

6 Holzbilanz

Ziel des vorliegenden Berichtes war es, die Potenziale an Energie- und Industrieholz der Sortimente Waldholz, Sägenebenprodukte, Industriest- sowie Altholz und Pellets/Briketts dem energetischen Verbrauch der Kleinf Feuerungsanlagen, Biomasseheiz(kraft)werke sowie der stofflichen Nutzung der Papier-, Zellstoff- und Holzwerkstoffindustrie gegenüberzustellen. In einer Bilanz sollen abschließend Aussagen über einen weiteren Ausbau der stofflichen und energetischen Nutzung abgeleitet werden.

6.1 Aktuelles Aufkommen und Holzpotenziale

Im Folgenden werden die verschiedenen Holzsortimente im Hinblick auf das derzeitige Aufkommen und das ausbaubare Potenzial dargestellt.

Waldholz: Das für die energetische Nutzung geeignete Waldholz enthält die Sortimente Scheitholz, Waldhackschnitzel sowie Industrieholz. Industrieholz für die stoffliche Nutzung wird teilweise konkurrierend zum Scheitholz und zu Waldhackschnitzeln aus Schwachholz ausgehalten.

Der Gesamteinschlag an Waldenergie- (Scheitholz und Hackschnitzel) sowie Industrieholzsortimenten beläuft sich auf ca. 2,4 Mio. t atro/a, dies entspricht 2,2 Fm/ha/a.

Sägenebenprodukte und Industrierestholz: Bei den Sägenebenprodukten ergab sich 2005 für Bayern ein Aufkommen von 1,3 Mio.t atro, für Industrierestholz von 0,75 Mio.t atro. Sind die derzeit in Bau bzw. in Planung befindlichen Sägewerke in Betrieb, wird sich das Potenzial weiter erhöhen. Werden alle

derzeit angekündigten Sägewerke tatsächlich gebaut oder erweitert, würde der Anfall an Sägenebenprodukten im Jahr 2007 stark steigen. Langfristig würde durch den Rückgang der kleinen und mittleren Werke dieses Aufkommen möglicherweise wieder vermindert werden. In Abhängigkeit von Angebot und Nachfrage werden sich die Mengen bei den Verbrauchsströmen auf dem Markt verschieben.

Die neu entstehenden Sägewerke bzw. Kapazitätserhöhungen bestehender Werke erhöhen das Angebot an Rohmaterial (Späne) zur Pelletsproduktion. Derzeit gibt es bereits ca. zehn Produzenten in Bayern, die 2005 bereits ca. 0,1 Mio. t atro Pellets sowie bis 0,1 Mio. t atro/a Briketts herstellten; mindestens vier weitere Standorte sind in Planung bzw. im Bau. Bei der prognostizierten, langfristig weiter zunehmenden Pelletsproduktion könnte zusätzlich Waldindustrieholz als Rohstoff genutzt werden. Langfristig ist auf Grund der stark wachsenden Nachfrage (Kleinanlagen als auch Heiz(kraft)werke sowie Exporte z. B. nach Italien) mit einem Steigen der Pelletspreise zu rechnen.

Altholz: Das verfügbare Altholzaufkommen ist seit dem Deponieverbot von 2003 als stabil anzusehen und beträgt pro Jahr rund 0,7 Mio. t atro. Das theoretische Potenzial wird zum großen Teil bereits genutzt; große Aufkommensschwankungen sind nicht zu erwarten. Die vier Sortimente (von unbehandelt bis stark behandelt) werden einer unterschiedlichen Nutzung zugeführt. So ist bei der stofflichen Nutzung in der Spanplattenindustrie nur unbehandeltes Altholz einzusetzen. Ein wieder ansteigender Exportstrom (vor allem nach Italien) könnte zu einer weiteren Preissteigerung führen.

Waldholz			Sägenebenprodukte	Industrierestholz	Altholz	Flurholz	Rinde/Kappabfälle	Energiewälder	Summe
Scheitholz	Waldhackschnitzel	Industrieholz							
1,3	0,3	0,8	1,3	0,75	0,7	0,15	0,4	0,0	5,7

Tab. 19: Derzeitiges Aufkommen potenzieller Energie- und Industrieholzsortimente¹²⁹ in Mio. t atro/a (Basis 2004/2005)

¹²⁹ ZMP (2005): Der Einschlag an Industrieholz belief sich in Bayern zwischen 2002 und 2004 auf durchschnittlich 5,9 Mio. Fm (min: 5,2; max: 6,4). Allein der Anteil an Fichtenindustrieholz nahm

dabei durchschnittlich einen Anteil von 67 % ein (3,9 Mio. Fm o.R.), der Laubholzanteil am Industrieholz dagegen nur einen Anteil von knapp 20 % (1,1 Mio. Fm o.R.).

