

Entwicklung eines Geschäftsfeldes  
„Waldbiomasseversorgung-SÜDOST“  
durch die vorrangige Nutzung bisher  
ruhender Holzreserven

D. Karisch-Gierer, C. Schnedl et al.

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

**13/2007**

**Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

# Entwicklung eines Geschäftsfeldes „Waldbiomasseversorgung-SÜDOST“ durch die vorrangige Nutzung bisher ruhender Holzreserven

DI Dagmar Karisch-Gierer, LFI Steiermark  
DI Dr. Christian Schnedl, Waldverband Steiermark GmbH  
DI Erich Gutschlhofer, LWK Steiermark  
DI Harald Ofner, LK Steiermark  
DI Siegfried Luef, LK Steiermark  
DI Herbert Stummer, Burgenländische Waldverbands GmbH  
Fö Ing. Christian Schmoliner, Waldverband Kärnten  
DI Dr. Horst Jauschnegg, Österreichischer Biomasseverband  
DI Dr. Gerhard Pelzmann, LWK Steiermark  
Fö Ing. Helga Gissing, Die Forstservice GmbH  
Fö Ing. Michaela Peer, Die Forstservice GmbH

Graz, November 2006

**Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie**



Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



## Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus der Programmlinie ENERGIESYSTEME DER ZUKUNFT. Sie wurde 2003 vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie im Rahmen des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften als mehrjährige Forschungs- und Technologieinitiative gestartet. Mit der Programmlinie ENERGIESYSTEME DER ZUKUNFT soll durch Forschung und Technologieentwicklung die Gesamteffizienz von zukünftigen Energiesystemen deutlich verbessert und eine Basis zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energieträger geschaffen werden.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements und der großen Kooperationsbereitschaft der beteiligten Forschungseinrichtungen und involvierten Betriebe konnten bereits richtungsweisende und auch international anerkannte Ergebnisse erzielt werden. Die Qualität der erarbeiteten Ergebnisse liegt über den hohen Erwartungen und ist eine gute Grundlage für erfolgreiche Umsetzungsstrategien. Mehrfache Anfragen bezüglich internationaler Kooperationen bestätigen die in ENERGIESYSTEME DER ZUKUNFT verfolgte Strategie.

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist, die Projektergebnisse – sei es Grundlagenarbeiten, Konzepte oder Technologieentwicklungen – erfolgreich umzusetzen und zu verbreiten. Dies soll nach Möglichkeit durch konkrete Demonstrationsprojekte unterstützt werden. Deshalb ist es auch ein spezielles Anliegen die aktuellen Ergebnisse der interessierten Fachöffentlichkeit leicht zugänglich zu machen, was durch die Homepage [www.ENERGIESYSTEMEderZukunft.at](http://www.ENERGIESYSTEMEderZukunft.at) und die Schriftenreihe gewährleistet wird.

Dipl. Ing. Michael Paula  
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie



## Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung .....	1
Abstract .....	2
Zusammenfassung.....	3
Summary .....	7
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>12</b>
1.1 Stand der Technik vor Projektbeginn .....	12
2.4.1 Mangelnde Bereitstellungsstrukturen für Energieholz .....	13
1.2 Innovationsgehalt bzw. Inhalte des Projekts .....	14
1.3 Wesentliche Zielsetzungen des Projekts .....	14
1.4 Beschreibung der angewandten Methodik.....	15
1.5 Aufbau des Endberichts .....	15
<b>2 Marktanalyse der Beschaffungs- und Absatzmärkte .....</b>	<b>17</b>
2.1 Ausgangssituation und Rahmenbedingungen .....	17
2.2 Verhältnis Bloch-, Industrie- und Hackholz .....	17
2.3 Mehrausbeute durch Hackschnitzelproduktion .....	19
2.4 Marktpotenzial Beschaffungsmarkt .....	21
2.4.1 Waldfläche und deren Eigentümer.....	21
2.4.2 Betriebsarten .....	22
2.4.3 Eigentümer und Betriebsarten .....	24
2.4.4 Baumartenverteilung .....	28
2.5 Nachhaltig verfügbares, theoretisch jährlich nutzbares Holzpotenzial .....	29
2.4.1 Nachhaltige Zuwachsnutzung .....	30
2.4.2 Aktivierung der Durchforstungsreserven.....	32
2.4.3 Nutzung des Schlagrücklasses intensivieren.....	33
2.4.4 Theoretisches Gesamtpotenzial an Energieholz pro Jahr aus der Region Süd .....	34
2.6 Realistisch mobilisierbares Energieholzpotenzial .....	38
2.4.1 Hangneigung .....	38
2.4.2 Erschließung .....	39
2.4.3 Ökologische Bewertung .....	40
2.4.4 Mechanisierungsgrad, Eigentumsverhältnisse und sonstige Unwegsamkeiten .....	40
2.7 Marktpotenzial Absatzmarkt.....	41
2.4.1 Marktanalyse .....	41
2.4.2 Aktuelle Rohstoffsituation der Biomasseanlagen in der Steiermark .....	51
2.4.3 Ausblick.....	57
2.8 Zusammenfassung.....	58
<b>3 Struktur- bzw. Kundenanalyse bei den Waldbesitzern im Südosten Österreichs .....</b>	<b>61</b>
3.1 Strukturanalyse der Wälder in der Steiermark, Kärnten und dem Burgenland.....	61
2.4.1 Zusammenfassung.....	67
3.2 Österreichische Waldeigentümer – eine „Typisierung“ .....	68
2.4.1 Waldbesitz nach Einstellungstypen .....	68
2.4.2 Traditionelle und „neue“ Waldbesitzertypen .....	70
2.4.3 Innovationsfreudigkeit in der Waldbewirtschaftung.....	72
2.4.4 Zusammenfassung.....	73
3.3 Kunden- und Strukturanalyse in Testregionen.....	73
2.4.1 Ergebnisse der Befragung .....	74
2.4.2 Ergebnisse der Detailauswertung .....	76
3.4 Zusammenfassung.....	77

<b>4</b>	<b>SWOT ANALYSE.....</b>	<b>79</b>
4.1	Projektumfeldanalyse.....	82
4.2	Kritische Erfolgsfaktoren.....	84
<b>5</b>	<b>Kundenspezifische Dienstleistungspakete und Bewertungs- bzw. Abrechnungsmodelle für die Energieholznutzung.....</b>	<b>86</b>
5.1	Dienstleistungsangebote - Maßnahmenkatalog.....	86
2.4.1	Grundlagen für die Dienstleistungsangebote.....	86
2.4.2	Waldbewirtschaftungstypen.....	87
2.4.3	Bonus-Malus-System – Arbeitsqualitätssicherung als vertrauensbildende Maßnahme.....	93
5.2	Angebotspakete / Bewirtschaftungsmodelle zur Unterstützung der Biomasse-(Holz-)mobilisierung.....	95
2.4.1	Stockkauf.....	95
2.4.2	Betreuungsmodell (Waldpflegeverträge) – langfristige Betreuung von Forstbetrieben oder Einzelflächen.....	96
2.4.3	Pachtmodell.....	96
5.3	Dienstleistungsmodelle in Finnland – Bericht von einer Studienreise im September 2006.....	102
5.4	Abschätzen von Energieholzmengen im Niederwald.....	105
2.4.1	Praktische Umsetzung.....	105
5.5	Einfache Bewertung der Nutzungsmengen im Betrieb – Waldwirtschaftsplan light.....	108
2.4.1	Ziel des Waldwirtschaftsplanes.....	108
2.4.2	Inhalt.....	108
2.4.3	Aufnahmeverfahren.....	109
2.4.4	Nutzen für den Waldbesitzer.....	109
2.4.5	Kosten.....	111
2.4.6	Zielgruppe.....	111
2.4.7	Fazit.....	111
5.6	Abrechnungsmodelle.....	111
2.4.1	Gesamtkosten der Energieholzbereitstellung.....	112
2.4.2	Erträge durch Nutzung der Energieholzsortimente.....	113
2.4.3	Übernahmemodalitäten / Abrechnungsmethoden.....	114
2.4.4	Fazit.....	116
5.7	Praktisches Beispiel einer Holzmobilisierung.....	117
2.4.1	Nettokosten – Projekt Loipersdorf.....	117
5.8	Kosten der Holzmobilisierung.....	119
2.4.1	Fazit.....	120
<b>6</b>	<b>Optimierung der Logistikkette in der Hackgutbereitstellung aus Waldbiomasse.....</b>	<b>121</b>
6.1	Ist-Situation, Prozessanalyse.....	121
2.4.1	Standardlogistikkette.....	121
6.2	Verbesserungspotenziale.....	125
2.4.1	Verbesserungsvorschläge.....	125
6.3	Adaptierte Prozesskette.....	125
<b>7</b>	<b>Aufbau eines Netzwerks an Schlägerungs- und Frachtunternehmern.....</b>	<b>126</b>
7.1	SWOT-Analyse Schlägerungsunternehmer, Frächter und Hackerunternehmer.....	126
<b>8</b>	<b>Aufbau einer schlanken und effizienten Unternehmensstruktur zur Abwicklung der Dienstleistungen – Entwicklung eines Businessplans.....</b>	<b>130</b>
8.1	Grundlagen und Basisannahmen.....	130
8.2	Daten im realistischen Szenario.....	130
2.4.1	Einzahlungen aus dem Verkauf von Energieholz rund.....	130



2.4.2	Einzahlungen aus dem Verkauf von Brennholz hart.....	131
2.4.3	Einzahlungen aus dem Verkauf von Brennholz weich.....	131
2.4.4	Einzahlungen aus dem Verkauf von Waldhackgut .....	132
2.4.5	Auszahlungen .....	132
8.3	Wirtschaftlichkeitsrechnung .....	135
2.4.1	Real case .....	135
2.4.2	Beschreibung der Variantenstudien zur Wirtschaftlichkeitsrechnung für zwei weitere Szenarien (worse & good case): .....	136
<b>9</b>	<b>Beitrag des Projekts zu den sieben Leitprinzipien nachhaltiger Technologieentwicklung.....</b>	<b>139</b>
<b>10</b>	<b>Schlussfolgerung .....</b>	<b>141</b>
<b>11</b>	<b>Empfehlungen.....</b>	<b>143</b>
<b>12</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>144</b>
<b>13</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>146</b>
<b>14</b>	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>147</b>



## Kurzfassung

Ein drastischer Anstieg des Holzbedarfs der österreichischen Industrie, insbesondere auch des Energieholzbedarfs der Biomasseanlagenbetreiber, hat dazu geführt, dass sich der Holzmarkt grundlegend von einem Käufer- in einen Verkäufermarkt gewandelt hat. Für die Forstwirtschaft eröffnen sich mit der Vermarktungsmöglichkeit des Sortiments Energieholz in Kombination mit einer effizienten Ernte neue wirtschaftliche Perspektiven.

Basierend auf einer umfassenden Datenerhebung der forstlichen Potenziale und des abnehmerseitigen Bedarfs sowie der Erhebung der Bedürfnisse der Kleinwaldbesitzer wurden von den Waldverbänden Kärnten, Steiermark und Burgenland Strategien zur deutlichen Steigerung der Nutzungsquote von derzeit rund 62 % entwickelt. Professionelle Unternehmerstrukturen mit umfassenden Dienstleistungsangeboten vom Stockkauf bis zu Betriebsbetreuungen für gezielte Gruppen von Waldbesitzern sind ein wesentlicher Schritt dazu. Begleitende vertrauensbildende Maßnahmen wie die einfache Ermittlung des Nutzungspotenzials mit Ausweisung der Ertragsmöglichkeiten eines Betriebes oder einer Arbeitsqualitätssicherung für die Holzernte sind unabdingbare Erfolgsfaktoren.

Ein theoretisch jährlich nutzbares Energieholzpotenzial von rund 3,5 Mio. Festmeter ist in den Wäldern der Projektregion vorhanden. Die alles entscheidende Frage ist allerdings: Wie viel von dieser Menge kann nachhaltig auf den Markt gebracht werden und innerhalb welchen Zeitraumes? Viele Aspekte wie Eigentümerstruktur, Nutzungsgewohnheiten, forstliche Ausrüstung und Know-how, ökonomischer Erfolg, ökologische Bewertung, forstliche Beratung und das Vorhandensein forstlicher Dienstleistungsangebote sind zu berücksichtigen. Alles in allem ist klar, dass Energieholz nur in Kombination mit der Mobilisierung aller Rundholzsortimente möglich ist und dass nur ein Teil des statistischen Potenzials tatsächlich realisierbar ist. Dafür sind aber umfangreiche Investitionen in den Ausbau der technischen Erntekapazitäten sowie in ausreichend Fachpersonal nötig.

(Energie-)Holzmobilisierung bedeutet, intensive Beratungs-, Überzeugungs- und letzten Endes auch Betreuungsarbeit zu leisten. Dies führt zu deutlichen Mehrkosten von bis zu 7 €/fm und mehr für die Bereitstellung von zusätzlichen Holzmengen aus dem Kleinwald. Holz mobilisieren heißt auch kommunizieren und informieren. Denn nur im Einklang bzw. durch die Zusammenarbeit mit den Waldbesitzern kann durch deren persönliche Entscheidung für eine Holznutzung zusätzliches (Energie-) Holz auf den Markt gebracht werden.

## Abstract

A sharp increase in the Austrian industry's demand for wood, and in particular the rising need of biomass plant operators for energy wood, has led to a fundamental transformation of the timber market from a buyer's to a seller's market. New marketing opportunities in terms of a range of wood energy products, combined with an efficient way of harvesting, have opened up new economic prospects for the forestry industry.

Based on comprehensive data collection with regard to forestry capacity and consumer demand, as well as surveys of the specific demands of small forest proprietors, the forestry associations in Carinthia, Styria and Burgenland have developed strategies to significantly increase the usage rate from the current level of approximately 62%. Professional business structures with comprehensive ranges of services, from the purchase of standing timber to expert support for targeted groups of forest proprietors, are a fundamental step towards achieving this goal. Accompanying trust-building measures such as the appraisal of the utilisation potential and the identification of the yield opportunities of an operation or the determination of quality assurance criteria for wood harvesting are indispensable success factors.

A theoretically useable energy wood potential of around 3.5 million solid cubic metres per year is available in the forests of the region covered by the project. The critical question is, however, how much of this quantity can be brought to market under sustainable conditions and within what time frame? Many aspects, such as ownership structure, usage habits, forestry equipment and know-how, economic success, ecological assessment, forestry counseling and the availability of a range of forestry services should all be taken into account. All factors considered it is clear that producing and marketing energy wood is only possible in combination with the mobilisation of all types of round timber production and that only a part of the statistical potential is actually realisable. To achieve this goal, considerable investments in the extension of technical harvesting capacities as well as a sufficient number of skilled personnel will be necessary.

The mobilisation of (energy) wood resources requires intensive counseling, considerable efforts to convince operators and finally also adequate assistance and guidance. This will manifestly lead to additional costs of up to €7.00/scm and more for the supply of additional quantities of wood from small forests. Wood mobilisation also requires communication and information. This is because it will only be possible to bring additional (energy) wood to the market in agreement or through cooperation with the forest proprietors, through their personal decision to increase the utilisation of their forests.

## Zusammenfassung

Ein sprunghafter Anstieg des Holzbedarfs der österreichischen Industrie innerhalb kurzer Zeit, insbesondere des Energieholzbedarfs der Biomasseanlagenbetreiber, hat dazu geführt, dass sich der Holzmarkt grundlegend von einem Käufer- in einen Verkäufermarkt gewandelt hat. Für die Forstwirtschaft eröffnen sich aufgrund der gestiegenen Nachfrage des Sortiments Energieholz neue wirtschaftliche Perspektiven.

Zur Abschätzung des stehenden Rohstoffpotenzials wurde in einem ersten Schritt die Gesamtheit der Waldbesitzer in drei Größenkategorien (Kleinwald <200 ha, Forstbetriebe >200 ha und ÖBF AG) gegliedert. Ein Vergleich der Nutzungsquote der verschiedenen Eigentumsarten hat ergeben, dass zusätzliches Nutzungspotenzial fast ausschließlich im Kleinwald vorhanden ist. Konkret werden im Kleinwald 47,8 % des jährlichen Zuwachses genutzt, während die Forstbetriebe mit 88,0 % und die ÖBf AG mit 122,5 % ihren Zuwachs eigentlich zur Gänze abschöpfen bzw. bereits übernutzen.

Ein mit nahezu 100 % besonders hoher Anteil von Energieholz ist in Ausschlagwäldern zu finden, während im Wirtschaftswald nur rund 20 % des genutzten Holzes für energetische Zwecke genutzt werden. Der Flächenanteil der Ausschlagwälder ist in der untersuchten Region Südostösterreich mit 1,8 % der Waldfläche gegenüber dem Anteil des Hochwaldes sehr gering.

Das maximale Rohstoffpotenzial setzt sich wie folgt zusammen:

- Vollständige Nachhaltsnutzung des jährlichen Zuwachses

In Summe lässt sich das Energieholzpotenzial im Ausschlagwald mit rund 0,15 Mio. Erntefestmeter (efm) pro Jahr gegenüber 2,10 Mio. Erntefestmeter im Wirtschafts-Hochwald beziffern, wenn man eine übliche Sortimentsverteilung zwischen Nutzholz und Brennholz unterstellt. Abzüglich des derzeitigen Niveaus der tatsächlichen Brennholznutzungen im Ausmaß von rund 1,50 Mio. efm erhält man jährlich ein maximales Mehrnutzungspotenzial für Energieholz mit rund 0,7 Mio. efm durch die Erhöhung des Einschlages auf das Zuwachsniveau.

- Abbau der Durchforstungsreserven innerhalb von 13 Jahren

Rund ein Sechstel des Ertragswaldes in der Region Südostösterreich weist Pflögerückstände auf. Das entspricht jährlich einem maximalen Mehrnutzungspotenzial von rund 0,4 Mio. efm Energieholz durch den Abbau der Durchforstungsreserven innerhalb der nächsten 13 Jahre. Das Ausmaß der Energieholzmobilisierung durch vermehrte Durchforstungen wird direkt von den Marktbedingungen für Nutzholzsortimente und deren Erntekosten beeinflusst.

- Verstärkte Nutzung des Schlagrücklasses

Durch die Verringerung des Zopfdurchmessers beim Abzopfen und eine verstärkte Nutzung des Astmaterials im Ganzbaumverfahren ist ein Szenario mit einer Reduktion des Schlagrücklasses von 25 % auf 20 % realistisch. Dadurch ergibt sich jährlich ein maximales Mehrnutzungspotenzial für Energieholz von 0,85 Mio. efm. Dieses theoretische Potenzial ist in erster Linie vom Anteil der hochmechanisierten Holzernte und von der Akzeptanz und technischen Weiterentwicklung der Schlagabraumtransportkette abhängig. Über das Mobilisierungsausmaß gibt es keine Erfahrungswerte, da der Bedarf nach einem solchen Brennmaterial bisher nicht bestanden hat und die entsprechende Technik und Logistik kaum vorhanden war.

Energieholz ist im Ertragswald, abgesehen von Ausschlagwäldern, ein Koppelprodukt der Produktion von Nutzholzsortimenten. Daher haben die Marktbedingungen für diese Sortimente einen direkten Einfluss auf die produzierten Energieholzmengen. Außerdem sind nicht alle Flächen der oben ge-

nannten Potenziale von in Summe 3,5 Mio. efm pro Jahr tatsächlich zu mobilisieren. Viele Aspekte wie klein- und kleinststrukturierte Wälder, Nutzungsgewohnheiten und -traditionen der Waldeigentümer, fehlende oder mangelnde forstliche Ausrüstung und Know-how, ökonomischer Druck, ökologische Notwendigkeit, Intensität der forstlichen Beratung und das Ausmaß der angebotenen forstlichen Dienstleistungen sind bei der Bewertung der tatsächlichen Energieholzmobilisierung zu berücksichtigen. Nur ein Teil des statistischen Potenzials ist tatsächlich realisierbar. Das Ausmaß wird im Minimal-Szenario 35 %, im Real-Szenario 50 % und im Optimal-Szenario an die 65 % betragen können. Im realistischen Szenario und bei 20%iger Nutzung des Schlagrücklasses ist mittelfristig ein tatsächliches Energieholzpotenzial von 1,5 Mio. efm in der Region Südostösterreich zusätzlich pro Jahr nutzbar.

Aufgegliedert nach Bundesländern sind in der Steiermark rund 0,81 Mio. efm, in Kärnten rund 0,51 Mio. efm und im Burgenland rund 0,15 Mio. efm Energieholz zusätzlich mobilisierbar. Aufgeteilt auf die drei Eigentumskategorien ergeben sich für den Kleinwald rund 0,86 Mio. efm, für die Forstbetriebe rund 0,54 Mio. efm und für die ÖBf AG rund 0,07 Mio. efm.

Durch das Ökostromgesetz 2002 wurde ein Biomasseboom ausgelöst. Viele neue Anlagen sind seither in Betrieb gegangen. In der Steiermark beträgt der derzeitige Bedarf an Biomasse aus Holz für moderne Biomassefeuerungen und Anlagen zur Stromerzeugung rund 2,5 Millionen Festmeter (fm) (Stand: Mitte 2006). Bei dieser Mengenabschätzung handelt es sich nicht nur um Energieholz aus dem Wald, sondern auch um Sägebenebenprodukte.

Für die Region Südostösterreich ergibt sich allein durch die in Umsetzung befindlichen KWK-Anlagen ein Mehrbedarf von 0,5 Mio. fm bis Ende 2007. Der mit 330.000 fm größte Anteil davon wird im Burgenland benötigt, dahinter folgen Kärnten mit einem zusätzlichen Bedarf von rund 160.000 fm und die Steiermark mit 40.000 fm. Nicht zu vergessen ist dabei der Faktor Transportkosten, der einen limitierenden Faktor für die Bereitstellung von Energieholz darstellt. Transportradien bis maximal 100 km können als wirtschaftlich vertretbar angenommen werden.

In einer Erhebung bei Heizanlagenbetreibern unterschiedlicher Größe konnte festgestellt werden, dass in den nächsten drei Jahren der Rohstoffbedarf bei mittleren und großen bestehenden Anlagen um rund 7 % pro Jahr und in kleinen Anlagen um rund 2 % pro Jahr steigen wird. Der Anteil von Waldhackgut am Brennstoffmix wurde seit Inbetriebnahme der größeren Anlagen um knapp 11 % gesteigert, während der Waldhackgutanteil in kleineren und mittleren Nahlagen nahezu konstant blieb. Zukünftig ist beim Brennstoffmix kleinerer Anlagen keine Änderung zu erwarten, bei mittleren und großen Anlagen mit steigendem Waldhackgutanteil zu rechnen. Die Analyse der Preisentwicklung für die nächsten 3 Jahre zeigt, dass sowohl Betreiber mit geringem und mittlerem Rohstoffbedarf als auch Betreiber mit großem Bedarf davon ausgehen, dass die Preise für Waldhackgut, Industriehackgut und Rinde steigen werden. Der durchschnittliche Transportradius für Waldhackgut beträgt für Betreiber kleiner Anlagen 7,0 km, für mittlere 12,27 km und für große 20,56 km. Der durchschnittliche Transportradius für Industriehackgut beträgt für Betreiber mittlerer und großer Anlagen rund 36 km. Der durchschnittliche Transportradius für Rinde beträgt für Betreiber großer Anlagen rund 64 km.

Die Auswertungen einer telefonischen Befragung von Kleinwaldbesitzern in zwei Schwerpunktsgemeinden haben ergeben, dass in erster Linie Überzeugungsarbeit bzw. forstliche Aufklärungsarbeit bei den Kleinwaldbesitzern notwendig ist, um zusätzliche Holz Mengen zu erzeugen. Das Ergebnis der Befragung steht im Einklang mit einer umfassend durchgeführten Literaturstudie: Für die Holzmobilisierung ist der Waldeigentümer (Faktor Mensch) das wichtigste Glied, da er selbst über eine Nutzung seines Waldes entscheidet.

Um langfristigen Erfolg bei der (Energie-)Holzmobilisierung zu haben, wird es wichtig sein, die Holzernnte mit bedarfsgerechten Leistungspaketen zu bewerben. Laut Befragung sind 17 % der Waldbesitzer bereit, ihre Aktivitäten im Wald zu intensivieren. Aufgrund der höheren Erfolgsaussichten gilt es, diese Gruppe im ersten Schritt mit gezielter forstlicher Beratungs- und Aufklärungsarbeit zur Mehrnutzung zu motivieren.

Aufbauend auf eine SWOT-Analyse und eine Bewertung der erfolgskritischen Faktoren wurden vertrauensbildende Maßnahmen sowie zielgruppenorientierte Dienstleistungsangebote konzipiert. Die Abstimmung erfolgte auf die folgenden vier Waldbewirtschaftungstypen:

- Typ 1: Einzelkämpfer mit hoher Waldgesinnung – eigenständiger Waldbewirtschafter
- Typ 2: Kooperationswilliger Waldbewirtschafter mit hoher Waldgesinnung – teilweise eigenständiger Waldbewirtschafter
- Typ 3: Kooperationswilliger Waldbewirtschafter mit eingeschränkter Waldgesinnung – nicht eigenständiger Waldbewirtschafter
- Typ 4: Waldbesitzer ohne Bewirtschaftung

Die wesentlichen vertrauensbildenden Maßnahmen sowie zielgruppenorientierten Dienstleistungsangebote können wie folgt zusammengefasst werden:

### **Bonus-Malus-System**

Ziel des Bonus-Malus-Systems ist es, die Arbeitsqualität von Harvestereinsätzen zu dokumentieren und zu heben, damit das Vertrauen in diese Art der Holznutzung bei den Waldbesitzern, insbesondere bei den Kleinwaldbesitzern, gestärkt wird. Mittels stichprobenartiger Aufnahme der tatsächlichen Schäden, gewichtet nach Baumarten und Schadausmaß, wird eine Qualitätsziffer berechnet. Die endgültigen Holzerntekosten errechnen sich im Nachhinein auf Basis der vereinbarten Erntekosten, die mit der nachvollziehbar ermittelten Qualitätsziffer nach oben oder unten korrigiert werden. Über- oder Unterschreitungen eines definierten Wertes ergeben das Ausmaß der Zu- oder Abschläge. Als Ergebnis wird für den Waldbesitzer automatisch ein Endbericht (Erfolgsbericht) mit sämtlichen Daten und bei Bedarf mit Fotos erstellt.

### **Bewirtschaftungsmodelle**

Mit als Serviceleistung konzipierten Bewirtschaftungsangeboten wird aktiv auf den Waldbesitzer zugegangen. Eine Prozessanalyse der bestehenden Waldverbandsabläufe hat Verbesserungspotenziale aufgezeigt, auf deren Basis die standardisierten Prozesse der einzelnen Bewirtschaftungsmodelle adaptiert wurden (Klärung von Verantwortlichkeiten, Definition von Schnittstellen).

### **Stockkauf**

Beim Stockkauf werden von der Waldverband Steiermark GmbH sämtliche für die Holzernte und den Holzverkauf durchzuführenden Maßnahmen für den Waldeigentümer organisiert. Der Vorteil für den Holzernteunternehmer liegt im Wegfall der Inkassotätigkeit. Ein Stockkauf eignet sich für die Bewirtschaftungstypen 1 bis 3.

### **Betreuungsmodell**

Dieses Angebot richtet sich an Waldbesitzer, welche die gesamte forstliche Bewirtschaftung Dritten übertragen wollen (vorwiegend Bewirtschaftungstyp 3). Der Eigentümer kann das gesamte Aufgabenspektrum dem Bewirtschafter, also der Waldverband Steiermark GmbH, übergeben. Die Nutzungspla-

nungen inklusive Begehung und Besprechung der geplanten Maßnahmen erfolgt gemeinsam mit dem Eigentümer. Mit dieser Maßnahme können ungenutzte Holzreserven dauerhaft mobilisiert bzw. effizient bewirtschaftbare Einheiten gebildet werden, wobei die direkte Einflussmöglichkeit der Waldbesitzer auf die durchzuführenden Maßnahmen erhalten bleibt.

### **Pachtmodell**

Der Ablauf des Pachtmodells folgt im Wesentlichen dem Ablauf des Betreuungsmodells. Der Unterschied liegt in der vom Eigentümer unabhängigen Maßnahmenplanung des Pächters. Zum Pachtanfang bzw. -ende ist eine detaillierte Vorratsermittlung durchzuführen. Zielgruppe hierfür ist in erster Linie der Bewirtschaftungstyp 3. Die Vorteile des Betreuungsmodells sind auch in diesem Fall gültig.

### **Modell zur Mengenschätzung im Niederwald**

Dieses Modell dient als transparente Grundlage für die Angebotslegung bei der überbetrieblichen Organisation der Energieholzernte durch den Waldverband. Mit diesem Modell sind betriebsübergreifende Nutzungen im Niederwald einfach und objektiv durchzuführen. Auf der Basis von Einzel- und Bestandsbiomassefunktionen für die wichtigsten Niederwald-Baumarten wird die Trockenmasse je Hektar mit einer hinreichenden Genauigkeit von  $\pm 10\%$  ermittelt. Dabei wird nicht nur das Schaft- sondern auch alles Reisholz (Kronenholz, Feinreisig) berücksichtigt. Als Ergebnis erhält man vorab erwartbare Erntemengen in Tonnen Biomasse pro Eigentümer. Dieses methodische Abschätzen von Energieholzmengen ermöglicht einen direkten Mengenvergleich verschiedener Parzellen. Nach Abschluss des Maschineneinsatzes wird die tatsächliche Erntemenge gemäß dem ermittelten relativen Verteilungsschlüssel auf die Waldbesitzer aufgeteilt.

### **Waldwirtschaftsplan light**

**Der WWP light** ist ein Instrument zum Abschätzen des stehenden Hochwaldvorrates speziell für Klein- und Kleinstbetriebe. Zielgruppe sind Waldbesitzer des Bewirtschaftungstyps 1 und 2 mit einem Waldbesitz bis 30 ha. Die Waldbesitzer erhalten eine Planungsgrundlage gültig für die nächsten zehn Jahre, die die anstehenden waldbaulichen Maßnahmen (nach Dringlichkeit gereiht), eine Übersichts- und Detailkarte mit den zugewiesenen Pflegemaßnahmen und eine zugehörigen Kalkulation für die Erntekosten verschiedener Ernteverfahren enthält.

### **Realistische Holzmobilisierungskosten**

In einem Praxisversuch konnten echte Mobilisierungskosten (zusätzliche Kosten zur Organisation der Holzernte) von € 4,77/fm nachgewiesen werden. Diese setzen sich aus der Durchführung von Informationsveranstaltungen inklusive Informationsmaterial, Reisekostenentschädigungen, Waldbegehungen und Befragungen zusammen. Die tatsächliche Organisation der Holzernte bis hin zur Abrechnung kostete nochmals € 2,88/fm. Damit konnte belegt werden, dass für die Holzmobilisierung mit Kosten von bis zu 7 €/fm oder mehr gerechnet werden muss.

Ein direkter Vergleich ergab, dass die Organisation von einzelnen, kleinen Holzernteeinsätzen um das Dreifache teurer ist als eine von der Holzmenge her vergleichbare Nutzung eines einzigen Waldbesitzers oder ein überbetrieblicher Forstmaschineneinsatz. Die höchsten Kosten sind für die individuelle Organisation von unabhängig voneinander agierenden Waldbesitzern mit relativen Mehrkosten von rund 4,20 €/fm auszuweisen, gefolgt vom überbetrieblichen Maschineneinsatz und einem einzelnen Waldbesitzer mit gleich großer Holzmenge zwischen 1,30 bis 1,50 €/fm. Die maßgeblichen Kostenpositionen dabei sind die unterschiedlichen Konditionen für Schlägerung und Vermarktung. Weitere signifikante Unterschiede können in den Beratungs- und Reisekosten festgestellt werden.



## Summary

A rapid increase in the Austrian industry's demand for wood within a short period of time, and in particular the increasing need of biomass plant operators for energy wood, has led to a fundamental transformation of the timber market from a buyer's to a seller's market. The increasing demand for a range of energy wood products has opened up new economic prospects for the forestry industry.

For an estimation of the available raw material potential, the number of forest proprietors was divided into three size categories (small forests < 200 ha, forestry businesses > 200 ha, and the Austrian Federal Forest Management Company *ÖBf AG*). A comparison of the usage rates of the different types of ownership showed that additional utilisation potential exists almost exclusively in small forests. In specific terms, 47.8% of the annual growth is used in small forests, whereas forestry businesses (88.0%) and *ÖBf AG* (122.5%) are either completely absorbing or indeed already overusing their growth.

At almost 100%, a particularly high proportion of the growth in coppice woodlands is used for energy wood, whereas in commercially used forests only about 20% of the harvested wood is used for energy purposes. At 1.8%, the proportion of the total forested area made up by coppice woods is very small in the investigated region of South Eastern Austria, compared to the area covered by high forest.

The maximum raw material potential is made up as follows:

- Fully sustainable use of annual growth

If the usual ratio between industrial wood and fuel wood is assumed, the energy wood potential of coppice woods amounts to a total of approximately 0.15 million solid cubic meters of wood harvested (scmh) per year compared to 2.10 million scmh in commercially used high forests. Deducting the actual current level of fuel wood utilisation of approximately 1.50 million scmh, a maximum additional energy wood usage potential of approximately 0.7 million scmh per year would be achieved by increasing the felling volume in line with the growth rate.

- Reduction of forest thinning reserves within 13 years

Approximately one sixth of the forest area available for wood supply in the region of South Eastern Austria is suffering from a maintenance backlog. This corresponds to a maximum additional utilisation potential of approximately 0.4 million scmh of energy wood per year which can be realised by gradually reducing thinning reserves within the next 13 years. The extent of the energy wood mobilisation through increased forest thinning will be directly influenced by the market conditions for industrial wood and the associated harvesting costs.

- Increased use of logging residues

Through the reduction of the top diameter when topping and an increased use of branch materials in whole tree harvesting, a scenario that implies a reduction of logging residues from 25% to 20% is realistic. This would result in a maximum additional utilisation potential for energy wood of 0.85 million scmh per year. This theoretical potential is primarily dependent on the proportion of highly mechanised wood harvesting and on the acceptance of technological developments in the transport chain for the removal of logging residues. There is no empirical data for the extent of mobilisation, as until recently there was no demand for such wood fuel and the corresponding technology and logistical capacity and know-how hardly existed.

In forests available for wood supply, with the exception of coppice woodlands, energy wood is a co-product of industrial wood harvesting processes. Therefore, the market conditions for these industrial

products have a direct influence on the amount of energy wood produced. Furthermore, not all of the areas mentioned above, which represent a total potential of 3.5 million scmh per year, can actually be mobilised. Many aspects, such as small- and micro-structured forests, the usage habits and traditions of the forest proprietors, non-existent or inadequate forestry equipment and know-how, economic pressure, ecological necessity, the intensity of forestry counseling and the extent of the range of forestry services offered must all be taken into account when evaluating the actual energy wood mobilisation potential. Only a part of the statistical potential can be realised in actuality. The lowest-case scenario assumes a utilisation ratio of 35%, the realistic scenario 50% and the optimum scenario 65%. In the realistic scenario and with 20% usage of logging residues, an actual additional energy wood potential of 1.5 million scmh per year could be utilised in the region of South Eastern Austria over the medium term.

Ranked according to federal state, an additional 0.81 million scmh of energy wood can be mobilised in Styria, 0.51 million scmh in Carinthia and 0.15 million scmh in Burgenland. Divided across the three ownership categories, small forests could make approximately 0.86 million scmh available, forestry businesses approximately 0.54 million, and ÖBf AG approximately 0.07 million.

The Renewable Energy Act of 2002 created a biomass boom and many new plants have gone into operation since then. In Styria, the current demand (as of mid-2006) for wood biomass to fuel modern biomass furnaces and electricity generating plants is approximately 2.5 million solid cubic meters. This estimated quantity does not only include energy wood from forests but also sawmill by-products.

For the region of South Eastern Austria alone, the CHP plants that are currently being implemented will generate an additional demand of 0.5 million scm up to the end of 2007. At 330,000 scm, the largest proportion will be required in Burgenland, followed by Carinthia with an additional requirement of approximately 160,000 scm and Styria with 40,000 scm. The transport cost factor should also be taken into account, as this is a limiting factor for the supply of energy wood. Transport distances of up to a maximum of 100 km may be assumed to be economically justifiable.

A survey of heating plant operators of differing sizes has established that in the next three years the demand for raw materials will increase by approximately 7% per year in existing medium- and large-sized plants and by approximately 2% per year in smaller plants. The share of forest wood chips in the fuel mix has risen by almost 11% since the larger plants began to operate, while this proportion has remained almost constant in smaller and medium-sized plants. In future, no change is expected in the fuel mix of smaller plants, but increased proportions of forest wood chips are to be expected in medium-sized and large plants. The analysis of expected price trends over the next three years shows that both operators with a low or medium demand for raw materials as well as operators with a high fuel demand assume that the price of forest wood chips, industrial wood chips and bark will increase. The average transport distance for forest wood chips amounts is 7.0 km for the operators of small plants, 12.27 km for medium-sized plants, and 20.56 km for large plants. The average transport distance for industrial wood chips is approximately 36 km for the operators of medium- and large-scale plants. The average transport distance for bark is approximately 64 km for the operators of large plants.

The results of a telephone survey conducted among small forest owners in two focus areas have shown that, in order to mobilise additional quantities of wood, it will be necessary to carry out information and awareness raising activities among the proprietors of small forests. The results of the survey are consistent with an extensive literature review that has been carried out: The forest owner (human factor) is the most important element in wood mobilisation, as he himself will make the decision about the utilisation of his forest.

In order to achieve long-term success in (energy) wood mobilisation, it will be important to promote wood harvesting by means of service packages that are customised to meet the needs of the forest proprietors. According to the survey, 17% of the forest owners are prepared to intensify their forestry activities. Because of the higher prospects for success, the members of this group must first of all be motivated to increase their wood production by means of specific information and awareness raising activities that focus on forestry utilisation.

Based on a SWOT analysis and an evaluation of factors that are critical elements for success, trust-building measures and target group-oriented service offerings were developed for the following four types of forest management:

- Type 1: “Lone warriors” with a strong forestry ethos – individual forest managers
- Type 2: Forest managers with a strong forestry ethos who are willing to cooperate – partially independent forest managers
- Type 3: Forest managers with a limited forestry ethos who are willing to cooperate – non-independent forest managers
- Type 4: Forest owners whose forests are not utilised

The key trust-building measures and target group-oriented service offerings can be summarised as follows:

### **Merit rating system**

The aim of the merit rating system is to document and improve the quality of harvester operations in order to increase the confidence in this type of wood utilisation among forest owners, in particular among the proprietors of small forests. By means of random recording of actual damage, weighted according to type of tree and extent of damage, a quality number is calculated. The final wood harvesting costs are calculated after harvesting is completed, on the basis of the agreed harvesting costs which are corrected upwards or downwards using the transparently calculated quality number. The amounts in excess of/below a defined value show the extent of the additional costs/cost deductions. The outcome for the forest owner is the automatic production of a final report (success report) with all data and, if necessary, photographs.

### **Utilisation models**

Forest owners are actively approached with a range of utilisation proposals that are offered to them as a potential service. A process analysis of the existing forestry association practices has identified areas of improvements, on the basis of which the standardised processes of individual utilisation models were adapted (clarification of responsibilities, definition of interfaces).

### **Purchase of standing timber**

With the purchase of standing timber all measures necessary for the harvesting and sale of wood are organised by *Waldverband Steiermark GmbH* (Styrian Forestry Association) on behalf of the forest owner. The advantage for the wood harvesting entrepreneur is that he does not need to collect payments himself. This harvesting model is suitable for management types 1 to 3.

### **Management model**

This offer is directed at forest proprietors who wish to transfer the entire forestry operation to a third party (above all management type 3). The owner is able to transfer the entire range of tasks to the

operator, i.e. *Waldverband Steiermark GmbH*. Utilisation planning, including forest inspection and discussion of the planned measures, takes place together with the proprietor. With these measures, unused wood reserves can be mobilised on a sustainable basis. Wooded areas are formed into units that can be managed and harvested efficiently, and the forest owner is still in a position to influence the measures that will be implemented.

### **Lease model**

The lease model basically operates in the same manner as the management model. The difference lies in the fact that the leaseholder plans his operation independently of the owner. At the start and the end of the lease, a detailed inventory evaluation must be carried out. The target group for this model is primarily management type 3. The advantages of the management model also apply to the lease model.

### **Model for quantity estimation in coppice woods**

This model serves as a transparent basis for the submission of proposals in cases where the Forestry Association organises the harvesting of energy wood across forest areas owned by several proprietors. This model enables the efficient and impartial utilisation of coppice crops. On the basis of individual and stock biomass mapping for the most important types of coppice trees, the dry mass per hectare is calculated to a sufficient level of accuracy of  $\pm 10\%$ . The calculation takes into account both the stem timber and the brushwood (crown wood, small brushwood). As a result, estimated harvest yields in tons of biomass per owner can be calculated in advance. This methodical estimation of energy wood quantities enables a direct comparison of different plots of land. When the machine work has been completed, the actual quantity harvested will be divided up among the forest owners in accordance with the relative allocation formula that has been established.

### **Forestry plan "light"**

The FPL is an instrument for estimating the available high forest stock, especially in small and micro enterprises. The target group is forest owners falling under management types 1 and 2 with forests of up to 30 hectares. The forest proprietors are provided with a planning basis which is valid for the next ten years and includes the forest management measures that need to be addressed (ranked according to urgency), an overview map and a detailed map with the allotted maintenance measures and a calculation model for the costs of different harvesting procedures.

### **Realistic wood mobilisation costs**

In a practical experiment, actual mobilisation costs (additional costs for the organisation of the wood harvest) of € 4.77 per solid cubic meter were proven. These are made up of the costs of holding information workshops including info materials, travel expenses, forest inspections and surveys. The costs of the actual organisation of the wood harvest to the point of invoicing come to another € 2.88 per solid cubic meter. Thus it could be proved that the costs associated with wood mobilisation must be expected to range up to € 7.00/scm and more.

A direct comparison demonstrated that, while yielding the same quantity of wood, the organisation of individual, small-scale wood harvesting operations is three times more expensive than one harvesting operation of a single forest owner or the joint utilisation of harvesting machinery by several forest owners. The highest costs arise in connection with the individual organisation of harvesting operations by forest owners acting independently of one another, with relative additional costs of approximately € 4.20/scm, followed by the costs arising in connection with the joint utilisation of harvesting machinery

by several forest owners and harvesting by one single forest owner with an equally large quantity of wood, which range between € 1.30 and € 1.50/scm. The most important cost items are the different conditions for felling and marketing. Significant differences can also be observed in counseling and travel costs.

# 1 Einleitung

Holz ist im Projektgebiet Süd-Ost-Österreich ausreichend vorhanden. Ständig wächst mehr Holz nach als genutzt wird. Laut Österreichischer Waldinventur 2000–2002<sup>1</sup> wachsen jährlich etwa 14,7 Mio. Vorratsfestmeter (vfm) zu, während nur rund 9,1 Mio. vfm (~62 %) genutzt werden. In der Vergangenheit konnte Energieholz nur sehr schwer abgesetzt werden, da es an industriellen und privaten Energieholzabnehmern mangelte. Außerdem war ein deutlicher Angebotsüberhang, hervorgerufen u. a. durch die Sturmkatastrophe vom November 2002 in der Obersteiermark und Teilen der angrenzenden Bundesländer, vorhanden. Erst mit den Auswirkungen des Ökostromgesetzes 2002 änderten sich die Rahmenbedingungen und damit die Vermarktungsmöglichkeiten für dieses Sortiment sprunghaft.

Die zusätzliche regionale Wertschöpfung durch die Nutzung von Energieholz ist für den ländlichen Raum von besonderer Bedeutung. Allein in der Steiermark gibt es rund 53.000 Arbeitsplätze in der Forst- und Holzwirtschaft, 32.000 davon in der Forstwirtschaft. Diese Arbeitsplätze gilt es zu erhalten und damit die Position der Forstwirtschaft als bedeutenden regionalen Wirtschaftsfaktor weiter auszubauen. Ein solcherart erworbenes, zusätzliches Einkommen für die Bewohner des ländlichen Raumes kann einen wichtigen Beitrag zu deren Existenzsicherung und damit zur Erhaltung des ländlichen Raumes beitragen.

## 1.1 Stand der Technik vor Projektbeginn

Folgende Arten von forstlicher Biomasse für energetische Zwecke werden in Österreich unterschieden:

- Rinde
- Industriehackgut (mit und ohne Rinde)
- Sägespäne
- Hackgut aus Sägerestholz, Industrieholz (Altholz)
- Abfälle aus der Holzverarbeitenden Industrie
- Waldhackgut

Die tatsächlich eingesetzte Art der Biomasse hängt in erster Linie von der wirtschaftlichen Konkurrenzfähigkeit (Kosten) dieser Produkte am Energiemarkt und in weiterer Folge auch von deren Verfügbarkeit ab.

Bei mittleren bis großen Anlagen (Leistung > 0,5 MW bis zu KWKs) gilt: Je günstiger das Ausgangsmaterial (Rinde, Späne, industrielles- und Waldhackgut), desto größer ist die eingesetzte Menge. Der mit Abstand am häufigsten eingesetzte Brennstoff in diesem Bereich ist Rinde aus der Sägeindustrie, welche bei der mechanischen Entrindung von Sägerundholz gewonnen wird. Die Gesamtmenge der in Österreich anfallenden Rinde kann bei einem jährlichen Gesamtschnitt von ca. 16 bis 17 Mio. fm mit ca. 1,6–1,7 Mio. fm angenommen werden (das entspricht etwa 3,9–4,2 Mio. Schüttraummeter (srm)). Stellt man diesem Anfall den Bedarf der Heizwerke im Jahr 2000 (~730 MW installierter Leistung) von ca. 2 Mio. Schüttraummeter Biomasse gegenüber, so sieht man, dass dieser theoretisch mit dem Rindenaufkommen gedeckt werden könnte. Dieses Szenario entspricht nicht der Realität, da der

---

<sup>1</sup> Österreichische Waldinventur 00/02, 2002: Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft BFW, Wien.

Eigenverbrauch der Sägeindustrie (Erzeugung von Prozesswärme für die Holz Trocknung) sehr hoch und tendenziell weiter im Steigen begriffen ist (Ausweitung der Trocknungskapazitäten zur Weiterveredelung der Produkte). Zukünftig muss von einer Verknappung der Rinde und damit von einem verschärften Wettbewerb bzw. weiteren Transportentfernungen ausgegangen werden.

Die Auswirkung der Verknappung von Rinde macht sich bereits in einer deutlichen Erhöhung der Produktpreise bemerkbar. Wurde Rinde im Jänner 2000 mit einer Bandbreite von 1,30 bis 4,35 €/srm von proHolz Steiermark ausgewiesen, so wurde im September 2006 für dasselbe Sortiment eine Bandbreite von 2,50 bis 11,- €/srm ausgewiesen. Die Steigerungsrate im oberen Preisbereich beträgt somit mehr als 150 %.

Industriehackgut, vor allem jenes ohne Rinde, wird in mittleren bis großen Anlagen aus Kostengründen kaum eingesetzt. Dieses Hackgut geht in die Platten-, Papier- und Zellstoffindustrie und findet nur zum geringen Teil über die Ablaugenverwertung indirekt seinen Weg in die Energiegewinnung aus Biomasse. Industriehackgut mit Rinde ist im Anfall stark rückläufig, da der Rundholzeinschnitt in Rinde immer geringer wird. Außerdem gehen diese Mengen in erster Linie in die Plattenindustrie.

Häufig wird direkt bei den Großanlagen Hackgut aus Restholz aus der Sägeindustrie (Schwarten und Spreißel, rückläufiger Anfall) und Minderqualitäten von Industrieholz (Sekundaholz) erzeugt. Der Hauptabnehmer für Sägespäne ist die Plattenindustrie. Lokal werden jedoch bedeutende Mengen an Sägespänen auch in Großanlagen verheizt.

Waldhackgut für mittlere bis große Anlagen gewinnt in Österreich auf Grund des Mehrbedarfs, wie bereits erwähnt ausgelöst durch das Ökostromgesetz 2002 und die einhergehende Verknappung von Rinde, stark an Bedeutung. Neben der Entwicklung leistungsfähiger Erntemethoden zur Erzeugung von Energieholzsortimenten wird die Implementierung von Businessmodellen zur Bereitstellung und Vermarktung dieser Energieholzsortimente entscheidend sein. Erst damit können die Marktchancen für die konkurrenzfähige Produktion des zusätzlich notwendigen Energieholzes realisiert werden.

#### **2.4.1 Mangelnde Bereitstellungsstrukturen für Energieholz**

Mit den zurzeit vorhandenen Bereitstellungsstrukturen sind die Herausforderungen am Energieholzmarkt zur nachhaltigen Versorgung der geplanten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und Biomasseheizungsanlagen nicht realisierbar. Den relativ hohen, theoretisch vorhandenen Energieholzpotenzialen stehen derzeit nur sehr geringe, tatsächlich auf den Markt gebrachte Energieholzmengen gegenüber. Diese unbefriedigende Situation hat mehrere Ursachen:

- Aktuelle Marktsituation (Markt für Energieholzsortimente ist erst in Entwicklung)
- Unterentwickelte Bereitschaft der Waldbesitzer, Energieholzsortimente auf den Markt zu bringen.
- Energieholzerntesysteme, Bringung/Transport sind momentan nur in den skandinavischen Ländern ausgereift.

Mangelnde zielgruppenspezifische Marktanalysen für den Beschaffungsmarkt (Energieholzbereitstellung) wie auch den Absatzmarkt (wie viel Energieholz wird in welchem Zeitraum und in welcher Qualität tatsächlich benötigt?) ebenso wie die unkoordinierte Vorgangsweise der Akteure entlang der Wertschöpfungskette vom Wald bis zum Energieholzverbraucher erschweren eine nachhaltige Aufbringung von Biomasse. Im Süden und Südosten Österreichs, wo bedeutende Energieholzreserven vorzufinden sind, ist man mit einer kleinräumigen und zersplitterten Waldstruktur konfrontiert. Teilweise herrscht bei den Waldbesitzern Skepsis gegenüber der Holzernte durch Dritte (Schlägerungsunternehmer, Maschinenringe, Bauernakkordanten, usw.) vor, obwohl für diese Arbeiten keine eigenen

Arbeitskapazitäten vorhanden sind und auch die nötige Fachkenntnis für Holzerntearbeiten fehlt. Koordinierte Holzernteeinsätze in diesen Besitzstrukturen sind auf Grund des zersplitterten Waldbesitzes häufig unwirtschaftlich und werden daher selten durchgeführt. Aufgrund der noch wenig entwickelten Dienstleistungsangebote zum Zusammenfassen von Ernteflächen ist die überbetriebliche Holzernente für Schlägerungsunternehmer und Frachtunternehmer unrentabel und wird daher von diesen auch kaum angeboten.

## **1.2 Innovationsgehalt bzw. Inhalte des Projekts**

Die Marktanalyse der Beschaffungs- und Absatzmärkte erlaubt eine fundierte Abschätzung der Marktchancen für Energieholz.

Abgestimmt auf die Waldbesitzstruktur wird ein flächendeckendes, innovatives Nutzungskonzept entwickelt, welches die Grundlage für eine nachhaltige Bereitstellung von Energieholzsortimenten darstellt. Die Vertrauensbasis zwischen den Waldverbänden und ihren Unternehmungen mit den bäuerlichen Waldbesitzern ist für das Zusammenfassen von Waldflächen mehrerer Waldbesitzer für überbetriebliche Forstmaschineneinsätze zur Energieholzerzeugung förderlich. Damit ist die Voraussetzung für die kostengünstige Erzeugung und Bereitstellung von Energieholzsortimenten gegeben. Die dadurch zu erzielenden positiven Deckungsbeiträge sind ein wesentlicher Anreiz für die Waldbesitzer zur Vermarktung dieses „jungen“ Sortiments.

Auch die Entwicklung eines transparenten Bewertungs- und Abrechnungsmodells (einfache Nachvollziehbarkeit einer Deckungsbeitragsrechnung für den überbetrieblichen Forstmaschineneinsatz) stärkt diese Vertrauensbasis und hilft, die Skepsis der Waldbesitzer zu überwinden.

Die Optimierung der Logistikkette vom Wald bis zum Energieholzabnehmer minimiert die Kosten und stärkt die Konkurrenzfähigkeit des Energieholzes. Sie ist Voraussetzung für die Bildung eines Netzwerks von Schlägerungs- und Frachtunternehmen.

Bei entsprechender Wirtschaftlichkeit auf Basis der Markterhebungen ist an einen gemeinsamen Marktauftritt der Waldverbände mit ihren Unternehmungen in einem gemeinsamen Unternehmen gedacht oder eventuell an ein innovatives Kooperationsmodell mit den Abnehmern.

## **1.3 Wesentliche Zielsetzungen des Projekts**

- Langfristige und nachhaltige Versorgungssicherheit für die Betreiber von KWK-Anlagen und Fernheizwerken mit Energieholzsortimenten
- Aufbau eines kosteneffizienten Unternehmensmodells zur nachhaltigen Bereitstellung von Waldbiomasse
- Entwicklung eines für die Waldbesitzer nachvollziehbaren Nutzungsmodells (Hebung der Akzeptanz der Waldnutzung durch Dritte) mit transparenten Bewertungskriterien unter Einhaltung der PEFC-Kriterien zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung
- Steigerung der Nutzungsintensität im Projektgebiet von aktuell 60 % (Nutzung / Zuwachs aus ÖWI 00/02) auf mehr als 80 % durch Hebung der ruhenden Nutzungspotenziale und damit verbunden auch ein erhöhtes Rohstoffaufkommen für die gesamte Säge-, Papier- und sonstige Holzverarbeitende Industrie
- Schaffung von Arbeitsplätzen und zusätzlichem Einkommen für die Waldbesitzer und damit Stärkung des ländlichen Raums



## 1.4 Beschreibung der angewandten Methodik

- Literatur- und Internetrecherche
- Befragungen mittels Fragebogen und Experten-Workshops
- Umfeldanalyse mittels Anspruchsgruppenanalyse
- Prozessanalyse (Ablaufprozesse/Geschäftsprozesse) inkl. Dokumentation und grafische Darstellung
- SWOT-Analyse (Stärken/Schwächen/Chancen/Risiken) bezogen auf die gesamte Wertschöpfungskette bei der Energieholzerzeugung vom Wald bis zum Energieholzverwerter
- Wirtschaftlichkeitsrechnung (Aufwands/Ertragsersparnis kurz-(1 Jahr) bis mittelfristig (3–5 Jahre) inkl. Ausarbeitung strategischer Geschäftseinheiten
- Fachstudienreisen (schriftliche Dokumentation)

## 1.5 Aufbau des Endberichts

Der Aufbau des Berichts folgt den im Projektantrag formulierten Arbeitspaketen, die im Folgenden kurz zusammengefasst werden:

Arbeitspaket 1 umfasst die Erhebung der nutzbaren Energieholzpotenziale in den Bundesländern Burgenland, Steiermark und Kärnten. Bei den Absatzmärkten wurde eine detaillierte Erhebung der geplanten und in Umsetzung befindlichen Kraft-Wärmekopplungsanlagen (KWKs) in den Bundesländern durchgeführt. Der Schwerpunkt lag auf der Erhebung der benötigten Gesamtmenge und Brennstoffqualität und auf dem Bedarf an logistischer Dienstleistung.

Arbeitspaket 2 fasst die Ergebnisse aus den bisherigen wissenschaftlichen Arbeiten über die Verhaltensweise und die Einstellungen von Waldbesitzern unterschiedlicher Besitzkategorien zusammen. So können die am ehesten für innovative Systeme zugänglichen Gruppen identifiziert werden. In Regionen mit besonders hohem Energieholzpotenzial wurden repräsentative Befragungen zur Einstellung und Motivation der Waldbesitzer durchgeführt.

In Arbeitspaket 3 wurde aus den bis dahin erhobenen Strukturdaten (Waldbesitzer, Waldflächen, Energieholzsortimente) und der Abnehmeranalyse ein SWOT-Profil (Stärken/Schwächen/Chancen/Risiken) erstellt. Daraus wurden entsprechende Maßnahmen zur kostengünstigen Erzeugung von Energieholz abgeleitet.

Arbeitspaket 4 umfasst die Entwicklung transparenter Bewirtschaftungsmodelle zur Hebung der Akzeptanz der Energieholznutzung bei den Waldbesitzern. Eine effizienter und großflächiger angelegte Holzernte durch die Zusammenfassung von Flächen soll der Nutzung der frei liegenden Energieholzpotenziale dienlich sein. Sämtliche Modelle haben sich dabei an den Nachhaltigkeitskriterien des Österreichischen Forstgesetzes und des international anerkannten PEFC-Systems zu orientieren.

Im kleinstrukturierten Waldbesitz im Süden und Südosten Österreichs wird eine nennenswerte Aufkommenssteigerung an Energieholz nur durch die verstärkte Organisation von überbetrieblichen Forstmaschineneinsätzen zu erreichen sein. Diese sind durch die Bildung von bewirtschaftbaren Einheiten der Forstmaschineneinsätze effizient und kostengünstig. Verstärkt vertrauensbildende Maßnahmen bei den einzelnen Waldbesitzern, wie die transparente Darstellung der Ertragsmöglichkeiten (Bewertung des Ertragspotenzials auf der Waldfläche bis zur Abrechnung eines überbetriebli-

chen Forstmaschineneinsatzes), sind zu erarbeiten und in die Praxis umzusetzen und zu implementieren.

In Arbeitspaket 5 wurde auf Basis einer umfassenden Prozessanalyse die Ablauforganisation des Steirischen Waldverbands unter Berücksichtigung der wesentlichen Akteure (Waldbesitzer, Forstserviceunternehmer, forstliche Dienstleister, Frächter, Biomasseabnehmer) optimiert. Die langjährige Erfahrung der Waldverbände in Burgenland, Kärnten und Steiermark in der Bereitstellung von Industrie- und Sägerundholzsortimenten konnte dabei genutzt werden. Auch die umfangreiche Erfahrung der in das Projekt eingebundenen Unternehmen im Bereich der forstlichen Dienstleister, Frächter und Rundholzbeschaffungsorganisationen für die Sägeindustrie, die zum Teil selbst Betreiber von KWK im Biomassebereich sind, konnte einbezogen und berücksichtigt werden.

Die Waldverbände im Burgenland, der Steiermark und Kärnten und ihre Unternehmungen besitzen selbst keine Forstmaschinen, sondern vermitteln Arbeitsaufträge (= für den Maschineneinsatz vorbereitete Bestände) an Holzernteunternehmen (Schlägerungsunternehmer, Maschinenringe und Bauernakkordanten).

Arbeitspaket 6 beleuchtet die Möglichkeit, inwieweit ein nachhaltig interessantes Geschäftsfeld für die Holzernteunternehmen, die Frachtunternehmen, die Waldbesitzer und die Energieholzabnehmer zum Nutzen aller Beteiligten aufgebaut werden kann.

In den Arbeitspaketen 3 bis 6 werden Maßnahmen zur nachhaltigen Bereitstellung von Waldbiomasse abgeleitet.

Im Arbeitspaket 7 wurde eine konkurrenzfähige Unternehmensstruktur durch Umsetzung verschiedener Maßnahmen entwickelt. Als Ergebnis liegt eine Wirtschaftlichkeitsrechnung vor.

In den folgenden Abschnitten des Projektberichts werden die Ergebnisse der Forschungsarbeiten im Detail dargestellt.

## 2 Marktanalyse der Beschaffungs- und Absatzmärkte

### 2.1 Ausgangssituation und Rahmenbedingungen

Bei der Produktion von Sägerundholz und Industrieholz fallen zwangsläufig Sortimente an, die bisher in großem Stil kaum oder gar nicht vermarktet wurden bzw. werden konnten. Die Versorgung privater Haushalte und Kleinanlagen mit Brennholz war die einzige Absatzmöglichkeit. Die gesamte Differenz von Vorratsfestmetern (vfm) zu Erntefestmetern (efm) verblieb bzw. verbleibt teilweise nach wie vor im Wald und führt zu verminderter Wertschöpfung. Ein unerwünschter Nebeneffekt sind mitunter auch Forstschutzprobleme (Stichwort Borkenkäferproblematik), wie sie in den letzten Jahren verstärkt auftraten. Bei der Fichte ist auf diese Weise mit einem Ernteverlust (so genannter Schlagrücklass) von etwa 20–30 % des stockenden Vorrates zu rechnen<sup>2</sup>. Mit der Entwicklung des Marktes für Energieholz(-sortimente) wird es zunehmend interessanter, einen Teil dieses Schlagrücklasses zu verwerten und dadurch zusätzliche Einnahmen zu erzielen. Darüber hinaus können auch bisher nicht kostendeckend durchführbare Eingriffe (vor allem in jüngeren Waldbeständen) mit positiven Deckungsbeiträgen abgewickelt werden.

