



INFOR-Projekt Nr. 102

Entwicklung und Prognose von Holzverwendung und -aufkommen

Schlussbericht

Mai 2007

Universität Hamburg
Zentrum Holzwirtschaft
Arbeitsbereich:
Ökonomie der Holz-
und Forstwirtschaft

Prof. Dr. U. Mantau

Dipl.-Holzwirt Chr. Sörgel
H. Weimar

Holzrohstoffbilanz Deutschland

- Bestandsaufnahme 1987 bis 2005 -

von

Udo Mantau

Christian Sörgel

Holger Weimar



Universität Hamburg

Zentrum Holzwirtschaft

Arbeitsbereich:

Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft

Mai 2007

Inhaltsverzeichnis

0	Einführung	5
1	Bestimmung des Inlandsaufkommens	7
1.1	Stammholz - Ergebnisse	7
1.2	Industrieholz und Energieholz - Ergebnisse	9
1.3	Waldholznutzung insgesamt - Ergebnisse	12
1.4	Waldholz - statistische Erfassung von Aufkommen und Verfügbarkeit.....	15
1.5	Sägenebenprodukte	20
1.6	Rinde	24
1.7	Altholz	27
1.8	Landschaftspflegematerial.....	30
2	Bestimmung der Inlandsverwendung	33
2.1	Holz- und Zellstoffindustrie	33
2.2	Holzwerkstoffindustrie	34
2.3	Sägeindustrie	38
2.4	Sonstige stoffliche Nutzung	40
2.5	Große Biomasseanlagen (FWL >1 MW)	42
2.6	Kleinfeuerungen (Gewerbliche und kommunale Anlagen FWL < 1 MW).....	45
2.7	Private Haushalte	47
3	Abschätzung der zukünftigen Verbrauchsentwicklung	52
3.1	Langfristige Entwicklungen des Holzaufkommens und der -verwendung.....	52
3.2	Verbrauchsentwicklung der Holzindustrie	53
3.3	Abschätzung der Verbrauchsentwicklung der energetischen Verwerter	59
3.4	Zusammenfassung	61
4	Anhang	63
4.1	Quellennachweis	63
4.2	Abbildungsverzeichnis.....	65
4.3	Tabellenverzeichnis.....	66

0 Einführung

Ergänzung der Einschlagsstatistik

Die bisher veröffentlichten Holzrohstoffbilanzen¹ stellen Momentaufnahmen der Holzrohstoffströme der Jahre 2002 bzw. 2004 dar. Ein wesentliches Ergebnis beider Studien war, dass der nachgewiesene Holzrohstoffverbrauch die nach Angaben der Einschlags- bzw. Produktions- und Außenhandelsstatistiken im Inland zur Verfügung stehenden Rohstoffmengen teilweise übersteigt.

Dynamisierung

Vor dem Hintergrund des sich verschärfenden Wettbewerbs um Holzrohstoffressourcen zeigt die vorliegende Studie die Entwicklung von Holzrohstoffaufkommen und Verwendung für den Zeitraum von 1987 bis 2005. Das Startjahr 1987 wurde gewählt um zurückliegend und künftig Vergleiche zu den Bundeswaldinventuren anzustellen. Neben Angaben aus der amtlichen Statistik wurden dabei eigene Primärdatenerhebungen sowie weitere Sekundärliteratur verarbeitet, um auch die Entwicklung der energetischen Verwertung von Holzrohstoffen zu erfassen.

Mut zu dieser Studie

Diese Studie unternimmt den Versuch für alle Bereiche der Holzrohstoffbilanz eine Zeitreihe zwischen 1987 und 2005 aufzustellen. Dies ist deshalb sehr mutig, weil es in vielen Segmenten nur wenige Studien zu einzelnen Jahren gibt. Selbst wenn man mehrere Studien zur Verfügung hat, haben sie oft keinen systematischen Erhebungsrahmen. Ist so etwas überhaupt wissenschaftliche zulässig? Wir haben uns dazu aus folgenden Gründen entschieden:

Die Frage der Rohstoffversorgung ist von so hoher aktueller Bedeutung (z.B. Nachhaltigkeit, Arbeitsplätze, Klimawandel), dass man es sich nicht leisten kann, ohne Kenntnis der Entwicklungen und Strukturen, betriebswirtschaftlich zu planen und politisch neue Rahmenbedingungen zu setzen.

Der allgemeine Stand des Unwissens (Deutschland ist eher eine positive Ausnahme) ist so groß, dass Mängel in der Methode und die Unsicherheiten bei der Ableitung der Datenreihen dagegen eher gering erscheinen. Wer mit Statistik regelmäßig arbeitet weiß zudem, dass auch offizielle Statistiken nicht nur große Mängel aufweisen können, sondern oft ähnlich zustande kommen.

Dennoch ist es nicht unproblematisch Daten zu „machen“ wo es eigentlich keine gibt. Methodisch „lösen“ wir dieses Problem, indem alle Annahmen und damit auch alle Schwächen offen gelegt werden. Die Methodik der Holzrohstoffbilanz führt zudem dazu, dass sich die echten Werte und die verschiedenen Annahmen gegenseitig kontrollieren, so dass Fehler begrenzt werden.

Ausblick

Das vorliegende Ergebnis zeigt, dass sich Mut und Anstrengung gelohnt haben. Die Transparenz in die Entwicklungen und Strukturen der Holzrohstoffströme konnten erheblich erhöht werden, was eine Voraussetzung für Vorhersagen ist. „Niemand ist vor neuen Erkenntnissen geschützt.“ Künftige Aktualisierungen können auch zu nachträglichen Anpassungen führen, so wie es auch bei der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung üblich ist.

¹ Siehe MANTAU, U. (2004) bzw. MANTAU, U.; SÖRGEL, C. (2006).

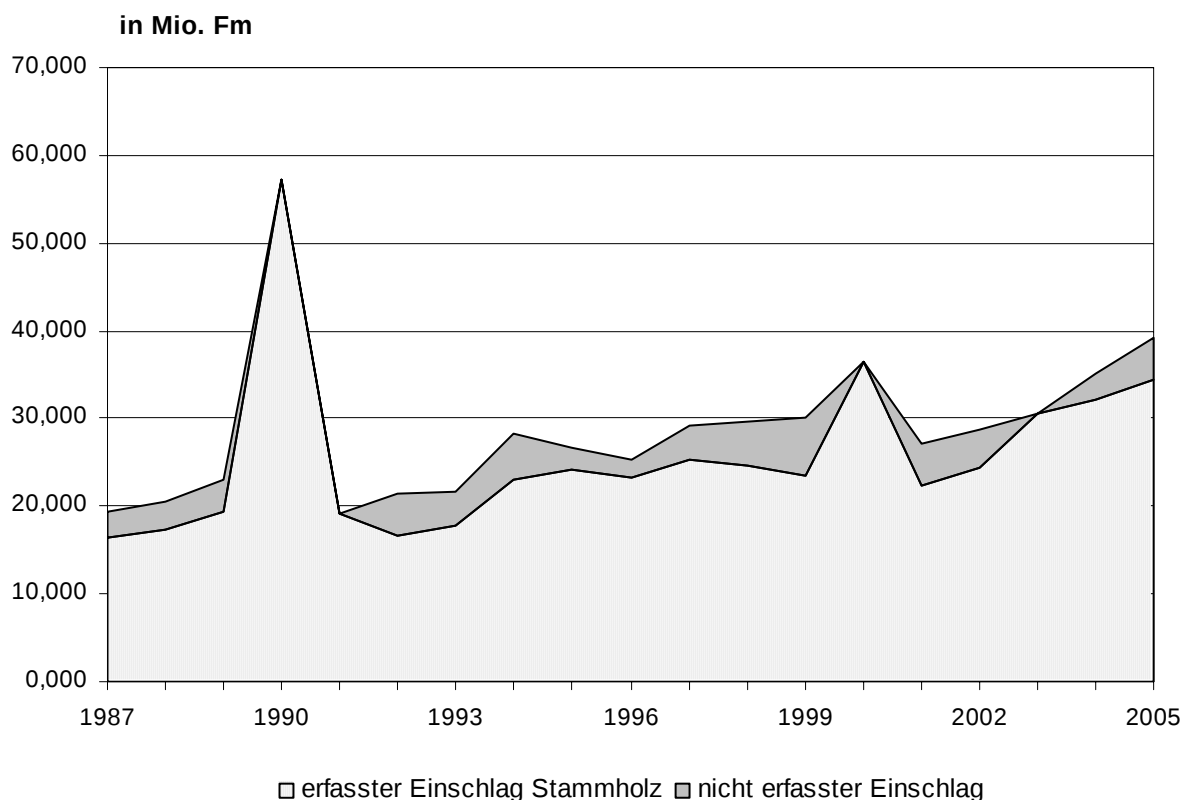
1 Bestimmung des Inlandsaufkommens

1.1 Stammholz - Ergebnisse

erfasster Einschlag

Abbildung 1-1 zeigt die Entwicklung des Stammholzeinschlags im Zeitraum von 1987 bis 2005. Der in der amtlichen Statistik erfasste Einschlag ist von 16,3 Mio. Fm im Jahr 1987 auf 34,4 Mio. Fm im Jahr 2005 gestiegen. Im Durchschnitt der Jahre 1987 bis 2005 beträgt die jährliche Einschlagsmenge 25,7 Mio. Fm. Wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung des Stammholzeinschlags hatten im betrachteten Zeitraum die beiden schweren Sturmkatastrophen der Jahre 1990 und 1999/2000. Im Frühjahr 1990 verursachten die Orkane „Vivian“ und „Wiebke“ bundesweit Kalamitäten in Höhe von etwa 72 Mio. Fm. Der Stammholzeinschlag erreichte dabei mit 57,2 Mio. Fm fast die dreifache Menge des Jahres 1989. Im Dezember 1999 bewirkte das Orkantief „Lothar“ einen Sturmholzanfall von bundesweit 34 Mio. Fm. Der Schaden konzentrierte sich dabei auf Baden-Württemberg, wo mit rund 29 Mio. Fm mehr als die dreifache Jahreseinschlagsmenge anfiel. Der Stammholzeinschlag lag im Jahr 2000 bundesweit um 56% über dem Volumen des Jahres 1999. Der deutliche Anstieg der erfassten Einschlagsmengen ab 2002 ist unter anderem auf die Tatsache zurückzuführen, dass seit 2002 Erhebungen der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft zur Berechnung des Einschlags im bayerischen Privatwald die bis dato erfolgten Schätzungen ersetzen.

Abbildung 1-1: Entwicklung des Stammholzeinschlags in Mio. Fm

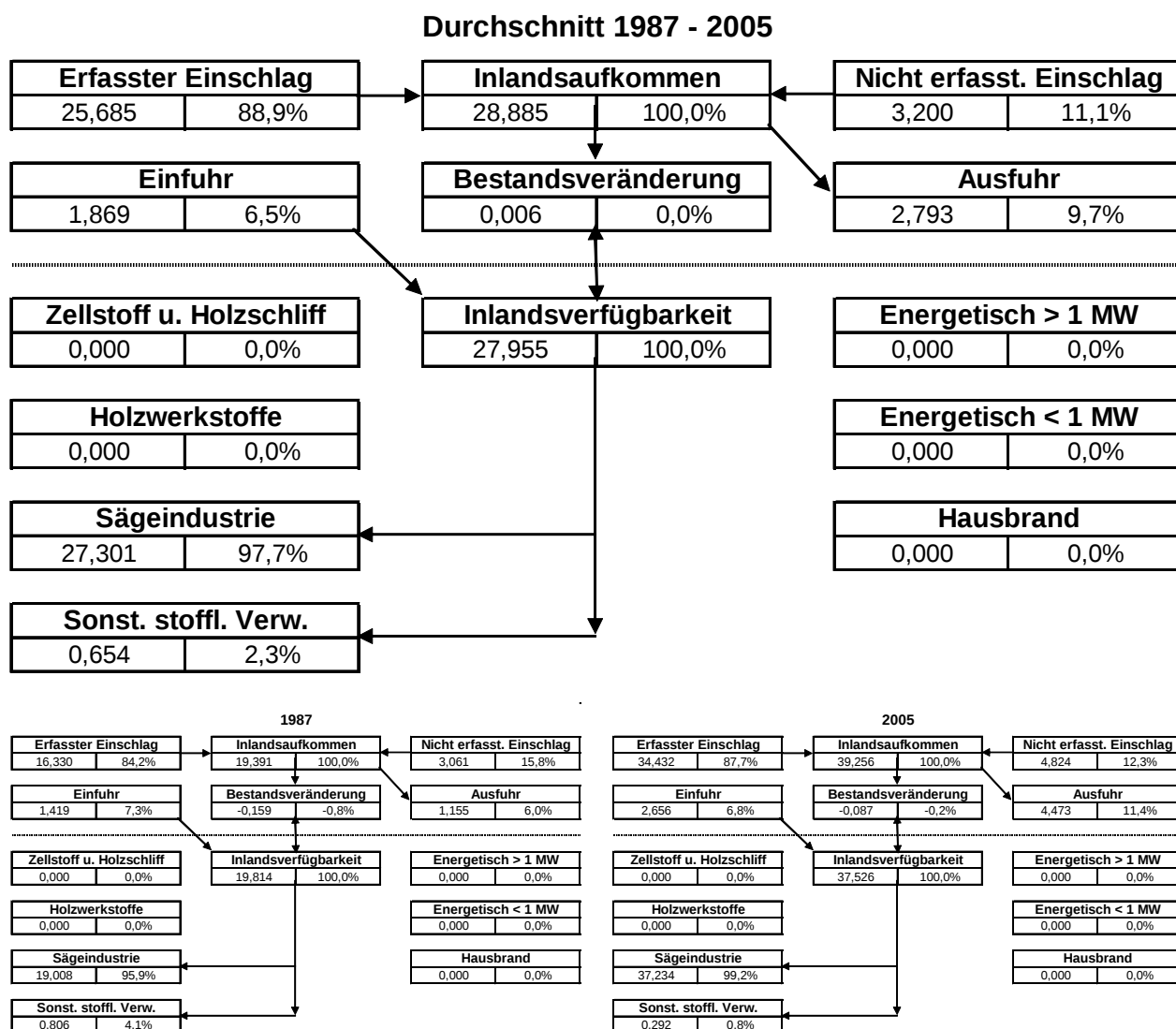


Quelle: ZMP, 2006; eigene Berechnungen

nicht erfasster Einschlag

Aus den Angaben der amtlichen Statistik zu Einschlag, Außenhandel und Lagerbestandsveränderungen lässt sich für den Zeitraum von 1987 bis 2005 eine Zeitreihe zur Inlandsverfügbarkeit berechnen. Stellt man diesen Daten die Verbrauchsmengen der Sägeindustrie sowie sonstiger, stofflicher Verwender (im Wesentlichen der Furnier- und Sperrholzwerke) gegenüber, so zeigt sich, dass mit Ausnahme der Jahre, in denen erhebliche zusätzliche Stammholzmengen infolge der beiden Sturmkatastrophen anfielen, die Verbrauchsmengen der Industrie die nach Angaben der amtlichen Statistik verfügbaren Stammholzmengen übersteigen. Es müssen also neben den in der Statistik erfassten Einschlagsmengen zusätzliche Nutzungen erfolgt sein, die in den Fließbildern in Abbildung 1-2 als nicht erfasster Einschlag aufgeführt sind. Die so berechneten zusätzlichen Nutzungsmengen schwanken im betrachteten Zeitraum zwischen 2,1 und 6,8 Mio. Fm, im Durchschnitt der Jahre 1987 bis 2005 beträgt der nicht erfasste Einschlag 3,2 Mio. Fm.

