

Biomasse-Versorgungskonzept Tirol 2007

Potenziale aus dem Tiroler Wald

Bericht an den Tiroler Landtag



Amt der Tiroler Landesregierung

tirol

Unser Land.

Biomasse-Versorgungskonzept Tirol 2007

Potenziale aus dem Tiroler Wald

Innsbruck, Dezember 2007

Projektleitung und Redaktion

Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Waldschutz

Der Bericht steht zum Download im Internet zur Verfügung

<http://www.tirol.gv.at/themen/umwelt/wald/aktuelles/>

Partner:

Wirtschaftskammer Tirol, Fachverband der Holzindustrie

Arbeiterkammer Tirol, Abteilung Umwelt und Verkehr

Landwirtschaftskammer Tirol, Abteilung Forst/Presse/Umwelt

pro:Holz Tirol, Holzcluster-Tirol

Verein Energie Tirol

Landeslehranstalt Rotholz, Forstliche Ausbildungsstätte

Maschinenring, Forstservice und Bioenergie Tirol

Heizwerkbetreiber: TIWAG, (Stadtwärme Lienz, Bionergie Kufstein, KW Längenfeld)

Regionalenergie Osttirol

Amt der Tiroler Landesregierung

Abteilung Agrarwirtschaft, Förderstelle für Landwirtschaftliche Biomasseprojekte

Sachgebiet Wirtschaftsförderung, Förderstelle für gewerbliche Biomasseprojekte

Abteilung Wohnbauförderung

Landesforstdienst, Gruppe Forst und Bezirksforstinspektionen

Zusammengestellt und Herausgegeben als Bericht an den Tiroler Landtag

vom Amt der Tiroler Landesregierung, Gruppe Forst, Abteilung Waldschutz

Bürgerstraße 36, 6020 Innsbruck

Inhalt

1. Vorwort	5
2. Einleitung	6
2.1. Ausgangslage.....	6
2.2. Auftrag.....	6
2.3. Tiroler Energiestrategie.....	6
2.4. Klimaschutzziele.....	7
2.5. Österreichischer Biomasseaktionsplan.....	7
2.6. Österreichisches Waldprogramm.....	8
2.7. PEFC-Zertifizierung.....	8
2.8. Alpenkonvention – Bergwaldprotokoll.....	9
3. Ausgangslage Holzbereitstellung - Holzbedarf	10
3.1. Holznutzung aus Tirols Wald.....	10
3.2. Derzeitige Brennholzbereitstellung aus dem Tiroler Wald.....	12
3.3. Sägenebenprodukte der Tiroler Sägeindustrie.....	14
3.4. Aktueller Biomassebedarf in Tirol.....	16
3.4.1. Heizanlagen.....	17
3.4.1.1 Holz für Raumwärme.....	18
4. Ergebnisse der Holzpotenzialstudie	20
4.1. Biomassepotenzial.....	24
4.2. Vorteile der Biomassenutzung.....	27
4.2.1. Raumwärme.....	27
4.2.2. Klimaschutz und Luftverunreinigung.....	27
4.2.3. Kostenvergleich.....	28
5. Energiegewinn durch Holz Trocknung	29
6. Maßnahmen zur Nutzung der Potenziale	31
6.1. Arbeitskapazität zur Holzmobilisierung.....	31
6.1.2. Ausbildungswege zum Forstfacharbeiter.....	32
6.1.3. Personalkapazität der forstlichen Ausbildungsstätte.....	32
6.1.4. Materialausstattung und Raumsituation der forstlichen Ausbildungsstätte.....	33
6.1.5. Erhöhung der Arbeitskapazität der Unternehmer durch Ausbildung.....	33
6.1.6. Stärkung der Arbeitskapazität durch Weiterbildung.....	34
6.2. waldbezogene Maßnahmen zur Holzmobilisierung.....	35
6.2.1. Durchforstung.....	35
6.2.2. Schutzwaldbewirtschaftung.....	36
6.2.3. Forstwegebau.....	37
6.2.4. Waldbesitzstruktur.....	38
6.2.5. Wirtschaftspläne.....	39
6.2.6. Holzlogistik.....	40
6.2.7. Seilgeräte und Holztransport.....	41
6.2.8. Hackschnitzzellager.....	42
6.3. Begleitende Informationspolitik – PR Maßnahmen.....	43
7. Ausbauszenario in den Bezirken	44
8. Auswirkungen auf die Verkehrsbelastung	46
Anhang.....	47
Abbildungsverzeichnis.....	51

1. Vorwort

Die Biomasse ist derzeit in aller Munde. Klimaschutz und begrenzte fossile Energieträger machen ihren Einsatz zur Energiegewinnung immer dringlicher. Bei aller Euphorie gilt es die nachhaltige Nutzungsmöglichkeiten nicht aus den Augen zu verlieren. Daher wurde die Landesregierung mit Entschließung des Tiroler Landtages am 6. Juli 2006 beauftragt ein Biomasse-Versorgungskonzept auszuarbeiten. Es ist darin darzustellen, „in welchen Regionen eine weitere Steigerung des Holzeinschlags nachhaltig möglich ist und wo auf Basis einer weitgehend regionalen Versorgung mit heimischer Biomasse die Errichtung weiterer Biomasse-Heizwerke sinnvoll erscheint.“

Unabhängig von obigem Auftrag wurde angesichts des großen Bedarfs an Holz sowohl für Industrie und Gewerbe als auch für die Energienutzung eine Holzpotenzialstudie von der Gruppe Forst des Amtes initiiert, von proHolz-Tirol beauftragt und dem Bundesforschungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft sowie Experten der Universität für Bodenkultur erarbeitet. Mit dieser nun vorliegenden Studie wurde jene Holzerntemenge eruiert, welche unter Berücksichtigung aller ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen nachhaltig aus Tirols Wäldern geerntet werden kann. Damit ist nun auch eine wesentliche Grundlage für die holzverarbeitende Industrie als Rohstoffabnehmer geschaffen.

Zur Beantwortung der Frage nach möglichen Standorten für neue Biomasse-Heizwerke war eine Analyse der derzeitigen Brennstoffströme erforderlich. Dabei wurde auch alles anfallende Sägerestmaterial eingebunden. Diese Brennstoffströme unterliegen einer laufenden marktabhängigen Veränderung und sind in diesem Biomasseversorgungskonzept als Momentanaufnahme enthalten.

In vorliegender Arbeit geht es somit nicht nur darum aufzuzeigen, welche Zusatzpotenziale der Wald an Brennholz aufweist, sondern auch welches Holzpotenzial im Wald in Summe vorhanden ist. Im umfassenden Katalog an Handlungsfeldern werden die notwendigen Schritte zur Gewinnung der heimischen nachwachsenden Energie aufgezeigt.

Die Errichtung von Heizwerken kann angesichts der komplexen Rahmenbedingungen auf Bezirksebene empfohlen werden.

2. Einleitung

2.1. Ausgangslage

Eine bestmögliche Abdeckung des Energiebedarfs aus heimischen erneuerbaren Ressourcen ist mittlerweile ein erklärtes Ziel vieler europäischer Länder und Ziel der Europäischen Kommission¹. Die Bemühungen zur Forcierung der erneuerbaren Energien haben in Tirol bereits eine lange Tradition und finden in der Tiroler Energiestrategie 2020 und im Raumordnungsplan *ZukunftsRaum Tirol* ihren aktuellen Niederschlag. Die umfassende und zugleich nachhaltige Nutzung des Energieholzes aus dem Tiroler Wald ist daher eine zwingende Forderung.

In Tirol wurde in den letzten Jahren die Holznutzung aus dem Tiroler Wald von allen Verantwortungsträgern stark forciert und von den Waldeigentümern trotz schwieriger Rahmenbedingungen in die Tat umgesetzt. Mit einer genutzten Holzmenge von 1,5 Mio. Festmetern wurde im Jahr 2006 ein neuer Rekordwert erreicht. Auch die aus dem Wald gewonnene Energieholzmenge erreichte mit rd. 300.000 m³ einen aktuellen Höchstwert.

2.2. Auftrag

Am 6. Juli 2006 hat der Tiroler Landtag beschlossen:

„Die Landesregierung wird beauftragt, ein Biomasse-Versorgungskonzept auszuarbeiten, das darstellt, in welchen Regionen eine weitere Steigerung des Holzeinschlags nachhaltig möglich ist und wo auf Basis einer weitgehend regionalen Versorgung mit heimischer Biomasse die Errichtung weiterer Biomasse-Heizwerke sinnvoll erscheint.“

Die Gruppe Forst hat am 3. August 2006 den Auftrag zur Entwicklung dieses Biomasse-Versorgungskonzeptes erhalten.

Ein weiterer Auftrag des Landtags aus dem Jahr 2006 beinhaltet die Forderung nach Abstimmung der Inhalte zwischen der Tiroler Energiestrategie 2020 und dem Biomasseversorgungskonzept. Diese Abstimmung ist erfolgt.

2.3. Tiroler Energiestrategie

Mit der Tiroler Energiestrategie 2020 wurde die Steigerung der Energieeffizienz in allen Sektoren sowie der verstärkte Ausbau heimischer, erneuerbarer Energieträger festgeschrieben.

¹ Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament, Fahrplan für Erneuerbare Energien im 21. Jahrhundert: Größere Nachhaltigkeit in der Zukunft, KOM (2006) 848,2007

Das Biomasseversorgungskonzept stellt einen wesentlichen Baustein zur Umsetzung der in der Tiroler Energiestrategie verfolgten Ziele und vorgesehenen Maßnahmen dar. Mit einer optimierten Biomassenutzung aus dem Tiroler Wald rückt das Ziel, den Heizölverbrauch für den Raumwärmebereich deutlich zu reduzieren, in greifbare Nähe. Voraussetzung dafür ist aber eine nachdrückliche Einsparung beim Raumwärme-Energiebedarf.

2.4. Klimaschutzziele

Neben einer Vielzahl von Maßnahmen im Bereich Energieeinsparung stellt der Ersatz von fossilen durch erneuerbare Energieträgern einen Schlüssel zur national und EU-weit geforderten CO₂-Reduktion dar. Das Land Tirol hat sich daher in der aktuellen Koalitionsvereinbarung zur Forcierung der Waldbewirtschaftung als Beitrag zur Klimaschutzstrategie bekannt.

Somit stellt das vorliegende Biomasseversorgungskonzept für Tirol einen wesentlichen Teilschritt zur Erreichung der allgemeinen Klimaschutzziele dar.

Die Klimastrategie 2007 der Österreichischen Bundesregierung fordert zum Thema Erneuerbare Energien, dass ihr Anteil am Gesamtenergieverbrauch auf mindestens 25 % bis 2010 und auf 45 % bis 2020 steigen soll. In Tirol beträgt der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Gesamtenergieverbrauch (inkl. Verkehr) aktuell bereits 30 %. Eine weitere Steigerung des Anteils erneuerbarer Energieträger unterstützt daher die Ziele der österreichischen Klimaschutzstrategie, welche auch im nationalen Biomasseaktionsplan ihren Niederschlag gefunden hat.

2.5. Österreichischer Biomasseaktionsplan

Der im Entwurf vorliegende Nationale Biomasseaktionsplan für Österreich² fasst die erforderlichen Maßnahmen zur Ausschöpfung aller Biomassepotenziale zusammen. Bezüglich der Mobilisierung für den Bereich der Energieholzbereitstellung verweist der nationale Biomasseaktionsplan auf das klima:aktiv Programm „energieholz“, welches von der Energieagentur geleitet und vom BMLFUW finanziert wird. Dieses Programm soll die Mobilisierung der in den österreichischen Wäldern vorhandenen ungenutzten Holzressourcen unterstützen und die Markteinführung neuer Energieholzmengen beschleunigen. Das klima:aktiv Programm „energieholz“ umfasst folgende Arbeitspakete:

- Aktive Vernetzung der Akteure, Verbesserung des Informationsaustausches und der Kooperationsbereitschaft durch persönliche Kontakte, Organisation von Exkursionen, Workshops, Symposien, Verbreitung von e-mail-News und Aufbau einer fachspezifischen Website.
- Verbesserung der Markttransparenz durch laufend aktualisierte Übersichten zum Energieholzbedarf, zum Energieholzangebot, zur Preissituation, zu den Dienstleistungsunternehmen und zu den Technologieanbietern.
- Verbesserung des Dienstleistungsangebotes für die Energieholzbereitstellung durch Darstellung erfolgreicher Praxisbeispiele Klärung der Förderungsmöglichkeiten und Erstellung Zielgruppen orientierter Informationspakete.
- Erarbeitung von Maßnahmenpaketen zur Effizienzsteigerung beim Energieholzeinsatz.
- Etablierung spezieller Aus- und Weiterbildungsmodule für die Energieholzbereitstellung.
- Stärkung der F&E – Aktivitäten durch koordinierenden Informationstransfer zwischen Forschungspolitik, potenziellen Auftraggebern und Forschern.
- Kompetente Politikberatung zur Optimierung der Rahmenbedingungen.

2.6. Österreichisches Waldprogramm

Auf Grundlage des bundesweiten [Walddialogs](#), welcher vom BMLFUW im Jahr 2003 initiiert wurde, entstand das Österreichische Waldprogramm 2007. Das dort festgeschriebene Handlungsfeld „Beitrag des Waldes zum Klimaschutz“ verfolgt u.a. das Ziel der Verstärkten Nutzung des erneuerbaren Rohstoffes Holz (stoffliche und energetische Nutzung) und die bestmögliche Substitution fossiler Stoffe.

2.7. PEFC-Zertifizierung

Alle Tiroler Waldeigentümer sind nach den [PEFC](#)-Richtlinien zertifiziert. Damit verpflichten sie sich, die allgemeinen auf umfassende Nachhaltigkeit basierenden Bewirtschaftungsrichtlinien einzuhalten und die festgelegten Maßnahmen umzusetzen. Die konkreten Waldbewirtschaftungsgrundsätze weisen den Weg zu einer Erhöhung der

Holznutzung, Forcierung der Durchforstung und Verringerung überalter Wälder, unter Beachtung sozioökonomischer und ökologischer Vorgaben. Im Jahr 2006 wurde das Zertifikat den Tiroler Waldeigentümern zum zweiten mal nach 2001 ausgestellt.

2.8. Alpenkonvention – Bergwaldprotokoll

Das [Bergwaldprotokoll](#), welches seit 18.12.2002 in Kraft ist, verpflichtet Tirol unter anderem die forstliche Behandlung der Wälder mit Schutzwirkung am Schutzziel zu orientieren. Die dafür notwendigen Maßnahmen sind im Rahmen von Schutzwald(verbesserungs)projekten fachkundig zu planen und durchzuführen. Die Zielsetzungen des Naturschutzes und der Landschaftspflege sind dabei zu berücksichtigen. Weiters sieht das Bergwaldprotokoll für die Bergwälder, in denen die Nutzfunktion überwiegt und die regionalwirtschaftlichen Verhältnisse es erfordern, vor, dass sich die Bergwaldwirtschaft in ihrer Bedeutung als Arbeits- und Einkommensquelle der örtlichen Bevölkerung entfalten kann. Diese Zielsetzungen hat das Biomasseversorgungskonzept zu beachten.