Holzsortimente, die bei Erst- und Folgedurchforstungen sowie bei Endnutzungen anfallen und anderweitig nicht oder nur zu ungünstigen Bedingungen vermarktet werden können, sind zur Hackschnitzelerzeugung ideal. Dafür kommt grundsätzlich Faser- und Schleifholz, Sekundaholz und von Braunfäule befallenes Holz in Frage.

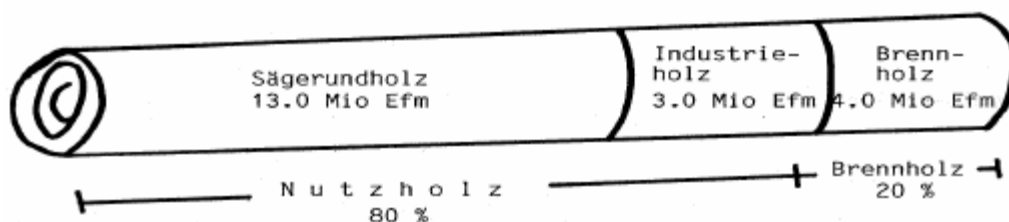
Besondere Beachtung ist der grundsätzlichen Wandlung des Industrie- und Energieholzmarktes, aber auch des Sägerundholzmarktes innerhalb der letzten beiden Jahre zu schenken. Gab es vor zwei Jahren noch einen deutlichen Angebotsüberhang von Rundholz am Markt, so stellt sich jetzt die Situation völlig anders dar – ein deutlicher Nachfrageüberhang nach allen Sortimenten ist feststellbar. Diese fundamentale und innerhalb der Branche bisher einzigartige Wandlung aller Rundholzmärkte in einer derart kurzen Zeit konnte in dieser Vehemenz von keinem Marktteilnehmer prognostiziert werden. Daher wird derzeit vehement eine Mehrproduktion an Rundholz aus den heimischen Wäldern gefordert, um die bestehenden Verarbeitungskapazitäten ausreichend versorgen zu können. Überspitzt ausgedrückt, hat sich der Markt besonders bei den qualitätsmäßig schlechteren Sortimenten (Industrie- und Energieholz) vom Entsorgungsmarkt hin zu einem Markt mit deutlich gesteigerter Wertschätzung und -schöpfung entwickelt. Allerdings ist in dieser Marktsituation sehr kritisch darauf zu achten, dass es nicht nur zu einer Umschichtung der Holzströme von der stofflichen zur thermischen Verwertung kommt, sondern dass zusätzliche auf den Markt gebrachte Holz mengen die Versorgung der Biomasseanlagen sicherstellen. Die Präsenz des Themas „Rohstoff Holz“ in der öffentlichen Diskussion ist derzeit unvergleichbar groß und zeigt vom enormen Interesse der gesamten Öffentlichkeit inklusive der Wirtschaft.

### 2.2 Verhältnis Bloch-, Industrie- und Hackholz

Wie bereits ausgeführt, fällt mit jedem Festmeter Sägerundholz zwangsläufig eine gewisse Menge an potenziellem Energieholz an. Die Sortimentsverteilung, also das Verhältnis von Rundholz zu Energieholz, variiert stark und ist hauptsächlich von den genutzten Baumarten, dem Media (dem mittleren Durchmesser) der genutzten Stämme und der Ausformung abhängig.

---

<sup>2</sup> STERBA H. & GRIESS O., 1983: Sortentafeln für Fichte. Österreichischer Agrarverlag, Wien, 151 s.



**Abbildung 1: Bei der Produktion von Sägerund- und Industrieholz fallen mögliche Energieholzsortimente als Koppelprodukt an. Die Anteile variieren stark.<sup>3</sup>**

Als zusätzliche Hilfsmittel für genauere Kalkulationen können die Sortentafeln (für Fichte bzw. Tanne, Lärche, Kiefer und Buche) herangezogen werden (vgl. Fußnote 2, Fußnote 4). Neben der üblichen Stärkeklassifizierung ab 1b (das entspricht 15–19 cm Durchmesser) in Durchmesserklassen sind dort „Kappholz“ (Kapph.) und „sonstiges Nutzholz“ (s.NH) angeführt. Als „Kappholz“ wird der Rest zwischen dem letzten ausgeformten Stück und der Derbholzgrenze von 7 cm ohne Rinde definiert. Als „sonstiges Nutzholz“ jenes mit einem Zopfdurchmesser (entspricht dem Durchmesser am dünneren Stammende) <15 cm ohne Rinde. Hierin sind also auch Industrieholz und Bloche der Stärkeklasse 1a (Durchmesser 10–14 cm) enthalten. Die in den Tafeln angeführten relativen Verteilungen (in %) beziehen sich auf Erntefestmeter ohne Rinde.

Zusammenfassend lassen sich aus den vorliegenden Untersuchungen im Bereich der Energieholzeinsatzteinsätze folgende Relationen ableiten:

**Tabelle 1: Sortimentsverteilung bei Erstdurchforstungen**

Baumart	Alter	Sortimente	Verhältnis
Fichte	25	Blochholz : Industrieholz : Hackholz	1 : 2 : 2
Fichte	40	Bloch -, Industrieholz : Hackholz	1 : 2,6
Buche	45	Industrieholz : Hackholz	1 : 1,7

**Tabelle 2: Sortimentsverteilung bei Durchforstungen**

Baumart	Alter	Sortimente	Verhältnis
Fi/Lä/Ki	50	Blochholz : Hackholz	1 : 1,1
Fi/Lä/Ki/Bu	55	Bloch-, Industrieholz : Hackholz : Schlagabraum (rm)	1 : 0,02 : 0,5
Fi/Lä/sLH	55	Bloch-, Industrieholz : Schlagabraum (rm)	1 : 1

<sup>3</sup> JONAS A. & HANEDER H., 2001: Energie aus Holz. 8. Auflage, NÖ Landes-Land-wirtschaftskammer, Radinger Pring, Scheibbs, 76 s.

<sup>4</sup> STERBA H., KLEINE M. & ECKMÜLLNER O., 1986: Sortentafeln für Tanne, Lärche, Kiefer und Buche. Österreichischer Agrarverlag, Wien, 182 s.

**Tabelle 3: Sortimentverteilung bei Endnutzungen**

Baumart	Alter	Sortimente	Verhältnis
Nadelholz		Bloch- + Industrieholz : Hackholz	1 : 3
Nadelholz		Bloch- + Industrieholz : Hackholz	1 : 6
Mischbestand (LH/NH)		Bloch- + Industrieholz : Hackholz	1 : 8
Fichte (Lä/Bu)	35	Blochholz : Hackholz	1 : 1,6

**Tabelle 4: Sortimentverteilung (in %) bei Erstdurchforstungen**

	Alter	Blochholz	Industrieholz	Hackholz	SUMME
Fichte	25	20 %	40 %	40 %	100 %
Fichte	40	28 %		72 %	100 %
Buche	45	---	37 %	63 %	100 %
Kiefer	28	---	50 %	50 %	100 %

**Tabelle 5: Sortimentverteilung (in %) bei Durchforstungen**

	Alter	Rundholz	Hackholz	Schlagabraum	SUMME
Fi/Lä/Ki	50	48 %	51 %		100 %
Fi/Lä/Ki/Bu	55	66 %	1 %	33 %	100 %
Fi/Lä/sLH	55	50 %	50 %		100 %

**Tabelle 6: Sortimentverteilung (in %) bei Endnutzungen.**

	Alter	Rundholz	Hackholz	SUMME
Nadelholz		14-33 %	67-86 %	100 %
Mischbestand (LH/NH)		11 %	89 %	100 %
Fichte (Lä/Bu)	35	38 %	62 %	100 %

### 2.3 Mehrausbeute durch Hackschnitzelproduktion

Im Vergleich zur Industrieholzausformung kann bei der Hackschnitzelproduktion mehr Holz genutzt werden, da fest vorgegebene Längen und Mindestzöpfe hier keine Rolle spielen. Forstliche Abrundung (Messergebnisse werden ausschließlich auf ganze Zentimeter abgerundet) und Rindenabzug (der Durchmesser wird in Rinde gemessen, das Volumen aber ohne Rinde durch Abschlag eines vereinbarten Wertes berechnet) fallen ebenfalls weg. Rund die Hälfte des zusätzlich nutzbaren Volumens resultiert aus der Abrundung und dem Rindenabzug! Mit 18 % ist der Anteil des Holzes für Hackschnitzel zwischen tatsächlichem Zopf- und vorgegebenem Industrieholz-Zopfdurchmesser (vgl. Abbildung 2) an der Mehrausbeute wesentlich beteiligt.

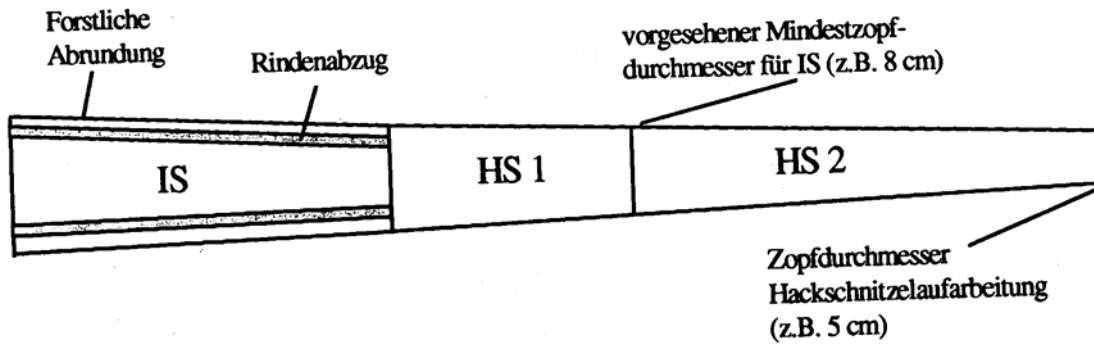


Abbildung 2: Komponenten der Mehrausbeute beim Hacken gegenüber der Industrieholzausformung<sup>5</sup>

Das im Vergleich zur Industrieholzausformung nutzbare Mehrvolumen bewegt sich zwischen 40 und 80 %. Bezieht man sich auf das gesamte nutzbare Holzvolumen, kann mit einer zusätzlichen Nutzungsmöglichkeit von rund 16 % gerechnet werden. Je schwächer die genutzten Bäume sind, umso höher ist die prozentuelle Mehrausbeute.

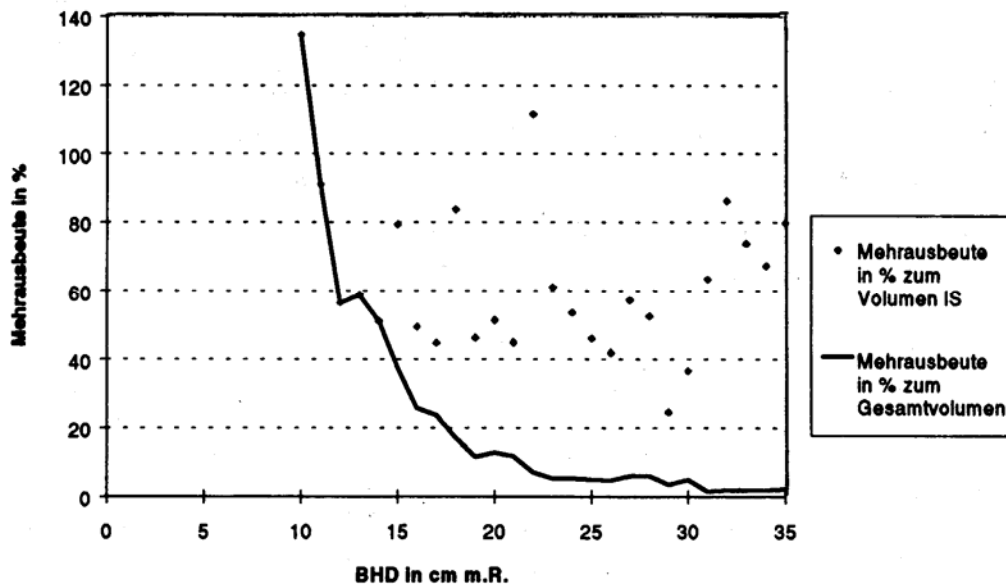


Abbildung 3: Erzielbare Mehrausbeute bei der Hackschnitzelproduktion in Relation zum Industrieholz- bzw. Gesamtvolumen in Abhängigkeit vom genutzten BHD in % (vgl. Fußnote 5).

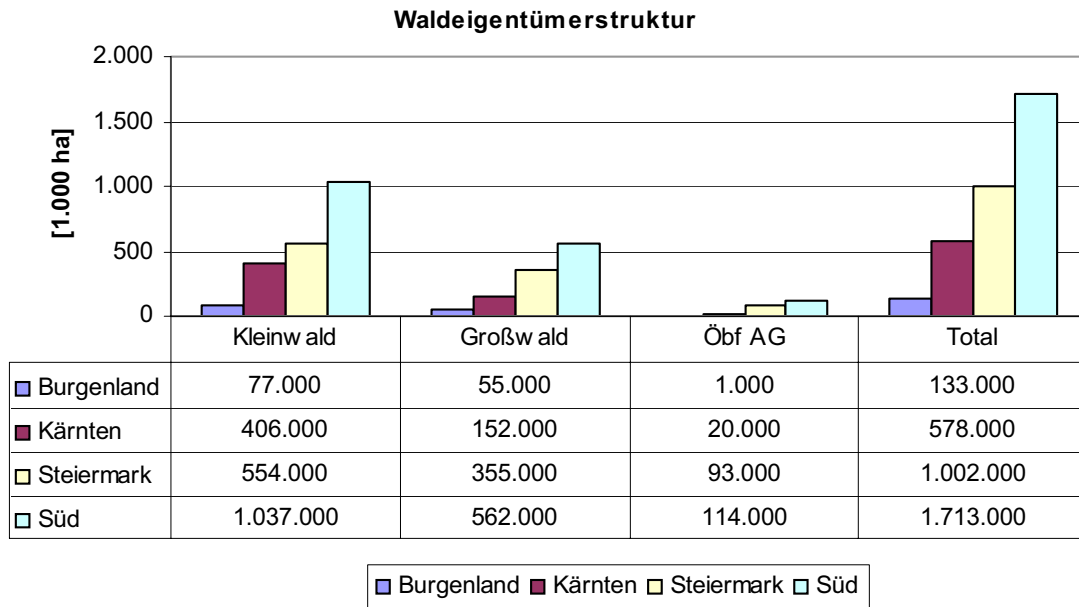
<sup>5</sup> FELLER St., 1998: Vollmechanisierte Waldhackschnitzel-Bereitstellung – Ergebnisse einer Arbeitsstudie am Hackschnitzel-Harvester. LWF, Nr. 16, 76 s.

## 2.4 Marktpotenzial Beschaffungsmarkt

### 2.4.1 Waldfläche und deren Eigentümer

Die österreichische Forststatistik geht im Wesentlichen von drei Eigentümergruppen aus:

- Kleinwald (weniger als 200 ha Waldbesitz)
- Betriebe (ab 200 ha Waldbesitz)
- Österreichische Bundesforste AG (kurz: ÖBF)



**Abbildung 4: Eigentümerkategorien der Wälder in Südostösterreich**

Deutlich mehr als die Hälfte des Waldes in der Region Südostösterreich wird von der Eigentümerkategorie „Kleinwald“ bewirtschaftet (60,5 %). Die Privatforstbetriebe besitzen 32,8 %, während der Anteil der ÖBF mit 6,7 %, verglichen mit dem Bundesanteil von 14,9 %, in der Südregion unterdurchschnittlich ist. Dieser Anteil ist zugunsten des Kleinwaldes verschoben.

Das Burgenland macht mit seiner absoluten Waldfläche von 133.000 ha nur 7,8 % der walddreichsten Region Österreichs aus. Wie sich später noch zeigen wird, hat das Burgenland aber ein verhältnismäßig hoch konzentriertes Energieholzpotenzial. In der Steiermark liegen zwar mehr als 60 % der Waldressourcen, das Energieholzpotenzial ist aber aufgrund des hohen Nadelwaldanteils verhältnismäßig gering. Ähnlich verhält es sich in Kärnten. Trotzdem ist in einigen Regionen mit höherem Laubholzanteil, besonders in den südlichen und südöstlichen Bezirken der Steiermark, durchaus ein beachtliches Energieholzpotenzial vorhanden (vgl. Abbildung 5).



Abbildung 5: Relativer Laubholzanteil in den Bezirken der Steiermark, ÖWI 00/02

#### 2.4.2 Betriebsarten

Mehr als 86 % des Waldes in der Region Süd ist der Betriebsart „Ertrags-Hochwald“ zuzurechnen (ein aus Samen entstandener Wald in Ertrag). Etwas mehr als 12 % fallen in die Kategorie „Sonstiges“ (außer Ertrag stehende Wälder, unproduktive Flächen wie Forststraßen, etc.) und nur 1,8 % sind Ausschlagswälder (ein aus Stockausschlag oder Wurzelbrut hervorgegangener



**Wald mit kurzer Umtriebszeit) (vgl.**

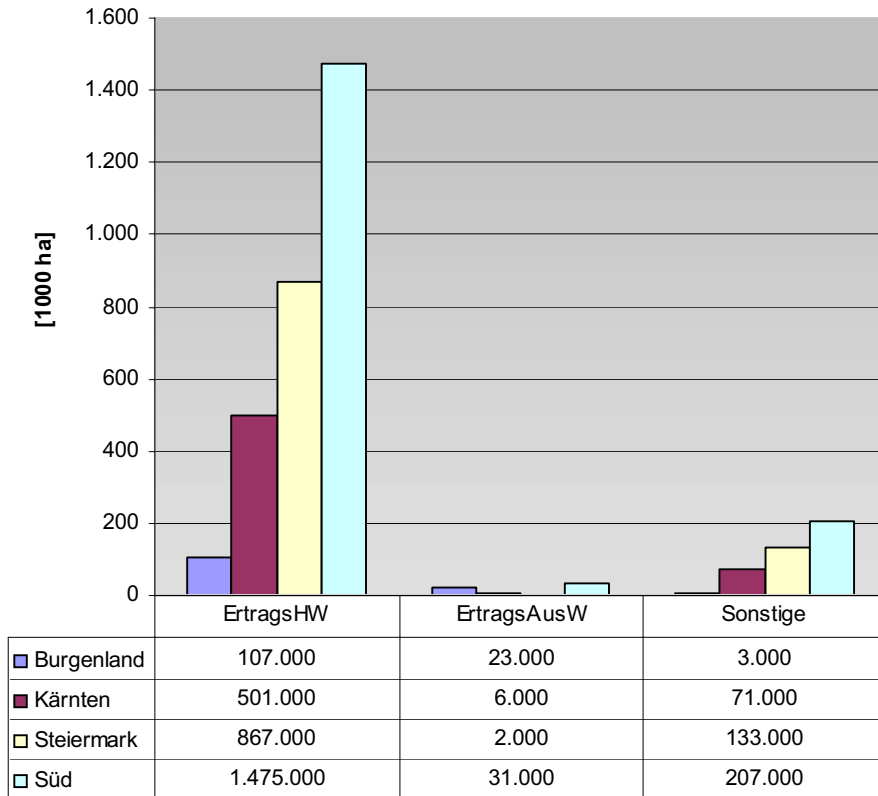
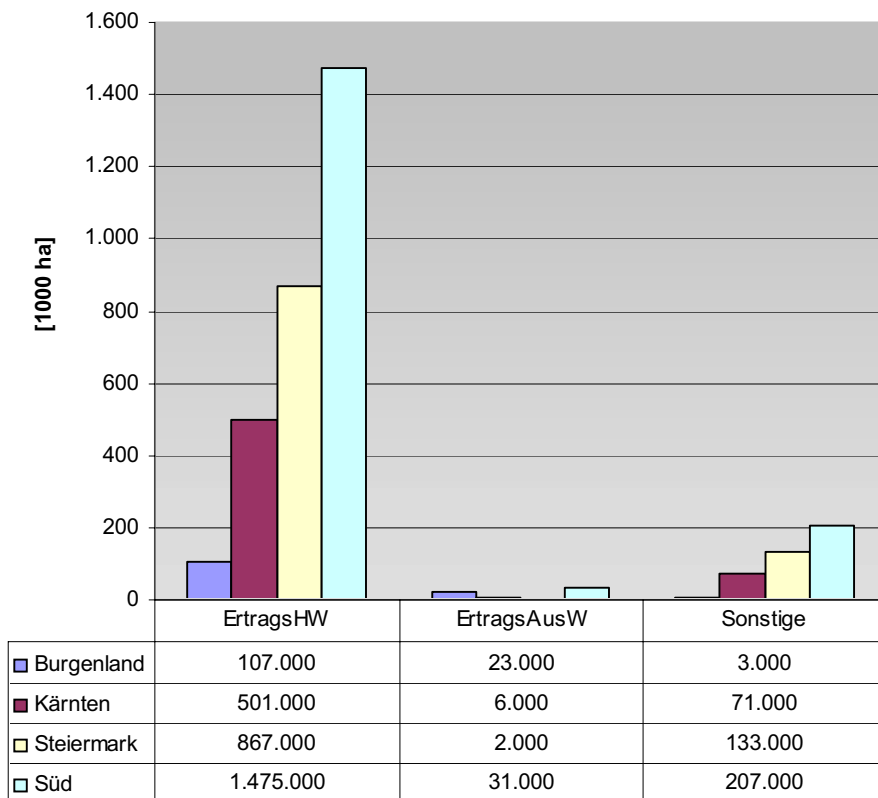
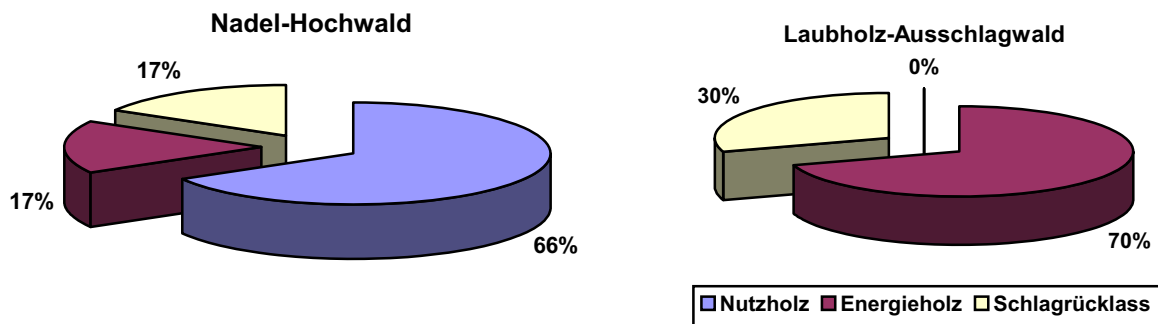


Abbildung 6).



**Abbildung 6: Gliederung der Waldflächen in der Region Süd nach Betriebsarten**



**Abbildung 7: Sortimentsverteilung in Ausschlagwäldern und Hochwäldern.**

Gerade der Ausschlagwald ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bestockung – abgesehen vom Schlagrücklass – nahezu zur Gänze als Energieholz genutzt werden kann. Allerdings sind lediglich im Burgenland nennenswerte Flächen dieser Art anzutreffen. Durchschnittlich kann man je nach Betriebsart folgende Sortimentsverteilung zwischen Nutzholz (Sägerund- und Industrieholz) und Brennholz bzw. Energieholz annehmen:

Sowohl der Energieholzanteil als auch der Anteil des Schlagrücklasses ist bei Nutzungen im Laubholz-Ausschlagwald wesentlich höher als im Nadel-Hochwald.

### 2.4.3 Eigentümer und Betriebsarten

Wer sind nun die Eigentümer der oben genannten Betriebsarten? Die folgenden Abbildungen zeigen ein durchaus differenziertes Bild. Einerseits wird der Hochwald zu nahezu zwei Dritteln vom Kleinwald und ein Drittel von den Großforstbetrieben (vgl.

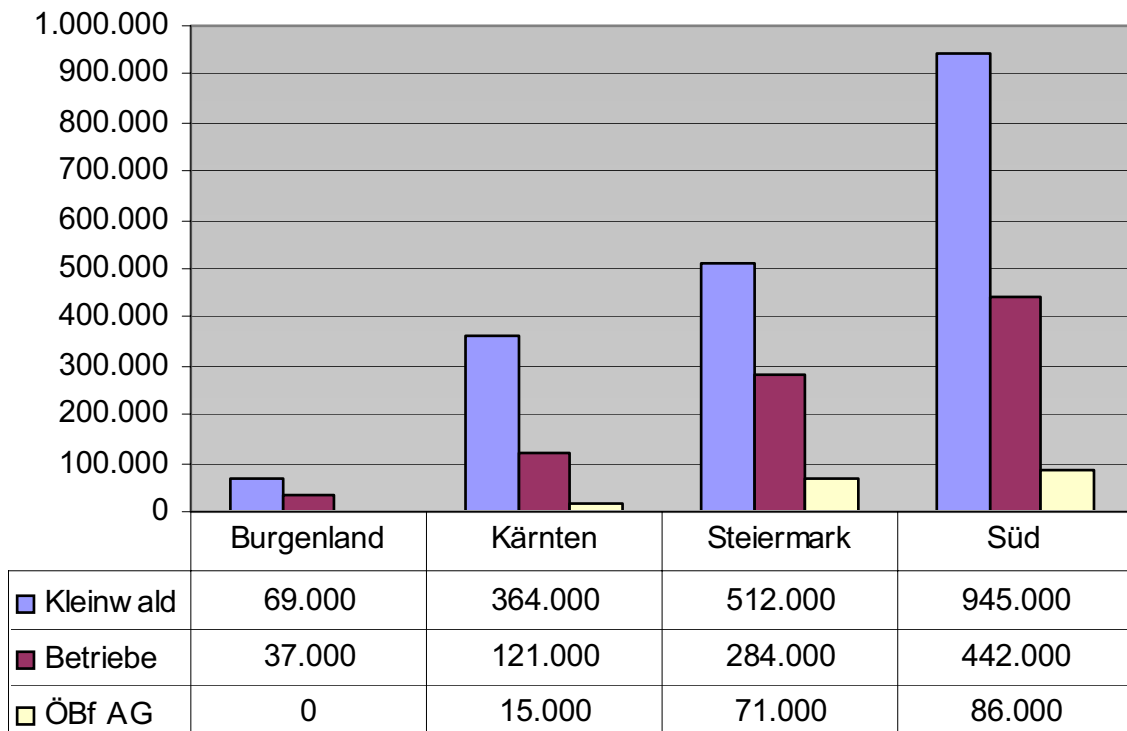
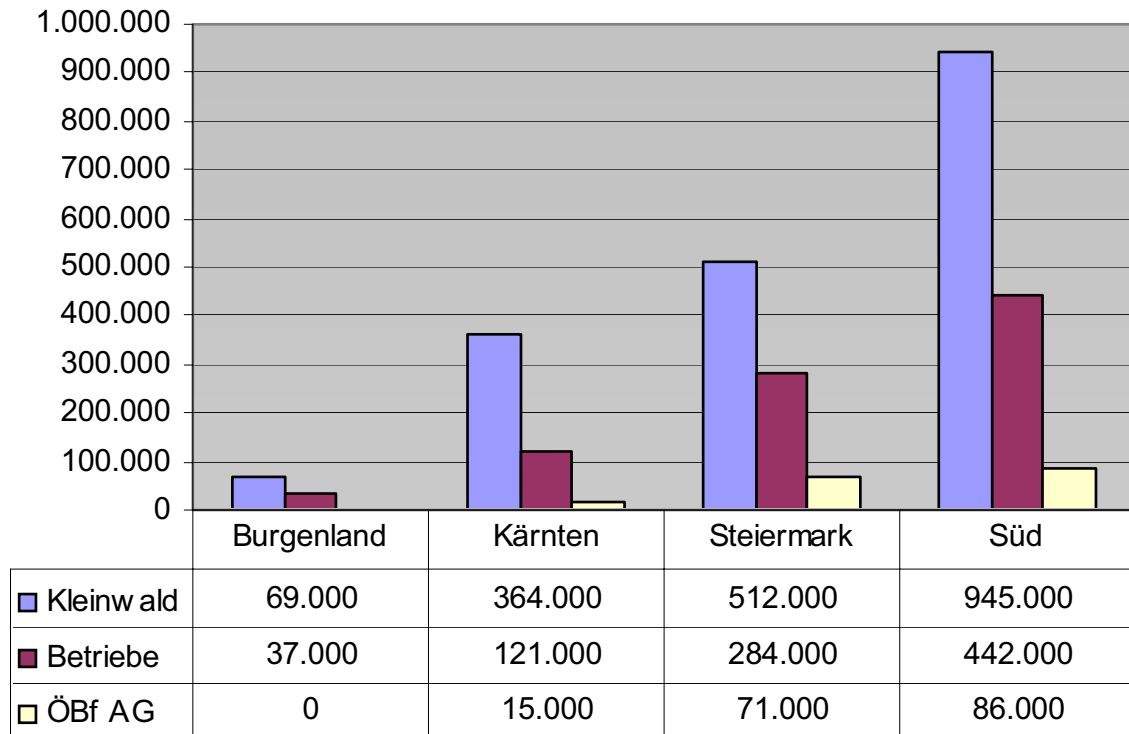


Abbildung 8) bewirtschaftet, während der Ausschlagwald zu 61 % vom Großwald und nur zum geringeren Teil vom Kleinwald bewirtschaftet wird. Zu beachten ist allerdings der große Flächenunterschied zwischen diesen beiden Betriebsarten.



**Abbildung 8: Eigentümer des Hochwaldes im Ertrag (Angabe in Hektar) nach ÖWI 00/02**

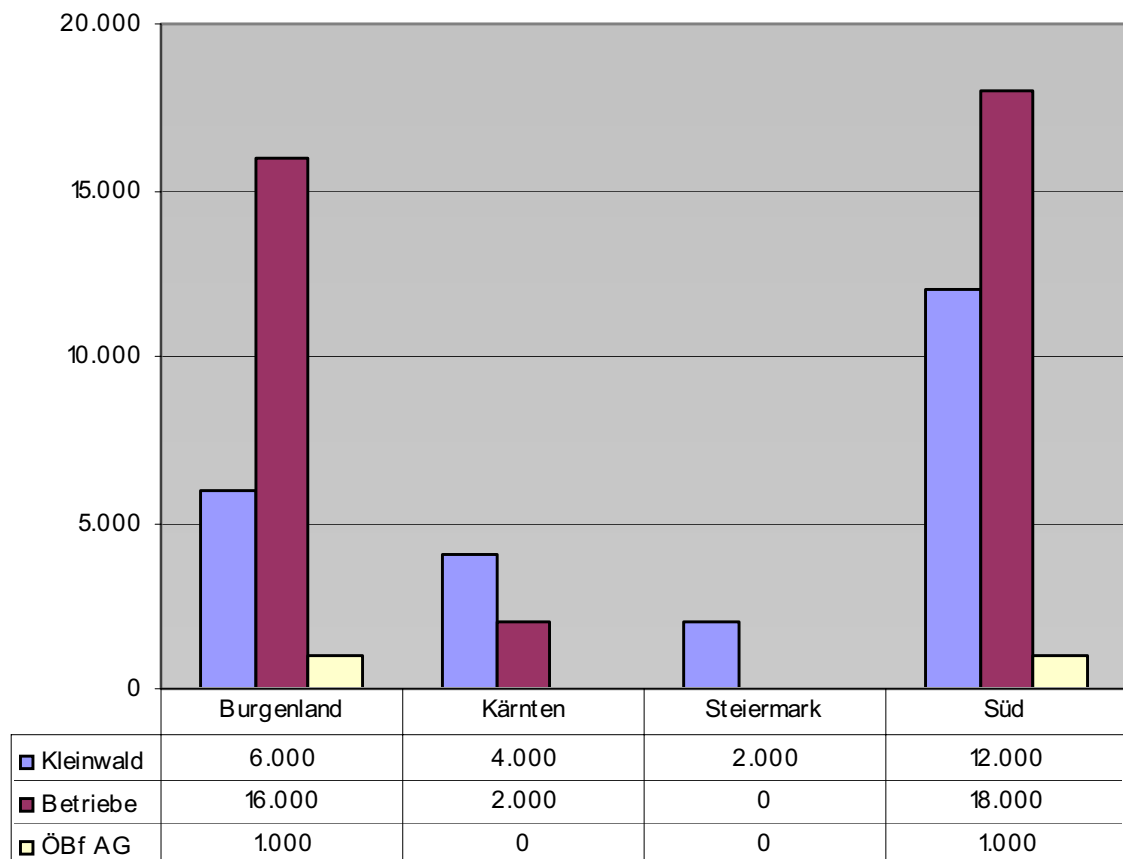
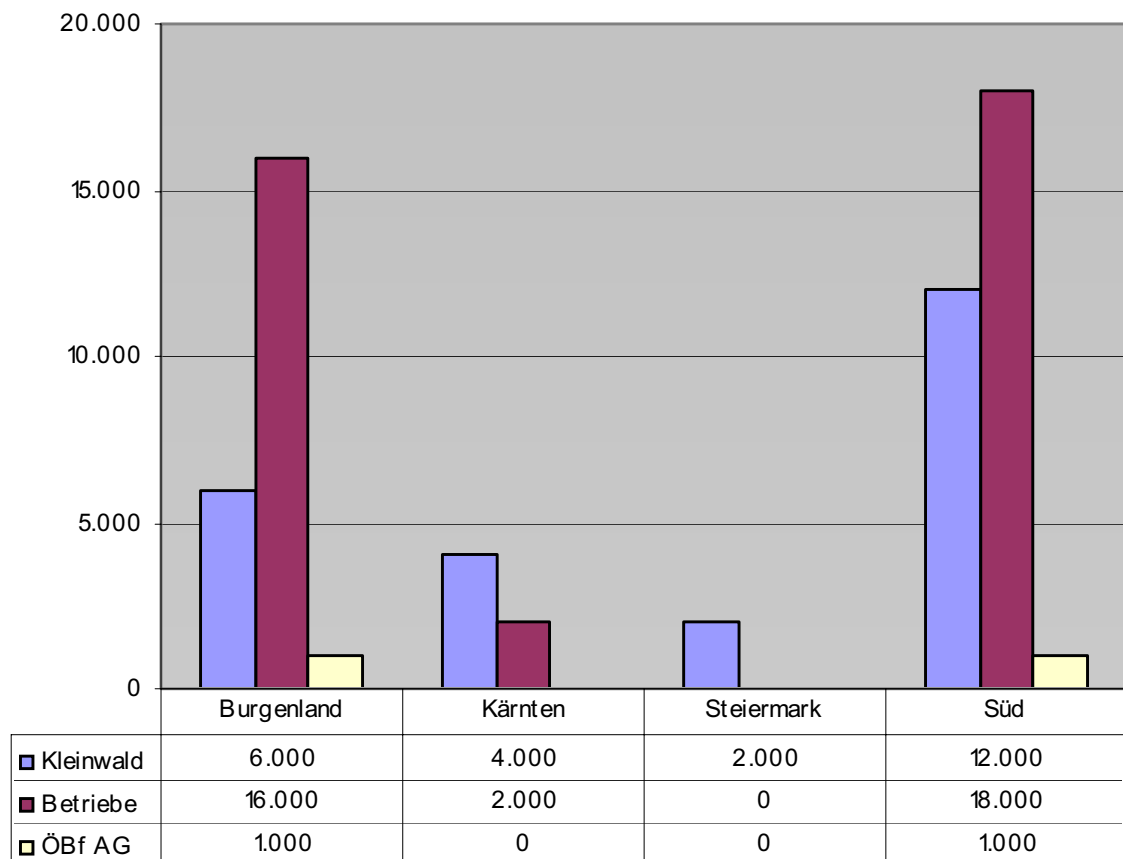


Abbildung 9 zeigt, dass die Flächen mit Ausschlagwald zu drei Vierteln im Burgenland zu finden sind. Bei Nutzungen im Ausschlagwald kann davon ausgegangen werden, dass die gesamte Menge als Energieholz nutzbar ist. Der Anteil des Schlagrücklasses ist mit 30 % deutlich höher als bei Hochwaldnutzungen mit 20 %, unter der Voraussetzung, dass Energieholz bis zu einem Zopfdurchmesser von 4 cm genutzt wird.

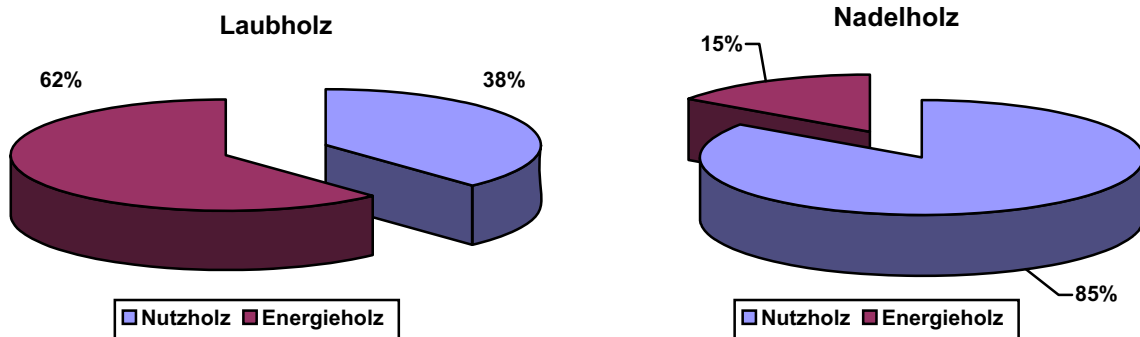


**Abbildung 9: Eigentümer des Ausschlagwaldes im Ertrag in Hektar**

Die Ausschlagwaldflächen sind in der Steiermark mit rund 6 % sehr bescheiden. Das bedeutet wiederum, dass eine gezielte Mobilisierung der Vorräte dieser Flächen aufgrund der Kleinstrukturiertheit der südöstlichen Steiermark keinen wesentlichen Erfolg erwarten lässt. Sehr wohl aber kann durch eine Mobilisierung des konzentrierten theoretischen Potenzials von 23.000 ha im Burgenland eine viel versprechende Energieholzreserve erschlossen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die größten Flächen an Ausschlagwald im Besitz der Forstbetriebe >200 ha befinden. Besonders für diese Eigentumskategorie steht die Wirtschaftlichkeit der Erntemaßnahmen im Vordergrund, da der Anteil an Fixkosten aufgrund des Forstpersonals wesentlich höher ist als beim Kleinwald. Eine Mobilisierung von Energieholz im Großwald ist daher nur über ökonomische Anreize möglich. Für den Kleinwald mit durchschnittlichen Parzellengrößen von wenigen Zehntel Hektaren sind bereits Konzepte ausgearbeitet (vgl. Kapitel 5).

### 2.4.4 Baumartenverteilung

Bezogen auf den tatsächlichen österreichweiten Holzanfall auf Basis der Holzeinschlagsmeldung ergeben sich folgende Bilder für die Nutzungsgewohnheiten der Waldbesitzer:



**Abbildung 10: Durchschnittliche Sortimentsverteilung von Nadel- und Laubholznutzungen in Österreich (Holzeinschlagsmeldung des BMLFUW, 2000 bis 2005)**

In der Region Süd-Ost ist das Bild noch deutlich differenzierter: Im Nadelholz ist mit einem Energieholzanteil von durchschnittlich 13 %, im Laubholz mit durchschnittlichen 74 % zu kalkulieren. Das bedeutet, dass bei der Nutzung im Nadelholz der Energieholzanfall wesentlich geringer ist als bei Laubholznutzungen. Daraus folgt auch, dass der Produktion von Laub-Nutzholz eine wesentlich geringere Bedeutung beigemessen werden muss als der Produktion von Nadel-Energieholz.

**Laubwälder, vor allem Hartlaubhölzer, werden vorwiegend als so genannte „stehende Brennholzreserve“ genutzt. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass weiches Energieholz bisher kaum abgesetzt werden konnte und deshalb größtenteils im Wald verblieben ist. Betrachtet man die relativen Anteile von Nadel- und Laubholz (vgl.**

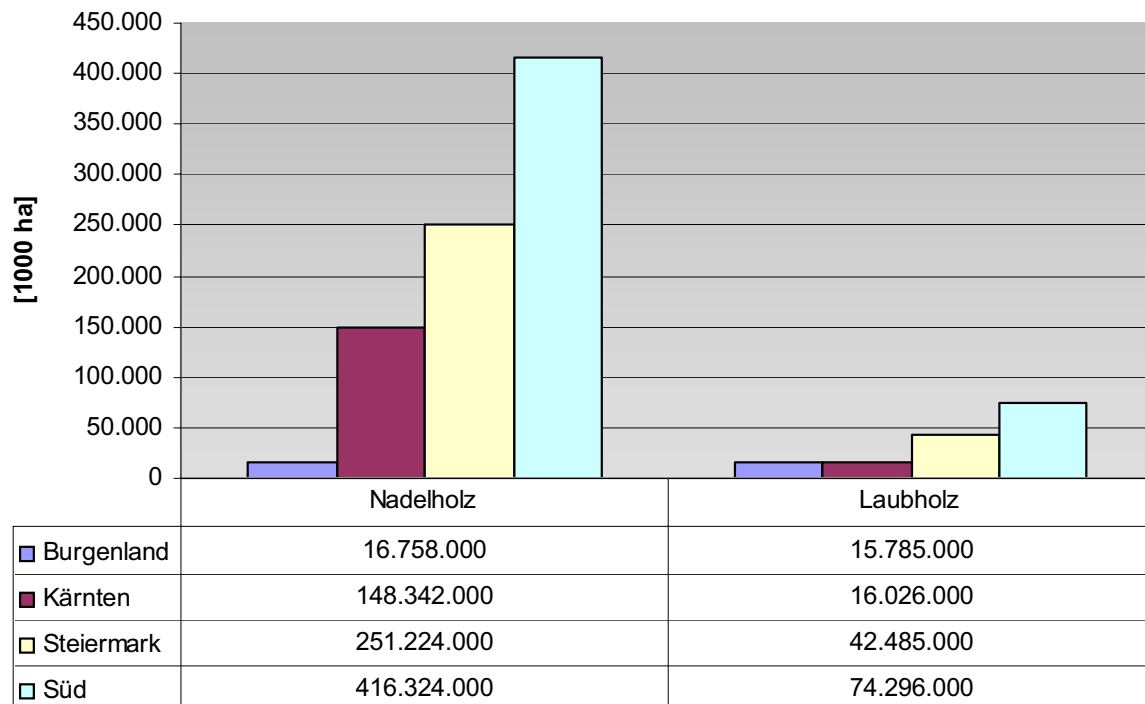
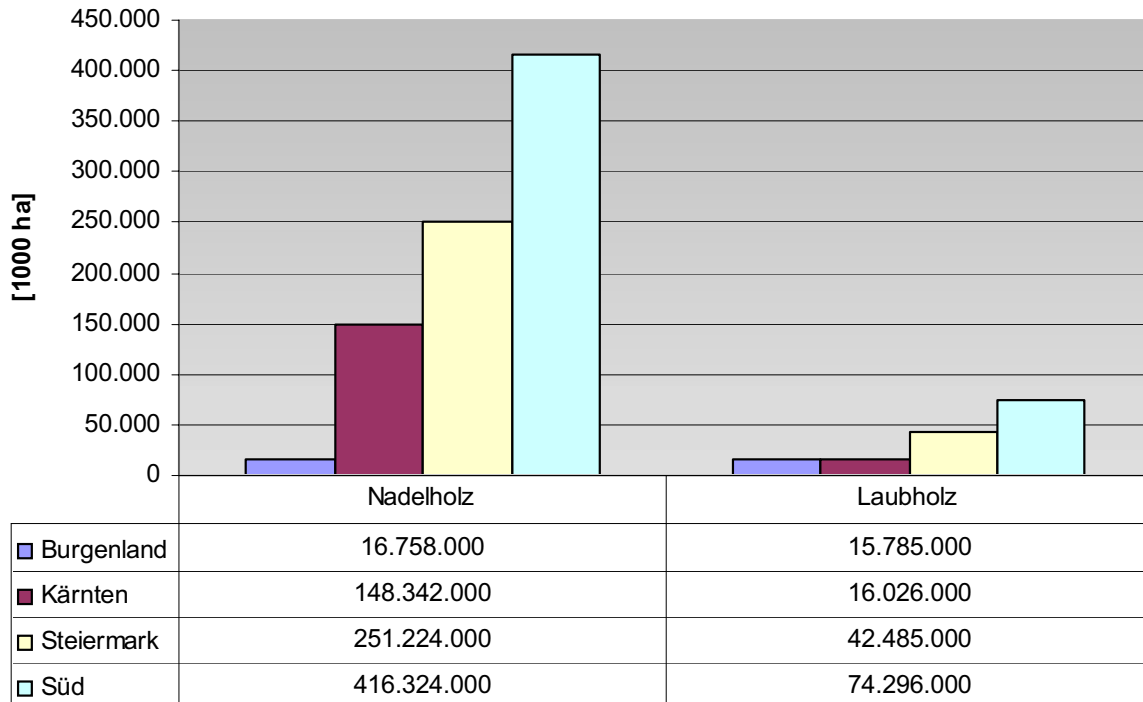


Abbildung 11), so zeigt sich in der Region Süd-Ost ein deutlicher Überhang von Nadelholz (85 %) zu Laubholz (15 %). Eine Ausnahme stellt das Burgenland mit einem relativ hohen Anteil an Laubholz dar. Die Bilanz zwischen Laub- und Nadelholz ist dort nahezu ausgeglichen. Dafür zeichnen sich Kärnten und die Steiermark als klassische Nadelholzreviere mit 85 bis 90 % Nadelholzanteil aus.



**Abbildung 11: Gesamtvorrat an Nadel- und Laubholzarten im Süden Österreichs in vfm**

Knapp 75 Mio. vfm Laubholz stehen in den Wäldern Burgenlands, Kärntens und der Steiermark, während dort rund 420 Mio. vfm Nadelholz vorhanden sind. Abgeleitet aus obiger durchschnittlicher Sortimentsaufkommensstatistik würde sich für die Region Süd-Ost folgendes Energieholzpotenzial ergeben:

- 52 Mio. vfm stehendes Nadel-Energieholzpotenzial
- 55 Mio. vfm stehendes Laub-Energieholzpotenzial

Hinweis: Es ist lediglich der jährliche Zuwachs nachhaltig nutzbar, nicht der gesamte Vorrat, wie er hier dargestellt ist. Es ist erstaunlich, dass trotz der ungleichen Baumartenverteilung (Überhang des Nadelholzes) nahezu dieselbe Menge an Laub- und Nadel-Energieholz in den Wäldern der Region Süd-Ost stockt, vorausgesetzt, die Nutzungsgewohnheiten setzen sich unverändert fort.

## 2.5 Nachhaltig verfügbares, theoretisch jährlich nutzbares Holzpotenzial

Die Berechnung des theoretisch nutzbaren, jährlichen Potenzials für Biomasse fußt auf drei Annahmen:

- vollständige Nutzung des jährlichen Zuwachses
- Abbau der Durchforstungsreserven innerhalb von 13 Jahren

- verstärkte Nutzung des Schlagrücklasses

Die folgenden Daten beziehen sich in der Regel auf Hochwald und Ausschlagwald im Ertrag. Wälder außer Ertrag werden in diese Überlegungen nicht mit einbezogen, da eine Nutzung dieser Wälder aufgrund der Unwegsamkeiten nicht kostendeckend möglich ist.

### 2.4.1 Nachhaltige Zuwachsnutzung

Derzeit werden nach Angaben der Österreichischen Waldinventur 2000/2002 etwa 18,8 Mio. vfm österreichweit genutzt. In den Bundesländern Burgenland, Kärnten und Steiermark werden zusammen 9,1 Mio. vfm genutzt, d.h. diese drei Bundesländer erzeugen rund die Hälfte des gesamten Einschlaßes in Österreich. Bei Betrachtung der Nutzung des jährlichen Zuwachses ist ein deutlicher Unterschied zwischen den einzelnen Eigentumsarten zu erkennen.

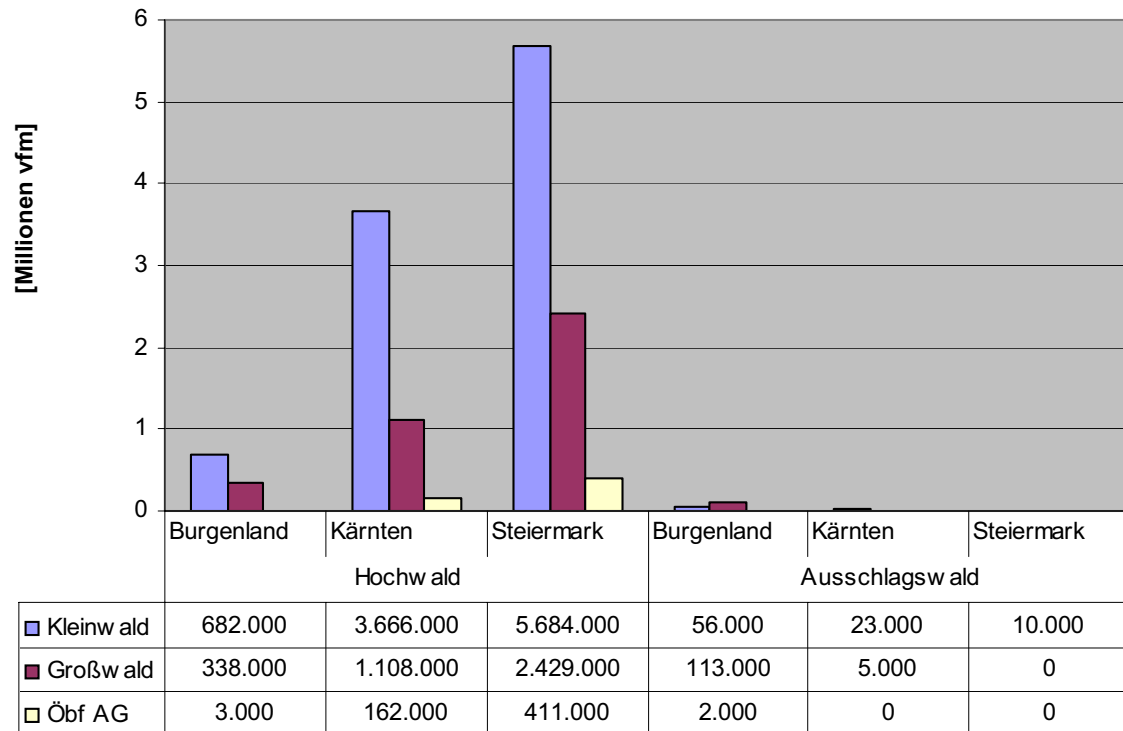
**Tabelle 7: Nutzungsprozente gegliedert nach Eigentumsart**

	Burgenland	Kärnten	Steiermark	Süd	Österreich
Kleinwald	36,0 %	44,6 %	51,4 %	47,8 %	46,3 %
Betriebe	104,9 %	90,7 %	83,6 %	88,0 %	84,2 %
ÖBf AG	20 %	76,5 %	141,8 %	122,5 %	81,0 %
Total	62,0 %	56,0 %	64,9 %	61,7 %	60,1 %

Tabelle 7 zeigt deutlich, dass die Nutzungsintensität im Süd-Osten Österreichs mit 61,7 % nur unwesentlich höher ist als die bundesweite Nutzungsquote von 60,1 %. Es gibt einen markanten Unterschied in der Bewirtschaftungsintensität zwischen Klein- und Großwald. Im Kleinwald werden im Süd-Osten 47,8 % des Zuwachses genutzt, während im Großprivatwald 88,0 % und im Staatswald knapp 123 % genutzt werden. Damit wird klar, dass das mit Abstand größte Holzmobilisierungspotenzial im Kleinprivatwald mit weniger als 200 ha Waldbesitz liegt, wo theoretisch mehr als doppelt soviel genutzt werden kann als bisher.

Im folgenden Diagramm ist das größtmögliche nachhaltige Nutzungspotenzial auf Basis des jährlichen Zuwachses in Absolutzahlen [vfm] dargestellt, aufgegliedert nach Hochwald und Ausschlagwald:





**Abbildung 12: Theoretisches nachhaltiges jährliches Zuwachspotenzial, aufgegliedert nach Betriebsarten**

Umgelegt auf die Betriebsarten ergeben sich 14,5 Mio. vfm im Ertrags-Hochwald und 0,2 Mio. vfm an Gesamtholz-Nutzungspotenzial im Ertrags-Ausschlagwald. Anders ausgedrückt, sind das in Summe in der Region Süd-Ost rund 10,1 Mio. vfm im Kleinwald, rund 4,0 Mio. vfm im Großwald und ca. 0,6 Mio. vfm bei den ÖBF. Durch das Abschöpfen des gesamten Zuwachses würde sich ein jährlicher Einschlag von 14,7 Mio. vfm ergeben. Bei einer durchschnittlichen Sortimentsverteilung bedeutet das ein theoretisches, jährliches Energieholzpotenzial von rund 2,2 Mio. efm (Annahme: 20 % vom Hochwald-, gesamter Ausschlagszuwachs). Zum Vergleich: 2005 wurden in Summe rund 7,5 Mio. efm Holz genutzt – 6 Mio. efm Nutzholz und 1,5 Mio. fm Energieholz.

Das bedeutet, dass rund 7,2 Mio. vfm Holz in der Region effektiv als zusätzliches Mehrnutzungspotenzial zur Verfügung stehen. Durch die Nutzung des gesamten Jahreszuwachses würden rund 0,7 Mio. fm als Energieholz-Mehrpotenzial zur Verfügung stehen (zusätzlich zum derzeit genutzten Niveau).

Reduziert auf die Anteile der Eigentümer am jährlichen Gesamtwuchs der Region bedeutet das folgende Verteilung:

- Kleinwald: 0,5 Mio. fm
- Großwald: 0,2 Mio. fm
- ÖBF AG: 0,0 Mio. fm

Dem Kleinwald kommt damit die bedeutendste Rolle bei der Mobilisierung von Energieholz durch die Erhöhung der Nutzungsquote zu. Dieses Potenzial ist unter Beibehaltung der bestehenden Sortimentsverteilung allein aus der Erhöhung des Einschlages erzielbar. Der Mobilisierungshebel Kleinwald zu Großwald beträgt in etwa den Faktor 5 : 2 (zum Vergleich, die Waldflächenverteilung entspricht dem Verhältnis 3 : 2, Vorratsverteilung 4,5 : 2).

#### 2.4.2 Aktivierung der Durchforstungsreserven

In der Österreichischen Waldinventur 2002 wird für rund ein Sechstel der Fläche des Ertragswaldes in der Region Süd-Ost eine Durchforstung als Pflegemaßnahme vorgeschlagen. Das entspricht umgerechnet ziemlich genau der Menge des jährlichen Zuwachses in ganz Österreich von **rund** 32 Mio. vfm (vgl. Tabelle 8).

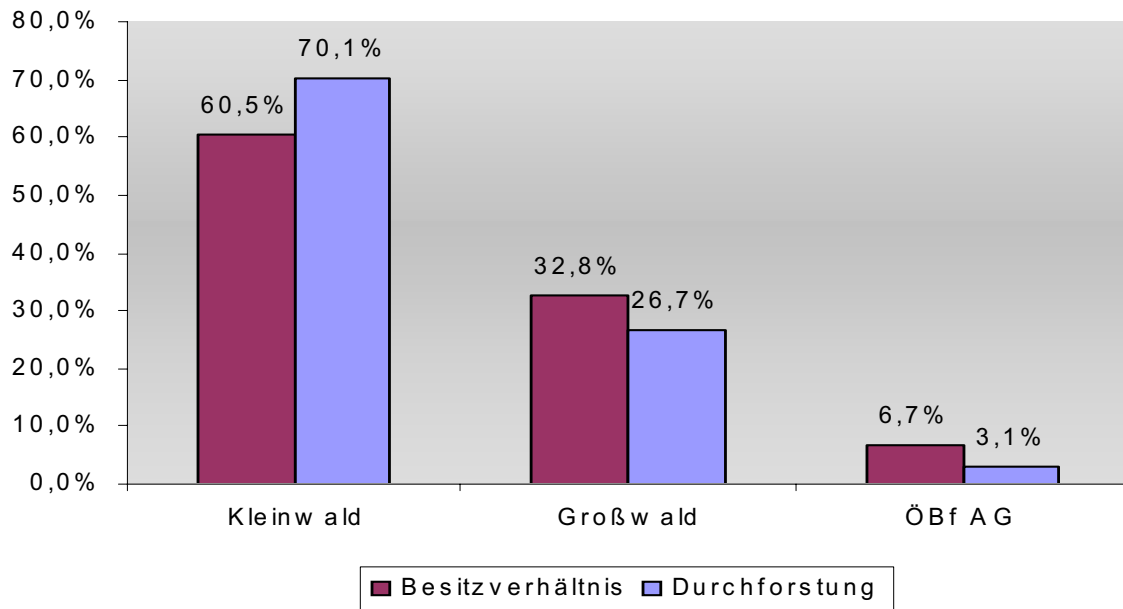
Im Kleinwald sind, verglichen mit dem relativen Anteil am Waldbesitz, überproportional hohe Durchforstungsrückstände aufzuarbeiten (68,3 % im Vergleich zu 31,7 %). Dies korreliert direkt mit der Tatsache, dass im Kleinwald die Nutzungsquote generell niedriger ist als im Großwald (vgl. Tabelle 7).

**Tabelle 8: Absolutwerte [vfm] der empfohlenen Pflegemaßnahme Durchforstung laut ÖWI 2002**

	Burgenland	Kärnten	Steiermark	Süd	
Kleinwald	1.772.000	8.069.000	11.899.000	21.740.000	68,3%
Großwald	766.000	2.222.000	5.915.000	8.903.000	28,0%
ÖBf AG	0	213.000	954.000	1.167.000	3,7%
Total	2.538.000	10.504.000	18.768.000	31.810.000	100,0%

**So steigt der relative Anteil im Kleinwald in der Region Süd von 60 auf 70 %, was konkret bedeutet, dass sich nur rund 60 % (ca. 1 Mio. ha) der Waldfläche im Besitz des Kleinwaldes befinden, aber rund 70 % (200.000 ha) der ausgewiesenen Durchforstungsmaßnahmen in Hektar (vgl.**

Abbildung 13). Im Durchschnitt gehört demnach jeder 5. ha im Kleinwald durchforstet. Das bedeutet aber auch, dass über eine entsprechende Durchforstungsoffensive im Kleinwald bedeutende Energiemengen mobilisierbar sind, zumal der Energieholzanteil bei Durchforstungen im geringeren Durchmesserbereich tendenziell etwas höher anzusetzen ist als im stärkeren Durchmesserbereich (vgl. Kapitel 2.2).



**Abbildung 13: Relativer Anteil der Eigentümerkategorien an Waldfläche und Durchforstungsmaßnahmen**

Setzt man für den Abbau dieser Durchforstungsreserven in der Region Süd-Ost ein 13-jähriges Abbauprogramm an, so ergibt sich ein theoretisches jährliches Mehrnutzungspotenzial von knapp 2,4 Mio. vfm oder etwas mehr als 1,8 Mio. efm. Unter der Annahme, dass die durchschnittliche Sortimentsverteilung pro Bundesland, wie in der Holzeinschlagsmeldung 2005 angegeben, beibehalten wird, ergeben sich durch den Abbau der Durchforstungsreserven rund 1,47 Mio. efm Nutzholz und 0,36 Mio. fm Energieholz zusätzlich zur nachhaltigen Nutzung des jährlichen Gesamtzuwachses. Aufgeschlüsselt nach Eigentümerkategorien ergibt sich die Aufteilung für das theoretische Mehrnutzungspotenzial wie folgt:

- Kleinwald: 1,0 Mio. efm Nutzholz, davon 0,24 Mio. fm Energieholz
- Großwald: 0,4 Mio. efm Nutzholz, davon 0,10 Mio. fm Energieholz
- ÖBf AG: 0,1 Mio. efm Nutzholz, davon 0,02 Mio. fm Energieholz

Auch bei einem verstärkten Abbau der Durchforstungsreserven sind in erster Linie Mengen im Kleinwald mobilisierbar. Der Mobilisierungshebel Kleinwald zu Großwald beträgt in etwa den Faktor 6 : 2 (zum Vergleich, die Waldflächenverteilung entspricht dem Verhältnis 3 : 2, Vorratsverteilung 4,5 : 2).