Abbildung 1-2: Fließbilder für Stammholz in Mio. Fm



1.2 Industrieholz und Energieholz - Ergebnisse

Definition

Die folgenden Ausführungen zeigen die Ergebnisse der eigenen Berechnungen zur Ableitung der Verbrauchsmengen und zur Bestimmung des nicht erfassten Einschlags sonstiger Waldrohholzsortimente. Unter sonstigen Waldrohholzsortimenten sind die im Wesentlichen für die Holzwerkstoff- sowie die Holz- und Zellstoffindustrie ausgehaltenen Industrieholzsortimente sowie Waldrestholz- bzw. Energieholzsortimente aus der Forstwirtschaft zu verstehen, die in Biomasseanlagen und im Hausbrand energetisch verwertet werden. Da es auf der Verwendungsseite insbesondere im Bereich der Kleinanlagen (Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung unter 1 MW) und des Hausbrands anhand der verfügbaren Daten nicht möglich ist, zwischen Waldrestholz und Industrieholz zu trennen, werden beide Sortimente im Rahmen der vorliegenden Studie unter dem Begriff *Industrie- und Energieholz* bzw. *sonst. Waldrohholz* zusammengefasst.

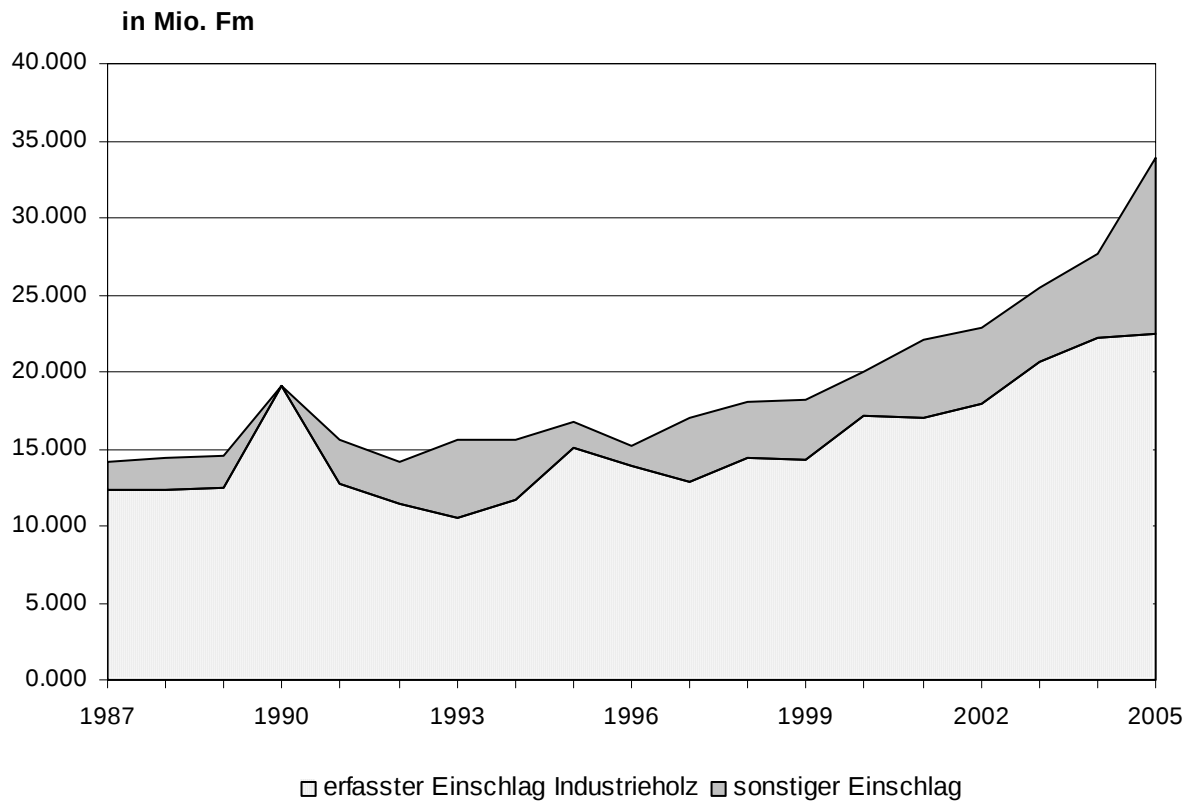
Einschlagsstatistik

Die amtliche Statistik weist neben Nadel- und Laubstammholz den Einschlag von Nadel- und Laubindustrieholz getrennt aus. Bei genauerer Betrachtung der unter dem Begriff *Industrieholz* zusammengefassten Sortimente zeigt sich jedoch auch eine gewisse Unschärfe. Es ist davon auszugehen, dass hierbei nicht ausschließlich Sortimente erfasst werden, die für die Holzindustrie ausgehalten werden. *Industrieholz* umfasst neben „Industrieholz kurz u. lang“ in der amtlichen Statistik noch „Schichtholz und sonst. Holz“ [ZMP, 2006]. Gerade bei den sonstigen Sortimenten ist der Verwendungszweck unklar, weshalb auch die Erfassung durch die amtliche Statistik für die Trennung in *Stammholz* und *sonstiges Waldrohholz* spricht.

erfasster Einschlag

Der in der amtlichen Statistik erfasste Industrieholzeinschlag ist von 12,4 Mio. Fm im Jahr 1987 auf 22,5 Mio. Fm im Jahr 2005 gestiegen. Im Durchschnitt der Jahre 1987 bis 2005 beträgt die jährliche Einschlagsmenge 15,3 Mio. Fm. Auch in der Zeitreihe des Industrieholzeinschlags zeigen sich die Auswirkungen der beiden Sturmkatastrophen 1990 und 1999/2000, wenngleich die Steigerung im Jahr der Katastrophe gegenüber dem Vorjahr bei Industrieholz weniger deutlich ausfällt als beim Stammholzeinschlag. Im Jahr 1990 wurde der Industrieholzeinschlag des Vorjahres um 54% übertroffen, im Jahr 2000 um 21%. Die verbesserte Erfassung des Einschlags im Privatwald beeinflusst ab 2002 auch die Entwicklung des gemeldeten Industrieholzeinschlags.

Abbildung 1-3: Entwicklung des Einschlags sonst. Waldholzsortimente in Mio. Fm



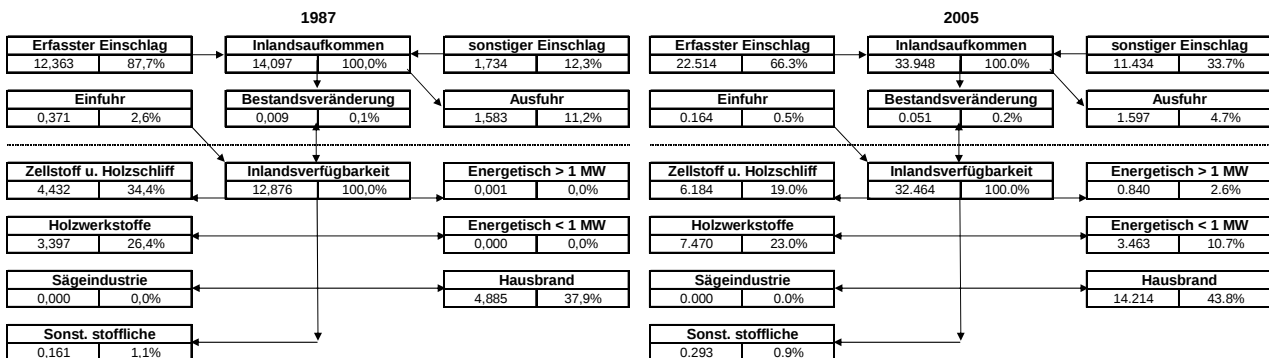
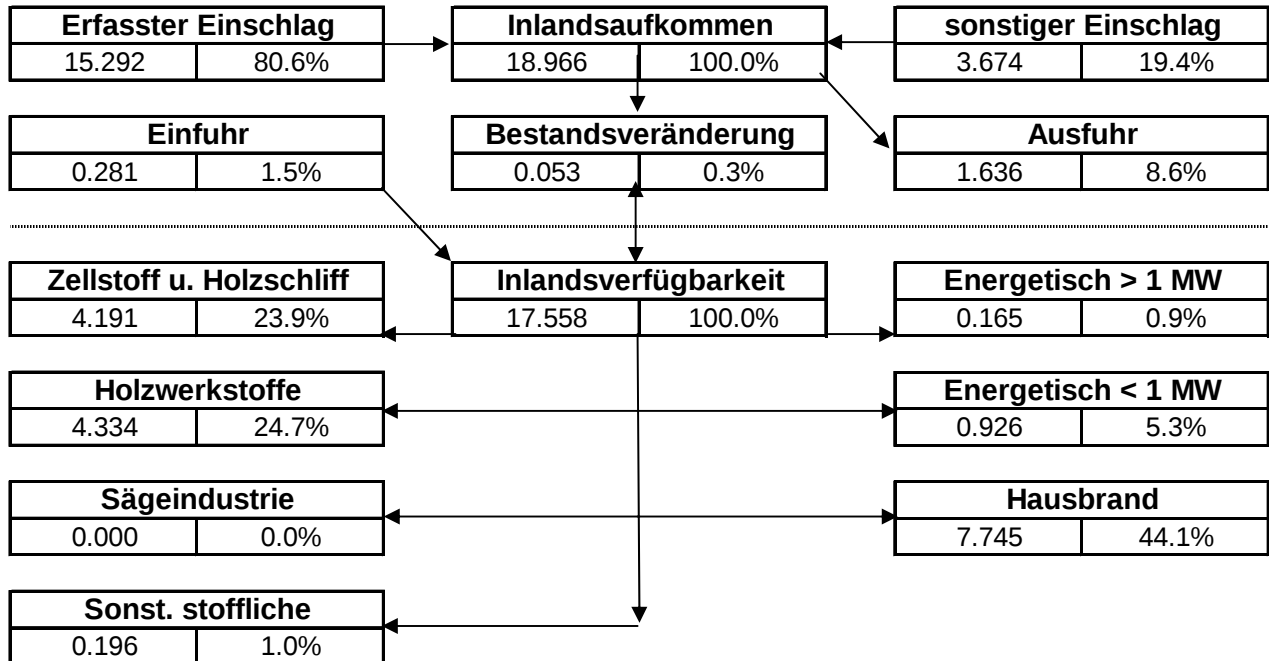
Quelle: ZMP, 2006; eigene Berechnungen

nicht erfasster Einschlag

Die in der amtlichen Statistik nicht erfassten Nutzungsmengen wurden für die sonst. Waldrohholzsortimente wie für Stammholz bereits erläutert, berechnet. Den nach Angaben der amtlichen Statistik im Inland verfügbaren Mengen wurden die Verbrauchsmengen der Holzindustrie sowie der energetischen Verwerter (Biomasseanlagen und Privathaushalte) gegenübergestellt. Die so berechnete Fehlmenge wurde als sonstiger Einschlag ausgewiesen. Die nicht erfassten Nutzungen schwanken im betrachteten Zeitraum zwischen 2,6 und zuletzt mehr als 11,4 Mio. Fm, im Durchschnitt der Jahre 1987 bis 2005 beträgt der nicht erfasste Einschlag 3,7 Mio. Fm. Betrug der Anteil der nicht erfassten Nutzungen am Inlandsaufkommen für Stammholz im Durchschnitt des Untersuchungszeitraums 11,1%, so ist er für sonstige Waldrohholzsortimente mit durchschnittlich 19,4% deutlich höher. Dieses Ergebnis ist insofern wenig überraschend, als im Untersuchungszeitraum fast die Hälfte des Verbrauchs an sonstigem Waldrohholz auf den Hausbrand entfiel. Gerade hier dürfte ein nicht unwesentlicher Anteil an Eigennutzungen im Kleinprivatwald enthalten sein, die in keiner Einschlagsstatistik erfasst werden. Die deutliche Steigerung dieser nicht erfassten Nutzungen im Jahr 2005 ist im Wesentlichen auf die rasant gestiegene Brennholznachfrage der Privathaushalte zurückzuführen.

Abbildung 1-4: Fließbilder für Industrie- und Energieholz in Mio. Fm

Durchschnitt 1987 - 2005

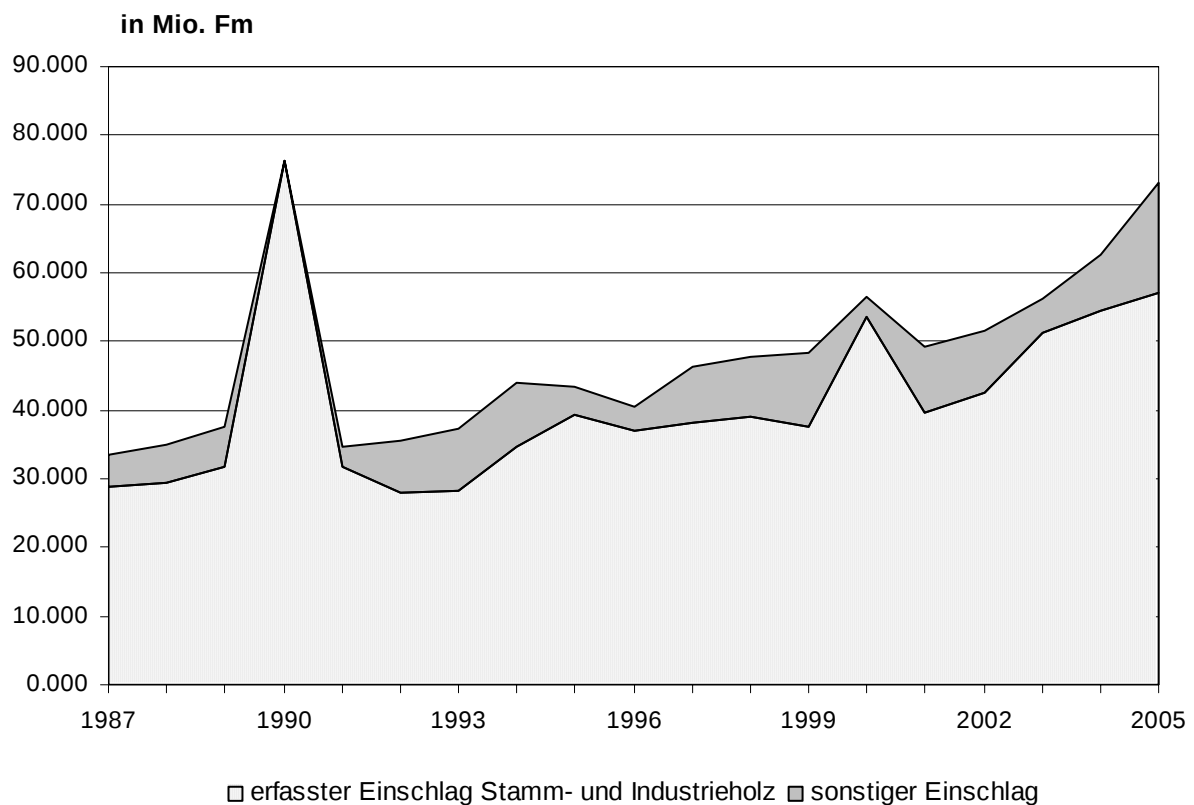


1.3 Waldholznutzung insgesamt - Ergebnisse

erfasster Einschlag

Abbildung 1-5 zeigt die Einschlagsentwicklung für Waldrohholz insgesamt als Summe der Stammholz- und sonstigen Waldrohholznutzungen. Der in der amtlichen Statistik erfasste Stamm- und Industrieholzeinschlag ist von 28,7 Mio. Fm im Jahr 1987 auf fast 57,0 Mio. Fm im Jahr 2005 gestiegen, was in etwa einer Verdoppelung allein der erfassten Einschlagsmengen entspricht. Im Durchschnitt der Jahre 1987 bis 2005 beträgt die erfasste, jährliche Einschlagsmenge 41,0 Mio. Fm Stamm- und Industrieholz.