3. Ausgangslage Holzbereitstellung - Holzbedarf

3.1. Holznutzung aus Tirols Wald

Die Rahmenbedingungen für die Forstwirtschaft in Tirol können wie folgt beschrieben werden.

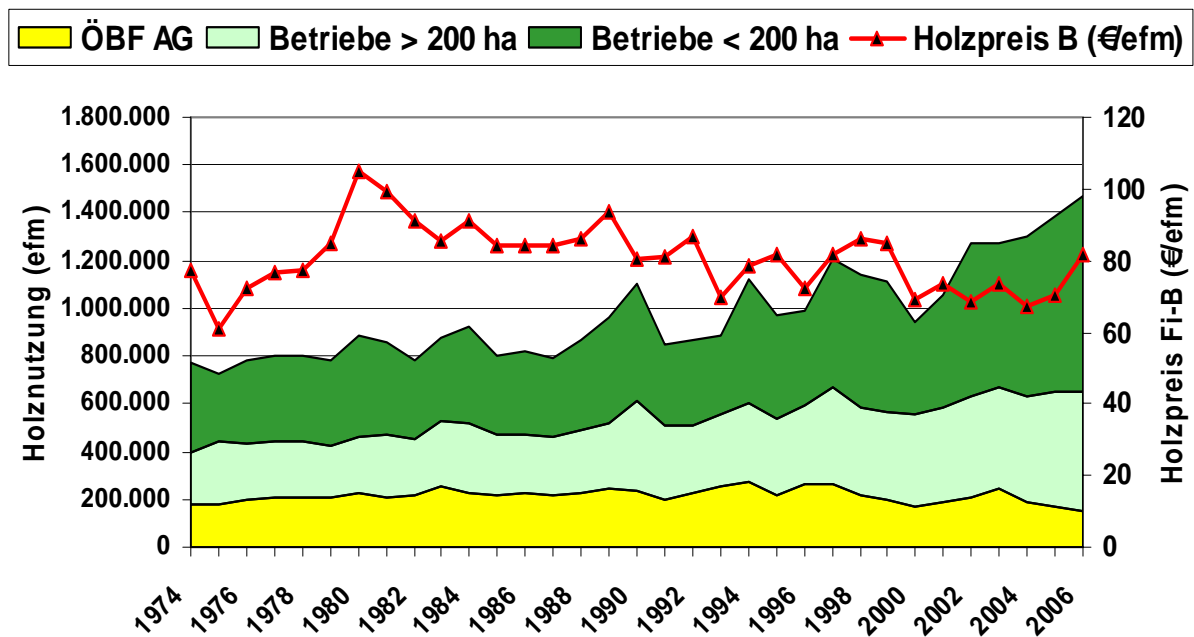
- hohe Ansprüche an die Sozialleistungen des Waldes
- schwierige Geländebedingungen verteuern die Holzernte
- gebietsweise sehr kleinteilige Waldbesitzstruktur auf in Summe rd. 20 % der Tiroler Ertragswaldfläche
- steigender Anteil nichtbäuerlicher Waldeigentümer, welche die Waldflächen nicht selbst bewirtschaften können bzw. kein besonderes Interesse an einer Bewirtschaftung haben
- hoher Anteil schlechter Holzsortimente in Schutzwaldlagen
- Weiträumige Durchforstungsrückstände
- Altholzüberhänge im Schutzwald
- real fallende Holzpreise seit 1980 bei gleichzeitig stark gestiegenen und weiter steigenden Arbeits- und Betriebsmittelkosten.

Die Holznutzungen aus dem Tiroler Wald haben in den letzten Jahren trotz allgemein schwieriger Rahmenbedingungen deutlich zugenommen (siehe Abbildung 1). Mit 1,5 Mio. Festmetern Gesamt-Holzeinschlag ist im Jahr 2006 ein neuer Rekordwert erreicht worden.

Besonders auffallend ist die Tatsache, dass im Gegensatz zum österreichischen Trend der größte Teil der Nutzungssteigerungen in den letzten Jahren durch Mehrnutzungen im Kleinprivatwald (< 200 ha Waldfläche) erfolgt ist. Der Holzpreis, der nur im Jahr 2006 nutzungssteigernd gewirkt hat, war für diese Entwicklung überwiegend nicht entscheidend.

Vielmehr hat sich der Schulterschluss aller forstlich Verantwortlichen, beginnend beim jeweils zuständigen Regierungsmitglied über die Interessenvertreter, den Forstdienst bis hin zu den Waldeigentümern bewährt und zu dieser erfreulichen Entwicklung ganz wesentlich beigetragen.

Abbildung. 1: Entwicklung des Holzeinschlags und Verlauf des Holzpreises seit 1974



Obwohl bei der Durchforstung und Pflege mit über 131.000 m³ im Jahr 2006 ein neuer Rekordwert erreicht werden konnte, bleibt die Durchforstung mit knapp 10 % Anteil an der gesamten Nutzungsmenge weit hinter den Möglichkeiten zurück. Dies liegt einerseits in den generell höheren Kosten je geerntetem Festmeter und dem damit gegebenen geringeren Interesse der Waldeigentümer. Etliche Waldeigentümer haben auch nicht das Verständnis für stabilitäts- und zugleich zugwachssteigernde Maßnahmen. Zudem muss betont werden, dass die vollmechanisierte Durchforstung mit Harvestern erst seit einigen Jahren im Gebirge durchführbar ist, diese wird jedoch im wesentlichen auf Gunstlagen beschränkt bleiben.

Die Einschlagsteigerung des letzten Jahrzehnts hat auch bereits zu einem nachweisbaren Abbau des Altholzes geführt. Wies die Österreichische Waldinventur in den Jahren 1992-96 im Schutzwald noch einen Anteil von 35 % Altholz auf, das älter als 140 Jahre war, so verringerte sich dieser Anteil bis zum Jahr 2002 auf 31 %.

3.2. Derzeitige Brennholzbereitstellung aus dem Tiroler Wald

Die offizielle Holzeinschlagsmeldung (HEM) registriert in Tirol im Durchschnitt der letzten 5 Jahre 246.000 m³ Brennholz. Diese Daten beinhalten keine Holznutzungen aus dem Flurholzbereich und werden Kleinnutzungen von Waldeigentümern unterhalb der Freigrenze nur angeschätzt. Weiters sind örtlich bereits durchgeführte Astholznutzungen in der offiziellen Holzeinschlagsmeldung bis zum Jahr 2005 nicht enthalten.

Die tatsächlich aus dem Tiroler Wald geerntete Brennholzmenge wird daher für den Durchschnitt der letzten 5 Jahre mit **260.000 m³** angeschätzt.

In Summe hat sich die Brennholznutzung aus dem Tiroler Wald in den letzten Jahren deutlich erhöht (siehe Abbildung 2). Im Jahr 2006 wurde der bisherige Höchststand von 296.000 m³ lt. HEM erreicht, inkl. den in der HEM nicht erfassten Nutzungen wird die im Jahr 2006 geerntete Energieholzmenge auf rd. **300.000 m³** geschätzt.

In den Bezirken werden jährlich zwischen 25.000 und 45.000 fm Brennholz genutzt; der Brennholzanteil an der gesamten Holznutzung liegt dabei zwischen 11 % und 33 %. In den Gemeinschaftswaldgebieten des Oberlandes ist der Brennholzanteil besonders hoch, im Privatwald-dominierten Unterland am niedrigsten (siehe Abbildung 3). Als Brennholz wird in Tirol traditionell auch als Nutzholz (Säge- oder Industrieholz) verwendbares Holz eingesetzt. Daher liegt der Brennholzanteil tirolweit mit 19 % relativ hoch.

Zusätzlich zu der direkt aus dem Tiroler Wald bereitgestellten Energieholzmenge trägt die Tiroler Forstwirtschaft durch die Belieferung der Sägewerke zur dort erzeugten Energieholzmenge bei. Rund 1 Mio. fm das sind ein knappes Drittel des in Tirol verarbeiteten Sägerundholzes stammt aus dem Tiroler Wald. Bei der Verarbeitung dieser Holzmenge entstehen rd. 900.000 Srm Sägenebenprodukte, welche zum Teil für die Energiegewinnung eingesetzt werden.

Abbildung. 2: Steigende Brennholznutzungen geben die Marktsituation wieder.

Jahr 2006 inkl. 10.000 m³ Waldhackgut.

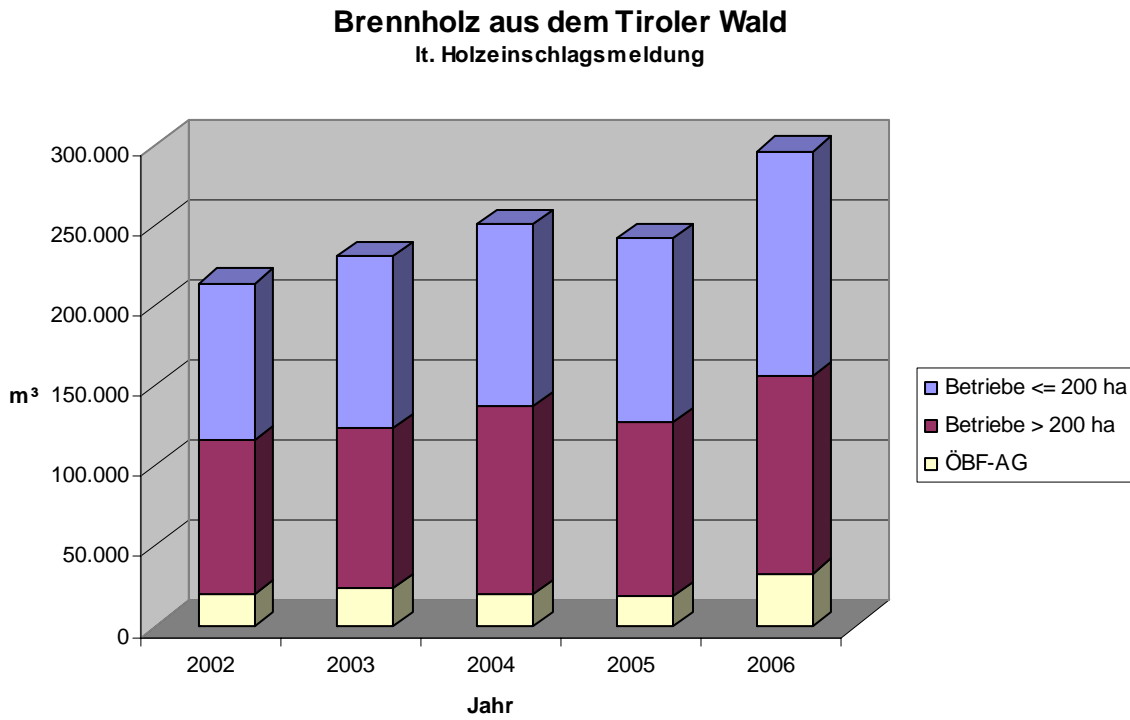
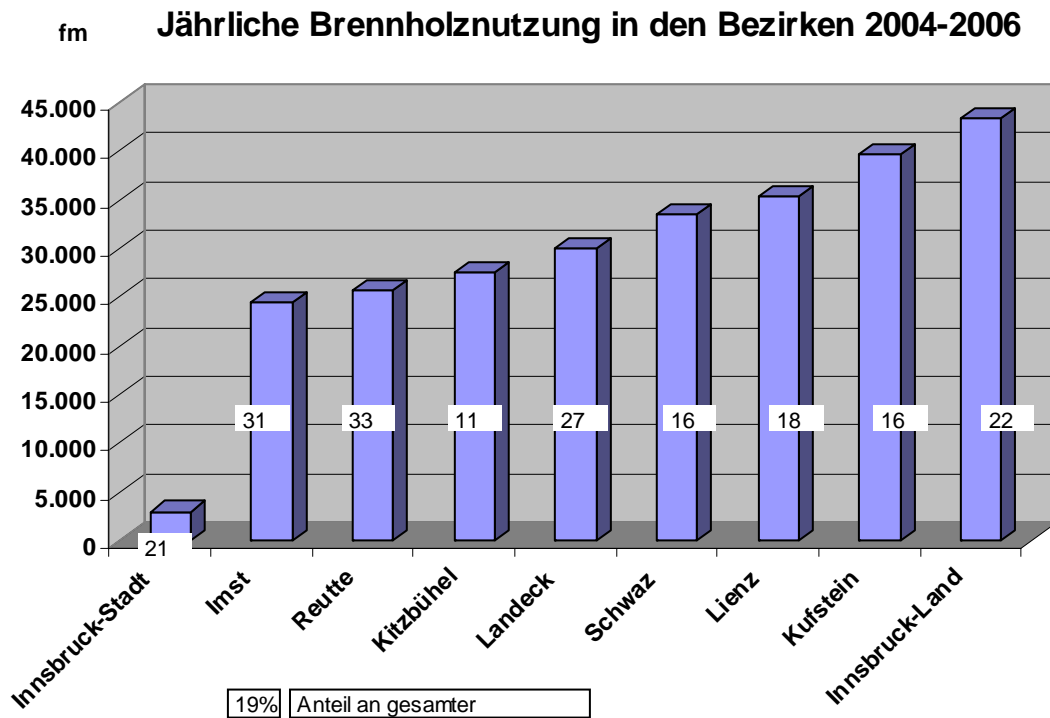


Abbildung. 3: Brennholznutzungen in den Bezirken.



3.3. Sägenebenprodukte der Tiroler Sägeindustrie

Die in der Tiroler Sägeindustrie anfallenden Sägenebenprodukte wurden mit Unterstützung des Fachverbandes der Holzindustrie der Wirtschaftskammer Tirol Anfang des Jahres 2007 abgefragt. Die 24 größten Sägewerke und Holzindustriebetriebe wurden dazu zahlenmäßig erhoben, die restlichen rd. 150 Kleinsägen wurden durch den Fachverband angeschätzt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1 : Durchschnittlicher Anfall an Sägenebenprodukten in Tirol von 2004-2006

Sägenebenprodukt	Srm / Jahr	Anteil
Säge-/Hobelspäne	1.660.000	32 %
Hackgut inkl. zugekauftes Brennholz	2.572.000	49 %
sonstiges Restholz	113.000	2 %
Rinde	900.000	17 %
Summe	5.245.000	

In Summe fallen aktuell knapp 5,2 Mio. Schüttraummeter Sägenebenprodukte pro Jahr in unterschiedlicher Qualität und Dichte an.