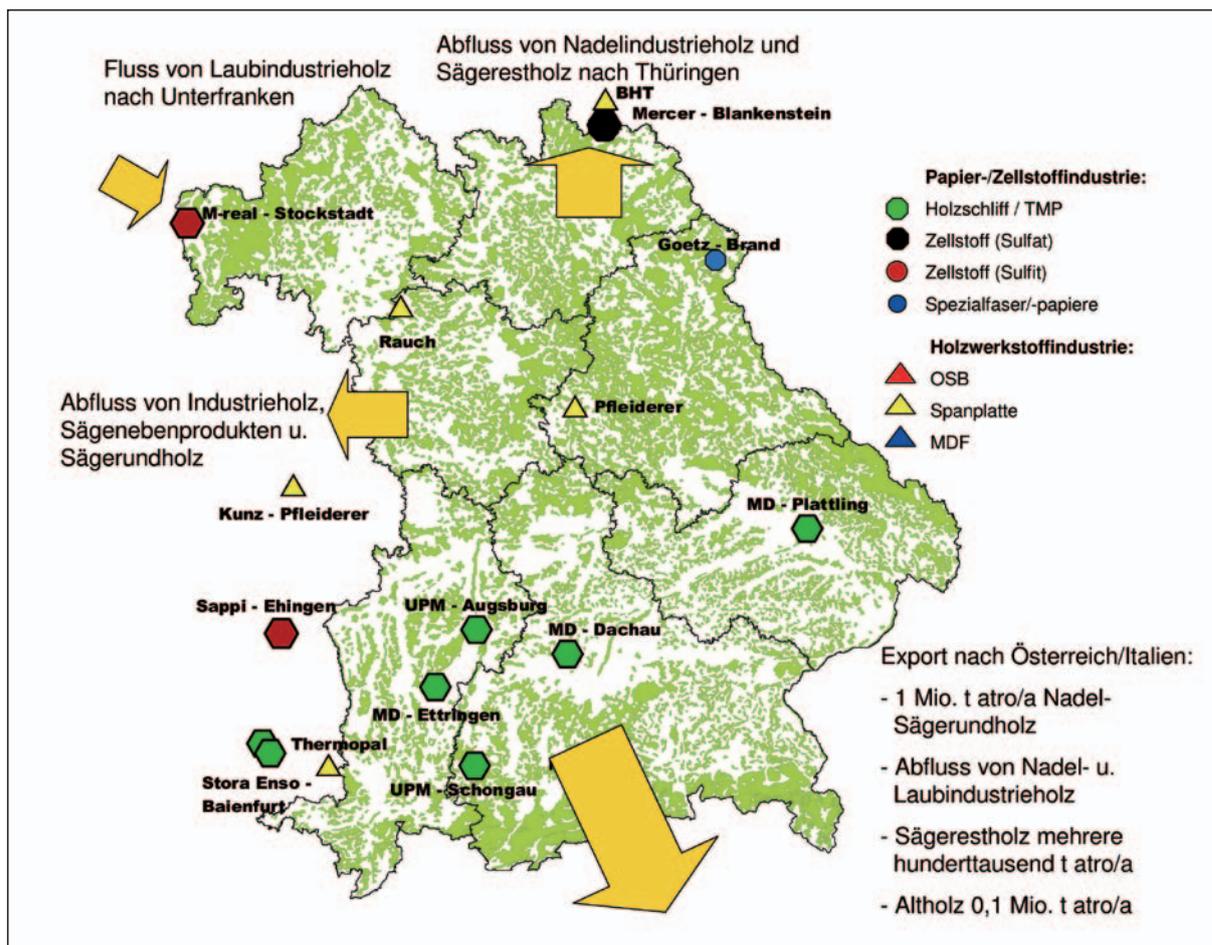


Abb. 26: Darstellung der Stoffströme für Industrieholz und Sägenebenprodukte¹³⁰

Flur- und Schwemholz: Neben dem unregelmäßigen Anfall erschwert die im Vergleich zu anderen Energieholzsortimenten schlechtere Qualität des Materials die wirtschaftliche Nutzung für eine energetische Verwendung, derzeit ca. 0,15 Mio. t atro/a. Bei steigender Nachfrage nach Energieholz ist eine zusätzliche Mobilisierung in Höhe von über 0,1 Mio. t atro/a möglich.