Abbildung 1-5: Entwicklung des gesamten Waldholzeinschlags in Mio. Fm

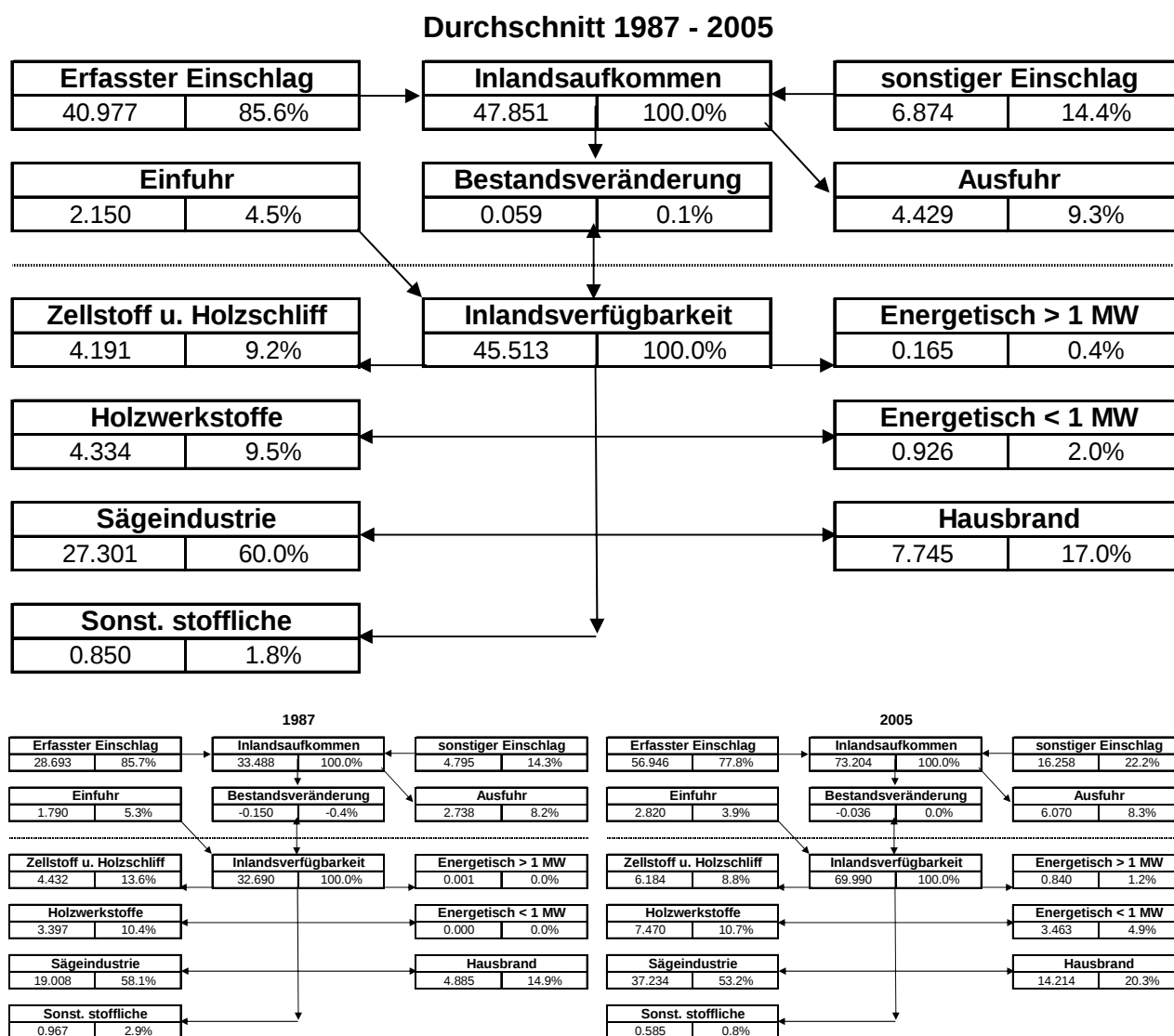


Quelle: ZMP, 2006; eigene Berechnungen

nicht erfasster Einschlag

Addiert man die für Stammholz und sonstige Waldrohholzsortimente getrennt berechneten, zusätzlichen Nutzungsmengen, so erhöht sich die jährliche Einschlagsmenge im Durchschnitt des Untersuchungszeitraums um weitere 6,9 Mio. Fm. Dies bedeutet, dass über den Zeitraum von 1987 bis 2005 hinweg durchschnittlich 14,4% des Inlandsaufkommens an Waldrohholz aus nicht erfasstem Einschlag stammten. Diese Quote hat sich insbesondere durch den wachsenden Brennholzbedarf der Privathaushalte im Jahr 2005 auf 22,2% erhöht. Eine Unsicherheit ist in diesem Sortiment dadurch gegeben, dass es bisher keine Studien darüber gibt, wie hoch der Anteil des Holzes unterhalb der Derbholzgrenze (Reisig) ist. Dies wäre jedoch wichtig für einen direkten Vergleich mit den Daten der Bundeswaldinventur. Lässt man diesen Aspekt zunächst außer Acht, so zeigen die Berechnungen, dass der Waldrohholzeinschlag mit 73,2 Mio. Fm im Jahr 2005 bereits annähernd das Einschlagsvolumen des Kalamitätsjahres 1990 (76,3 Mio. Fm) erreicht haben dürfte.

Abbildung 1-6: Fließbilder für das gesamte Waldrohholz in Mio. Fm



Verbrauch

Bedeutendster Marktpartner der Forstwirtschaft ist die Sägeindustrie. Im Durchschnitt des Untersuchungszeitraums wurden knapp 60% des Inlandsverbrauchs an Waldholz in der Sägeindustrie verarbeitet. Die Holz- und Zellstoffindustrie sowie die Holzwerkstoffin-

dustrie haben mit 9,2 bzw. 9,5% annähernd gleiche, durchschnittliche Verbrauchsanteile. Auf sonstige stoffliche Verwerter entfielen weniger als 1,8% des Gesamtverbrauchs.

Der Anteil der energetischen Verwertung am Gesamtverbrauch betrug im Zeitraum von 1987 bis 2005 durchschnittlich 19,4%, wobei die energetische Verwertung insgesamt an Bedeutung gewinnt. Wurden im Jahr 1987 noch gut 85% des gesamten Waldrohholzes in der Holzindustrie bzw. von anderen stofflichen Verwertern verbraucht, so ist dieser Anteil bis 2005 auf 74% gesunken. Der mit Abstand bedeutendste Energieholzverbraucher sind die privaten Haushalte. Im Durchschnitt des Untersuchungszeitraums entfielen fast 17% des gesamten Waldrohholzverbrauchs auf den Hausbrand.

1.4 Waldholz - statistische Erfassung von Aufkommen und Verfügbarkeit

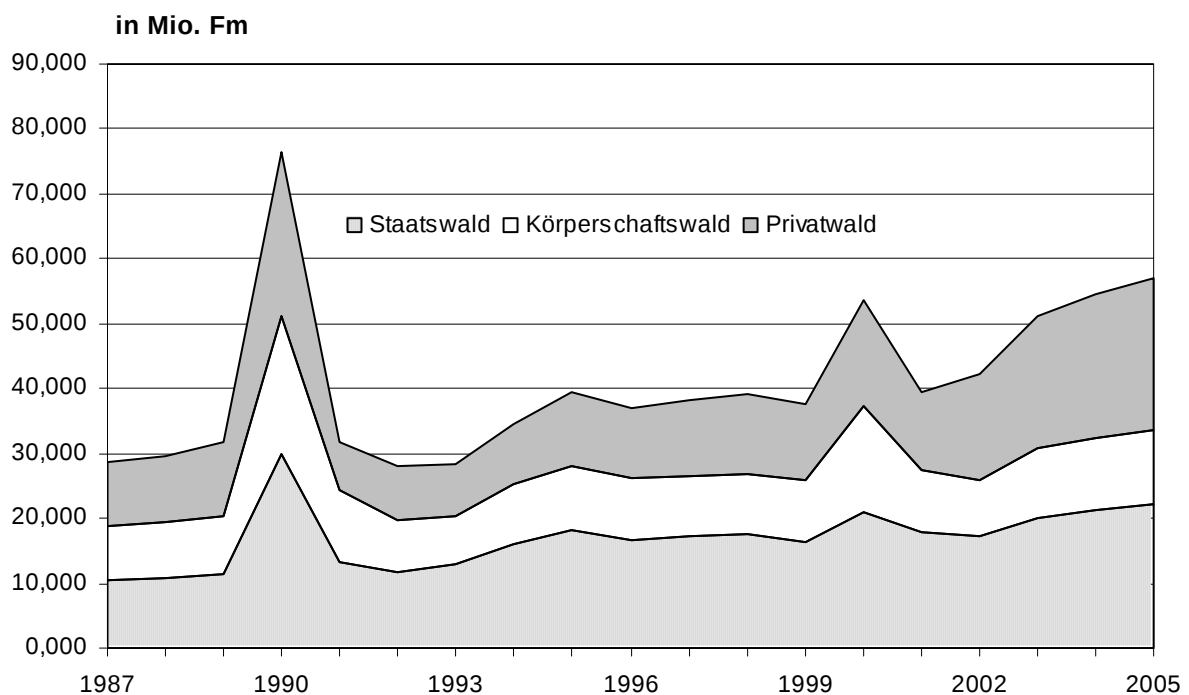
Methodikbericht

Neben der reinen Präsentation der Berechnungsergebnisse zu Aufkommen und Verwendung von Holzrohstoffen wird im vorliegenden Methodikbericht zusätzlich genauer auf Datenquellen und Berechnungsmethodik der einzelnen Stoffströme eingegangen. Dabei werden im Folgenden zunächst die verwendeten Datenquellen zur Bestimmung von Inlandsaufkommen und Inlandsverfügbarkeit angeführt. Datenhintergrund und Berechnung der Zeitreihen zur Verwendung von Holzrohstoffen in der Holzindustrie bzw. in Energieanlagen und im Hausbrand werden in Kapitel 2 (S. 33 ff.) präsentiert.

Einschlag

Die Zeitreihe des Stammholzeinschlags wurde der ZMP-Bilanz entnommen (ZMP, 2006). In der ZMP-Marktbilanz ist der Einschlag von Waldrohholz nach Sortimenten (*Stammholz* und *Industrieholz*), nach Besitzarten sowie Holzartengruppen getrennt aufgeführt. Die Einschlagsdaten der ZMP-Bilanz werden aus Angaben des Statistischen Bundesamtes, der Landesforstverwaltungen sowie des BMELV generiert. Einen Sonderfall stellen dabei die Einschlagsdaten des Privatwaldes und hier insbesondere des Kleinprivatwaldes dar. Während Einschlag und Verkauf der Forstbetriebe über 200 ha Waldbesitz zumindest stichprobenartig über das „Testbetriebsnetz Forstwirtschaft“ erfasst werden, wurden die Mengen im Kleinprivatwald (unter 200 ha) bis Mitte der 1990er Jahre von den Revierleitern geschätzt und danach mit der Entwicklung der Einschlagsmenge insgesamt fortgeschrieben (vgl. hierzu MANTAU/SÖRGEL, 2006 bzw. MANTAU, 2004). Seit dem Jahr 2000 liefern Untersuchungen der Bayerischen Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft wichtige Anhaltspunkte für diesen Bereich.

Abbildung 1-7: erfasster Stamm- und Industrieholzeinschlag nach Besitzarten



Quelle: ZMP, 2006

Privatwald

Der Anteil des Privatwaldes am erfassten Gesamteinschlag beträgt über den betrachteten Zeitraum hinweg durchschnittlich 33,2%. Den Angaben der amtlichen Statistik zufolge ist der Privatwaldanteil am Einschlag von 30,6% im Jahr 2001 auf 41,0% im Jahr 2005 gestiegen. Die Einschlagsentwicklung der Jahre 2003 und 2004 wurde insgesamt durch einen erhöhten Anfall von Kalamitätshölzern infolge der trockenen Witterung des Jahres 2003 beeinflusst. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die überproportionale Steigerung des Einschlags im Privatwald gegenüber der Einschlagsentwicklung der anderen Besitzformen seit dem Jahr 2002 zum größten Teil auf die geänderte Erfassung des Einschlags im Kleinprivatwald zurückzuführen ist.

Außenhandel

Die Ein- und Ausfuhren von Nadel- und Laub-Rohholz sind in der amtlichen Statistik für den Untersuchungszeitraum von 1987 bis 2005 dokumentiert. Eine Unterscheidung nach Stamm- und Industrieholz bzw. sonstigen Sortimenten wird jedoch lediglich für die Zeiträume von 1987 bis einschl. 1991 und 2002 bis 2005 vorgenommen. Um eine Trennung der Rohholz-Außenhandelsströme für den Zeitraum von 1992 bis 2001 vornehmen zu können, wurden für Nadelholz zunächst die durchschnittlichen Industrieholzanteile am gesamten Rohholz-Außenhandel für die Zeiträume 1987 bis 1991 (Einfuhr: 20%, Ausfuhr: 50%) und 2002 bis 2005 (Einfuhr: 8%, Ausfuhr: 24%) berechnet. Für den Zeitraum von 1992 bis 2001 wurde jeweils eine lineare Anpassung der Industrieholzanteile auf das Durchschnittsniveau des Zeitraums 2002 bis 2005 unterstellt. Ebenso wurde bei der Berechnung der Laub-Industrieholzanteile an den gesamten Laubholz-Ausfuhren verfahren (lineare Zunahme des Anteils von 32% auf 41%). Bei den Laubrohholz-Einfuhren unterscheidet die amtliche Statistik nur im Zeitraum von 1987 bis 1991 zwischen Stamm- und Industrieholz. Der Industrieholzanteil an den gesamten Laubrohholz-Einfuhren betrug hier im Durchschnitt 16%. Mangels weiterer Angaben wurde dieser Industrieholzanteil auch für die Laubrohholz-Einfuhren der Jahre 1992 bis 2005 unterstellt.