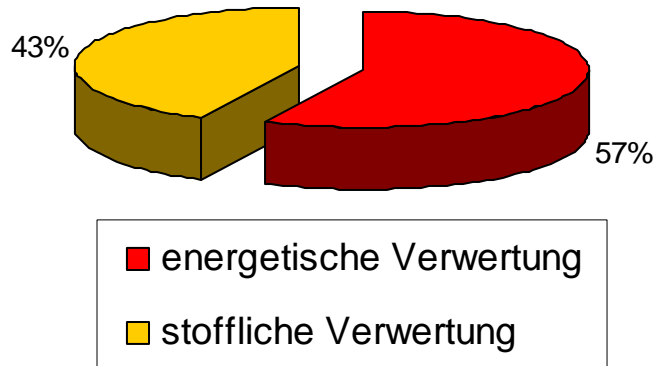
Die Sägenebenprodukte werden zur Gänze verwertet, wobei der Anteil der energetischen Nutzung in den letzten Jahren deutlich auf aktuell 57 % zugenommen hat.

In den Sägebetrieben werden derzeit in Summe rd. 1,200.000 Srm Rinde, Hackgut und Späne zur Erzeugung von Wärme und Strom eingesetzt. In den nächsten Jahren ist nach den Angaben der Sägebetriebe ein Ausbau der energetischen Verwertung der Sägenebenprodukte im Ausmaß von rd. 200.000 Srm geplant.

Das verbleibende Restholz wird in Heiz(kraft)werken bzw. zur Produktion von Pellets und Briketts und zu einem großen Anteil in der Holzverarbeitenden Industrie eingesetzt. Ein kleiner Anteil der Sägespäne findet in der Landwirtschaft Verwendung (siehe Abbildungen 4 und 5).

Abbildung 4

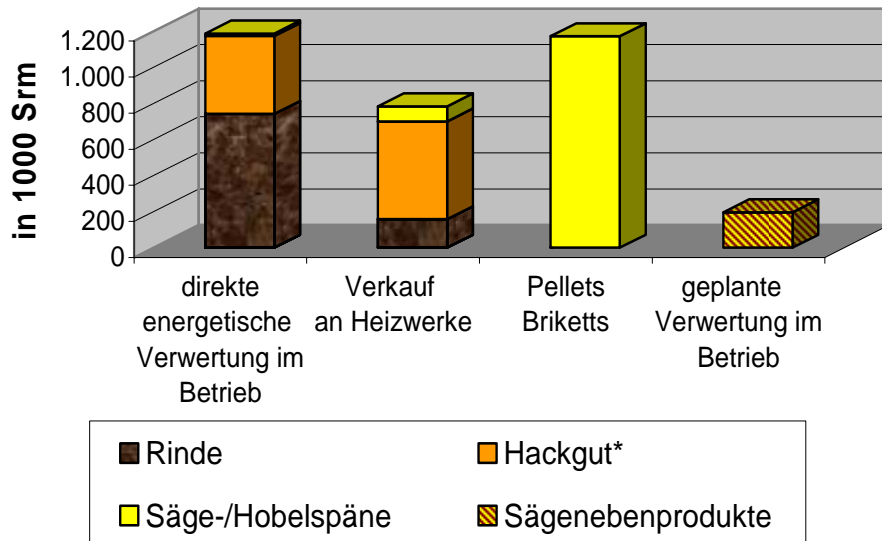
Verwertung der Sägenebenprodukte in Tirol



Stand 2007

Abbildung 5

Energetische Verwertung der Sägenebenprodukte in Tirol durchschnittliche jährliche Gesamtmenge 2004-2006 inkl. Erweiterung 2007



*) Hackgut inkl. Kappholz, Spreißl, Schwarten u. zugekauftes Brennholz

3.4. Aktueller Biomassebedarf in Tirol

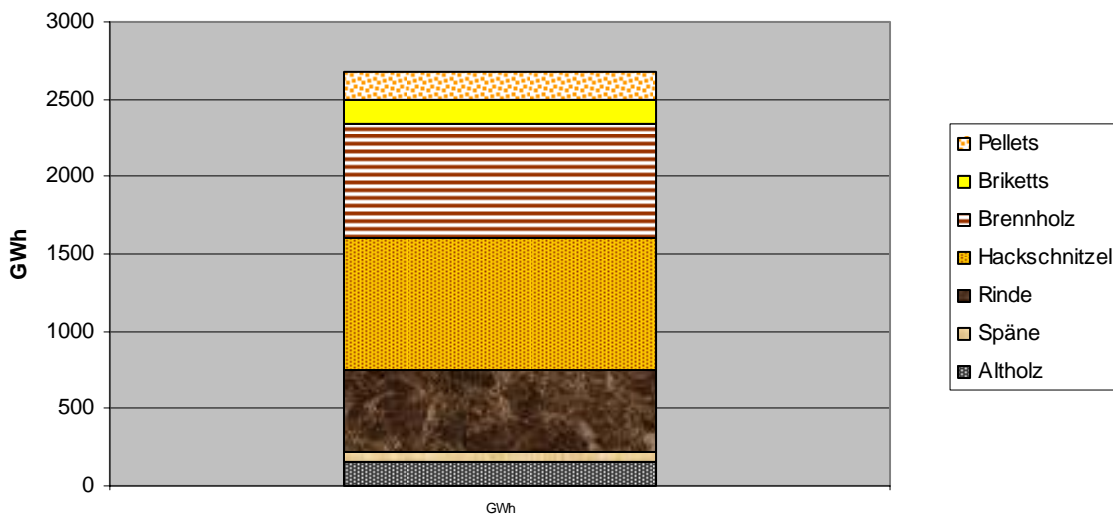
In allen Holzheizungen, Nah- und Fernwärmeanlagen sowie Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen werden tirolweit rund 3,35 Mio. Srm Hackgutäquivalent W 35 zur Energiegewinnung im Wärme- und Strombereich verwendet. Diese Menge ist wie folgt (Tabelle 2) auf die einzelnen Energieholzsortimente verteilt .

Tabelle: 2		Menge	Srm Hackgutäquivalent W 35	Energieausbeute GWh
Sortiment				
Säge-/Hobelspäne		97.000 Srm	73.000	58
Hackschnitzel		1,180.000 Srm	1,065.000	852
Rinde		900.000 Srm	670.000	536
Brennholz		370.000 fm	925.000	740
Pellets		40.000 t	240.000	192
Briketts		30.000 t	180.000	144
Altholz		200.000 Srm	200.000	160
Summe			3,353.000	2.682 GWh

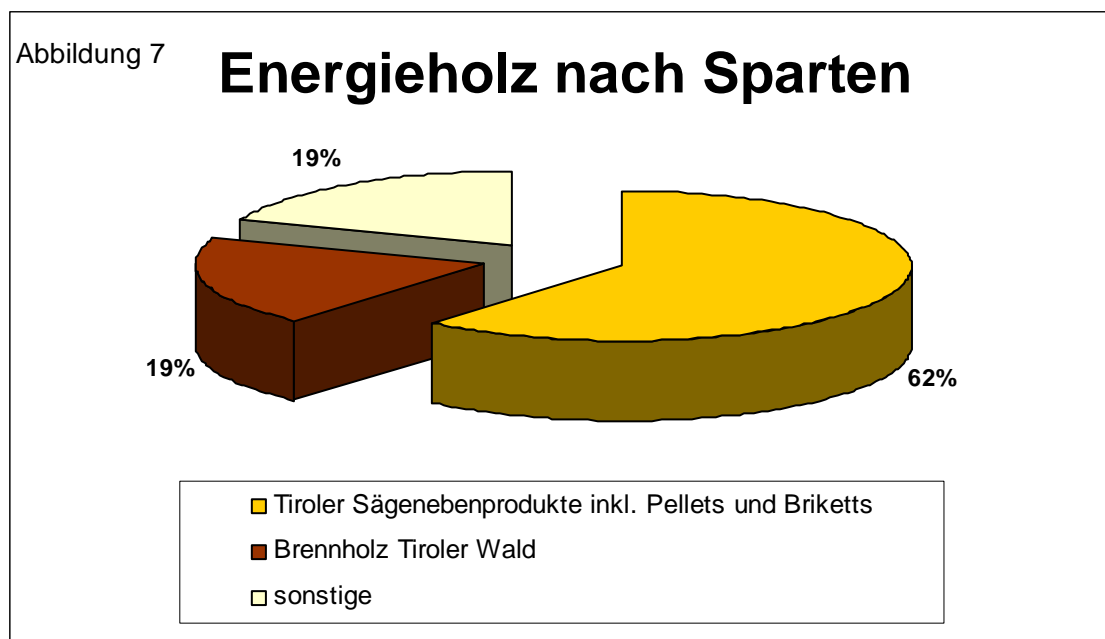
Aufgeteilt auf die eingesetzten Energieholzsortimente ergibt sich aus diesen 3,35 Mio. Srm Hackgutäquivalent W 35 eine Leistung von 2.682 GWh (Abbildung 6).

Abbildung 6

Aktuelle Energieausbeute aus den in Tirol eingesetzten Energieholzsortimenten



Der Großteil der in Tirol eingesetzten Energieholzsortimente wird von der Tiroler Sägeindustrie zur Verfügung gestellt. 62 % der in Tirol eingesetzten Holz-Energie wird aus Sägenebenprodukten gewonnen. Die Tiroler Forstwirtschaft liefert der Sägeindustrie knapp ein Drittel der verarbeiteten Holzmenge. Somit stammt überschlägig rund ein Drittel der in Tirol eingesetzten Holz-Energie indirekt aus dem Tiroler Wald. Dazu kommt die direkt aus dem Wald stammende Holz-Energie. Diese in Form von 260.000 fm Brennholz entsprechen rund 19 % der in Tirol eingesetzten Holz-Energie. Der Rest von 19 % verteilt sich auf Energieholzsortimente, die durch den Brennstoffhandel, die Bau- und Heimwerkermärkte und teilweise von den Heizwerken aus anderen Bundesländern oder aus dem nahen Ausland importiert werden (Abbildung 7).

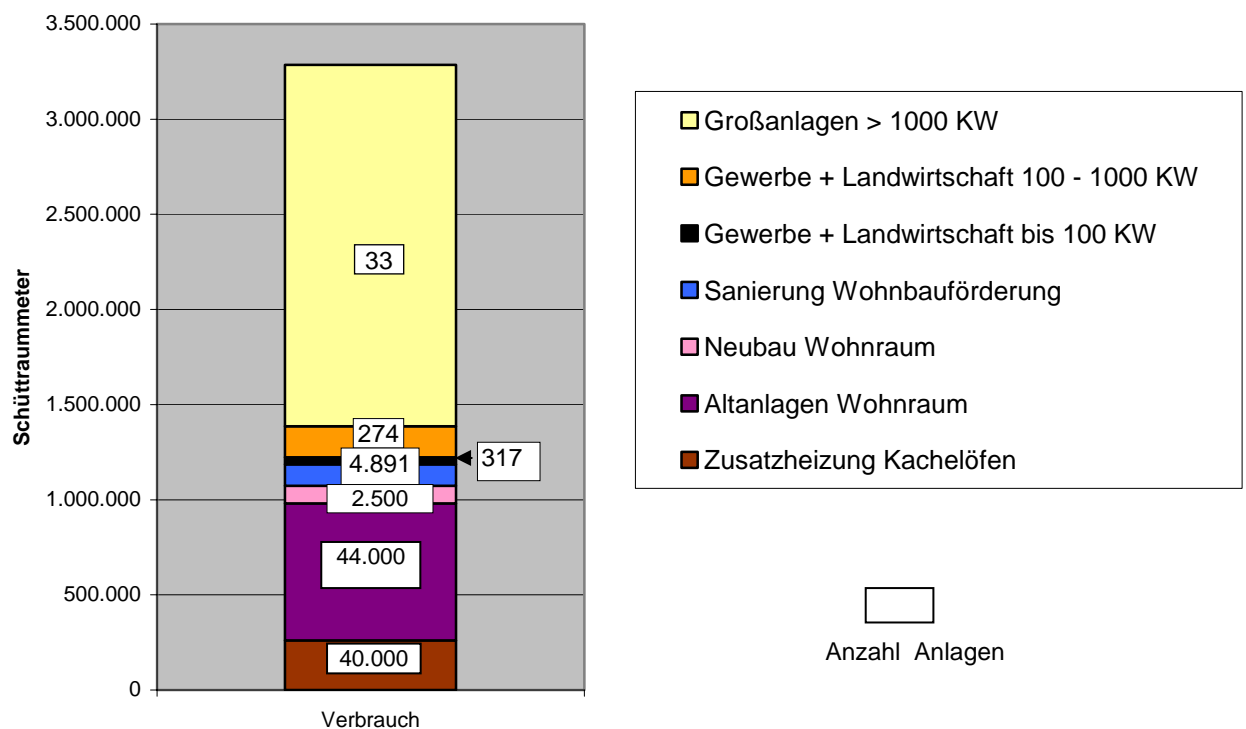


3.4.1. Heizanlagen

In Tirol sind aktuell rund 8.000 neue (bis 10 Jahre alt) Holzfeuerungs-Anlagen – von 4 KW bis 30 MW – im Betrieb. Der weitaus größte Anteil dieser Anlagen bilden die Kleinanlagen zur Wohnraumheizung. Im Zeitraum von 1999 bis 2006 wurden im Rahmen der Biomassekesseltauschaktion 4.891 Biomasse Heizanlagen zur Beheizung von 5.595 Wohneinheiten neu eingebaut. Inclusive der Holzheizungen in Neubauten sind mit Stichtag 1.1.2007 in rund 16 % aller mit Holz beheizten Haushalte (Hauptheizung) neueste Technologien im Einsatz. Laut der Biomasse-Heizungserhebung der Niederösterreichischen Landwirtschaftskammer wurden im Zeitraum der letzten 10 Jahre in Tirol zusätzlich zur Kesseltauschaktion der Wohnbauförderung weitere 2.500 Holzfeuerungsanlagen bis 100 KW Leistung eingebaut. Darüber hinaus wurden in den letzten 10 Jahren im gewerblichen und landwirtschaftlichen Bereich rd. 600 geförderte Anlagen bis 1 MW Leistung errichtet. Die

zahlenmäßig geringen Großanlagen über 1 MW Leistung verbrauchen den weitaus größten Anteil an Energieholz. Der Bedarf der 33 Großanlagen liegt bei rund 2,0 Mio. Srm Hackgut, dies entspricht rund 60 % des gesamten Energieholzverbrauches in Tirol (s. Abbildung 8).