### 2.4.3 Nutzung des Schlagrücklasses intensivieren

Die Aufarbeitung von Holz unter 8 cm Durchmesser ist wirtschaftlich problematisch (Stück/Masse-Gesetz) und war bisher kaum kostendeckend zu bewerkstelligen. Vielfach wurde bei 10 cm abgezopft, obwohl Stücke bis zu einem Zopfdurchmesser von rund 8 cm als Industrieholz vermarktbar sind. Auch der fehlende Markt für das Sortiment „Energieholz“ trug wesentlich zu dieser Entwicklung bei.

Bei verstärktem Bedarf an Energieholz und bei entsprechender Wirtschaftlichkeit könnte Holz bei der hochmechanisierten Holzernte realistischer Weise bis zu einem Zopfdurchmesser von 4 cm genutzt werden. Bei der motormanuellen Holzernte ist dieser zusätzliche Aufwand im Bergwald aus finanzieller und arbeitstechnischer Sicht nicht sinnvoll. Mit wesentlichen Mehrmengen aus dieser Nutzungsart ist daher nicht zu rechnen. Durchschnittlich beträgt der aktuelle hochmechanisierte Anteil (Seilkran und Harvester) am Gesamt-Nutzungsvolumen 33 % in der Region Süd-Ost.<sup>6</sup> Der Anteil der hoch- und vollmechanisierten Holzernte steigt kontinuierlich an. Parallel dazu steigt auch die Möglichkeit, vermehrt Energieholz zu produzieren.

Bei der Ganzbaumbringung auf Steillagen (z.B. Seilkranbringung mit anschließender Prozessoraufarbeitung) fällt ohne zusätzlichen Aufwand an der Straße Astmaterial an, das zusätzlich für energetische Zwecke genutzt werden kann. Der Anteil an Prozessoraufarbeitung ist nach Erhebungen der steirischen Landwirtschaftskammer im Kleinwald mit rund 22 % anzusetzen. Ein weiteres Energieholzreservoir liegt in der energetischen Nutzung von braunem Industrieholz (mit Fäule, Pilzen befallenes Industrieholz). Dieser Anteil beträgt durchschnittlich etwa 1–2 % der gesamt gelieferten Industrieholzmenge.

Das bedeutet, dass in Summe durch die oben genannten Maßnahmen (Ausnahme Braunbloche) die durchschnittlichen Ernteverluste um 20 % verringert werden können<sup>7</sup>. Statt mit bisher kalkulierten durchschnittlichen 25 % Ernteverlust (Schlagrücklass) kann in diesem Fall mit durchschnittlich 20 % Ernteverlust kalkuliert werden kann. Der Energieholzanteil in der Region würde dadurch bei nachhaltiger Nutzung pro Jahr um etwa 730.000 fm und durch den Abbau der Durchforstungsrückstände pro Jahr um etwa 120.000 fm steigen. In Summe ergäbe sich also ein zusätzlich theoretisches Potenzial von rund 0,85 Mio. fm Energieholz pro Jahr.

Aufgeschlüsselt auf die Eigentümer ergibt sich das folgende Bild:

- Kleinwald: zusätzlich 600.000 fm/Jahr
- Großwald: zusätzlich 200.000 fm/Jahr
- ÖBf AG: zusätzlich 50.000 fm/Jahr

Bei einem optimistischeren Ansatz, d.h. Verringerung der Ernteverluste von 25 % auf 15 % (zusätzliche Nutzung von Schlagrücklassen) könnte sich das jährlich nutzbare Energieholzpotenzial in der Region Süd-Ost auf 1,7 Mio. fm verdoppeln.

Der Mobilisierungshebel Kleinwald zu Großwald beträgt in etwa 5 : 2 (zum Vergleich, die Waldflächenverteilung entspricht dem Verhältnis 3 : 2, Vorratsverteilung 4,5 : 2).

#### **2.4.4 Theoretisches Gesamtpotenzial an Energieholz pro Jahr aus der Region Süd**

Zusammenfassend kann als theoretisch nutzbares jährliches Energieholzpotenzial aus dem südösterreichischen Wald folgendes aufgeschlüsselt werden:

- nachhaltige Nutzung des Zuwachses + 2,2 Mio. fm
- Abbau der Durchforstungsreserven + 0,4 Mio. fm

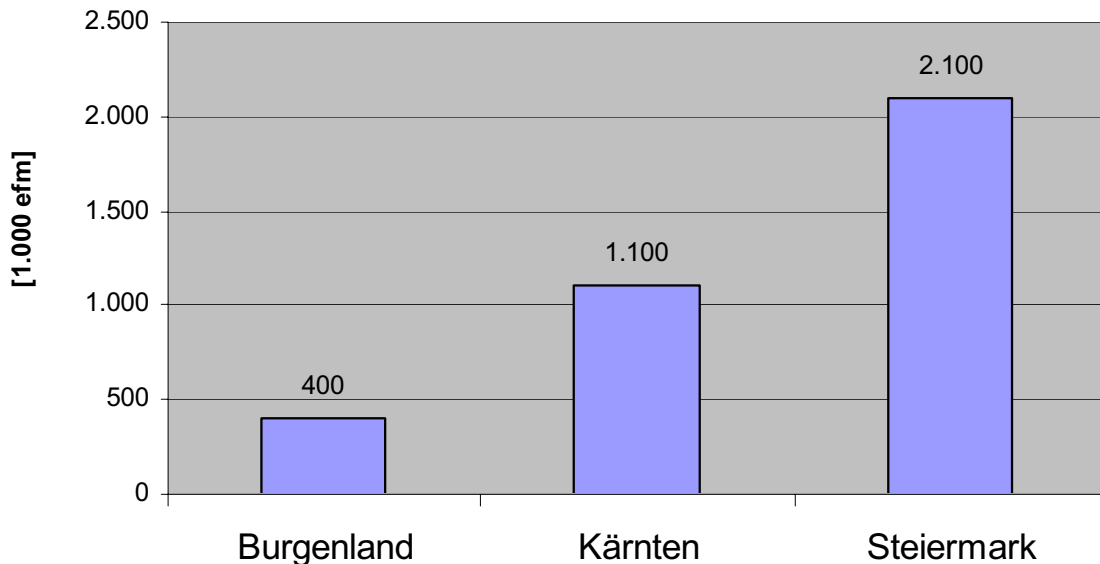
---

<sup>6</sup> Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2006: Holzeinschlagsmeldung 2005, 86 s.

<sup>7</sup> JONAS A., 2002: Verfügbare Biomasseressourcen – Potenzialabschätzungen, Energie aus forstlicher Nutzung und Grundlagen der Forst- und Holzwirtschaft, Niederösterreichischer Waldverband, 67 s.

- verstärkte Nutzung des Schlagrücklasses + 0,9 Mio. fm  
⇒ Total + 3,5 Mio. fm

Insgesamt könnten bei der Ausschöpfung aller Reserven jährlich rund 3,5 Mio. fm Energieholz nachhaltig in der Region Südostösterreich erzeugt werden, wobei rund zwei Drittel dieser Mengen allein durch die Heranführung der Nutzungsintensität an den jährlichen Zuwachs stammen.



**Abbildung 14: Theoretisches jährliches Energieholzpotenzial pro Bundesland in der Region Süd in efm**

Heruntergebrochen auf die Bundesländer im Projektgebiet ergibt sich für das Burgenland ein gesamtes Energieholzpotenzial von rund 0,4 Mio. fm, für Kärnten rund 1,1 Mio. fm und für die Steiermark rund 2,1 Mio. fm (vgl.

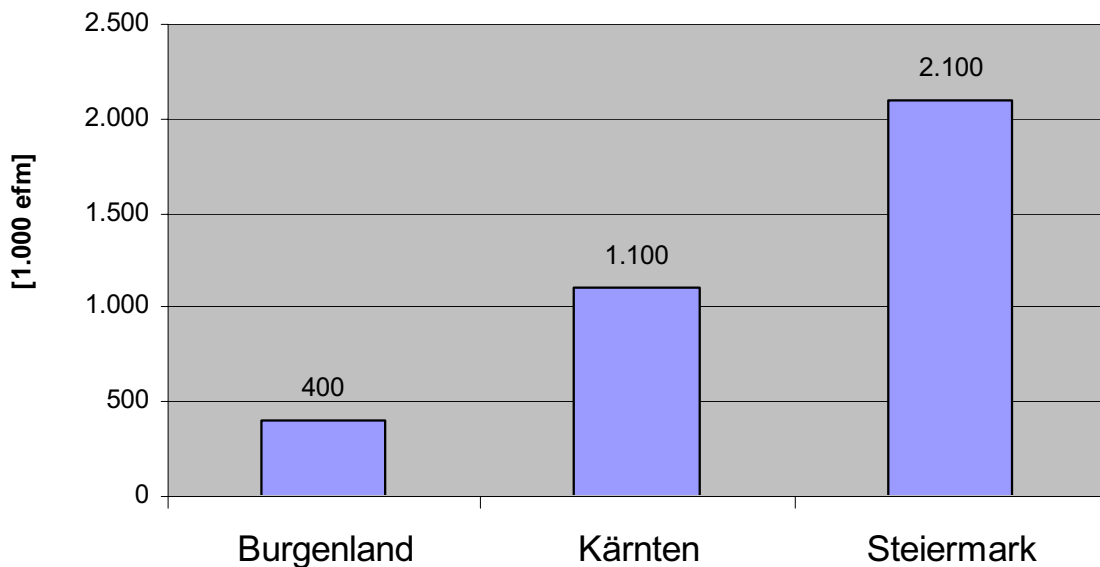


Abbildung 14). Mit einem Anteil von 58 % weist also die Steiermark das größte Energieholzpotenzial der Region auf, gefolgt von Kärnten mit 31 % und dem Burgenland mit einem Anteil von 11 %.

Das größte Energieholzpotenzial ist in der Eigentumskategorie Kleinwald mit rund 2,4 Mio. fm (67 %) zu finden, gefolgt vom Großwald mit rund 1,0 Mio. fm (28 %) und den ÖBf mit rund 0,1 Mio. fm (3 %). Diese Darstellung (vgl.

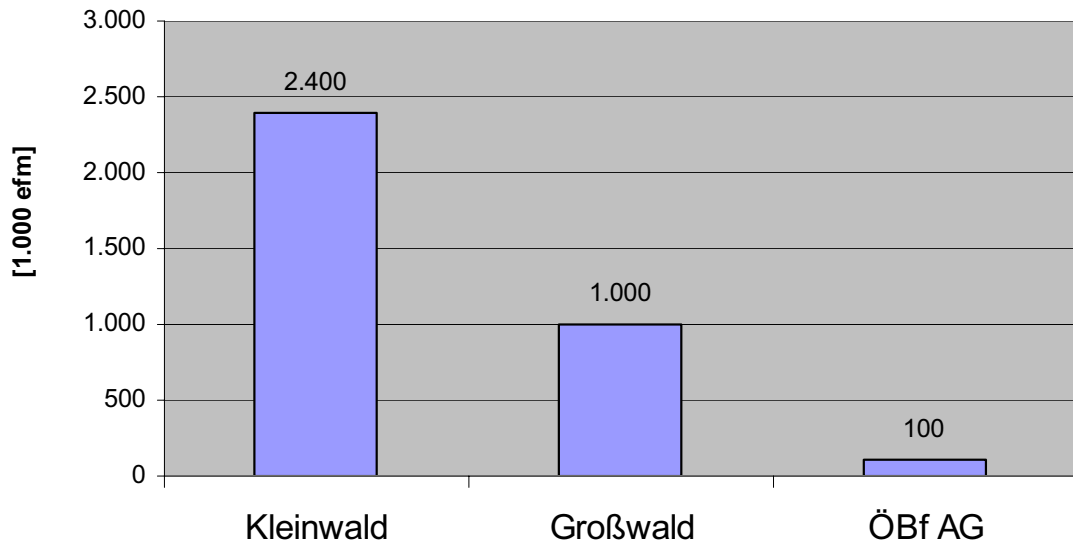


Abbildung 15) beweist einmal mehr, dass im Kleinwald, also in der Besitzerkategorie unter 200 ha, die mit Abstand größten Holzreserven stocken.

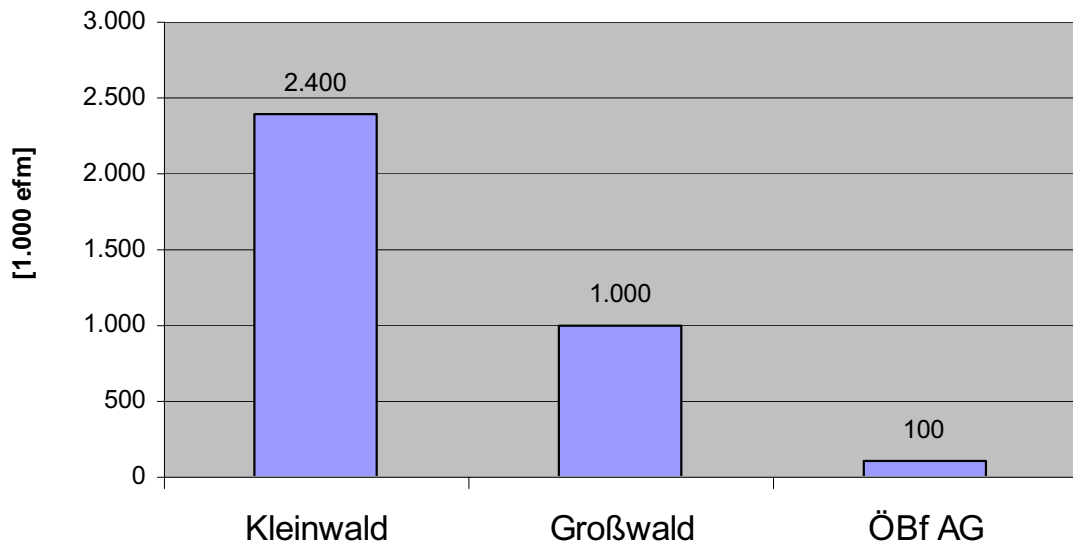


Abbildung 15: Theoretisches jährliches Energieholzpotenzial pro Eigentumsart in der Region Süd in efm

Betrachtet man

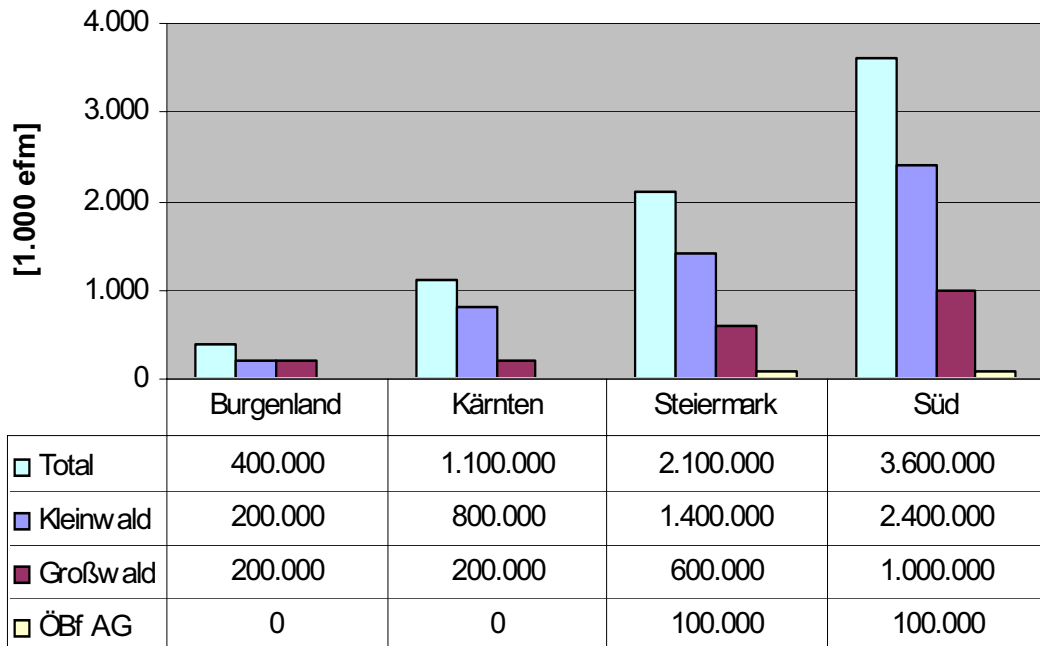
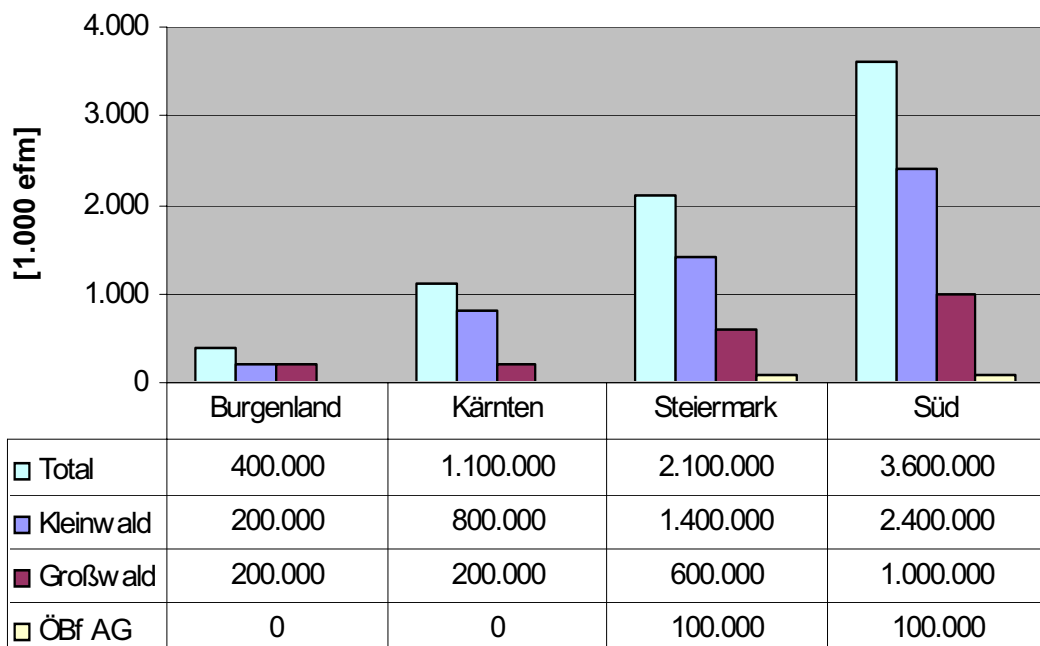


Abbildung 16, so erkennt man, in welchem Bundesland und in welcher Eigentümerkategorie des Projektgebietes man einen besonderen Schwerpunkt zur Energieholzmobilisierung setzen kann, um ein bestmögliches Ergebnis zu erzielen. 39 % des erntefähigen Energieholzes sind im Kleinwald der Steiermark zu mobilisieren, der wiederum 58 % des Kleinwaldpotenzials auf sich vereinigt. Weitere 22 % des Energieholzpotenzials sind im Kleinwald Kärntens mobilisierbar, was einem Anteil am Kleinwaldaufkommen in der Region Süd-Ost von 33 % entspricht. Das zeigt deutlich, dass erfolgreiche Programme zur Holzmobilisierung speziell auf die Bedürfnisse der privaten Kleinwaldbesitzer abzustimmen sind.



**Abbildung 16: Theoretisches jährliches Energieholzpotenzial pro Bundesland und Eigentumsart in der Region Süd in efm**

Abzüglich der rund 1,5 Mio. efm Brennholz (Energieholz), die laut Holzeinschlagsmeldung jährlich in der Region Südost-Österreich genutzt werden, stehen jährlich theoretisch rund 2,1 Mio. fm als zusätzlich nutzbares Holz für die energetische Verwertung zu Verfügung. Aufgeteilt auf die Eigentumskategorien ergibt sich folgende Aufschlüsselung für dieses zusätzliche Energieholzpotenzial:

- Kleinwald + 1,4 Mio. fm
  - Großwald + 0,6 Mio. fm
  - ÖBf AG + 0,1 Mio. fm
- ⇒ Total ~ 2,1 Mio. fm

## 2.6 Realistisch mobilisierbares Energieholzpotenzial

Grundsätzlich gibt es technische, ökonomische, ökologische aber auch soziale Hindernisse für die Erzeugung von Energieholz. Folgende Punkte können hier taxativ angeführt werden:

- Hangneigung
- Aufschließungsgrad
- Ökologische Aspekte
- Grad der Mechanisierung
- Eigentumsverhältnisse
- Sonstige

### 2.4.1 Hangneigung

Holzmobilisierung hängt direkt mit der Einsatzmöglichkeit von hochmechanisierten Ernteketten zusammen, die aber technisch (Geländeneigung), personell (verfügbare Arbeits- und Maschinenkapazitäten am Betrieb) oder soziologisch (Einstellung zum Waldbesitz) begrenzt sind. Grundsätzlich ist eine steigende Duldung bzw. Akzeptanz von hoch- oder vollmechanisierten Einsätzen bei den Waldbesitzern deutlich zu erkennen. Sie werden mit dieser Art der Waldnutzung zusehends vertraut, da die in zunehmendem Maße fehlenden Arbeitskapazitäten in der Land- und Forstwirtschaft auf diesem Weg effizient kompensiert werden können.

**Die flächendeckende Aufklärungsarbeit und die Durchführung von Mustereinsätzen durch die Waldverbände haben ganz wesentlich zu dieser Entwicklung beigetragen. Mittlerweile ist der Anteil an Fremdwerbung durch Schlägerungsunternehmer, Bauernakkordanten usw. lt. Holzeinschlagsmeldung des BMLFUW 2005 in der Region Süd-Ost auf den Rekordwert von 50 % (2000 lag der Wert noch bei knapp 43 %) des gesamt genutzten Holzes gestiegen. Die in der Region durch Harvester erzeugte Menge hat im selben Zeitraum um 58,4 % zugenommen, während sich der Gesamteinschlag im selben Zeitraum nur um 26,0 % steigerte. Das Beispiel Harvesternutzung zeigt deutlich, dass die hochmechanisierte Holzernte wesentlich zur Holz-**



mobilisierung beiträgt (vgl.

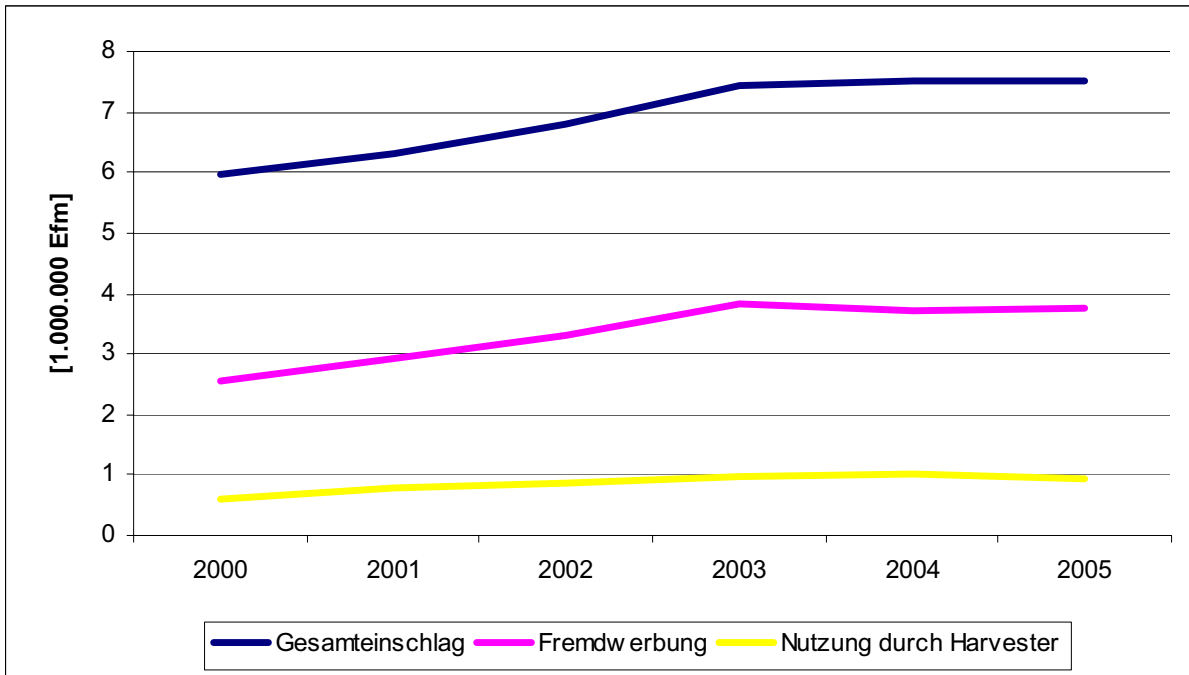
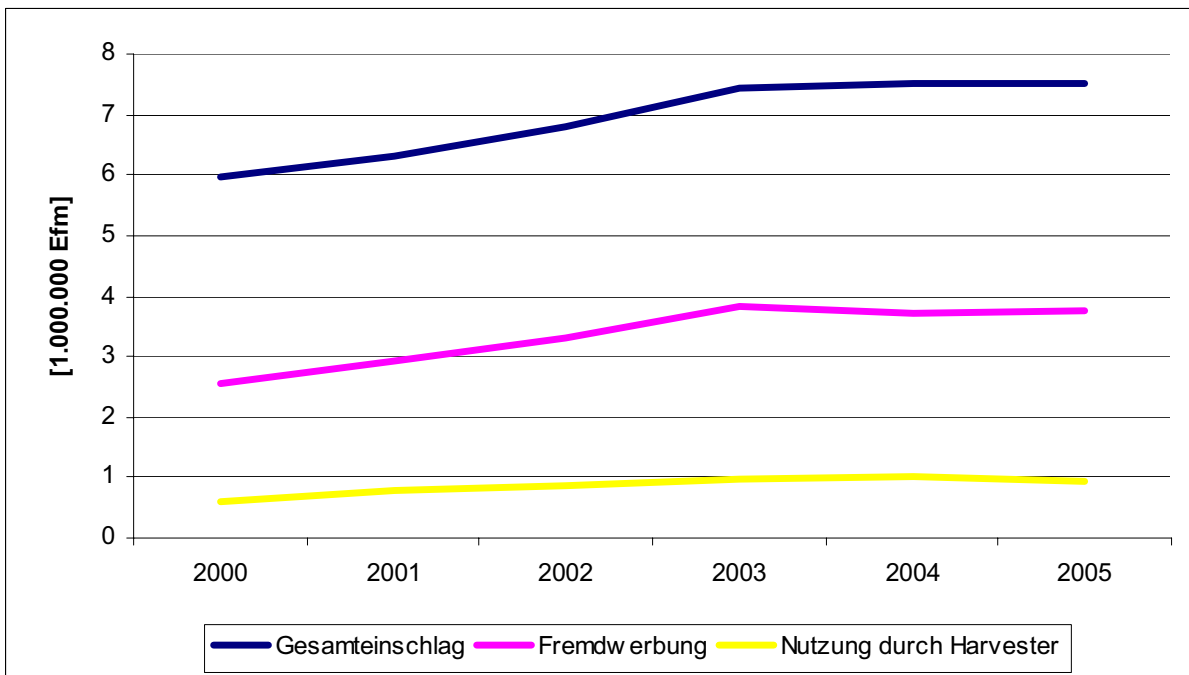


Abbildung 17).



**Abbildung 17: Fremdwerbungs- und Harvesternteil am Gesamteinschlag in der Region Süd in Mio. efm**

## 2.4.2 Erschließung

Ein ausreichendes, den technischen Erntemöglichkeiten angepasstes Wegenetz ist Grundvoraussetzung, um zeitgemäße Forstwirtschaft betreiben zu können. Die Erreichung einer ökonomisch und ökologisch vertretbaren Wegenetzdichte ist seit Jahren vorangetrieben worden, sodass das wirtschaft-

lich aufschließbare Gelände weitgehend erschlossen ist. Man dringt in immer steileres und unwegsames Gelände vor, wo der Aufwand dem Nutzen solcher Straßenprojekte exakt gegenüber gestellt werden muss. Daher ist festzustellen, dass eine 100-prozentige Aufschließung aller Ertragswaldflächen aus wirtschaftlichen Gründen nicht erreicht werden kann.

### 2.4.3 Ökologische Bewertung

Die Nutzung von Holz bis 4 cm Durchmesser ist, wie bereits erwähnt, in Österreich nur bedingt wirtschaftlich, auf jeden Fall aber unter Berücksichtigung des Nährstoffkreislaufs an vielen Standorten ökologisch fragwürdig. Dies gilt im Besonderen für magere Standorte (vgl. Feller (1998), Jonas, Haneder (2001)). Die Verwertung von Schlagrücklass und Astmaterial kann jedoch aus forstschutzn-technischer Sicht einen wesentlichen Beitrag leisten, ja sogar unbedingt erforderlich werden, um drohende oder bereits laufende Kalamitäten zu verhindern bzw. abzuschwächen (zum Vergleich: signifikant gestiegene Käferkalamitäten in Österreich seit 2003).

Nadeln, Zweige, Feinäste und Wipfelstücke sind potenzielle Biomasserreserven. Betrachtet man das Verhältnis des Nährstoffgehalts von Holz zu Zweigen und Nadeln, so ergibt sich im Nadelwald folgendes Bild:

$$\Rightarrow \text{Holz (+Rinde)} : \text{Zweige} : \text{Nadeln} = 1 : 2 : 4$$

Im Holz selbst sind vergleichsweise nur wenige Nährstoffe gespeichert. Aufgrund des sehr konzentrierten Nährstoffgehalts im Feingäst sollen diese im Nährstoffkreislauf des Waldes verbleiben!

Die Ganzbaumnutzung kombiniert mit einem Prozesseinsatz auf der Forststraße sollte aus waldbaulichen Gründen nur auf geeigneten Standorten durchgeführt werden. Eine nachhaltige Schädigung des Bodens durch den vermehrten Nährstoffentzug ist zu vermeiden. Maßnahmen wie beispielsweise das Abzopfen im Wipfelbereich können diese Auswirkungen abschwächen. Die energetische Nutzung des Astmaterials, das verfahrensbedingt bereits an der Forststraße liegt, ermöglicht bei entsprechender Vorgehensweise und Organisation aber eine zusätzliche Wertschöpfung.

### 2.4.4 Mechanisierungsgrad, Eigentumsverhältnisse und sonstige Unwegsamkeiten

Der Erfolg der Holzmobilisierung hängt im Wesentlichen mit einem verstärkten Einsatz der hoch- und vollmechanisierten Holzernte zusammen (vgl. Kapitel 2.4.1). Steigt die Mechanisierung, so steigt auch das produzierte Holzvolumen. Wie später in der Literaturrecherche und auch bei der SWOT-Analyse des bäuerlichen Kleinwaldbesitzes näher erläutert, werden die vorhandenen Arbeitskräfte in der Land- und Forstwirtschaft immer geringer. Ausreichende Arbeitskapazitäten zur Mehrnutzung von Holz sind daher meist auf den bäuerlichen Betrieben nicht vorhanden. Damit wird klar, dass überbetrieblichen Forstmaschineneinsätzen ein immer höherer Stellenwert beigemessen werden muss.

Dabei stellt die größte Herausforderung die Akquisition von bisher nicht holznutzenden Waldbesitzern dar. Dieser Anteil nimmt ständig zu, da immer mehr Hofübernehmer und Waldbesitzer anderen Berufen nachgehen, und der Wald nur mehr „nebenbei“ betrieben wird. Aber auch für aktive Waldbesitzer wird es in zunehmendem Maße von Bedeutung sein, das Nutzungsverhalten durch intensive Aufklärungsarbeit und durch konkrete Angebote für die Holzernte an den nachhaltigen Hiebssatz pro Jahr heranzuführen. Erfolgshemmende Faktoren wie die Kleinstrukturiertheit des privaten Waldbesitzes werden im Kapitel 4.2 näher abgehandelt. Ein Anteil von 17 % der Waldbesitzer (10 % der Waldfläche) wird nach einer eigenen Studie, abgeleitet von Hogl, Pregernig und Weiß (2003) sowie von Pelzmann (2003), überhaupt nicht in Nutzung zu bringen sein.

## Zusammenfassung realistisches Potenzial

Aus der Summe der oben beschriebenen einzelnen Faktoren ergibt sich eine realistische mobilisierbare Quote von 35 bis 65 % dessen, was als theoretisch mögliches zusätzlich nutzbares Energieholzpotenzial (vgl. Kapitel 2.52.4.4) ausgewiesen wurde. Das genannte zusätzlich mobilisierbare Energieholzpotenzial durch Verringerung des Schlagrücklasses von 25 % auf 20 % kann als realistisches Potenzial angesetzt werden. In Summe sind das zwischen 1,3 Mio. Festmeter und 1,7 Mio. Festmeter Energieholz.

Dieser oben genannte „Realitätsfaktor“ ist je nach Marktlage zu verringern oder zu erhöhen, da Energieholz in der Gebirgsforstwirtschaft eigentlich als Koppelprodukt bei der Holznutzung anfällt. Diese Beurteilung ist solange gültig, solange die derzeitige Sortimentsverteilung beibehalten wird. Sollten sich jedoch durch die Konkurrenz mit der Platten- und Papierindustrie stärkere Verschiebungen bzw. Umschichtungen der Holzströme von der stofflichen Verwertung hin zur energetischen Verwertung ergeben, dann könnten auch diese prognostizierten Mengen stark verändert werden.

Schlussendlich wird der Markt darüber entscheiden, ob und in welchem Ausmaß Energieholz in der Region zusätzlich erzeugt wird. Die Grundformel der Wirtschaft, dass die Erzeugerkosten (Bereitstellungskosten) unter den Produkterlösen liegen müssen, kann auch hier nicht außer Kraft gesetzt werden. Gibt es einen funktionierenden Energieholzmarkt, dann stehen – unter der Annahme eines 50%igen Potenzials aus dem Abbau der Zuwachsreserven und Durchforstungen sowie eines 5%igen Abbaus des Schlagrücklasses – jährlich rund 1,5 Mio. fm Energieholz als zusätzliches Nutzungspotenzial in der Region Süd-Ost zur Verfügung. Aufgeteilt auf die Eigentumsarten ergibt das folgende durchschnittliche Verteilung für die Region Süd-Ost:

- Kleinwald 860.000 fm
  - Großwald 540.000 fm
  - ÖBf 70.000 fm
- ⇒ Total 1,47 Mio. fm

Das realistische Potenzial von 1,5 Mio. efm Energieholz teilt sich durchschnittlich auf die Bundesländer wie folgt auf:

- Burgenland 150.000 fm
  - Kärnten 510.000 fm
  - Steiermark 810.000 fm
- ⇒ Total 1,47 Mio. fm

## 2.7 Marktpotenzial Absatzmarkt

### 2.4.1 Marktanalyse

Im Rahmen der Marktanalyse werden bestehende und künftige Marktvolumina, die Marktpartner und das Umfeld, die Einschätzung der Marktchancen und das Verbraucherverhalten dargestellt und analysiert.

## Marktpartner – Umfeld

Die Bioenergie in Österreich hat sich in den letzten Jahrzehnten vor allem im Wärmebereich sehr gut entwickelt. Die Land- und Forstwirtschaft hat maßgeblich zu dieser positiven Entwicklung beigetragen. Die Land- und Forstwirte setzen Brennholz oder Waldhackgut für die Wärmeerzeugung auf ihren eigenen Betrieben ein oder verkaufen es an Betreiber von Scheitholz- oder Hackgutfeuerungen. Daneben sind viele innovative Land- und Forstwirte auch in die Veredlung eingestiegen, betreiben Biomasse-Heizwerke oder Holzenergie-Contracting-Projekte und verkaufen Wärme. Nachstehende Grafik zeigt die derzeit in Betrieb befindlichen steirischen Contracting-Projekte, welche von der Regionalenergie Steiermark initiiert wurden:

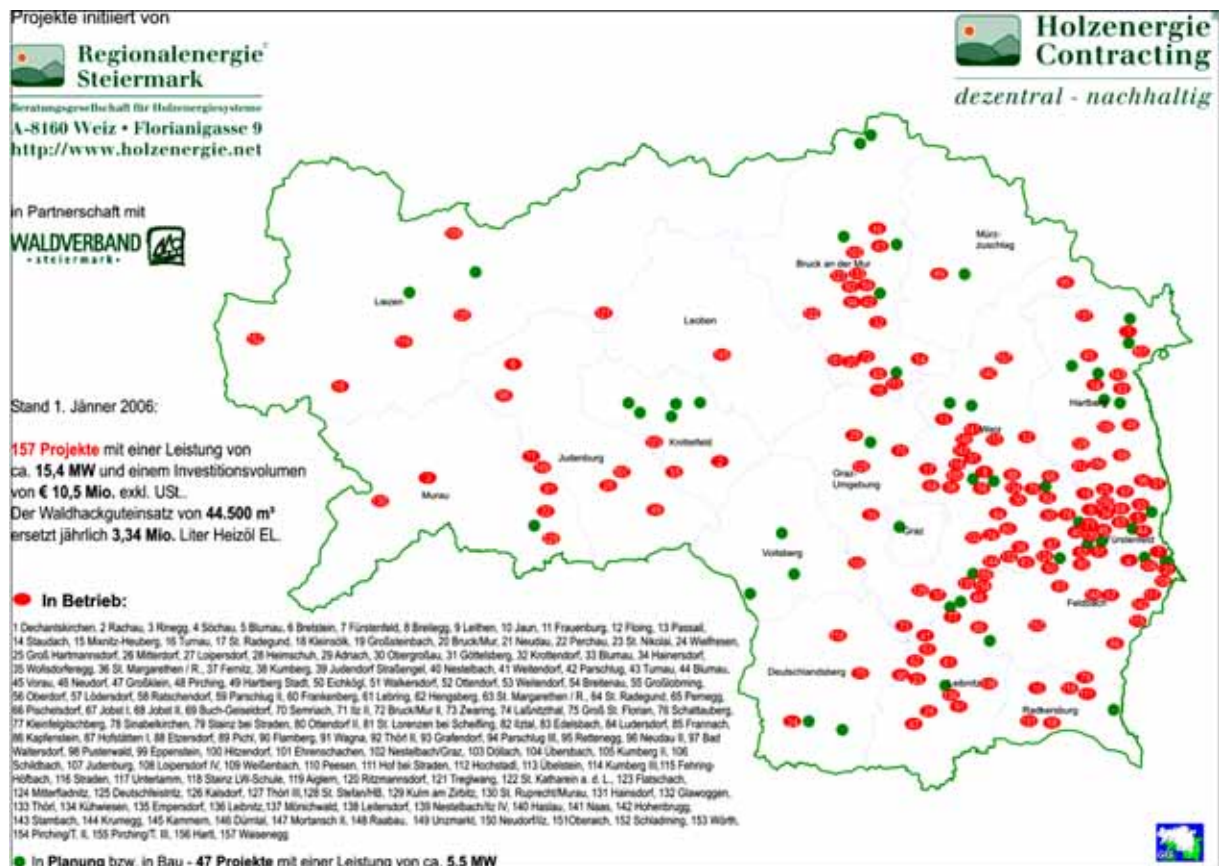


Abbildung 18: Landkarte der steirischen Contracting Projekte, initiiert von der Regionalenergie Steiermark

In Summe wurden bis zum 1. Jänner 2006 157 Projekte mit einer Leistung von ca. 15,4 MW von der Regionalenergie Steiermark initiiert (siehe Projekte initiiert von)

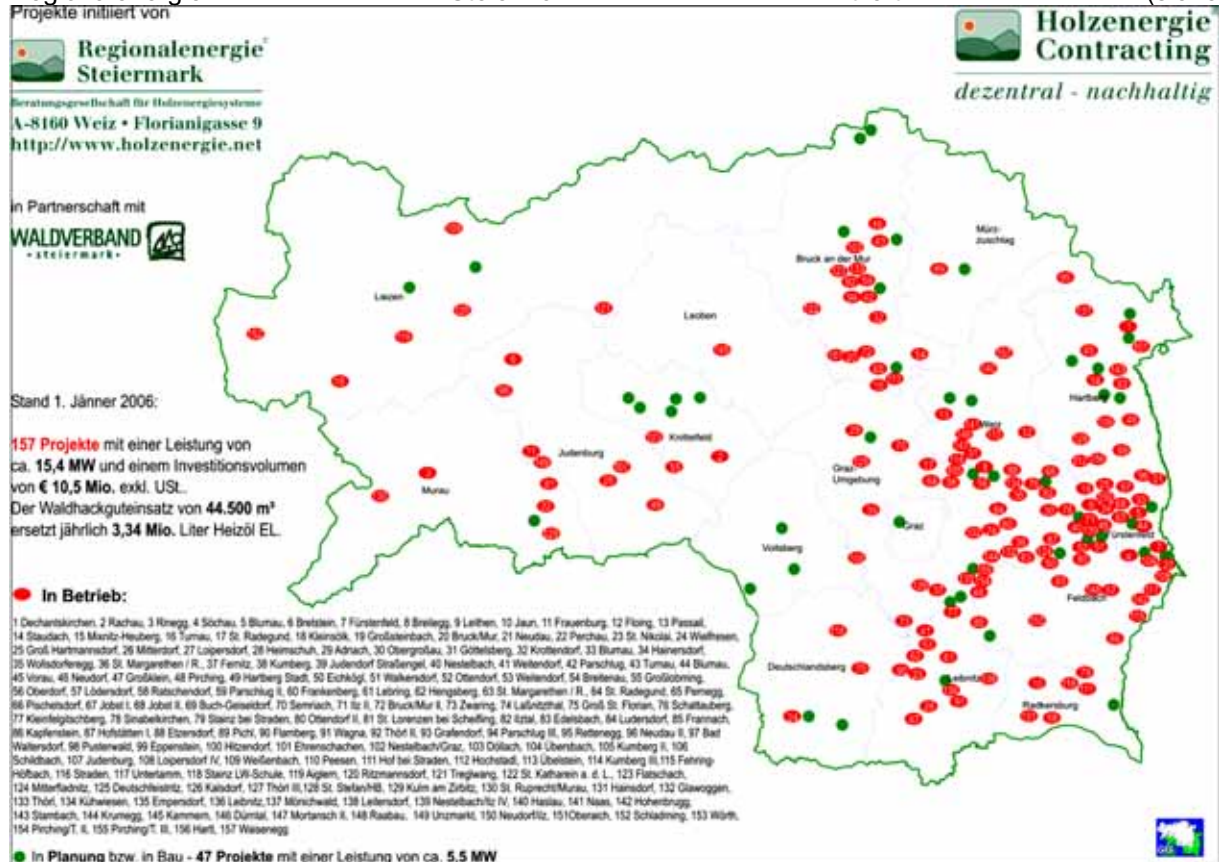


Abbildung 18). Dies entspricht in etwa einem Investitionsvolumen von € 10,5 Mio. exkl. USt., mit einem Waldhackguteinsatz von 44.500 m<sup>3</sup>. Weitere 47 Projekte mit einer Gesamtleistung von 5,5 MW stehen in Planung und teilweise in der Umsetzung. Alle Projekte wurden gemeinschaftlich von bäuerlichen Waldbesitzer-Betreibergruppen finanziert und werden von diesen auch betrieben. Damit ist der Waldbesitzer nicht nur Rohstofflieferant, sondern auch Wärmelieferant, was eine wesentlich höhere Wertschöpfung für sein Produkt mit sich bringt.

Das Umfeld für die Land- und Forstwirte stellt sich in den einzelnen Einsatzbereichen von Biomasse wie folgt dar:

### Biomasse-Kleinf Feuerungen

Hackgutfeuerungen werden künftig vor allem im landwirtschaftlichen und gewerblichen Bereich große Wachstumschancen eingeräumt. Der Einsatz von Waldhackgut im Privathausbereich ist aufgrund der Konkurrenz von Holzpellets nicht als großer Wachstumsmarkt anzusehen. Trotzdem gibt es in einigen Regionen der Steiermark – wie beispielsweise in der Energieregion Murau – sehr ambitionierte Ziele zur Forcierung des Einsatzes von Waldhackgut. Beim Verkauf von Waldhackgut an gewerbliche und private Abnehmer können in der Regel Preise in der Höhe von 16 bis 20 Euro je Schüttraummeter für Kunden (exkl. Ust) erzielt werden.

Weiterhin nicht zu unterschätzen dürfte der Markt für Ofenholz sein, welches in Kachelöfen und Kaminöfen zum Einsatz kommt. Hier ist die Land- und Forstwirtschaft gefordert, hochqualitatives

Brennholz mit hoher Servicequalität zu liefern. Neben bäuerlichen Brennholzvermarktern treten auch Brennstoffhändler und Baumärkte auf, die teilweise importiertes Brennholz vermarkten.

Im Kleinanlagenbereich ist ein Boom im Pelletssegment zu erwarten. Davon profitiert die Land- und Forstwirtschaft zwar nicht unmittelbar, da Pellets ein Produkt der Holzindustrie sind. Jede zusätzliche Wertschöpfungsmöglichkeit für die Holzindustrie wirkt sich indirekt aber auch positiv auf die Rundholzpreise aus. Die Vermarktung der Pellets erfolgt in der Regel über die Pelletsproduzenten selbst und über den Brennstoffhandel.

In einer vom Waldverband Hartberg/Fürstenfeld in Auftrag gegebenen Studie wurde das Verbraucherverhalten der Konsumenten hinterfragt. Im Folgenden werden kurz die wichtigsten Ergebnisse aus dieser Akzeptanzanalyse im Bezirk Hartberg zusammengefasst.

Als Wunschheizungssystem wird eine Kombination von (Öl)-Zentralheizung mit Kachelofen angestrebt. Fernwärmeanschlüsse werden von der ländlichen Bevölkerung aus Gründen der Unabhängigkeit weniger akzeptiert, wobei als erstes Motiv bei der Wahl des Heizungssystems immer die Brennstoffkosten genannt werden. Weitere Motive sind Umweltschonung, Komfort sowie Investitionskosten.

Reine Holzheizungen werden in erster Linie aus Sicht der energetischen Unabhängigkeit von der Weltpolitik (Energiekrisen) präferiert. Auch der derzeit bestehende Kostenvorteil bzw. die relativ stabilen Brennstoffkosten für Energieholz sind treibende Argumente für einen Umstieg auf Holzheizungen. Wird Holz als Energieträger verwendet, spielt es weniger Rolle, ob es sich dabei um Pellets, Scheitholz oder Waldhackgut handelt. Die Sympathiewerte waren nahezu dieselben, wobei 85 % doch einem Bezug direkt vom Bauern bzw. bäuerlichen Organisationen den Vorzug geben würden.

Zusammengefasst kann festgehalten werden, dass eine regionale bäuerliche Energieholzversorgung mit klaren Qualitätsrichtlinien, flexiblen Lieferbedingungen und Komfort für den Konsumenten (Ablängen, Zustellung...) klar bevorzugt wird. Der Bauer als Energieholzlieferant wird im zunehmenden Maße nachgefragt.

### **Holzenergie-Contracting**

Aus Sicht der Land- und Forstwirtschaft sind vor allem jene Projekte zu forcieren, bei denen die höchste Wertschöpfung für das eingesetzte Energieholz (Waldhackgut) erreicht werden kann. Dies gelingt in der Regel durch die Veredelung des Waldhackguts zu Wärme. Vor allem Holzenergie-Contracting-Projekte bieten sich hier an, auch, weil in diesem Bereich noch große Potenziale bestehen (öffentliche Gebäude, Geschosswohnbauten etc.). Holzenergie-Contracting-Projekte werden in der Steiermark von bäuerlichen Betreibergruppen mit eigenem Waldhackgut betrieben. Für das Waldhackgut können in der Regel Preise in der Höhe von 18,- bis 20,- Euro und mehr je Schüttraummeter frei Werk (exkl. Ust) erzielt werden. Konkurrenz könnte in diesem Marktsegment künftig durch Industriepellets entstehen, die von den Pelletsherstellern direkt vertrieben werden. Diese haben eine geringere Qualität als Holzpellets für Kleinanlagen, sind dafür aber auch günstiger.

### **Biomasse-Heizwerke**

Biomasse-Heizwerke sind dort sinnvoll umzusetzen, wo sie auf Basis realistischer Waldhackgutpreise einen wirtschaftlichen Betrieb erwarten lassen. Gemäß einer Auswertung der Österreichischen Energieagentur aus dem Jahr 2003 stammte in der Vergangenheit in den österreichischen Biomasse-Heizwerken rund ein Drittel des Brennstoffbedarfs aus Waldhackgut, der Rest wurde von der Sägein-

dustrie in Form von Sägenebenprodukten (Industriehackgut, Rinde) bereitgestellt. Der Waldhackgutanteil hat allerdings in den letzten Jahren deutlich zugenommen und wird künftig noch weiter ansteigen. Die Holzindustrie setzt ihre Sägenebenprodukte künftig selbst in ihren Holztrocksanlagen und Biomasse-KWKs ein.

Rund 66 % der Biomasse-Heizwerke in Österreich werden von bäuerlichen Betreibergruppen betrieben, 21 % sind gewerblich (Einzel- und Gruppenunternehmen), 10 % sind in der Hand von Gemeinden und gemeinnützigen Wohnbauträgern, bei drei Prozent besteht eine Kooperation mit Energieversorgungsunternehmen. Für Waldhackgut können in der Regel Preise in der Höhe von 15–18 €/srm frei Werk (exkl. Ust) erzielt werden.

## Ökostrom aus Holz

Das Ökostromgesetz 2002 hat einen Boom ausgelöst. Werden alle genehmigten Projekte zur Stromerzeugung aus Holz umgesetzt, wird es notwendig sein, im großen Umfang bislang ungenutzte Holzpotenziale zu mobilisieren, um die Versorgung dieser Anlagen sicher zu stellen. Musterprojekte wie das Biomasse-KWK bei der Molkerei Stainach zeigen, dass die Land- und Forstwirtschaft auch erfolgreich als Projektbetreiber auftreten kann. Bei der Mehrzahl der genehmigten großen Biomasse-KWK-Projekte sind die Land- und Forstwirte allerdings nur Brennstofflieferanten.

Fakt ist, dass die erzielbare Wertschöpfung für die Land- und Forstwirte bei der Brennstofflieferung (Waldhackgut) deutlich niedriger ist als am Wärmemarkt (vor allem im Vergleich zu Holzenergie-Contracting). Ob in großen Biomasse-KWKs in Zukunft auch große Mengen an Waldhackgut aus der Forstwirtschaft eingesetzt werden, wird sehr stark vom Preis abhängen, den die Anlagenbetreiber bezahlen können und wollen.

Größere Chancen für die Land- und Forstwirte, als Anlagenbetreiber tätig zu sein, werden sich vor allem bei kleineren Ökostromprojekten (z.B. in Verbindung mit Heizwerken) ergeben. Derzeit sind in diesem Leistungsbereich allerdings noch keine technisch ausgereiften Technologien verfügbar (z.B. Vergasung, Stirlingmotor).

## Stärken/Schwächen

Die Stärken und Schwächen der derzeitigen bäuerlichen Vermarktung von Brennholz und Waldhackgut sind:

**Tabelle 9: Stärken und Schwächen bäuerlicher Vermarktung von Brennholz und Waldhackgut**

Stärken	Schwächen
Direkter Zugang zum Rohstoff	Fehlende Qualitätssicherung
Heimisches Holz	Fehlende Versorgungssicherheit
Kurze Transportwege	Kontinuierliche Lieferung
Direkter Zugang zum Kunden	Mangelnde Serviceleistungen

Die Stärken und Schwächen des bäuerlichen Wärmeverkaufs über Holzenergie-Contracting-Projekte und Biomasse-Heizwerke sind:

**Tabelle 10: Stärken und Schwächen des bäuerlichen Wärmeverkaufs**

Stärken	Schwächen
Direkter Zugang zum Rohstoff Heimisches Holz Kurze Transportwege direkter Zugang zum Kunden Veredlung des Rohstoffes Zusätzliche Wertschöpfung	Fehlende bzw. mangelhafte Professionalität Langwierige Bildung einer bäuerlichen Betreibergruppe Vor allem ältere Biomasse-Heizwerke wurden mit (zu) niedrigen Brennstoffpreisen kalkuliert (auf Basis von Rinde und Industriehackgut)

Die wesentlichen Vorteile der Versorgung mit Energieholz sind die kurzen, effizienten Transportwege innerhalb der Region und der direkte Zugriff auf den Rohstoff Holz. Verbesserungspotenzial ist aber vor allem bei der professionellen Vermarktung wie auch bei der Qualitätssicherung der Produkte vorhanden. In der professionellen Bereitstellung von Energieholz durch die Waldbesitzer ist noch sehr viel Aufbauarbeit notwendig. Mittelfristig wird die Bildung von so genannten „Biomassehöfen“ unumgänglich sein, an denen jede Art von Holz für energetische Zwecke angeboten werden soll. Details dazu, wie Ausstattung, Größe, Angebote, Netzdichte, etc. müssten in einer weiterführenden Studie ausgearbeitet werden.

Auch bestehende Biomasse-Heizwerke und geplante Biomasse-Heizkraftwerke könnten künftig verstärkt mit Waldhackgut aus zentral gesammeltem Energieholz versorgt werden. Besonders für diese Kundengruppe könnte die Waldhackgutversorgung in Zukunft von solchen Biomassehöfen übernommen werden.

Nachfolgende Tabelle 11 zeigt in übersichtlicher Form die Marktchancen solcher regionalen Biomassehöfe auf. Der „Charme“ solcher Standorte bestünde vor allem im konzentrierten Angebot für alle Biomasseverbraucher, vom Hausbesitzer bis hin zum Heizwerksbetreiber.

**Tabelle 11: Einschätzung der Marktchancen für regionale Biomassehöfe**

Energieträger	Form der Bereitstellung	Marktchancen
Brennholz hart	Lieferung an Private	++
Brennholz weich	Lieferung an Private	+
Waldhackgut	Lieferung an Private	+ –
Waldhackgut	Lieferung an Gewerbebetriebe u. andere Betreiber von Hackgutfeuerungen	++
Waldhackgut	Lieferung an Biomasse-Heizwerke und Biomasse-Heizkraftwerke	+
Waldhackgut	Lieferung an Holzenergie-Contracting-Projekte	+
Waldhackgut	Beteiligung bei bzw. Betreiben von eigenen Holzenergie-Contracting-Projekten	++
Waldhackgut	Beteiligung bei bzw. Betreiben von eigenen Biomasse-Heizwerken	++
Holzpellets	Lieferung an Private	+



## Biomasse-Marktvolumina am Beispiel Steiermark

In der Steiermark sind derzeit (Mitte 2006) moderne Biomassefeuerungen mit einer installierten Feuerungsleistung von rund 2.166 MW in Betrieb. Der geschätzte Holzverbrauch dieser Biomassefeuerungen beträgt 1,976 Mio. fm pro Jahr.

Der Holzbedarf der bestehenden Biomassefeuerungen gliedert sich folgendermaßen auf:

▪ Biomasse-Heizwerke	12,2 %	241.100 fm
▪ Holzenergie-Contracting	0,8 %	15.800 fm
▪ Moderne Stückholzfeuerungen	15,0 %	296.400 fm
▪ Hackgut/Pelletsfeuerungen bis 100 kW	18,1 %	357.700 fm
▪ Hackgutfeuerungen 100 bis 1.000 kW	14,1 %	278.600 fm
▪ Hackgut/Rindenfeuerungen über 1.000 kW	15,0 %	296.400 fm
▪ Kaminöfen, Kachelöfen und andere Holzfeuerungen (alte Stückholzheizungen und -öfen)	24,8 %	490.000 fm
⇒ Summe	100,0 %	1.976.000 fm

Daneben verbrauchen die bereits in Betrieb befindlichen Anlagen zur Stromerzeugung knapp 500.000 fm Holz. In Summe beträgt der geschätzte Holzverbrauch für die Wärme- und Stromerzeugung in der Steiermark derzeit rund 2,5 Mio. fm Biomasse aus Holz. Allerdings ist zu beachten, dass es sich bei dieser Menge nicht nur um Energieholz aus dem Wald handelt, sondern auch um Sägenebenprodukte wie Sägespäne, Rinde oder Industriehackgut. Diese Produkte sind insbesondere für größere Strom- und Wärmeerzeuger von immenser wirtschaftlicher Bedeutung. In den vergangenen Jahren war es sehr schwierig, Abnehmer für Sägenebenprodukte zu finden. Dementsprechend billig und in ausreichendem Maße (Überfluss) waren diese Produkte am Markt vorhanden. Mittlerweile haben KWK-Anlagen rasant zugenommen, und der Markt hat sich von einem Käufer- zu einem Verkäufermarkt gewandelt. Gleichzeitig stieg das Produktionsvolumen der Pelletserzeuger erheblich – auch hier werden ausschließlich Sägenebenprodukte in Form von Sägespänen verwendet. Zusammengefasst bedeutet dies, dass sich die Nachfrage nach diesen Produkten auf industrieller Ebene und auch auf Ebene der Heizwerk- und KWK-Betreiber so extrem gesteigert hat, dass möglicherweise nicht mehr ausreichend Holzmaterial von der Industrie bereitgestellt werden kann.

Das mittelfristige Ausbaupotenzial bei Biomassefeuerungen in der Steiermark wird auf bis zu 1.100 MW installierte Feuerungsleistung geschätzt. Der geschätzte Holzbedarf für neue Biomassefeuerungen gliedert sich folgendermaßen auf:

Biomasse-Heizwerke und Holzenergie-Contracting	400.000 fm
Biomasse-Kleinfeuerungen (Private, Landwirte, Gewerbe etc.)	500.000 fm
⇒ Summe	900.000 fm

Daneben wird der Holzbedarf der bis Ende 2007 neu in Betrieb gehenden Anlagen zur Stromerzeugung aus Holz auf rund 500.000 fm geschätzt. In Summe beträgt der geschätzte zusätzliche Holzverbrauch für die Wärme- und Stromerzeugung in der Steiermark mittelfristig bis zu 1,4 Mio. Festmeter.