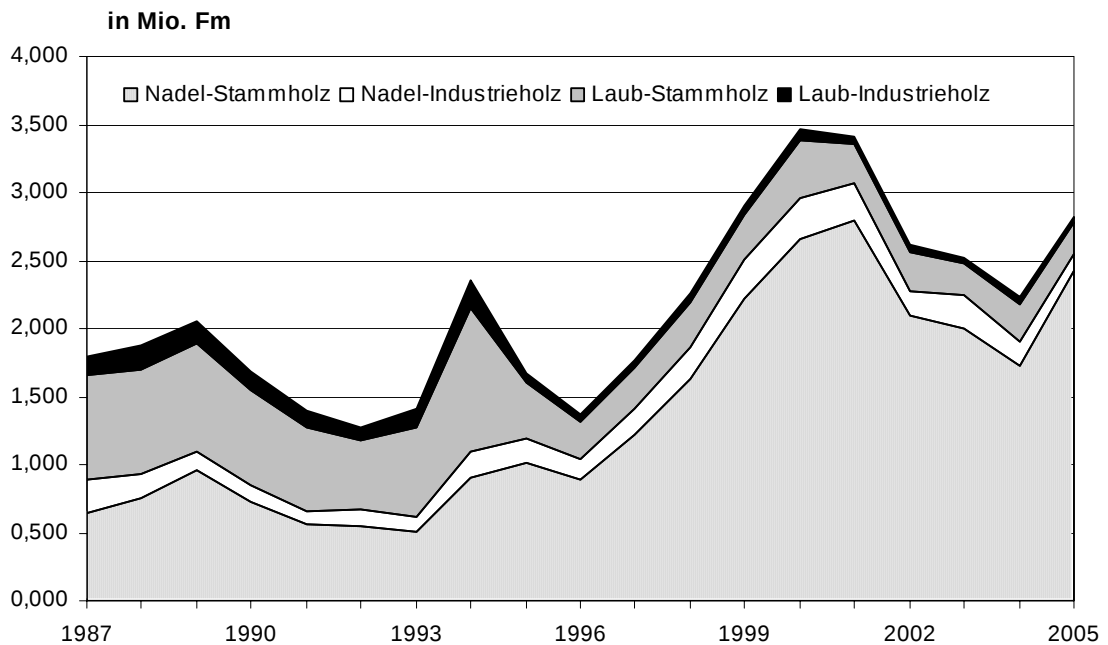
Einfuhren

Die so berechnete Entwicklung der Außenhandelsströme für Stamm- und Industrieholz zeigen Abbildung 1-8 bzw. Abbildung 1-9. Die Stammholz-Einfuhren sind von 1,4 Mio. Fm im Jahr 1987 auf 2,7 Mio. Fm im Jahr 2005 gestiegen und lagen im betrachteten Zeitraum bei durchschnittlich 1,9 Mio. Fm pro Jahr. Die Industrieholz-Einfuhren lassen dagegen einen Rückgang von 370.000 Fm im Jahr 1987 auf 160.000 Fm im Jahr 2005 erkennen. Der Jahresdurchschnitt beträgt im betrachteten Zeitraum 280.000 Fm. Insgesamt zeigt sich eine Abnahme des Industrieholzanteils an den Einfuhren von gut 20% im Jahr 1987 auf weniger als 6% im Jahr 2005.

Ausfuhren

Der Industrieholzanteil an den Ausfuhren war im betrachteten Zeitraum deutlich höher als bei den Einfuhren, ist jedoch von 58% im Jahr 1987 auf 26% im Jahr 2005 zurückgegangen. Im Durchschnitt wurden jährlich 1,6 Mio. Fm Industrieholz exportiert. Die Stammholz-Ausfuhren sind von 1,2 Mio. Fm im Jahr 1987 auf 4,5 Mio. Fm im Jahr 2005 gestiegen und lagen im betrachteten Zeitraum bei durchschnittlich 2,8 Mio. Fm pro Jahr.

Abbildung 1-8: Entwicklung der Stamm- und Industrieholzeinfuhren

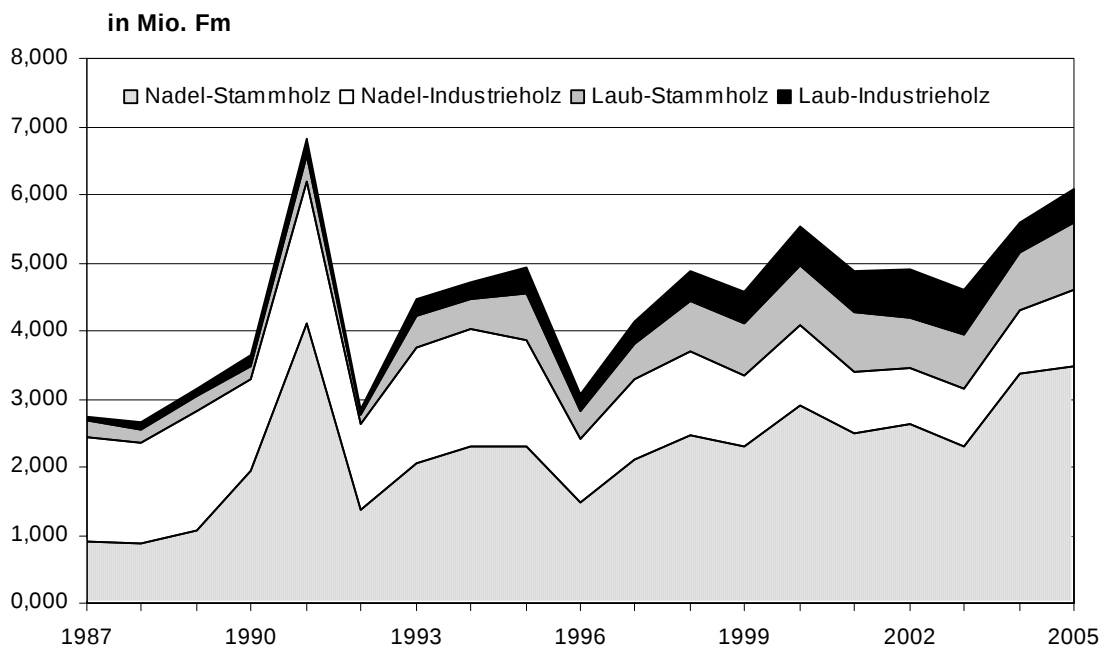


Quelle: ZMP, diverse Jahrgänge; eigene Berechnungen

Außenhandelssaldo

Die BRD war über den gesamten betrachteten Zeitraum hinweg Netto-Exporteur von Rohholz. Der Außenhandelssaldo schwankt zwischen -800.000 Fm im Jahr 1988 und -5,4 Mio. Fm im Jahr 1991 und betrug im Durchschnitt -2,3 Mio. Fm. Größere Schwankungen der Außenhandelströme zeigen sich besonders nach den beiden Sturmkatastrophen Anfang der 1990er Jahre bzw. zu Beginn des neuen Jahrtausends.

Abbildung 1-9: Entwicklung der Stamm- und Industrieholzausfuhren



Quelle: ZMP, diverse Jahrgänge; eigene Berechnungen

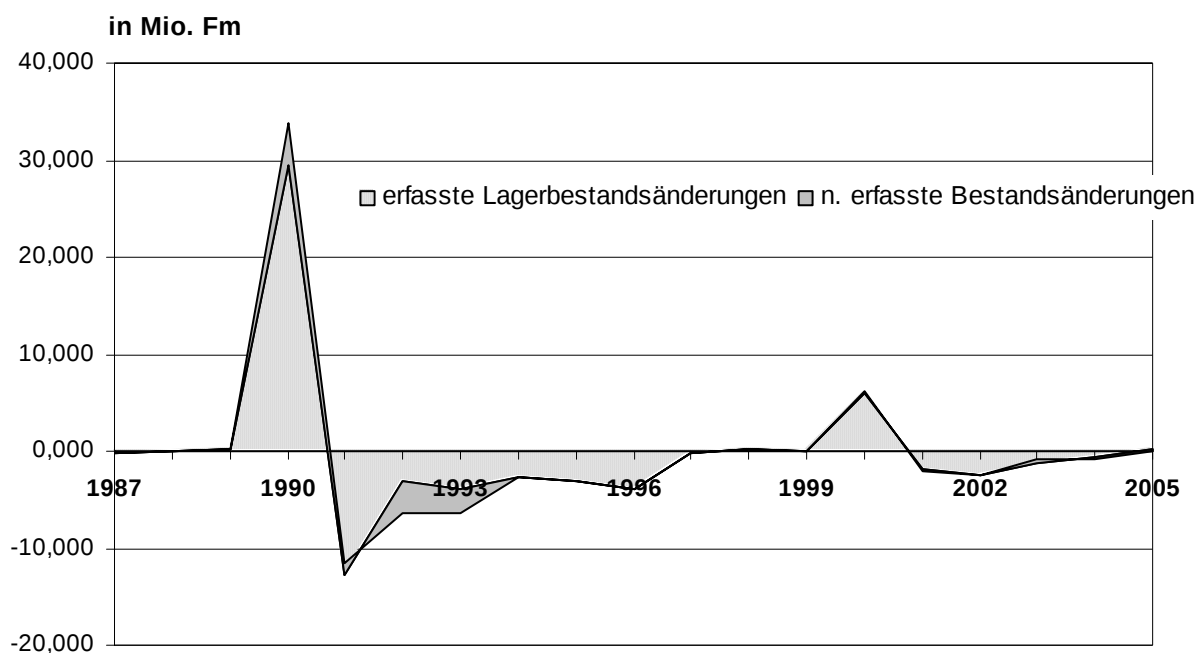
Lagerbestände Industrie

Die Bestände an Rohholz und Sägenebenprodukten in der Holzindustrie werden von der amtlichen Statistik ausgewiesen. Dabei werden für die Sägeindustrie sowie Furnier- und Sperrholzwerke die Bestände an Nadel- und Laubstammholz erfasst. Für Unternehmen der Holz- und Zellstoffindustrie sowie Span- und Faserplattenwerke werden die Bestände an Nadel- und Laubindustrieholz sowie Sägenebenprodukten angegeben. Aus den Endbeständen (Bestände Ende Dezember) der Jahre 1986 bis 2005 lassen sich die kumulierten Bestandsveränderungen berechnen, die in den Fließbildern der Holzrohstoffbilanz zusammen mit der Bestandsveränderung in der Forstwirtschaft ausgewiesen werden.

Lagerbestände Forstwirtschaft

Die Entwicklung der Rohholz-Lagerbestände in der Forstwirtschaft ist im Gegensatz zur Bestandsentwicklung der Industrie in der amtlichen Statistik nicht dokumentiert. DIETER ET AL. (2004) veröffentlichten für den Zeitraum von 1990 bis 2004 eine Übersicht der Lagerbestände (Nass- und Trockenlager) in Betrieben der Forstwirtschaft, die auf verfügbaren, empirischen Daten und eigenen Schätzungen beruht. Diese Zeitreihe wurde mangels weiterer Angaben übernommen. Dabei wurde davon ausgegangen, dass ausschließlich Stammholz eingelagert wurde und dass der Lageraufbau mit der Sturmkatastrophe des Jahres 1990 begann.

Abbildung 1-10: Entwicklung der Lagerbestandsveränderungen von Stamm- und Industrieholz



Quelle: Holzmarktberichte des BMELV; Statistisches Bundesamt; DIETER ET AL. (2004); eigene Berechnungen

nicht erfasste Lagerbestände

Die Gegenüberstellung der in der amtlichen Statistik erfassten Einschlags-, Außenhandels- und Lagerbestandsdaten und der Verbrauchsdaten der Industrie zeigt für den betrachteten Zeitraum in der Regel ein Defizit, d.h. der Rohholzverbrauch der Industrie übersteigt die nach Angaben der Statistik im Inland verfügbaren Rohholzmengen. Diese Fehlmengen werden in der Holzrohstoffbilanz als nicht erfasster Einschlag ausgewiesen. In den Jahren 1990, 1991 und 2000, d.h. in den Jahren der großen Windwurfkatastro-

phen bzw. dem der Katastrophe 1990 folgenden Jahr 1991 zeigt sich jedoch das Phänomen, dass die verfügbaren Mengen den Verbrauch der Industrie übersteigen. Da keine weiteren Hinweise auf den Verbleib dieser Überschussmengen vorliegen, werden sie in der Holzrohstoffbilanz als nicht erfasster Lageraufbau verbucht, d.h. es wird davon ausgegangen, dass neben den durch DIETER ET AL. (2004) ausgewiesenen bzw. durch die amtl. Statistik erfassten Lagerbeständen weitere Rohholzlager aufgebaut wurden. Diese nicht erfassten Lagerbestände betragen im Jahr 1990 4,4 Mio. Fm, im Jahr 1991 weitere 1,4 Mio. Fm und im Jahr 2000 knapp 300.000 Fm. Da keine Hinweise über die Geschwindigkeit des Lagerabbaus vorliegen, wurde unterstellt, dass die nicht erfassten Lagerbestände jeweils zu gleichen Teilen in den beiden Folgejahren des Zugangs wieder abgebaut werden.

1.5 Sägenebenprodukte

Erfassung in der amtlichen Statistik

Die „Produktion“ bzw. der Anfall von Sägenebenprodukten als Kuppelprodukte der Schnittholzerzeugung sind in der amtlichen Statistik nur unvollständig erfasst. Während für die Sortimente *Schwarten und Spreiße* sowie *Hackschnitzel* annähernd für den gesamten Untersuchungszeitraum von 1987 bis 2005 Daten hinsichtlich Produktion/Aufkommen ausgewiesen werden, ist das Aufkommen an Säge- und Hobelspänen nur bis Mitte der 1990er Jahre mengenmäßig erfasst. Anschließend werden Produktionswerte aufgeführt. Ab 2002 schließlich werden Sägespäne nicht mehr gesondert ausgewiesen. Um für den Untersuchungszeitraum von 1987 bis 2005 eine lückenlose Zeitreihe zum Aufkommen an Sägenebenprodukten generieren zu können, wurde entschieden, statt der Daten aus der amtlichen Statistik eigene Primärdatenerhebungen sowie weitere Studien zu nutzen.

Studien

Aufkommen und Vertrieb von Sägenebenprodukten werden am Arbeitsbereich seit 1999 regelmäßig untersucht. Folgende Studien lieferten bislang basierend auf Stichprobenerhebungen in der Sägeindustrie Kennzahlen zu Aufkommen und Absatzstruktur für Nadel- und Laubholz-Sägenebenprodukte:

MANTAU/WEIMAR/WIERLING (2002), Bezugsjahr: 2000

MANTAU/SÖRGEL (2004), Bezugsjahr: 2002

SÖRGEL/MANTAU (2005), Bezugsjahr: 2004²

SÖRGEL/MANTAU/WEIMAR (2006), Bezugsjahr: 2005

Neben eigenen Primärdatenerhebungen ist noch die Studie von LÜCKGE/WEBER (1997) als Informationsquelle hervorzuheben, die ebenfalls basierend auf einer Stichprobenerhebung in der Sägeindustrie Informationen zum Sägerestholzmarkt des Jahres 1995 enthält.