Abbildung 8 **Verbrauch aller Biomasse-Heizanlagen und -Kraftwärmekopplungsanlagen in Tirol in Srm-Hackgutäquivalent W 35**



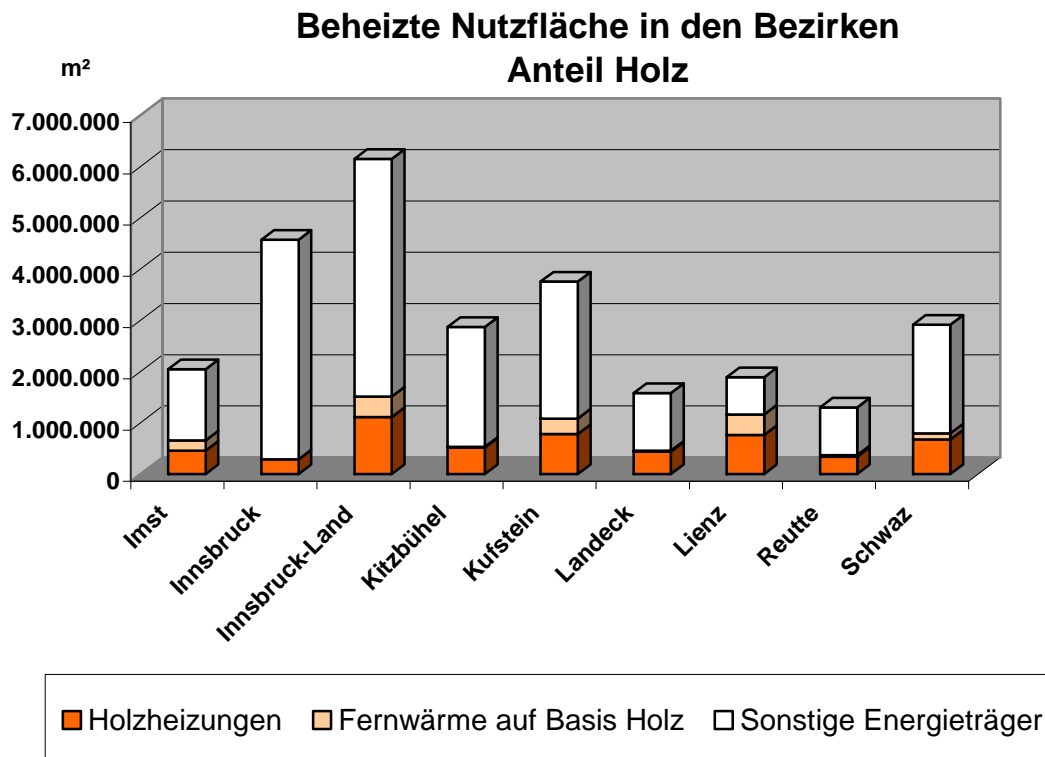
3.4.1.1 Holz für Raumwärme

Aus den Angaben der Volkszählung 2001 und den zwischenzeitlich ausgebauten Fernwärmenetzen lässt sich die aktuell mit Holz direkt und indirekt (Fernwärme) beheizte Nutzfläche in den Bezirken gut eingrenzen. In Abbildung 9 ist die direkt mit Holz und die mit Fernwärme auf Basis Energieholz beheizte Nutzfläche dargestellt (Hauptheizung). Der Anteil der mit Holz beheizten Nutzfläche ist in den Bezirken sehr unterschiedlich. Absoluter Spitzenreiter ist der Bezirk Lienz, wo über 60 % der Nutzflächen mit Holz oder mit Fernwärme auf Basis Energieholz beheizt werden. Der geringste Holzanteil bei den Hauptheizungen ist in der Stadt Innsbruck und im Bezirk Kitzbühel gegeben (siehe Tabelle 3). Im ganzen Bundesland werden rund 25 % aller Nutzflächen mit Hauptheizungen auf Basis Energieholz beheizt.

Die Nutzflächen, welche nicht mit Holz beheizt werden, sind in den bevölkerungsreichsten Bezirken Innsbruck-Stadt und Innsbruck-Land am größten.

Bezirk	Anteil Energieholz an der Raumwärmegewinnung (Hauptheizungen)
Imst	32 %
Innsbruck	6 %
Innsbruck-Land	24 %
Kitzbüchel	19 %
Kufstein	29 %
Landeck	29 %
Lienz	62 %
Reutte	29 %
Schwaz	27 %
Tirol	25,4%

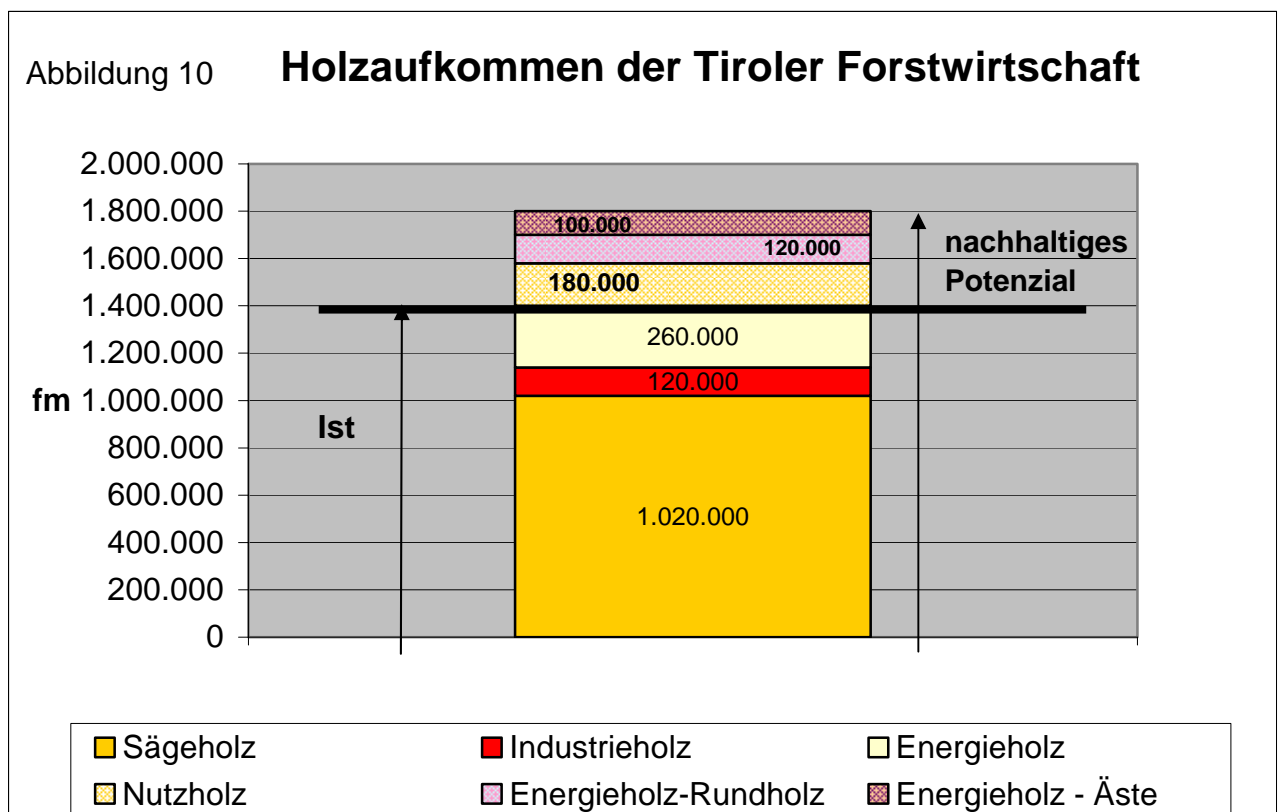
Abbildung 9: Beheizte Nutzfläche in den Bezirken mit Anteil Holzheizungen und Fernwärme auf Basis Holz (Hauptheizungen)



4. Ergebnisse der Holzpotenzialstudie

Das Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft in Wien hat gemeinsam mit Experten der Universität für Bodenkultur auf Initiative des Landesforstdienstes und nach Beauftragung durch proHolz Tirol eine Holzpotenzialstudie für das Bundesland Tirol erstellt. In dieser Studie sind sowohl die Daten der Österreichischen Waldinventur als auch der Wirtschaftspläne der Tiroler Waldeigentümer verwendet worden. Die Rahmenbedingungen für die Holzernte und die waldbauliche Behandlung sind dabei ebenso eingeflossen wie die forstgesetzlichen Nutzungsbeschränkungen.

Das sich aus dieser Studie ergebende nachhaltige Holzpotenzial ist in Verbindung mit der derzeitigen Holznutzung aus Abbildung 10 ersichtlich. Legt man für die zukünftige Holznutzung in Tirol eine forsttechnisch realisierbare und zugleich forstfachlich sinnvolle Senkung des vorhandenen Holzvorrates um 5 % innerhalb der nächsten 20 Jahre zugrunde, so ist auf der gesamten Ertragswaldfläche eine nachhaltige **Rundholz-Nutzung** von **1.700.000 fm** möglich. Hinzu kommen noch umgerechnet **100.000 fm** an **Ästen**, welche unter Beachtung der ökologischen und ökonomischen Grenzen im Zuge der Holznutzungen aus dem Wald gebracht werden könnten. Diese nachhaltige jährliche Holzmenge errechnet sich bei Unterstellung der guten Holzpreise des Jahres 2006. Das Potenzial kann nur realisiert werden, wenn die Bereitschaft der Waldeigentümer vorhanden ist, die Holznutzung zu steigern, sowie die Arbeits- und Maschinenkapazitäten entsprechend angepasst werden.



Derzeit wird etwa 60 % des gesamten Tiroler Holzes aus dem Wirtschaftswald und 40 % aus dem Schutzwald geerntet. Der flächenmäßige Anteil des Wirtschaftswaldes liegt dem gegenüber bei 48 %, die nutzbare Schutzwaldfläche nimmt 52 % der Ertragswaldfläche ein. In den nachfolgenden Tabellen 4 bis 7 wird die jährliche Rundholznutzung in Tirol verteilt auf Durchforstung und Holzernte zur Waldverjüngung bzw. auf Wirtschaftswald und Schutzwald und auf Nutzholz sowie Brennholz dargestellt. Die aktuelle Verteilung der derzeitigen Rundholznutzung ist aus Tabelle 4 ersichtlich.

Tabelle 4: Verteilung der derzeitigen Rundholznutzung auf Durchforstung und Holzernte zur Waldverjüngung

Ist-Stand	jährliche Nutzung 2004-2006			
	in Festmeter (fm = m³)			
Holzsortiment	Waldkategorie	Durchforstung	Waldverjüngung	Summe
Nutzholz	Wirtschaftswald	30.000	690.000	720.000
	Schutzwald	20.000	400.000	420.000
Brennholz	Wirtschaftswald	40.000	80.000	120.000
	Schutzwald	40.000	100.000	140.000
Summe		130.000	1.270.000	1.400.000

Der langjährig bescheidene Anteil der Vornutzung an der gesamten jährlichen Holznutzung hat im Tiroler Wald beträchtliche Durchforstungsreserven hinterlassen.

Das zusätzliche Potenzial von in Summe **300.000 fm** ausgehend vom dreijährigen Durchschnitt von 2004 – 2006 verteilt sich auf Durchforstung und Holzernte zur Waldverjüngung bzw. auf Wirtschaftswald und Schutzwald gemäß Tabelle 5.

Tabelle 5: Verteilung der zusätzlichen Rundholz-Potenziale auf Durchforstung und Holzernte zur Waldverjüngung

Zusatzpotenzial	Ziel 2010-2020			Summe
	in Festmeter (fm = m³)			
Holzsortiment	Waldkategorie	Durchforstung	Waldverjüngung u. Zufallsnutzung	
Nutzholz	Wirtschaftswald	120.000	-70.000	50.000
	Schutzwald	60.000	70.000	130.000
Brennholz	Wirtschaftswald	30.000	0	30.000
	Schutzwald	40.000	50.000	90.000
Summe		250.000	50.000	300.000

Beträchtliche Potenziale sind in der Durchforstung bzw. Vornutzung vorhanden. Dem stehen teilweise Nutzungskonzentrationen in den Althölzern des Wirtschaftswaldes (Gunstlagen) gegenüber. Daraus ergeben sich negative fm Angaben in der Tabelle, welche Einsparungen im Altholz des Wirtschaftswaldes zur Gewährleistung der Mengennachhaltigkeit anzeigen. Der Schwerpunkt der Mobilisierungsmaßnahmen ist somit in der Vornutzung und in der Schutzwaldverjüngung zu legen.

In der Tabelle 6 sind die Gesamtpotenziale des Tiroler Waldes angeführt, die sich durch Hinzurechnung des Zusatzpotenzials zur aktuellen jährlichen Holznutzung ergeben.

Tabelle 6: Verteilung der gesamten Rundholz-Potenziale auf Durchforstung und Holzernte zur Waldverjüngung

Gesamtpotenzial	Ziel 2010-2020			Summe
	in Festmeter (fm = m³)			
Holzsortiment	Waldkategorie	Durchforstung	Waldverjüngung u. Zufallsnutzung	
Nutzholz	Wirtschaftswald	150.000	620.000	770.000
	Schutzwald	80.000	470.000	550.000
Brennholz	Wirtschaftswald	70.000	80.000	150.000
	Schutzwald	80.000	150.000	230.000
Summe		380.000	1.320.000	1.700.000

Der Vornutzungsanteil beträgt bei der Ausnutzung der Gesamtpotenziale rd. 22 %. Auf Grund des in den letzten Jahren in einigen Orten gegebenen starken Eingriffs in den Wirtschaftswald ist dort zur Aufrechterhaltung der Mengennachhaltigkeit regional eine leichte Rücknahme der Nutzungsintensität geboten.

Tabelle 7: Verteilung der gesamten Rundholz-Potenziale auf Wirtschaftswald und Schutzwald

Gesamtpotenzial	Ziel 2010-2020			
	in Festmeter (fm = m³)			
Holzentnahme	Kategorie	Wirtschaftswald	Schutzwald	Summe
Durchforstung	Nutzholz	150.000	80.000	230.000
	Brennholz	70.000	80.000	150.000
Waldverjüngung u. Zufallsnutzung	Nutzholz	620.000	470.000	1.090.000
	Brennholz	80.000	150.000	230.000
Summe		920.000	780.000	1.700.000

Der Holzeinschlag steigt mit der Ausnutzung des vorhandenen Potenzials aufgrund der steigenden Vornutzung auch im Wirtschaftswald um insgesamt 80.000 fm an. Der Anteil des Wirtschaftswaldes an der gesamten Holznutzung verringert sich auf rd. 54 %. Dem gegenüber steigt der Anteil des Holzeinschlags im Schutzwald von aktuell 40 % auf 46 % bzw. von 560.000 auf 780.000 fm an.