Rinde ist beim Scheitholz bzw. bei Waldhackschnitzeln im Aufkommen und Potenzial bereits enthalten und wird verfeuert. Bei der stofflichen Nutzung in der Holzindustrie (insbesondere Säge-, Papier-, Zellstoff- und Holzwerkstoffindustrie) fallen derzeit ca. 0,4 Mio. t atro/a Rinde bzw. Kappabfälle an, wobei die eine Hälfte energetisch, die andere in Gartenbau und Landwirtschaft als Einstreu genutzt wird. Wegen des steigenden Holzverbrauchs der bayerischen Sägewerke wird sich der Anfall an Rinde und Kappabfällen weiter erhöhen.

Energiewälder finden sich bisher in Bayern fast ausschließlich als Versuchsflächen, so dass das Aufkommen bisher zu vernachlässigen ist. Allerdings ist bei steigenden Ölpreisen bereits in den nächsten

Jahren mit einem verstärkten Anbau von schnellwachsenden Baumarten zu rechnen.

Insgesamt ergibt sich für Bayern ein aktuelles Aufkommen von ca. 5,7 Mio. t atro/a Energie- und Industrieholz für eine energetische bzw. stoffliche Nutzung. Stoffströme, die ins benachbarte Ausland bzw. in andere Bundesländer fließen (Abbildung 26), reduzieren das Aufkommen.

Die bisher jährlich nach Thüringen und Baden-Württemberg, insbesondere aber nach Österreich fließenden Sägerundholzmengen führen dazu, dass Rinde und Sägenebenprodukte außerhalb Bayerns anfallen und auf diese Weise potenzielle Rohstoffe dem hiesigen Energieholzmarkt entzogen werden. Der derzeitige Bau neuer bzw. Kapazitätsausbau vorhandener Sägewerke lässt erwarten, dass zukünftig weniger Sägerundholz aus Bayern abfließen wird und damit auch mehr Sägenebenprodukte hier anfallen.

¹³⁰ Ableitung des bayerischen Rundholzexportes von über 2 Mio. Fm/a im Durchschnitt der Jahre 2002-2004 auf Basis von ZMP (2005)

	Waldholz			Säge- neben- pro- dukte	Indus- trie- rest- holz	Alt- holz	Flur- holz	Rin- de	Ener- gie- wäl- der	Sum- me
	Scheit- holz	Wald- hack- schnittel	Indus- trie- holz							
	1,3	0,3	0,8							
Importe/ Zufluss	-	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-	0,2
Exporte/ Abfluss	-	-	0,3	0,3 ¹⁰	-	0,1	-	-	-	0,7
	1,3	0,3	0,6	1,1	0,75	0,6	0,2	0,2	0,0	5,05

Tab. 20: Bezug und Abfluss potenzieller Energie- und Industrieholzsortimente in Bayern in Mio. t atro

Des weiteren werden erheblichen Mengen der im Freistaat produzierten Sägenebenprodukte nach Thüringen, Baden-Württemberg und Österreich verkauft. Auch beim Nadelindustrie- sowie Altholz war Bayern in den letzten Jahren ein Nettoexporteur. Während der Import von Nadelindustrieholz sehr gering ausfällt (< 0,05 Mio. t atro/a), werden insbesondere nach Österreich und Italien Mengen in einer Höhe von knapp 0,3 Mio. t atro/a exportiert.¹³¹ Nur beim Laubindustrieholz ist auf Grund der

Nachfrage eines Sulfitwerkes in Unterfranken der Bezug höher als der Abfluss.

Der Nettoabfluss aus Bayern beläuft sich auf insgesamt 0,5 Mio. t atro aller Holzsortimente.