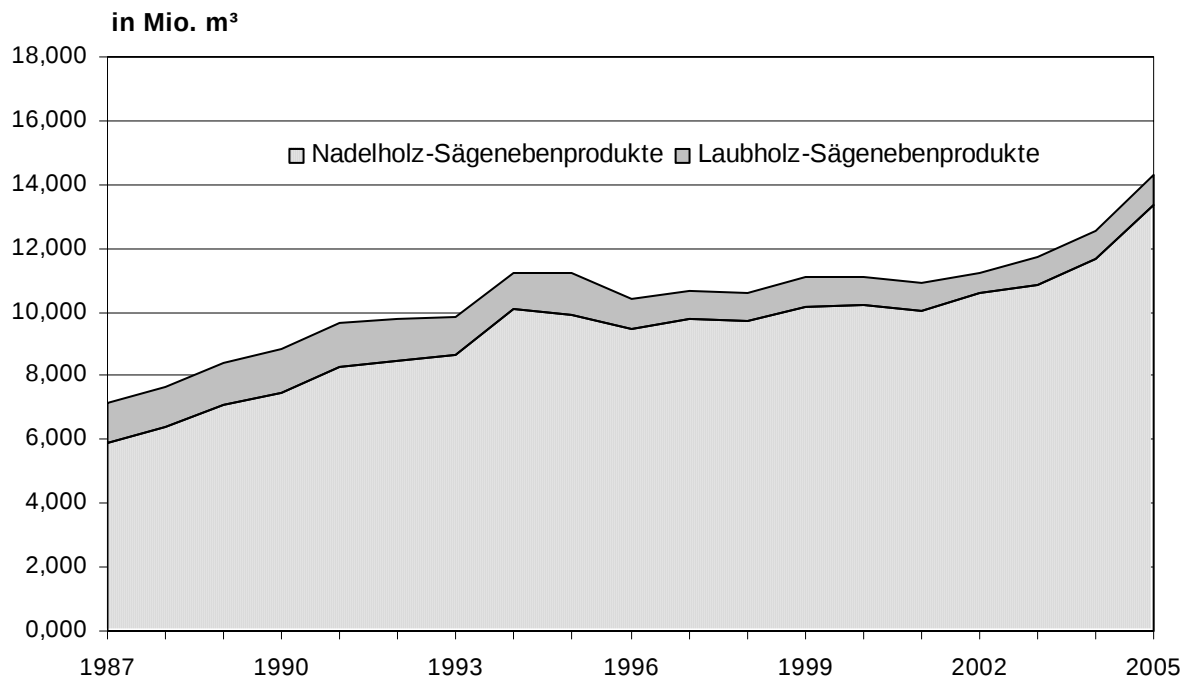
Berechnung des Inlandsaufkommens

Für diejenigen Jahre, für die keine Primärdaten zum Anfall von Sägenebenprodukten vorliegen, wurde das Sägerestholzaufkommen mittels durchschnittlicher Ausbeutekennziffern aus dem Stammholzeinschnitt abgeleitet³. Die vorliegenden Primärdatenerhebungen weisen für 1995, 2000 und 2002 annähernd gleiche Ausbeutewerte auf (61,0 – 61,2% für Nadelholz-Einschnitt, 66,9 – 67,1% für Laubholz-Einschnitt). Für den Zeitraum von 1987 bis 1999 wurden die von LÜCKGE/WEBER (1997) erhobenen Ausbeutewerte übernommen. Für den Zeitraum von 2002 bis 2005 wurde eine lineare Abnahme der durch MANTAU/SÖRGEL (2004) erfassten Ausbeutewerte auf die im Rahmen der Studie SÖRGEL/MANTAU/WEIMAR (2006) erfassten Werte unterstellt (von 61,0% auf 60,4% für Nadelholz und von 67,0% auf 64,8% für Laubholz). Die so berechnete Zeitreihe des Sägerestholzaufkommens zeigt die folgende Abbildung.

² Berechnung des Sägerestholzaufkommens auf Basis der Vollerhebung, unveröffentlichte Ergebnisse.

³ Für das Jahr 2000 wurden lediglich die Ausbeutekennziffern aus der Studie MANTAU/WEIMAR/WIERLING (2002) übernommen.

Abbildung 1-11: Entwicklung des Sägerestholzaufkommens



Quelle: LÜCKGE/WEBER (1997); MANTAU/WEIMAR/WIERLING (2002); MANTAU/SÖRGEL (2004); SÖRGEL/MANTAU (2005); SÖRGEL/MANTAU/WEIMAR (2006); eigene Berechnungen

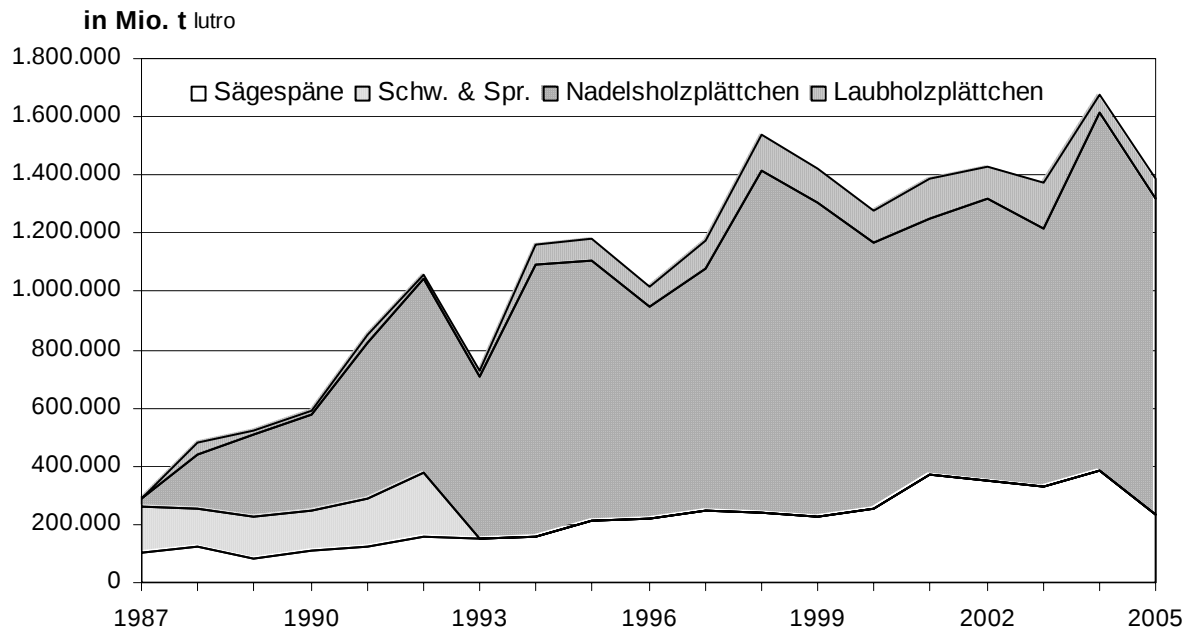
Entwicklung des Inlandsaufkommens

Das Aufkommen an Sägenebenprodukten hat sich im betrachteten Zeitraum in etwa verdoppelt. Im Jahr 1987 fielen knapp 7,2 Mio. m³ Sägenebenprodukte als Kuppelprodukte der Schnittholzerzeugung an, bis zum Jahr 2005 ist die produzierte Menge an Sägespänen, Hackschnitzeln sowie Schwarten und Spreißeln auf 14,3 Mio. m³ gestiegen. Das durchschnittliche, jährliche Aufkommen betrug im untersuchten Zeitraum 10,5 Mio. m³. Die Zuwächse des Stammholzeinschnitts und damit auch des Anfalls von Sägenebenprodukten wurden im Wesentlichen im Nadelholzbereich erzielt. Der Anteil der Laubholz-Sägenebenprodukte am Gesamtaufkommen ist von knapp 18% im Jahr 1987 auf unter 7% im Jahr 2005 gesunken. Durchschnittlich entfielen im Untersuchungszeitraum gut 10% des Gesamtaufkommens auf Laubholz-Sägenebenprodukte.

Außenhandel

Der Außenhandel von Sägenebenprodukten ist im Zeitraum 1987 bis 2005 ebenfalls von statistischen Brüchen gekennzeichnet. So endet die Berichterstattung über das Sortiment „Schwarten und Spreißel“ mit dem Jahr 1993. Da das Sortiment im Zeitablauf jedoch an Bedeutung verliert und zunehmend in die anderen Sortimente aufgeht und zudem am Anfang der Betrachtungsperiode liegt, wurden keine besonderen Anstrengungen unternommen das Sortiment nachzuschätzen, da auch keine empirischen Befunde vorliegen. Mit der folgenden Grafik wird dieses Erfassungsproblem dokumentiert.

Abbildung 1-12: Entwicklung des Exports von Sägenebenprodukten nach Sortimenten

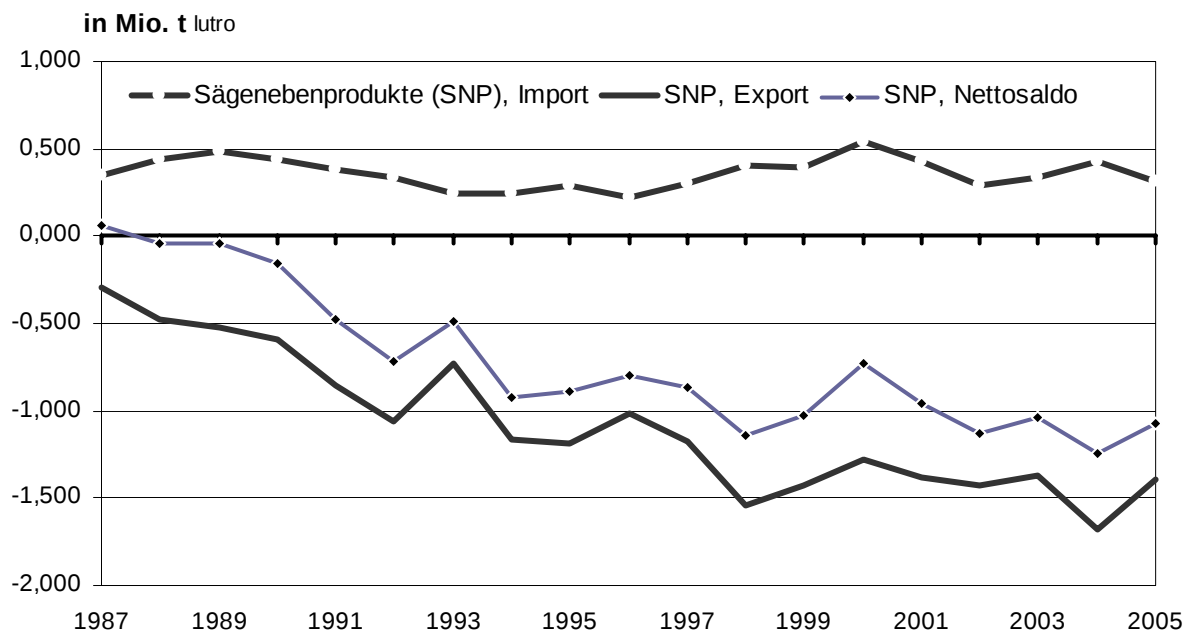


Quelle: WEIMAR (2006), internes Arbeitspapier auf der Grundlage des Stat. BA (FS 7 R 2) und der Statistik zur AbfStatVO.

**Außenhandel
Sägenebenprodukte**

In der Darstellung ist der Import positiv und Export von Sägenebenprodukten negativ dargestellt. Je nach Außenhandelsüberschuss oder -defizit ergibt sich als Saldo ein negativer bzw. positiver Wert. Aus Sicht der Versorgungssituation ist ein negativer Wert ein Abfluss, weshalb der Saldo hier im negativen Bereich dargestellt wird.

Abbildung 1-13: Entwicklung des Außenhandels von Sägenebenprodukten



Quelle: WEIMAR (2006), internes Arbeitspapier auf der Grundlage des Stat. BA (FS 7 R 2) und der Statistik zur AbfStatVO

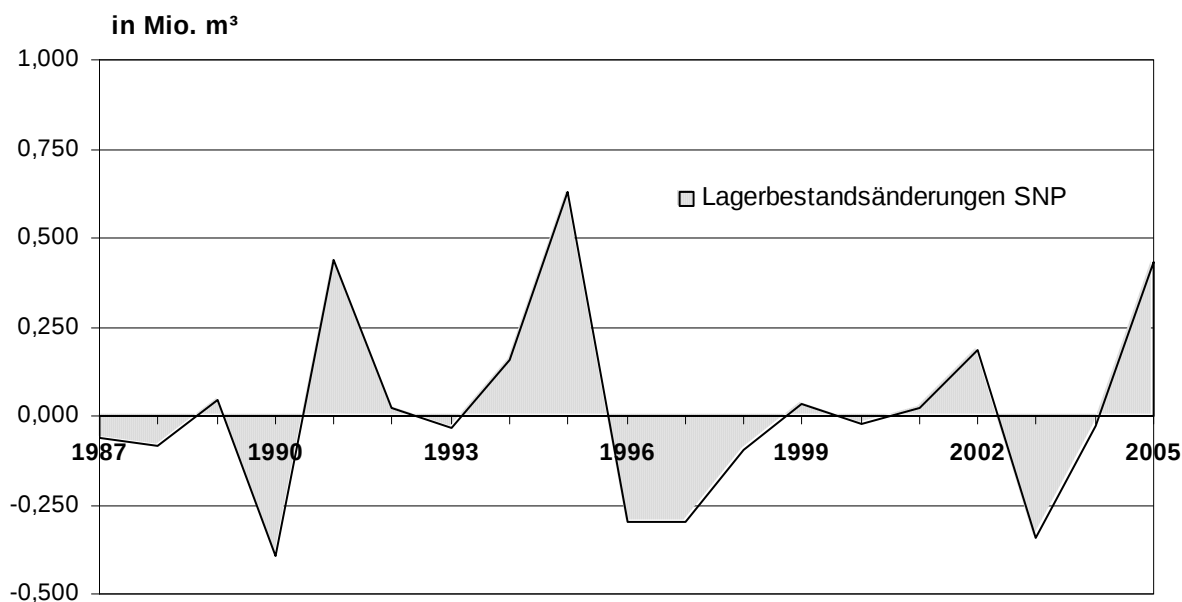
Außenhandel Sägenebenprodukte

Bis Anfang der 90er Jahre entwickelt sich der Export sehr lebhaft. Danach schwenkt er in einen etwas moderateren Wachstumstrend (zunehmender Abfluss) über und verharrt ab 1999 mit Ausnahme des Jahres 2004 bei knapp 1,5 Mio. t. Die Importe gehen ab dem Jahr 2000 leicht zurück, so dass es zu einem fortgesetzten Abfluss an Sägenebenprodukten kommt.

Lagerbestände

Die Sägereestholz-Lagerbestände der stofflichen Verwerter wie Holzwerkstoffindustrie und Holz- und Zellstoffindustrie werden in der amtlichen Statistik (Holzmarktberichte des BMELV bzw. Arbeitsunterlage „Rohholz und Holzhalbwaren“ des Stat. Bundesamtes) erfasst. Die in den Fließbildern der Holzrohstoffbilanz ausgewiesenen Lagerbestandsveränderungen wurden aus den Endbeständen (Bestände Ende Dezember) der Jahre 1986 bis 2005 berechnet. Lagerzugänge reduzieren das verfügbare Angebot des jeweils untersuchten Jahres, Lagerabgänge erhöhen die für stoffliche und energetische Nutzer verfügbaren Mengen.