Äste und Wipfel

Unter Berücksichtigung der ökologischen Verträglichkeit ist eine Astnutzung auf Standorten mit geringmächtiger und langsamer Bodenentwicklung und somit in der Regel geringer Nährstoffversorgung nicht zulässig. In der Durchforstung spielt der Entzug der Nährelemente infolge der Astholznutzung eine weitaus größere Rolle als in der Holzernte anlässlich der Waldverjüngung. Daher sollten besonders in den jüngeren Beständen, in denen eine erste Durchforstung vorgenommen wird, keine Astholznutzung erfolgen. Der Zuwachsverlust in jungen Beständen kann nach umfassender Astnutzung bei 20 % auf einem Zeitraum von 20 Jahren liegen. Daher werden vom gesamten in der Holzpotenzialstudie ausgewiesenen ökonomisch nutzbaren Astmaterial von 180.000 Festmeter Äquivalent das auf schlechten Standorten anfallende Material in Abzug gebracht. 43 % der Tiroler Waldböden gehören zu den Bodengruppen der Ranker, Rohböden, Braunerden auf ärmeren Kristallin, Posdsole, und Rendsinen. Die in der Durchforstung junger Bestände anfallenden Äste bleiben wie die gesamten Nadeln unberücksichtigt. Das aus Sicht des Bodenschutzes problemlos nutzbare Astmaterial erreicht somit ein Ausmaß von 100.000 fm Äquivalent, was 40.000 atro Tonnen entspricht.

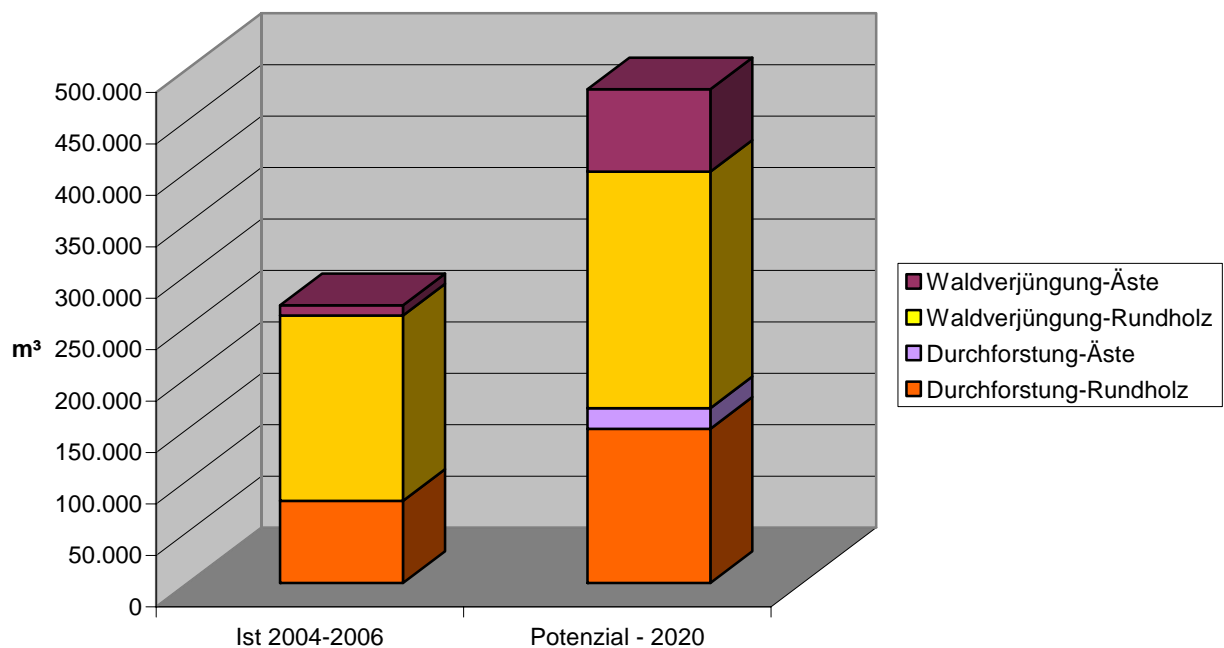
4.1. Biomassepotenzial

Das gesamte für die Energiegewinnung einsetzbare Potenzial ist keine fixe Größe, sondern von vielen Rahmenbedingungen abhängig. Besonders entscheidend sind das Verhältnis der Preise der verschiedenen Holzsortimente zueinander aber auch die Erntekosten. Unter den in der Holzpotenzialstudie angenommenen preislichen Rahmenbedingungen des Jahres 2006 ergibt sich ein Gesamtpotenzial von 380.000 fm Rundholz und 100.000 fm-Äquivalent Astmaterial. Der Anteil des Energieholzes am gesamten Holzpotenzial beträgt somit 22 % bezogen auf das Rundholz und 27 % bezogen auf gesamte Holz inkl. der Äste. In Tabelle 8 ist die derzeitige Brennholznutzung der theoretisch möglichen gegenübergestellt.

Tabelle 8	Mittelwert 2004-2006		Potenzial		Nutzung des vorhandenen Potenzials
	fm	Srm	fm	Srm	
Energieholz					%
Rundholz	260.000	650.000	380.000	950.000	68 %
Astholz	2.500	6.000	100.000	250.000	2,5 %
Summe	262.500	656.000	480.000	1,200.000	55 %

Abbildung 11

Brennholz aus dem Tiroler Wald



Das verfügbare Gesamtpotenzial an Energieholz aus dem Tiroler Wald wurde in den Jahren 2004 bis 2006 im Mittel zu 55 %, das Energie-Rundholz-Potenzial zu 68% ausgenutzt.

Im Jahr 2006 wurde bereits 62 % des jährlichen Gesamtpotenzials bzw. 79% des Energie-Rundholz-Potenzials gewonnen.

4.1.1. Biomassepotenzial in den Bezirken

Die Biomassepotenziale des Waldes werden in den Bezirken Tirols unterschiedlich stark ausgenützt. Die Verhältnisse bezogen auf das Jahr 2006 werden in Tabelle 9 und 10 dargestellt. Im Bereich der agrargemeinschaftlichen Waldflächen (Agrargemeinschaften, Gemeindegut) wird aufgrund der bestehenden Nutzungsrechte traditionell ein höherer Brennholzanteil genutzt als im Privatwald. Somit sind auch in den Bezirken mit hohem Anteil an agrargemeinschaftlichen Wäldern die zusätzlichen Brennholzpotenziale meist gering.

Tabelle 9	aktuell genutztes Energieholz 2006 Srm	Zusatzpotenzial Energie-Rundholz Srm	Zusatzpotenzial Energie-Astholz Srm	Zusatzpotenzial Energieholz-gesamt Srm
Bezirk				
Imst	67.000	10.000	12.500	22.500
Innsbruck	10.000	0	2.500	2.500
Innsbruck-Land	135.000	28.000	40.000	68.000
Kitzbühel	79.000	58.000	50.000	108.000
Kufstein	115.000	17.000	35.000	52.000
Landeck	75.000	10.000	17.500	27.500
Lienz	95.000	35.000	40.000	75.000
Reutte	74.000	4.000	10.000	14.000
Schwaz	97.000	40.000	42.500	82.500
Tirol Summe	747.000	202.000	250.000	452.000

Tabelle 10	Nutzung des vorhandenen Energie-Rundholz-Potenzials im Verhältnis zum Jahr 2006	Nutzung des vorhandenen Energieholz-Potenzials inkl. Äste im Verhältnis zum Jahr 2006
Bezirk		
Imst	87%	75%
Innsbruck	100%	80%
Innsbruck-Land	83%	67%
Kitzbühel	58%	42%
Kufstein	87%	69%
Landeck	88%	73%
Lienz	73%	56%
Reutte	95%	84%
Schwaz	71%	54%
Tirol Summe	79%	62%

Im Bezirk Kufstein floriert aufgrund des gegebenen Ausbaustandes mit Fern- und Nahwärmanlagen auch im Privatwald die Brennholznutzung bereits sehr stark und wird diese auch entsprechend verbucht.

Sehr große Energieholz-Potenziale werden für den Bezirk Kitzbühel ausgewiesen. Der Brennholzanteil der Holzeinschlagsmeldung ist im Bezirk Kitzbühel traditionell gering, da meist nur der private Eigenbedarf der Waldeigentümer als Brennholz verbucht wird. Die schlechten Holzqualitäten des Verkaufsholzes werden hier vielfach als Schleifholz übernommen, obwohl gerade in der jüngeren Vergangenheit diese schlechten Holzqualitäten zum Teil energetisch verwertet wurden. Im Bezirk Kitzbühel trägt auch das überdurchschnittliche Astholzpotenzial dazu bei, dass aktuell nur 42 % des Gesamtpotenzials als genutzt ausgewiesen wird. Aufgrund der überwiegend guten bis sehr guten Waldstandorte im Bezirk Kitzbühel könnte hier das Astholz häufiger als in anderen Bezirken genutzt werden, ohne dass dadurch standörtliche Probleme auftreten würden.

In allen Bezirken gilt, dass das zusätzliche Energie-Rundholz-Potenzial in erster Linie in mittelalten Waldbeständen vorhanden ist; dieses kann nur im Zuge von Durchforstungen gewonnen werden. Auch im Zuge forcierter Schutzwaldbewirtschaftung kann noch mehr Brennholz als bisher geerntet werden.

Dem gegenüber könnte Energie-Astholz in erster Linie bei der Holzernte im Zuge der Waldverjüngung von gut nährstoffversorgten Wirtschaftswald- und Schutzwald-Beständen erreicht werden. Einschränkend muss darauf hingewiesen werden, dass die aktuell in Tirol eingesetzten Erntemethoden eine optimierte Astholznutzung weitgehend nicht möglich machen.

4.2. Vorteile der Biomassenutzung

4.2.1. Raumwärme

Das gesamte bislang brach liegende Biomassepotenzial inkl. Astholz von rd. 460.000 Srm enthält die Wärmemenge, die 41.000 Einfamilienhäuser in Niedrigenergiebauweise benötigen. Das zusätzliche Potenzial ohne das Astholz könnte immerhin 19.000 Einfamilienhäuser in Niedrigenergiebauweise versorgen.

In den einzelnen Bezirken ergeben sich folgende theoretische Potenziale für die Versorgung von Einfamilienhäusern in Niedrigenergiebauweise (Tabelle 11).

Tabelle 11	Anzahl an Einfamilienhäuser die mit dem zusätzlichen Energie-Rundholz- Potenzial versorgt werden könnten	Anzahl an Einfamilienhäuser die mit dem zusätzlichem Energieholz-Potenzial inkl. Astmaterial versorgt werden könnten
Bezirk		
Imst	900	2.000
Innsbruck	-	200
Innsbruck-Land	2.500	6.200
Kitzbüchel	5.300	9.800
Kufstein	1.500	4.700
Landeck	900	2.500
Lienz	3.200	6.800
Reutte	400	1.300
Schwaz	3.600	7.500

4.2.2. Klimaschutz und Luftverunreinigung

Das zusätzlich vorhandene Biomassepotenzial könnte bis zu 36 Mio. Liter Heizöl ersetzen. Das kommt einer CO₂-Einsparung von rund 90.000 Tonnen gleich. Die theoretisch mögliche CO₂-Einsparung in den Bezirken ist in Tabelle 12 angeführt.

Tabelle 12	CO₂-Einsparungspotenzial durch Ausnutzung des zusätzlichen Energie-Rundholz-Potenzials in Tonnen	CO₂-Einsparungspotenzial durch Ausnutzung des zusätzlichen Energieholz-Potenzials inkl. Äste in Tonnen
Bezirk		
Imst	2.000	4.500
Innsbruck	-	500
Innsbruck-Land	5.600	13.600
Kitzbüchel	11.600	21.600
Kufstein	3.400	10.400
Landeck	2.000	5.500
Lienz	7.000	15.000
Reutte	800	2.800
Schwaz	8.000	16.500

Die Forcierung von Biomasse-Heizanlagen kann auch zur Verringerung der Luftschadstoffbelastung aus dem Hausbrand führen. Entscheidend dabei ist die Frage, welche Einzelheizungsanlagen ersetzt werden. Beim Ersatz alter Festbrennstoffheizungen durch Hackschnitzelanlagen (Nah- bzw. Fernwärme) oder moderne Stückholzkessel treten in allen Schadstoffkomponenten deutliche Verbesserungen auf. Entscheidend für die Verbrennungsqualität und damit für das Emissionsverhalten ist aber auch in Neuanlagen eine gleichmäßige Stückigkeit des eingesetzten Materials mit geringem Feinanteil und eine geringe Holzfeuchte. Trockene Hackschnitzel verursachen bei der Verbrennung wesentlich geringere Feinstaub- und Stickoxid-Emissionen. Nähere Ausführungen dazu finden sich im Tiroler Waldbericht 2007.

4.2.3. Kostenvergleich

Der Heizkostenvergleich des Verein für Konsumenteninformation (VKI) vom Herbst 2007, welcher im Testmagazin 10/2007 veröffentlicht wurde, gibt einen aktuellen Überblick über die Jahres-Brennstoffkosten. Exemplarisch werden daraus die Jahreskosten für Neuanlagen im Einfamilienhaus mit 120 m² Nutzfläche in Niedrigenergiebauweise in Tabelle 13 für die Energieträger Hackgut, Kaminholz, Erdgas, Heizöl EL und Fernwärme wiedergegeben. Demnach sind die Brennstoffkosten für eine Hackgutheizung und einen Holzvergaserkessel deutlich günstiger als für eine Erdgas- oder Ölheizung neuester Bauart. Die Hackgutheizung verbraucht im Niedrigenergiehaus zum Stichtag um € 183,- / Jahr weniger als eine adäquate Erdgasheizung und um 233,- / Jahr weniger als eine adäquate Ölheizung mit Brennwerttechnologie. Die durchschnittlichen Kosten für Fernwärme übersteigen die reinen Brennstoffkosten der anderen angeführten Heizungsarten deutlich. In diesem Heizkostenvergleich blieben die Investitions- und Wartungskosten der verschiedenen Heizungsarten unberücksichtigt.

Heizungsart	Brennstoffkosten für EFH 120 m² in Niedrigenergiebauweise Bj. 2001 in €/ Jahr	Differenz zu Erdgasbrennwertkessel in % ohne Investitionskosten
Hackschnitzel neue Anlage	79,-	-232 %
Holzvergaser neue Anlage	124,-	-112 %
Erdgas Brennwertkessel	262,-	-
Heizöl Brennwertkessel	312,-	16 %
Fernwärme	588,-	55 %

5. Energiegewinn durch Holzrocknung

Der Wassergehalt des Holzes beeinflusst dessen Heizwert. Frisch geschlagenes Holz enthält 50 % - 60 % seines Gewichtes an Wasser.