## Biomasse-Marktvolumen am Beispiel KWK-Anlagen in der Region Süd-Ost

Seit dem Ökostromgesetz 2002 sind zahlreiche KWK in Betrieb gegangen bzw. werden bis Ende 2007 noch in Betrieb genommen werden. Der Bedarf an Energieholz muss in zwei Gruppen unterschieden werden:

- Industrie-Energieholz (Industriehackgut, Sägespäne, Rinde)
- Wald-Energieholz (Waldhackgut oder Energie-Rundholz)

**Nach einer Studie der Österreichischen Energieagentur vom März 2006 beträgt der Gesamtbedarf der in der Region bestehenden KWK-Anlagen rund 1,1 Mio. fm Energieholz (vgl.**

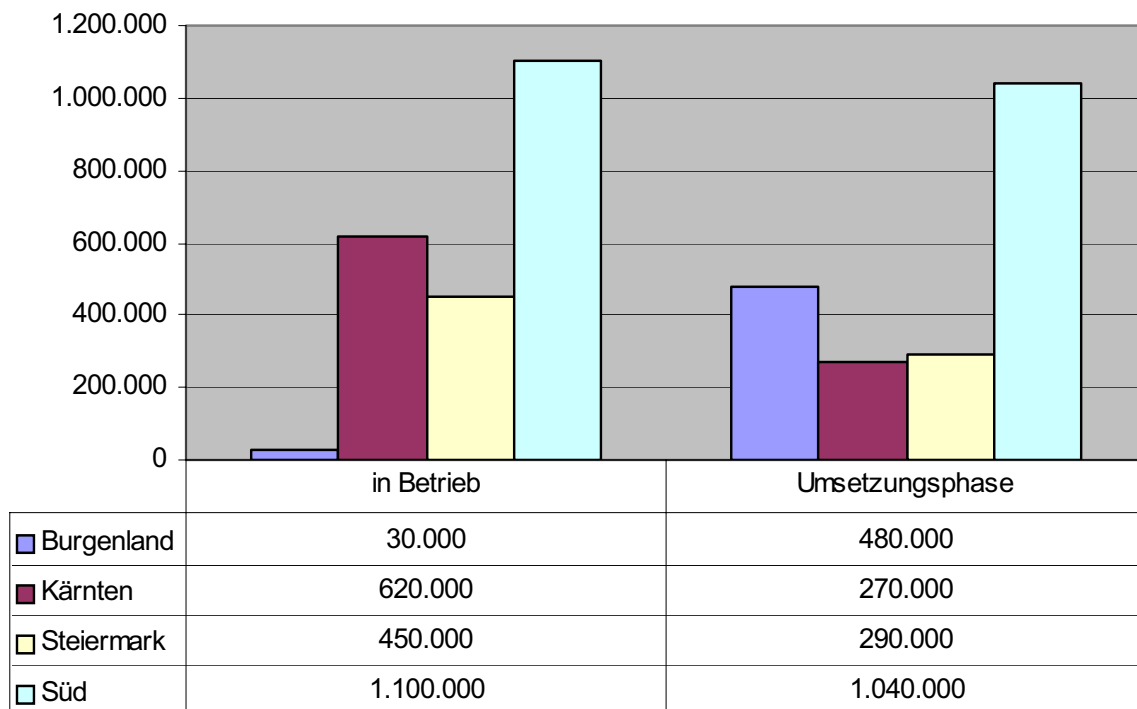
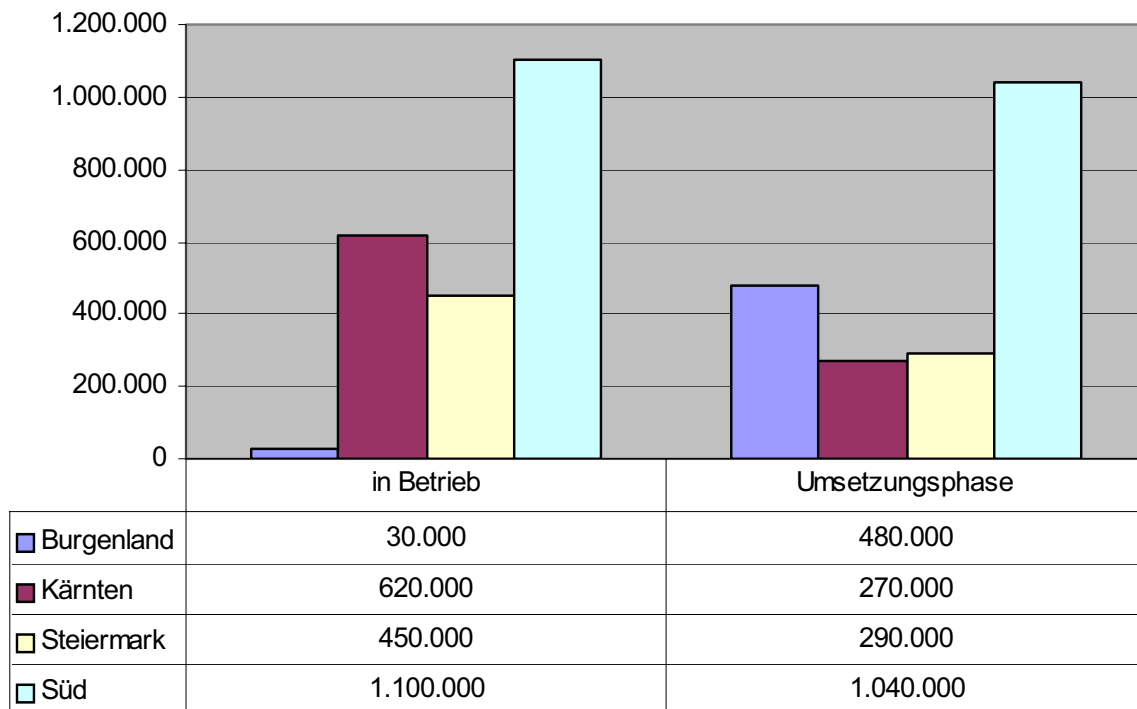


Abbildung 19). Bis zum Ende der Umsetzungsphase des Ökostromgesetzes Ende 2007 wird der Bedarf um weitere 1 Mio. fm ansteigen. Damit könnte der Gesamtbedarf bis Ende 2007 auf mehr als 2,1 Mio. fm Energieholz für die Biomasse-KWK Anlagen anwachsen. Der Anteil von Wald-Biomasse beträgt bei den umgesetzten Projekten rund 15 % und bei den in Umsetzung befindlichen bei rund 50 % des eingesetzten Materials. Aus dieser Studie geht auch hervor, dass bei neuen Projekten, die sich noch in Vorbereitung befinden, der Waldholzanteil nahezu 75 % beträgt. Diese Projekte sind in der folgenden Abbildung 19 nicht inkludiert.

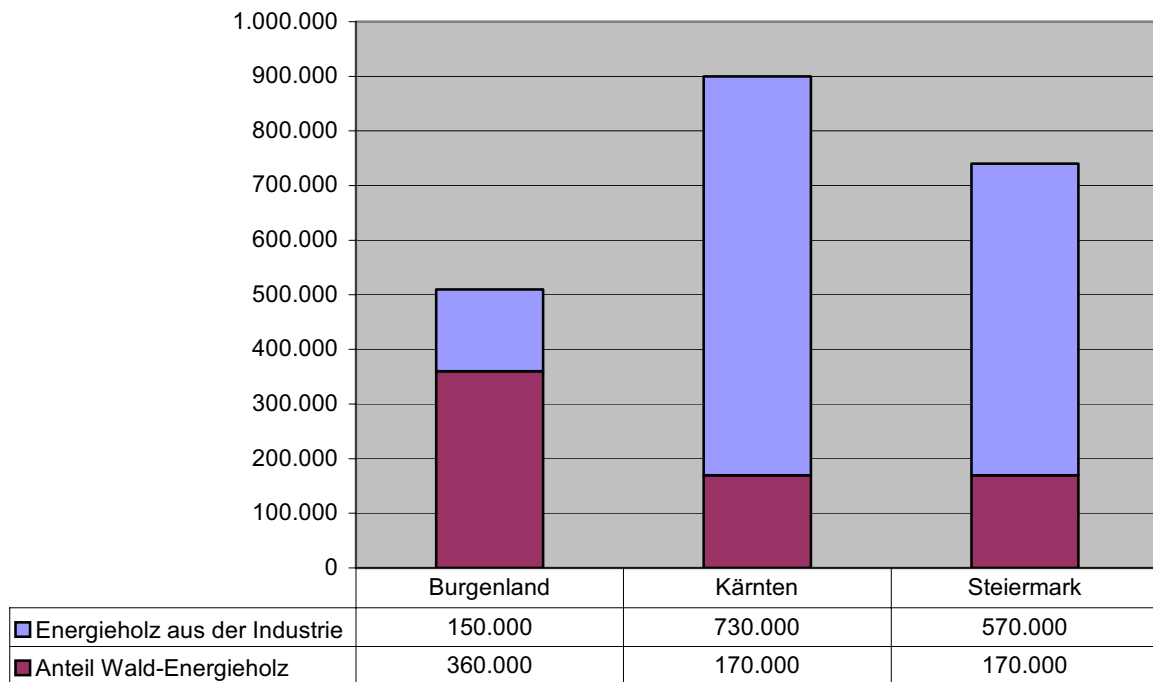


**Abbildung 19: Gesamtbedarf von Biomasse in KWK-Anlagen in Festmetern (AEA, 2006)**

Abbildung 20 zeigt den Energieholz-Bedarf aus dem Wald nach Bundesländern für Anlagen, die bereits in Betrieb gegangen sind bzw. die bis Ende 2007 planmäßig ans Netz gehen werden in fm. Auffällig ist, dass allein im Burgenland mehr Wald-Energieholz benötigt wird als in Kärnten und der Steiermark zusammen. In Summe werden bis Ende 2007 rund 700.000 fm Wald-Energieholz für die Versorgung der KWK-Anlagen benötigt. Der Gesamtbedarf an fester Biomasse für Ökostromanlagen ist in Kärnten mit rund 900.000 fm am höchsten, gefolgt von der Steiermark mit rund 750.000 fm und dem Burgenland mit ca. 500.000 fm.

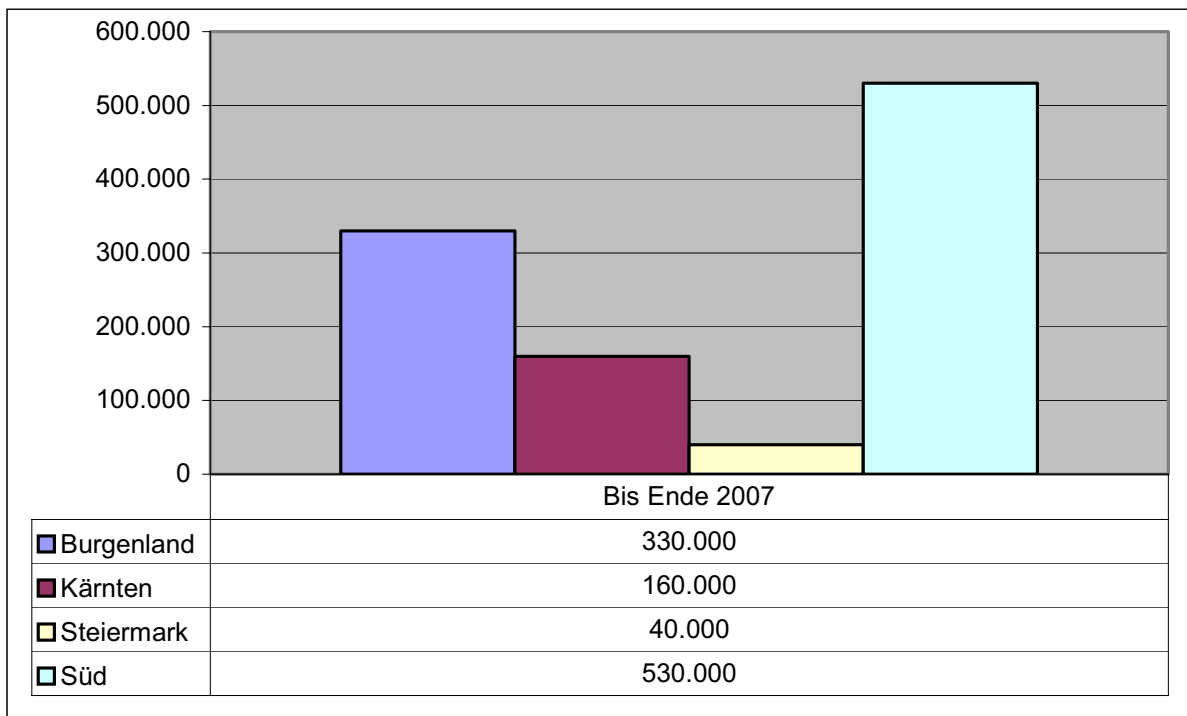
Geht man davon aus, dass die bis zum Erhebungszeitpunkt im März 2006 bereits in Betrieb befindlichen Anlagen vom bisherigen Energieholzanfall ausreichend versorgt wurden, dann ergibt sich für die Anlagen, die sich noch in der Umsetzungsphase befinden, ein zusätzlicher Gesamtbedarf für die Region Süd von etwa 530.000 fm (vgl.

Abbildung 21).



**Abbildung 20: Anteil der Biomasse bei den in Betrieb bzw. in der Umsetzungsphase befindlichen Biomasse-KWK-Anlagen (AEA 2006)**

Der mit 330.000 fm größte Anteil wird im Burgenland benötigt, dahinter folgen Kärnten mit einem zusätzlichen Bedarf von rund 160.000 fm und die Steiermark mit 40.000 fm. Berücksichtigt man, dass das Burgenland das mit Abstand kleinste und waldärmste dieser drei Bundesländer ist, dann stellt die Versorgung dieser Biomasse-KWK-Anlagen eine große Herausforderung für die Region dar, zumal die Transportkosten ein limitierender Faktor für die Bereitstellung von Energieholz sind. Üblicherweise werden Transportradien bis 100 km als wirtschaftlich vertretbar angenommen.



**Abbildung 21: Zu erwartender Wald-Energieholz-Bedarf in fm bis Ende 2007 in KWK-Anlagen (AEA, 2006)**

#### **2.4.2 Aktuelle Rohstoffsituation der Biomasseanlagen in der Steiermark**

Ziel des folgenden Kapitels ist es, anhand einer mündlichen Befragung Daten zum Rohstoffbedarf von Biomassenanlagenbetreibern hinsichtlich Menge, Zusammensetzung und Preis zu erhalten. Neben der Betrachtung des aktuellen und des zukünftigen Anlagenbedarfs wird auch die bisherige Entwicklung dargestellt. Es ist darauf hinzuweisen, dass ohne Berücksichtigung der Grundgesamtheit für jede Unternehmensgröße ein Mindestmaß (n = 10) an Gesprächen geführt wurde. Eine Hochrechnung der Daten auf die Steiermark kann daher nicht erfolgen.

#### **Definitionen und Kategorisierungen**

- Kleine Anlagen: aktuelle Nennleistung bis 499 kW
- Mittlere Anlagen: aktuelle Nennleistung von 500 bis 1.999 kW
- Große Anlagen: aktuelle Nennleistung ab 2.000 kW
- Betreiber mit kleinem Rohstoffbedarf: bis 999 srm jährlich
- Betreiber mit mittlerem Rohstoffbedarf: von 1.000 bis 4.999 srm jährlich
- Betreiber mit großem Rohstoffbedarf: ab 5.000 srm jährlich

## Allgemeine Daten

Die aktuelle Nennleistung, die aktuellen Betriebsstunden und die erzeugte Wärmeenergiemenge sind in der folgenden Tabelle für kleine, mittlere und große Anlagen dargestellt (Durchschnittswerte):

**Tabelle 12: Aktuelle Betriebsdaten von Biomasseanlagen in der Steiermark**

	Anzahl der Befragten	Nennleistung Aktuell in kW	Betriebsstunden Aktuell in Std.	Erzeugte Wärme Aktuell in mWh
Kleine Anlagen	10	101,10	2.819,50	261,83
Mittlere Anlagen	11	986,36	-----	-----
Große Anlagen	10	4.450,00	4.342,86	16.665,71

Erwartungsgemäß finden sich in der Gruppe der großen Anlagen (gemessen an der Nennleistung) auch jene mit der höchsten Anzahl an Betriebsstunden und der höchsten erzeugten Wärmemenge.

**Tabelle 13: Durchschnittliches Alter der Biomasseanlagen**

	Anzahl der Befragten	Alter der Anlage
kleine Anlagen	10	7,00
mittlere Anlagen	11	9,91
große Anlagen	10	12,20

Das durchschnittliche Alter der Anlagen beträgt je nach Größengruppe zwischen 7 und 12 Jahren, wobei sich die jüngsten Anlagen in der Gruppe der kleineren Werke finden (vgl. Tabelle 13).

## Steigerung der Nennleistung

Die Steigerung der Nennleistung ist in der folgenden Tabelle 14 für kleine, mittlere und große Anlagen dargestellt (Durchschnittswerte):

**Tabelle 14: Steigerung der Nennleistungen seit Inbetriebnahme**

	Anzahl der Befragten	Nennleistungssteigerung absolut in kW	Nennleistungssteigerung absolut	Nennleistungssteigerung pro Jahr
Kleine Anlagen	10	1,50	1,51%	0,21%
Mittlere Anlagen	11	139,09	16,42%	1,55%
Große Anlagen	10	2.060,00	86,19%	5,23%

Die größten Steigerungen absolut und in Relation zu den Werten bei Inbetriebnahme finden sich im Bereich der großen Anlagen.

## Rohstoffbedarf

Der aktuelle Jahresbedarf an Rohstoff für die unterschiedlichen Anlagengrößen ist in Tabelle 15 dargestellt.

**Tabelle 15: Rohstoffbedarf unterschiedlicher Anlagengrößen**

	Anzahl der Befragten	Rohstoffbedarf in srm aktuell	Rohstoffbedarf in srm bei Inbetriebnahme	Steigerung absolut in srm	Steigerung absolut (pro Jahr) in Prozent
Kleine Anlagen	10	226,80	219,10	7,70	3,51% (0,49%)
Mittlere Anlagen	11	2.339,00	1.840,91	498,09	27,06% (2,45%)
Große Anlagen	10	15.700,00	7.150,00	8.550,00	119,58% (6,66%)

Der Rohstoffeinsatz hat sich bei großen Anlagen mehr als verdoppelt. Der Rohstoffbedarf bei mittleren Anlagen ist durchschnittlich um 2,45 % jährlich und bei großen Anlagen durchschnittlich um 6,66 % jährlich gestiegen. Generell wird er in Zukunft weiter steigen.

**Tabelle 16: Entwicklung des Rohstoffbedarfs innerhalb der nächsten 3 Jahre**

	Anzahl der Befragten	Rohstoffbedarf in srm aktuell	Rohstoffbedarf in srm in den nächsten 3 Jahren	Steigerung absolut in srm	Steigerung absolut (pro Jahr) in Prozent
Kleine Anlagen	10	226,80	242,50	15,70	6,92 % (2,26 %)
Mittlere Anlagen	11	2.339,00	2.840,91	501,91	21,46 % (6,69 %)
Große Anlagen	10	15.700,00	19.198,00	3.498,00	22,28 % (6,93 %)

Im Bereich der mittleren und großen Anlagen ist in den nächsten drei Jahren eine Steigerung des Rohstoffbedarfs von rd. 7 % pro Jahr, bei kleinen Anlagen um rd. 2 % pro Jahr zu erwarten (vgl. Tabelle 16).

### Rohstoffmix

Aktuell wird im überwiegenden Ausmaß Waldhackgut verbrannt, wobei der Anteil bei großen Anlagen wesentlich geringer ist als bei kleinen und mittleren. Bei größeren Anlagen ergibt sich in Relation zu kleinen und mittleren eine ungleich größere Abweichung zwischen aktuellem Brennstoffmix und der Zusammensetzung bei Inbetriebnahme (vgl. Tabelle 17-19).

**Tabelle 17: Brennstoffmixanalyse gegliedert nach Anlagengröße – kleine Anlagen.**

Kleine Anlagen Bedarf aktuell je Betrieb: 226,80 srm	Bedarf aktuell je Betrieb in srm	Anteil am Gesamtroh- stoffbedarf aktuell	Anteil am Gesamtroh- stoffbedarf bei Inbe- triebnahme	Abweichung absolut in Prozent
Waldhackgut	226,80	100 %	100 %	-----
Industriehackgut	-----	-----	-----	-----
Rinde	-----	-----	-----	-----
Energieholz rund	-----	-----	-----	-----
Altholz	-----	-----	-----	-----
Sägerestholz	-----	-----	-----	-----
Sonstiges	-----	-----	-----	-----



**Tabelle 18: Brennstoffmixanalyse gegliedert nach Anlagengröße – mittlere Anlagen.**

<b>Mittlere Anlagen</b> Bedarf aktuell je Betrieb: 2.339,00 srm	<b>Bedarf</b> aktuell je Betrieb in srm	<b>Anteil am Ge-</b> <b>samtrohstoffbe-</b> <b>darf aktuell</b>	<b>Anteil am</b> <b>Gesamtroh-</b> <b>stoffbedarf bei</b> <b>Inbetriebnahme</b>	<b>Abwei-</b> <b>chung</b> <b>absolut in</b> <b>Prozent</b>
Waldhackgut	1.935,05	82,73 %	80,36 %	+2,37 %
Industriehackgut	393,42	16,82 %	16,64 %	+0,18 %
Rinde	10,53	0,45 %	3,00 %	-2,55 %
Energieholz rund	-----	-----	-----	-----
Altholz	-----	-----	-----	-----
Sägerestholz	-----	-----	-----	-----
Sonstiges	-----	-----	-----	-----

**Tabelle 19: Brennstoffmixanalyse gegliedert nach Anlagengröße – große Anlagen**

<b>Große Anlagen</b> Bedarf aktuell je Betrieb: 15.700,00 srm	<b>Bedarf</b> aktuell je Betrieb in srm	<b>Anteil am Ge-</b> <b>samtrohstoffbe-</b> <b>darf aktuell</b>	<b>Anteil am</b> <b>Gesamtroh-</b> <b>stoffbedarf bei</b> <b>Inbetriebnahme</b>	<b>Abwei-</b> <b>chung</b> <b>absolut in</b> <b>Prozent</b>
Waldhackgut	7.614,50	48,50 %	37,78 %	+10,72 %
Industriehackgut	4.129,10	26,30 %	21,67 %	+4,63 %
Rinde	3.328,40	21,20 %	40,56 %	-19,36 %
Energieholz rund	-----	-----	-----	-----
Altholz	-----	-----	-----	-----
Sägerestholz	628,00	4,00 %	-----	+4,00 %
Sonstiges	-----	-----	-----	-----

Die Analyse der zukünftig erwarteten Veränderung des Rohstoffmixes ergibt folgendes Ergebnis:

Im Bereich der kleinen Anlagen ist bezüglich des Brennstoffmixes keine Änderung zu erwarten. Betreiber mittlerer Anlagen gehen davon aus, dass der Anteil von Waldhackgut steigen und der Anteil von Industriehackgut sinken wird. Betreiber großer Anlagen werden vermehrt Waldhackgut und Industriehackgut einsetzen. Der Einsatz von Rinde soll unverändert bleiben. In Anbetracht des steigenden Rohstoffeinsatzes wird somit der Anteil der Rinde am Mix sinken.

## Preise

Die niedrigsten Inputpreise haben Betreiber mit großem Rohstoffbedarf, wobei sich zeigt, dass hier auch die höchsten Preissteigerungen ausgewiesen werden (vgl. Tabelle 20-22).

**Tabelle 20: Rohstoffpreise gegliedert nach Anlagengröße – kleiner Bedarf**

Betreiber mit kleinem Bedarf	Preis aktuell in € je srm	Preis bei Inbetriebnahme in € je srm	Preisabweichung in € je srm	Preisabweichung in % (pro Jahr)
Waldhackgut	20,34	18,88	+1,46	+7,73 % (+1,07 %)
Industriehackgut	-----	-----	-----	-----
Rinde	-----	-----	-----	-----
Preis im Mix	20,34	18,88	+1,46	+7,73 % (+1,07 %)

**Tabelle 21: Rohstoffpreise gegliedert nach Anlagengröße – mittlerer Bedarf**

Betreiber mit mittlerem Bedarf	Preis aktuell in € je srm	Preis bei Inbetriebnahme in € je srm	Preisabweichung in € je srm	Preisabweichung in % (pro Jahr)
Waldhackgut	16,30	14,12	+2,18	+15,44 % (+1,46 %)
Industriehackgut	-----	-----	-----	-----
Rinde	-----	-----	-----	-----
Preis im Mix	-----	-----	-----	-----

**Tabelle 22: Rohstoffpreise gegliedert nach Anlagengröße – großer Bedarf**

Betreiber mit großem Bedarf	Preis aktuell in € je srm	Preis bei Inbetriebnahme in € je srm	Preisabweichung in € je srm	Preisabweichung in % (pro Jahr)
Waldhackgut	15,45	11,52	+3,93	+34,11 % (+2,44 %)
Industriehackgut	12,26	7,36	+4,90	+66,58 % (+4,27 %)
Rinde	8,36	4,56	+3,80	+83,33 % (+5,09 %)
Preis im Mix	13,13	7,41	+5,72	+77,19 % (+4,80 %)

Die von den Betreibern für die nächsten drei Jahre prognostizierte Preisentwicklung sieht folgendermaßen aus:

Sowohl Betreiber mit kleinem und mittlerem Rohstoffbedarf, als auch Betreiber mit großem Bedarf gehen davon aus, dass die Preise für Waldhackgut, Industriebhackgut und Rinde steigen werden.

Betreiber mit kleinem Rohstoffbedarf gehen davon aus, dass der Preis für Waldhackgut in den nächsten drei Jahren um 10,74 % steigen wird. Betreiber mit mittlerem Bedarf erwarten eine Erhöhung der Preise für Waldhackgut um 16,86 % und für Industriebhackgut um 18,37 %. Betreiber mit großem Bedarf rechnen mit einer Erhöhung der Preise für Waldhackgut um 26,69 %, für Industriebhackgut um 18,30 % und für Rinde um 29,18 %.

Die Preisentwicklung pro Jahr im Detail ist in folgender Tabelle dargestellt:

**Tabelle 23: Detaillierte Preisentwicklung gegliedert nach Rohstoffbedarf der Anlagen.**

<b>Preisentwicklung jährlich (berechnete Werte)</b>		<b>Betreiber mit kleinem Bedarf</b>	<b>Betreiber mit mittlerem Bedarf</b>	<b>Betreiber mit großem Bedarf</b>
<b>bisher = Bezug: Alter im Schnitt in Zukunft = Bezug: 3 Jahre</b>				
Waldhackgut	bisher	+1,07 %	+1,46 %	+2,44 %
	in Zukunft	+3,46 %	+5,33 %	+8,21 %
Industriebhackgut	bisher	-----	-----	+4,27 %
	in Zukunft	-----	+5,78 %	+5,76 %
Rinde	bisher	-----	-----	+5,09 %
	in Zukunft	-----	-----	+8,91 %

Tabelle 23 liefert einen Hinweis darauf, dass nach Einschätzung der Betreiber die Preissteigerungen nicht stabil verlaufen werden.

### Transportradien

Der durchschnittliche Transportradius für Waldhackgut beträgt für Betreiber kleiner Anlagen 7,0 km, für mittlere 12,27 km und für große 20,56 km. Der durchschnittliche Transportradius für Industriebhackgut beträgt für Betreiber mittlerer und großer Anlagen rund 36 km. Der durchschnittliche Transportradius für Rinde beträgt für Betreiber großer Anlagen rund 64 km.

#### 2.4.3 Ausblick

Biomasse ist ein stark boomender Markt. Zusätzliche Kapazitäten für die Produktion von Brennholz und Waldhackgut sind bei den einzelnen Waldbauern nur begrenzt vorhanden. Mögliche Engpässe in der Brennholz- und Waldhackgutversorgung hätten negative Auswirkungen, sowohl auf die Forst- und Holzwirtschaft als auch auf die Biomasseszene insgesamt. Neben der quantitativen Versorgung der Anlagen muss auch die Versorgung mit einheitlicher, definierter Qualität gewährleistet werden können. Diese Qualitätsansprüche können nur durch eine zentrale Bereitstellung mit laufender Qualitätskontrolle (Trockenheit, Rohmaterial, Abmessungen, Abmaß, Serviceleistungen), z.B. auf einem Biomassehof, erreicht werden. Damit können neue Einkommensmöglichkeiten im ländlichen Raum

geschaffen, neue Absatzmöglichkeiten für Waldbesitzer geboten und eine effizientere Aufbereitung des Brennstoffes Holz mit einer Erhöhung der Wertschöpfung erreicht werden.

Die Analyse des Energieholzmarktes hat einen Bedarf an solchen flächendeckenden Biomassehöfen gezeigt. Diese sollen Versorgungszentren für Brennholz, Waldhackgut und sonstige Biomassebrennstoffe sein, aber auch als Energiedienstleister auftreten. Mit dieser Maßnahme können positive Anreize speziell für die Kleinst- und Kleinwaldbesitzer zur zusätzlichen Produktion von Energieholzmengen gegeben werden. Die effiziente zentrale Aufbereitung der Energieholzmengen sollte dazu beitragen, die Liefer- und Versorgungssituation mit Energieholz zu verbessern.

## 2.8 Zusammenfassung

Ein besonders hoher Anteil von Energieholz mit nahezu 100 % ist in Ausschlagwäldern zu finden, während im Wirtschaftswald traditioneller Weise nur rund 20 % des genutzten Holzes für energetische Zwecke genutzt werden. Die Flächenanteile der Ausschlagwälder in der Region sind mit 1,8 % gegenüber 86 % Hochwald gering.

Das maximale Rohstoffpotenzial setzt sich wie folgt zusammen:

- Vollständige Nachhaltsnutzung des jährlichen Zuwachses

In Summe lässt sich das Energieholzpotenzial im Ausschlagwald mit rund 0,15 Mio. efm pro Jahr gegenüber 2,10 Mio. efm im Wirtschafts-Hochwald beziffern, wenn man eine übliche Sortimentsverteilung zwischen Nutzholz und Brennholz zugrunde legt. Abzüglich des derzeitigen Niveaus der tatsächlichen Brennholznutzungen im Ausmaß von rund 1,50 Mio. efm erhält man jährlich ein maximales Mehrnutzungspotenzial für Energieholz mit rund 0,7 efm durch Erhöhung des Einschlages auf das Zuwachsniveau.

- Abbau der Durchforstungsreserven innerhalb von 13 Jahren

Rund 1/6 des Ertragswaldes weisen in der Region Süd Pflögerückstände auf. Das entspricht jährlich einem maximalen Mehrnutzungspotenzial von rund 0,4 Mio. efm Energieholz durch den Abbau der Durchforstungsreserven innerhalb der nächsten 13 Jahre.

- Verstärkte Nutzung des Schlagrücklasses

Durch die Verringerung des Zopfdurchmessers (Ablängen am dünnsten Ende des Baumes) bei der hochmechanisierten Holzernte und verstärkte Nutzung des Astmaterials im Ganzbaumverfahren ist ein Szenario mit einer Reduktion des Schlagrücklasses von 25 % auf 20 % realistisch. Dadurch ergibt sich jährlich ein maximales Mehrnutzungspotenzial für Energieholz von 0,85 Mio. efm. Dieses theoretische Potenzial ist in erster Linie vom relativen Anteil der hochmechanisierten Holzernte und von der Akzeptanz bzw. technischen Weiterentwicklung der Schlagabraumtransportkette abhängig. Über das Mobilisierungsausmaß gibt es keine Erfahrungswerte, da der Bedarf nach einem solchen Brennmaterial bisher nicht bestanden hat.

Das Ausmaß der tatsächlichen Mobilisierung der Nutzungsintensivierung und des Durchforstungsabbaus hängt sehr stark von den Marktbedingungen der Nutzholzsortimente (in erster Linie vom Sägerundholz) und deren Erntekosten ab, denn Energieholz ist im Ertragswald, abgesehen von Ausschlagwäldern, ein Koppelprodukt bei der Produktion von Nutzholzsortimenten. Daher haben die Marktbedingungen für diese Sortimente einen direkten Einfluss auf die produzierten Energieholzmengen. Außerdem sind nicht alle Flächen dieser oben genannten Potenziale von in Summe 3,5 Mio. efm pro Jahr tatsächlich zu mobilisieren. Viele Aspekte wie klein- und kleinststrukturierte Wälder, Nut-

zungsgewohnheiten und -traditionen der Waldeigentümer, fehlende oder mangelnde forstliche Ausrüstung und Know-how, ökonomischer Druck, ökologische Notwendigkeit, Intensität der forstlichen Beratung und das Ausmaß der angebotenen forstlichen Dienstleistungen sind bei der Bewertung der tatsächlichen Energieholzmobilisierung zu berücksichtigen. Alles in allem ist klar, dass dadurch nur ein Teil des statistischen Potenzials tatsächlich realisierbar ist. Das Ausmaß wird im Minimal-Szenario 35 %, im Real-Szenario 50 % und im Optimum-Szenario an die 65 % betragen können. Im realistischen Szenario und einer 20%igen Nutzung des Schlagrücklasses ist mittelfristig ein tatsächliches Energieholzpotenzial von 1,5 Mio. efm in der Region Süd zusätzlich zum derzeitigen Einschlagsniveau pro Jahr nutzbar.

Aufgegliedert nach Bundesländern sind in der Steiermark rund 0,81 Mio. efm, in Kärnten rund 0,51 Mio. efm und im Burgenland rund 0,15 Mio. efm Energieholz zusätzlich mobilisierbar. Aufgeteilt auf die drei Eigentumskategorien ergeben sich für den Kleinwald rund 0,86 Mio. efm, für die Forstbetriebe rund 0,54 Mio. efm und für die ÖBf AG rund 0,07 Mio. efm.

Es ist zu verweisen, dass das Potenzial aus den Maßnahmen Nutzungserhöhung und Durchforschungsabbau wesentlich gesicherter abgeschätzt werden kann, als das Potenzial für die Bereitstellung zusätzlicher Biomasse aus dem Schlagabraum, da in diesem Bereich noch keine Akzeptanzwerte bzw. Erfahrungswerte und Nutzungstraditionen vorliegen. Auch die dafür benötigte Anzahl an Transportketten ist noch nicht am Markt vorhanden. Das Mobilisierungspotenzial durch eine Nutzungsintensivierung kann mit rund 0,6 Mio. efm beziffert werden, das Potenzial aus intensiverer Nutzung des Schlagrücklasses kann demnach zwischen 0,8 und 2,1 Mio. efm betragen.

Durch das Ökostromgesetz 2002 wurde ein Biomasseboom ausgelöst. In der Steiermark beträgt der derzeitige Bedarf (Stand: Mitte 2006) an hölzerner Biomasse für moderne Biomassefeuerungen und Anlagen zur Stromerzeugung rund 2,5 Mio. fm. Bei dieser Mengenabschätzung handelt es sich nicht nur um Energieholz aus dem Wald, sondern auch um Sägenebenprodukte wie Sägespäne, Rinde oder Industriehackgut. Das Mengenangebot an industriellen Nebenprodukten wird in den kommenden Jahren stagnieren, da ein Kapazitätsausbau der österreichischen Sägeindustrie nicht zu erwarten ist.

Das mittelfristige Ausbaupotenzial in der Steiermark bis Ende 2007 wird für Biomasse-Heizwerke und Holzenergie-Contracting auf 400.000 fm, für Biomasse-Kleinfeuerungen auf 500.000 fm und für Anlagen zur Stromerzeugung auf 500.000 fm Holz geschätzt. Für den Mehrbedarf der in Umsetzung befindlichen KWK-Anlagen bis Ende 2007 werden zusätzlich etwa 530.000 fm Energieholz benötigt. Der größte Anteil davon mit 330.000 fm wird im Burgenland benötigt, dahinter folgt Kärnten mit einem zusätzlichen Bedarf von rund 160.000 fm und die Steiermark mit 40.000 fm. Damit ergibt sich in Summe ein zusätzlicher Holzverbrauch in der Steiermark von bis zu 1,44 Mio. fm Energieholz.

In einer Erhebung von Heizanlagenbetreibern unterschiedlicher Größe konnte festgestellt werden, dass in den nächsten drei Jahren der Rohstoffbedarf bei mittleren und großen bestehenden Anlagen um rund 7 % pro Jahr und in kleinen Anlagen um rund 2 % pro Jahr steigen wird. Der Anteil von Waldhackgut am Brennstoffmix wurde seit Inbetriebnahme der größeren Anlagen um knapp 11 % gesteigert, während der Waldhackgutanteil in kleineren und mittleren Anlagen nahezu konstant blieb. Zukünftig ist beim Brennstoffmix kleinerer Anlagen keine Änderung zu erwarten, bei mittleren und großen Anlagen jedoch mit steigendem Waldhackgutanteil zu rechnen.

Die Preise für Waldhackgut liegen aktuell durchschnittlich zwischen 15,45 €/srm bei großem Bedarf und 20,34 €/srm bei kleinem Bedarf. Die Analyse der Preisentwicklung in den nächsten 3 Jahren zeigt, dass sowohl Betreiber mit kleinem und mittlerem Rohstoffbedarf, als auch Betreiber mit großem Bedarf davon ausgehen, dass die Preise für Waldhackgut, Industriehackgut und Rinde steigen wer-

den. Die Erwartungshaltung für die nächsten drei Jahre im Detail: Betreiber mit kleinem Rohstoffbedarf erwarten Preissteigerungen für Waldhackgut um weitere 10,74 %, Betreiber mit mittlerem Bedarf erwarten eine Erhöhung der Preise für Waldhackgut um 16,86 % und für Industriehackgut um 18,37 %, und Betreiber mit großem Bedarf erwarten eine Erhöhung der Preise für Waldhackgut um 26,69 %, für Industriehackgut um 18,30 % und für Rinde um 29,18 %.

### **3 Struktur- bzw. Kundenanalyse bei den Waldbesitzern im Südosten Österreichs**

In einer umfassenden Diplomarbeitsreihe (Greutter, Kratzer, Lungkofler, Pirker, Schmölder verfassten ihre Arbeiten in Teilen dieses Projektgebiets) wurden bundesweit Befragungen von Kleinwaldbesitzern durchgeführt. Ziel war es, Kennzahlen und Daten über die Strukturen und das Nutzungsverhalten von Kleinwaldbesitzern zu erheben sowie deren Einstellungen zum Waldbesitz zu erkunden.

#### **3.1 Strukturanalyse der Wälder in der Steiermark, Kärnten und dem Burgenland**

In diesem Abschnitt werden die oben genannten Diplomarbeiten, welche sich auf das Projektgebiet (Burgenland, südliche- und östliche Steiermark, östliches Kärnten) beziehen, analysiert. Anhand dieser Daten und der Ergebnisse, der im Rahmen des Projektes durchgeführten Befragungen ist es möglich, gezielte Strategien für die Holzmobilisierung zu entwickeln.

Die Interessen der Waldbesitzer sind sehr differenziert. Für die Mobilisierung von Holz- (Biomasse)reserven ist es wichtig, die Einstellung der Waldbesitzer zu ihrem Wald zu kennen. Neben klar zu fassenden ökonomischen- und ökologischen Zielen haben auch immaterielle Ziele wie der Erholungswert eines Spaziergangs im eigenen Wald größere Bedeutung.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die Betriebe entsprechend ihrer Waldfläche in 4 Gruppen eingeteilt wurden:

- Größenklasse I (GK I)      2,0    –    5 ha
- Größenklasse II (GK II)    5,1    –    20 ha
- Größenklasse III (GK III) 20,1    –    50 ha
- Größenklasse IV (GK IV) 50,1    –    200 ha

In jeder Besitzkategorie wurden gleich viele Waldbesitzer befragt. Über das Projektgebiet ergibt sich so hinsichtlich Besitzgröße und Waldausstattung ein repräsentativer Querschnitt. Tabelle 24 gibt eine Übersicht über die Waldflächenausstattung der Betriebe und die dazugehörige Erwerbsart. Daraus wird ersichtlich, dass es sich sehr häufig um gemischte bäuerliche Betriebe mit landwirtschaftlichen und forstlichen Flächen handelt. Der durchschnittliche Waldanteil beträgt im Burgenland  $\sim \frac{1}{4}$  und in der Mittelsteiermark knapp  $\frac{3}{4}$  der Besitzgröße. Zum Vergleich, das österreichweite Ergebnis der Diplomarbeitsreihe weist einen Waldanteil von  $\sim 62\%$  aus.

**Tabelle 24: Waldflächenausstattung im Projektgebiet auf Basis der vorhandenen Literatur**

	Durchschn. Betriebsgröße [ha]	Durchschn. Waldflächen [ha]	Flächengliederung	Erwerbsart
Süd- und Oststeiermark <sup>8</sup>	43,66 ha	25,71 ha	φ 5,7 Teilflächen mit φ je 4,5 ha	67 % VE <sup>9</sup> 30 % NE 3 % kein LW
Mittelsteiermark <sup>10</sup>	45,6 ha	32 ha	φ 2,4–3,9 Teilflächen mit φ je 33 bis 0,8 ha	52 % VE 39 % NE 9 % kein LW
Mittel- und Unterkärnten <sup>11</sup>	48,5 ha	32,3 ha	φ 2,2 – 3,7 Teil-flächen mit φ je 1,6 – 24,7 ha	50 % VE <sup>12</sup> 39 % NE 11 % kein LW
Mittelkärnten <sup>13</sup>	54,75 ha	37,7 ha		47 % VE <sup>14</sup> 41 % NE 12 % kein LW
Bauernwaldbefragung im Burgenland <sup>15</sup>	GK I 13,4 ha GK IV 345,4 ha	GKI 3,2 ha GK IV 123 ha	GK IV φ 3,7 (32,8 ha) GK I φ 5,0 (0,6 ha) GK II φ 8,4 (1,5 ha) GK III φ 10,8 (2,5 ha)	24 % VE 27 % NE 49 % kein LW
Wer sind Österreichs Waldeigentümer <sup>16</sup>		bei 62 % ist der Wald Teil eines lw. Betriebes		24 % VE 32 % NE 44 % kein LW

Hinsichtlich der Arrondierung des Waldbesitzes sind zwei Gebiete auszuscheiden: Erstens die südliche und östliche Steiermark und das Burgenland, wo es eine sehr starke Streuung gibt (durchschnittlich 5–7 Teilflächen), und zweitens die Gebiete der Mittelsteiermark (umfasst die Bezirke Deutschlandsberg, Voitsberg, Graz-Umgebung, Weiz und Hartberg) und Mittel- sowie Unterkärnten mit durchschnittlich 2–4 Teilflächen pro Waldbesitzer. Die durchschnittliche Teilflächengröße weist eine Streuung von 0,6 bis 32,8 ha auf. Da in jeder Größenklasse gleich viele Besitzer befragt wurden, ist der

<sup>8</sup> Kratzer K. (1996): Kleinwalderhebung in der Ost- und Südsteiermark. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, 141.

<sup>9</sup> Vollerwerb = Das Ehepaar ist mind. 90 % der Arbeitszeit im Betrieb tätig; Zuerwerb = 50–90 %, Nebenerwerb = <50 %.

<sup>10</sup> Pirker M. (1995): Bauernwaldbefragung in der Mittelsteiermark. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, 138.

<sup>11</sup> Lungkofler H. (1997): Befragung von Kleinwaldbesitzern in Mittel- und Unterkärnten. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, 92.

<sup>12</sup> Tendenziell größere Waldflächen sind Vollerwerbsbauern

<sup>13</sup> Schmolzer M. (1998): Zum Einschlags- und Angebotsverhalten des Kleinwaldes in Mittelkärnten, 123.

<sup>14</sup> Vollerwerb = Ehepaar mind. 90 % der Arbeitszeit, Zuerwerb = 50–90 %, Nebenerwerb = <50 %. Abweichung im Anteil der Vollerwerbsbetriebe durch Stichprobe und gute lw. Bedingungen gegeben.

<sup>15</sup> Greutter G. (1994): Bauernwaldbefragung im Burgenland. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, 152.

<sup>16</sup> Hogl K., Pregernig M, Weiß G. (2003): Wer sind Österreichs WaldeigentümerInnen? Einstellungen und Verhalten traditioneller und „neuer“ Eigentümergruppen im Vergleich. Beitrag zum 35. ForstpolitikwissenschaftlerInnen-treffen in Gent/Belgien, 9.–11. April 2003, 22.



Durchschnittswert zugunsten des Großwaldes verschoben. Daher ist in der Realität die durchschnittliche Parzellenanzahl deutlich höher und deren Größe pro Waldbesitzer deutlich niedriger anzusetzen. Eine forstwirtschaftliche Bewirtschaftung gestaltet sich damit äußerst schwierig.

In Summe gesehen haben die Holzmengen aus dem Kleinwald laut (Greutter, 1994) nur ein geringes Marktgewicht. Ursache dafür sind die große Anzahl von Anbietern, die geringen und unregelmäßig anfallenden Holzmengen sowie die oft mindere Qualität. Mit diesen Problemen kämpft der Kleinwald seit Jahren bei Preisverhandlungen mit der Holzverarbeitenden Industrie. Mit der Bildung von forstlichen Zusammenschlüssen (Waldwirtschaftsgemeinschaften) wird versucht, diese strukturellen Nachteile wettzumachen.

Der relativ hohe Anteil an Vollerwerbslandwirten in der Süd- und Oststeiermark lässt sich durch die großteils sehr guten Bedingungen für die landwirtschaftliche Produktion erklären. Im übrigen Projektgebiet bewirtschaftet rund die Hälfte der Waldbesitzer ihren Betrieb im Vollerwerb. Nur das Burgenland fällt aufgrund der sehr kleinen Betriebsstruktur gegenüber diesem Wert nochmals deutlich ab. Diese Ergebnisse stimmen mit der bundesweiten Befragung von Ruschko überein, welche rund  $\frac{1}{4}$  der Waldbesitzer als Vollerwerbsbauern ausweist.

In Tabelle 25 sind die maschinelle Ausstattung und die forstliche Ausbildung der Betriebsführer dargestellt. In 94 % der Betriebe steht ein Traktor u.a. auch für die forstliche Bewirtschaftung zur Verfügung, 96 % besitzen eine Motorsäge. Trotz der z.T. geringen Waldausstattung ist in jedem zweiten Betrieb eine Seilwinde vorhanden. Manuelle Schlägerung und Schlepperrückung sind in der Bewirtschaftung der bäuerlichen Wälder die am häufigsten angewendeten Erntetechniken. Laut Umfrageergebnissen verrichten nahezu drei von vier Waldbesitzern die Arbeit selbst. In den letzten Jahren ist ein steigender Anteil an Lohnarbeiten auch in den bäuerlichen Strukturen feststellbar.

Man kann also davon ausgehen, dass eine forstliche Grundausrüstung mit Traktor, Motorsäge und zum größten Teil auch Seilwinde in den Betrieben vorliegt.

**Tabelle 25: Forstliche Ausrüstung und – Ausbildung im Projektgebiet, Zahlen in %**

	Forstausrüstung	Forstliche Ausbildung					
		Eltern	Selbststudium	Landwirtschaftskammer	Forstbehörde	Diverse forstliche Kurse	Landwirtschaftliche Schulen
Süd- und Oststeiermark	96 Motorsäge 94 Traktor 52 Seilwinde (sonst kein Problem da geringe Hangneigung)	82	76	56	44	27	15
Mittelsteiermark		88	88	49	45	35	54
Mittel- und Unterkärnten		28 <sup>17</sup>	19	2		34	13
Mittelkärnten		84 besitzen forstliche Ausbildung 57 FAST Weiterbildung besucht					
Bauernwaldbefragung im Burgenland	nahezu jeder hat eine Motorsäge in der GK 2-20 ha, darüber abnehmende Tendenz, da die Holzernte zunehmend mit fremden Arbeitskräften gemacht wird (ähnlich Traktoren).	6	45	17		22	28
Waldeigentümer in Österreich		62 der Waldeigentümer verfügen über keine land- und forstfachliche Berufsausbildung					

Für die Vermittlung von forstlichem Wissen spielen aus Sicht der Betriebsführer die Eltern eine wesentliche Rolle. Bemerkenswert ist, dass bei der österreichweiten Befragung ein Anteil von 62 % über keine land- und forstwirtschaftliche Ausbildung verfügt. Trotzdem bezeichnet sich der Großteil der Befragten grundsätzlich als ausreichend ausgebildet.

In Tabelle 26 sind die Beweggründe dargestellt, die die Waldbesitzer veranlassen, Holz zu nutzen. Fast durchgängig ist der Eigenbedarf an Holz (Bauholz und Brennholz) das vorrangige Motiv. Dahinter folgen die Schadholznutzung (Borkenkäfer, Windwurf, Schneebruch) und waldbauliche Aspekte. Überraschend abgeschlagen an fünfter Stelle wurde das Argument der Finanzierung genannt. Was den Holzeinschlag betrifft, so kann eindeutig festgestellt werden, dass ein tendenziell höherer Einschlag mit abnehmender Waldfläche festzustellen ist. Allein die Deckung des Eigenbedarfs und der Schadholzanfall fallen in diesen Kleinststrukturen höher ins Gewicht als bei größeren Betrieben.

<sup>17</sup> Angabe der Prozentwerte für die primäre Informationsquelle

**Tabelle 26: Jährliche Holznutzung unterteilt nach Sortimenten und Motiven**

	Durchschnittliche Holznutzung pro Jahr	Motive zur Holznutzung [%]					Sortimente [%]				
		Eigenbedarf	Schadholz	Zuwachsnutzung	Hiebsreife	Finanzierung	Blochholz Verkauf	Schleifholz	Brennholz Verkauf	Blochholz Eigenbedarf	Brennholz Eigenbedarf
Süd- und Oststeiermark	3,69 fm / ha	92	83	75	38	25	35	18	16	5	26
Mittelsteiermark	3,07 fm / ha	90	84	33	33		60	20	5	3	12
Mittel- und Unterkärnten	4,0 fm / ha	34	29	5	7	18	46	27	6	1	20
Mittelkärnten	5,3 efm / ha	3 <sup>18</sup>	2	4		1	2,6 efm Sägerundholz 1,4 efm Industrieholz 1,3 efm Brennholz				
Bauernwaldbefragung im Burgenland	3,6 fm / ha	54	45	44		7	45	28	12	2	13
Waldeigentümer in Österreich: eine repräsentative Telefonbefragung	42 % nichts, < 10 fm 29 % 10–30 fm 20 % 30–100 fm 10 % > 100 fm						89 % haben in den letzten 10 Jahren Holz genutzt, 54 % davon verkaufen auch Holz				

Die Sortimentsverteilung zeigt deutlich die Mengenverteilung zwischen verkauften Sortimenten und Eigenbedarf. Der Eigenbedarf reicht von ~15 % in der Mittelsteiermark und dem Burgenland bis nahezu 1/3 der Menge in der südlichen und östlichen Steiermark. Überraschend ist das Ergebnis der Österreichbefragung – gerade einmal etwas mehr als 50 % der Waldbesitzer verkaufen Holz aus ihrem Wald. Dieses Ergebnis bestätigt damit die Ergebnisse und den Trend aus der Österreichischen Waldinventur, dass es im Kleinwald beträchtliche Nutzungsreserven gibt.

<sup>18</sup> Skalierung der Gründe für die Holznutzung; Wert 1 entspricht größte Priorität

**Tabelle 27: Persönliche Einstellung (Gesinnung) der Waldbesitzer**

	Einstellung der Waldbesitzer						Probleme mit dem Wald					Gemeinschaftliche Strukturen bei der Holzvermarktung
	Energiebedarf	Einkommen	Sparkasse	Arbeitsplatz	Ansehen	Verkauf	Geringer Holzpreis	Schäden, Waldstandort	Zeitmangel	Wildschäden	Arbeitskräftemangel	
Süd- und Oststeiermark	1	2	3	4	5	6	1	3	5	2	4	15 % 65 % kein zukünftiger Beitritt
Mittelsteiermark	2	1	3	4	5	6	1	2	3	4	5	~ 1/5 im Blochholz 66 % kein zukünftiger Beitritt
Mittel- und Unterkärnten	1	2	4	3		6	1	4	2	5	3	18 % WWG-Mitglied Selbstvermarktung!
Mittelkärnten							1		2		4	9 % 63 % WWG-Mitglied Selbstvermarktung!
Bauernwaldbefragung im Burgenland	2	3	1	5	4	6	1			2	3	25 % des Blochholzes Brennholz selbst
Waldeigentümer in Österreich: Eine repräsentative Telefonbefragung												23 % WWG-Mitglied 77 % nicht Mitglieder 15 % sind potenzielle, zukünftige Mitglieder
Innovation und Unternehmertum <sup>19</sup>	1. Substanzerhaltung 2. Gewinnsteigerung 3. Andere Ziele 4. Verkauf											16 % ... < 10 ha 47 % ... 10–100 ha 35 % ... 100–500 ha

Der Eigenbedarfsanteil ist naturgemäß bei Kleinstwaldbesitzern aufgrund des geringeren Waldbesitzes deutlich höher, als bei mittleren Betrieben. Vergleicht man den österreichweiten Nutzungsgrad im Kleinwald von 4,8 vfm/ha (Österreichische Waldinventur, 2000/02) mit dem jährlichen Eigenbedarf an Brennholz von 16–33 fm (nach Kratzer, 1996), so erkennt man, dass statistisch gesehen zumindest

<sup>19</sup> Rametsteiner E., Kubeczko K. (2003): Innovation und Unternehmertum in der österreichischen Forstwirtschaft. Schriftenreihe des Instituts für Sozioökonomik der Forst- und Holzwirtschaft der Universität für Bodenkultur, 160.

rund drei Hektar Wald zur Deckung des eigenen Brennholzbedarfs notwendig sind. Dabei ist ein möglicher Verkauf von Sägerundholz oder Industrieholz bzw. Biomasse noch nicht berücksichtigt. Aus diesem Grund hat die Gruppe der Kleinstwaldbesitzer für die Holzmobilisierung eine untergeordnete Rolle. Für diese Besitzkategorie ist nur die Deckung des eigenen Brennholzbedarfs wichtig.

Dies wird auch in den Ergebnissen der Studie von Rametsteiner und Kubeczko (2003) bestätigt. Der größte Anteil an Mitgliedern von Waldwirtschaftsgemeinschaften oder Waldverbänden liegt in der Größenklasse von 10–100 ha. Nahezu jeder zweite Waldbesitzer ist an einer solchen gemeinschaftlichen Struktur beteiligt. Auch die Waldgesinnung (siehe oben) der Besitzer wird durch diese bundesweite Studie nochmals bestätigt. Die Substanzerhaltung hat oberste Priorität, der Verkauf kommt de facto nicht in Frage.

Die unattraktiven Holzpreise boten den Waldbesitzern in den vergangenen zehn Jahren wenig Anreiz, Holz zu nutzen. Für kleine Betriebe haben die Sparkassenfunktion und der Eigenbedarf, für größere Betriebe das Einkommen und der Arbeitsplatz Wald die größte Bedeutung. Bei allen Problemen, mit denen die Waldbesitzer zu kämpfen haben, stellt ein Verkauf der Waldflächen auch bei einem sehr guten Angebot keine Option dar. Das bedeutet umgekehrt, dass man die ungenutzten Holzreserven dieser Waldeigentümer nur mit serviceorientierten Angeboten (vgl. Kapitel 5.2) erfolgreich mobilisieren kann.

Der Anteil der gemeinschaftlich vermarkteten Holzmenge ist nach Rametsteiner und Kubeczko (2003) seit Beginn der 90iger Jahre kontinuierlich von 9 % auf 25 % gestiegen. Weitere 15 % könnten sich demzufolge in den nächsten Jahren einen derartigen Beitritt vorstellen.

### **2.4.1 Zusammenfassung**

Zusammenfassend sind im Folgenden die wichtigsten strukturellen Merkmale des Kleinwaldes festgehalten:

- Primär wird das Eigentum als Mittel zur Deckung des Eigenbedarfs (v.a. von Brennholz) und als finanzielle Reserve gesehen!
- Die überwiegende Mehrheit der Waldeigentümer ist mit ihrer Gesamtsituation zufrieden.
- Schadholz ist bei Kleinwaldbesitzern vielfach der Auslöser, um Holz zu nutzen.
- Ein zu geringer Holzpreis, Zeit- u. Arbeitskräftemangel sind Hemmnisse für die Holznutzung.
- Als Ursache für Durchforstungsrückstände werden ein niedriger Holzpreis, Zeitmangel und fehlende Arbeitskräfte angegeben.
- Eine forstliche Grundausstattung mit Traktor und Motorsäge ist weitgehend vorhanden.
- Nutzungen erfolgen zumeist durch den Besitzer und seiner Familie.
- Die Eltern werden als wichtigste Wissensvermittler, gefolgt von der Landwirtschaftskammer und der Forstbehörde genannt.
- Dem Einkommen aus dem Wald wird untergeordnete Bedeutung beigemessen.
- Trotz aller Probleme wird der Verkauf des Waldes kein Ausweg sein.

### 3.2 Österreichische Waldeigentümer – eine „Typisierung“

Die Agrarstrukturerhebung 1999 ermittelte in Österreich 170.548 Betriebe mit Waldflächen. Diese Betriebe bewirtschaften zusammen 3.256.647 Hektar Wald, und lassen sich nach Größengruppen (Größe der Waldfläche pro Betrieb) wie folgt clustern:

**Tabelle 28: Größengruppen der Österreichischen Waldbesitzer. Quelle: BMLFUW, Sektion Forst, Abt. IV1, 2003.**

Größengruppe	Betriebsanzahl	Waldfläche [ha]
<2 ha	47.173	45.305
2–5 ha	48.236	162.122
5–20 ha	56.594	547.136
20–50 ha	12.476	373.151
50–200 ha	4.663	433.660
>200 ha	1.406	1.695.270
Gesamt	170.548	3.256.647

I

#### 2.4.1 Waldbesitz nach Einstellungstypen

Um über die rund 170.000 österreichischen Waldeigentümer repräsentative Informationen zu erhalten, wurden vom Institut für Sozioökonomik der Forst- und Holzwirtschaft an der Universität für Bodenkultur Wien 930 Waldeigentümer interviewt (Ruschko, 2002<sup>20</sup>; Hogl, Pregernig, Weiß 2003<sup>21</sup>). Die Ergebnisse dieser Studien stellen die Basis für die Berechnungen von Pelzmann (2003) dar, die im weiteren Verlauf dieses Kapitels ebenfalls noch zitiert werden.

Im Rahmen der Studie von Ruschko (2002) wurden die befragten Waldeigentümer zu fünf, in Werthaltungen und Empfindungen übereinstimmenden „Einstellungstypen“ zusammengefasst. Pelzmann (2003) führte die Ergebnisse der vorhin genannten Studie mit der Agrarstrukturerhebung zusammen und konnte so die Anzahl der Betriebe und die Waldfläche in Hektar, nach Größengruppen gegliedert, den einzelnen Waldbesitzergruppen zuordnen.

Die nachfolgende Übersicht gibt die Ergebnisse der vorhin genannten Studien zusammenfassend wieder:

Die „Freizeitwaldbesitzer“: Für diesen Waldbesitzertyp ist Wald Freizeitbeschäftigung. Die Vertreter dieser Gruppe sind stolz, Wald zu besitzen, die Tradition des Waldbesitzes ist ein wichtiger Aspekt. Jedoch empfinden sie im Gegensatz zu anderen Waldbesitzern ihren Wald als eine Arbeits- und finanzielle Belastung. Insgesamt können dieser Gruppe 25 % der Waldbesitzer zugerechnet werden. Sie bewirtschaften rund 12 % des österreichischen Waldes. Besonders in der Kategorie 2 bis 5 ha und 5 bis 20 ha sind sie sehr häufig anzutreffen.

---

<sup>20</sup> Ruschko S. (2002): Waldeigentümer in Österreich: Eine repräsentative Telefonbefragung. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, 138.

<sup>21</sup> Hogl K., Pregernig M., Weiß G. (2003): Wer sind Österreichs WaldeigentümerInnen? Einstellungen und Verhalten traditioneller und „neuer“ Eigentümergruppen im Vergleich, 22.

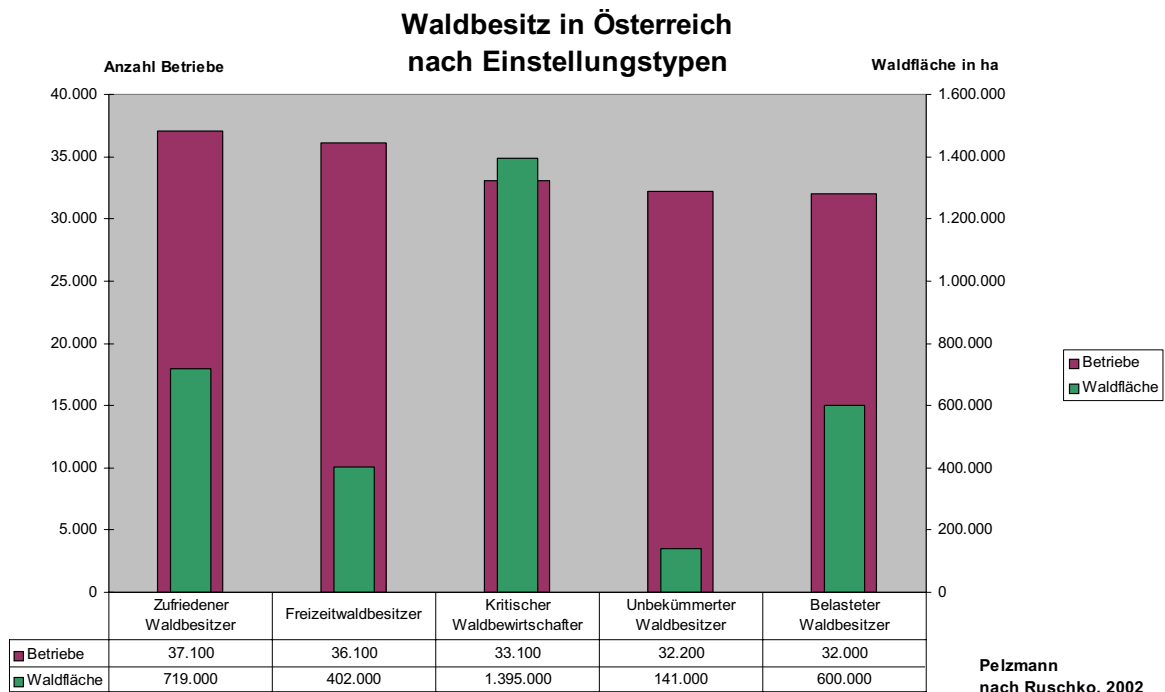
Die „belasteten Waldbesitzer“: Dieser Typ umfasst 9 % der Waldeigentümer aus jeder Größenkategorie. Typische Vertreter dieser Gruppe sind höheren Alters. Diese Waldeigentümer haben keinerlei ökonomische Interessen am Wald und zeigen gegenüber den immateriellen Werten wie Naturerhaltung und Besitzstolz eine stark ausgeprägte Ablehnung. In dieser Gruppe können sich auch überdurchschnittlich viele Personen vorstellen, in Zukunft ihren Wald zu verkaufen bzw. zu verpachten. Damit sind sie eine interessante Gruppe für Dienstleister im Wald. Sie bewirtschaften rund 18 % des österreichischen Waldes.