Abbildung 1-14: Berechnete Änderungen der Sägereestholzbestände



Quelle: Holzmarktberichte des BMELV; Statistisches Bundesamt; eigene Berechnungen

1.6 Rinde

Berechnung des Inlandsaufkommens

Rinde fällt fast ausschließlich im Zuge der mechanisierten Entrindung des verarbeiteten Stamm- und Industrieholzes in der Holzindustrie an. Diese sowohl thermisch in Energieanlagen als auch stofflich im Garten- und Landschaftsbau verarbeiteten Rindenmengen werden in der amtlichen Statistik nicht erfasst. Das jährliche Rindenaufkommen wurde daher rechnerisch aus den Einschlagsdaten sowie den Verbrauchsdaten der Holzindustrie abgeleitet. Die hierfür benötigten Koeffizienten liefern zwei Primärdatenerhebungen des Arbeitsbereiches, die das Rindenaufkommen aus der Waldentrindung sowie der maschinellen Entrindung in Sägewerken (GABSDIL, 2003) bzw. der mechanisierten Entrindung der verarbeiteten Industrieholzmengen in der Holzwerkstoff- sowie der Holz- und Zellstoffindustrie (MANTAU/HARTIG, 2003) untersuchen.

Waldentrindung

Stamm- und Industrieholz wird von der Holzindustrie überwiegend in Rinde eingekauft. GABSDIL (2003) zufolge wurden im Jahr 2003 etwa 4% des Nadelholz- und weniger als 1% des Laubholzeinschlags im Wald entrindet. Die Primärdatenerhebung bei Betrieben des Staats-, Privat- und Körperschaftswaldes zeigt weiterhin, dass mehr als 90% dieser Rindenmengen im Wald verbleiben und keiner weiteren Verwertung zugeführt werden. Im Rahmen der Holzrohstoffbilanz wurden die im Zuge der Waldentrindung anfallenden Rindenmengen und der im Wald verbleibende Anteil unter Verwendung der Koeffizienten aus der Studie GABSDIL (2003) als fixe Anteile aus den Einschlagsdaten der einzelnen Jahre berechnet.

Sägeindustrie

Im Zuge der Werksentrindung in der Sägeindustrie anfallende Rindenmengen wurden durch MANTAU/SÖRGEL (2004) erhoben. Aus den Ergebnissen dieser Stichprobe berechnete GABSDIL (2003) Koeffizienten, die den durchschnittlichen Rindenanfall beim Einschnitt eines Festmeters Nadel- bzw. Laubstammholz angeben. Diese Koeffizienten berücksichtigen die Tatsache, dass insbesondere in kleineren Sägewerken Stammholz noch teilweise oder vollständig in Rinde eingeschnitten wird. Die Rinde ist dann Bestandteil der Sägenebenprodukte und kann nicht separat ausgewiesen werden. Die in der Sägeindustrie anfallenden Rindenmengen wurden im Rahmen der Holzrohstoffbilanz mittels der von GABSDIL (2003) ermittelten Koeffizienten aus den Einschnittdaten des jeweiligen Jahres berechnet.

Furnier- und Sperrholzindustrie

Über Aufkommen und Verwendung von Rindenmengen, die in Betrieben der Furnier- und Sperrholzindustrie anfallen, liegen kaum Informationen vor. Zur Berechnung des Rindenaufkommens aus beiden Industriezweigen wurde davon ausgegangen, dass das verarbeitete Stammholz vollständig im Betrieb entrindet wird. Zur Berechnung der dabei anfallenden Rindenmengen wurden durchschnittliche Rindenanteile unterstellt. Diese betragen für Nadel-Stammholz 10,6% und für Laub-Stammholz 6,8%.

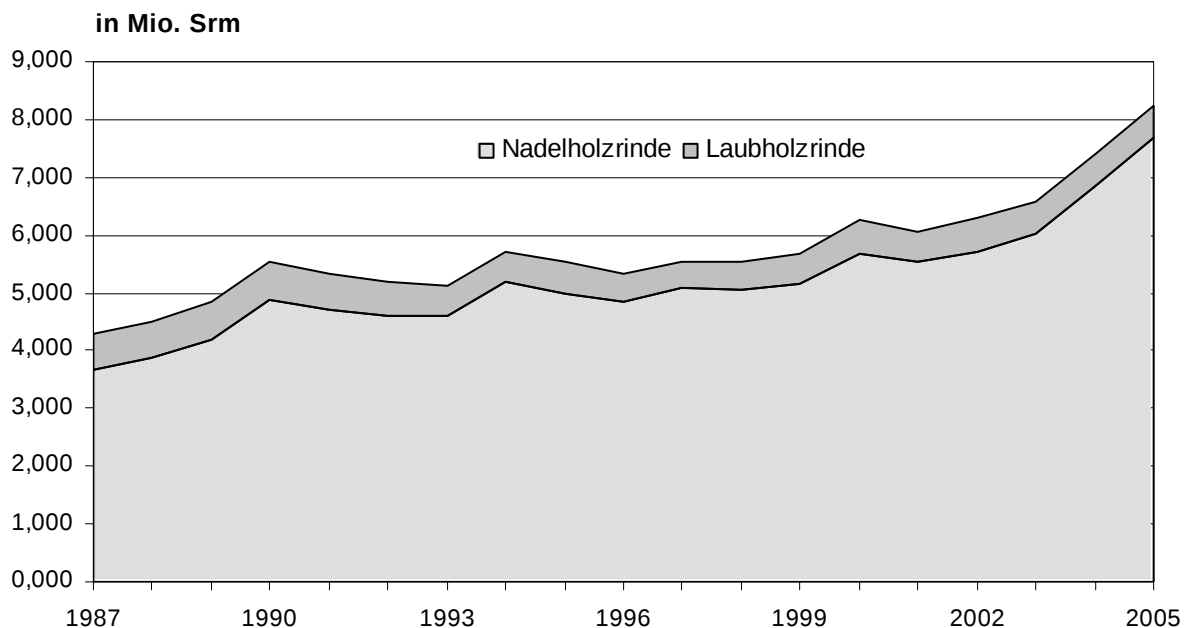
Holzwerkstoffindustrie

Die im Zuge der Verarbeitung von Nadel- und Laubindustrieholz in der Holzwerkstoffindustrie anfallenden Rindenmengen untersuchten MANTAU/HARTIG (2003). Diese Untersuchung liefert Koeffizienten, die die Berechnung des durchschnittlichen Rindenanfalls aus der Verarbeitung einer Tonne Industrieholz in der Spanplatten-, Faserplatten- sowie der OSB-Industrie ermöglichen. Die von MANTAU/HARTIG (2003) ausgewiesenen Koeffizienten berücksichtigen die Tatsache, dass insbesondere in der Spanplattenindustrie Industrieholz teilweise in Rinde verarbeitet wird. Im Rahmen der Holzrohstoffbilanz wurde der Rindenanfall der Holzwerkstoffindustrie mit Hilfe der von MANTAU/HARTIG (2003) erhobenen Koeffizienten aus dem Industrieholzverbrauch der Branche berechnet.

Holz- und Zellstoffindustrie

Im Gegensatz zur Spanplattenindustrie wird das in der Holz- und Zellstoffindustrie verarbeitete Industrieholz vollständig entrindet. Das im Zuge dieses Prozesses anfallende Rindenvolumen wurde mit Hilfe durchschnittlicher Rindenanteile aus dem Nadel- und Laubindustrieholzverbrauch der Branche berechnet. Für Nadelindustrieholz wurde ein Rindenanteil von 13,9% unterstellt, für Laubindustrieholz beträgt der unterstellte Rindenanteil 7,6%.

Abbildung 1-15: Aufkommen von Nadel- und Laubholzrinde aus Industrie und Forstwirtschaft



Quelle: eigene Berechnungen

Entwicklung des Aufkommens

Den eigenen Berechnungen zufolge ist das Aufkommen von Nadel- und Laubholzrinde aus der Forstwirtschaft sowie insbesondere aus der Verarbeitung von Stamm- und Industrieholz in der Holzindustrie im untersuchten Zeitraum von 4,3 Mio. Srm im Jahr 1987 auf 8,2 Mio. Srm im Jahr 2005 gestiegen. Im Durchschnitt des Untersuchungszeitraums fielen jährlich 5,7 Mio. Srm Nadel- und Laubholzrinde an. Laubholzrinde erreichte einen durchschnittlichen Anteil von knapp 10% des Gesamtaufkommens, wobei der Laubholzanteil am Gesamtaufkommen aufgrund der vergleichsweise stärkeren Zunahme der Nadelrohholz-Nutzung von 14,6% im Jahr 1987 auf 6,6% im Jahr 2005 zurückgegangen ist.

Anfallsorte

Mit durchschnittlich 3,9 Mio. Srm entfielen im Untersuchungszeitraum mehr als zwei Drittel des Gesamtaufkommens an Nadel- und Laubholzrinde auf Betriebe der Sägeindustrie. Ein knappes Viertel des Inlandsaufkommens fiel des Weiteren in Betrieben der Holzwerkstoff- sowie der Holz- und Zellstoffindustrie an. Die im Zuge der Waldentrindung anfallenden Rindenmengen machten im untersuchten Zeitraum im Durchschnitt weniger als 6% des Gesamtaufkommens aus.

1.7 Altholz⁴

Widersprüchliche Einzelinformationen und mangelnde Kontinuität

Zum Altholzmarkt gibt es bislang keine kontinuierliche Erfassung. dies macht es besonders schwierig, eine kontinuierliche Entwicklung aufzuzeigen. Somit ist nur durch das Zusammenführen verschiedener Einzelinformationen und Schätzungen die Bildung einer Zeitreihe zum Altholzaufkommen möglich. Sie beruht auf folgenden Literaturquellen:

- 1992: UVE (1994); DEPPE (1993)
- 1997: BALKOVA (1998); BSdFHH (1998)
- 1998: ENTSORGA (2000)
- 1999: SCHEUERMANN ET AL. (2003)
- 2001: WEIMAR (2007)
- 2002: MANTAU/BILITEWSKI (2005)
- 2003: MÜLLER-LANGER ET AL. (2006)
- 2005: MÜLLER-LANGER ET AL. (2006)

Nach Angaben von DEPPE (1993) lässt sich für 1992 das Altholzaufkommen auf 3,3 bis 4,1 Mio. Tonnen berechnen. Im Mittel ergibt dies einen Wert von 3,7 Mio. Tonnen. Aus den Darstellungen von UVE (1994) lässt sich für 1992 ein Altholzaufkommen von 4,6 Mio. Tonnen ableiten. Für die Zeitreihe wird das Mittel dieser beiden Werte verwendet. Das Aufkommen im Jahr 1992 liegt damit bei 4,15 Mio. Tonnen.

Regionalstudien zum Aufkommen

Für das Aufkommen 1997 liefern zwei Regionalstudien die Grundlage zur Berechnung des Altholzaufkommens. BALKOVA ET AL. (1998) beschreiben das Aufkommen im Bundesland Hessen, BSdFHH (1998) geben Werte für Hamburg an. Bilden diesen beiden Untersuchungen die Grundlage einer bundesweiten Mengenabschätzung, berechnet sich das Altholzaufkommen auf 4,8 Mio. Tonnen (BALKOVA ET AL. 1998) bzw. 5,2 Mio. Tonnen (BSdFHH 1998). Für das Altholzaufkommen zur Bildung der Zeitreihe wird das Mittel dieser beiden Berechnungen angenommen.

Erhebungen bei Entsorgern

Für 1999 wird auf Basis einer Verbandsumfrage das Altholzaufkommen auf 5 Mio. Tonnen geschätzt (ENTSORGA 2000).

Berechnungen von SCHEUERMANN ET AL. (2003) basieren auf den Angaben der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger und aus den Abfallmengen, die bei den Statistischen Landesämtern erfasst werden. Als Altholzaufkommen für 1999 ergibt sich aus diesen Darstellungen ein Volumen von 5,1 Mio.

Auf Grundlage einer Vollerhebung bei Entsorgungsbetrieben berechnet WEIMAR (2007) das Altholzaufkommen für das Jahr 2001 auf knapp 5,6 Mio. Tonnen.

Eine Auswertung von Daten der statistischen Landesämter nehmen MANTAU/BILITEWSKI (2005) vor. Aus diesen Berechnungen ergibt sich ein Altholzaufkommen für 2002 von 5,6 Mio. Tonnen.

Amtliche Statistik

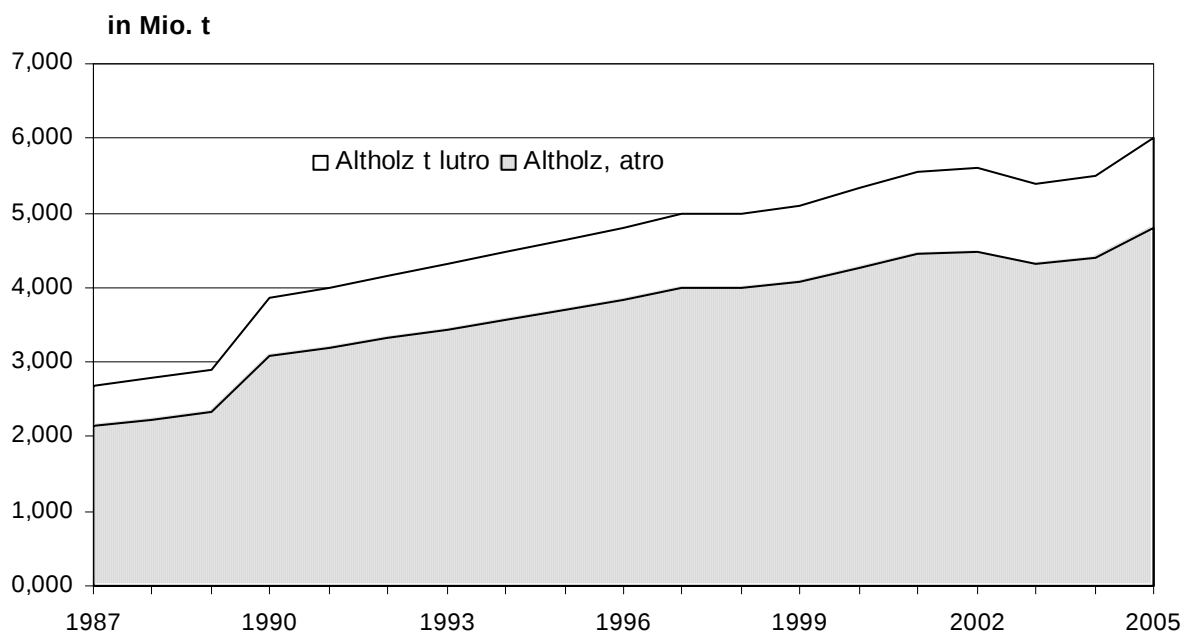
Die Berechnungen von MÜLLER-LANGER ET AL. (2006) basieren wiederum auf den Daten der amtlichen Statistik. Für 2003 wird das Altholzaufkommen auf 5,4 Mio. Tonnen berechnet. Das Aufkommen

⁴ Die Darstellungen zum Altholzmarkt stammen in Auszügen aus WEIMAR (2007).

für 2005 prognostizieren MÜLLER-LANGER ET AL. (2006) auf etwa 6 Mio. Tonnen.