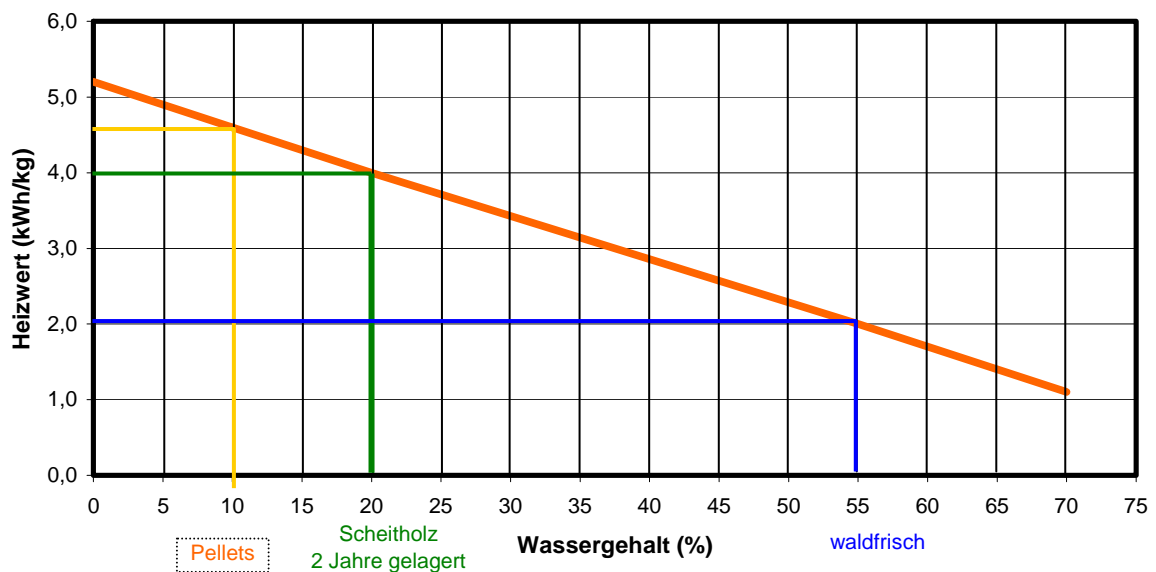
Tabelle 14: Zusammenhang zwischen Wassergehalt und Heizwert.

Zustand des Holzes	Wassergehalt	Heizwert
waldfrisch	50 – 60 %	2,0 kWh/kg = 7,2 MJ/kg
über einen Sommer gelagert	25 – 35 %	3,4 kWh/kg = 12 MJ/kg
über mehrere Jahre gelagert	15 – 25 %	4,0 kWh/kg = 14,4 MJ/kg

In der Abbildung 12 ist der lineare Zusammenhang zwischen Wassergehalt und Heizwert dargestellt. Durch gute Holzrocknung verdoppelt sich die Energieausbeute gegenüber feuchtem Material!

Abbildung 12

Heizwert von Holz in Abhängigkeit des Wassergehaltes



Der Unterschied der verschiedenen Holzarten im Heizwert ist bezogen auf die Masse (kg) des Holzes demgegenüber vernachlässigbar gering. Entscheidend für eine optimale Energieausbeute ist die Trocknung des Holzes. Ein geringer Wassergehalt erhöht in allen Heizanlagen die Effizienz. Kondensationsanlage, wie sie in größeren Hackgutfeuerungen verwendet werden, verbessern zwar auch bei Einsatz von feuchtem Material die Energieeffizienz, dadurch können aber nicht die hohen Energieausbeuten, die bei der Verwendung von trockenem Material möglich wären, erreicht werden.

In den Großanlagen kommt derzeit überwiegend feuchtes Material mit einem Wassergehalt von 35 % bis 50 % zum Einsatz. Die Senkung des Wassergehalts um 20 % Punkte würde eine zusätzliche Energieausbeute von rund 12 % mit sich bringen. **Bei konsequenter Vortrocknung könnten somit 150 und 180 GWh zusätzlich gewonnen werden bzw. könnte so der Materialverbrauch der Großanlagen um mehr als 10 % verringert werden.**

Ein weiteres entscheidendes Argument für die Forcierung der Hackschnitzeltrocknung ist die Verbrennungsqualität bzw. das Emissionsverhalten der Anlagen. Kleinanlagen verfügen über keine aufwendige Rauchgasreinigungsanlagen, wodurch gerade bei diesen Anlagen sowohl aus Sicht einer möglichst effizienten Energieausbeute als auch aus lufthygiensichen Gründen trockenes Material sehr wichtig ist.

6. Maßnahmen zur Nutzung der Potenziale

Die bislang noch nicht genutzten Potenziale des Tiroler Waldes können nur durch ein Bündel an Maßnahmen, welche sich in erster Linie an die Waldeigentümer und die nachgeschalteten Logistikfelder richten müssen, mobilisiert werden. In der Euphorie über die vorhandenen zusätzlichen Potenziale muss stets im Auge behalten werden, dass letztlich einzig der Waldeigentümer über den Grad der Ausnutzung der Potenziale des Waldes entscheidet. Die anzuwendenden Strategien, festgelegten Ziele und Maßnahmen müssen daher die Entscheidung des Waldeigentümers für die nachhaltige Waldwirtschaft erleichtern. Die im folgenden beschriebenen dringendst notwendigen Ansätze beinhalten Anreize damit mehr Arbeitskräfte zur Verfügung stehen, der Ausbildungsstand in der Waldarbeit verbessert wird und eine Reihe von finanziellen Anreizen, welche dazu beitragen sollen, dass jene Bewirtschaftungsmaßnahmen, welche bislang aufgrund der hohen Kosten und schwierigen Arbeitsbedingungen nicht in vollem Umfang umgesetzt wurden, zukünftig bestmöglich durchgeführt werden. Schließlich sind auch notwendige Maßnahmen begleitender Öffentlichkeitsarbeit erwähnt.

6.1. Arbeitskapazität zur Holzmobilisierung

Die Holznutzung wird in Tirol zwar zunehmend von Holzschlägerungsunternehmen bewerkstelligt, viele Waldeigentümer und Nutzungsberechtigte haben jedoch nach wie vor großes Interesse an der Waldarbeit und arbeiten somit ihr Holz selbst auf. Aktuell verteilt sich der Anteil der Eigenarbeit zu Fremdarbeit auf 1/3 zu 2/3.

Die Holzernte muss viele Anforderungen zugleich erfüllen. Sie muss wald- und umweltschonend erfolgen, soll kostenoptimiert ablaufen und muss zugleich allen Sicherheitsanforderungen entsprechen. Diese Anforderungen können sowohl bei der Arbeit im eigenen Wald als auch als Unternehmer oder Holzakkordant im fremden Wald nur entsprechend ausgebildete Facharbeitskräfte erfüllen.

Wie die Ausführungen unter Punkt 4 zeigen, müssen die bisher noch ungenutzten Holzpotenziale in erster Linie im Zuge von Durchforstungen und durch weitere Forcierung der Schutzwaldverjüngung gewonnen werden. Die Arbeitsleistung (Festmeter je Arbeitsstunde) ist in der Durchforstung geringer als bei der Ernte von altem, starkem Holz im Zuge der Verjüngung des Waldes. Daraus folgt, dass es nicht nur genügt die bisher eingesetzte Arbeitskapazität proportional zur möglichen gesamten Holzerntemenge anzuheben, sondern dass die Arbeitskapazität wesentlich deutlicher gesteigert werden muss.

Folgendes Rechenbeispiel zeigt die Größenordnung an benötigten Facharbeitskräften auf, um das Gesamtpotenzial nutzbar zu machen. Unterstellt man eine jährliche Holzerntemenge von 3000 fm / Vollzeit-Arbeitskraft (1/3 Durchforstung, 2/3 Holzernte im Zuge der

Waldverjüngung) so ergibt sich bei einer gesamten Holznutzungsmenge von 1,7 Mio fm ein Bedarf an 566 Vollzeit-Facharbeitskräften.

Aktuell stehen in Tirol rund 450 ausgebildete forstliche Facharbeitskräfte (410 Facharbeiter und 40 Forstwirtschaftsmeister) zur Verfügung, die jedoch vielfach aufgrund ihrer Bindung im landwirtschaftlichen Betrieb nur einen geringen Teil ihrer Arbeitszeit in den Wald investieren können. Dadurch verringert sich die verfügbare Arbeitskapazität ausgedrückt in Vollzeit-Arbeitskräften auf maximal 300. Daraus ist ersichtlich, dass die Arbeitskapazität dringend gesteigert werden muss und der Bedarf an ausgebildeten Facharbeitskräften hoch ist. Die Maßnahmen zur Holzmobilisierung müssen daher in einem ersten Schritt bei der Ausbildung von Facharbeitskräften ansetzen und sind dafür auch die Rahmenbedingungen der forstwirtschaftlichen Ausbildung zu verbessern.

6.1.2. Ausbildungswege zum Forstfacharbeiter

Im Tiroler Land- und forstwirtschaftlichen Berufsausbildungsgesetz 2000 sind die Möglichkeiten zur Erlangung einer forstlichen Facharbeiter- und Meisterausbildung vorgegeben. Die verschiedenen Ausbildungswege zum Forstfacharbeiter über die Lehre, die Anschlusslehre oder im Wege der Fachschule für Erwachsene, bieten ein hohes Maß an Flexibilität und ausreichend Durchlässigkeiten zu fachverwandten Berufen.

Zur Forstfacharbeiterausbildung ist an der Landwirtschaftlichen Lehranstalt Rotholz eine Forstliche Ausbildungsstätte eingerichtet. Die für die forstliche Ausbildung vorhandenen Lehrkräfte für den theoretischen und praktischen Unterricht stehen nicht nur für die Facharbeiterausbildung sondern auch für den forstwirtschaftlichen Unterricht in der landwirtschaftlichen Fachschule Rotholz sowie für den Arbeitslehre-Unterricht beim Waldaufseherlehrgang zur Verfügung. Die forstliche Berufsschule für Lehrlinge ist zudem für ganz Österreich in Rotholz eingerichtet. Weiters haben diese Lehr- und Fachkräfte gem. Tiroler Waldordnung auch an der Weiterbildung der Waldbesitzer und Forstarbeiter mitzuwirken und Arbeitsverfahren, Maschinen und Geräte praktisch zu erproben.

Mit der in der Tiroler Waldordnung 2005 geregelten neuen Aufteilung der Waldaufsichtskosten, wonach Forstfacharbeiter und Forstwirtschaftsmeister einen anteilig geringeren Beitrag zu leisten haben, ist der Zulauf zum Forstfacharbeiterausbildung erfreulicherweise gestiegen. In der Anschlusslehre hat sich die Anzahl der jährlichen Anmeldungen von früher durchschnittlich 8 auf nunmehr 17 Absolventen erhöht.

6.1.3. Personalkapazität der forstlichen Ausbildungsstätte

Insgesamt sind derzeit 4 Lehr- bzw. Fachkräfte der forstlichen Ausbildungsstätte zugeordnet. Die Fülle an übertragenen Aufgaben kann mit dieser Personalkapazität bereits heute nicht zur Gänze erfüllt werden. Die notwendige Forcierung der Facharbeiterausbildung sowie der

Weiterbildungskurse kann nur mit zusätzlichem Personal bewerkstelligt werden. Bei der Weiterbildung müssen insbesondere Holzausformungskurse und Sicherheitskurse vermehrt angeboten werden, damit sowohl die Kosteneffizienz als auch die Arbeitssicherheit in der Waldarbeit verbessert wird.

Ziel

- Verbesserung der Personalausstattung der forstlichen Ausbildungsstätte. Als Mindestanforderung werden 2 zusätzliche Lehr- bzw. Fachkräfte für den theoretischen und praktischen Unterricht für notwendig erachtet.

6.1.4. Materialausstattung und Raumsituation der forstlichen Ausbildungsstätte

Die Ausstattung mit forstlichen Gerätschaft hat sich durch die im Jahr 2006 erfolgte Anschaffung eines Kippmast-Seilgerätes deutlich verbessert. Die forstliche Ausbildungsstätte verfügt jedoch nach wie vor nicht über einen eigenen Forstraktor samt Rückeanhänger. Zwei eigene Fahrzeuge (VW-Bus und VW-Pritschenwagen) zum Transport von Kursteilnehmern und Geräten in den Wald sind vorhanden – ein weiteres Fahrzeug (VW-Bus) ist dringend notwendig. Auf die Notwendigkeit eines raschen Abtransports bei Unfällen wird in diesem Zusammenhang hingewiesen. Die Raumsituation ist für eine steigende Absolventenzahl ebenso nicht ausgerichtet. Hier könnten durch die Übersiedlung der Chemischen Technischen Umweltschutzanstalt von Rotholz nach Innsbruck entsprechende Räume Verwendung finden.

Ziel

- Verbesserung der Geräteausstattung und Raumsituation der FAST Rotholz
Zu prüfen ist die Anschaffung eines Forstraktors samt Rückeanhänger und eines Personentransportfahrzeuges.
Der Bedarf für einen zusätzlichen Praxisraum und einen zusätzlichen Klassenraum ist bereits durch die aktuell gestiegenen Teilnehmerzahlen bei den Fachausbildungen bestätigt.

6.1.5. Erhöhung der Arbeitskapazität der Unternehmer durch Ausbildung

Holzschlägerungsunternehmer üben ihre Tätigkeit als freies Gewerbe aus. Ein Nachweis einer entsprechenden Fachausbildung ist vom Holzschlägerungsunternehmer nicht zu erbringen. Damit einher geht das Problem, dass Holzschlägerungsunternehmer nicht automatisch als Lehrbetrieb fungieren können. Voraussetzung für die Anerkennung als Lehrbetrieb ist lt. Tiroler land- und forstwirtschaftlichem Berufsausbildungsgesetz 2000 zumindest die Mitarbeit eines Forstwirtschaftsmeisters im Holzschlägerungsunternehmen.

Weiters geht mit dieser Konstellation auch einher, dass Holzschlägerungsunternehmer, die sich nachträglich einer Ausbildung zum Forstfacharbeiter oder Forstwirtschaftsmeister unterziehen wollen, keinerlei Förderung erhalten, wodurch eine Zugangshürde zur Fachausbildung für Unternehmer gegeben ist. Folgende Ansätze sind daher auf ihre Umsetzbarkeit hin zu überprüfen:

- zeitlich befristete Förderung der Einstellung von forstlichen Facharbeitskräften in Holzschlägerungsfirmen.
- Gezielte Unterstützung für Holzschlägerungsunternehmer bei nachträglicher Forstwirtschaftsmeisterausbildung.