Die „unbekümmerten Waldbesitzer“: Diesen Typ verkörpern 29 % der befragten Waldeigentümer. Der Frauenanteil ist überdurchschnittlich hoch. Vor allem die immateriellen Werte zählen. Der Wald stellt für sie im Gegensatz zu den Freizeitwaldbesitzern keine Belastung dar. In dieser Gruppe sind vorwiegend Waldbesitzer mit Waldflächen kleiner als 2 ha vertreten. Nur bei der Hälfte der Befragten ist der Wald Teil eines landwirtschaftlichen Betriebes. Unbekümmerte Waldbesitzer über 200 ha sind keine anzutreffen. Nur 4 % der österreichischen Waldfläche sind dieser Kategorie zuzuordnen.

Die „zufriedenen Waldbewirtschafter“: Zu dieser Gruppe gehören 22 % der Befragten. Zu diesem Waldbesitzertyp gehören tendenziell junge Waldeigentümer unter 30 Jahren. Der Wald stellt für sie Arbeitsplatz, Kapitalanlage und Reserve dar und bietet ihnen Einkommen. Die Hälfte der Waldeigentümer besitzt Waldflächen zwischen 5 und 50 Hektar – insgesamt bewirtschaften sie eine Waldfläche von rund 22 %. Rund die Hälfte dieser Gruppe ist land- bzw. forstwirtschaftlich ausgebildet.

Zum „kritischen Waldbewirtschafter“ gehören 15 % der Befragten. Personen mittleren Alters sind in dieser Gruppe stark vertreten. Wie die „zufriedenen Waldbewirtschafter“ nutzen sie ihren Wald ökonomisch, doch empfinden sie überdurchschnittlich oft Ärger mit Behörden und Jägern. Der Flächenanteil derjenigen, die über 200 ha Wald besitzen, ist in dieser Gruppe am größten. Es wundert daher nicht, dass die Vertreter dieses Typs vergleichsweise häufig forstfachliche Beratung in Anspruch nehmen und sich in vielen Fällen vorstellen können, zukünftig Wald zu kaufen oder zu pachten. Sie bewirtschaften rund 43 % des österreichischen Waldes.

Abbildung 22 stellt die oben genannten Zusammenhänge in übersichtlicher Form nochmals dar.



**Abbildung 22: Waldbesitzertypen gegliedert nach Waldfläche und der Betriebsanzahl**

## 2.4.2 Traditionelle und „neue“ Waldbesitzertypen

Aufgrund der strukturellen Änderungen in der Land- und Forstwirtschaft während der letzten Jahrzehnte ist eine Auflösung der traditionellen Koppelung von Waldeigentum an landwirtschaftliche Betriebe erkennbar. Dies wurde in der Studie von Hogl, Pregernig und Weiß (2003), durch die Einführung eines Gradienten der „Bäuerlichkeit“ berücksichtigt. Sie untergliedern demnach in klassisch bäuerliche Waldeigentümer (bäuerliche Waldeigentümer, Nebenerwerbslandwirte, Kleinstädter mit landwirtschaftlichem Hintergrund, Berufsaussteiger) und in „neue Waldeigentümer“ (vgl. Tabelle 29). Außerdem qualifizieren und quantifizieren sie diese so genannten „Neuen Waldeigentümer“, welche in Tabelle 29 auszugsweise dargestellt sind:

**Tabelle 29: Merkmale der „neuen“ Waldbesitzertypen nach Hogl, Pregernig und Weiß (2003)**

<b>Hofaussteiger</b>	10 %	<p><b>In landwirtschaftlichen Betrieben aufgewachsen</b></p> <p><b>Wald ist nicht mehr Teil der Landwirtschaft</b></p> <p><b>Hoher Anteil an Angestellten, Beamten und freiberuflich Tätigen</b></p> <p><b>Hohes Ausbildungsniveau</b></p> <p><b>Wald dient eher dem Erholungszweck</b></p> <p><b>Skeptisch gegenüber forstlichen Infokanälen</b></p>
Urbane Waldeigentümer	9 %	<p>Wohnen weit weg vom Wald in Städten</p> <p>Geringer Bezug zur Landwirtschaft</p> <p>Hoher Anteil an Angestellten, Beamten und freiberuflich Tätigen</p> <p>Hohes Ausbildungsniveau</p> <p>¾ besitzen Waldflächen &lt;5 ha</p> <p>80 % machen Holznutzungen, nur 38 % davon verkaufen auch Holz</p> <p>Wald ist selten eine Einkommensquelle</p> <p>Informieren sich im Fernsehen über Wald</p>
Landwirtschaftsferne Waldeigentümer	13 %	<p>Nicht in der Landwirtschaft aufgewachsen</p> <p>Kaum land- und forstliche Ausbildung</p> <p>Wohnen häufig in geringerer Entfernung zum Wald in größeren Gemeinden</p> <p>Hoher Anteil an Angestellten, Beamten und Gewerbetreibenden</p> <p>58 % besitzen Waldflächen &lt; 2ha</p> <p>Rund 25 % nutzen kein Holz</p> <p>Rund 33 % verkaufen Holz</p> <p>Wald ist kaum Einkommen oder Arbeitsplatz; eher Erholung bzw. Arbeit als Ausgleich</p> <p>Häufig käuflich erworbener Wald</p>

Diese drei Gruppen gehören nach Angabe der Autoren zu den „neuen Waldbesitzertypen“. In Summe umfassen sie rund ein Drittel der Befragten. Für diese Besitzergruppe hat Arbeit und Einkommen aus der Land- und Forstwirtschaft keine nennenswerte Bedeutung. Werte wie Erholung und Freizeitnutzung stehen im Zusammenhang mit ihrem Besitz im Vordergrund. Daraus erkennt man, dass in dieser Gruppe wenig Bereitschaft herrscht, Holz aus wirtschaftlichen Überlegungen zu nutzen bzw. zu vermarkten.



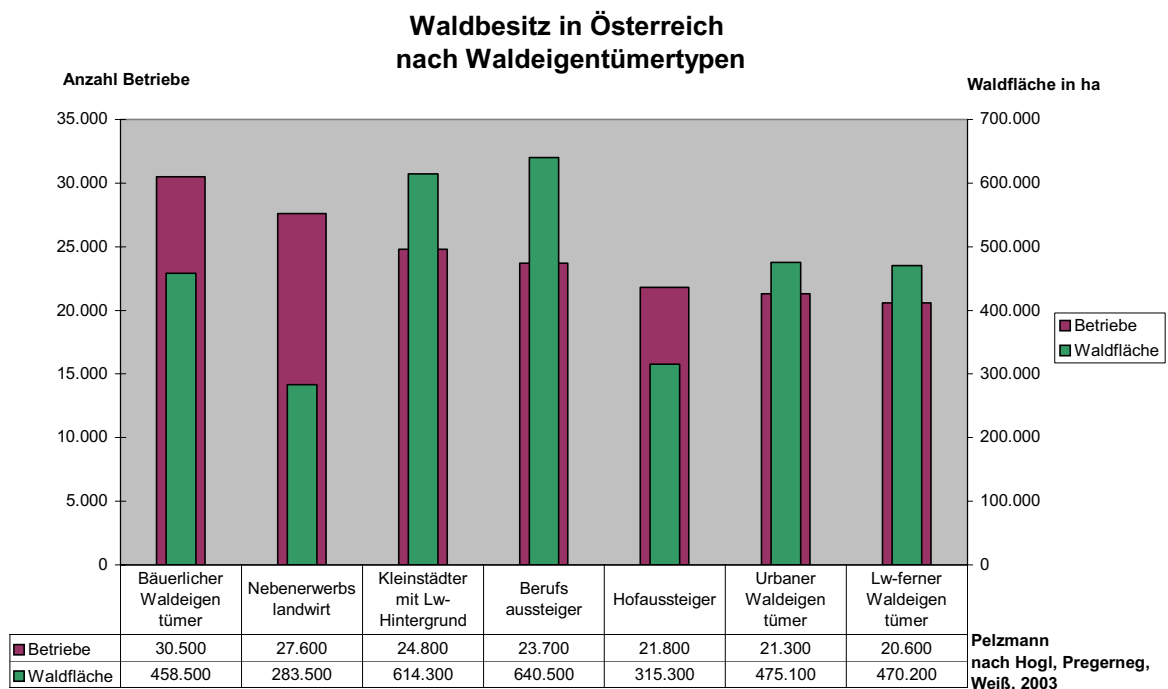
Zur Implementierung dieser Erkenntnisse in das alltägliche Geschäft der Akteure der Forstpolitik bzw. der forstlichen Beratung ist es wichtig, über die Informationsgepflogenheiten der Besitzergruppen Bescheid zu wissen. Dieses Wissen ist eine wesentliche Basis für die Erarbeitung gezielter Strategien zur Erreichung und Mobilisierung dieser Besitzergruppen (vgl. Tabelle 30).

**Tabelle 30: Informationsquellen verschiedener Waldbesitzertypen**

Bäuerliche Waldbesitzertypen	„Neue“ Waldbesitzertypen
Rund 2/3 suchen und nutzen aktiv die Informationen, welche sie in erster Linie von den forstlich-institutionellen Informationsquellen wie Landwirtschaftskammern, Forstbehörde, bäuerlichen Waldbesitzerverbänden oder Fachschulen und Ausbildungsstätten einholen. Auch in Zukunft besteht reges Interesse an Informationen.	Rund 1/3 (Tendenz steigend) holt kaum waldbezogene Informationen ein. Daran wird sich auch in Zukunft nichts ändern. Sie messen den forstlich-institutionellen Informationsquellen nur sehr geringe Bedeutung bei.
Naturschutz- und Umweltschutzorganisationen sowie Naturschutzbehörden und wissenschaftliche Institute haben keine Bedeutung als Informationsquellen.	

Aus dieser Aufstellung wird ersichtlich, dass die bäuerlichen Waldbesitzertypen sehr effizient über die bewährten Informationsschienen der Landwirtschaftskammern und Waldverbände bedient werden können. Eine Herausforderung stellen die „neuen“ Waldbesitzertypen dar, da für sie diese Informationsquellen nicht relevant sind. Neue innovative Informationsmöglichkeiten müssen gefunden werden. Um diese Gruppe zur Nutzung der vorhandenen Reserven zu motivieren, bedarf es über die Informationsschiene hinausgehend neuer Strategien (vgl. Kapitel 5.2).

Abbildung 23 zeigt eine detaillierte Darstellung über die Betriebsanzahl und die dazugehörigen Waldflächen pro Waldeigentübertypen, nach Berechnungen von Pelzmann (2003).



### **Abbildung 23: Anzahl und Waldfläche verschiedener Waldbesitzertypen nach Pelzmann (2003)**

Die größte Gruppe mit ca. 30.500 Betrieben sind die „*Bäuerlichen Waldeigentümer*“, die sehr häufig eine Waldfläche zwischen 5 und 20 ha bewirtschaften. Ihr Anteil in den kleineren Größengruppen ist relativ hoch. Die insgesamt bewirtschaftete Waldfläche von rund 14 % hat demnach einen sehr hohen wirtschaftlichen Stellenwert.

Die „*Nebenerwerbslandwirte*“ sind mit ca. 27.600 Betrieben die zweitgrößte Gruppe. Besonders in den Größengruppen 2–5 ha und 5–20 ha sind sie häufig vertreten. Rund 9 % der Waldfläche Österreichs wird von „*Nebenerwerbslandwirten*“ bewirtschaftet.

„*Kleinstädter mit landwirtschaftlichem Hintergrund*“ und „*Berufsaussteiger*“ sind die dritt- und viertgrößte Gruppe von Waldeigentübertypen, die sich bezüglich Anzahl der Betriebe und Waldfläche nicht stark unterscheiden. Besonders signifikant ist der hohe Anteil beider Gruppen in der Besitzkategorie >200 ha. Diese beiden Waldeigentübertypen bewirtschaften je rund 19 % des österreichischen Waldes.

Die fünftgrößte Gruppe (ca. 21.800 Betriebe), die „*Hofaussteiger*“, haben ihren größten Anteil in den Betrieben bis 2 ha. Rund 10 % des österreichischen Waldes ist im Eigentum der „*Hofaussteiger*“.

Ebenso sehr ähnlich, was die Anzahl der Betriebe und die repräsentierten Waldflächen betrifft, sind die „*urbanen Waldeigentümer*“ und die „*landwirtschaftsfernen Waldeigentümer*“. Ein hoher Anteil ist in der Größengruppe über 200 ha zu finden. Jeweils rund 14 % des österreichischen Waldes stehen im Eigentum dieser beiden Typen.

Nicht jede einzelne dieser Gruppen kann mit klar definierbaren Maßnahmen explizit angesprochen werden. Um die Bedürfnisse aber gezielt befriedigen zu können, wurde hierfür eine neue, praktikable Gliederung der Waldbesitzer in vier Grundtypen entwickelt (vgl. Kapitel 5.12.4.2).

### **2.4.3 Innovationsfreudigkeit in der Waldbewirtschaftung**

Zur Weiterentwicklung von Betrieben und deren Anpassung an geänderte Rahmenbedingungen sind laufend Innovationsbestrebungen notwendig. Gerade in der Forstwirtschaft gibt es momentan große Änderungen – neue Märkte sind im Entstehen (Energieholzmarkt), der Kostendruck steigt, Outsourcing, der Anteil der hochmechanisierten Holzernte und somit auch der Unternehmereinsatz nimmt stark zu. Für alle Beteiligten ist die wirtschaftliche Situation angespannt. Die Innovationsfreudigkeit der Waldbesitzer ist nach Rametsteiner und Kubeczko (2003)<sup>22</sup> in hohem Maße von der Größe und der Eigentümerstruktur abhängig. Größere, von Einzelpersonen geführte Betriebe sind innovativer als Klein- und Familienbetriebe. Die geringen Waldflächen von Kleinstwaldbesitzern und deren Eigenbedarf verhindern offensichtlich Innovation, nach Rametsteiner und Kubeczko (2003) sind sie „*klassische Nicht-Innovatoren*“ oder „*vorsichtige Traditionalisten*“.

Seit Bestehen der Waldverbände ist eine Neugründung von Waldwirtschaftsgemeinschaften meist in enger Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftskammern geschehen; andere Formen von Neugründungen mit klarer unternehmerischer Ausrichtung waren die Ausnahme. Jüngere Entwicklungen zeigen neue Tendenzen. Für kleinere Waldbewirtschaftler sind Kooperationen förderliche Faktoren für Innovation und Unternehmertum. Waldbewirtschaftler profitieren in ihrer Innovationsaktivität stark von der Kooperation mit Dienstleitern, Lieferanten, Abnehmern und anderen Waldbewirtschaftlern. Auch

---

<sup>22</sup> Rametsteiner E., Kubeczko K. (2003): Innovation und Unternehmertum in der österreichischen Forstwirtschaft. Schriftenreihe des Instituts für Sozioökonomik der Forst- und Holzwirtschaft an der Universität für Bodenkultur, 156.

Kammern und Behörden sind für mehr als die Hälfte der Waldbewirtschafter ein positiver Faktor. Dies gilt insbesondere für die kleineren Waldeigentümer.

#### **2.4.4 Zusammenfassung**

Für eine zielgruppenorientierte Beratung der Waldeigentümer sind Gruppenbildungen ein probates Hilfsmittel. Die Ansätze nach Ruschko (2002) und Hogl, Pregernig und Weiß (2003) bilden die Basis für eine weitere benutzerdefinierte Verfeinerung. Mit den Berechnungsergebnissen von Pelzmann (2003) gelang es erstmals, potenzielle Zielgruppen nach Größe und Anzahl zu verifizieren. Damit kann nachgewiesen werden, dass mit rund 37.000 Waldbesitzern oder einem Fünftel des österreichischen Waldes die größte Eigentümergruppe der Rubrik „zufriedene Waldbesitzer“ angehören. Für diese Gruppe ist der Wald meist noch Arbeitsplatz, sie sind daher als Zielgruppe für forstliche Dienstleistungen nicht prioritär, da noch selbst Hand angelegt wird. Hingegen sind die „belasteten Waldbesitzer“ oder die „Freizeitwaldbesitzer“ wichtige potenzielle Gruppen für Dienstleistungsangebote.

Innerhalb der Projektgruppe kam man zum Schluss, dass die ausgewiesenen fünf bzw. sieben Eigentümertypen für den Einsatz für unsere Zwecke in der Realität nur bedingt geeignet sind. Eine klarere Differenzierung in praktikable Waldbesizertypen ist notwendig. Dementsprechend wird im Kapitel 5.12.4.2 eine speziell für forstliche Dienstleistungsanbieter (u.a. Waldverbände) erarbeitete Gruppeneinteilung vorgestellt, die gewährleisten soll, dass bedarfsgerechte Angebotspakete zur effizienten Umsetzung erstellt werden können.

### **3.3 Kunden- und Strukturanalyse in Testregionen**

Die Auswertung einer telefonischen Befragung innerhalb des Projektgebietes lässt konkrete Aussagen über das Nutzungsverhalten und die Einstellung der Waldbesitzer zu ihrem Waldbesitz sowie über deren forstliche Ausstattung und Ausbildung zu. Auch die Bereitschaft der Kleinwaldbesitzer, zusätzliche Holz mengen auf den Markt zu bringen, wurde abgefragt.

Die Umfrage erfolgte stichprobenartig telefonisch in Testregionen folgender Gemeinden:

- Gemeinde Nestelbach bei Graz (Steiermark)
- Gemeinde Loipersdorf (Steiermark)

Aufbauend auf die örtlichen Kenntnisse der Bezirksforstreferate in Hartberg/Fürstenfeld und Graz-Umgebung und der regionalen Waldwirtschaftsgemeinschaften sowie der Waldverband Steiermark GmbH wurde ein Fokus bei der Auswahl der Testregionen wie folgt gesetzt:

- Klein- bis kleinststrukturierter Waldbesitz
- Vorhandensein von großen Energieholzreserven
- Wenig ausgeprägte gemeinschaftliche Strukturen
- Geringe Nutzungsraten
- Regionentypischer (überdurchschnittlicher) Laubholzanteil

Die Umfrage selbst erfolgte als Zufallsstichprobe aus den örtlichen Waldbesitzern. Insgesamt wurden 24 Fragestellungen mit einem standardisierten Fragebogen abgefragt (vgl. Anhang „Fragebogen“). Die Auswertungen wurden sowohl regionenspezifisch als auch regionenübergreifend durchgeführt (vgl. Anhang „Fragebogen Auswertung“). In Summe sind 60 Telefongespräche in diese Auswertung eingeflossen.

### 2.4.1 Ergebnisse der Befragung

Das Ergebnis umfasst die Umfragen der Gemeinden Loipersdorf (39 Befragte) und Nestelbach bei Graz (21 Befragte). Dabei hat sich folgendes Bild ergeben:

#### Betriebliche Kennzahlen

Der durchschnittliche land- und forstwirtschaftliche Betrieb bewirtschaftet in diesen Regionen rund 7,8 ha landwirtschaftliche Flächen und rund 4,1 ha Waldfläche. In der Mehrzahl der Fälle wird der Hof im Nebenerwerb (75 %) betrieben; lediglich 25 % führen ihren Betrieb im Haupterwerb. Der Arbeitsschwerpunkt wird in der Landwirtschaft (69 %) gesehen; die Arbeit im Wald spielt nur eine untergeordnete Rolle (17 %).

Der durchschnittliche Waldbesitz von 4,1 ha ist nur zu 17 % arrondiert, 83 % haben ihren Besitz auf zwei oder mehr Parzellen verteilt. Dies bedeutet einen enormen Mehraufwand bei der Bewirtschaftung, da diese Flächen vielfach nicht in unmittelbarer Hofnähe und schlecht aufgeschlossen sind. Schwierig zu bewirtschaften sind Besitzstreifen mit weniger als 50 m Breite (reale Werte liegen oftmals deutlich darunter), wenn man bedenkt, dass im Vergleich dazu ein hiebsreifer Laubbaum einen Standraum mit einem Durchmesser von 10 m und mehr benötigt. Besonders schwierig gestaltet sich die forstliche Bewirtschaftung für jene 22 %, die mehr als 5 Parzellen besitzen. Die durchschnittliche Parzellengröße ist für 56 % der Befragten maximal 1 ha.

Trotz der geringen Besitzgrößen ist in allen Betrieben zumindest eine Motorsäge vorhanden. Ebenfalls zur Standardausrüstung zählt ein Traktor (88 %). Knapp die Hälfte (43 %) besitzt immerhin eine Seilwinde. Dieses Ergebnis ist überraschend, wenn man berücksichtigt, dass nur 2 % hauptsächlich in der Forstwirtschaft ihr Einkommen erwirtschaften. Weitere forstliche Ausrüstung ist vereinzelt vorhanden, so z.B. ein Krananhänger, Hacker und/oder „Seilkran“.

Bei der Frage nach der forstwirtschaftlichen Aus- und Weiterbildung zeigt sich, dass 72 % keinerlei Ausbildung genossen haben und nur 8 % eine forstwirtschaftliche Fachschule besucht haben. Eine höhere forstfachliche Qualifikation liegt nicht vor; immerhin rund 20 % haben aber ihr Interesse an einer Weiterbildung durch die Teilnahme an diversen forstlichen Kursen bekundet. Trotz der geringen Fachqualifikation bewerkstelligen 82 % die forstliche Arbeit im eigenen Wald selbst.

#### Nutzungsverhalten der Betriebe

87 % der Befragten nutzen jährlich Holz, lediglich 10 % nutzen alle zwei bis fünf Jahre und die verbleibenden 3 % nutzen Holz zufällig. Die Nutzung wurde nicht nach Sortimenten differenziert. Die durchschnittliche jährliche Nutzungsrate beträgt 21,4 fm auf durchschnittlichen 4,1 ha Waldfläche, das ergibt 5,2 fm/ha.

Bei der Frage nach den Gründen für eine Holznutzung bzw. nach deren Zielsortimenten ergibt sich ein eindeutiges Bild. Im Mittelpunkt steht die Nutzung von Brennholz (93 %). Da von 2/3 der Befragten kein Holz verkauft wird, kann davon ausgegangen werden, dass dieses Holz überwiegend der Eigenversorgung dient. Sägerundholz wird lediglich von 20 % der Befragten erzeugt. Gemeinschaftliche Vermarktungsstrukturen sind kaum vorhanden (nur 10 % vermarkten ihr Holz gemeinschaftlich).

Dies wird auch durch die Aussage bestätigt, dass 80 % nicht Mitglied in einer Waldwirtschaftsgemeinschaft bzw. eines Waldverbandes sind, obwohl der Bekanntheitsgrad wesentlich höher ist. Jeder zweite Befragte gab an, diese Organisationen zu kennen, trotzdem wären aber nur 11 % zum derzei-

tigen Zeitpunkt bereit, einer WWG beizutreten. Als Grund für die Ablehnung wird angegeben, dass entweder der Wald eine zu geringe Bedeutung hat, der Besitz zu klein ist, man nur minderwertiges Holz im eigenen Wald zur Verfügung hat und in erster Linie nur Brennholz für den Eigenbedarf „erwirtschaften“ möchte.

Für immerhin 35 % der Waldbesitzer sind waldbauliche Argumente Grund für eine Holznutzung. 42 % geben auch an, dass verschiedene Katastropheneignisse wie z.B. Windwurf, Käferkalamität, usw. ihre Nutzungsaktivitäten entscheidend beeinflussen. Sonstige Gründe spielen keine entscheidende Rolle bei der Nutzungsplanung.

### **Bedingungen zur Änderung des Nutzungsverhaltens**

Aufgrund der Tatsache, dass in erster Linie das Sortiment „Brennholz“ zur Eigenversorgung erzeugt wird, ist es wenig überraschend, dass 72 % aller Befragten zukünftig keine Änderung in ihrem Nutzungsverhalten erwarten. Falls doch eine geringe Bereitschaft zur zusätzlichen Holznutzung vorliegt, dann sollen folgende Serviceleistungen angeboten werden:

- umfassende forstliche Beratung zur Schärfung der eigenen forstlichen Kenntnisse (22 %)
- professionelle Auszeige des Bestandes (15 %)
- gemeinschaftliche Vermarktung (8 %)

Einem gemeinschaftlichen Maschineneinsatz wird kaum Bedeutung beigemessen, was unter der Berücksichtigung der guten forstlichen Basisausrüstung der Betriebe durchaus nachvollziehbar ist.

Auch bei der Aufarbeitung von Schadereignissen wird kaum an einen überbetrieblichen Maschineneinsatz gedacht (7 %). Etwas größer ist die Bereitschaft, eine gemeinschaftliche Vermarktung von Holz (22 %) in Anspruch zu nehmen.

Eine weitere Voraussetzung für eine zusätzliche Holznutzung ist ein zumindest kostendeckender Arbeitseinsatz. Für die überwiegende Mehrheit muss allerdings ein positiver Deckungsbeitrag (positiver erntekostenfreier Erlös) erzielt werden.

### **Informationsträger / Informationsquellen**

Grundsätzlich werden der Kammer für Land- und Forstwirtschaft und dem Waldverband große forstliche Kompetenzen bescheinigt (90 % der Befragten). Wesentliche Informationsquellen zum Thema Waldarbeit, Holznutzung oder Holzverkauf sind in Tabelle 31 zusammengefasst:

**Tabelle 31: Forstliche Informationsquellen für die Waldbesitzer, Mehrfachnennungen und keine Nennungen waren möglich**

<b>Informationsquelle</b>	<b>Anteil</b>
Landwirtschaftliche Mitteilungen	41 %
Waldverband, Waldhelfer, ...	16 %
Kammer	15 %
Div. Fachzeitschriften	8 %
Behörde	3 %

47 % der Befragten nehmen keine der in Tabelle 31 angeführten Informationsquellen in Anspruch.

## Weitere Ergebnisse

Auf die Frage, als welchen Typ von Waldbesitzer nach Ruschko (2002) sich der einzelne Befragte sieht, antworteten mehr als drei Viertel mit „unbekümmertem“ oder „zufriedenem Waldbesitzer“. Nur rund 13 % sind durch ihren Waldbesitz „belastet“, und 8 % bezeichnen sich selbst als traditionsbewusste, stolze Freizeitwaldbesitzer (vgl. Kapitel 0).

70 % wollen ihre bisherige Waldbewirtschaftung nicht ändern, wichtig ist die Abdeckung des eigenen Brennholzbedarfs. Über weitere Verwendungs- bzw. Vermarktungsmöglichkeiten macht man sich kaum Gedanken. 17 % der Befragten wollen in Zukunft die Bewirtschaftung des Waldes intensivieren, an eine Extensivierung wird nicht gedacht. Ein ähnlich hoher Anteil möchte in Hinkunft auch ein forstliches Beratungsgespräch. Ohne forstliche Planung in die Zukunft zu gehen bzw. den Besitz überhaupt zu verkaufen, wird von den Waldbesitzern kategorisch abgelehnt.

### 2.4.2 Ergebnisse der Detailauswertung

- Die durchschnittliche Waldfläche pro Besitzer beträgt 4,1 ha; bei 83 % der Befragten ist der Waldbesitz auf zwei oder mehr Parzellen aufgeteilt.
- Die Waldbesitzer sind zum überwiegenden Teil zufriedene bzw. unbekümmerte Waldbewirtschafter (vgl. Kapitel 0).
- 90 % der Waldbesitzer nutzen jährlich Holz in ihrem Wald. Die durchschnittliche Erntemenge ist dabei tendenziell höher als bei nicht jährlichen Nutzungen.
- Die Brennholznutzung steht absolut im Mittelpunkt. Da sehr wenig Holz verkauft wird, ist davon auszugehen, dass es vorwiegend um die Selbstversorgung mit Brennholz geht. Wenn diese gewährleistet ist, ist man zufrieden. D.h. die Nachhaltigkeit der Holznutzungen dieser bäuerlichen Waldbesitzer richtet sich nach dem nachhaltigen Vorrat an Brennholz.
- Nur jeder fünfte gibt an, Sägerundholz zu produzieren. Es besteht der Verdacht, dass Sägerundholz als Koppelprodukt bei der Brennholzerzeugung produziert wird.
- Es besteht kaum Anlass, die langjährig gewachsenen betriebsspezifischen Nutzungsgewohnheiten zu ändern – die Waldbesitzer sind mit ihrer Situation zufrieden. Zusätzliche Nutzungspotenziale und Ertragsmöglichkeiten werden von Seiten der Waldbesitzer nicht gesehen.
- Die forstliche Arbeit im Wald wird zu 80 % selbst erledigt – hierfür gibt es zwei grundlegende Begründungen: gute forstliche Maschinenausstattung und die vorherrschende Tradition, fast ausschließlich Brennholz nutzen zu wollen. Weitere Ziele bei der Waldbewirtschaftung werden diesem untergeordnet.
- Motorsäge und Traktor gehören zur Standardausrüstung eines land- und forstwirtschaftlichen bäuerlichen Betriebes. Fast jeder zweite Waldbesitzer besitzt auch eine Seilwinde.
- Der durchschnittliche Arbeitsaufwand für die Forstwirtschaft beträgt nur rund 25 % des gesamten Arbeitsaufkommens im Betrieb. Dies unterstreicht die untergeordnete Rolle der Forstwirtschaft in diesen kleinen Besitzstrukturen.
- Gemeinschaftliche Strukturen (Arbeitsgemeinschaften, gemeinschaftlicher Maschineneinsatz, gemeinschaftlicher Holzverkauf) sind de facto nicht vorhanden. Nur rund 20 % dieser kleinstrukturierten bäuerlichen Betriebe sind Mitglieder in einer Waldwirtschaftsgemeinschaft.

- Bei Beratungsbedarf wendet man sich in erster Linie an die Mitarbeiter der Landwirtschaftskammer und an die Mitarbeiter der Waldverbände. Die Nähe zum Besitzer sowie eine objektive, fachkundige Meinung sind dafür entscheidend.
- Zusätzliche Nutzungen werden dann durchgeführt, wenn diese erstens einen finanziellen Ertrag abwerfen und zweitens professionell begleitet werden. Dies umfasst sowohl eine allgemeine forstliche Betriebsberatung als auch Hilfe bei der Auszeige von anstehenden Durchforstungen und bei der gemeinschaftlichen Holzvermarktung.

### 3.4 Zusammenfassung

Bei der Befragung der Waldbesitzer hat sich gezeigt, dass in erster Linie intensive Überzeugungsarbeit bzw. beharrliche forstliche Aufklärungsarbeit bei den Kleinwaldbesitzern notwendig ist, um zusätzliche Holzmengen zu erzeugen. Das Interesse an verschiedenen technischen Ernteketten ist gering. Für die Holzmobilisierung ist der Waldeigentümer (Faktor Mensch) das wichtigste Glied, da er selbst die Nutzung/Nichtnutzung seines Waldes entscheidet. Aus diesem Grund sind jene Maßnahmen für die Beratung in den Vordergrund zu stellen, die eine Vertrauensbasis und damit den Zugang zu den Waldbesitzern schaffen. Technische Innovationen, logistische Konzepte etc. sind für die Eigentümer nicht von vordergründigem Interesse. Funktionierende interne Abläufe innerhalb einer Organisation werden aber vorausgesetzt.

Das Vertrauen der Waldbesitzer in die fachliche Kompetenz der Waldverbände und Landwirtschaftskammern ist vorhanden. Diese Basis sollte genutzt werden, um effizient gemeinschaftliche Aktivitäten in die Wege zu leiten. Dieser Zugang in Zusammenhang mit dem Gewinnen von meinungsbildenden Waldbesitzern in der Region erscheint ein praktikables Instrument für die Mobilisierung der Holzreserven zu sein. Um langfristig erfolgreich zu sein, wird es wichtig sein, Arbeitseinsätze mit klar strukturierten Leistungspaketen durch die Waldverbände anzubieten.

Prioritär zu behandeln sind jene 17 % der Waldbesitzer, die ihre Aktivitäten im Wald intensivieren wollen. Die Wahrscheinlichkeit, erfolgreich Holz zu mobilisieren, erscheint unter diesen Waldbesitzern ungleich höher, als bei jenen, die ihre Nutzungsgewohnheiten nicht ändern wollen. Gezielte forstliche Beratungs- und Aufklärungsarbeit ist für die Motivation, mehr Holz zu nutzen, ausschlaggebend.

In einer aktuellen österreichweiten Studie von Fessel GfK im Auftrag der Landwirtschaftskammer Österreich bestätigte sich der Trend, dass unabhängig von der Marktlage die Kleinwaldbesitzer sehr oft auch andere Interessen bei der Nutzung ihrer Wälder verfolgen (Leseranalyse Landwirtschaftliche Fachzeitschriften, Zusatzfragen Holzinformationsfond. Fessel-GfK, Juli 2006). So sind trotz der steigenden Preise im Blochholzbereich nur 31 % der Befragten bereit, mehr Holz auf den Markt zu bringen, 21 % sind noch unentschlossen. Damit zeigt sich, dass gerade in diesen Strukturen zusätzliche Aufklärungsarbeit vonnöten ist.

Die Hürde des sehr stark ausgeprägten, traditionsbewussten Brennholznutzens gilt es künftig in den kleinststrukturierten Wäldern zu überwinden, um mehr (Energie)Holz auf den Markt zu bringen. Die Deckung des eigenen Brennholzbedarfs steht im Vordergrund, das Produzieren von vermarktungsfähigen Produkten wird nicht unbedingt angestrebt. Erfolgreiche Lösungsansätze müssen dieses Grundbedürfnis in Form von Brennholzversorgungsgarantien oder ähnlichem gewährleisten und zusätzlich Anreize für vermarktungsfähige Sortimente bringen.

Alle weiteren Aktivitäten des Projekts sind daher diesen tatsächlichen, oben genannten Bedürfnissen der Kleinwaldbesitzer untergeordnet worden. Der weitere inhaltliche Schwerpunkt wurde auf die

Möglichkeiten des aktiven Zugehens auf potenzielle Waldbesitzer gelegt. Fragen der Logistik oder andere technische Voraussetzungen werden vom Waldbesitzer als gegeben und funktionierend vorausgesetzt. Das heißt, in den folgenden Arbeitspaketen wurde einerseits nach Lösungen gesucht, um attraktive, den Bedürfnissen angepasste Angebote für ganz spezifische Waldbesitzergruppen zu entwickeln und andererseits die internen Geschäftsabläufe zu optimieren.



## 4 SWOT ANALYSE

Aufbauend auf den Ergebnissen aus den Befragungen und den praktischen Erfahrungen der Mitglieder der Projektarbeitsgruppe wurde eine SWOT-Analyse für kleinstrukturierte Regionen erarbeitet, die im Folgenden dargestellt wird.

### Besitzgröße

Die durchschnittliche Waldfläche in unseren Testgebieten beträgt 4,1 ha.

**Stärken:** Bei dieser Größenstruktur erfolgt der Zugang zu den Waldbesitzern über die Regionalverbände des Waldverbandes Steiermark. Eine Zusammenarbeit mit den Waldbesitzern ist zum Teil bereits gegeben.

**Schwächen:** Der Nutzen gemeinsamer Aktivitäten wird oft nicht gesehen, da in erster Linie der Selbstversorgungsgedanke mit Brennholz im Vordergrund steht. Eine nachhaltige Nutzung im Sinne einer ausgewogenen Forstwirtschaft wird in dieser Größenordnung daher nicht angedacht.

**Chancen:** Wenn der Waldbesitzer kein Brennholz-Selbstversorger ist, ist ein Full-Serviceangebot attraktiv. Für die gesamte Organisation von der Auszeige bis zur Vermarktung gibt es für den Waldbesitzer einen einzigen Ansprechpartner. Hier gilt es, die Opinion-Leader in einer Region zu finden und für eine intensivere Forstwirtschaft zu gewinnen. Gewerbliche Holzhändler sind an Kleinstflächen aufgrund des hohen Arbeitsaufwandes grundsätzlich nicht interessiert und stellen in der Regel auch keine „Konkurrenz“ zu bäuerlichen Holzvermarktungsgemeinschaften dar.

**Risiken:** Die Selbstversorgung mit Brennholz ist vorrangig, deshalb ist auch die Motivation gering, zusätzliches Holz zu nutzen. Besonders schwierig ist es, erfolgreiche Beratungen bei diesen Waldbesitzern durchzuführen. Weiters ist ein hoher Arbeitsaufwand bei der Akquisition, der Einsatzorganisation und bei den Abrechnungstätigkeiten notwendig.

### Arrondierung

Nur 17 % der Waldflächen sind arrondiert, bei den restlichen 83 % ist der Besitz wie folgt verteilt:

**Tabelle 32: Grad der Parzellierung in den Testgebieten**

Relativer Anteil	Parzellierung
26 %	2 Parzellen
18 %	3 Parzellen
24 %	4 Parzellen
10 %	5 Parzellen
22 %	Mehr als 5 Parzellen

**Schwächen:** Die fehlende Arrondierung erschwert Forstmaschineneinsätze, da mehrere „benachbarte“ Kleinwaldbesitzer zur selben Zeit einer gemeinsamen Nutzung zustimmen müssen, was einen hohen Aufwand an Überzeugungsarbeit bedeutet. Um die Wirtschaftlichkeit von Unternehmereinsätzen zu gewährleisten, sind Mindestmengen je Einsatzort erforderlich.

## Nutzungsmenge

Die durchschnittliche Nutzungsmenge beträgt 21,4 fm/Jahr.

Schwächen: Das traditionelle Nutzungsverhalten (Brennholzversorgung) ist tief verankert. Die jährliche Menge ist gering. Eine größere Menge kommt nicht auf den Markt. Das tatsächliche, nachhaltige Nutzungspotenzial wird nicht erkannt, auch forstliche und waldbauliche Notwendigkeiten werden nicht bzw. in zu geringem Umfang gesehen. Ein gewisses „Vorratsdenken“ im klassischen Sinn ist zu erkennen. Wirtschaftliche Notwendigkeit besteht nicht.

## Vermarktung

Nur 10 % der Menge werden in der Testregion gemeinschaftlich vermarktet.

Stärken: Neutralität und Objektivität wird von den Befragten sowohl den Bezirkskammern, als auch den Waldwirtschaftsgemeinschaften für die Beratung attestiert. Ein Vertrauen der Waldbesitzer in die forstliche Kompetenz der oben genannten Organisationen kann also eindeutig festgehalten werden.

Schwächen: Als Manko ist die fehlende eigene Erfahrung der Waldbesitzer bei der Holzvermarktung zu nennen, da nur sehr geringe Holz mengen verkauft werden. Auch gemeinsame Vermarktungsaktivitäten sind nur selten anzutreffen. Die Mitgliedschaft in Waldverbänden ist nicht üblich.

Chancen: Die rasche und kompetente Hilfe bei Katastrophen (z.B. Windwurf, Käferkalamität) ist eine gute Einstiegschance für gemeinschaftliche Aktivitäten bzw. für gemeinschaftliche Maschineneinsätze. Grundsätzlich kann man damit eine neue „Kundengruppe“ erreichen. Entscheidend ist aber, vorab eine intensive Kampagne über die Leistungen einer gemeinsamen Vermarktung und eines gemeinschaftlichen Maschineneinsatzes zu starten.

## Sortimentspalette

Hauptsortiment laut der Befragung in kleinstrukturierten Gebieten ist Brennholz.

Stärken: Holz wird auch bisher schon in gewisser Weise als Energieholz genutzt – es ist für kleinstrukturierte Waldflächen ein interessantes und bereits bekanntes Produkt. Allerdings in erster Linie für den eigenen Bedarf. Für den Verkauf reicht es in vielen Fällen aufgrund des geringen Mengenanfalls kaum.

Schwächen: Zielsortiment ist Brennholz. Entsprechend hoher administrativer Aufwand für Kleinmengen ist notwendig. Das Brennholz wird fast zur Gänze selbst erzeugt und verwertet. Dies bedeutet, dass sich der Waldbesitzer seine Bedürfnisse nach „Energieversorgung“ aus dem eigenen Wald selbst erfüllen kann. Eine damit erlangte hohe Zufriedenheit erklärt die geringe Bereitschaft, die Nutzungsgewohnheiten zu ändern.

## Holznutzung

82 % der Nutzungen werden laut unserer Studie vom Waldbesitzer selbst durchgeführt.

Stärken: In erster Linie wird das vorhandene Know-how der Interessensvertretung (Forstabteilungen der Landwirtschaftskammern) und der Waldverbände in Anspruch genommen. Erste Kontakte zum

Waldbesitzer werden geknüpft, welche in weiterer Folge für die Mobilisierung der Holzreserven genutzt werden können.

Chancen: Ein bevorstehender Generationswechsel kann als Chance betrachtet werden, da zunehmend so genannte „hof-ferne Wälder“ entstehen. Diese Waldbesitzer zeigen tendenziell weniger Bereitschaft, ihre Freizeit für forstliche Arbeiten aufzuwenden. Vielfach fehlt es auch an Know-how und technischen Voraussetzungen. Allgemein kann bei selbst durchgeführten Forstarbeiten eine geringe Arbeitsproduktivität festgestellt werden. Eventuelle forstliche Katastrophen können aus Mangel an Zeit und/oder forstlichem Know-how (mangelnde Arbeitssicherheit!) sowie fehlendem Interesse nicht mehr selbst durchgeführt werden.

Risiken: Nutzungen in geringem Umfang bergen das Risiko in sich, dass im Laufe der Zeit eine mögliche Verschlechterung der Waldgesinnung und fehlende Motivation der Waldeigentümer zu beobachten ist. Deshalb ist es zukünftig notwendig, gezielte forstliche Servicepakete anzubieten.

## **Nutzungsgrund**

Unsere Studie belegt, dass als Hauptgrund die Brennholznutzung genannt wurde, gefolgt von Katastrophennutzungen.

Schwächen: Andere bedeutende Gründe, außer Brennholznutzungen, sind kaum festzustellen. Es gibt auch kein anderes Grundbedürfnis der Waldbesitzer, welches zusätzlich gestillt werden soll. Zurückzuführen ist dies im Allgemeinen meist auf mangelnde Kenntnisse des Holzmarktes und auf fehlende eigene Arbeitskapazitäten.

Chancen: Der waldbauliche Nutzen als Argument für die Bewirtschaftung der Wälder erweist sich als zugkräftig. Damit haben die forstlichen Beratungsorgane vor Ort die Chance, dieses Argument aufzugreifen und die Aufmerksamkeit der Waldbesitzer zu gewinnen. Ebenso über eine fundierte Information zur Lage des Holzmarktes.

## **Zusätzliche Nutzungen**

27 % der Befragten wollen zusätzliche Nutzungen durchführen, vorausgesetzt ein finanzieller Gewinn ist zu erwarten. 7 % sind dazu bereit, wenn zumindest keine zusätzlichen Kosten für den Verkauf von Holz zu erwarten sind.

Stärken: Die kompetente Beratung der Waldverbände und Bezirkskammern wird geschätzt. Günstigere Erzeugungskosten durch gemeinschaftliche Auslastungsverträge für Unternehmer sind möglich. Dabei entsteht eine win-win-Situation sowohl für Unternehmer als auch für Waldbesitzer. Der Unternehmer hat den Vorteil einer langfristigen Auslastung seines Maschinenparks und der Waldbesitzer durch geringere Holzerntekosten. Eine Extensivierung der forstlichen Tätigkeiten wird von den Betrieben in naher Zukunft nicht angestrebt. Aufbauend auf diese positive Waldgesinnung kann durch gezielte Information und Beratung mehr Holz im Kleinwaldbereich lukriert werden.

Schwächen: Waldbesitzer mit geringer Waldausstattung sind grundsätzlich aufgrund der untergeordneten Rolle des Waldes sehr schwer zur Holznutzung zu motivieren. Eine hohe Zufriedenheit der Waldbesitzer ist feststellbar. Es besteht kaum Interesse an gemeinsamen Maschineneinsätzen sowie einer Gesamtorganisation des Holzverkaufes. 70 % der Waldbesitzer wollen kein zusätzliches Holz nutzen. Bei dieser Gruppe von Waldbesitzern ist ein enormer Aufwand für die Mobilisierung der Reserven notwendig.

Chancen: Größere Betriebe sind über die Beratung und entsprechendes Service einfacher zu motivieren, mehr Holz zu nutzen. Gleichzeitig sind sie als Meinungsbildner innerhalb einer Region immens wichtig. Zusätzliche Aufklärungsarbeit insbesondere über das Nutzungspotenzial ist notwendig, um zusätzliche Holzmengen zu erzeugen.

### **Bekanntheitsgrad der Beratungsorganisationen**

Stärke: Die Landwirtschaftskammern haben in diesen kleinstrukturierten Besitzverhältnissen ebenso wie die Waldverbände einen hohen Bekanntheitsgrad, auf den beim aktiven Zugang auf die Waldbesitzer aufgebaut werden kann.

Schwäche: Fehlender Bekanntheitsgrad der Waldverband Steiermark GmbH und ähnlicher Dienstleistungsunternehmungen. Dies wird mit mangelndem Interesse für den Holzmarkt und mangelndem Bewusstsein betreffend die Vermarktungsmöglichkeiten für Holz begründet.

Chancen: Informationen über Fachblätter (z.B. Waldverbandszeitung, Landwirtschaftliche Mitteilungen, ...) und Bezirkskammerzeitungen sind zielführend, da das grundsätzliche Vertrauen in die herausgebenden Institutionen sehr hoch ist.

### **Interesse an forstlicher Beratung**

Stärken: Landeskammern, Bezirkskammern und Waldverbände sind nah am Kunden. Fundierte forstliche Beratung stößt auf Vertrauen und Interesse der Waldbesitzer.

Chancen: Speziell die Landwirtschaftskammern und Waldverbände haben einen guten und einfachen Zugang zu unserer Klientel. Hier ist durch verstärkte Kommunikation eine große Chance vorhanden, Fachinformation an die Waldbesitzer zu bringen. Ein offensiver Zugang auf die Waldbesitzer ist allerdings Voraussetzung, um neue Kunden zu gewinnen.

### **Allgemeines**

Stärken: Die vorhandenen Nutzungspotenziale sind sehr groß. Grundsätzlich weist die Österreichische Waldinventur (2000/2002) speziell im Kleinwald enorme Reserven aus. Österreichweit werden in dieser Besitzkategorie nur rund 46 % des Zuwachses genutzt. In der Steiermark beträgt das Nutzungsprozent 51,4 %. Dieses zusätzliche Nutzungspotenzial bis zur Nachhaltigkeitsgrenze von 100 % gilt es künftig zu heben, um den prognostizierten großen Mehrbedarf der heimischen Holzverarbeitenden Industrie und der heimischen Energiewirtschaft stillen zu können.

Schwächen: Die fehlende Waldgesinnung sowie der fehlende Bezug zum Wald und mangelnde Information und Ausbildung gehören zur Schwäche dieser Kleinwaldbesitzer.

Chancen: Eine Kooperation mit der Behörde auch in Richtung waldbaulicher Beratung kann sich als sehr zielführend erweisen.

## **4.1 Projektumfeldanalyse**

Die Erwartungen und Befürchtungen der Beteiligten entlang der Wertschöpfungskette als Ergebnis einer Fragebogenanalyse und begleitet von einer Literaturrecherche werden unter 4.1 abgehandelt (vgl. Tabelle 33).

**Tabelle 33: Erwartungen und Befürchtungen der Beteiligten entlang der gesamten Wertschöpfungskette zum Thema Energieholzmobilisierung**

Gruppe	Erwartungen	Befürchtungen
Waldbesitzer	<p>Gewährleistung der eigenen Brennholzversorgung</p> <p>Konkrete, rasche Hilfestellung bei Problemen mit der Waldbewirtschaftung</p> <p>Neutrale Information und Beratung in forstlichen Fragen</p> <p>Keine „Überforderung“ durch zu hohe Erwartungen an die Besitzer</p> <p>Kostendeckung oder finanzieller Gewinn durch Holzernte</p>	<p>Gefährdung der eigenen, nachhaltigen Selbstversorgung mit Brennholz</p>
Waldverband GmbH	<p>Marktstärke durch neue Kunden bzw. Mitglieder</p> <p>Nachhaltige Mengensteigerung durch Mobilisierung</p> <p>Vorsprung im Energieholzbereich</p> <p>Bindeglied Waldbesitzer – Holzabnehmer</p> <p>Steuerungsfunktion im Holzfluss</p>	<p>Zu hoher Arbeitsaufwand (organisatorisch, finanziell) bei Kleinstflächen bzw. für Kleinstmengen</p> <p>Die ausschließliche Betreuung von Kleinst- und Kleinbetrieben durch den Waldverband – Desinteresse von anderen Marktteilnehmer</p> <p>Abnehmende Konkurrenzfähigkeit der Abnehmer (Konkurrenz durch die Industrie)</p> <p>Logistiksteuerung durch die Industrie</p> <p>Zu geringe Holzmengensmobilisierung</p> <p>Verschlechterung der Waldgesinnung</p>
Unternehmer	<p>Kontinuierliche Mengensteigerung</p> <p>Bessere Auslastung („Jahresauslastung“), Kontinuität</p> <p>Organisatorische Hilfestellung (Logistik) – aktivere Einbindung in die Wertschöpfungskette</p> <p>Ein Ansprechpartner bei den Waldbesitzern für mehrere Einsätze</p> <p>Transparente, direkte Abrechnung</p>	<p>Mangelnde Transparenz bei der Abrechnung – indirekte Abrechnung</p> <p>Zu viele Ansprechpartner (Angebot, Einsatzbetreuung, Arbeitskontrolle, Abrechnung)</p> <p>Kleinstflächen – hoher organisatorischer und finanzieller Aufwand</p> <p>Grenzstreitigkeiten</p> <p>Komplizierte Abfuhr durch Kleinstmengen und verschiedene Lieferanten</p>
Abnehmer	<p>Vertragstreue</p> <p>Zielsortimente</p> <p>Qualitätssteigerung</p> <p>Mengen</p> <p>Kontinuierliche Versorgung der Standorte</p> <p>Minimierung der Lagerkosten</p> <p>Ein Ansprechpartner</p>	<p>Kleinstflächenbetreuung sehr aufwendig</p> <p>Zunehmende Marktstärke der Marktpartner</p> <p>Verschärfte Konkurrenz unter den Abnehmern</p> <p>Rohstoffverknappung (Industrie- und Energieholz) bzw. -verteuerung</p>

Eine generelle Logistiklösung (ein zentrales Thema, das seit Jahren in der Forst- und Holzwirtschaft diskutiert, aber nicht oder nur unzureichend umgesetzt worden ist) sollte diese oben genannten Erwartungen und Befürchtungen aller Beteiligten berücksichtigen. Verstärkte Kooperationen innerhalb der Wertschöpfungskette werden dabei erforderlich sein.

## 4.2 Kritische Erfolgsfaktoren

Die kritischen Erfolgsfaktoren werden auf Basis der SWOT-Analyse und der Projektumfeldanalyse abgeleitet. Ziel ist es, zusätzliche Holzmengen aus dem Kleinwald zu erzeugen. Folgende Auflistung stellt eine Zusammenfassung der wesentlichen Erfolgskriterien dar:

- Vertrauen schaffen
- Full-Service-Paket, „Rund-um-sorglos“ für den Wald
- Finanziellen Gewinn für die Waldbesitzer darstellen
- Holzpotenziale sichtbar machen
- Organisatorische und fachliche Professionalität der Kundenbetreuer
- Musterflächen schaffen und regionale Opinionleader gewinnen
- Kontinuität in der Betreuung – langfristige, stabile Bindungen eingehen
- Zusammenarbeit forstlicher Beratungsorganisationen (LK, LFI, WVB)
- Positive Positionierung der Waldarbeit durch verstärkte Öffentlichkeitsarbeit
- Förderprogramm Ländliche Entwicklung 07-13 – Strategien auch für die Bewirtschaftung der Klein- bis Kleinstwaldflächen

*Vertrauensbildende Faktoren* im Holzgeschäft sind u.a. Verlässlichkeit (Termintreue, rasche Reaktion), Neutralität, sofortige Hilfestellung durch Anbieten von Dienstleistungen oder Krisen- und Beschwerdemanagement, persönlicher Kontakt („Was kann ich für sie tun?“, „Ich werde mich darum kümmern“), Transparenz des Geschäftes, ...

Konkrete *vertrauensfördernde Maßnahmen* können sein:

- Aufklärungsarbeit zu leisten
- Präsenz auf Messen und sonstigen Ausstellungen mit Fachpublikum
- Kontaktaufnahme mit landwirtschaftlichen Fachschulen
- Bekanntgabe von Referenzlisten und Auflage von Gutscheinen

Für die Zielgruppe „Kleinstwaldbesitzer“ erscheinen Veranstaltungen vor Ort (gewohnte Umgebung) am effektivsten zu sein. Die Einbindung von „Opinion-Leadern“ bzw. Referenzprojekten ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Vertrauensbildung. Die aktive, persönliche Kontaktaufnahme mit den Waldbesitzern und die kontinuierliche Betreuung sind im weiteren Verlauf für eine langfristige Zusammenarbeit von großer Bedeutung. Problemsituationen (z.B. Käferkalamität) ebenso wie positive Mundpropaganda durch Meinungsbildner in der Region dienen sehr oft als Anknüpfungspunkt für Beratungsgespräche. Besonders hof-ferne Waldbesitzer nutzen diese Art der Information sehr häufig.

Eine rechtzeitige Information der zukünftigen Hofübernehmer noch während der Ausbildung ist zu gewährleisten. Eine forstliche Offensive, speziell in landwirtschaftlichen Ausbildungsstätten ist zielführend, da die Lehrpläne vielfach eine unzureichende forstliche Ausbildung anbieten. Lehrauftritte,

Exkursionen, Vorträge oder Diskussionsabende von und mit Forstberatern werden angeregt, damit die zukünftigen Land- und Forstwirte eine moderne Waldgesinnung erhalten.

Nachfolgend sind jene Elemente angeführt, die für den finanziellen Erfolg einer Holzernte verantwortlich sind:

- Erlösoptimierte Vermarktung durch Bündelung von Kleinstmengen
- Abnehmersvielfalt – das richtige Sortiment zum richtigen Abnehmer
- Auslastungsgarantien für Unternehmer
- Optimales Arbeitsverfahren mit hoher Arbeitsqualität
- Marktstärke durch Überschreiten der kritischen Masse (Mengenbonus)
- Liefertreue bzw. langfristige, verlässliche Marktpartnerschaft
- Effiziente Organisationsstruktur
- Prompte Abfrachtung zur Vermeidung von Lagerschäden

Ist kein Geld bei der Bewirtschaftung des Waldes zu verdienen, ist es nahezu unmöglich, Holz zu mobilisieren.

Vertrauen aufbauen, Geld erwirtschaften, fachgerechte Bewirtschaftung, fachliche Betreuung bis hin zum so genannten Full-Service sind die entscheidenden Parameter, um Waldbesitzer zu überzeugen, dass nur ein bewirtschafteter Wald Erträge abwirft und obendrein einen Vorteil für die gesamte Wertschöpfungskette bringt. Wie überall ist aber zu berücksichtigen, dass der Wille und die Entscheidungen bzw. das Betriebsziel des Grundeigentümers vorrangig und zu respektieren sind.

## 5 Kundenspezifische Dienstleistungspakete und Bewertungs- bzw. Abrechnungsmodelle für die Energieholznutzung

Um die nachhaltige Versorgung mit Waldbiomasse bzw. dem Rohstoff Holz generell sicherzustellen, sind für die Waldeigentümer differenzierte Angebotsmodelle erarbeitet worden.

### 5.1 Dienstleistungsangebote - Maßnahmenkatalog

Die Einteilung der Waldbesitzer in der Literatur in viele detaillierte Typen (vgl. Kapitel 3.2) ist aus praktischer Sicht ungünstig. Wenige, dafür aber klar identifizierbare Waldbesizertypen sind notwendig, um gezielt Maßnahmen einleiten zu können bzw. zielgruppenorientierte Angebote zu stellen.

Abgeleitet aus Kapitel 3 und 4 werden im weiteren Verlauf dieser Arbeit speziell für die oben erwähnten Waldbesizertypen entwickelte Angebotspakete geschnürt. Zielsetzung ist, die Bedürfnisse der Waldbesitzer sehr genau zu treffen, um die Erfolgsaussichten einer Holzmobilisierung zu steigern. Einen wesentlichen Erfolgsfaktor stellen zielgruppenorientierte Servicepakete für die unterschiedlichen Waldbesizertypen dar.

#### 2.4.1 Grundlagen für die Dienstleistungsangebote

Folgende Maßnahmenpakete (vgl. Tabelle 34, Tabelle 35, Tabelle 36) sind auf die Waldbewirtschaftungstypen (vgl. Kapitel 2.4.2) abzustimmen, um effizient Energieholz zu mobilisieren. Die Pakete selbst sind aufgrund der SWOT-Analyse erstellt.

**Tabelle 34: Maßnahmenpakete zur Energieholzmobilisierung für Waldbesitzer**

<b>Für Waldbesitzer</b>
Gezielten Kunden-Mix ausarbeiten und anbieten
Berücksichtigung des Selbstversorgeraspektes
Kosteneffizienz von Beratung bis zur Abrechnung von Holzlieferungen
Aufklären über mögliche Nutzungspotenziale
Inanspruchnahme von örtlichen Vertrauensleuten (Meinungsbildner)
Konzentration auf Flächen durch aktive Beratung
Arbeitsqualitätssicherung bei Holznutzungen
Systematische, kontinuierliche Beratung mit Erfolgskontrolle
Waldverbandsbezogenes Marketing professionalisieren
Bewusstseinsbildende Maßnahmen setzen – Waldgesinnung erhöhen



**Tabelle 35: Maßnahmenpakete zur Energieholzmobilisierung für Unternehmer**

**Für Unternehmer**

Langfristige Kooperationsverträge inkl. Qualitätssicherung (vgl. Kapitel 2.4.3)

Standardisierte Verfahren zur Abrechnung (vgl. Kapitel 5.2)

Flächenoptimierung – Flächenakquise

Logistikoptimierung

**Tabelle 36: Maßnahmenpakete zur Energieholzmobilisierung für Abnehmer**

**Für Abnehmer**

Bedarfsanalyse der bestehenden und geplanten Anlagen (vgl. Kapitel 2.7)

Ein ausgewogener Maßnahmenmix ist Voraussetzung, um Energieholz nachhaltig und effizient bereitstellen zu können. Im weiteren Verlauf des Berichtes werden die Maßnahmenpakete, sofern sie nicht schon behandelt wurden, näher erläutert.