6.2 Holzverbraucher

In Tabelle 21 wird der Verbrauch an potenziellen Energie- und Industrieholzsortimenten (energetische und stoffliche Nachfrage) in Bayern darge-

	Waldholz			Säge- neben- pro- dukte	Indus- trie- rest- holz	Alt- holz	Flur- holz	Rin- de	Pel- lets	Sum- me
	Scheit- holz	Wald- hack- schnittel	Indus- trie- holz							
Feuerungs- anlagen	1,3	0,2			0,05	0,1	0,05		0,1	1,8
Schreine- reien/Zim- mereien					0,6					0,6
Geförderte BMHKW		0,3		0,15		0,03	0,05			0,5
Nicht geförderte BMHKW				0,2	0,1	0,3	0,03	0,2		0,8
Papier- /Zellstoff- /Holz- werkstoff- industrie			0,6	0,7		0,15				1,45
Summe	1,3	0,5	0,6	1,1	0,7	0,6	0,1	0,2	0,1	5,2

Tab. 21: Verbrauch potenzieller Energie- und Industrieholzsortimente in Bayern

¹³¹ ZMP (2005):Tabelle Nr.46,66,65,89,108,109,113

¹³² Zahl geschätzt

stellt. Nettoexport bzw. Nettoimport sind bereits berücksichtigt.

Feuerungsanlagen: In bayerischen Feuerstätten werden jährlich 1,6 Mio. t atro Scheitholz verbrannt. Davon stammen 80 %, also 1,3 Mio. t atro, direkt aus dem Wald. Der Rest von 0,3 Mio. t atro setzt sich zusammen aus dem Holzanfall aus Feldflur und Gärten, aus Industriestholz, Briketts und Altholz. Die kleineren Hackschnitzelanlagen (meist in landwirtschaftlichen Betrieben) verbrauchen weitere ca. 0,2 Mio. t atro/a Waldhackschnitzel. Ein weiterer Anstieg der mit Holz betriebenen Feuerstätten sowie eine starke Steigerung des Holzeinsatzes in bereits bestehenden Kleinanlagen führten zuletzt zu einer erhöhten Nachfrage nach Scheitholz, Waldhackschnitzeln und Pellets.

Schreinereien/Zimmereien: Die ca. 10.000 Firmen verbrennen in ihren Feuerungsanlagen ca. 0,6 Mio. t atro/a des dort anfallenden Industriestholzes.

Biomasseheiz(kraft)werke: Die geförderten bayerischen Heiz(kraft)werken bedürfen einer Rohstoffmenge von insgesamt knapp 0,5 Mio. t atro/a, über die Hälfte davon Waldhackschnitzel. Die nicht geförderten Biomasseheiz(kraft)werke inklusive der sechs bestehenden Altholzwerke verbrauchen weitere 0,8 Mio. t atro Rohmaterial, davon über 0,3 Mio. t atro/a Altholz.

Papier-, Zellstoff- und Holzwerkstoffindustrie: Der Holzverbrauch betrug 2005 in t atro/a:

- ◆ Nadelindustrieholz 0,4
- ◆ Laubindustrieholz 0,2
- ◆ Hackschnitzel (Sägenebenprodukte) zur TMP- bzw. Zellstoffproduktion 0,2
- ◆ Sägenebenprodukte 0,5
sowie
- ◆ Altholz zur stofflichen Nutzung 0,15.

Insgesamt verbrauchen die stofflichen Nutzer 1,45 Mio. t Holz.

Zusammenfassend zeigt Abbildung 27, wie sich der anteilige Verbrauch der bayerischen Holzverbraucher gestaltet.