6.1.6. Stärkung der Arbeitskapazität durch Weiterbildung

Die persönliche Arbeitskapazität und der Arbeitserfolg bleibt in der Waldwirtschaft nur bei laufender Weiterbildung erhalten. Von besonderer Bedeutung sind dabei Kurse zur Arbeitssicherheit und zur Holzausformung, weil durch das hierbei vermittelte Wissen die eigene Arbeitskraft bestmöglich geschützt wird und die Kosteneffizienz der Waldwirtschaft entscheidend verbessert werden kann. Das Ziel einer steigenden Biomassenutzung kann durch marktgerechte Ausformung des Nutzholzes unterstützt werden, weil dadurch der Gesamterlös der Holzernte steigt und so die Mitnahme von geringwertigeren Baumteilen auch aus ökonomischen Gründen sinnvoll wird.

Ziel

- Kurse zur Waldarbeitsicherheit und Holzausformung in Zusammenarbeit mit dem Forstservice des Maschinenrings verstärkt anbieten.
- Ankauf der persönlichen Sicherheitsausrüstung weiter forcieren und bspw. für die Schüler in der Lehrlingsausbildung sowie in der Anschlusslehre fördern.

6.2. waldbezogene Maßnahmen zur Holzmobilisierung

6.2.1. Durchforstung

bisherige Hemmfaktoren

- negative Deckungsbeiträge durch hohe Erntekosten/fm und niedrige Erlöse
- Arbeitskapazität der Waldeigentümer reicht nicht für umfassende Bearbeitung aus
- zu wenige forstliche Leistungsanbieter
- Holzernteunternehmer, Holzakordanten bevorzugen besser bezahlte Endnutzung

Strategie

- Senkung der Erntekosten
- Steigerung der Attraktivität der Durchforstung für Holzernteunternehmer und bei gemeinschaftlicher Nutzung

Ziele

- Steigerung von derzeit 9 % auf 22 % der gesamten Holznutzungsmenge
- damit Holzmenge von 130.000 fm auf 380.000 fm / Jahr erhöhen und
- Biomasseanteil von mindestens 150.000 fm erreichen

Maßnahme

- Intensivierung der Beratung durch positive Beispiele
- Förderung der Schlägerung
 - im OSW mit 80 % der anrechenbaren Kosten
 - im WW, WS und SW mit 50 % der anrechenbaren Kosten
 - bei Harvestereinsatz mit 30 % der anrechenbaren Kosten
 - Maximal anrechenbare Kosten € 3.500,-/ha
- Förderung der Arbeit und Seilbringung als Paket
 - im OSW, SW und WS nach Maßgabe der Seilkranrichtlinie des Landesforstdienstes mit 20 % bis 80 % der anrechenbaren Kosten
 - Maximal anrechenbare Kosten € 50,- / efm.
- Forcierung gemeinschaftlicher Durchforstung durch gestaffelte Förderbeiträge je nach anfallender Holzmenge und teilnehmende Zahl der Waldeigentümer

6.2.2. Schutzwaldbewirtschaftung

bisherige Hemmfaktoren

- trotz großer Steigerungen in der Schutzwaldverjüngung in den letzten Jahren gibt es weiterhin Defizite im Bereich der schwierigen und extremen Lagen.
- Gunstlagen werden aufgrund des geringeren arbeitstechnischen und ökonomischen Risikos bevorzugt bewirtschaftet.

Strategie

- Anhebung der Förderung in arbeitstechnisch schwierigen Lagen.
- Anreiz für gemeinschaftliche Waldbewirtschaftung bieten.

Ziele

- Erntemenge im Schutzwald von derzeit 40 % auf 46 % anheben, dadurch Steigerung der gesamten Holzerntemenge von 560.000 efm im Jahr 2006 auf durchschnittlich 780.000 efm pro Jahr.

Maßnahmen

- Förderung der Bringung
 - Seilbringung durch Firmen im OSW, SW und WS nach Maßgabe der Seilkranrichtlinie des Landesforstdienstes mit 20 % bis 80 % der anrechenbaren Kosten
 - Seilbringung in Eigenregie im OSW, SW und WS nach Maßgabe der Seilkranrichtlinie des Landesforstdienstes mit 20 % bis 80 % der anrechenbaren Kosten
 - bei Stockverkauf im OSW, SW und WS nach Maßgabe der Seilkranrichtlinie mit 20 % bis 80 % der anrechenbaren Kosten
 - variable max. anrechenbare Kosten je nach Bringungsgelände

6.2.3. Forstwegebau

bisherige Hemmfaktoren

- geringe Erschließungsdichten vor allem in Regionen mit schwierigem Gelände wegen dort hoher technischer Anforderungen und Kosten.
- in einzelnen Bezirken massive Unterschließung vor allem im Schutzwald.
 - Bezirksweite Erschließungsdichten des Schutzwaldes schwanken zwischen 9 und 20 Laufmeter / Hektar.

Strategie

- Anhebung der Erschließungsdichte in arbeitstechnisch schwierigem Gelände.

Ziel

- Erschließungsdichte im Schutzwald bezirksweise auf mindestens 15 Laufmeter / Hektar anheben

Maßnahmen

- Förderung des Wegbaues
 - Errichtung von LKW-befahrbaren Forststraßen in landschaftsschonender Bauweise im OSW, SW und WS nach Maßgabe des forstlichen Förderkataloges 2007-2013.
 - Förderung von 30 % bis 60 % der anrechenbaren Kosten
- Förderung des Wegumbaues
 - Logistische, sicherheitstechnische und ökologische Modernisierung bestehender befahrbarer Forststraßen im OSW, SW und WS nach Maßgabe des forstlichen Förderkataloges 2007-2013.
 - Förderung von 30 % der anrechenbaren Kosten

6.2.4. Waldbesitzstruktur

bisherige Hemmfaktoren

- Rund 60.000 ha Ertragswald (das sind 20 % der Ertragswaldfläche) weist eine sehr ungünstige Besitzstruktur in Form von Riemen- und Kleinstparzellen auf,
- welche sich zugleich teilweise durch die erbbedingte Vermehrung ideeller Anteile und durch Realteilung zu weiter verschachtelten und kleinstteiligen Besitzungen entwickelten.
- die Bewirtschaftung findet aufgrund der Flächen- und Besitzerstruktur und der auf der Einzelfläche sehr geringen Erträge oftmals nicht statt; auf Grundlage der Holzpotenzialstudie wird dort auf die Nutzung von 140.000 fm pro Jahr verzichtet.
- Betroffen ist davon der gesamte Teilwald (25.000 ha Ertragswald) und ein Teil des Privatwaldes, der u.a. im vorigen Jahrhundert im Zuge der Grundbuchsanlage aus alten Teilwäldern hervorgegangen ist.

Strategie

- Forcierung der Regulierung von Teilwäldern nach dem Tiroler Flurverfassungslandesgesetz LGBl. Nr. 74/1996 idF. LGBl. Nr. 13/2007 und damit der Bildung von Agrargemeinschaften mit Verbleib des Grund und Bodens bei den bisherigen Grundeigentümern.
- Forcierung von Nutzungsgemeinschaften

Ziele

- Regulierung von 500 ha Teilwald pro Jahr
- Bildung von freiwilligen Nutzungsgemeinschaften

Maßnahmen

- Anreiz für die Regulierung von Teilwäldern und Kleinstprivatwäldern, die aus Teilwäldern hervorgegangen sind in Form eines Zuschusses zum Ermittlungsverfahren nach §§ 63 und 64 TFLG in möglichst kostendeckender Höhe.

6.2.5. Wirtschaftspläne

bisherige Hemmfaktoren

- Im Privatwald und in nicht regulierten Agrargemeinschaften bestehen Wirtschaftspläne nur auf freiwilliger Basis.

Strategie

- Unterstützung der Erstellung von Waldwirtschaftsplänen nach Maßgabe des Forstlichen Förderkataloges 2007 - 2013 .

Ziele

- alle Waldeigentümer > 50 ha haben einen gültigen Wirtschaftsplan

Maßnahmen

- Verlorener Zuschuss von 50 % der anrechenbaren Kosten bei Betrieben bis 100 ha Wald
- Verlorener Zuschuss von 30 % der anrechenbaren Kosten bei Betrieben über 100 ha Wald
- maximal anrechenbare Kosten € 20.000,- je Waldbesitzer, max. € 40,- pro ha Waldfläche

6.2.6. Holzlogistik

bisherige Hemmfaktoren

- Holzmengen der einzelnen Waldeigentümer sind meist gering
- Nutzungen erfolgen im aussetzenden Betrieb
- Holzmengen sind in Mengen, Qualität und zeitlicher Anlieferung für die Holzindustrie kaum planbar, wodurch das heimische Holz z.T. benachteiligt ist
- Brennholz ist meist ein Koppelprodukt der Waldwirtschaft, Hauptaugenmerk des Waldeigentümers liegt beim „höherwertigen“ Nutzholz (i.w. Sägerundholz)

Strategie

- Schrittweise Bearbeitung der Logistik-Probleme
- Forstdienst als Mittler zwischen Waldeigentümer und Holzkäufer
- Bündelung des zersplitterten Angebots über eine Logistikplattform

Ziele

- Optimierung der Frachtlogistik
- Vermehrung forstlich ausgebildete Dienstleister v.a. für „waldferne“ Waldbesitzer
- Steigerung der Astholznutzung

Maßnahmen

- Walddatenbank des Landes mit Logistiksoftware zur Rationalisierung von Anbotslegung, Holzernte, Bringung, Abfuhr und Holzverkauf verbinden.
- Weiterentwicklung der Logistikplattform zur GPS-tauglichen Holzabfuhr.
- Personalaufwand von Waldbesitzervereinigungen nach Maßgabe des Forstlichen Förderkataloges 2007-20013 mit bis zu 80 % der Kosten unterstützen.
- Unterstützung von gebirgstauglichen Astholz-Nutzungsmethoden

6.2.7. Seilgeräte und Holztransport

bisherige Hemmfaktoren

- zu geringe Ausstattung mit Geräten für Schwachholz- und Langstreckenlieferung
 - die Ursache der geringen Ausstattung mit Schwachholz-Seilgeräten liegt in den im Verhältnis zur Starkholzlieferung geringeren Einkommensmöglichkeiten
 - Hochmechanisierte Holzernte ist erst seit wenigen Jahren entwickelt

Strategie und Ziel

- Verbesserung der Ausstattung mit Seilgeräten für die Schwachholz- und Langstreckenlieferung

Maßnahmen

- Förderung der Anschaffung von Seilgeräten für die Schwachholz- und Langstreckenlieferung nach Maßgabe des forstlichen Förderkataloges 2007-2013

6.2.8. Hackschnitzzellager

bisherige Hemmfaktoren

- für Versorgungssicherheit bestehen zu geringe Lagerkapazitäten wodurch Unsicherheiten bei vorübergehenden Angebotswankungen auftreten
- kaum Angebot an trockenem Hackgutmaterial
- Hackschnitzzellager häufig nur im Bereich von bestehenden Fernheizwerken
- zu geringe Ausstattung mit Hackgeräten

Strategie

- Errichtung professionell betriebener Hackschnitzzellager zur Verbesserung der örtlichen und zeitlichen Verfügbarkeit von trockenem Waldhackgut
- Anreiz zur Verbesserung der Verfügbarkeit von Hackern

Ziele

- flächendeckend „Hackschnitzeltankstellen“ zur Belieferung von kleinen und mittleren Heizanlagen für jeden Bezirk
- Verpflichtende Ausstattung der Hackschnitzzellager mit Trocknungsanlagen

Maßnahmen

- Beauftragung eines Hackschnitzzellager-Konzeptes
- Förderung der Errichtungskosten von Hackschnitzzellagern ausschließlich bei im Projekt vorgesehener Trocknung
- Förderung der Anschaffungskosten von Großhackern
 - jeweils mit bis zu 50 % der anrechenbaren Kosten nach Maßgabe des Forstlichen Förderkataloges 2007-2013.

6.3. Begleitende Informationspolitik – PR Maßnahmen

Eine verstärkte Holznutzung muss den verschiedenen Anspruchsgruppen des Waldes transparent vermittelt werden. Dabei muss insbesondere auf allfällige Zielkonflikte im ökologischen und naturräumlichen Bereich aber auch im Bereich der Erholungsnutzung des Waldes eingegangen werden. Durch vorausschauende Einbindung und Abstimmung der waldbezogenen Maßnahmen zwischen Waldeigentum, Tourismus, Naturschutz und Jagd sollten Konflikte weitgehend vermeidbar sein.

7. Ausbauszenario in den Bezirken

Angesichts des großen Verbrauchs der in Tirol bereits bestehenden Heizkraftwerke und des geringen Anteils des direkt aus dem Wald stammenden Brennholzes für den gesamten Energiesektor kann die Errichtung weiterer Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (Heizkraftwerke) nicht empfohlen werden.

Eine Empfehlung zur Errichtung weiterer Biomasseheizwerke kann nur unter der Voraussetzung abgegeben werden, dass die Versorgungssicherheit der vorhandenen Heiz(kraft)werke und Einzelheizungsanlagen weiterhin in gleicher Weise wie bisher bestehen bleibt. Dabei ist eine große Unsicherheit die künftige Einschnittentwicklung der Sägewerke Anbetrachts der geringer werdenden Importmöglichkeiten von Rundholz. Ob die Tiroler Sägeindustrie den jetzigen Einschnitt von ca. 3,3 Mio. FM Rundholz halten wird können, ist fraglich. Wenn nicht, dann wird das preisgünstige Sägerestholz für die bestehenden Biomasseheizwerke im geringeren Ausmaß zur Verfügung stehen und der Bedarf nach Waldhackgut steigen.

Eine zentrale Voraussetzung für das Gelingen der Holzmobilisierung ist die schrittweise Erhöhung der forstlichen Arbeitskapazität, die wegen der stark zu forcierenden arbeitsintensiven Durchforstung sehr deutlich ausfallen muss. Eine mittelfristig realistische Annahme der Steigerungsfähigkeit des Holzeinschlags muss auf die noch aufzubauende forstliche Arbeitskapazität für Schlägerung und Bringung Rücksicht nehmen.

Ein wichtiger Anreiz für die Holznutzung geht schlussendlich vom allgemeinen Holzpreis und vom Preis für das Brennholz aus. Nur wenn entsprechend angemessene Preise erzielbar sind, wird der Eigentümer bereit sein, Holz zu nutzen.

Die Gesamtpotenziale des Astmaterials werden aufgrund fehlender effizienter Erntemethoden kurzfristig nicht rasch mobilisierbar sein und bleiben daher für die Aussagen hinsichtlich neuer Heizwerke unberücksichtigt.

Unter Bedachtnahme o.a. Einschränkungen und Begrenzungen erscheint die Verfügbarmachung von 70 % des bisher noch nicht genutzten Energie-Rundholz-Potenzials bis zum Jahr 2015 möglich. Mit diesem Energieholz könnten die in Tabelle 15 angeführten dezentralen Nah- und Fernwärmeanlagen versorgt werden. Dabei wird die mögliche Zahl an Heizwerken bzw. Heizanlagen exemplarisch anhand einer angenommenen Leistung von 500 KW oder von 1 MW angegeben.