Sofern für ein Jahr oder für einen Zeitraum keine Jahresdaten vorliegen, werden unter der Maßgabe gleicher Steigerungsraten Werte berechnet. Für den Zeitraum zwischen 1992 und 1997 ergibt sich so eine Zuwachsrate von 3,75%. Für den Zeitraum vor 1992 liegen keine Daten vor. Zur Berechnung dieser Werte wird die Zuwachsrate ebenfalls unterstellt. Für die Jahre vor der Wiedervereinigung (1987 bis 1989) wird ausschließlich der Verbrauch in dem Gebiet der früheren Bundesrepublik berücksichtigt. Die Mengenverteilung erfolgt anhand der Bevölkerungsverteilung mit 82 Mio. Einwohnern nach der Wiedervereinigung und 64 Mio. Einwohnern in Westdeutschland vor dem Zusammenschluss.

Abbildung 1-16: Aufkommen von Altholz in Mio. t



Quelle: WEIMAR (2007); eigene Berechnungen

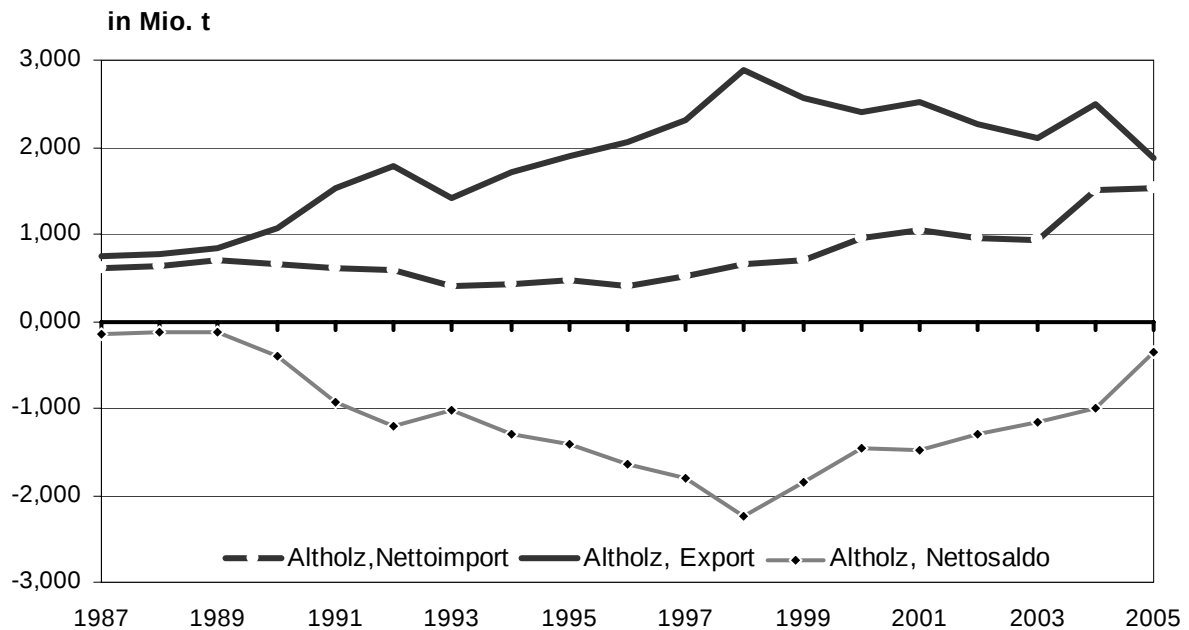
Außenhandel

Die Daten zum Außenhandel stammen vom Statistischen Bundesamt und vom Umweltbundesamt (als Anlaufstelle für das Basler Übereinkommen).

Zum Sortiment Altholz zusammengefasst werden die notifizierungspflichtigen Abfälle sowie die Position 4401 3090 der Fachserie 7 Reihe 2 des Statistischen Bundesamtes. Die weiteren Positionen der FS 7 R 2 werden zu Sägenebenprodukten zusammengefasst.

Die Ergebnisse einer Untersuchung von WEIMAR/MANTAU (2005) zeigen, dass Teile des importierten Altholzes über Entsorgungsbetriebe erfasst werden. Bei einer einfachen Addition der Importmengen zum Aufkommen, kann es daher zu Doppelzählungen bei den im Inland verfügbaren Mengen kommen. Da für den betrachteten Zeitraum jedoch keine konkreten Informationen dazu vorliegen, werden die Daten im Rahmen dieser Arbeit einfach verrechnet. Bei weiteren Untersuchungen zum Altholzmarkt sollten diesen Aspekt berücksichtigt werden.

Abbildung 1-17: Außenhandel mit Altholz in Mio. t



Quelle: Statistisches Bundesamt; Umweltbundesamt; WEIMAR (2007)

Entwicklung Außenhandel

In der Darstellung ist der Import positiv und Export von Altholz negativ dargestellt. Je nach Außenhandelsüberschuss oder -defizit ergibt sich als Saldo ein negativer bzw. positiver Wert. Aus Sicht der Versorgungssituation ist ein negativer Wert ein Abfluss, weshalb der Saldo hier im negativen Bereich dargestellt wird.

Der Außenhandel mit Altholz kann in zwei Phasen eingeteilt werden. Bis zum Jahr 1998 ist er gekennzeichnet von stark steigenden Exporten und leicht fallenden Importen. Das Außenhandelsdefizit steigt kontinuierlich. Danach setzt ein gegenteiliger Trend ein, der zum Ende der Betrachtungsperiode einen bevorstehenden Außenhandelsüberschuss erwarten lässt. Die Entwicklung ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf den einsetzenden Kapazitätsaufbau bei Biomassekraftwerken zurückzuführen. Aus deutscher Sicht kann man davon ausgehen, dass sich dieser Trend fortsetzt. In Anbetracht der Tatsache, dass im anliegenden Ausland (z.B. Niederlande, Frankreich) Gesetze nach dem Vorbild des EEG geplant sind, dürfte dieser Trend auch wieder gebrochen werden. Nach einer überschaubaren Zeit moderater Überschüsse ist somit langfristig eher mit einem ausgeglichenen Außenhandel zu rechnen.

1.8 Landschaftspflegematerial

Definition

Als Landschaftspflegematerial bezeichnet werden gras-, kraut- und holzartige organische Rückstände aus der Pflege von Verkehrswegebegleitflächen, Gewässerbegleitflächen, Naturschutzflächen sowie öffentlichen Erholungsflächen und Friedhöfen. Es kann in Grünschnitt (gras- und krautartiger Anteil) und Landschaftspflegeholz (holzartiger Anteil) differenziert werden. Früher wurde für vergleichende Berechnungen von einem durchschnittlichen Wassergehalt von 50 % ausgegangen. Dies ist zutreffend, sofern man dieses Sortiment einschließlich der gras- und krautartigen Pflanzen sieht. Geht man jedoch nur von dem holzartigen Anteil aus, so nähert sich der Wassergehalt dem der Holzarten an. Dies gilt insbesondere für das Gartenholz privater Haushalte. Üblicherweise wird Gartenholz nicht der Kategorie Landschaftspflegematerial zugerechnet. Nach einer Untersuchung zum Brennholzverbrauch in privaten Haushalten im Jahr 2005 (MANTAU/SÖRGEL 2006) verbrauchen private Haushalte 727.000 Fm Landschaftspflegematerial und 1,714 Mio. m³ Gartenholz.

Modellrechnung

Einer früheren Modellrechnung folgend (Holzrohstoffbilanz 2002) entfallen auf holzhaltiges Landschaftspflegematerial 673.174 t_{atro} oder ca. 1,3 Mio. Fm. Bei der Zusammenfassung der Daten ist Vorsicht geboten. Die Untersuchung des Instituts für Energetik in Leipzig bezog sich auf die Nutzung in gewerblichen Betrieben. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Nutzung in privaten Haushalten dem hinzuzurechnen ist. Damit käme man einschließlich des Gartenholzes bereits auf 3,8 Mio. Fm. Die Jahreszahl für diese Menge ist nicht exakt bestimmbar, da es sich um Untersuchungen verschiedener Jahre handelt.

Tabelle 1-1: Hochrechnung für holzartiges Landschaftspflegematerial ohne Gartenholz privater Haushalte

AUFKOMMEN	
Landschaftspflegematerial (LPM)	
Bevölkerung (Anzahl)	79.227.554
Verkehrsfläche (ha)	1.684.016
Erfasste Mengen	
erfasstes gras- und krautart. LPM (t FM)	2.453.743
erfasstes holzartiges LPM (t FM)	329.952
erfasstes Landschaftspflegematerial (t FM)	2.783.695
Hochrechnung	
holzhaltiges LPM Anteil in % erf. Werten	11,85
hochgerechnete Gesamtmenge in t FM (w=50%)	8.224.798
hochger. Gesamtmenge in t atro	4.112.399
holzhaltiges LPM in t FM (w=46%)	974.887
holzhaltiges LPM in t atro	527.414
FM=Frischmasse	

Quelle: eigene Berechnungen auf der Grundlage von Daten des Instituts für Energetik, Leipzig

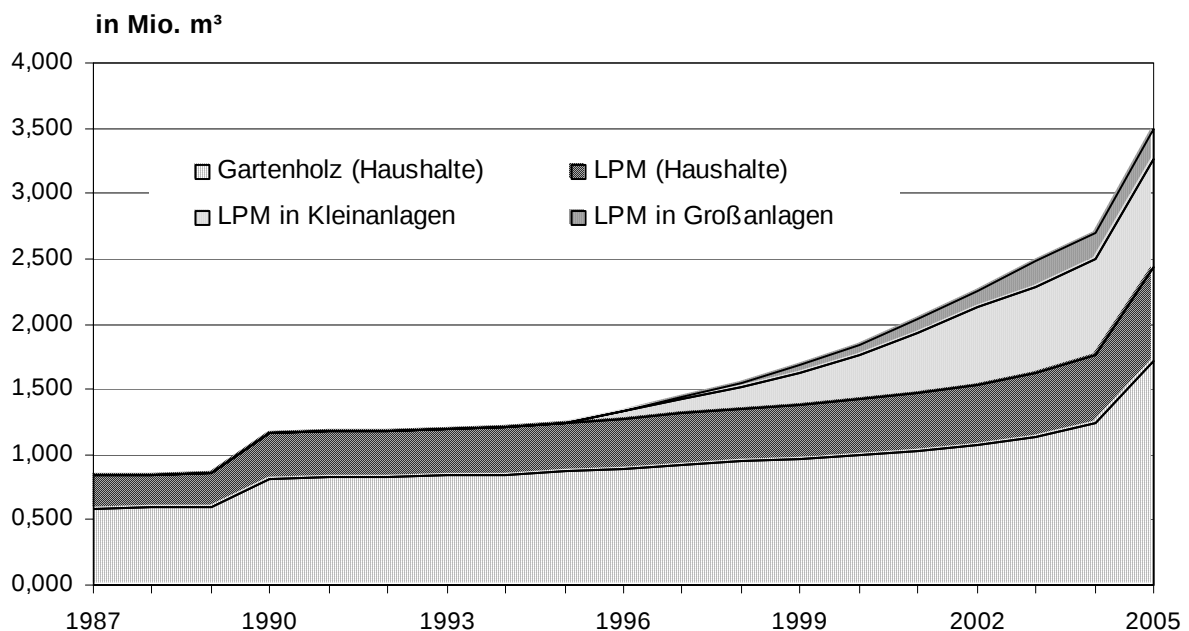
Datenstand

Eine statistische Erfassung des Landschaftspflegematerials erfolgt zurzeit nicht. Für diesen Bericht werden die verwendeten Mengen in Haushalten und Energieanlagen unterstellt. Dies ist insofern plausibel, da es abgesehen von der Kompostierung kaum andere Verwendungen gibt. Das Gesamtpotenzial liegt dann bei ca. 3,5 Mio. t. Die Differenz (7,1%) wird als prozentualer Anteil stofflicher Nutzungen auf die Jahre übertragen. Dies ist jedoch kein Ersatz für empirische Untersuchungen zur stofflichen Verwertung. Auch dürfte ein beachtlicher Anteil des Landschaftspflegematerials direkt vom Hacker in die Landschaft geblasen werden. Darauf deuten die zahlreichen Hackschnitzelplacken in der Landschaft hin. Erst mit der Untersuchung dieser Mengen wird man mehr über das Gesamtpotenzial sagen können.

Entwicklung

Über lange Zeit hinweg ist dieses Segment weitgehend stabil, sieht man einmal von der geografisch bedingten Erhöhung der Vereinigung ab. Mit dem Entstehen von Biomasseheizkraftwerken entsteht eine Nachfrage nach diesen Produkten. Auch die Haushalte sind mit den Ölpreiserhöhungen im Jahr 2006 verstärkt auf dieses Sortiment aufmerksam geworden. Insgesamt sind diese Rohstoffquellen somit erheblich bedeutender als bei der Erstellung der ersten Holzrohstoffbilanzen angenommen. Die größte Differenz resultiert jedoch aus den Erkenntnissen der Haushaltsbefragung aus dem Jahr 2005 und der Hinzurechnung des Gartenholzes privater Haushalte zu diesem Sortiment.

Abbildung 1-18: Aufkommen von Landschaftspflegematerial in Mio. m³



urban wood

International wird gegenwärtig das Thema unter dem Stichwort „urban wood“ diskutiert. Die Hoffnungen auf eine zusätzliche Rohstoffquelle bedeutenden Ausmaßes scheinen sich nach diesen Berechnungen nicht zu erfüllen. Allerdings gibt es kaum belastbare Inventuren in diesem Bereich, so dass Überraschungen positiver Art durchaus möglich sind.

Landschaftspflegeholz – die neue Illusion

Der Vorsitzende des Bundesverbandes BioEnergie e.V. (BBE) Helmut Lamp erwähnte auf dem Kongress der BBE zur LIGNA 2007

dass außerhalb der traditionellen, forstlichen Logistikkette oft ungenutzte Holzressourcen zur Verfügung stehen. Er begründete diese Einschätzung damit, dass landwirtschaftliche Randgehölze (Knicks) der energetischen Nutzung zugeführt werden könnten. Er rechnete beispielhaft vor, dass in Schleswig-Holstein ca. 30-50 Öläquivalente pro 100 ha zur Verfügung gestellt werden (Kommentar: dies entspräche $1 \text{ t/ha} = 1,5 \text{ m}^3/\text{Jahr}$). Bei einer landwirtschaftlichen Fläche von 1,168 Mio. ha entspräche dies 1,752 Mio. m^3 pro Jahr. Der Zuwachs des Waldes in Schleswig-Holstein beträgt nach WEHAM (Szenario A) 0,763 Mio. m^3 . Das würde bedeuten, dass in Schleswig-Holstein mehr als zwei Mal soviel Knickholz im Jahr anfallen wie Waldholz. Selbst wenn es diese Mengen gäbe, ist wohl kaum zu erwarten, dass sie zu einhundert Prozent zusätzlich zur Verfügung stünden.