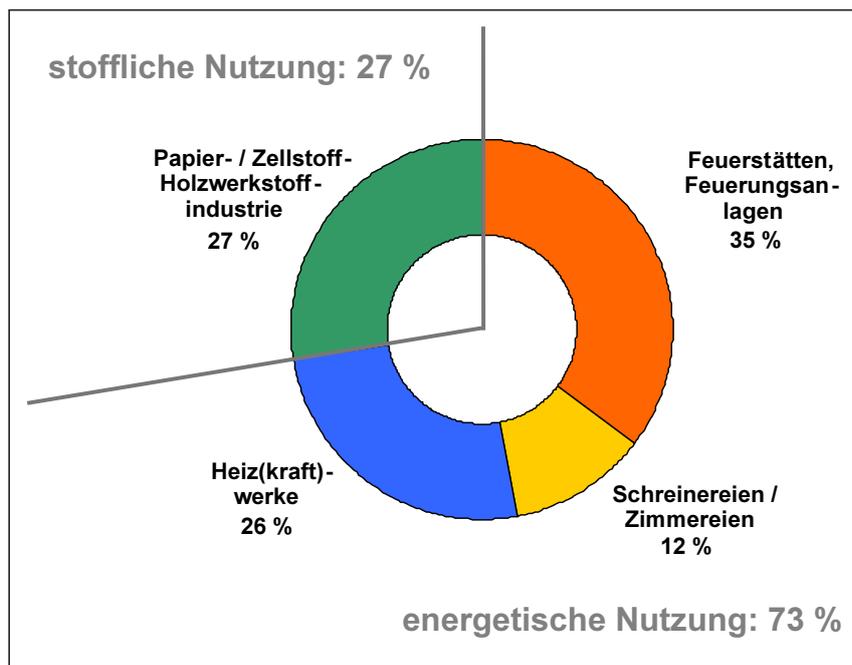


Abb. 27: Anteiliger Verbrauch am Energie- bzw. Industrieholzaufkommen (stoffliche und energetische Nutzung 2005) - insgesamt ca. 5,2 Mio. t atro (ohne Stammholz)

Insgesamt werden energetisch 3,7 Mio. t atro/a Holz verbraucht; dies entspricht einem mittleren Heizwert von 68 PJ.

Die Differenz zwischen dem Aufkommen von 5,7 Mio. t atro und einem derzeitigen Verbrauch von ca. 5,2 Mio. t atro lässt sich mit der Rindennutzung in der Landwirtschaft bzw. im Gartenbau (ca. 0,2 Mio. t atro/a) sowie dem Nettoexport aus Bayern an potenziellen Energie- und Industrieholzsortimenten erklären. Zwar liegen Import- und Exportzahlen für Deutschland vor, aber der genaue Anteil von Bayern am Export beispielsweise nach Österreich ist nicht zugänglich. Weiterhin wird der Zu- und Abfluss innerhalb der Bundesländer statistisch nicht erhoben und konnte im Rahmen dieser Studie nur geschätzt werden. Darin liegt wahrscheinlich der Unterschied zwischen Aufkommen und Verbrauch der Sägenebenprodukte in Höhe von über 0,1 Mio. t atro/a begründet.

Der Unterschied zwischen dem angeschätzten Aufkommen an Waldhackschnitzeln von 0,3 Mio. t atro/a und dem hergeleiteten Verbrauch in Hackschnitzelanlagen sowie Biomasseheiz(kraft)werken von 0,5 Mio. t atro/a stützt sich auf folgende Gründe:

- ◆ Ein nicht genau zu bestimmender Anteil von als Stammholz bzw. Industrieholz gemeldeten Mengen wird in Wirklichkeit gehackt (z. B. Kiefernstammholz schlechter Qualität);

- ◆ Ungenauigkeiten bei der Abschätzung des Waldhackschnitzelaufkommens auf Grund fehlender Ermittlung;
- ◆ Die Erfassung des Waldholzaufkommens unterschätzt vor allem im Körperschaftswald den realen Einschlag.

Nutzungsreserven

Abbildung 28 zeigt den Vergleich zwischen Potenzial (Wald-, Alt-, Flurholz sowie Energiewälder) bzw. geschätztem Aufkommen für 2006 (Sägenebenprodukte, Industrierestholz und Rinde) mit dem derzeitigen Aufkommen. Sägenebenprodukte, Industrierestholz und Rinde werden auf Grund der Kapazitätsausweitung der bayerischen Sägeindustrie ansteigen.

Beim Waldholz ergibt sich ein nutzbares Energieholzpotenzial von 4,2 Mio. t atro pro Jahr für Bayern (Herleitung in Kap. 4.1.3). Da von dieser Holzmenge derzeit über 50 % bereitgestellt werden (Aufkommen von 2,3 bzw. Verbrauch von 2,5 Mio. t atro/a), bestehen Reserven zur Nutzungssteigerung. Waldenergieholz deckt dabei drei Viertel der Gesamtreserve von 3,1 Mio. t atro/a. Der Hauptteil dieser Ressource liegt mit einem Anteil von ca. 70 % im Privatwald. Ansätze für eine Mobilisierung zusätzlicher Energie- und Industrierestholzmengen in dieser Waldbesitzkategorie liegen neben höheren Marktpreisen in organisatorischen (z. B. Professionalisierung der Forstbetriebsgemeinschaften) und

technischen (Rationalisierung in der Holzerntekette) Ansätzen. Der personellen und finanziellen Stärkung der forstlichen Zusammenschlüsse kommt hierbei eine weitere wichtige Bedeutung zu.