Es zeigt sich, dass unter diesen Annahmen der Holzheizungsanteil (Hauptheizungen und Fernwärme auf Basis Holz) in den Bezirken Kitzbühel und Schwaz und - trotz des bereits hohen Anteils von Holzheizungen - auch im Bezirk Lienz deutlich verbessert werden kann. In diesen Bezirken sind auch die größten Durchforstungsreserven vorhanden.

Im Bezirk Innsbruck-Land und in geringerem Ausmaß auch im Bezirk Kufstein könnte dank vorhandener Durchforstungsreserven der Holzheizungsanteil ebenso weiter gesteigert werden. In den Bezirken Imst, Landeck und Reutte könnten mit dem in diesen Bezirken vorhandenen zusätzlichen Brennholzpotenzial nur einzelne neue Heizwerke bedient werden.

Tabelle 15: Ausbauszenario in den Bezirken mit dem bis zum Jahr 2015 realisierbaren Energie-Rundholz-Potenzial.

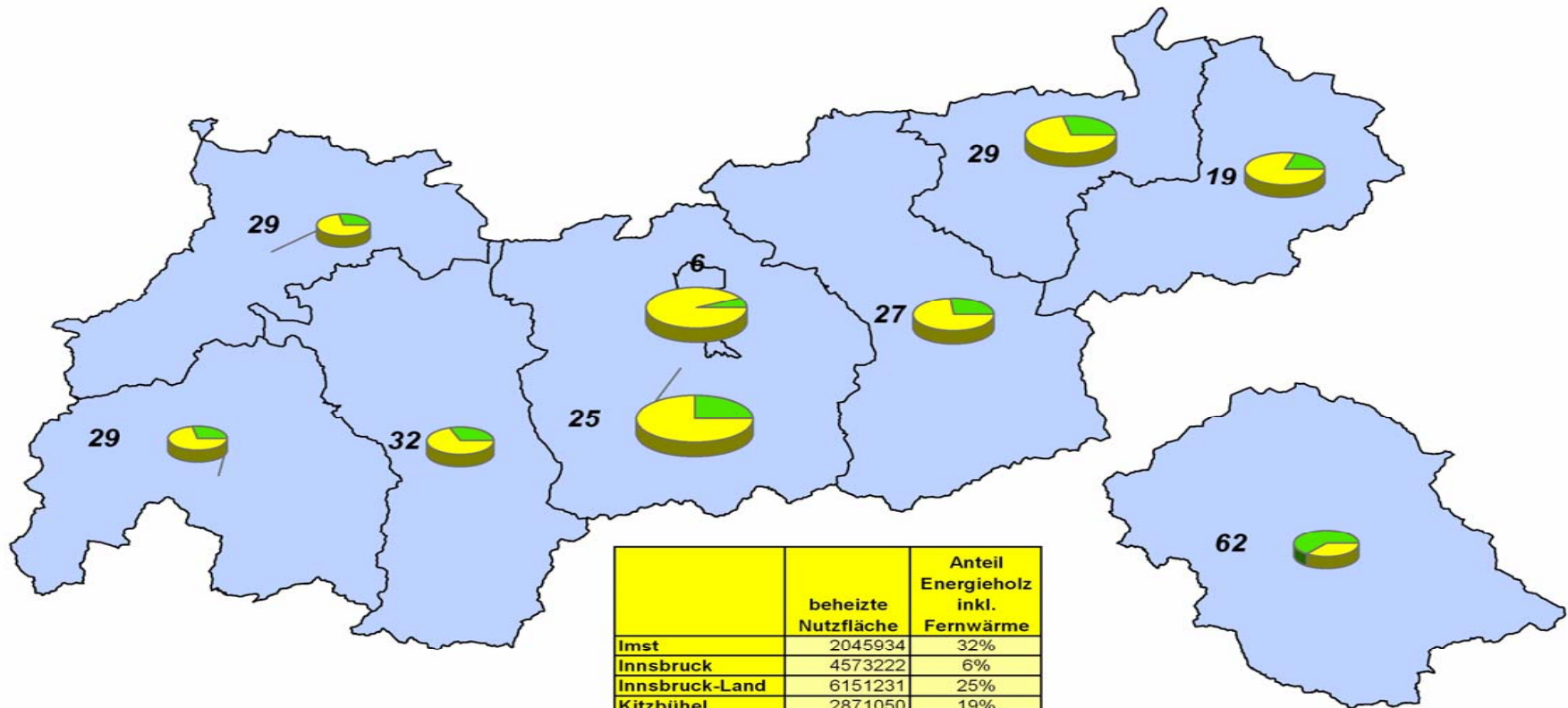
	entweder	oder	Steigerung des Holzheizungsanteils ohne Berücksichtigung von zukünftigen Dämmmaßnahmen von auf	
Tabelle 15	bedienbare Heizanlagen mit <u>500 KW</u> Leistung	bedienbare Heizwerke mit <u>1 MW</u> Leistung		
Bezirk				
Imst	3	1	32%	36%
Innsbruck	0	0	6%	6%
Innsbruck-Land	8	4	24%	28%
Kitzbühel	14	7	19%	33%
Kufstein	4	2	29%	32%
Landeck	3	1	29%	34%
Lienz	10	5	62%	76%
Reutte	1	0	29%	32%
Schwaz	11	5	27%	37%
Tirol	53	25	25%	34%

8. Auswirkungen auf die Verkehrsbelastung

Das in Punkt 7 angeführte Ausbauszenario von dezentralen Nah- oder Fernwärmanlagen führt dazu, dass die zusätzlichen Verkehrsbelastungen möglichst gering ausfallen. Dies liegt einerseits an der geringen Größe der Heizwerke mit einem überschaubaren Brennstoffbedarf und andererseits an der Tatsache, dass der Energieholz-Transport aus dem Wald – wie viele österreichische Studien belegen – in den allermeisten Fällen mit Rundholz am kostengünstigsten abgewickelt werden kann. Dadurch wird die Zahl der erforderlichen LKW-Fahren begrenzt. Für die Zufuhr von Rundholz zu einer 500 KW-Heizanlage werden je nach LKW-Größe zwischen 30 bis 50 LKW-Fahren pro Jahr benötigt. Die zusätzlichen Transporte können aus betriebswirtschaftlichen Überlegungen aufgrund des geringen Wertes des Transportgutes (Rundholz in Brennholzqualität) nur in einem kleinen Umkreis um solche Heizanlagen bzw. Heizwerke bewerkstelligt werden. Somit ist davon auszugehen, dass das vorhandene Straßennetz durch die zusätzlich erforderlichen LKW-Fahrten nur in geringem Ausmaß zusätzlich belastet wird. Folglich steht der vermehrte Einsatz von Energieholz aus dem Tiroler Wald auch auf Grund der kurzen Transportstrecken den allgemeinen Klimaschutzziele nicht entgegen.

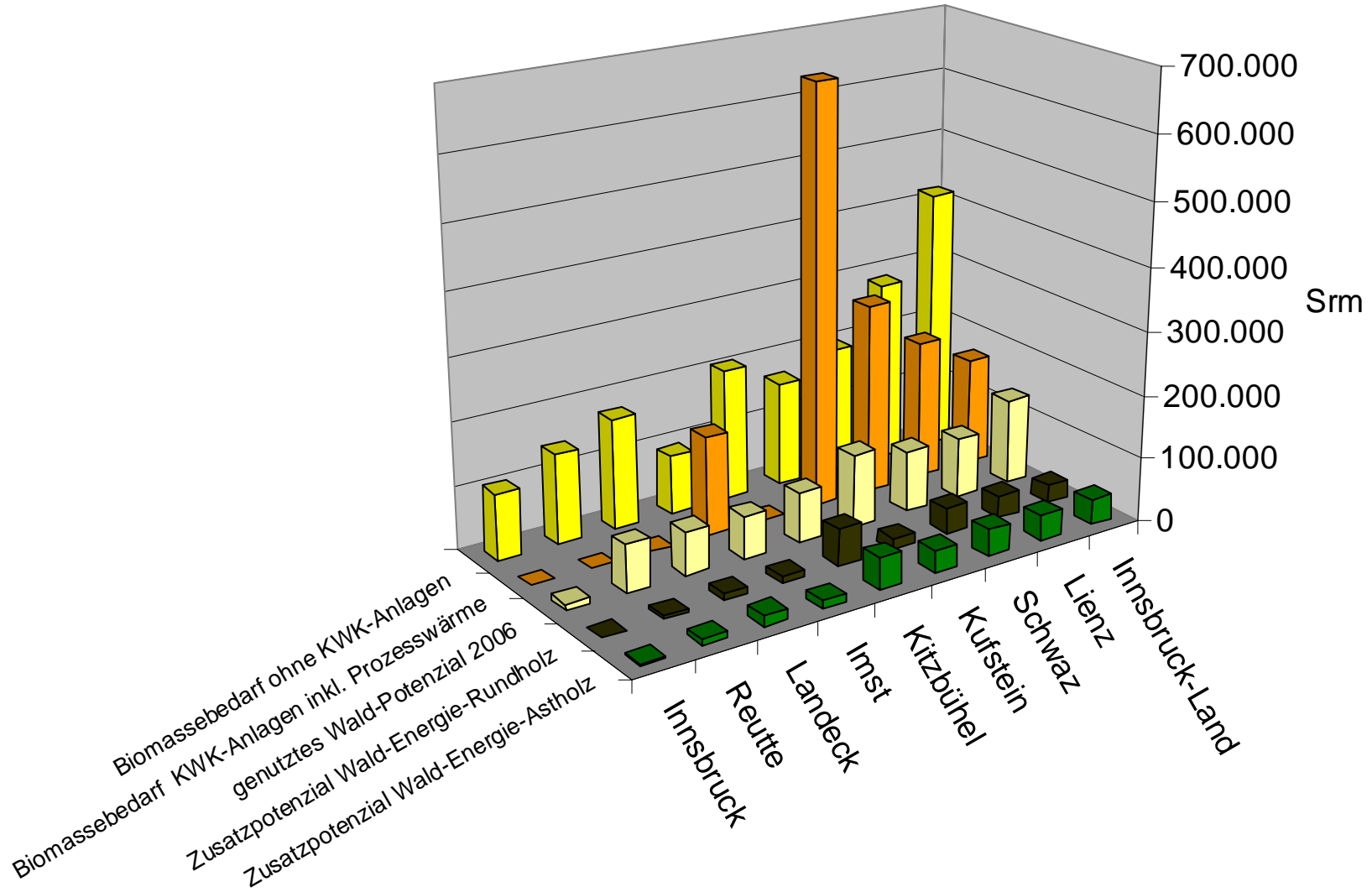
Anhang

**Beheizte Nutzfläche -
Anteil der mit Holz bzw. Fernwärme (auf Basis Holz) beheizten Nutzfläche**



	beheizte Nutzfläche	Anteil Energieholz inkl. Fernwärme
Imst	2045934	32%
Innsbruck	4573222	6%
Innsbruck-Land	6151231	25%
Kitzbühel	2871050	19%
Kufstein	3755953	29%
Landeck	1579987	29%
Lienz	1893686	62%
Reutte	1297323	29%
Schwaz	2914535	27%

Biomassebedarf und Waldpotenziale in Tirol; Jahr 2006-2007



Glossar

HEM	Holzeinschlagsmeldung
WW	Wirtschaftswald
SW	Schutzwald
OSW	Objektschutzwald
WS	Wirtschaftswald mit mittlerer Schutzfunktion
ha	Hektar
fm	Festmeter = Kubikmeter
Srm	Schüttraummeter
Srm Hackgutäquivalent W 35	Auf Wassergehalt 35 % umgerechnete Srm
KW	Kilowatt
MW	Megawatt = 1000 Kilowatt
GW	Gigawatt = 1000 Megawatt
kWh/kg	Kilowattstunden je kg Heizmaterial
MJ	Megajoule: 1 kWh = 3,6 MJ

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Entwicklung des Holzeinschlags und Verlauf des Holzpreises.....	11
Abbildung 2:	Brennholz aus dem Tiroler Wald	13
Abbildung 3:	Brennholznutzungen in den Bezirken	13
Abbildung 4:	Verwertung der Sägennebenprodukte in Tirol	15
Abbildung 5:	Energetische Verwertung der Sägennebenprodukte in Tirol	15
Abbildung 6:	Aktuelle Energieausbeute aus den Energieholzsortimenten	16
Abbildung 7:	Energieholz nach Sparten	17
Abbildung 8:	Verbrauch aller Biomasse-Heizanlagen und -KWK-Anlagen.....	18
Abbildung 9:	Beheizte Nutzfläche in den Bezirken – Anteil Holz	19
Abbildung 10:	Holzaufkommen der Tiroler Forstwirtschaft	20
Abbildung 11:	Brennholz aus dem Tiroler Wald	24
Abbildung 12:	Heizwert von Holz.....	29
Abbildung 13:	Anteil der mit Holz beheizten Nutzfläche (Tirolübersicht)	51
Abbildung 14:	Biomassebedarf und Waldpotenziale in Tirol.....	52

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Durchschnittlicher Anfall an Sägenebenprodukten 2004 – 2006.....	14
Tabelle 2:	Aktueller Biomassebedarf in Tirol.....	16
Tabelle 3:	Anteil Energieholz an der Raumwärmegewinnung in den Bezirken.....	19
Tabelle 4:	Verteilung der derzeitigen Rundholznutzung auf Durchforstung und Holzernte zur Waldverjüngung	21
Tabelle 5:	Verteilung der zusätzlichen Rundholz-Potenziale auf Durchforstung und Holzernte zur Waldverjüngung	22
Tabelle 6:	Verteilung der gesamten Rundholz-Potenziale auf Durchforstung und Holzernte zur Waldverjüngung	22
Tabelle 7:	Verteilung der gesamten Rundholz-Potenziale auf Wirtschaftswald und Schutzwald	23
Tabelle 8:	Gegenüberstellung der aktuellen zur theoretisch möglichen Brennholznutzung.....	24
Tabelle 9:	Biomassepotenzial in den Bezirken – Aktuell und Zusatzpotenzial.....	25
Tabelle 10:	Biomassepotenzial in den Bezirken – Nutzung des vorhandenen Potenzials im Verhältnis zum Jahr 2006	25
Tabelle 11:	Anzahl an Einfamilienhäusern, die mit dem Energieholz-Potenzial versorgt werden könnten.....	27
Tabelle 12:	CO ₂ -Einparungspotenzial durch Ausnutzung des zusätzlichen Energieholz- Potenzials	27
Tabelle 13:	Brennstoffkosten für EFH 120 m ² in Niedrigenergiebauweise.....	28
Tabelle 14:	Zusammenhang zwischen Wassergehalt und Heizwert.....	29
Tabelle 15:	Ausbauszenario in den Bezirken	45