## **2.4.2 Waldbewirtschaftungstypen**

Die Einteilung und Charakterisierung in die vier nachfolgenden Typen erscheint unserer Experten-  
gruppe für die Holzmobilisierung viel praktikabler und umsetzbarer zu sein:

- Typ 1: Einzelkämpfer mit hoher Waldgesinnung – eigenständiger Waldbewirtschafter
- Typ 2: Kooperationswilliger Waldbewirtschafter mit hoher Waldgesinnung – teilweise eigenständiger Waldbewirtschafter
- Typ 3: Kooperationswilliger Waldbewirtschafter mit eingeschränkter Waldgesinnung – nicht eigenständiger Waldbewirtschafter
- Typ 4: Waldbesitzer ohne Bewirtschaftung

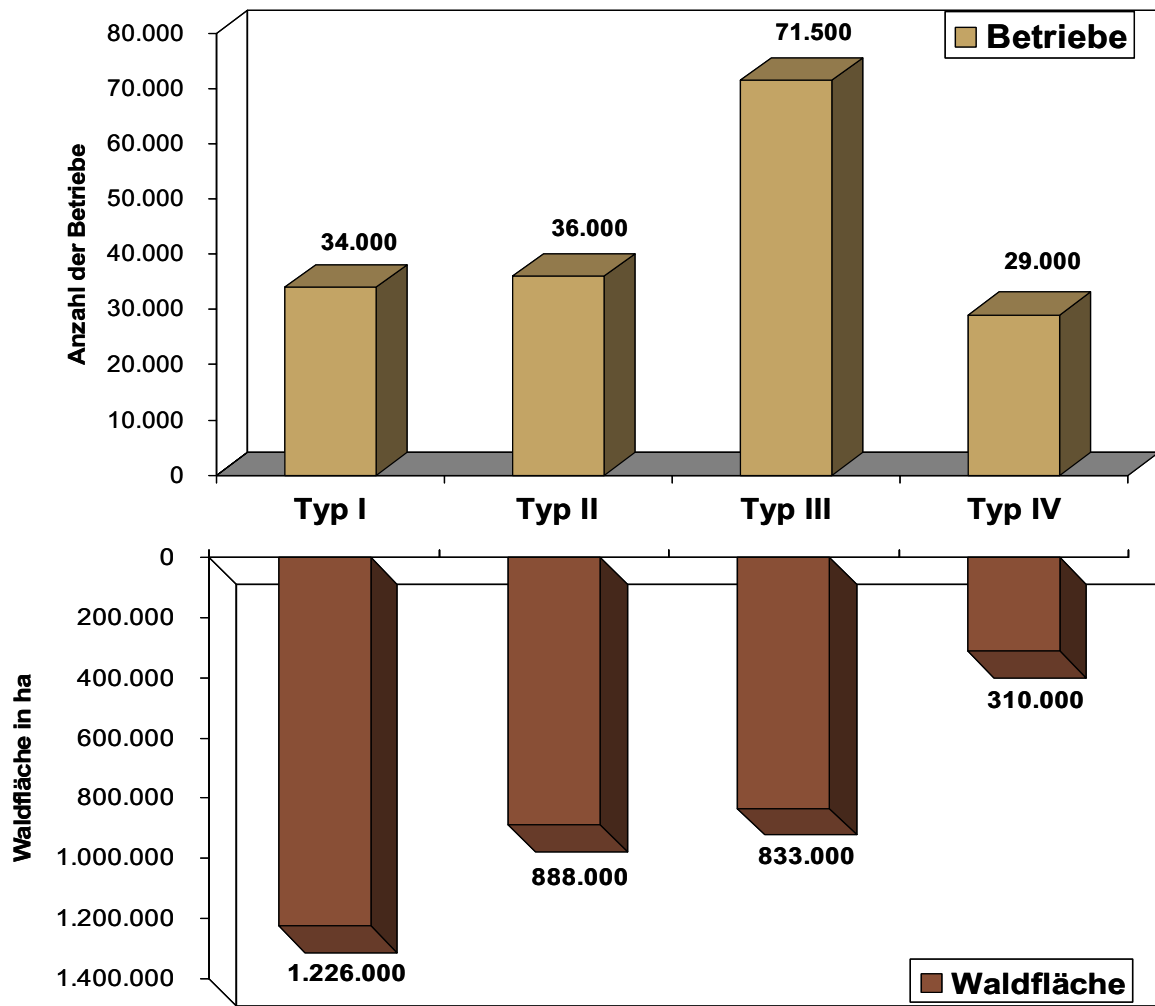
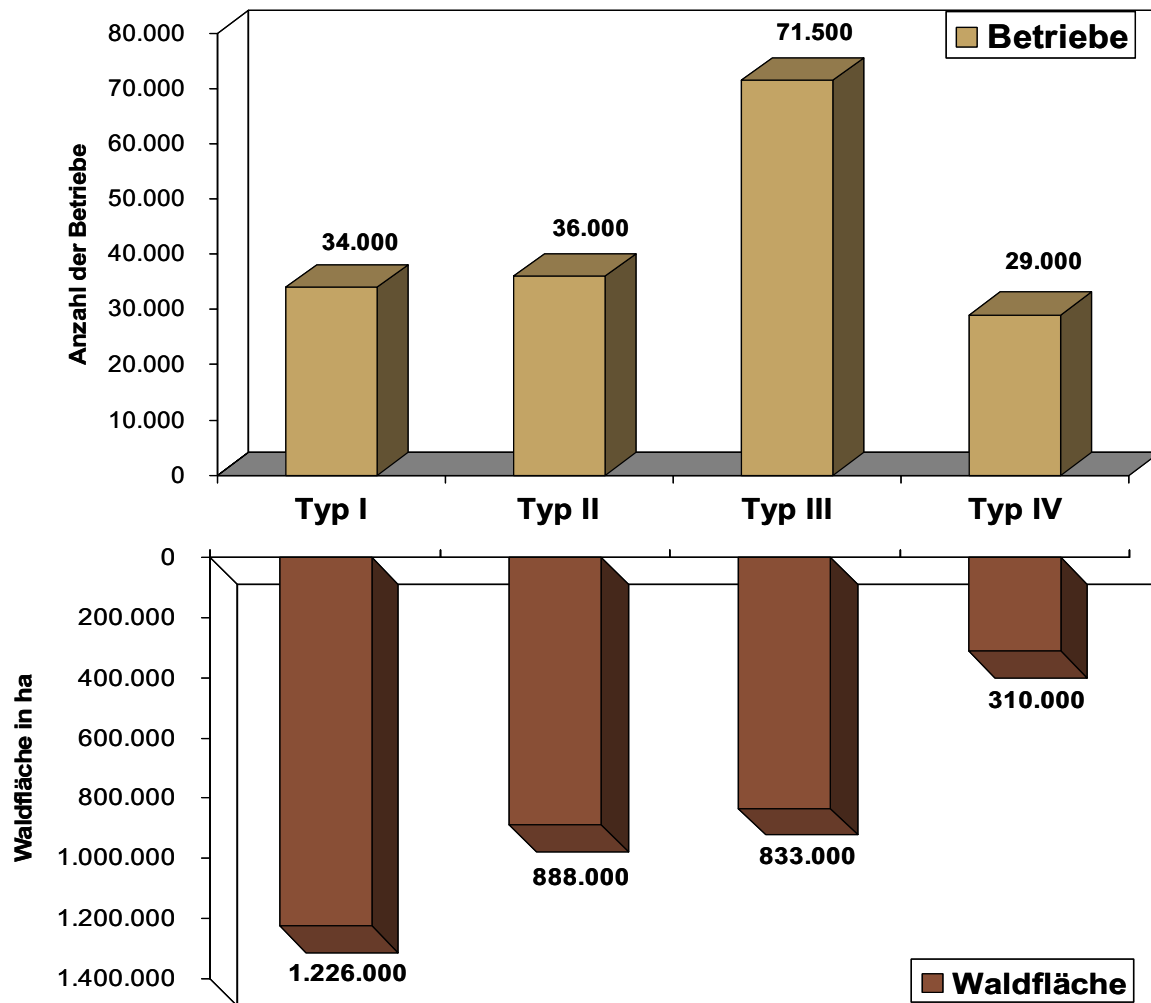


Abbildung 24 zeigt in einer Übersicht die Abschätzung der Anzahl der Betriebe und Waldfläche pro Waldbesitzertyp für gesamt Österreich nach eigenen Berechnungen auf Basis der vorhandenen Literatur (vgl. Kapitel 3.2).



**Abbildung 24: Kategorisierung und Quantifizierung der Waldtypen nach eigenen Berechnungen**

Im Anschluss folgt die detaillierte Charakterisierung der einzelnen Waldbesitzertypen.

### **Der „eigenständige Waldbewirtschafter“ (Typ 1)**

Wie der Name schon sagt, erledigt bzw. organisiert sich dieser Waldbesitzer alle Arbeiten im Wald selbst (vgl. Tabelle 37). Eine überdurchschnittliche Waldausstattung (rund 36 ha) mit guter maschineller Forstausrüstung ist für ihn typisch. Das Interesse an gemeinschaftlicher Vermarktung ist aufgrund wirtschaftlicher Überlegungen gering. Nach eigenen Berechnungen auf Basis der vorhandenen Literatur können schätzungsweise 34.000 Waldbesitzer in Österreich (20 %) mit einer Waldfläche von rund 1,3 Mio. ha (38 %) diesem Typus zugerechnet werden.

**Tabelle 37: Stärken- und Schwächenanalyse der „eigenständigen Waldbewirtschafter“, Typ 1.**

<b>H o l z e r n t e u n d V e r m a r k t u n g i n E i g e n r e g i e</b>	
<b>Vorteile / Stärken</b>	<b>Eigenständige Betriebe (Wirtschaftseinheiten)</b> Ausreichende Forstausrüstung Große regionale Wertschöpfung mit Arbeitsplatzsicherung im ländlichen Raum Gute Marktkenntnisse – Interesse an der Forstwirtschaft vorhanden Holzverkaufstradition: langfristige, persönliche Kontakte zu Frächter und Abnehmer Regelmäßige Holznutzungen (kontinuierlich, periodisch) Großes Arbeitseinkommen aus der Forstwirtschaft Eigenständiges Interesse an Fachinformation
<b>Nachteile / Schwächen / Herausforderung</b>	<b>A r b e i t s i n t e n s i v e B e w i r t s c h a f t u n g s w e i s e</b> Arbeitskräftemangel nimmt zu – Kapazitätsgrenze gering Geringere Produktivität Hoher Investitionsbedarf bzw. Kapitalbindung durch eigenen Maschinenpark Fachliche Ausbildung ist nicht Voraussetzung Einzellieferant – Gemeinschaftlicher Holzverkauf ist Konkurrent am Markt Mangelnde Plan- und Koordinierbarkeit – Herausforderung an die Logistik Hoher Aufwand beim Holzeinkauf – viele Einzelverhandlungen Keine Vermarktungsmöglichkeit von Kleinstmengen zu marktüblichen Preisen Unterschiedlich ausgeprägtes Qualitäts- und Kostenbewusstsein
<b>H o l z e r n t e d u r c h U n t e r n e h m e r , V e r m a r k t u n g i n E i g e n r e g i e</b>	
<b>Vorteile / Stärken</b>	Kein Arbeitskräftemangel – intensive Bewirtschaftung möglich Ausgeprägtes Bewusstsein für Kosten und Arbeitsqualität Mittelfristige Planung vorhanden Professionelle (werksspezifische) Ausformung
<b>Nachteile / Schwächen / Herausforderung</b>	Keine persönlichen Erfahrungen mit maschinellen Ernteeinsätzen Unrentabel bei Kleinflächen Unterschiedlich ausgeprägtes forstliches Know-how

Typ 1 hat für den Waldverband nicht die höchste Priorität, da diese Waldbesitzer bei Bedarf aufgrund ihrer guten Marktkenntnisse und Selbständigkeit in Eigeninitiative auf den Waldverband zukommen. Beratung bei der Bewirtschaftung wird kaum beansprucht bzw. benötigt. Trotzdem sind diese Waldbesitzer enorm wichtig, um die gemeinschaftliche Vermarktung für alle Mitglieder kostengünstig abzuwickeln, da gesicherte, planbare Mengen mit geringem Aufwand vermarktet werden können. Hilfestellungen und Aufklärungsarbeit in Form von Nutzungsberatungen mit Wirtschaftlichkeitsrechnung („Wie viel Holz kann ich aus meinem Wald entnehmen?“) sind notwendig, um mehr Holzmengen aus dieser Waldbesitzergruppe erwarten zu können.

## Der „teilweise eigenständige Waldbewirtschafter“ (Typ 2)

Wie der Name schon sagt, erledigt bzw. organisiert sich dieser Waldbesitzer alle Arbeiten im Wald nur mehr teilweise selbst (vgl. Tabelle 38). Die durchschnittlich 25 ha werden überwiegend selbständig bewirtschaftet, bei der Vermarktung bedient man sich gerne gemeinschaftlicher Strukturen. Nach eigenen Berechnungen können schätzungsweise 36.000 Waldbesitzer in Österreich (21 %) mit einer Waldfläche von rund 890.000 ha (27 %) diesem Typ zugerechnet werden.

**Tabelle 38: Stärken- und Schwächenanalyse der „teilweise eigenständigen Waldbewirtschafter“, Typ 2**

Holzernte in Eigenregie	
Vermarktung, Beratung und Vermittlung durch WVB, LK	
Vorteile / Stärken	Gute Chancen der Holzmobilisierung Professionelle Unterstützung durch Waldverband Optimale Vermarktungsmöglichkeit durch Abnehmervielfalt Bündelung von Klein(st)mengen Große Eigeninitiative der Waldbesitzer – arbeitsexensiv für Waldverbände Steuernde Forstberatung: Produktionsmenge und Sortiment
Nachteile / Schwächen / Herausforderung	Verlust des persönlichen Kontakts der Waldbesitzer zum Abnehmer (Industrie) Holzproduktion an saisonales Arbeitsaufkommen im land- und forstwirtschaftlichen Betrieb angepasst Höherer Planungsaufwand für die Mengensteuerung Ausformungsfehler möglich

## Der „nicht eigenständige Waldbewirtschafter“ (Typ 3)

Diese Waldbesizertypen weisen kaum eigenständige Initiativen bei ihrer Waldbewirtschaftung auf (vgl. Tabelle 39). Freie eigene Arbeitskapazitäten und eigene Maschinen sind nicht vorhanden, d.h. sie sind bei der Bewirtschaftung und Vermarktung auf Dienstleister angewiesen. Der durchschnittliche Waldbesitz beträgt 12 ha. Dienstleister, wie der Waldverband sind als „Waldbetreuer“ notwendig. Nach eigenen Berechnungen können schätzungsweise 71.500 Waldbesitzer in Österreich (42 %) mit einer Waldfläche von rund 833.000 ha (26 %) diesem Typ zugerechnet werden.

**Tabelle 39: Stärken- und Schwächenanalyse der „nicht eigenständigen Waldbewirtschafter“, Typ 3.**

Holzernte und Vermarktung nur mit professioneller Unterstützung	
Vorteile / Stärken	Mengenflüsse durch Organisationen längerfristig plan- und steuerbar Nachhaltige Sicherung der Holzversorgung durch intensive Beratung Vertrauen in Fachpersonal (Landwirtschaftskammer, Waldverband) Fachkundige Bewirtschaftung der Wälder (nachhaltige Nutzung) Effizienter überbetrieblicher Forstmaschineneinsatz Professionelle Vermarktung von Kleinmengen Nutzung von Synergiepotenzialen (Forst, Unternehmer, Frächter, Industrie)

Nachteile / Schwächen / Herausforderung	Geringe fachliche Kompetenz und unterschiedlich ausgeprägtes Eigeninteresse der Besitzer Zeitintensive, offensive Information zur Mobilisierung der Flächen nötig Keine eigene forstliche „Ausrüstung“ vorhanden Kein eigenes Arbeitseinkommen für die Besitzer Mobilisierung nur über finanzielle Anreize (Gewinne) Abhängigkeit gegenüber Bewirtschafter und Vermarkter
--	--

Zum Typ 2 und Typ 3 gehören jene Eigentümer, die 2/3 aller Waldbesitzer Österreichs ausmachen und die die Stammklientel der Waldverbände bilden und auch als Hoffungsgebiet angesehen werden können. Ihre Bereitschaft zur Holznutzung und das zum Teil geringe Verkaufsvolumen fördern die Aufgeschlossenheit für gemeinschaftliche Aktivitäten. Sie repräsentieren das größte Potenzial für die Waldverbände. Durch aktive Kontaktaufnahme, durch Informationsveranstaltungen bzw. Beratungsgespräche sind neue Mitglieder und damit zusätzliche Holz mengen mit relativ geringem Aufwand zu gewinnen.

### Der „Waldbesitzer ohne Bewirtschaftung“ (Typ 4)

Diese Waldbesizertypen weisen kein Interesse an der Bewirtschaftung ihres Waldes auf (vgl. Tabelle 40). Nutzungen dieser Flächen werden meist dem Zufall überlassen (Schadereignisse). Ökonomische Argumente sind kaum wirksam, der Aufwand für die Mobilisierung ist überproportional groß. Der durchschnittliche Waldbesitz beträgt 11 ha. Nach eigenen Berechnungen können schätzungsweise 29.000 Waldbesitzer in Österreich (17 %) mit einer Waldfläche von rund 310.000 ha (10 %) diesem Typ zugerechnet werden.

**Tabelle 40: Stärken- und Schwächenanalyse der „Waldbesitzer ohne Bewirtschaftung“, Typ 4**

Keine Waldbewirtschaftung und Holznutzung	
Vorteile / Stärken	Schadereignisse als Anstoß für eine Waldbewirtschaftung – Besitzer ist mit seinem Wald konfrontiert Engere Zusammenarbeit zwischen Waldverbänden und Forstbehörde Kein unbedeutendes Potenzial
Nachteile / Schwächen / Herausforderung	Kein aktiver Marktteilnehmer – Desinteresse am Wald Kein ökonomisches Interesse an der Waldbewirtschaftung Fehlendes Know-how Unbekannte Erwartungen der Besitzer

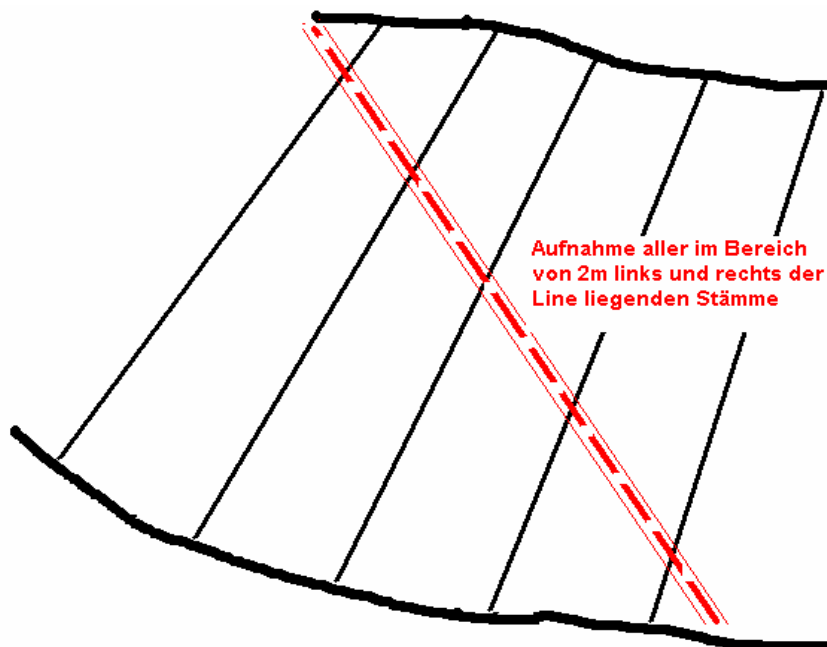
Typ 4 zeigt keinerlei Interesse, aus Eigeninitiative den Wald zu nutzen. Fehlendes Interesse, Know-how, Ausrüstung und zum Teil fehlende finanzielle Notwendigkeit erschweren den Zugang zu diesem Typ. Wenngleich ein nicht unerhebliches Potenzial in diesen Wäldern vorhanden ist. Der Aufwand, um Holz innerhalb dieser Gruppe zu mobilisieren, ist überproportional hoch. Langfristig gesehen ist es aber notwendig, dieses Potenzial im Sinne der Absicherung der Holzverarbeitenden Industriestandorte und Biomasse-Heizanlagen zu heben.

### 2.4.3 Bonus-Malus-System – Arbeitsqualitätssicherung als vertrauensbildende Maßnahme

Da der bäuerliche Waldbesitzer hohes Verantwortungsbewusstsein für seine Bestände und den Waldboden hat, ist die Akzeptanz von Harvestereinsätzen an die Sicherstellung der Arbeitsqualität und mögliche Sanktionen bei abweichender Ausführung gebunden. Dazu wurde ein Modell mit nachfolgend aufgelisteten Arbeitsschritten entwickelt:

- Markieren der ausscheidenden Bäume (Rückegassen werden vom Unternehmer selbst ausgewählt). Zeitaufwand ca. 2 Stunden je ha
- Bedarfsorientiertes Markieren der Besitzgrenzen
- Festlegen der auszuformenden Holzsortimente mit dem Unternehmer
- Lokalisierung der Holzlagerplätze
- Werkvertrag mit Terminvereinbarung für den Ernteeinsatz
- Laufende Kontrolle des Arbeitsfortschritts und Arbeitsqualität
- Organisation der Holzabfuhr
- Stichprobenaufnahme nach Bonus-Malusverfahren unter Einbeziehung des Waldbesitzers und Unternehmers.
- Holzabrechnung und Nachkalkulation auf Basis Bonus-Malus-System

Vergleichsbasis für dieses System sind sehr schonend durchgeführte Harvestereinsätze, mit minimalen Schäden am verbleibenden Bestand. Die Aufnahme der tatsächlichen Schäden erfolgt entlang einer gedachten Linie diagonal über alle Rückegassen (vgl. Abbildung 25).



**Abbildung 25: Aufnahmelinie beim Bonus-Malus System für Harvestereinsätze**

Die Anwendung des „BONUS-MALUS-SYSTEMS“ wird im Werkvertrag schriftlich vereinbart. Dabei sind mindestens 35 Stämme je ha zu erheben, um aussagekräftige, statistisch abgesicherte Ergebnisse zu bekommen.

## Arbeitsschritte

Erhebung der Flächen durch einen Mitarbeiter des Forstreferates der Landwirtschaftskammer. Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt durchschnittlich etwa 1/2 Stunde je Hektar.

Fortlaufende Nummerierung der Stämme ab einem Brusthöhendurchmesser von 8 cm innerhalb eines 2-Meter-Bereichs links und rechts der gedachten Linie. Die Aufnahme erfolgt getrennt nach Baumarten und Größe der Schadensfläche.

Die Gewichtung der Beschädigung erfolgt nach folgender Vereinbarung:

**Tabelle 41: Gewichtung der Beschädigung nach Baumarten beim Bonus-Malus-System**

Baumart		Gewichtung
Fichte, Buche, Kirsche, Pappel		1,0
Kiefer, Lärche, Tanne und alle übrigen Laub und Nadelbäume		0,7
Schadensgröße	bis 9,9 cm <sup>2</sup>	0,1
	10–49,9 cm <sup>2</sup>	0,5
	50–99,9 cm <sup>2</sup>	1,0
	100+ cm <sup>2</sup>	2,0

Endgültige Kosten der Holzernte errechnen sich im Nachhinein aufgrund der Arbeitsqualität in Form der Qualitätsziffer.

Ein Schadensprozent (auf ganze Prozent gerundet) ist durch die Kombination der Summe der gewichteten Punkte und der Gesamtzahl der erhobenen Stämme zu ermitteln. Ergibt die so genannte Qualitätsziffer den Wert 10 (10 %), so gibt es weder Zu- noch Abschläge zu den vereinbarten Holzerntekosten. Je Punkt (1 %) Überschreitung gibt es einen Malus (Abzug) von 1 % der ausgehandelten Holzerntekosten pro Festmeter. Bei Unterschreitung je Punkt (1 %) einen Bonus (Zuschlag) von 2 % der ausgehandelten Holzerntekosten pro Festmeter.

## Das Bonus- Malus- System und die positiven Lenkungseffekte

- Gute Unternehmer/Fahrer haben sich rasch herauskristallisiert und etabliert.
- Die Unternehmer haben gelernt, Arbeiten, bei denen die geforderte Arbeitsqualität nicht garantiert werden kann, nicht anzunehmen.
- Die Qualitätsziffer hat sich seit der Einführung des Bonus- Malus-Systems signifikant verbessert.
- Das Vertrauen der bäuerlichen Waldbesitzer in die Harvestertechnik ist deutlich gestiegen.

Das in der Praxis bereits erfolgreich angewendete Bonus-Malus-System wurde vom Bezirksforstreferat Hartberg gemeinsam mit dem lokalen Bezirkswaldverband und einigen Unternehmern entwickelt. Die Anwendung ist mittlerweile auf andere Gebiete des Waldverbandes und andere Forstbetriebe in Ausweitung begriffen. Die Vorteile, Transparenz und Einfachheit des Systems ist bestechend und erfolgreich. Ein Endbericht bzw. Erfolgsbericht mit sämtlichen Daten und bei Bedarf auch Fotos ergicht nach Abschluss des Ernteprojekts automatisch an den Waldbesitzer.



## Praktisches Beispiel zum Bonus-Malus-System

Am 04.12.05 wurde beim Waldbesitzer Muster Max, 8225 Prätis 255 nach Abschluss der Holzernte folgende Aufnahme durchgeführt:

**Tabelle 42: Aufnahmeblatt und Auswertung einer Bonus-Malus-Bewertung von Harvestereinsätzen**

Flächengröße: 2 ha; Stichprobenumfang 76 (davon 8 geschädigt)					
Baumnummer	Baumart	Gewichtung Baumart	Schaden	Gewichtung Schaden	Wert
7	Fichte	1,0	4	2,0	2,0
25	Birke	0,7	3	1	0,7
27	Fichte	1,0	1	0,1	0,1
31	Fichte	1,0	2	0,5	0,5
58	Fichte	1,0	3	1,0	1,0
67	Buche	1,0	3	1,0	1,0
71	Lärche	0,7	2	0,5	0,35
72	Tanne	0,7	4	2,0	1,40
				Summe	7,05

### Berechnung der Qualitätsziffer

Die Summe der Einzelwerte wird auf die Gesamtzahl der aufgenommenen Stämme bezogen.

$$7,05 / 0,76 = 9,28$$

Dieser auf ganze Zahlen arithmetisch auf oder abgerundete Wert ist die so genannte Qualitätsziffer, in diesem Fall 9. Also erhält der Unternehmer 2 % Bonus von den ursprünglich vertraglich vereinbarten Holzerntekosten dazu.

## 5.2 Angebotspakete / Bewirtschaftungsmodelle zur Unterstützung der Biomasse-(Holz-)mobilisierung

Die Angebotsvarianten reichen von der kompletten Betreuung der forstlichen Liegenschaft über ein zu definierendes Zeitintervall bis zur Organisation der Abwicklung von einzelnen Nutzungsmaßnahmen.

### 2.4.1 Stockkauf

Der Stockkauf ist das in der Praxis am häufigsten angewandte Modell. Sämtliche für die Holzernte und den Holzverkauf durchzuführenden organisatorischen Maßnahmen werden für den Waldeigentümer organisiert:

- Bestandesauszeige mit Markierung der Grenzen (optional)
- Auswahl des geeigneten Arbeitsverfahrens bzw. der geeigneten Arbeitskette (optional)
- Werkvertrag mit Unternehmern

- Schlussbriefbesprechung (Welche/r Abnehmer ist/sind optimal? Welche Sortimente sollen ausgeformt werden?)
- Laufende Arbeitskontrolle mit Qualitätssicherung (optional)
- Endabrechnung mit Lieferant und Unternehmer

Für die Holzernteunternehmer bietet der Stockkauf den Vorteil, dass die Leistung bzw. Kosten für die Holzernte vom Lieferanten einbehalten und zeitgleich an die Unternehmer überwiesen wird, sodass für die Unternehmer die Inkassotätigkeit wegfällt. Für USt-pauschalierte oder -befreite Betriebe liegt ein weiterer Vorteil des Stockkaufes darin, dass die auf die Erntekosten anfallende USt. die GmbH trägt. Die Erntekosten verringern sich dadurch um 8 bis 12 %.

### 2.4.2 Betreuungsmodell (Waldpflegeverträge) – langfristige Betreuung von Forstbetrieben oder Einzelflächen

Dieses Angebot richtet sich an Waldbesitzer, welche die gesamte forstliche Bewirtschaftung Dritten übertragen wollen. Die Größe der Besitzungen spielt dabei eine untergeordnete Rolle. Das Service reicht von der phytosanitären Kontrolle bis hin zur Wiederbewaldung nach Nutzungen. Der Eigentümer kann das gesamte Aufgabenspektrum dem Bewirtschafter, also der GmbH übergeben (vgl. Anhang: „Bewirtschaftungsvertrag“ und „Forstliches Budget“). Die Gesamtplanung erfolgt zentral in der GmbH, die operative Abwicklung passiert in den regionalen Geschäftsstellen durch die Waldhelfer (vgl. Tabelle 43). Bei Betrieben mit laufender forstlicher Nutzung erfolgt die Gesamtplanung jährlich inklusive einer gemeinsamen Begehung und Besprechung der geplanten Maßnahmen, bei Betrieben mit aussetzender Nutzung nur in Jahren mit geplanten Maßnahmen.

**Tabelle 43: Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile eines Betreuungsmodells für die Beteiligten**

Vorteile	Nachteil
Bildung virtueller Forstbetriebe mit effizienter und kostengünstiger Bewirtschaftungsmöglichkeit Zugang zu ungenutzten Reserven Verrechnung der Betreuung nach tatsächlichem Aufwand Höhere Akzeptanz bei den Eigentümern, durch ermöglichte Einflussnahme auf die Bewirtschaftung (Unterschied zu Pachtmodell)	Der Bewirtschafter ist an die Vorgaben des Eigentümers gebunden (vgl. Pachtmodell)

### 2.4.3 Pachtmodell

Beim Pachtmodell erfolgt der Ablauf bis zur Akquisition analog zum Ablauf beim Betreuungsmodell (vgl. 2.4.2). Der Vorteil gegenüber dem Betreuungsmodell ist, dass sich der Pächter innerhalb eines festzulegenden Rahmens (Hiebsatz) während der Laufzeit des Pachtvertrages frei bewegen kann.

Da in der Forstwirtschaft die Nutzung nach der Prämisse der Nachhaltigkeit lt. Forstgesetz 1975 zu erfolgen hat, ist es erforderlich, am Pachtanfang bzw. -ende eine detaillierte Vorratsermittlung durchzuführen. Die aufwendige Nachvollziehbarkeit der entnommenen Mengen ist ein wesentlicher Nachteil des Pachtmodells (wenn alles offiziell vermarktet wird, ist das natürlich kein Problem, aber wir alle wissen, es gibt auch Grauzonen!).

**Tabelle 44: Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile eines Pachtmodells für die Beteiligten**

<b>Vorteile</b>	<b>Nachteil</b>
Geringe Einflussmöglichkeit des Eigentümers	Ermittlung der nachhaltigen nutzbaren Holzmen- gen aufwendig
Bildung virtueller Betriebseinheiten möglich	Verpachtungshemmnisse
Möglicher Zugang zu ungenutzten Reserven	Misstrauen gegenüber dem Pächter
Risikolose Einnahmequelle (für den Verpächter)	Selbstversorgungsgedanke (Brenn- u. Bauholz)
	Sparkassenfunktionsdenken

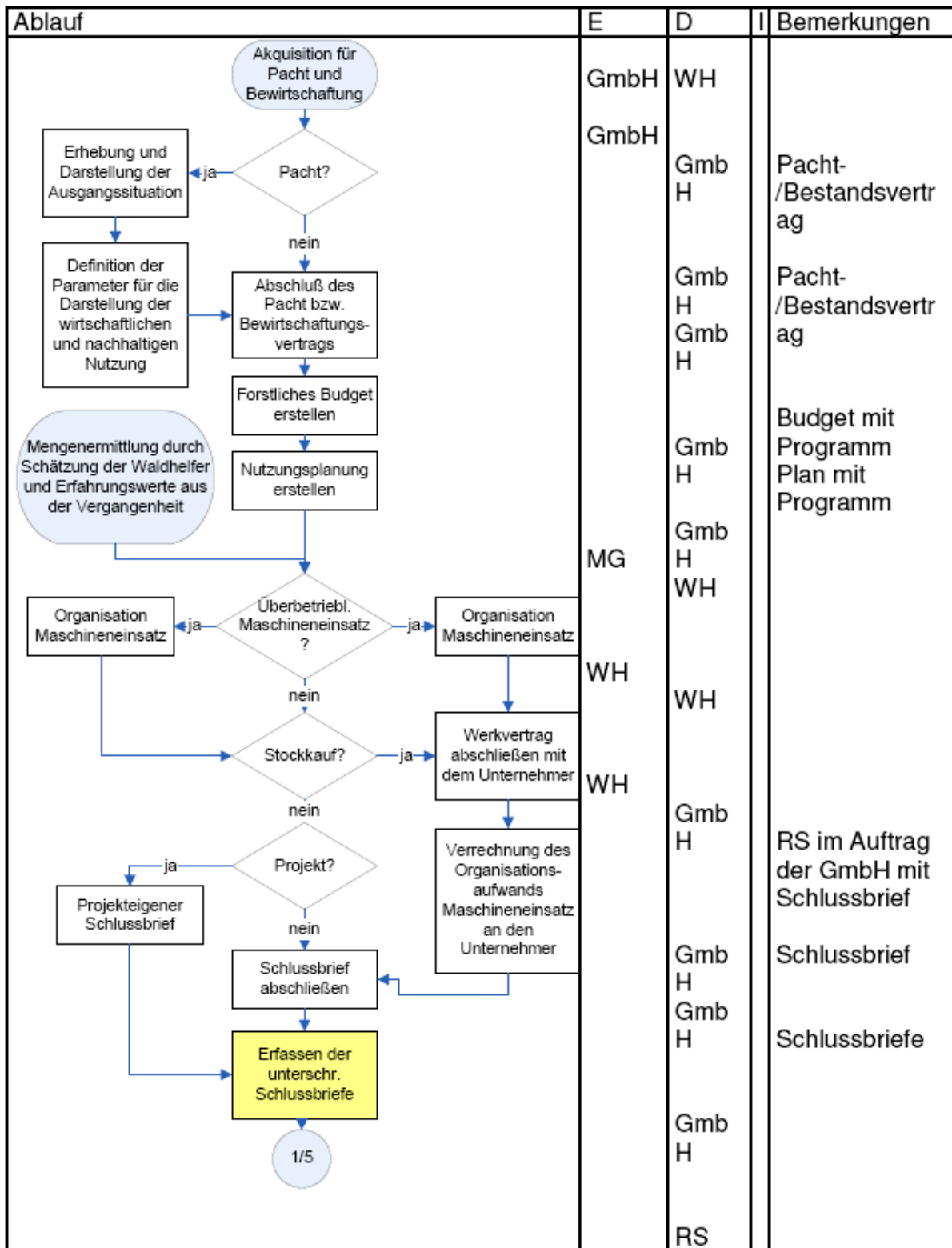


Abbildung 26-1: Gesamtdarstellung der Ablauforganisation von der Flächenakquisition bis hin zur Auszahlung an die Lieferanten (D=Durchführung; E=Entscheidung; I=Information)

Ablauf	E	D	I	Bemerkungen
<pre>             graph TD             Start((1/5)) --&gt; Info[Informationsweitergabe an die Mitglieder]             Info --&gt; Bedarf[Meldung des Bedarfs für die folgende Woche]             Info --&gt; Mengen[Meldung der tatsächliche gelieferten Mengen 14-tägig]             Bedarf --&gt; Lieferscheine[Durchnummerierte Lieferscheinblöcke von der Regionalstelle an den Waldheifer]             Mengen --&gt; Lieferscheine             Lieferscheine --&gt; Weitergabe[Weitergabe der Lieferscheine an die Frächter (= Organisation)]             Weitergabe --&gt; Kontrolle[Polterkontrolle]             Kontrolle --&gt; End((2/5))             </pre>		RS; WH  MG   RS  WH  WH	Rundschreiben , Stammtisch  Meldung   Lieferschein- blöcke  Lieferschein	

Abbildung 26, Teil 2: Gesamtdarstellung der Ablauforganisation von der Flächenakquisition bis hin zur Auszahlung an die Lieferanten (D=Durchführung; E=Entscheidung; I=Information)

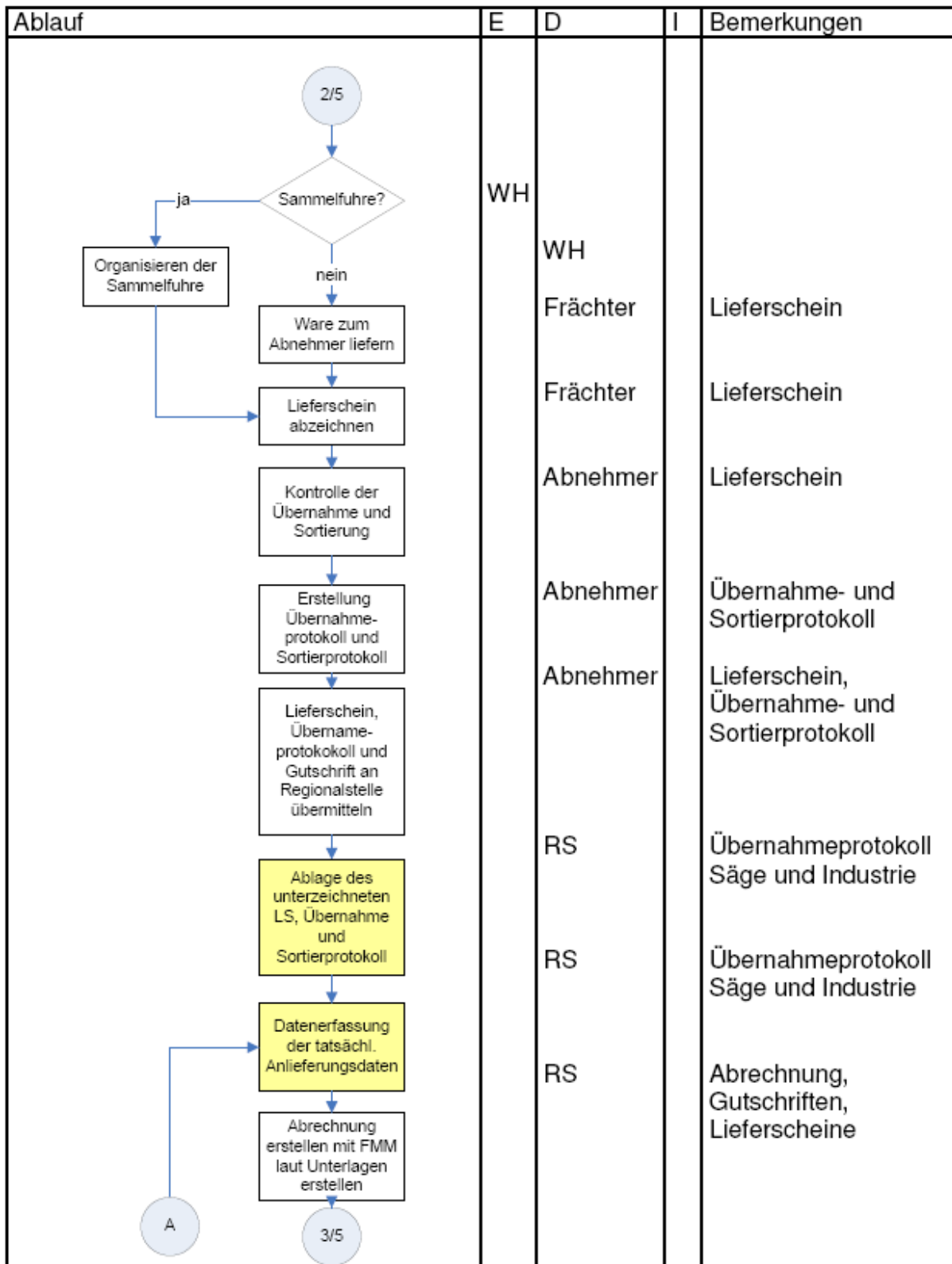


Abbildung 26, Teil 3: Gesamtdarstellung der Ablauforganisation von der Flächenakquisition bis hin zur Auszahlung an die Lieferanten (D=Durchführung; E=Entscheidung; I=Information)

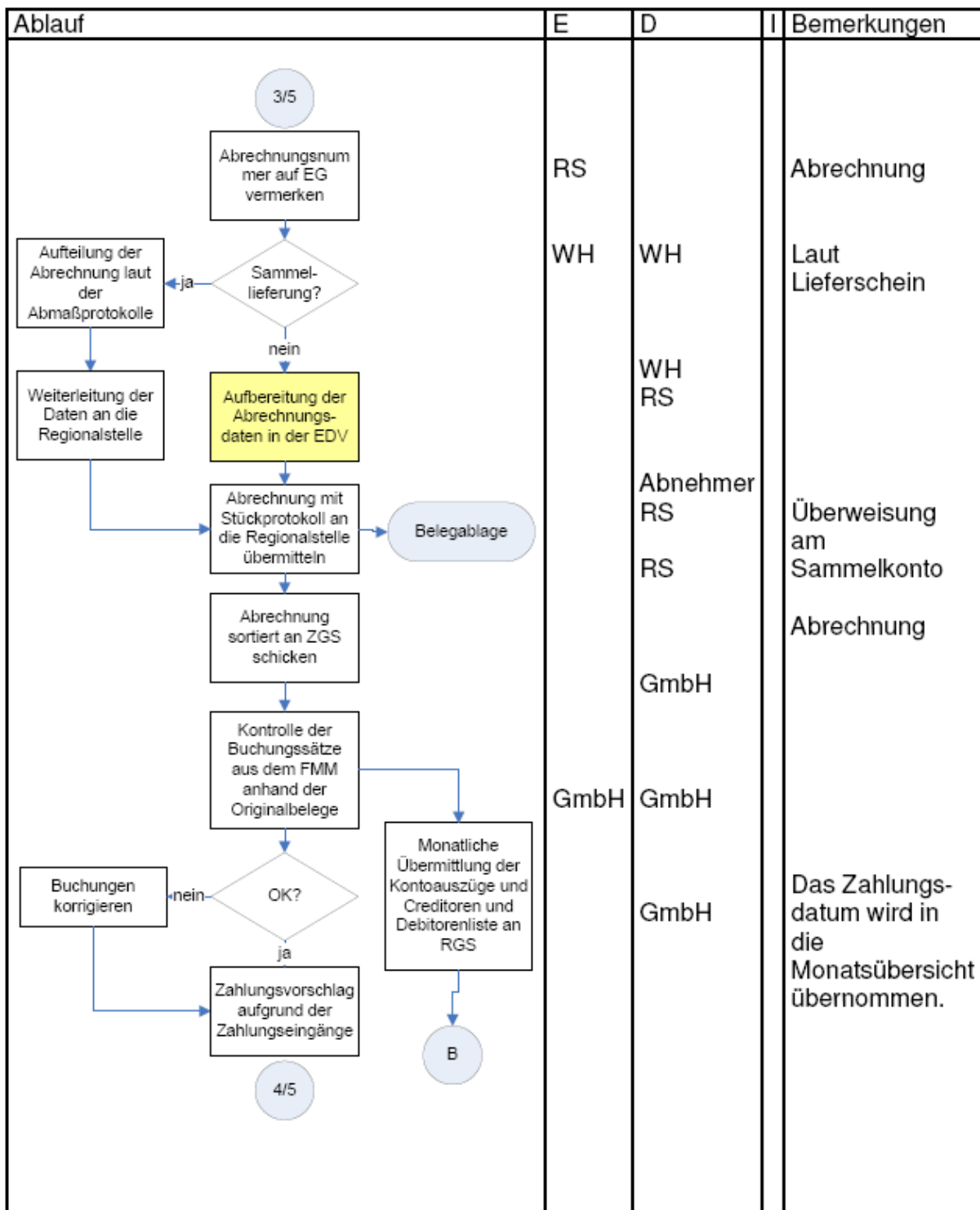


Abbildung 26, Teil 4: Gesamtdarstellung der Ablauforganisation von der Flächenakquisition bis hin zur Auszahlung an die Lieferanten (D=Durchführung; E=Entscheidung; I=Information)

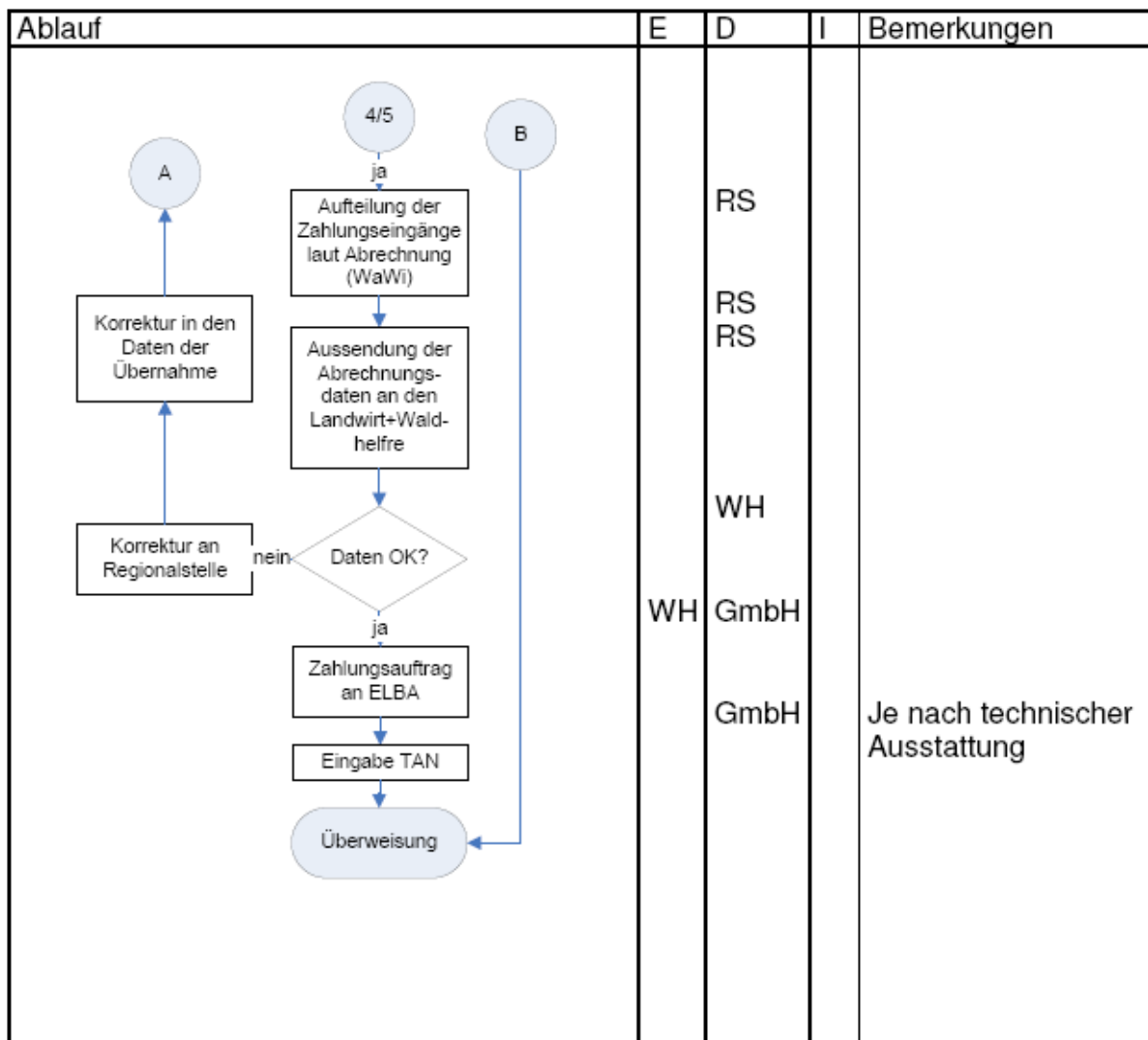


Abbildung 26, Teil 5: Gesamtdarstellung der Ablauforganisation von der Flächenakquisition bis hin zur Auszahlung an die Lieferanten (D=Durchführung; E=Entscheidung; I=Information)

### 5.3 Dienstleistungsmodelle in Finnland – Bericht von einer Studienreise im September 2006

Der Waldanteil liegt in Finnland mit 76 % der Landesfläche noch deutlich höher als in Süd-Ost-Österreich. Ähnlich wie in Österreich ist der größte Teil der Wälder in privater Hand, wobei der Kleinwald überwiegt. Jeder fünfte Finne besitzt Wald, die durchschnittliche Größe liegt bei 36 ha. Hauptbaumart ist Kiefer, gefolgt von Fichte und Birke. Der Zuwachs liegt bei ca. 4 vfm pro Hektar im Ertragswald, wovon 80 % genutzt werden.

Das Ministerium und Entwicklungszentrum für Forstwirtschaft (TAPIO) mit seinen 13 Forstzentren nimmt die hoheitlichen Aufgaben wahr. Die finnischen Waldbesitzer sind traditionell sehr schlagkräftig organisiert, auch bei sinkender Bedeutung für die Gesamtwirtschaft ist das Gewicht der Forstindustrie noch immer sehr groß. Als wirtschaftspolitische Organisationen treten 13 Waldbesitzerverbände mit 154 Forstwirtschaftlichen Vereinen auf, ergänzt durch einen Zentralverband der landwirtschaftlichen Produzenten und Waldbesitzer. Ab einer Besitzgröße von vier Hektar ist ein Waldbesitzer automatisch Mitglied in einem Waldpflegeverein, den es in jeder größeren Gemeinde gibt. In rund 300 Büros sind



ca. 1.100 Mitarbeiter und 750 Forstarbeiter beschäftigt. Die Waldbesitzervereine sind für übergeordnete Aufgaben, z.B. für die Zertifizierung der Nachhaltigkeit der Waldbewirtschaftung (Stichwort PEFC) zuständig und sorgen für weitgehend einheitliche Strukturen in den Waldpflegevereinen.

Die Waldpflegevereine selbst agieren aber grundsätzlich relativ unabhängig. Sie bieten Beratung, Schulung und verschiedene Dienstleistungen von der Bestandesbegründung bis zur Holzernte an, wobei auch Unternehmer zum Einsatz kommen. Die Grundfinanzierung der Waldpflegevereine erfolgt über einen Waldpflegebeitrag, der vom Holzvorrat abhängig ist und ein gewisses Ausmaß an allgemeiner Beratung mit abdeckt. Darüber hinausgehende Leistungen werden gesondert verrechnet. Der Waldpflegebeitrag macht je nach Region zwischen 15 und 90 % des Gesamtumsatzes eines Waldpflegevereins aus. Die Hauptform des Holzhandels ist der Stockkauf, in der besuchten Waldpflegevereinigung Südfinnland in Porvoo dominiert jedoch ein Vermittlungssystem. Der Verein erhält vom Waldbesitzer eine Vollmacht für ein oder zwei Jahre über eine gewisse Holzmenge. Sobald eine gewisse Angebotsgröße erreicht ist, werden Verhandlungen mit der finnischen Holzindustrie, aber auch mit Abnehmern im Ausland aufgenommen.

Energieholz ist ein stark aufstrebendes Sortiment, mit dem vermehrt gehandelt wird. Die finnischen Waldbesitzer sind kaum in der Holzernte tätig, der größte Teil des Einschlags wird von Unternehmern durchgeführt, da auch die Waldpflegevereine selbst keine Maschinen besitzen. Die Schlägerunternehmer sind stark in die Gesamtplanung integriert und arbeiten oft exklusiv für die Waldpflegevereine. Sämtliche Glieder der Logistikkette sind voll mit GPS ausgestattet, es erfolgt eine laufende Abgleichung mit dem Büro des Vereins. Auch überbetriebliche Maschineneinsätze mit parzellenscharfer Abrechnung sind üblich. Neben einzelnen Dienstleistungen bieten die Waldpflegevereine auch Gesamtbetriebsbetreuungen an.

Die finnische Interessensvertretung sieht sich mit ähnlichen Entwicklungen wie die österreichische konfrontiert. Der Anteil hof-ferner Waldbesitzer steigt, die Bereitschaft der Waldbesitzer, sich selbst im Wald zu betätigen, sinkt, das Interesse an der Holznutzung ist eher gering. Die finnischen Verbände bieten daher verstärkt Dienstleistungen von der Organisation der Holzernte über den Holzverkauf bis hin zur Aufforstung und Pflege an. Obwohl die Nutzung von Biomasse in Finnland schon seit langem in deutlich größeren Dimensionen als in Österreich betrieben wird, hat der hohe Ölpreis einen weiteren Biomasseboom ausgelöst, sodass die Preis- und Absatzentwicklung auch bei minderwertigen Sortimenten sehr positiv eingeschätzt werden. Mit Stora Enso und Metsäliitto wurden zwei maßgebliche Vertreter der Holzindustrie, die ihren Ursprung in Finnland haben, besucht.

Bei Stora Enso werden in vier Einkaufsregionen 27,5 Mio. fm aller Sortimente eingekauft, um die firmeneigenen Säge-, Papier und Kartonwerke zu versorgen. Mehr als die Hälfte des Holzes kommt aus dem finnischen Privatwald, rund ein Drittel wird aus dem nahen Russland importiert, der Rest kommt aus dem Staatswald und dem Forstkonzern Tornator, an dem Stora Enso zu 35 % beteiligt ist. Die Waldbesitzer verkaufen Stora Enso die Nutzungsrechte für ihr Holz (vergleichbar dem Stockverkauf) auf max. zwei Jahre. Bei einer gemeinsamen Begehung werden die Qualitäten und Sortimente vereinbart und im Kaufvertrag festgehalten. Wird vom Waldbesitzer nach Abschluss der Holzernte eine Folgemenge angeboten, bringt dies „Bonuspunkte“ in Form eines höheren Holzpreises (sog. Holzkaufkooperationsvertrag). In einem erweiterten Kooperationsvertrag werden auch Pflegemaßnahmen mit angeboten. Die Holzernte erfolgt bedarfsgerecht über 320 Unternehmer. Die Bedarfsmeldung wird vom Werk an die mit GPS ausgestatteten Holzerntezüge ausgegeben, sodass die Daten täglich ausgetauscht bzw. abgeglichen werden können. Das Holz ist jederzeit lokalisierbar, die Frächter erhalten strikte Zeitvorgaben. Der Waldbesitzer kann den Fortschritt der Holzernte auch übers Internet verfolgen („eMetsä“). Nach Beendigung der Holzerntearbeiten bietet Stora Enso auch die Durchführung von Aufforstungsmaßnahmen an. Beim „Garantiewald“ räumt die Firma eine Anwuchs-

garantie für ein Jahr ein. Besonders interessant ist, dass die Bewirtschaftungspläne, die von der Forstbehörde erstellt werden, vom Waldbesitzer gekauft werden können und dieser Stora Enso auch die Nutzung der Pläne genehmigen kann.

Ein Vortrag im Waldforschungsinstitut METLA in Joensuu gab Einblick in den Bioenergiemarkt Finnlands. 20 % der gesamten Energiegewinnung stammen aus Holzenergie. 70 % der Bioenergie werden dabei in Großanlagen zwischen 50 und 500 MW erzeugt, 10 % in Gemeinden in Werken bis 50 MW. Der Rest verteilt sich auf Einfamilienhausheizungen (5 %) und Feuerstellen (15 %). Rund eine Million Feuerstellen und zwei Millionen Saunas verbrauchen 5,8 Mio. fm Brennholz. Anders als in Österreich werden in Finnland auf manchen Flächen auch die Wurzelstöcke zur Energiegewinnung genutzt, außerdem sind bereits 25 Restholz Bündler im Einsatz. Generell wird der weitaus größte Teil des Waldhackgutes aus Schlagrücklässen erzeugt. Schlagabraum und Stöcke werden als Nebenprodukt der Holzernte angesehen, das leicht in die industrielle Holzerntekette zu integrieren, einfach zu lokalisieren und zu messen ist. Die Erntekosten sind um ca. € 10–15,-/fm geringer als bei Holz aus Durchforstungen.

Bei Metsäliitto in Espoo wurde ein für österreichische Verhältnisse unübliches Konzept der Verbindung von Waldverband und Industrie präsentiert. Metsäliitto versteht sich als kommerzielle Organisation der Waldbesitzer und wurde 1934 gegründet. Während zu dieser Zeit die Sägeindustrie bereits gut etabliert war, war Industrieholz kaum zu vermarkten, was letztendlich zur Bündelung der Interessen in einer Aktiengemeinschaft des Waldbesitzerverbandes MTK führte. 1947 wurde die AK zu einer Genossenschaft umgewandelt, von 1948 bis 1959 wurden verbandseigene Industriekapazitäten aufgebaut, um die Wertschöpfung für die Mitglieder zu erhöhen und einen Gegenpol zur wenig kooperationswilligen bestehenden Industrie zu schaffen. Heute ist Metsäliitto als zehntgrößter Forstkonzern mit 29.000 Mitarbeitern weltweit in der Holzbeschaffung und Erzeugung von Holzprodukten, Zellstoff, Karton und Papier tätig. Mit 131.000 Mitgliedern sind rund 50 % des finnischen Privatwaldes hier organisiert. Die Einlage beträgt je nach Region einmalig zwischen € 12,50 und € 65,- je Hektar, ein darüber hinausgehender freiwilliger Genossenschaftsbeitrag ist möglich. 6 % Dividende auf das eingesetzte Kapital sichern die Sympathien der Mitglieder, die 95 % des vermarkteten Holzes liefern, wobei kein Andienungszwang besteht. In 6 Einkaufsregionen mit 27 Einkaufsbezirken werden 80 % des Holzes am Stock gekauft, die Holzernte wird mit rd. 50 Unternehmen durchgeführt.

Bei der letzten Station der Reise, der MHY Lohja (regionaler Forstwirtschaftlicher Verein, vergleichbar einer Waldwirtschaftsgemeinschaft), beeindruckte vor allem die Kombination eines Geoinformationssystems mit der Mitgliederdatenbank. Auf Wunsch des Waldbesitzers können seine Bestandesdaten in die Mitgliederdatenbank integriert werden. So können dem Mitglied vorab Nutzungsvorschläge in mehreren Varianten gemacht werden – entsprechend den unterschiedlichen Konditionen der Abnehmer. Bei der MHY Lohja erwartet man sich dadurch eine Steigerung des Holzaufkommens. Dieses Modell erscheint auch als logischer Schritt für die österreichischen Waldverbände, um zusätzliche Holz mengen gezielt mobilisieren zu können. Pionierprojekte sind bereits im Laufen.

Generell kann abschließend festgestellt werden, dass die Rahmenbedingungen der finnischen Forstwirtschaft über weite Strecken den unseren ähneln – zunehmende hof-ferne Wälder und sinkende Arbeitskapazität der Waldbesitzer, Holzpreise, die den österreichischen nicht unähnlich sind, und der anhaltende Biomasseboom sind hier wie dort Fakten. Auch in Finnland wurde von allen Ansprechpartnern die Notwendigkeit einer weiteren Professionalisierung des Angebotes an die Waldbesitzer ausdrücklich erwähnt.

## 5.4 Abschätzen von Energieholzmengen im Niederwald

Da konzentrierte Mengen von Energieholz in erster Linie im Niederwald (Ausschlagwald) anfallen, wurde im Burgenland ein Verfahren entwickelt, das es erlaubt, mit einfacher Methode einen guten Schätzwert für die zu erwartende Menge an Energieholz zu prognostizieren<sup>23</sup>. Diese Mengenabschätzung ist Grundlage für die Angebotslegung durch den Waldverband. Es besteht damit auch die Möglichkeit, betriebsübergreifende Energieholznutzungen im Niederwald sehr einfach zu handhaben. Eine nach Besitzern getrennte Lagerung der Energieholzmengen ist nicht erforderlich, da im Niederwald in der Regel nur ein Sortiment mit einem einheitlichen Preis, eben Energieholz, erzeugt wird.

### 2.4.1 Praktische Umsetzung

Auf der Basis von neu entwickelten Einzel- und Bestandesbiomassenfunktionen für die wichtigsten Niederwald-Baumarten wird die Trockenmasse je Hektar ermittelt. Dabei wird nicht nur das Schaft- sondern auch alles Reisholz (Kronenholz, Feinreisig) berücksichtigt.

#### Die Trockenmasse je Hektar (vgl. Fußnote <sup>23</sup>)

Zunächst werden aus den ermittelten Werten die Kreisflächendichte, die Kreisflächenanteile von drei Hauptbaumartengruppen (Eiche und Hainbuche; Buche; Linde, Birke und Robinie), die Brusthöhen-durchmesser und die Höhe der Zentralstämme berechnet. Aus Kreisflächendichte und Höhe des Zentralstammes wird ein „Walzenvolumen“ jedes Bestandes als

$$W[m^3] = G[m^2ha^{-1}] \cdot hz[m] \quad [1]$$

mit **W**, dem Walzenvolumen, **G**, der Kreisflächendichte und **hz**, der mittleren Zentralstammhöhe ermittelt.