Bei den Sägenebenprodukten und beim Industrierestholz wird das derzeitige Aufkommen schon genutzt. Der voraussichtlich abnehmende Exportstrom an Sägenebenprodukten aus Bayern sowie ein höherer Einschnitt auf Grund der Nachfrage der neuen Sägewerkskapazitäten werden bereits 2006 zu einem Anstieg des Sägenebenprodukte-, Industrierestholz- und Rindenaufkommens führen. Allerdings wird ein zunehmender Teil dieser Mengen zukünftig in sägewerkseigenen Anlagen verbrannt sowie stofflich in der Papier- und Holzwerkstoffindustrie genutzt, so dass für kleinere Heizwerke die Verfügbarkeit eher sinken wird.

Beim Altholz könnte sich ein begrenztes Mehrpotenzial von bis zu maximal 0,1 Mio. t atro/a ergeben.

Beim Flurholz kann bei einem weiter ansteigenden Bedarf der Heizwerke zusätzlich Material in Höhe von über 0,1 Mio. t atro/a mobilisiert werden.

Wegen des wachsenden Einschnitts der bayerischen Sägeindustrie wird sich bereits 2006 der Anfall an Rinde leicht erhöhen.

Energiewälder bieten künftig ein hohes Potenzial. Theoretisch kann mittelfristig (zehn Jahre) bereits eine jährliche Holzmenge von mindestens 0,5 Mio. t atro bereitgestellt werden.

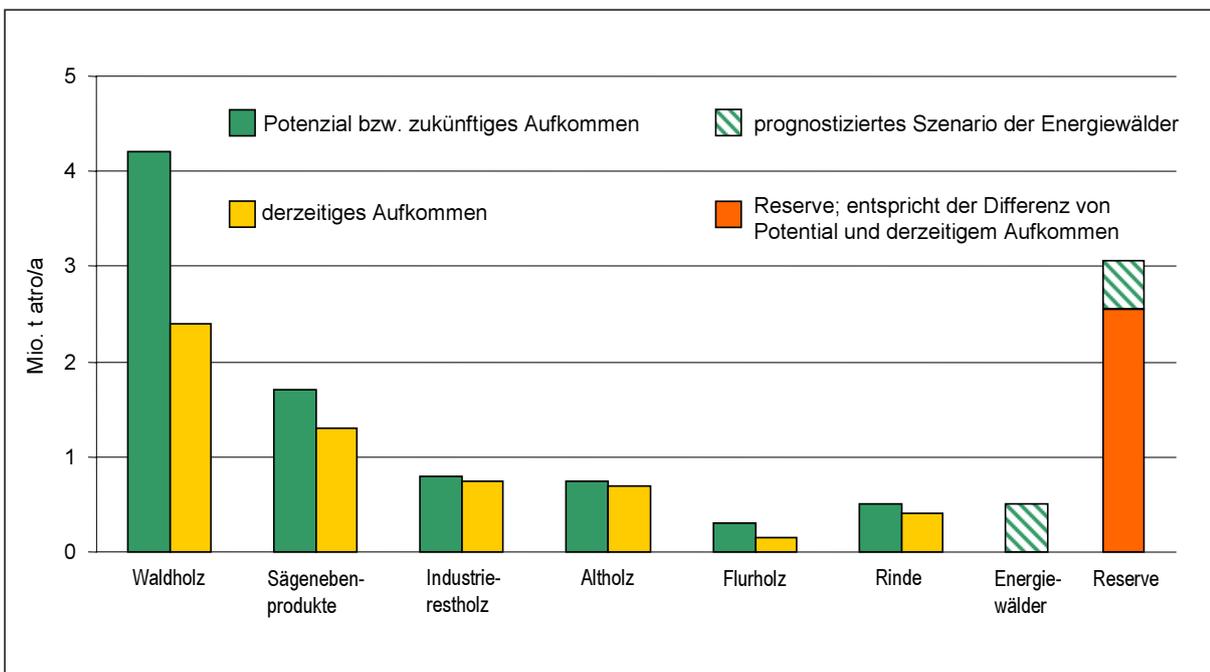


Abb. 28: Bilanz zwischen Potenzial bzw. geplantem Aufkommen 2006 und dem derzeitigen Aufkommen der verschiedenen Holzsortimente für die energetische und stoffliche Nutzung in Bayern (Bezugsjahre 2003-2005)

Zusammenfassend wird der Energieholzmarkt Bayern wie folgt beurteilt:

- ◆ Das mengenmäßig bedeutsamste Potenzial sowie Aufkommen liegt im Waldenergieholz.
- ◆ Im Jahr 2005 wurden 1,3 Mio. t atro/a Scheitholz und ca. 0,5 Mio. t atro/a Waldhackschnitzel verbraucht. Geht man davon aus, dass die stofflichen Nachfrager auch in Zukunft Waldholz in einer Höhe von 0,6 Mio. t atro/a zur Versorgung ihrer Werke brauchen, ließe sich die Scheitholz- und Waldhackschnitzelproduktion annähernd verdoppeln. Allerdings wird sich die gesamte Reserve im Wald von 1,6 Mio. t atro/a technisch-wirtschaftlich nutzbares Potenzial auf Grund der strukturellen Besonderheiten im Kleinprivatwald auch bei steigenden Holzpreisen nicht vollständig nutzen lassen.
- ◆ Für Feuerungsanlagen und kleinere, dezentrale Heizwerke (< 1 MW) bieten sich in Bayern weitere, bisher unerschlossene Holzpotenziale, so dass deren Versorgung überregional gewährleistet ist.
- ◆ Der Anbau von Energiewäldern beinhaltet mittelfristig ein weiteres Nutzungspotenzial.
- ◆ Um eine Versorgung für größere Heiz(kraft)werke (> 1 MW) in Regionen mit einer hohen stofflichen und energetischen Konkurrenz auch langfristig zu garantieren, wird geraten, Waldbesitzer am Werk zu beteiligen und verschiedene Holzsortimente im Rohstoffmix einzusetzen.
- ◆ Die Versorgung einer weiteren großen Verstromungsanlage von Altholz (wie E.ON Zolling) kann Material aus Bayern allein nicht mehr garantieren.
- ◆ Für den Ausbau der stofflichen Nutzung bestehen Reserven. Allerdings ist bei einem hohen Kapazitätsaufbau mit einem Preisanstieg zu rechnen. Auch die bisherigen Einkaufsradien werden sich dann ändern mit der Folge einer sich verschärfenden Konkurrenzsituation auf dem Energieholzmarkt.
- ◆ Kernaufgabe bei einem weiteren Ausbau der energetischen und stofflichen Nutzung von Energie- bzw. Industrieholz besteht darin, die Nutzungsreserven im Kleinprivatwald zu mobilisieren.
- ◆ Die Reserve in Höhe von ca. über 2,5 Mio. t atro/a (ohne Energiewälder) bietet Möglichkeiten für einen weiteren Ausbau der stofflichen und energetischen Nutzung, die jedoch im Detail regional analysiert werden muss. Dabei ist eine klare Abgrenzung zwischen stofflicher und energetischer Nutzung nicht möglich. Nutzungsreserven finden sich vor allem beim Waldholz.

Folgender Forschungsbedarf lässt sich aus der vorliegenden Studie ableiten:

- ◆ Die Erfassung des Holzaufkommens sollte weiterentwickelt und verfeinert werden. Dies gilt insbesondere für den Körperschaftswald.
- ◆ Zur genaueren Berechnung des Aufkommens an Energieholz sind weitere Studien notwendig. Forschungsbedarf besteht im Großprivat-, Staats- und Körperschaftswald vor allem bei der Ermittlung von Mengen und Anteilen des Aufkommens an Waldhackschnitzeln sowie des als Brennholz vermarkteten NH-Anteils.
- ◆ Weiterhin sind das Einschlags- und Sortierungsverhalten im Kleinprivatwald sowie Änderungen, die sich aus den derzeitigen Mobilisierungsaktivitäten ergeben, zu verfolgen. Diese können sich auch auf das Potenzial an Waldenergieholz auswirken.
- ◆ Auch beim Flurholz ist es sinnvoll, das Potenzial, das Aufkommen und dessen Verwendung intensiver nach Regionen zu analysieren.
- ◆ Auf der Seite der Holzverbraucher besteht Bedarf, die durchschnittlichen Verbrauchsmengen der Feuerstätten sowie die Brennstoffzusammensetzung bei größeren Heizwerken detaillierter festzustellen.
- ◆ In der Zukunft wird die Konkurrenz zwischen stofflicher und energetischer Verwertung an Bedeutung gewinnen. Genaue, regionale Stoffstromanalysen tragen zu einer Optimierung der Rohstoffversorgung bei.