In der Folge wird der Umrechnungsfaktor

$$\text{TonnenTrockemasse je } m^3\text{Walzenvolumen} = \frac{TG[to / ha]}{W[m^3]} = F \quad [2]$$

für jeden Bestand berechnet. Die Anzahl des Stichprobenumfanges richtet sich nach dem geschätzten Mitteldurchmesser des Bestandes. Aus der Stichprobenanzahl werden der Zählfaktor und der Abstand des Probekreisenzentrums vom Bestandesrand in Metern abgeleitet.

---

23 Sterba H., Lieskovsky M. (2005): Verfahren zur raschen Abschätzung der Energieholzmengen in Niederwäldern des Burgenlandes. Abschlussbericht.

**Tabelle 45: Stichprobenumfang n und Abstand der Probekreiszentren vom Bestandesrand in Abhängigkeit vom Zählfaktor k und dem Mitteldurchmesser des Bestandes für einen Standardfehler von  $\pm 10\%$  (nach Sterba H., Lieskovsky M., 2005)**

Zählfaktor k [m <sup>2</sup> /ha]	Mitteldurchmesser dg geschätzt [cm]	10	20	30
4	Abstand vom Bestandesrand [m]			8
	Stichprobenumfang n			15
2	Abstand vom Bestandesrand [m]		7	11
	Stichprobenumfang n		15	12
1	Abstand vom Bestandesrand [m]	5	10	15
	Stichprobenumfang n	25	12	7

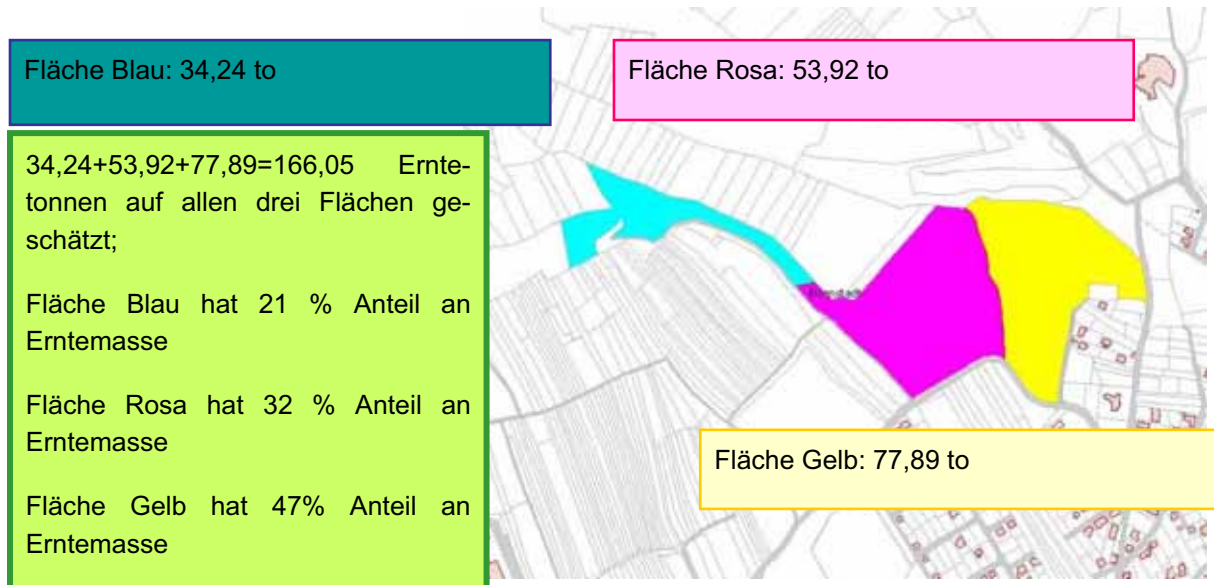
Mit den Festlegungen aus Tabelle 45 kann die Trockenmasse je Hektar mit einer hinreichenden Genauigkeit von  $\pm 10\%$  bestimmt werden. Je nach Bestandesform, geschätztem Mitteldurchmesser und gewähltem Zählfaktor liegen die Stichprobenumfänge, die nötig sind, um einen Standardfehler der Schätzung der Gesamt-Trockenmasse von etwa 10 % zu erreichen, zwischen 7 und 25 Winkelzählproben.

Auf das nach obiger Formel berechnete Walzenvolumen (entspricht der praxisüblich entnommenen Biomasse) ist ein Zuschlag von 10 % zu berechnen, um auch das Kronenholz inklusive Reisig bei der Errechnung der Gesamtbiomasse zu berücksichtigen.

### Überbetrieblicher Ansatz

Der oben gewählte theoretische Ansatz wurde innerhalb des Projektgebietes für die praktische Anwendung durch die Betreuer der Waldverbände im kleinstrukturierten Wald erweitert. Besonders für Gebiete, auf denen überbetriebliche Maschineneinsätze forciert werden sollen, ist damit ein effizientes und praktikables Instrument entwickelt worden.

Die bei Nutzungen über mehrere Waldbesitzer übliche gesonderte Ausbringung, Lagerung und Abfuhr des produzierten Holzes ist sehr problematisch. Besonders beim niedrigpreisigen Energieholzsortiment wirkt sich dieser Aspekt durch den erhöhten (Kosten-)Aufwand negativ auf die Wirtschaftlichkeit aus. Abbildung 27 zeigt ein praktisches Beispiel, wo auf mehreren benachbarten Parzellen verschiedener Waldbesitzer ein gemeinsamer Nutzungshieb durchgeführt wurde.



**Abbildung 27: Beispiel einer überbetrieblichen Energieholzernte im kleinstrukturierten Waldbesitz (Stummer, 2006)**

Die drei Waldflächen können vor dem Ernteeinsatz mit Hilfe der obigen Zusammenhänge vom Betreuer der Waldverbände objektiv bewertet werden. Das Ergebnis (in Tonnen Trockenmasse je Waldbesitzer) stellt sich wie folgt dar:

Waldbesitzer Blau: 34,24 to  
Waldbesitzer Rosa: 53,92 to  
Waldbesitzer Gelb: 77,89 to

In Summe ergeben sich damit vorab geschätzte und erwartbare 166,05 Erntetonnen auf den drei Flächen. Aufgrund der Aufnahme aller Flächen durch dieselbe Person mithilfe eines standardisierten Verfahrens ist die Vergleichbarkeit der Ergebnisse der einzelnen Flächen gegeben. Ein relativer Anteil (Verteilungsschlüssel) der erwartbaren Biomasse pro Besitzer kann wie folgt errechnet werden:

Waldbesitzer Blau: 21 % Anteil an Erntemasse  
Waldbesitzer Rosa: 32 % Anteil an Erntemasse  
Waldbesitzer Gelb: 47 % Anteil an Erntemasse

Nach Abschluss des Maschineneinsatzes ergibt sich eine tatsächliche Erntemenge, die nicht nach Eigentümern getrennt gelagert werden muss. Es wird die gesamte Menge ermittelt und mit dem oben ermittelten relativen Anteil auf die Waldbesitzer aufgeteilt. Damit ergibt sich das endgültige Verrechnungsmaß für die beteiligten Besitzer. Die Vorteile dieses Verfahrens sind:

- Transparenz für alle Beteiligten
- Einfach und objektiv anzuwenden
- Effizientes Abwickeln von überbetrieblichen Energieholzernten
- Hinreichend große Genauigkeit
- Akzeptanz bei den Waldbesitzern

## Fazit

Mit dieser Methode hat man erstmals ein praxistaugliches Instrument geschaffen, für die Waldbesitzer die zu erwartenden Mengen einer Nutzung im Niederwald (Ausschlagwald) anzuschätzen und mit aktuellen Marktpreisen für Energieholz zu bewerten (erwartbarer Erlös). Eine prozentuelle Gewichtung nach Fläche und Masse je Eigentümer verhindert eventuelle Nachteile für die einzelnen Beteiligten. Auf dieser Basis kann der Vertreter eines Waldverbandes ein seriöses Angebot stellen und anschließend einen Maschineneinsatz organisieren. Für die Mobilisierung von Energieholz aus den Niederwäldern stellt dieses Modell einen viel versprechenden Ansatz dar, das über die Waldverbände verstärkten Einsatz finden wird.

Realistischerweise ist dieses Modell sehr praktikabel für die Mobilisierung des Energieholzes im Niederwald. Das maximale Potenzial über alle Eigentumskategorien im Projektgebiet beträgt rund 31.000 Hektar, wovon rund 12.000 Hektar der Kategorie Kleinwald zugerechnet werden können (vgl. Kapitel 2.42.4.2 und 2.42.4.3). Das entspricht im Kleinwald einem Volumen von rund 89.000 vfm, das mit dieser Methode deutlich einfacher, effizienter und unproblematischer zu ernten ist.

Für die Anwendung im Hochwald müssten die oben angeführten Modelle neu parametrisiert werden. Davon wurde in diesem Projekt abgesehen, da im Hochwald das Energieholzsortiment nur als Koppelprodukt anfällt, die Haupt- und Zielsortimente sollten Nutzholz für die stoffliche Verwertung sein. Die oben angeführten Funktionen gehen auch von einem sehr einheitlichen Bestandesbild mit nur wenigen Baumarten aus. Das Bestandesbild im Hochwald ist wesentlich komplexer und es fallen viele unterschiedliche Sortimente an, die sich im Wert sehr wesentlich differenzieren. Die Vereinfachung des Ertrages auf TM/ha würde nicht die tatsächliche Ertragslage der einzelnen Waldparzellen widerspiegeln. Die Anwendung dieser Vorgangsweise im Hochwald ist nicht praktikabel.

## 5.5 Einfache Bewertung der Nutzungsmengen im Betrieb – Waldwirtschaftsplan light

Aufgrund der Nichtumsetzbarkeit des Niederwaldmodells hat die Forstabteilung der Landwirtschaftskammer Steiermark in Zusammenarbeit mit dem Ländlichen Fortbildungsinstitut (LFI) und dem Waldverband Steiermark ein Instrument zur einfachen, praxisorientierten und kostengünstigen Abschätzung des stehenden Vorrates für Klein- und Kleinstbetriebe entwickelt. Es dient als Leitfaden für die Waldbewirtschaftung im Kleinwald für die nächsten Jahre, der speziell auf die Bedürfnisse von Kleinwaldbesitzern ausgerichtet ist. Damit soll unter anderem die forstliche Bewusstseinsbildung bei den Besitzern forciert werden.

### 2.4.1 Ziel des Waldwirtschaftsplanes

Ziel ist es, für die Waldbesitzer im bäuerlichen Bereich eine auf ihre Betriebsgröße abgestimmte Planungs- und Beratungsunterlage zu erstellen und damit auch das Interesse an der Waldbewirtschaftung zu wecken. Die Besitzer erhalten einen Überblick über die anstehenden waldbaulichen Maßnahmen (gereiht nach Dringlichkeit) für die nächsten zehn Jahre.

### 2.4.2 Inhalt

Der „Waldwirtschaftsplan light“ gibt einen allgemeinen Überblick über die jeweiligen Bestandesverhältnisse und eine Gesamtübersicht über den Waldbesitz. Es ist ein Beratungsinstrument, das neben einer Übersichtskarte und Bestandesbeschreibung für jede Waldfläche auch waldbauliche und nut-

zungstechnische Empfehlungen zu den Teilflächen, eine Kalkulation für die dringlichste Maßnahme sowie ein Maßnahmenblatt umfasst.

Die folgende Tabelle 46 zeigt die Inhaltspakete des „Waldwirtschaftsplanes light“:

**Tabelle 46: Inhalte des Waldwirtschaftsplans light**

<b>Besitzer</b>	<b>Bestandesalter</b>	<b>Dringlichkeit</b>
KG, Parzellenummer	Baumartenzusammensetzung	Aufschließung
Waldort	Holzwachstum	Jahreszeitliche Nutzung
Bestandesnummer	Vorrat	Ernteverfahren
Flächengröße	Schäden	Entnahme [fm]
Bestandesklasse	empfohlene Maßnahme	Bemerkung

### **2.4.3 Aufnahmeverfahren**

Die Erhebung der Flächen erfolgt durch das Forstreferat der Bezirkskammer gemeinsam mit dem Waldbesitzer. Der Ablauf erfolgt nach folgendem Schema:

Forstberater erhält vom Waldbesitzer die KG mit den Parzellenummern.

Aufgrund der erhaltenen Daten wird vor Beginn der Aufnahmen in der Forstabteilung eine Übersichtskarte auf GIS-Steiermark-Basis für den Betrieb erstellt.

Forstberater und Waldbesitzer begehen anhand der Übersichtskarte gemeinsam die Flächen. Die Flächen werden dabei in bewirtschaftbare Teilflächen unterteilt.

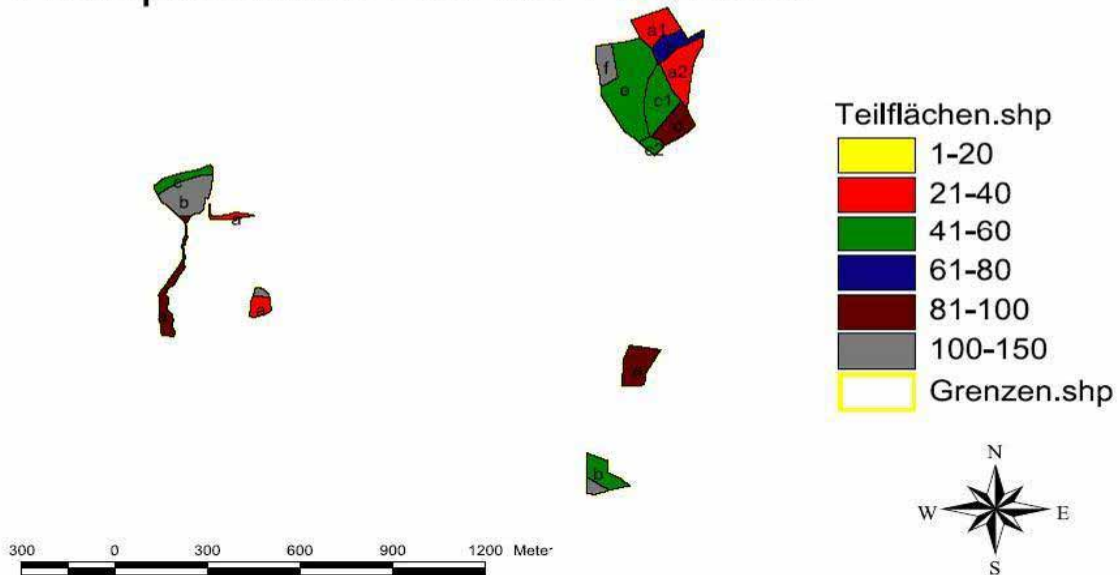
Teilflächen werden bewertet, wobei der Holzvorrat basierend auf den Erfahrungswerten des Betreuers geschätzt wird.

Anschließend erfolgt die Auswertung der Daten und die Erstellung der Pläne und Detailkarten.

### **2.4.4 Nutzen für den Waldbesitzer**

Diese Planungs- und Beratungsunterlage soll eine Nutzungs- und Pflegeberatung für den Betrieb sein und dem Waldbesitzer durch eine Übersichtskarte und Detailkarte einen Überblick über seinen Waldbesitz geben (vgl. Abbildung 28).

## Übersichtskarte Waldparzellen Betrieb Polzhofer



**Abbildung 28: Beispiel einer Übersichtskarte eines Waldwirtschaftsplanes light**

Dem Waldbesitzer sollen die notwendigen waldbaulichen Maßnahmen für die einzelnen Flächen in einem Maßnahmenplan (siehe Abbildung 29), ausgelegt auf fünf oder 10 Jahre, aufzeigen.

Parzelle	Bestandesnr.	Dringlichkeit	Jahr	Maßnahme	Entnahme Efm a. O.	durchgeführt	Holzanfall	Holzerlös	Gewinn
407	a 1	sehr dringend	2006	Zweitdurchforstung	80				
407	a 2	sehr dringend	2006/2007	Zweitdurchforstung	100				
407	c 1	sehr dringend	2007	Protzenaushieb	170				
407	d	sehr dringend	2008	Protzenaushieb	165				
407	e	sehr dringend	2005/2006	Zweitdurchforstung	375				
407	b	dringend	2009	Protzenaushieb	65				
407	f	dringend	2010	Protzenaushieb	80				
701/1	a	dringend	2011	Zweitdurchforstung	95				
703	a	dringend	2009	Aufflichtung	25				
703	b	dringend	2011	Zweitdurchforstung	55				
596	b	dringend	2010	Lichtwuchsdurchforst.	90				
610	a	mäßig dringend	2014	Protzenaushieb					
610	b	mäßig dringend	2012	mäßige Aufflichtung	10				
596	a	mäßig dringend	2013	Aufflichtung	55				
596	c 1	mäßig dringend	2012	Zweitdurchforstung	35				
605/1	a	laufend		Einzelstammförderung	10				
			Zeitraum	2005 bis 2014	1410				

**Abbildung 29: Beispiel eines Maßnahmenplans für den Waldwirtschaftsplan light**

Der Waldwirtschaftsplan light enthält eine Dringlichkeitsreihung für die verschiedenen nötigen waldbaulichen Eingriffe und eine Kalkulation der dringlichsten Maßnahmen (siehe Abbildung 30). Außerdem bietet er dem Waldbesitzer eine Grundlage für die Auswahl der Ernteverfahren und für die Abschätzung der Erntekosten.

Das zu nutzende Potenzial und somit die in der Waldbewirtschaftung mögliche Wertschöpfung werden aufgezeigt.



<b>Variante Aufarbeitung mit Harvester, Rückung mit Forwarder</b>			
Holzerntekosten/fm: 21,00 €	exkl. 20% Mwst.	gesamt:	€ 3.696
4 Sortimente abfuhrbereit auf die Straße gestellt		20% Mwst.	€ 739
			<b>€ 4.435</b>
<b><u>Holzerntekostenfreier Erlös für die Flächen 407 a1 und 1 a2</u></b>			
Holzerlös		€ 7.806	
Holzerntekosten		€ 4.435	
<b>Holzerntekostenfreier Erlös</b>		<b>€ 3.371</b>	
<b>Erlös/fm:</b>		<b>€ 19,15 /fm</b>	

**Abbildung 30: Beispiel einer Kalkulation einer dringlichen Maßnahme laut Waldwirtschaftsplan light**

#### 2.4.5 Kosten

Die Kosten für die Erstellung des WWP light werden mit € 15/ha für Pläne mit Übersichts- und Detailkarten, und mit € 12/ha für Pläne mit Bestandesskizzen angegeben.

#### 2.4.6 Zielgruppe

Zielgruppe sind Waldbesitzer mit einer Flächengröße bis 30 Hektar.

#### 2.4.7 Fazit

Im kleinstrukturierten bäuerlichen Bereich existieren kaum Dokumentationsgrundlagen zur fundierten Planung der Waldbewirtschaftung. Mit dem „Waldwirtschaftsplan light“ können Planungs- und Beratungsunterlagen angeboten werden, die auf die betrieblichen Verhältnisse und Bedürfnisse abgestimmt sind und die möglichen Nutzungspotenziale ebenso wie die damit verbundene Wertschöpfung aufzeigen. Er soll als Nutzungsberatung für die kommenden fünf bis zehn Jahre dienen und eine Entscheidungshilfe für waldbauliche Maßnahmen und Ernteverfahren sein. Durch die Berücksichtigung der freien Zeitkapazitäten und der Maschinenausstattung im Betrieb ist eine auf den Waldbesitzer individuell abgestimmte Pflege- und Nutzungsberatung möglich.

Das österreichweite Potenzial kann mit rund 152.000 Waldbesitzern (89 % aller Waldbesitzer) oder mit rund 750.000 Hektar (23 % der gesamten Waldfläche) beziffert werden (vgl. Kapitel 3.2). Die Möglichkeit einer breiteren Umsetzung als zusätzlicher Hebel für die Mobilisierung von Holzmengen erscheint hoch.

## 5.6 Abrechnungsmodelle

Ein maßgeblicher Aspekt für die Abrechnung des geernteten Holzes ist der vereinbarte Erfüllungsort. Rundholzsortimente werden üblicherweise frei Forststraße verkauft, Hackgut frei Heizwerk. In den meisten vorliegenden Untersuchungen werden die Bereitstellungskosten je Schüttraummeter (€/Srm) Hackgut frei Werk berechnet, in einigen Fällen die Kosten je Energie-Einheit (€/MWh bzw. cent/kWh)

frei Werk. Seitens der Abnehmer wird immer häufiger die Abrechnung nach geliefertem Energiegehalt verlangt. Dies gilt besonders für Großanlagen. Die Übernahme erfolgt meist mittels Messung von Gewicht und Feuchtegehalt, analog zur erprobten Industrieholzübernahme.

Ein positiver Deckungsbeitrag aus der Energieholznutzung ist nur dann erzielbar, wenn die höheren Erntekosten bei der Produktion von den Erträgen übertroffen werden. Unter Umständen kann so ein weiteres forstliches Bedürfnis gestillt werden. Die Beseitigung des (Fichten-)Schlagabraums kann einen wertvollen Beitrag zur Borkenkäferprävention leisten. Aus forstschutztechnischen Überlegungen heraus lohnt es sich mitunter, bereits bei annähernder Kostendeckung Energieholz zu erzeugen.

Da die Kosten in der Literatur häufig in €/Srm angegeben sind und die Tabellenwerte für Cent/kWh meist nur unter Annahme einer gewissen Feuchtigkeit grob umgerechnet wurden, ist der folgende Vergleich in €/Srm dargestellt.

### 2.4.1 Gesamtkosten der Energieholzbereitstellung

Die ausgewiesenen Bereitstellungskosten für Energieholz sind frei Werk zu verstehen und beinhalten keinen Stockzins. Die Kosten in Cent/kWh sind größtenteils vereinfacht aus den Kosten je srm umgerechnet.

#### Harvester / Forwarder

Erstdurchforstung	Bereitstellungskosten	
Fichte	13,80 €/Srm	1,60 cent/kWh
Buche	13,60 €/Srm	1,00 cent/kWh
Kiefer	16,13 €/Srm	1,60 cent/kWh

#### Durchforstung

Fichte (überwiegend)	12,40–25,95 €/Srm	1,45–3,15 cent/kWh
----------------------	-------------------	--------------------

#### Seilkran / Prozessor (Ganzbaumnutzung im Gebirgswald)

	Bereitstellungskosten	
Astmaterial Fichte	5,57–7,13 €/Srm	0,75–1,40 cent/kWh

Extremwerte von 19,10 €/Srm und darüber werden in der Literatur erwähnt.

#### Motormanuelle Ernte / Forwarder

	Bereitstellungskosten	
Durchforstung Fichte	26,50–42,73 €/Srm	3,50–5,65 cent/kWh
Endnutzung LH (weich)	12,70 €/Srm	1,50 cent/kWh

Motormanuelle Ernte / Krananhänger

Bereitstellungskosten

Durchforstung Fichte	24,22–27,85 €/Srm	2,85–3,30 cent/kWh
Endnutzung Fichte	13,40 €/Srm	1,55 cent/kWh

Motormanuelle Ernte / Seil- od. Schlepper

Bereitstellungskosten

Durchforstung	19,67–29,53 €/Srm	2,60–3,90 cent/kWh
Endnutzung Fichte	12,00 €/Srm	1,40 cent/kWh

Spezialmaschinen und Hacken im Bestand

Bereitstellungskosten

Durchforstung	13,80–20,33 €/Srm	1,05–2,70 cent/kWh
---------------	-------------------	--------------------

Generell reichen die errechneten Bereitstellungskosten von 5,57 bis 42,73 €/Srm bzw. 0,75 bis 5,65 cent/kWh. Mangelnde Organisation und fehlende Abstimmung der einzelnen Schritte sind häufig für extrem hohe Bereitstellungskosten verantwortlich. Speziell in diesem Bereich ist Optimierung und Einsparung möglich.

Die reinen Bereitstellungskosten enthalten keinerlei Stockzins, was bei Vergleichen zu berücksichtigen ist.

## 2.4.2 Erträge durch Nutzung der Energieholzsortimente

Je nach Abnehmer differieren nicht nur die Ansprüche an das Hackgut, auch die erzielbaren Preise sind unterschiedlich. Als Anhaltspunkte können derzeit die Werte aus Tabelle 47 herangezogen werden.

**Tabelle 47: Erzielbare Erlöse für Hackgut**

	frei Werk	frei Werk	ab Waldstrasse
	€/ Srm	cent / kWh	€/ fm
Einzelfeuerungen	19,00–22,00	2,53–2,93	30,00–37,50
Contracting	21,50 *	2,87 *	36,25 *
Fernwärme	16,00–17,00	2,13–2,27	28,75–31,25
KWK	16,00–17,00	2,13–2,27	28,75–31,25

\* Durchschnittswert

Vergleicht man die erzielbaren Erlöse (vgl. Tabelle 47) mit den Kosten für die Bereitstellung von Hackgut (vgl. Kapitel 2.4.1), so zeigt sich, dass zahlreiche untersuchte Verfahren in der angewendeten Form nicht einmal annähernd kostendeckend eingesetzt werden können. Auf optimalen Ablauf

und entsprechende Abstimmung der Prozesskette ist daher sehr großer Wert zu legen. Gute Planung und Organisation sowie die Minimierung des Arbeitseinsatzes sind die Schlüssel zum wirtschaftlichen Erfolg!<sup>24, 25</sup>

### 2.4.3 Übernahmemodalitäten / Abrechnungsmethoden

Energieholz wird je nach Abnehmer (Kleinfeuerung, Fernwärme, KWK, Contracting) in verschiedenen Einheiten übernommen. Folgende Übernahmemethoden können prinzipiell unterschieden werden:

- nach Energieinhalt (kWh)
- nach Volumen (srm, fm)
- nach Gewicht (to)

Die verwendete Übernahmemethode hängt letztlich von den Wünschen der Betreiber und den vorhandenen technischen und baulichen Möglichkeiten zur Quantifizierung des angelieferten Materials ab.

Folgende Tabellen 48-50 stellen die Vor- und Nachteile der Übernahme nach Energieinhalt, Volumen und Gewicht sowie die technischen Voraussetzungen und das jeweilige Verrechnungsmaß gegenüber<sup>26</sup>.

**Tabelle 48: Vor- und Nachteil verschiedener Übernahmemethoden (Golser, Nemestothy, Schnabel, 2004)**

	<b>Vorteil</b>	<b>Nachteil</b>
Energieinhalt	Unabhängig von Holzart und Schüttdichte Unabhängig vom Wassergehalt Kostengünstige Ermittlung	Abhängig vom Jahresnutzungsgrad der Anlage Differenzierte Abrechnung verschiedener Lieferanten nahezu unmöglich
Volumen	Einfache Maßermittlung Abrechnung verschiedener Lieferanten und Teilmengen problemlos	Unsicherheit über den Energieinhalt Unterschiedliche Lieferqualitäten Fehlender Anreiz zur Optimierung der Lieferqualität
Gewicht	Unabhängig von Holzart und Schüttdichte Hohe Genauigkeit bezüglich Energieinhalt Gerechte Abrechnung des gelieferten Energieinhalts Motivation zur Optimierung der Lieferqualität	Messung von Gewicht und Wassergehalt notwendig Trockengewicht berechnen Relativ hoher Zeit- und Kostenaufwand

<sup>24</sup> STAMPFER E., STAMPFER K. & TRZESNIOWSKI A. 1997: Rationalisierung der Bereitstellung von Waldhackgut. 1. Auflage, Forschung im Verbund, Band 29, Österr. Elektrizitätswirtschafts AG, Wien.

<sup>25</sup> STAMPFER K., 2004: Logistik als Schlüssel für eine effiziente Energieholzbereitstellung, Vortrag, 16 s.

<sup>26</sup> Golser M., Nemestothy K., Schnabel R. (2004): Methoden zur Übernahme von Energieholz. Forschungsbericht der Holzfor- schung Austria.

**Tabelle 49: Technische Anforderungen verschiedener Übernahmемethoden (Golser, Nemestothy, Schnabel, 2004)**

	Technische Anforderungen
Wärme	Wärmemengenzähler Brennstoffliefervertrag mit Brennstoffpreis pro MWh erzeugter Wärme bei einem errechneten Jahresnutzungsgrad der Heizanlage
Volumen	Keine
Gewicht	Brückenwaage Gegebenenfalls Messverfahren mit Vorrichtung zur Bestimmung des Wassergehalts

**Tabelle 50: Verrechnungsbasis verschiedener Übernahmемethoden (Golser, Nemestothy, Schnabel, 2004)**

	Verrechnungseinheit
Wärme	Brennstoffpreis pro MWh erzeugter Wärme bei einer errechneten Jahresnutzungsgrad der Heizanlage
Volumen	Preis pro angeschätztem Energieinhalt und Schüttraummeter
Gewicht	Preis pro Energieinhalt der Tonne Trockensubstanz

Aus Sicht der Rohstoffproduzenten und der Rohstoffbezieher ist daher die Übernahme nach Energieinhalt (z.B. bei Contracting) oder nach Gewicht mit Feuchtemessung am fairsten. Die tatsächlich gelieferte Qualität (Energieinhalt) hat dabei direkten Einfluss auf den Erlös für das Energieholz. An dieser Stelle soll explizit auf die sehr ausführliche, praxisnahe und aktuelle Studie der Holzforschung Austria im Rahmen der Kooperationsplattform Forst-Platte-Papier (FPP) hingewiesen werden, der aus der Sicht unseres Projektteams nichts hinzuzufügen ist.

### Praxisvergleich der verschiedenen Abrechnungspraktiken

Die Abrechnungsmodelle von Kärnten, dem Burgenland, dem Waldverband Hartberg/Fürstenfeld und der PHA sind in den wesentlichen Punkten verglichen worden und in nachfolgender Tabelle dargestellt. Sie ähneln sich über weite Teile und werden im Wesentlichen für gut funktionierend und in der Praxis als bewährt befunden (vgl. Tabelle 51).

**Tabelle 51: Verschiedene Abrechnungspraktiken in der Region**

	WVB HB/FF	WVB Burgenland	WVB Kärnten	Papierholz Austria
Verrechnungsbasis	Einkauf: kWh Rohenergie Verkauf: t (Feuchtigkeitsprozent)	Einkauf: kWh Rohenergie Verkauf: t (Feuchtigkeit in %-Stufen)	Schüttraummeter	Lutro-t (%-Stufen)
Paritäten	alle, 95 % frei Werk	alle, 80 % am Stock	alle, überwiegend frei Straße	alle
Verrechnung	WVB ist Käufer und Verkäufer			

Preis	Mengenabhängig		Mengenunabhängig	Mengenabhängig
Feuchtigkeitsmessung	Hackgut oder Langholz	Kontrollmessungen am Hackgut	Keine Messung	Holzübernahmegerichtlinien der PHA
	Basis: Technische Standards verschiedener ÖNORMEN			
Spanne	ca. € 1,50/m	durchschnittlich 1,50 €/Einheit	€ 0,50–1,00/srm (mengenabhängig)	---

Der Vergleich zeigt, dass Energieholz derzeit im Wesentlichen auf Rohenergiebasis oder auf Lutro-t-Basis gehandelt wird. Die Abrechnung auf Rohenergiebasis ist für alle Beteiligten gerecht, da dabei der tatsächliche Energieinhalt des Rohstoffes gehandelt wird. Auch der Abnehmer verkauft in weiterer Folge nur die Energie. Die größte Wertschöpfung wird dann erreicht, wenn der Waldbesitzer nicht als Rohstofflieferant, sondern als Wärmelieferant direkt beim Endkunden auftritt.

Die Vermarktung von Energieholz kann sowohl am Stock als auch frei Straße oder frei Werk erfolgen, je nach Organisationsgrad der Transportkette durch den lokalen Waldverband. Der Preis richtet sich nach der verkauften (Energie-)Menge. Die für die Übernahme zu eruiierende Holzfeuchte erfolgt nach dem Stand der Technik (ÖNORM) für Probenahme, Probenreduktion und Probenbehandlung sowie zur Wassergehaltsbestimmung.

#### 2.4.4 Fazit

In den im Rahmen des Projekts durchgeführten Literaturstudien zeigt sich deutlich, dass häufig nicht einmal die Bereitstellungskosten durch die erzielbaren Erlöse im Bereich von 16,00 bis 22,00 €/Srm gedeckt werden konnten. Nur bei Bereitstellungskosten unter 20,00 €/Srm bzw. bis 2,50 cent/kWh (exkl. Stockzins) bestehen Chancen auf positive Deckungsbeiträge aus der Energieholzernte.<sup>27</sup>, sodass die Minimierung der Kosten der entscheidende Erfolgsfaktor ist. Die folgenden Energieholz-ernte Ketten sind auf Grund der untersuchten Studien Erfolg versprechend:

Das Verhacken von Ast- und Wipfelmaterial nach einem Prozessoreinsatz mit anschließendem Hackguttransport (Container-LKW) ist die mit Abstand kostengünstigste Möglichkeit, Hackgut für die thermische Nutzung zu erzeugen. Es gibt keine zusätzlichen Kosten für Schlägerung und Aufarbeitung. Das Hackmaterial fällt im Zuge der Rundholzproduktion an. Dieses war das einzige untersuchte Verfahren, bei dem es möglich war, Hackgut deutlich unter € 10,-/srm bereitzustellen (5,57 - 7,13 €/srm, exkl. Stockzins). Für Kleinanlagen ist das erzeugte Hackgut kaum geeignet. Der Einsatz eines Bündlers hat sich auf Grund zu geringer Leistung und Transportproblemen bisher nicht bewährt. Die Kosten stiegen dadurch erheblich auf 16,10–22,90 €/srm (exkl. Stockzins)<sup>28</sup>.

Durch die zusätzliche Nutzung des Astmaterials kann ein wesentlicher Beitrag zur Wertschöpfung in der Gebirgsforstwirtschaft erzielt werden. Das Ganzbaumverfahren führt jedoch zu erhöhtem Nährstoffentzug und darf daher nur auf geeigneten Standorten durchgeführt werden! Eine nachhaltige Schädigung des Bodens ist unbedingt zu vermeiden.

---

<sup>27</sup> WENINGER M., 2004: Kostenanalyse und Zeitstudien für die Produktionsabläufe in der Energieholzproduktion. Diplomarbeit, HBLA Bruck, Bruck, 71 s.

<sup>28</sup> KANZIAN Ch., 2005: Bereitstellung von Waldhackgut - Verfahren Energieholz bündel im Gebirge. Institut für Forsttechnik, Univ. für Bodenkultur, Wien, 32 s.

Mit der Kombination von Harvester und Forwarder können bereits in Erst-, aber auch in Folgedurchforstungen bei entsprechendem Einsatz ausreichend niedrige Kosten von 12,40–16,13 €/Srm (exkl. Stockzins) erzielt werden. Der Transport des Holzes in rundem Zustand mit anschließendem Hacken beim Abnehmer scheint günstiger zu sein. Dadurch wird auch eine längere Lagerung und damit Trocknung ohne eine Zwischenlagerung im Wald, die aus Sicht des Forstschutzes bedenklich wäre, möglich.

Die motormanuelle Holzernte kombiniert mit Forwarder, Krananhänger, Seil- bzw. Schlepper kann vor allem bei Nutzung stärkerer Dimensionen zu befriedigenden Ergebnissen führen (12,00–19,67 €/Srm, exkl. Stockzins), wenngleich hierbei häufig nur geringe Deckungsbeiträge möglich sein werden. Außerdem ist der Arbeitsaufwand für die Bereitstellung von Energieholz enorm.

Darüber hinaus kann auch der Einsatz von Spezialmaschinen wie mobilen Hackern in Kombination mit Zwickaggregat oder Feller-Bündler und „Hackschnitzel-Harvester“ wirtschaftlich sein. Bereitstellungskosten von 13,80–20,33 €/Srm bzw. 1,05–2,70 cent/kWh wurden erzielt. Diese Maschinen arbeiten direkt im Bestand, wodurch das Rücken entfällt. Der Hackschnitzel-Harvester führt auch die Fällung durch. Die hohen Betriebskosten je Arbeitsstunde erfordern gute Organisation und Arbeitsvorbereitung.

Die Übernahme und Abrechnung von Energieholzsortimenten nach dem Rohenergieinhalt des gelieferten Holzes durch Bestimmung des Gewichtes und des Wassergehalts und anschließender Rückrechnung auf die Trockenmasse/Energiegehalt ist allen anderen Übernahmemethoden vorzuziehen.

## 5.7 Praktisches Beispiel einer Holzmobilisierung

### 2.4.1 Nettokosten – Projekt Loipersdorf

**Tabelle 52: Kalkulation des Einsatzes in Loipersdorf.**

Befragung und Information					Gesamt	je fm
Befragung	56	Std.	á	€ 25,00	€ 1.400,00	2,80
Infoveranstaltung inklusive Vorbereitung	7	Std.	à	€ 70,00	€ 490,00	0,98
Reisekosten					€ 97,00	0,19
Ausschreibung der Waldbegehung (150 Einladungen)					€ 148,00	0,30
Waldbegehung inklusive Vorbereitung	10	Std.	à	€ 25,00	€ 250,00	0,50
	Gesamt:				€ 2.385,00	4,77

Im Jahr 2005 sind infolge der Aktivitäten 12 neue Mitglieder dem Waldverband beigetreten und aus dieser Gemeinde etwa 500 fm Holz zusätzlich vermarktet worden

Harvestereinsatz					Gesamt	je fm
Einrichtung der Harvesterfläche (Auszeige, Grenzbegehung beim Betrieb Felgitsch auf ca. 1,5 ha), inklusive Reisekosten					€ 86,00	0,53

Verakkordierung und Besichtigung mit dem Unternehmer	2	Std.	à	€ 25,00	€ 50,00	0,31
Laufende Arbeitskontrolle und Bonus-Malus-Aufnahme (Qualitätsziffer 5)	5	Std.	à	€ 25,00	€ 125,00	0,77
Holzabfuhr und Holzabrechnung					€ 205,23	1,27

Beim Einsatz der Organisationstätigkeit vor Ort durch einen Waldhelfer könnten die Gesamtkosten auf € 326,23 oder € 2,02 je fm gesenkt werden.

Auf der 1,5 ha großen Fläche wurden in Summe 161,54 Festmeter Holz entnommen. Das Ergebnis (Sortimentsverteilung) lässt sich wie folgt darstellen:

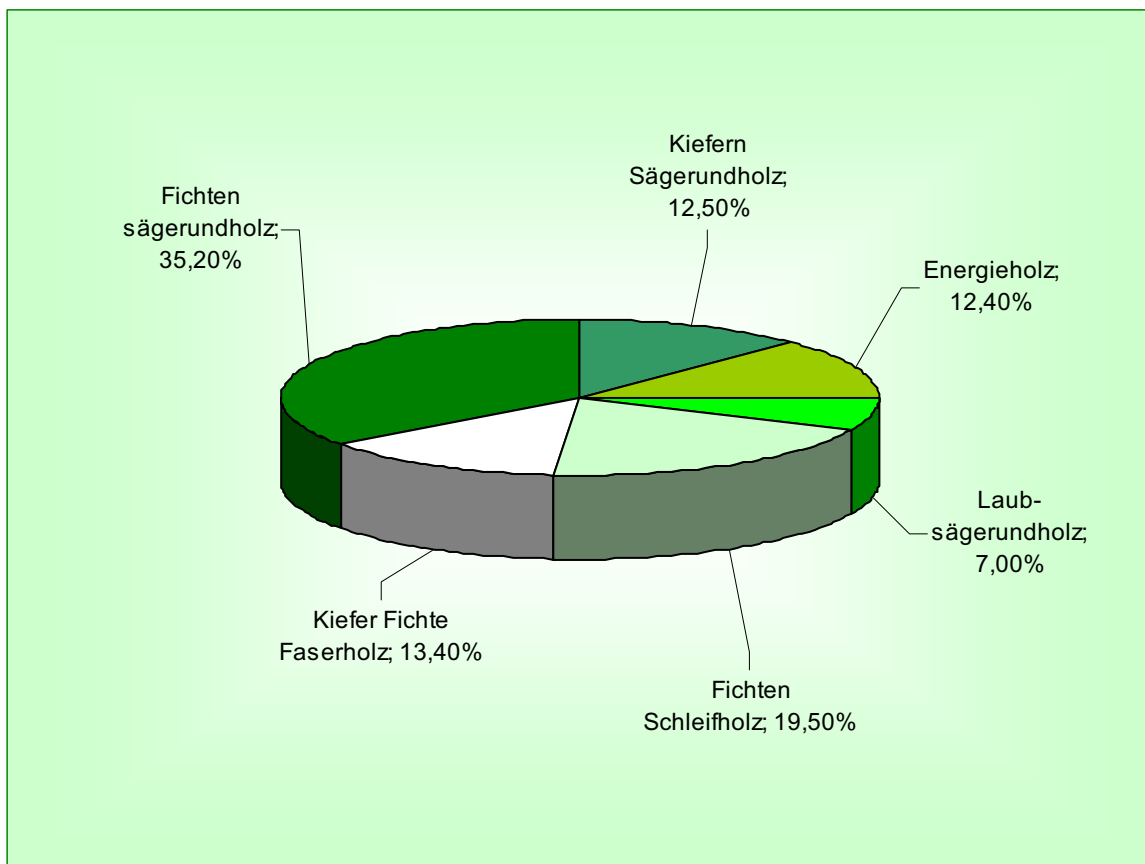


Abbildung 31: Sortimentsverteilung beim Harvestereinsatz in Loipersdorf

Tabelle 53: Holzerntekostenfreier Erlös beim Versuch in Loipersdorf

<b>Holzerlös</b>	<b>161,54 fm</b>	<b>à € 43,70</b>	<b>€ 7.059,30</b>
Holzerntekosten	161,54 fm	à € 19,00	€ 3.069,26
Holzerntekostenfreier Erlös	161,54 fm	à € 24,70	€ 3.990,04



## 5.8 Kosten der Holzmobilisierung

Im Folgenden sind jene Mindestkosten dargestellt, die rein für die Mobilisierung von zusätzlichen Holzmengen anfallen.

### Annahmen

- Durchforstungsfähige Waldfläche 10 ha
- Nutzungsvolumen 1.000 fm
- Kosten Forstwart 25 €/h
- Kosten Waldhelfer 11 €/h

Anschließend wurden obige Annahmen in drei Varianten berechnet:

- **Ernteeinsatz bei einem einzelnen Waldbesitzer**
- **Ernteeinsatz über sieben verschiedene, individuell agierende Waldbesitzer**
- **Ernteeinsatz über einen überbetrieblichen Forstmaschineneinsatz**

In jeder dieser Varianten sollen in Summe dieselben Mengen auf einer vergleichbaren Waldfläche produziert werden. Als Kostenpositionen werden die einzelnen Arbeitsschritte inklusive Reisekosten für die Beratung, Betreuung und Kundenakquisition durch die Berater der Landwirtschaftskammer und Waldverbände herangezogen. Tabelle 54 zeigt die relativen Mehrkosten für die einzelnen Beratungs- und Betreuungsschritte bei der Holzmobilisierung.

**Tabelle 54: Zusätzliche, relative Mehrkosten der einzelnen Arbeitsschritte bei der Mobilisierung von zusätzlichen Holzmengen**

	Kostenkalkulation		
	Einzel- besitzer	7 individ. Einsätze	ÜFME
Beratung	150	700	700
Auszeige	220	220	220
Grenzsicherung	22	132	132
Verakkordierung	22	77	38,5
Schlägerung	1.000	1.500	
begleitende Arbeitskontrolle	22	55	27,5
An- und Abreise	55	385	165
Reisekosten	15,04	105,28	45,12
Vermarktung		1.000	
Endsumme in [€/10 ha und 1000 fm] bei diesem konkreten Einsatz	1.506,04	4.174,28	1.328,12
[€/fm]	1,51	4,17	1,33

Das Ergebnis weist die höchsten Kosten für die individuelle Beratung und Betreuung eines Ernteeinsatzes bei sieben verschiedenen Waldbesitzern mit einer Gesamtmenge von 1.000 Festmeter aus. Die relativen Mehrkosten können mit rund 4,20 Euro pro Festmeter ausgewiesen werden.

Das Ergebnis für die Organisation von 1.000 Festmetern zeigt aber auch, dass der überbetriebliche Maschineneinsatz sogar etwas billiger ist als der Einsatz bei einem einzigen Waldbesitzer mit vergleichbarem Mengenanfall. Die relativen Mehrkosten betragen rund 1,30 bis 1,50 Euro pro Festmeter. Damit ist man mit diesen beiden Varianten um rund 2/3 billiger als bei der Organisation von sieben individuellen Einsätzen mit jeweils geringeren Erntemengen.

Anzumerken ist, dass die Schlägerungs- und Vermarktungskosten die maßgeblichen Parameter für den finanziellen Erfolg der Holzmobilisierung für den Waldbesitzer darstellen. Größere Einheiten und besserer Organisationsgrad schlagen sich sowohl in einem höheren Holzpreis, als auch in geringeren Erntekosten positiv zu Buche. Bereits geringe Unterschiede von 1 Euro pro Festmeter bei diesen beiden Kostenpositionen wirken sich aufgrund der großen Holzmenge sehr deutlich auf das Gesamtergebnis aus. Relative deutliche Kostenunterschiede sind auch bei der Beratung und den Reisekosten zu vermerken. In allen vier vorhin genannten Arbeitsschritten verursacht die Betreuung von einzeln kämpfenden, kleinen Waldbesitzern die größten Kosten.

An dieser Stelle sei explizit auf die Leistungen der Landwirtschaftskammer hingewiesen. Leistungen, die im Zuge der forstlichen Betriebsberatung üblicherweise nicht kostenpflichtig sind, sind in diese Berechnungen mit einbezogen worden. Sind die angeführten Leistungen der Kammer zukünftig nicht mehr wie bisher gratis, so ist zumindest mit den oben genannten Beträgen für zusätzliche Holzmen-gen zu rechnen.

Dieses Beispiel beruht aber auf verschiedenen Annahmen und sollte als solches gesehen werden. Ein Trend kann allerdings sehr gut abgelesen werden: das Organisieren von einzelnen, kleinen Einsätzen ist um das **Dreifache teurer** als eine vergleichbare Nutzung eines einzigen Waldbesitzers oder eines überbetrieblichen Forstmaschineneinsatzes.

#### 2.4.1 Fazit

Mobilisierung bedeutet, intensive Beratungs- und Betreuungsarbeit zu leisten. In Summe kann man daher für die Mobilisierung von zusätzlichen Holz-mengen mit Mindestkosten von 3 bis 5 Euro pro Festmeter ausgehen. Dies geht aus den praktischen Erfahrungen der Waldverbände und der theoretischen Kostenkalkulation hervor. Sollten weitere Beratungsgespräche, zusätzliche Betreuungswünsche oder andere zusätzliche Aufwendungen von Seiten der Waldbesitzer beansprucht werden, kann sich diese Summe noch deutlich erhöhen. Die Leistungen der Landwirtschaftskammern sind in diese Kostenüberlegungen mit einkalkuliert worden.

## 6 Optimierung der Logistikkette in der Hackgutbereitstellung aus Waldbiomasse

### 6.1 Ist-Situation, Prozessanalyse

#### 2.4.1 Standardlogistikkette

Im Folgenden wird die derzeitige Form der Logistikkette der Waldverbände abgebildet. Einleitend kann erwähnt werden, dass ein Erstkontakt immer eine forstliche Beratung beinhaltet. Mit dieser Maßnahme wird beim Waldbesitzer Vertrauen geschaffen und Professionalität bzw. Kompetenz signalisiert. In einem gemeinsamen Gespräch mit dem Waldbesitzer werden dann eventuelle Nutzungen besprochen und Organisatorisches vorbereitet. Dazu muss man grundsätzlich zwei Varianten unterscheiden:

- Ab-Stock-Service/-Kauf
- Frei-Waldstraßen-Service /-Kauf

Einen direkten Vergleich der beiden Systeme kann man in der folgenden Tabelle 55 ablesen:

**Tabelle 55: Vergleich des Ab-Stock-Service mit dem Ab-Straße-Service**

Ab-Stock-Service	Ab-Straße-Service
Waldverband kauft das Holz am Stock	
Auszeige mit Markierung der Grenzen	
Auswahl der geeigneten Arbeitskette	Auszeige mit Markierung der Grenzen
Werkvertrag mit dem Unternehmer	Sortimente mit Ab-Waldstraße-Preisen
Sortimentsliste wird abgesprochen, Lagerplätze ausgewählt	Laufende Einsatzkontrolle und Abfuhrorganisation
Laufende Einsatzkontrolle und Organisation der Holzabfuhr	
Vermessung des Brennholzes, Lagerzeit ca. 3–16 Monate	
Nach Arbeitsende wird die Akontierung zu 70–80 % aufgrund des Harvesterabmaßes durchgeführt	
Endabrechnung (Industrieabmaß oder Heizwerk)	
Fallweise bei größeren Einsätzen Endkollaudierung	Endabrechnung nach Abmaß der Industrie bzw. der Heizwerke
Faktura mit Ab-Stock-Preisen	

Folgende zusätzliche Rahmenbedingungen bzw. -vereinbarungen werden getroffen:

- Rahmenverträge mit Jahresmengenvereinbarung werden mit Holzernteunternehmern und Frächtern geschlossen.
- Forstwart bestimmt mit dem Unternehmer den Preis der Holzerntekosten. Bei Kalamitäten können Abweichungen vereinbart werden.
- Mit den Holzabnehmern werden ganzjährige Lieferprofile vereinbart.

- Die größte Einflussnahme auf den Holzfluss durch den Waldverband ist bei „Ab Stock-Verkäufen“ gegeben.

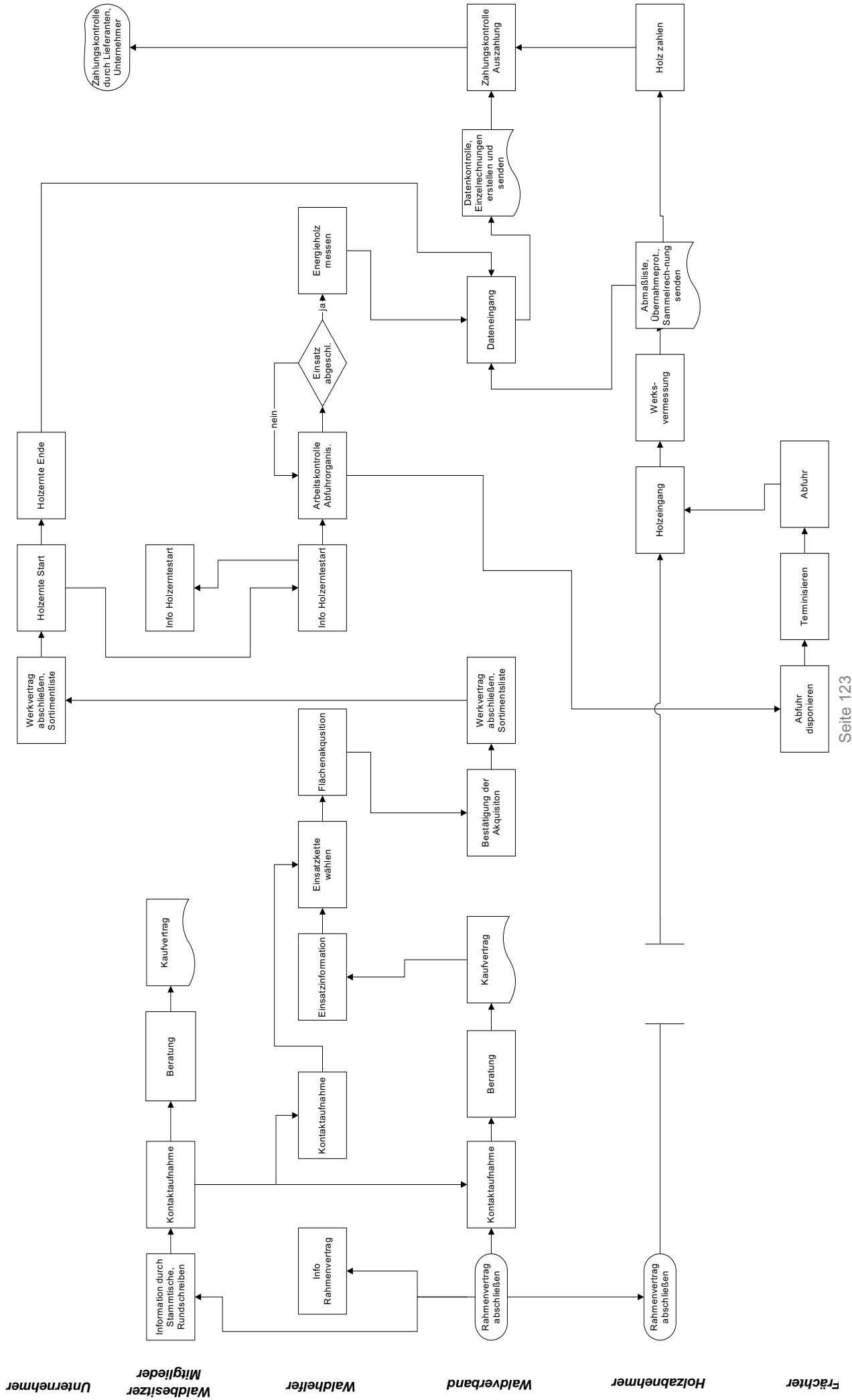
Das schriftliche Anbot für den Holzeinkauf des Waldverbandes ist genau terminisiert. Die Parität ab Stock, ab Sammelplatz, frei Straße, frei Waggon etc. ist genau definiert. Des Weiteren werden die Sortimente und der Mehrwertsteuersatz festgestellt.

Beim Burgenländischen Waldverband werden die Brennholzlager im Wald mit einem GPS-System erfasst, nach Angebotsnummer abgelegt, täglich aktualisiert und an zentraler Stelle digital evident gehalten. Die Frächter sind angehalten, jede Abfuhr sofort zu melden.

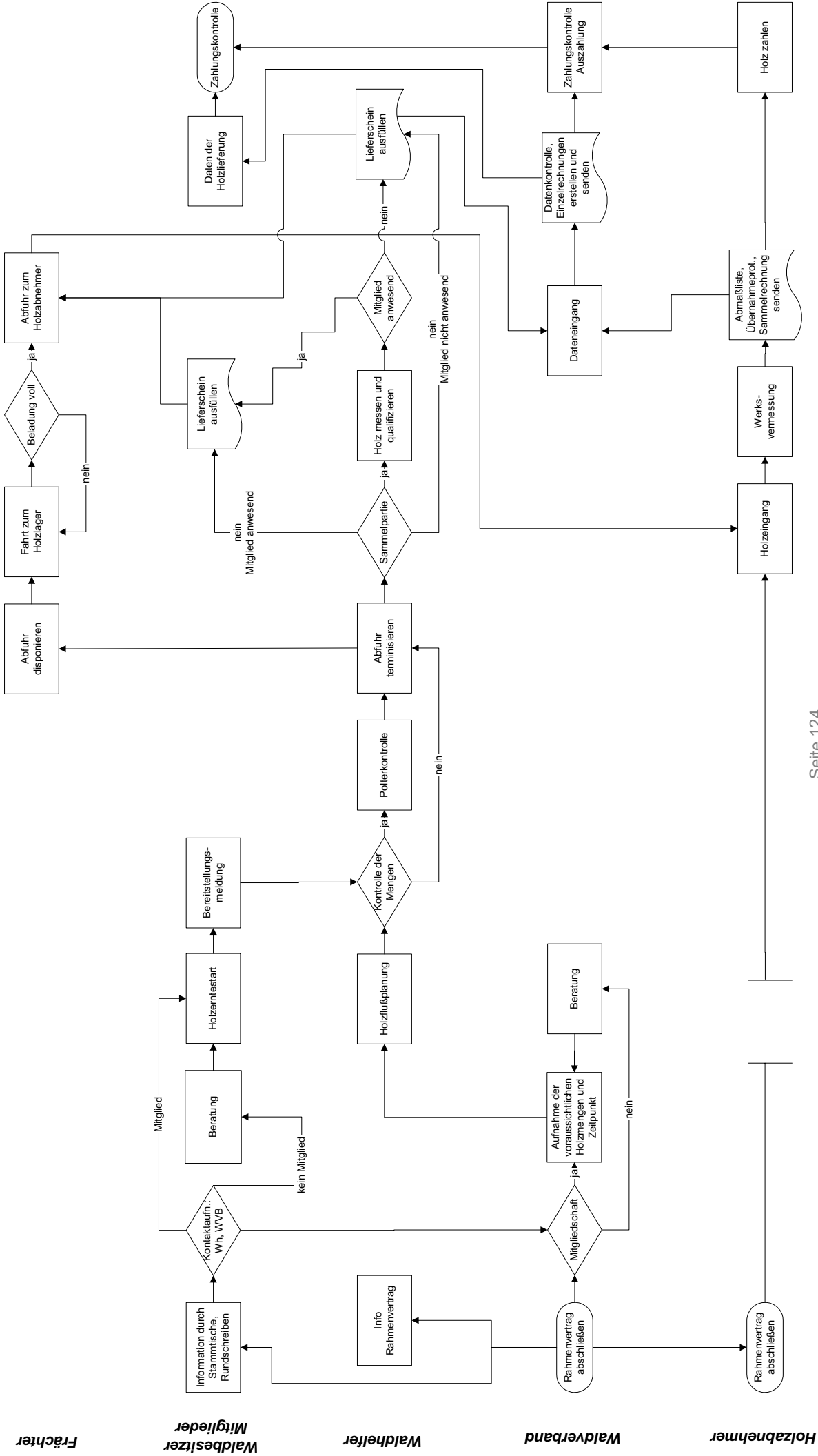
In der Steiermark wird der Ab-Stock-Vertrag direkt über die Holzabnehmer abgewickelt, d.h. über die Säge- oder Papierindustrie, da der Waldverband Steiermark als Verein organisiert ist. Die Waldverbände in der Steiermark können derzeit (bis auf wenige Ausnahmen) nicht direkt beim Waldbesitzer einkaufen, sondern Holzverkäufe nur vermitteln. Der Verkauf erfolgt dann im Auftrag und auf Namen der Mitglieder.

Die schematische Darstellung der Prozesse Ab-Stock-Kauf und Frei-Waldstraßen-Kauf ist auf den kommenden beiden Seiten dargestellt.

# Standardlogistikette: Ab-Stock, 1 Lieferant



# Standardlogistikette: Frei Waldstraße, auch mehrere Lieferanten



## 6.2 Verbesserungspotenziale

Aus den vorhergehenden Darstellungen wird augenscheinlich, dass einige Verbesserungspotenziale in der Logistikkette der Waldverbände gegeben sind. Folgende Problembereiche sind beispielhaft anzuführen:

- Fehlende Planungssicherheit bei der Holzmenge
- Keine/geringe Erfahrungswerte beim Anschätzen der Energieholzmengen
- Mangelnde Effizienz der Arbeitseinsätze
- Unsichere Mengenangabe bei der Meldung durch unroutinierte Waldbesitzer mit der Gefahr einer schlechten Auslastung der Transportkapazitäten
- Mangelnde Verbindlichkeit der Liefertermine
- Händisches Abmaß durch Vertreter des Waldverbandes bei Holz von mehreren Lieferanten auf einem LKW-Zug
- Übermittlung von Sammelrechnungen durch die Industrie: händische Aufschlüsselung und Eingabe der Daten in Einzelrechnungen nötig
- Fehlende unternehmerische Freiheit beim Waldverband durch Vereinsform – Stockkäufe nicht direkt abwickelbar

### 2.4.1 Verbesserungsvorschläge

- Überführung des Vereines Waldverband Steiermark in eine andere Gesellschaftsform
- Anbieten der Pacht-, Bewirtschaftungs- und Betreuungsmodelle und des Ab-Stock-Kaufes
- Datensammlung und Auswertung des Energieholzanteils von vergleichbaren Projekten
- Massenanschätzung im Niederwald mithilfe des im Burgenland entwickelten „Niederwaldmodells“
- Offensiver bzw. aktiver Zugang auf die Waldbesitzer beim Akquirieren von Flächen, eventuell Schwerpunktgebiete definieren
- (Polter)-Kontrolle durch Profis oder Anschätzen der Holz mengen von Waldhelfern, wenn unroutinierte Waldbesitzer Rundholz erzeugen.
- Einführung eines finanziellen Anreizsystems (Leistungstangente), um die Liefertreue zu verbessern.
- Elektronische Datenübermittlung von der Holzverarbeitenden Industrie an die Waldverbände

## 6.3 Adaptierte Prozesskette

Die adaptierte Prozesskette, in der die Ergebnisse der Prozessanalyse eingearbeitet sind, wurde bereits in Kapitel 5.2 bei den Ausführungen zu den Dienstleistungsangeboten dargestellt.

## 7 Aufbau eines Netzwerks an Schlägerungs- und Frachtunternehmern

Schlägerungsunternehmer, Frächter und Hackerunternehmer setzen als Dienstleistungsanbieter an unterschiedlichen Punkten in der Wertschöpfungskette an. Ein klar definierter zeitlicher Ablauf ist für eine funktionierende Logistik Voraussetzung.

### 7.1 SWOT-Analyse Schlägerungsunternehmer, Frächter und Hackerunternehmer

Eine SWOT-Analyse dieser drei Dienstleistungsbereiche (vgl. Tabelle 56) beschreibt die jeweiligen Besonderheiten.

**Tabelle 56: SWOT-Analyse von Schlägerungsunternehmer, Frächter und Hackerunternehmer**

	Schlägerungsunternehmer	Frächter	Hackerunternehmer
Stärken	Flexibilität Tw. gute Arbeitsqualität Hoher Spezialisierungsgrad Moderne Maschinenausstattung	Flexibilität eher zuverlässig	Hohe, einheitliche Arbeitsqualität viel Know-how, hohes Expertenwissen leistungsfähige, moderne technische Ausstattung
Schwächen	Schlechter Organisationsgrad – kaum/keine Interessensvertretung Hohe Stressbelastung (psychisch und physisch) Saisonale Arbeitsspitzen Zu wenig Personal Geringe Eigenkapitalausstattung Geringe/fehlende Ausbildung der Unternehmer (Betriebswirtschaft, Recht) Schlecht ausgebildetes Personal Mangelnde Zuverlässigkeit	schlechter Organisationsgrad – kaum/keine Interessensvertretung hohe Stressbelastung (psychisch und physisch) saisonale Arbeitsspitzen zu wenig Personal Schlechte Positionierung zwischen Forstwirtschaft und Industrie	schlechter Organisationsgrad – kaum/keine Interessensvertretung hohe Stressbelastung (psychisch und physisch) saisonale Arbeitsspitzen Geringe Eigenkapitalausstattung Begrenzter Einsatzradius
Chancen	Gestiegene Nachfrage nach angebotener Dienstleistung Nutzungen nehmen aufgrund positiver Holzmarktlage zu Anzahl der hoffernen Waldbesitzer steigt Bereitschaft zur Eigenleistung der Waldbesitzer sinkt Häufigkeit von Kalamitäten (Windwurf, Käfer) nimmt zu	Gestiegene Nachfrage nach angebotener Dienstleistung Logistikoptimierung Bessere Vernetzung mit Waldverband und WWGs Vertikale und horizontale Kooperationen	Biomasseboom Vertikale Kooperationen Logistikoptimierung (z.B. Kombination Hacker-LKW) Setzung preislicher Anreize zur zeitlicher Optimierung der Einsätze über das Jahr Aufbau von Biomassehöfen (Auslastungs- und Mengengarantie)
Risiken	Konkurrenz (ÖBF AG, Maschinenringe)	Gesetzliche Rahmenbedingungen (StVO, Arbeits-	Hohe Investitionskosten



		recht...) Wirtschaftliche Rahmenbedingungen (Roadpricing, Dieselpreis...) Schwierige bzw. schwache Position zwischen Forstwirtschaft und Industrie Logistik, z.B. lange Stehzeiten vor den Werken Gew. Monopolstellung der Industrie als Auftraggeber	Hohe Spezialisierung Suboptimale Logistik Unsichere Auftragslage Steigende Sensibilität der Bevölkerung (Staub, Lärm) Unsichere politische Rahmenbedingungen
Chance und Risiko	Grenzen zwischen Schlägerung und forstfachlicher Dienstleistung verschwimmen (Auszeige, Flächenvorbereitung)	Schnittstellenfunktion zwischen Forstwirtschaft und Industrie	

Zusammenfassend können folgende Schlüsse gezogen werden:

*Stärken*

Die Arbeitsqualität vor allem der Hackerunternehmer ist zufrieden stellend. Auch die Qualität der von Schlägerungsunternehmern durchgeführten Nutzungsmaßnahmen ist relativ gut. Bei den Frächtern spielt dieser Punkt eher eine untergeordnete Rolle.

Die Maschinenausstattung von Schlägerungsunternehmern und Hackerunternehmern ist durchwegs als modern und leistungsfähig anzusehen, bei Frächtern spielt auch dieser Punkt eine eher untergeordnete Rolle.

Schlägerungsunternehmer und Frächter zeigen sich durchaus flexibel, was allerdings bei den Schlägerungsunternehmen auch negative Effekte zeitigen kann (kurzfristige Absage von Aufträgen).

*Schwächen*

Alle drei Gruppen sind trotz ihrer Zugehörigkeit zur Wirtschaftskammer schlecht organisiert bzw. können auf eine maximal schwach agierende Interessensvertretung in ihrem speziellen Tätigkeitsgebiet zurückgreifen. Dementsprechend schwach ist die Positionierung zwischen Industrie und Forstwirtschaft, vor allem bei den Frächtern.

Ebenfalls allen drei Gruppen gemeinsam ist die hohe physische und auch psychische Stressbelastung sowohl des Unternehmers als auch seines Personals, bedingt vor allem durch Zeitdruck, saisonale Arbeitsspitzen und hohe Kostenbelastung (geringe Eigenkapitalausstattung).

Insbesondere bei Schlägerungsunternehmen und deren Personal sind Mängel in der Aus- bzw. Weiterbildung zu bemerken. Bei den Unternehmern selbst sind es vor allem Defizite in den Bereichen Betriebswirtschaft und Recht, die zu Problemen in der Unternehmensführung beitragen und die finanzielle Situation (geringe Eigenkapitaldecke) häufig noch verschärfen. Beim Personal steigert eine häufig mangelhafte fachliche Ausbildung das Risiko von Arbeitsunfällen und führt zu fehlerhafter Ausführung von Aufträgen. Die Tendenz, forstliche Aufgaben (Flächenvorbereitung, Auszeige) immer stärker zum Unternehmer zu verlagern, verschärft die Problematik noch, stellt gleichzeitig aber eine Chance für Unternehmen mit fundiertem forstlichem Know-how dar.

Saisonale Arbeitsspitzen, schwer kalkulierbare Witterungsbedingungen und fehlende Planung bedingen, dass vor allem Schlägerungsunternehmer als eher unzuverlässig eingestuft werden.

### *Chancen*

Die deutlich gestiegene Nachfrage nach Holz, sowohl zur stofflichen als auch zur energetischen Verwertung, führt insgesamt zu einer gesteigerten Nachfrage bzw. Auslastung in allen drei Bereichen.

Die sinkende Bereitschaft bzw. Möglichkeit der Waldbesitzer, selbst im Wald zu arbeiten, der steigende Anteil hof-ferner Waldbesitzer und auch die zu befürchtende Zunahme von Kalamitäten wird vor allem für die Schlägerungsunternehmer verstärkte Einsatzchancen bieten.

Vertikale und horizontale Kooperationen werden vor allem für Frächter und Hackerunternehmer die Chance bieten, bestehende Lücken in der Vernetzung zu schließen. Die Waldverband Steiermark GmbH bietet sich dafür als „Drehscheibe“ an. Die Schnittstellenfunktion der Frächter zwischen Forstwirtschaft und Industrie zeigt sich somit zugleich als Chance und als Risiko (aufgrund der schlechten Positionierung bzw. Organisation).

### *Risiken*

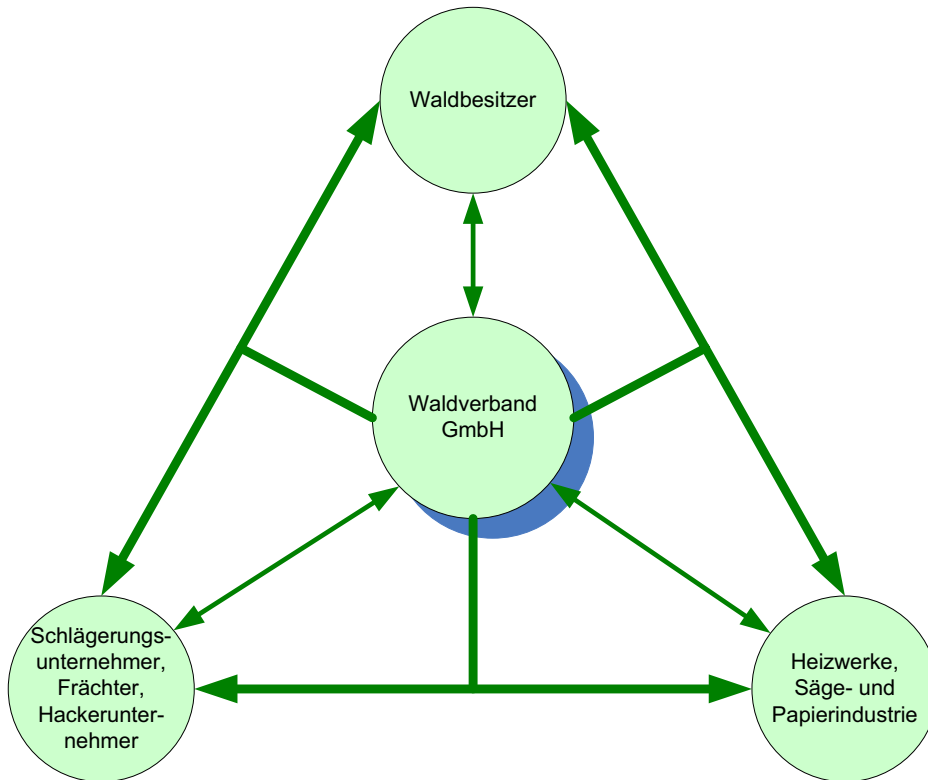
Während dem Schlägerungsunternehmer vor allem Konkurrenz aus Organisationen mit starkem Background erwächst, haben Frächter und Hackerunternehmer vor allem mit verschiedenen, teilweise nur schwer kalkulierbaren rechtlichen und wirtschaftlichen Entwicklungen und Rahmenbedingungen zu kämpfen.

In Zusammenführung mit den Ergebnissen der SWOT- bzw. Umfeldanalyse der im Projekt untersuchten Regionen ergeben sich daher für die Waldverband GmbH folgende notwendige Maßnahmen:

Vertiefung der vertikalen Kooperation über die Waldverband GmbH als Organisationsplattform

- Aufbau einer Dienstleisterdatenbank mit Bewertungssystem zur Qualitätssicherung
- Arbeitsqualität
- Qualifikationen des eingesetzten Personals
- Maschinenausstattung
- Bandbreite des Angebotes
- Zuverlässigkeit/Termintreue
- Einsatzplanung
- Logistiksteuerung

Wichtig erscheint dabei die Konzeption der Organisation als „one-stop-shop“ (ein Ansprechpartner für alle Marktpartner) und die Konzeption bzw. das Anbieten von Weiterbildungsmaßnahmen (v.a. für Schlägerungsunternehmer) in Zusammenarbeit mit einer qualifizierten Aus- und Weiterbildungsinstitution im Bereich Unternehmensführung und forstfachliche Weiterbildung. Diese Maßnahme ist ebenfalls als Beitrag zur Qualitätssicherung der vermittelten Dienstleistung zu sehen.



**Tabelle 57: Zusätzliche relative Mehrkosten von einzelnen Arbeitsschritten bei der Mobilisierung von Holzmen- gen**

## 8 Aufbau einer schlanken und effizienten Unternehmensstruktur zur Abwicklung der Dienstleistungen – Entwicklung eines Businessplans

Die Investitionsentscheidung wird mittels Kapitalwertberechnung für ein realistisches Szenario getroffen, wobei die Annahmen über Preisentwicklungen, Investitionen, etc. eher vorsichtig getroffen wurden und das Ergebnis daher eher schlechter ausgewiesen wird.

### 8.1 Grundlagen und Basisannahmen

Zur Berechnung des Kapitalwerts wird ein Zinssatz von 6 % angesetzt. Mögliche Förderungen bleiben unberücksichtigt.

Folgende Produkte werden unterschieden:

- Energieholz rund (Nadelholz, Laubholz weich und Laubholz hart)
- Brennholz hart und weich
- Waldhackgut (hart, weich und gemischt)

Die Erzeugung von Brennholz erfolgt mit eigener maschineller und personeller Ausstattung, da der Kapitalwert ( $n = 7$ ) um rund 5.000 € höher ist, vor allem aber die beiden Mitarbeiter dauerhaft verfügbar wären und daher flexibel eingesetzt werden können. Die Erzeugung des Waldhackguts erfolgt mittels angemieteter maschineller und personeller Ausstattung.

### 8.2 Daten im realistischen Szenario

#### 2.4.1 Einzahlungen aus dem Verkauf von Energieholz rund

Folgende Tabelle zeigt den kalkulierten Absatz von „Energieholz rund“ in den Jahren 2007 bis 2013 (30.000 Festmeter – jährliche Steigerung von 10 %):

**Tabelle 58: Kalkulierter Absatz von „Energieholz rund“ in Festmeter pro Jahr**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Absatz Nadelholz in fm	30.000	33.000	36.600	39.930	43.923	48.315	53.147

In Tabelle 59 sind die Preise dargestellt (Berechnung erfolgt mit dem mittleren Preis mit Gewichtung von jeweils 0,5 – Preissteigerung in den ersten beiden Jahren um jeweils 2 %):

**Tabelle 59: Preisentwicklung für Energieholz rund in Euro pro Festmeter**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Preis Nadelholz in € je fm	23 bis 27	25,50	26,01				

## 2.4.2 Einzahlungen aus dem Verkauf von Brennholz hart

Tabelle 60 zeigt den kalkulierten Absatz von Brennholz hart in den Jahren 2007 bis 2013 (in Summe 5.000 rm – jährliche Steigerung von 10 %):

**Tabelle 60: Kalkulierter Absatz von Brennholz hart in Raummeter pro Jahr**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Absatz Brennholz hart 1m in rm	1.750	1.925	2.118	2.329	2.562	2.818	3.100
Absatz Brennholz hart 33cm in rm	2.500	2.750	3.025	3.328	3.660	4.026	4.429
Absatz Brennholz hart 25cm in rm	750	825	908	998	1.098	1.208	1.329

In Tabelle 61 sind die Preise dargestellt (Berechnung erfolgt mit dem mittleren Preis mit Gewichtung von 0,3 zu 0,7 – Preissteigerung in den ersten beiden Jahren um jeweils 2 %):

**Tabelle 61: Preisentwicklung für Brennholz hart in Euro pro Raummeter**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Preis Brennholz hart 1m in €/rm	41 bis 49	47,53	48,48				
Preis Brennholz hart 33cm in €/rm	47 bis 55	53,65	54,73				
Preis Brennholz hart 25cm in €/rm	50 bis 58	56,71	57,85				

**Zustellung:** 70 % der kalkulierten Menge; 80 % der Menge werden innerhalb einer Entfernung von 20 km und 20 % innerhalb einer Entfernung von 20 bis 50 km zugestellt. Der Preis für Zustellungen innerhalb von 20 km wird mit 10 € konstant über die Laufzeit kalkuliert – zwischen 20 und 50 km werden 20 € angesetzt.

**Einschlichten:** 50 % der zugestellten Menge werden eingeschlichtet – der Preis beträgt konstant über die Laufzeit € 13/rm.

## 2.4.3 Einzahlungen aus dem Verkauf von Brennholz weich

Tabelle 62 zeigt den kalkulierten Absatz von Brennholz weich in den Jahren 2007 bis 2013 (in Summe 1.000 rm – jährliche Steigerung von 5 %):

**Tabelle 62: Kalkulierter Absatz von Brennholz weich in Raummeter pro Jahr**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Absatz Brennholz weich 1m in rm	350	368	386	405	425	447	469
Absatz Brennholz weich 33cm in rm	500	525	551	579	608	638	670
Absatz Brennholz weich 25cm in rm	150	158	165	174	182	191	201

In folgender Tabelle 63 sind die Preise für Brennholz weich dargestellt (Berechnung erfolgt mit dem mittleren Preis mit Gewichtung von 0,6 zu 0,4 – Preissteigerung in den ersten beiden Jahren um jeweils 2 %):

**Tabelle 63: Kalkulierter Preis von Brennholz weich je Raummeter**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Preis Brennholz weich 1m in € je rm	25 bis 34	29,17	29,76				
Preis Brennh. weich 33 cm in € je rm	31 bis 40	35,29	36,00				
Preis Brennholz weich 25cm in € je rm	34 bis 43	38,35	39,12				

**Zustellung:** 70 % der kalkulierten Menge; 80 % der Menge werden innerhalb einer Entfernung von 20 km und 20 % innerhalb einer Entfernung von 20 bis 50 km zugestellt. Der Preis für Zustellungen innerhalb von 20 km wird mit 10 € konstant über die Laufzeit kalkuliert – zwischen 20 und 50 km werden € 20 angesetzt.

**Einschlichten:** 50 % der zugestellten Menge werden eingeschlichtet – der Preis beträgt konstant über die Laufzeit € 13/rm.

#### 2.4.4 Einzahlungen aus dem Verkauf von Waldhackgut

Folgende Tabelle 64 zeigt den kalkulierten Absatz von Waldhackgut in den Jahren 2007 bis 2013 (in Summe 20.000 srm – Mengen-Steigerung von 25 % in den ersten beiden Jahren, danach eine Steigerungsrate von 10 %):

**Tabelle 64: Kalkulierter Absatz von Waldhackgut bis 2013**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Absatz Waldhackgut weich in srm	20.000	25.000	31.250	34.375	37.813	41.594	45.753

In folgender Tabelle 65 sind die Preise dargestellt (Berechnung erfolgt mit dem mittleren Preis mit Gewichtung von 0,6 zu 0,4 bei Hackgut weich und gemischt und 0,5 zu 0,5 bei hart – Preissteigerung in den ersten beiden Jahren um jeweils 2 %):

**Tabelle 65: Entwicklung des Hackgutpreises**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Preis Hackgut weich in € je srm	12 bis 20	15,50	15,81				

**Zustellung:** 100 % der kalkulierten Menge; 50 % der Menge werden innerhalb einer Entfernung von 20 km und 50 % innerhalb einer Entfernung von 20 bis 50 km zugestellt. Der Preis für Zustellungen innerhalb von 50 km wird mit 2 € konstant über die Laufzeit kalkuliert.

#### 2.4.5 Auszahlungen

*Auszahlungen aus dem Einkauf von Rohstoff*

Folgende Tabelle 66 zeigt die Rohstoffbedarfe für Energieholz rund:

**Tabelle 66: Kalkulierter Rohstoffbedarf für Energieholz.**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Energieholz rund weich in fm	30.000	33.000	36.300	39.930	43.923	48.315	53.147

Folgende Tabelle 67 zeigt die Rohstoffbedarfe für Brennholz hart und weich (Umrechnungsfaktoren Brennholz 1m = 0,7; Brennholz 0,33 cm = 0,85; Brennholz 0,25 cm = 0,9):

**Tabelle 67: Kalkulierter Rohstoffbedarf für Brennholz hart und weich**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Brennholz hart in fm	4.025	4.428	4.870	5.357	5.893	6.482	7.131
Brennholz weich in fm	805	845	888	932	978	1.027	1.079

Folgende Tabelle 68 zeigt den Rohstoffbedarf für Waldhackgut (Umrechnungsfaktor = 0,4):

**Tabelle 68: Kalkulierter Rohstoffbedarf für Waldhackgut**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Waldhackgut hart in fm	1.600	2.000	2.500	2.750	3.025	3.328	3.660
Waldhackgut weich in fm	6.400	8.000	10.000	11.000	12.100	13.310	14.641

In folgender Tabelle 69 sind die Rohstoffpreise inkl. Transport dargestellt (Berechnung erfolgt mit dem mittleren Preis mit Gewichtung von 0,5 zu 0,5 bei hart und 0,4 zu 0,6 bei hart – Preissteigerung: 5 % jährlich. Der mittlere Preis für den Transport beträgt 4,875 €):

**Tabelle 69: Kalkulierte Rohstoffpreise für Energieholz fei Werk**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Energieholz hart in €/fm	24,38	25,59	26,87	28,22	29,63	31,11	32,66
Energieholz weich €/fm	20,38	21,39	22,46	23,59	24,77	26,00	27,30

*Auszahlungen aus der Tätigkeit Personal*

- Geschäftsführer: € 35.000 / konstant
- Mitarbeiter für Lager: € 20.000 / jährliche Steigerung: 2 %
- 2 MitarbeiterInnen für Brennholzaufbereitung: € 40.000 / jährliche Steigerung: 2 %
- Prämie Einkauf mit 5 % der Auszahlungen für den Einkauf von Rohstoff

*Auszahlungen für Service und Dienstleistung (Zustellung und Einschlichten)*

- Zustellung Brennholz bis 20 km: € 10/rm
- Zustellung Brennholz 20 bis 50 km: € 12/rm
- Einschlichten: € 10/h bei 2 rm/h

- Zustellung Waldhackgut bis 20 km: € 2/srm
- Zustellung Waldhackgut 20 bis 50 km: € 2/srm

#### *Auszahlungen für Maschinelle Ausstattung*

- Investition Maschine Brennholz im 1. Jahr: € 188.000 (2 Maschinen zu 28 € und € 80.000 + 2 Traktoren zu je € 40.000)
- Maschine Hackgut: Mietpreis inkl. Personal: € 2,00/srm / jährliche Steigerung: 0 %

#### *Energie*

- € 1.200 jährlich

#### *Sonstige Kosten*

- Büromaterial: € 1.200 jährlich
- Geringwertige Wirtschaftsgüter: € 3.000 jährlich
- Versicherung: 0,2 % des Rohstoffwertes mit einem Lagerumschlag = 4 € monatlich
- Wachdienst: € 1.000 monatlich
- Diesel für Maschine zur Brennholzaufbereitung, Betriebsstoffe: € 500 jährlich / Diesel = € 1/Liter / 1h = 4 Liter und 5,5 rm werden im Schnitt je Stunde erzeugt
- Instandhaltung: 5 % der Anschaffungskosten der maschinellen Ausstattung / jährliche Steigerung = 2 %

#### *Auszahlungen für den Lagerplatz*

- Pacht: € 0,15 je m<sup>2</sup> je Monat bei 20.000 m<sup>2</sup>
- Erstmalige Einrichtung: € 800.000



## 8.3 Wirtschaftlichkeitsrechnung

### 2.4.1 Real case

Tabelle 70: Wirtschaftlichkeitsrechnung für das Szenario „real case“.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Energieholz rund	791.250,00	887.782,50	996.091,97	1.095.701,16	1.205.271,28	1.325.798,41	1.458.378,25
Brennholz hart	319.500,00	357.054,50	399.048,20	438.953,02	482.848,32	531.133,15	584.246,47
Brennholz weich	45.900,00	48.886,95	52.072,38	54.675,99	57.409,79	60.280,28	63.294,30
Waldhackgut	375.200,00	477.380,00	607.409,50	668.150,45	734.965,50	808.462,04	889.308,25
Erlösminderungen	-35.606,25	-39.950,21	-44.824,14	-49.306,55	-54.237,21	-59.660,93	-65.627,02
Summe Einzahlungen	1.496.243,75	1.731.153,74	2.009.797,90	2.208.174,07	2.426.257,68	2.666.012,96	2.929.600,24
Energieholz rund	629.250,00	726.783,75	839.435,23	969.547,69	1.119.827,58	1.293.400,86	1.493.877,99
Brennholz	114.511,25	131.399,40	150.816,94	173.146,90	198.830,71	228.377,24	262.373,07
Waldhackgut	169.400,00	222.337,50	291.817,97	337.049,75	389.292,47	449.632,80	519.325,88
Personal	140.658,06	150.226,03	161.527,51	172.659,70	185.343,47	199.815,39	216.348,59
Zustellung (Personal+Gerät)	50.780,00	61.494,00	74.761,20	81.836,01	89.598,24	98.115,61	107.462,61
Maschinelle Ausstattung / Miete	228.000,00	50.000,00	62.500,00	68.750,00	75.625,00	83.187,50	91.506,25
Energie	1.200,00	1.260,00	1.323,00	1.389,15	1.458,61	1.531,54	1.608,11
Sonstige Kosten	33.036,98	33.364,15	34.195,23	35.090,53	36.066,31	37.131,60	38.296,50
Lagerplatz	848.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00
Summe Auszahlungen	2.214.836,29	1.424.864,82	1.664.377,08	1.887.469,73	2.144.042,38	2.439.192,54	2.778.799,01
Zahlungsüberschüsse	-718.592,54	306.288,91	345.420,82	320.704,34	282.215,30	226.820,42	150.801,23
Kapitalwert	609.807						
Marktzins	6,00 %						

## 2.4.2 Beschreibung der Variantenstudien zur Wirtschaftlichkeitsrechnung für zwei weitere Szenarien (worse & good case):

worse case – Beschreibung der Veränderung der Parameter zum real case:

- Jährliche Mengensteigerung im Absatz Energieholz rund beträgt +5 % (real: 10 % / good: 10 %)
- Jährliche Mengensteigerung im Absatz von Brennholz hart beträgt +5 % (real: 10 % / good: 10 %)
- Jährliche Mengensteigerung im Absatz von Brennholz weich beträgt +/- 0 % (real: 5 % / good: 5 %)
- Jährliche Mengensteigerung im Absatz von Waldhackgut beträgt + 10 % (real: 25 % in den ersten zwei Jahren, danach 10 % / good: 25 %)
- Einkaufskosten für Energieholz weich und hart um jeweils 3,00 € höher als im real case
- Einkaufsprämie sind 8 % des Rohstoffwarenwertes (real: 5 % / good: 3 %)
- Kosten pro srm für den Lohnhacker: 2,50 € (real: 2,00 € / good: 1,70 €)
- Kosten für die Lagerplatzpacht: 0,30 €/m<sup>2</sup> (real: 0,20 € / good: 0,15 €)
- Instandhaltungskostensatz: 8 % (real: 6 % / good: 5 %)
- Energiekostensteigerung: + 10 % (real: + 5 % / good: + 5 %)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Energieholz rund	791.250,00	830.812,50	872.353,13	915.970,78	961.769,32	1.009.857,79	1.060.350,68
Brennholz hart	319.500,00	335.475,00	352.248,75	369.861,19	388.354,25	407.771,96	428.160,56
Brennholz weich	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00
Waldhackgut	375.200,00	412.720,00	453.992,00	499.391,20	549.330,32	604.263,35	664.689,69
Erlösminderungen	-35.606,25	-37.386,56	-39.255,89	-41.218,69	-43.279,62	-45.443,60	-47.715,78
Summe Einzahlungen	1.496.243,75	1.587.520,94	1.685.237,98	1.789.904,48	1.902.074,27	2.022.349,50	2.151.385,14

**Tabelle 71: Wirtschaftlichkeitsrechnung für das Szenario „worse case“**

<b>Energieholz rund</b>	<b>719.250,00</b>	<b>792.973,13</b>	<b>874.252,87</b>	<b>963.863,79</b>	<b>1.062.659,83</b>	<b>1.171.582,46</b>	<b>1.291.669,66</b>
Brennholz	129.001,25	141.235,99	154.675,40	169.440,49	185.664,53	203.494,37	223.091,72
Waldhackgut	193.400,00	223.377,00	258.000,44	297.990,50	344.179,03	397.526,78	459.143,43
Personal	178.332,10	188.806,89	200.378,30	213.176,06	227.346,20	243.053,14	260.482,13
Zustellung (Personal + Gerät)	50.780,00	54.955,00	59.538,75	64.571,69	70.098,27	76.167,39	82.832,77
Maschinelle Ausstattung / Miete	238.000,00	55.000,00	60.500,00	66.550,00	73.205,00	80.525,50	88.578,05
Energie	1.200,00	1.320,00	1.452,00	1.597,20	1.756,92	1.932,61	2.125,87
Sonstige Kosten	37.015,16	36.959,15	37.583,51	38.235,21	38.915,85	39.627,14	40.370,91
Lagerplatz	872.000,00	72.000,00	72.000,00	72.000,00	72.000,00	72.000,00	72.000,00
Summe Auszahlungen	2.418.978,51	1.566.627,16	1.718.381,27	1.887.424,94	2.075.825,63	2.285.909,38	2.520.294,55
Zahlungsüberschüsse	-922.734,76	20.893,78	-33.143,28	-97.520,45	-173.751,36	-263.559,88	-368.909,41
Kapitalwert	-1.517.964						
Marktzins	6,00%						

*good case – Beschreibung der Veränderung der Parameter zum real case:*

- Jährliche Mengensteigerung im Absatz von Waldhackgut beträgt + 25 % (real: 25 % in den ersten zwei Jahren, danach 10 % / worse: 10 %)
- Einkaufskosten für Energieholz weich und hart um jeweils 2,00 € niedriger als im real case
- Einkaufsprämie sind 3 % des Rohstoffwarenwertes (real: 5 % / worse: 8 %)
- Kosten pro srm für den Lohnhacker : 1,70 € (real: 2,00 € / worse: 2,50 €)
- Kosten für die Lagerplatzpacht: 0,15 € / m<sup>2</sup> (real: 0,20 € / worse: 0,30 €)
- Instandhaltungskostensatz: 5 % (real: 6 % / worse: 8 %)

**Tabelle 72: Wirtschaftlichkeitsrechnung für das Szenario „worse case“**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Energieholz rund	791.250,00	913.893,75	1.055.547,28	1.219.157,11	1.341.072,82	1.475.180,10	1.622.698,11
Brennholz hart	319.500,00	365.461,25	418.190,37	478.700,76	526.570,84	579.227,92	637.150,72
Brennholz weich	45.900,00	49.924,88	54.328,31	59.147,40	62.104,76	65.210,00	68.470,50
Waldhackgut	375.200,00	489.950,00	639.934,38	836.007,62	1.045.009,52	1.306.261,90	1.632.827,38
Erlösminderungen	-35.606,25	-41.125,22	-47.499,63	-54.862,07	-60.348,28	-66.383,10	-73.021,42
Summe Einzahlungen	1.496.243,75	1.778.104,66	2.120.500,70	2.538.150,82	2.914.409,67	3.359.496,83	3.888.125,29
Energieholz rund	569.250,00	657.483,75	759.393,73	877.099,76	1.013.050,22	1.170.073,01	1.351.434,32
Brennholz	104.851,25	120.326,62	138.121,07	158.585,91	182.126,04	209.208,23	240.370,55
Waldhackgut	153.400,00	201.337,50	264.255,47	346.835,30	455.221,33	597.478,00	784.189,88
Personal	119.825,04	125.574,44	132.277,11	140.148,11	149.457,86	160.547,63	173.849,59
Zustellung (Personal + Gerät)	50.780,00	61.494,00	74.761,20	91.211,01	111.629,49	136.998,43	168.544,25
Maschinelle Ausstattung / Miete	154.000,00	42.500,00	53.125,00	66.406,25	83.007,81	103.759,77	129.699,71
Energie	1.200,00	1.260,00	1.323,00	1.389,15	1.458,61	1.531,54	1.608,11
Sonstige Kosten	27.320,62	27.978,55	28.701,92	29.498,60	30.377,51	31.348,71	32.423,66
Lagerplatz	836.000,00	36.000,00	36.000,00	36.000,00	36.000,00	36.000,00	36.000,00
Summe Auszahlungen	2.016.626,90	1.273.954,85	1.487.958,50	1.747.174,10	2.062.328,87	2.446.945,31	2.918.120,06
Zahlungsüberschüsse	-520.383,15	504.149,80	632.542,20	790.976,72	852.080,80	912.551,52	970.005,23
Kapitalwert	3.040.532						
Marktzins	6,00%						

## 9 Beitrag des Projekts zu den sieben Leitprinzipien nachhaltiger Technologieentwicklung

Mit diesem Projekt wird in vielerlei Hinsicht den sieben Leitprinzipien für eine nachhaltige Technologieentwicklung entsprochen.

### Prinzip der Dienstleistungs-, Service- und Nutzenorientierung

Im Projekt wurde eine neue Dienstleistungsschiene unter Einbindung aller wesentlichen Akteure innerhalb der Wertschöpfungskette entwickelt. Dabei wurde großer Wert auf die Nutzenorientierung (win-win-Situation für alle Beteiligten) gelegt.

- **Waldbesitzer**  
Zusätzliches Einkommen, Optimierung der Deckungsbeiträge aus dem Wald, gepflegte, stabile und leistungsfähige standortsgerechte und nachhaltige Waldbestände. Arbeitsentlastung durch Dienstleistung Dritter.
- **Holzernteunternehmer**  
Durch das Zusammenstellen von Holzernteflächen für den überbetrieblichen Forstmaschineneinsatz werden die Akquisitionskosten minimiert, kostenintensive Maschinenüberstellung reduziert und das Leistungspotenzial der Holzernteketten (Harvester – Forwarder, Seilkran – Prozessor) effizienter ausgeschöpft. Damit kann die Holzerntedienstleistung konkurrenzfähiger (kostengünstiger) angeboten werden.
- **Frächter**  
Zusätzliches Auftragsvolumen durch die Energieholzerzeugung. Logistische Optimierung der Abläufe beim Energieholztransport vom Wald zu den Abnehmern.
- **Energieholzabnehmer**  
Bedarfsgerechte Lieferung, d.h. verlässliches Einhalten von Lieferprofilen durch optimierte Prozessabläufe. Langfristige, sichere und nachhaltige Rohstoffversorgung.

### Prinzip Nutzung erneuerbarer Ressourcen

Der erneuerbare Energieträger Holz wird einer weiteren Verwertungsschiene zugeführt, was auch nach einer Weiterentwicklung der Technik (z.B. Treibstoffsynthese aus Holzgas, etc.) einer höheren Wertschöpfung zugeführt werden könnte.

### Effizienzprinzip

Durch den Aufbau eines Netzwerks aller relevanten Akteure werden zielgerichtet die Kernkompetenzen der einzelnen Akteure gestärkt, bzw. wo sie nicht vorhanden sind durch Dritte (Dienstleister) angeboten. Die Kostenpotenziale entlang der Wertschöpfungskette können so ausgeschöpft werden.

Eine effiziente Nutzung des Betriebszweiges Wald in den ländlichen Gebieten ist nur durch das Dienstleistungsangebot der Waldverbände mit ihren Serviceunternehmen in nennenswertem Umfang möglich. Damit kann die Nutzungsintensität in Österreich speziell im Südosten Österreichs auf ein nötiges Maß erhöht werden.

#### Prinzip der Einpassungsfähigkeit, Flexibilität, Adaptionfähigkeit und Lernfähigkeit

Die Markt-, Struktur- und Kundenanalyse ist die Grundlage zur Ableitung der notwendigen Maßnahmen zur nachhaltigen Bereitstellung von Energieholz in der Region. Der Praxisbezug wurde gewährleistet, damit man flexibel auf Änderungen am Markt und auf die sich ändernden Bedürfnisse der Akteure innerhalb der Wertschöpfungskette reagieren kann. Die im Projekt durchgeführten wirtschaftlichen Berechnungen minimieren das betriebswirtschaftliche Risiko.

#### Prinzip der Fehlertoleranz und Risikovorsorge

Durch das bundesländerübergreifende Agieren können regionale Störeinflüsse (Witterung, fehlende Maschinenkapazitäten, technische Probleme einer KWK-Anlage etc.) wesentlich besser ausgeglichen werden. Notwendige Ergänzungsmengen an Energieholz werden durch Beschaffungsaktivitäten in den grenznahen Bereichen aufgebracht.

#### Prinzip der Sicherung von Arbeit, Einkommen und Lebensqualität

Neue Arbeitsplätze werden geschaffen und bestehende Arbeitsplätze im strukturschwachen, ländlichen Raum abgesichert, um dem Ziel einer nachhaltigen Versorgung mit Energieholz gerecht zu werden. Das mobilisierte und vermarktete Holz hilft als Zusatzeinkommen den Betrieben, den Gesamtbetriebserfolg abzusichern.

Dieses Projekt ist ein Beitrag zur Erreichung der Kyoto-Ziele durch das Einsetzen von nachhaltigen Rohstoffquellen zur Strom- und Wärmeerzeugung. Die Transportdistanzen werden aus ökologischen und ökonomischen Gründen minimal gehalten. Langfristig kann man nur dann auch eine optimale Kohlendioxidbindung erreichen, wenn die Nutzungsintensität nahezu an die Nachhaltigkeitsgrenze geführt wird.

## 10 Schlussfolgerung

Der Bedarf nach (Energie-)Holz stieg seit 2002 und wird noch weiter ansteigen. Örtlich ist die Nachfrage sogar größer als das Angebot. Daher sind umfangreiche Marktpotenzialerhebungen auf Basis realistischer Szenarien wichtig, um zukünftige Trends ableiten zu können. Für alle Beteiligten in der Wertschöpfungskette bieten diese Daten eine detaillierte Kalkulationsbasis. Es hat sich gezeigt, dass der prognostizierte Rohstoffengpass nur mit intensiven Mobilisierungsmaßnahmen abzuwenden ist. Ein weiterer Ausbau der Energiegewinnung aus Biomasse für den energetischen Zweck ist nur in Verbindung mit einer vorab gesicherten, langfristigen Deckung des Rohstoffbedarfs zu empfehlen. Hier ist zusätzliche forstliche Öffentlichkeitsarbeit und Aufklärungsarbeit durch die Landwirtschaftskammern und Waldverbände auf Basis der erhobenen Daten notwendig, um rechtzeitig, richtungweisende Signale setzen zu können, wie viel vom Rohstoff Holz für den energetischen Verbrauch tatsächlich verfügbar ist. Die Kombination mit mittelfristigen Prognosemodellen für den Holzverbrauch der Holzverarbeitenden Industrie und des Holzverbrauchs für energetische Zwecke liefert wertvolle Hinweise auf die Entwicklung der zukünftigen Holzströme.

Eine Projektgruppe der Landwirtschaftskammer hat die Ergebnisse der Marktstudie analysiert und mit den bestehenden Erntekapazitäten verglichen. Dabei zeigte sich, dass eine Realisierung der Holzpotenziale aus dem Wald nur mit der vollen Auslastung der derzeit bestehenden Erntekapazitäten und der Schaffung von zusätzlichen Ernteketten möglich ist. Allein zur Mehrnutzung von 1,4 Mio. efm Rundholz (realistisches Mobilisierungspotenzial in der Steiermark) sind rund 28 Harvester und Forwarder sowie 43 Seilkräne und 49 LKW erforderlich und zusätzlich werden dabei mehr als 600 Vollarbeitsplätze in der Forst- und Holzbranche geschaffen. In unserer Potenzialstudie (Kapitel 2) hat sich gezeigt, dass eine reine Energieholzmobilisierung (d.h. Energieholz als Hauptsortiment, nicht als Koppelprodukt) aufgrund der geringen Niederwaldflächen nicht ausreichend ist. Eine Mobilisierung ist daher nur in Kombination mit einer intensiveren Waldnutzung zu erzielen.

Für die Energieholzmobilisierung sind folgende Aspekte entscheidend bzw. zu berücksichtigen:

- Es gibt Waldbesizertypen, die ihren Wald nicht in Nutzung bringen wollen.
- Die Bedürfnisse der Waldbesitzer sind in jedem Fall zu respektieren und in die Überlegungen bzw. Dienstleistungsangebote der Waldverbände einzubeziehen.
- Der regionale Bezug zum Waldbesitzer ist durch örtliche Ansprechpartner sicherzustellen.
- Wichtig ist es, zielgruppenorientierte, umfassende Dienstleistungsangebote zu definieren.
- Eine Verdichtung des Waldhelfernetzes ist notwendig (neue, gut ausgebildete Waldhelfer als Forstberater der Waldverbände).
- Die Dienstleistungsangebote sind durch aktives Zugehen auf die Waldbesitzer flächendeckend anzubieten.

Mit der Analyse und (Neu-)Definition der unternehmensinternen Abläufe wurde ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur Professionalisierung vom Verein zu einem Wirtschaftsunternehmen vollzogen. Das Ziel einer klaren Aufteilung der Zuständigkeiten und Definition der Schnittstellen ermöglicht eine schlanke und effiziente Unternehmensorganisation. Die ausgearbeiteten Prozessabläufe werden weiterhin evaluiert und laufend nachjustiert. Alle Beteiligten profitieren von diesem Schritt: Waldbesitzer durch regionale Ansprechpartner (flächendeckend) als persönliche Betreuer, Schlägerungs- und Transportunternehmer durch eine gestärkte Struktur mit rascher Reaktionsmöglichkeit und größerem Handlungsfreiraum auf geänderte Rahmenbedingungen, Heizanlagenbetreiber durch ein großes, gebündeltes Energieholzangebot aus dem Kleinwald.

Ein wichtiges Werkzeug zur Mobilisierung von Energieholz stellen die Dienstleistungsangebote (Ab-Stock-Kauf, Betriebsbetreuung, Waldpacht) der Waldverbände dar. Für die breite Umsetzung sind zusätzliche Forstberater im Waldverband notwendig. Die Aufstockung des derzeitigen Personalstands der Waldverband Steiermark GmbH ist geplant. Um die Dienstleistungsangebote rasch und flexibel gestalten zu können, sind mit Schlägerungsunternehmen Kooperationen und Auslastungsverträge für Maschinen auszuhandeln. Damit ergibt sich eine Win-Win-Situation für alle Beteiligten: Waldbesitzer erhalten einen günstigen Marktpreis, Schlägerungsunternehmen eine langfristige Auslastung ihrer Maschinen mit minimalen Akquisitionsarbeiten und die Waldverbände sowie Holzabnehmer mittel- und langfristig planbare Holz mengen.

Eine verstärkte länderübergreifende Zusammenarbeit der Waldverbände ist notwendig, um die Versorgung aller Sparten mit dem Rohstoff Holz zu gewährleisten. Das Ausnützen von Synergieeffekten, der gegenseitige Ausgleich von Energieholzmengen und vor allem eine koordinierte Öffentlichkeitsarbeit sind nur einige wenige gemeinsame, zukünftige Aktivitäten. An der Eigenständigkeit der regionalen Einheiten als wesentlichem Erfolgsfaktor der Waldverbände, wird weiterhin festgehalten.

Die Waldverband Steiermark GmbH zieht eine Parametrisierung der Arbeitsqualität und Zuverlässigkeit für Holzernte- und Transportunternehmer zur Evaluierung in Erwägung. Eine Ausarbeitung dieser Bewertungskriterien ist in einer erweiterten Expertenrunde, mit Vertretern aller beteiligten Sparten, durchzuführen. Ziel ist, ein auf breiter Basis anerkanntes Ergebnis analog dem Bonus-Malus-System zur Arbeitsqualität von Harvestereinsätzen zu erreichen.



## 11 Empfehlungen

Die Projektgruppe gibt eine klare Empfehlung zur Realisierung der folgenden Punkte:

- Intensivierung des Netzwerks der Waldverbandsbetreuer
- Einsatz neuer elektronischer Werkzeuge zur Unterstützung der Forstberatung durch die Anwendung von GIS-Daten
- Ausarbeitung investitionsfördernder Maßnahmen aller Art für Holzerntemaschinen
- Programme zur Verbesserung des Images der Forstarbeit, um neue Forstarbeiter zu gewinnen
- Professioneller Marktauftritt durch effiziente Aufbereitung des Rohstoffes Holz für energetische Zwecke (Energieholz, Waldhackgut, Scheitholz, ...)

Sowohl ein Projekt zur Installierung 20 neuer Waldmanager zur Holzmobilisierung als auch ein Projekt zur Anwendung von GIS-Applikationen sind bereits formuliert und werden ab dem kommenden Jahr umgesetzt.

Bei der Analyse des Energieholzmarktes hat sich ein Bedarf an flächendeckenden Biomassehöfen gezeigt. Diese sollen Versorgungszentren für Brennholz, Waldhackgut und sonstige Biomassebrennstoffe sein und auch als Energiedienstleister auftreten. Mit einem Projekt zur Forcierung und Schaffung von Biomassehöfen können positive Anreize speziell für die Kleinst- und Kleinwaldbesitzer zur zusätzlichen Produktion von Energieholzmengen gegeben werden. Das Projekt sollte die konzeptionelle Aufbereitung und praktische Umsetzung von Biomassehöfen thematisieren. Neben der quantitativen Versorgung vieler kleiner bis mittlerer und zum Teil größerer Anlagen muss auch die Versorgung mit einheitlicher, definierter Qualität gewährleistet werden. Diese Qualitätsansprüche können nur durch eine zentrale Aufbereitung und Bereitstellung auf einem Biomassehof mit laufender Qualitätskontrolle (Trockenheit, Rohmaterial, Abmessungen, Abmaß, Serviceleistungen) erreicht werden. Damit werden neue Einkommensmöglichkeiten im ländlichen Raum geschaffen, neue Absatzmöglichkeiten für Waldbesitzer geboten, ein effizienter Vertrieb des Brennstoffes Holz und eine Erhöhung der Wertschöpfung erreicht.

## 12 Literaturverzeichnis

- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2006: Holzeinschlagsmeldung 2005, 86 s.
- FELLER St., 1998: Vollmechanisierte Waldhackschnitzel-Bereitstellung – Ergebnisse einer Arbeitsstudie am Hackschnitzel-Harvester. LWF, Nr. 16, 76 s.
- GOLSER M., NEMESTOTHY K., SCHNABEL R. (2004): Methoden zur Übernahme von Energieholz. Forschungsbericht der Holzforschung Austria, 151 s.
- GREUTER G. (1994): Bauernwaldbefragung im Burgenland. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, 152.
- HOGL K., PREGERNIG M, WEISS G. (2003): Wer sind Österreichs WaldeigentümerInnen? Einstellungen und Verhalten traditioneller und „neuer“ Eigentümergruppen im Vergleich. Beitrag zum 35. Forstpolitikwissenschaftlerinnentreffen in Gent/Belgien, 9. – 11. April 2003, 22.
- JONAS A. & HANEDER H., 2001: Energie aus Holz. 8. Auflage, NÖ Landes-Landwirtschaftskammer, Radinger Pring, Scheibbs, 76 s.
- JONAS A., 2002: Verfügbare Biomasseressourcen – Potenzialabschätzungen, Energie aus forstlicher Nutzung und Grundlagen der Forst- und Holzwirtschaft, Niederösterreichischer Waldverband, 67s.
- KANZIAN Ch., 2005: Bereitstellung von Waldhackgut - Verfahren Energieholzbündel im Gebirge. Institut für Forsttechnik, Univ. für Bodenkultur, Wien, 32 s.
- KRATZER K. (1996): Kleinwalderhebung in der Ost- und Südsteiermark. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, 141 s.
- LUNGKOFLER H. (1997): Befragung von Kleinwaldbesitzern in Mittel- und Unterkärnten. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, 92 s.
- Österreichische Waldinventur 00/02, 2002: Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft BFW, Wien.
- PIRKER M. (1995): Bauernwaldbefragung in der Mittelsteiermark. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, 138 s.
- RAMETSTEINER E., KUBECZKO K. (2003): Innovation und Unternehmertum in der österreichischen Forstwirtschaft. Schriftenreihe des Instituts für Sozioökonomik der Forst- und Holzwirtschaft der Universität für Bodenkultur, 160 s.
- RUSCHKO S. (2002): Waldeigentümer in Österreich: Eine repräsentative Telefonbefragung. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, 138 s.
- SCHMÖLZER M. (1998): Zum Einschlags- und Angebotsverhalten des Kleinwaldes in Mittelkärnten, 123 s.

- STAMPFER E., STAMPFER K. & TRZESNIOWSKI A. 1997: Rationalisierung der Bereitstellung von Waldhackgut. 1. Auflage, Forschung im Verbund, Band 29, Österr. Elektrizitätswirtschafts AG, Wien.
- STAMPFER K., 2004: Logistik als Schlüssel für eine effiziente Energieholzbereitstellung, Vortrag, 16 s.
- STERBA H. & GRIESS O., 1983: Sortentafeln für Fichte. Österreichischer Agrarverlag, Wien, 151 s.
- STERBA H., KLEINE M. & ECKMÜLLNER O., 1986: Sortentafeln für Tanne, Lärche, Kiefer und Buche. Österreichischer Agrarverlag, Wien, 182 s.
- STERBA H., LIESKOVSKY M. (2005): Verfahren zur raschen Abschätzung der Energieholzmengen in Niederwäldern des Burgenlandes. Abschlussbericht, 13 s.
- WENINGER M., 2004: Kostenanalyse und Zeitstudien für die Produktionsabläufe in der Energieholzproduktion. Diplomarbeit, HBLA Bruck, Bruck, 71 s.

## 13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bei der Produktion von Sägerund- und Industrieholz fallen mögliche Energieholzsortimente als Koppelprodukt an. Die Anteile variieren stark.....	18
Abbildung 2: Komponenten der Mehrausbeute beim Hacken gegenüber der Industrieholzausformung . .....	20
Abbildung 3: Erzielbare Mehrausbeute bei der Hackschnitzelproduktion in Relation zum Industrieholz- bzw. Gesamtvolumen in Abhängigkeit vom genutzten BHD in % (vgl. Fußnote 5). .....	20
Abbildung 4: Eigentümerkategorien der Wälder in Südostösterreich .....	21
Abbildung 5: Relativer Laubholzanteil in den Bezirken der Steiermark, ÖWI 00/02 .....	22
Abbildung 6: Gliederung der Waldflächen in der Region Süd nach Betriebsarten .....	23
Abbildung 7: Sortimentsverteilung in Ausschlagwäldern und Hochwäldern. ....	24
Abbildung 8: Eigentümer des Hochwaldes im Ertrag (Angabe in Hektar) nach ÖWI 00/02 .....	25
Abbildung 9: Eigentümer des Ausschlagwaldes im Ertrag in Hektar .....	27
Abbildung 10: Durchschnittliche Sortimentsverteilung von Nadel- und Laubholznutzungen in Österreich (Holzeinschlagsmeldung des BMLFUW, 2000 bis 2005) .....	28
Abbildung 11: Gesamtvorrat an Nadel- und Laubholzarten im Süden Österreichs in vfm .....	29
Abbildung 12: Theoretisches nachhaltiges jährlich Zuwachspotenzial, aufgegliedert nach Betriebsarten.....	31
Abbildung 13: Relativer Anteil der Eigentümerkategorien an Waldfläche und Durchforstungsmaßnahmen .....	33
Abbildung 14: Theoretisches jährliches Energieholzpotenzial pro Bundesland in der Region Süd in efm .....	35
Abbildung 15: Theoretisches jährliches Energieholzpotenzial pro Eigentumsart in der Region Süd in efm .....	36
Abbildung 16: Theoretisches jährliches Energieholzpotenzial pro Bundesland und Eigentumsart in der Region Süd in efm .....	37
Abbildung 17: Fremdwerbungs- und Harvesternutzungsanteil am Gesamteinschlag in der Region Süd in Mio. efm .....	39
Abbildung 18: Landkarte der steirischen Contracting Projekte, initiiert von der Regionalenergie Steiermark.....	42
Abbildung 19: Gesamtbedarf von Biomasse in KWK-Anlagen in Festmetern (AEA, 2006) .....	49
Abbildung 20: Anteil der Biomasse bei den in Betrieb bzw. in der Umsetzungsphase befindlichen Biomasse-KWK-Anlagen (AEA 2006) .....	50
Abbildung 21: Zu erwartender Wald-Energieholz-Bedarf in fm bis Ende 2007 in KWK-Anlagen (AEA, 2006) .....	51
Abbildung 22: Waldbesitzertypen gegliedert nach Waldfläche und der Betriebsanzahl.....	69
Abbildung 23: Anzahl und Waldfläche verschiedener Waldbesitzertypen nach Pelzmann (2003).....	72
Abbildung 24: Kategorisierung und Quantifizierung der Waldtypen nach eigenen Berechnungen .....	89
Abbildung 26-1: Gesamtdarstellung der Ablauforganisation von der Flächenakquisition bis hin zur Auszahlung an die Lieferanten (D=Durchführung; E=Entscheidung; I=Information) .....	98
Abbildung 28: Beispiel einer Übersichtskarte eines Waldwirtschaftsplanes light .....	110
Abbildung 29: Beispiel eines Maßnahmenplans für den Waldwirtschaftsplan light .....	110

## 14 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Sortimentsverteilung bei Erstdurchforstungen .....	18
Tabelle 2: Sortimentsverteilung bei Durchforstungen .....	18
Tabelle 3: Sortimentsverteilung bei Endnutzungen.....	19
Tabelle 4: Sortimentsverteilung (in %) bei Erstdurchforstungen .....	19
Tabelle 5: Sortimentsverteilung (in %) bei Durchforstungen.....	19
Tabelle 6: Sortimentsverteilung (in %) bei Endnutzungen. ....	19
Tabelle 7: Nutzungsprozente gegliedert nach Eigentumsart .....	30
Tabelle 8: Absolutwerte [vfm] der empfohlenen Pflegemaßnahme Durchforstung laut ÖWI 2002 .....	32
Tabelle 9: Stärken und Schwächen bäuerlicher Vermarktung von Brennholz und Waldhackgut.....	45
Tabelle 10: Stärken und Schwächen des bäuerlichen Wärmeverkaufs.....	46
Tabelle 11: Einschätzung der Marktchancen für regionale Biomassehöfe .....	46
Tabelle 12: Aktuelle Betriebsdaten von Biomasseanlagen in der Steiermark .....	52
Tabelle 13: Durchschnittliches Alter der Biomasseanlagen .....	52
Tabelle 14: Steigerung der Nennleistungen seit Inbetriebnahme .....	53
Tabelle 15: Rohstoffbedarf unterschiedlicher Anlagengrößen .....	53
Tabelle 16: Entwicklung des Rohstoffbedarfs innerhalb der nächsten 3 Jahre .....	54
Tabelle 17: Brennstoffmixanalyse gegliedert nach Anlagengröße – kleine Anlagen.....	54
Tabelle 18: Brennstoffmixanalyse gegliedert nach Anlagengröße – mittlere Anlagen. ....	55
Tabelle 19: Brennstoffmixanalyse gegliedert nach Anlagengröße – große Anlagen.....	55
Tabelle 20: Rohstoffpreise gegliedert nach Anlagengröße – kleiner Bedarf.....	56
Tabelle 21: Rohstoffpreise gegliedert nach Anlagengröße – mittlerer Bedarf .....	56
Tabelle 22: Rohstoffpreise gegliedert nach Anlagengröße – großer Bedarf.....	56
Tabelle 23: Detaillierte Preisentwicklung gegliedert nach Rohstoffbedarf der Anlagen. ....	57
Tabelle 24: Waldflächenausstattung im Projektgebiet auf Basis der vorhandenen Literatur.....	62
Tabelle 25: Forstliche Ausrüstung und – Ausbildung im Projektgebiet, Zahlen in %.....	64
Tabelle 26: Jährliche Holznutzung unterteilt nach Sortimenten und Motiven .....	65
Tabelle 27: Persönliche Einstellung (Gesinnung) der Waldbesitzer .....	66
Tabelle 28: Größenkategorien der Österreichischen Waldbesitzer. Quelle: BMLFUW, Sektion Forst, Abt. IV1, 2003. ....	68
Tabelle 29: Merkmale der „neuen“ Waldbesizertypen nach Hogl, Pregernig und Weiß (2003) .....	70
Tabelle 30: Informationsquellen verschiedener Waldbesizertypen.....	71
Tabelle 31: Forstliche Informationsquellen für die Waldbesitzer, Mehrfachnennungen und keine Nennungen waren möglich .....	75
Tabelle 32: Grad der Parzellierung in den Testgebieten.....	79
Tabelle 33: Erwartungen und Befürchtungen der Beteiligten entlang der gesamten Wertschöpfungskette zum Thema Energieholzmobilisierung .....	83
Tabelle 34: Maßnahmenpakete zur Energieholzmobilisierung für Waldbesitzer .....	86
Tabelle 35: Maßnahmenpakete zur Energieholzmobilisierung für Unternehmer.....	87
Tabelle 36: Maßnahmenpakete zur Energieholzmobilisierung für Abnehmer .....	87
Tabelle 37: Stärken- und Schwächenanalyse der „eigenständigen Waldbewirtschafter“, Typ 1.....	90

Tabelle 38: Stärken- und Schwächenanalyse der „teilweise eigenständigen Waldbewirtschafter“, Typ 2 .....	91
Tabelle 39: Stärken- und Schwächenanalyse der „nicht eigenständigen Waldbewirtschafter“, Typ 3 ..	91
Tabelle 40: Stärken- und Schwächenanalyse der „Waldbesitzer ohne Bewirtschaftung“, Typ 4 .....	92
Tabelle 41: Gewichtung der Beschädigung nach Baumarten beim Bonus-Malus-System.....	94
Tabelle 42: Aufnahmeblatt und Auswertung einer Bonus-Malus-Bewertung von Harvestereinsätzen..	95
Tabelle 43: Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile eines Betreuungsmodells für die Beteiligten ..	96
Tabelle 44: Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile eines Pachtmodells für die Beteiligten.....	97
Tabelle 45: Stichprobenumfang n und Abstand der Probekreiszentren vom Bestandesrand in Abhängigkeit vom Zählfaktor k und dem Mitteldurchmesser des Bestandes für einen Standardfehler von $\pm 10\%$ (nach Sterba H., Lieskovsky M., 2005).....	106
Tabelle 46: Inhalte des Waldwirtschaftsplans light .....	109
Tabelle 47: Erzielbare Erlöse für Hackgut.....	113
Tabelle 48: Vor- und Nachteil verschiedener Übernahmeformen (Golser, Nemestothy, Schnabel, 2004).....	114
Tabelle 49: Technische Anforderungen verschiedener Übernahmeformen (Golser, Nemestothy, Schnabel, 2004).....	115
Tabelle 50: Verrechnungsbasis verschiedener Übernahmeformen (Golser, Nemestothy, Schnabel, 2004).....	115
Tabelle 51: Verschiedene Abrechnungspraktiken in der Region .....	115
Tabelle 52: Kalkulation des Einsatzes in Loipersdorf.....	117
Tabelle 53: Holzerntekostenfreier Erlös beim Versuch in Loipersdorf .....	118
Tabelle 54: Zusätzliche, relative Mehrkosten der einzelnen Arbeitsschritte bei der Mobilisierung von zusätzlichen Holzmengen.....	119
Tabelle 55: Vergleich des Ab-Stock-Service mit dem Ab-Straße-Service .....	121
Tabelle 56: SWOT-Analyse von Schlägerungsunternehmer, Frächter und Hackerunternehmer.....	126
Tabelle 57: Zusätzliche relative Mehrkosten von einzelnen Arbeitsschritten bei der Mobilisierung von Holzmengen.....	129
Tabelle 58: Kalkulierter Absatz von „Energieholz rund“ in Festmeter pro Jahr.....	130
Tabelle 59: Preisentwicklung für Energieholz rund in Euro pro Festmeter .....	130
Tabelle 60: Kalkulierter Absatz von Brennholz hart in Raummeter pro Jahr .....	131
Tabelle 61: Preisentwicklung für Brennholz hart in Euro pro Raummeter .....	131
Tabelle 62: Kalkulierter Absatz von Brennholz weich in Raummeter pro Jahr .....	131
Tabelle 63: Kalkulierter Preis von Brennholz weich je Raummeter .....	132
Tabelle 64: Kalkulierter Absatz von Waldhackgut bis 2013 .....	132
Tabelle 65: Entwicklung des Hackgutpreises.....	132
Tabelle 66: Kalkulierter Rohstoffbedarf für Energieholz.....	133
Tabelle 67: Kalkulierter Rohstoffbedarf für Brennholz hart und weich.....	133
Tabelle 68: Kalkulierter Rohstoffbedarf für Waldhackgut.....	133
Tabelle 69: Kalkulierte Rohstoffpreise für Energieholz fei Werk.....	133
Tabelle 70: Wirtschaftlichkeitsrechnung für das Szenario „real case“ .....	135
Tabelle 71: Wirtschaftlichkeitsrechnung für das Szenario „worse case“ .....	137
Tabelle 72: Wirtschaftlichkeitsrechnung für das Szenario „worse case“ .....	138