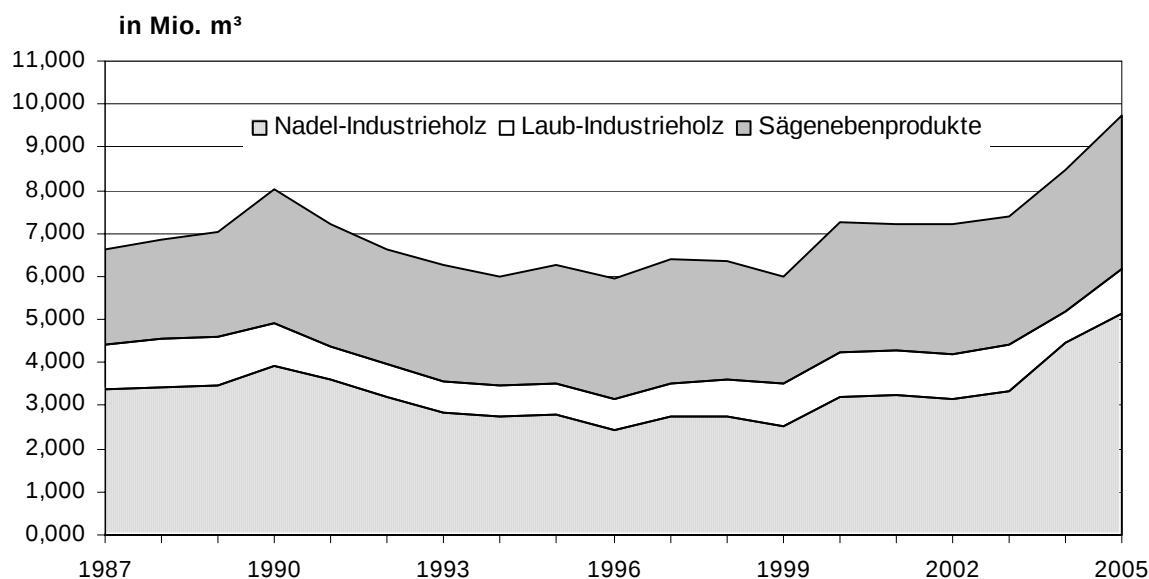
2 Bestimmung der Inlandsverwendung

2.1 Holz- und Zellstoffindustrie

Erfassung des Holzrohstoffverbrauchs

Der jährliche Verbrauch von Industrieholz und Sägenebenprodukten zur Holz- und Zellstofferzeugung wird, basierend auf den Angaben des Verbands Deutscher Papierfabriken (VDP), in der ZMP-Marktbilanz ausgewiesen. Für die Jahre 2001, 2003 und 2005 liegen darüber hinaus Ergebnisse eigener Primärdatenerhebungen vor.⁵ Da die Angaben der amtlichen Statistik zum Holzrohstoffverbrauch der Branche sowie die Ergebnisse der eigenen Erhebungen eine gute Übereinstimmung zeigen, wurde im Rahmen der vorliegenden Studie auf die Zeitreihe der amtlichen Statistik zurückgegriffen. Eine Ausnahme stellt das Jahr 2005 dar. Für dieses Jahr wurden die Ergebnisse der eigenen Studien in der Holzrohstoffbilanz verarbeitet, da diese wiederum den Ausgangswert zur Abschätzung der zukünftigen Bedarfsmengen bilden (s. hierzu Kapitel 3, S. 52 ff.).

Abbildung 2-1: Entwicklung des Faserholzverbrauchs der Holz- und Zellstoffindustrie



Quelle: ZMP, diverse Jahrgänge, nach Angaben des VDP; SÖRGEL/MANTAU (2006b)

Industrieholz

Der Industrieholzanteil am Faserholzverbrauch der Holz- und Zellstoffindustrie betrug im betrachteten Zeitraum von 1987 bis 2005 durchschnittlich 60%. Der Verbrauch an Nadel- und Laubindustrieholz ist von 4,4 Mio. Fm im Jahr 1987 auf 6,2 Mio. Fm im Jahr 2005 gestiegen, wobei im Verlauf der 1990er Jahre zunächst ein Verbrauchsrückgang bis auf 3,2 Mio. Fm im Jahr 1996 erfolgte. Im Durchschnitt des untersuchten Zeitraums wurden zur Holz- und Zellstoffproduktion jährlich 4,2 Mio. Fm Industrieholz verarbeitet. Laubholz erreichte dabei einen durchschnittlichen Anteil von gut 20% des Gesamtverbrauchs.

⁵ Siehe SÖRGEL/MANTAU (2006b); MANTAU/SÖRGEL (2004); MANTAU/WEIMAR/WIERLING (2002)

Sägenebenprodukte

Auf Sägenebenprodukte entfielen im Zeitraum von 1987 bis 2005 durchschnittlich 40% des Faserholzverbrauchs der Holz- und Zellstoffindustrie. Der Sägerestholzanteil wurde zunächst von 33% im Jahr 1987 auf fast 47% im Jahr 1996 gesteigert. In der zweiten Hälfte der 1990er Jahre sowie insbesondere mit Beginn des neuen Jahrtausends wurde der Sägerestholzanteil am Rohstoffmix der Branche wieder reduziert. Im Jahr 2005 entfielen noch gut 36% des Faserholzverbrauchs auf Sägenebenprodukte. Absolut gesehen ist der Sägerestholzverbrauch von 2,2 Mio. m³ im Jahr 1987 auf 3,6 Mio. m³ im Jahr 2005 gestiegen; der durchschnittliche Jahresverbrauch betrug im untersuchten Zeitraum 2,8 Mio. m³.

Im Gegensatz zum Industrieholzverbrauch ermöglicht die amtliche Statistik bei Sägenebenprodukten keine Trennung zwischen Nadel- und Laubholzsortimenten. Die Erhebung von SÖRGEL/MANTAU (2006b) zeigt, dass der Anteil der Laubholz-Sägenebenprodukte am gesamten Sägerestholzverbrauch der Branche im Jahr 2005 bei lediglich 2% lag. Laubholz-Sägenebenprodukte werden ausschließlich in der Zellstoffindustrie verarbeitet.

2.2 Holzwerkstoffindustrie

Erfassung des Holzrohstoffverbrauchs

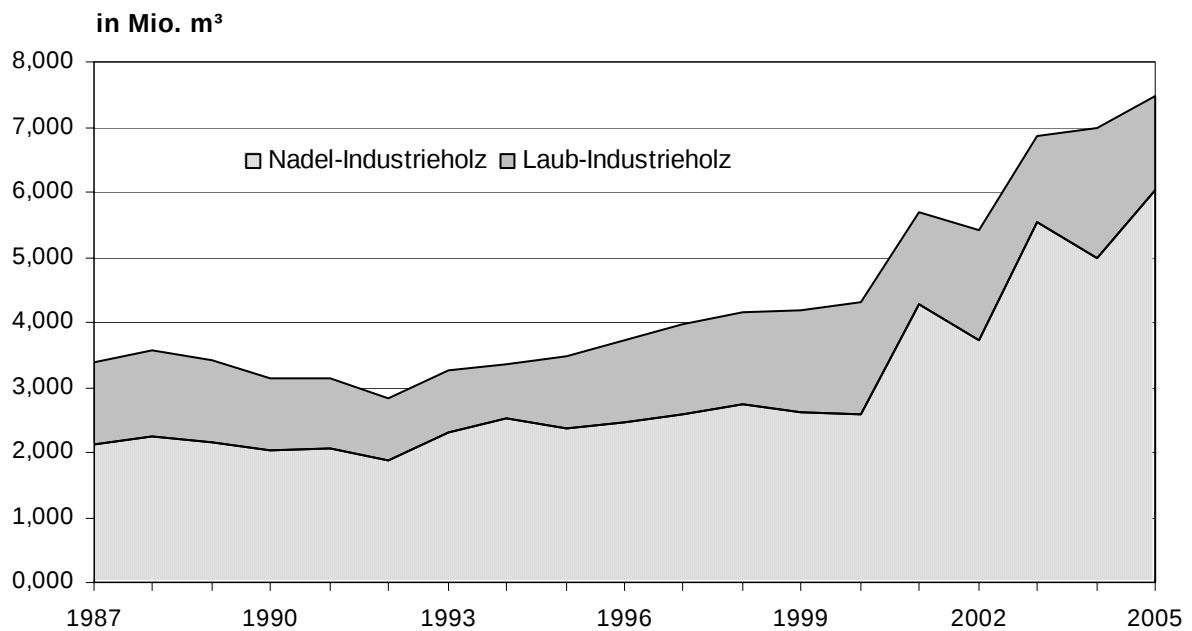
Im Gegensatz zur Holz- und Zellstoffindustrie ist der Holzrohstoffbedarf der Holzwerkstoffindustrie in der amtlichen Statistik nicht vollständig erfasst. Die ZMP-Bilanz weist den Industrieholzverbrauch der Spanplattenindustrie (inkl. OSB-Produzenten!) sowie der Faserplattenindustrie aus. Der Industrierestholzverbrauch der Span- und Faserplattenwerke ist in den Holzmarktberichten des BMELV bzw. den Arbeitsunterlagen „Rohholz und Holzhalbwaren“ des Stat. Bundesamtes dokumentiert. Nicht erfasst wird dagegen der Gebrauchtholz- bzw. Altholzverbrauch der Branche.

Berechnung Industrieholz

Die Zeitreihe des Industrieholzverbrauchs der Holzwerkstoffindustrie wurde der ZMP-Bilanz entnommen. Für die Jahre 2001, 2003 und 2005 liegen darüber hinaus Ergebnisse eigener Primärdatenerhebungen vor.⁶ Ein Vergleich der in der amtlichen Statistik erfassten Industrieholzmengen mit den Daten der eigenen Erhebungen zeigt, dass der in der amtlichen Statistik ausgewiesene Verbrauch die in den eigenen Studien erhobenen Verbrauchswerte deutlich übersteigt. Der Industrieholzverbrauch der Span- und Faserplattenproduzenten wird in der ZMP-Bilanz in Kubikmetern ausgewiesen. Geht man davon aus, dass die ausgewiesenen Verbrauchswerte in Raummetern statt der angegebenen Kubikmeter-Einheit erfasst wurden, so zeigt sich eine sehr gute Übereinstimmung mit den selbst erhobenen Verbrauchsdaten. Aus diesem Grunde wurden die Verbrauchsdaten der amtlichen Statistik mit dem Faktor 0,7 in Kubikmeter umgerechnet, um die vollständige Zeitreihe zu erhalten. Für die Jahre 2001, 2003 und 2005 wurden die Verbrauchsdaten der eigenen Untersuchungen übernommen.

⁶ Siehe SÖRGEL/MANTAU (2006a); MANTAU/SÖRGEL (2004); MANTAU/WEIMAR/WIERLING (2002)

Abbildung 2-2: Entwicklung des Industrieholzverbrauchs der Holzwerkstoffindustrie



Quelle: ZMP, diverse Jahrgänge; MANTAU/WEIMAR/WIERLING (2002); MANTAU/SÖRGEL (2004); SÖRGEL/MANTAU (2006a)

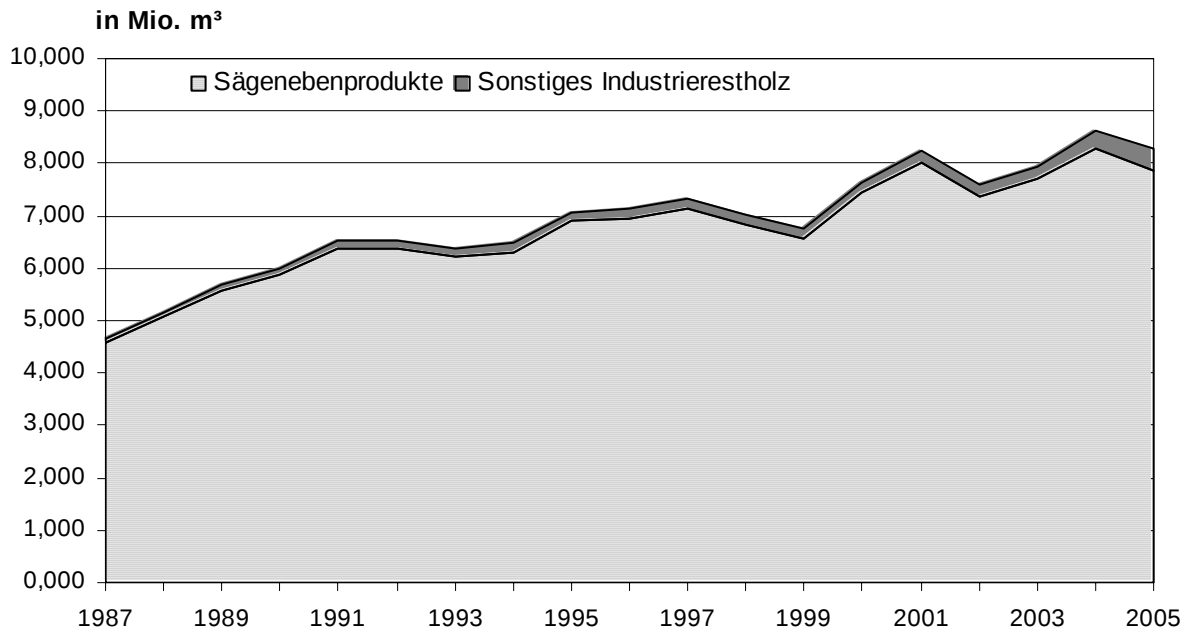
Industrieholzverbrauch

Die nach obigen Angaben erstellte Zeitreihe zum Industrieholzverbrauch der Holzwerkstoffindustrie zeigt eine Zunahme des Verbrauchs von 3,4 Mio. Fm im Jahr 1987 auf 7,5 Mio. Fm im Jahr 2005. Dies entspricht einem Zuwachs von 120%. Der größte Verbrauchszuwachs ist seit Beginn des neuen Jahrtausends zu beobachten. Ein wesentlicher Einflussfaktor dürfte hierbei die Tatsache sein, dass Kapazitätserweiterungen vor allem in der MDF/HDF- sowie der OSB-Industrie umgesetzt wurden, die Technologie bedingt höhere Industrieholzanteile am Rohstoffmix aufweisen als die Spanplattenindustrie bzw. ausschließlich Industrieholz verarbeiten. Im Durchschnitt des untersuchten Zeitraums wurden zur Holzwerkstoffproduktion jährlich 4,3 Mio. Fm Industrieholz verarbeitet. Laubholz erreichte dabei einen durchschnittlichen Anteil von gut 30% des Gesamtverbrauchs.

Berechnung Industrierestholz

Zur Berechnung des verwendeten Industrierestholzes werden die Holzmarktberichte des BMELV (bis 1992 Arbeitsunterlage Rohholz und Holzhalbwaren des Stat. BA) zugrunde gelegt. Die Angaben erfolgen ab 2002 in Rm. Zur Umrechnung in m³ wird mit dem Faktor 0,4 gerechnet. Angegeben ist das Sortiment "Industrierestholz", d.h. es ist nicht ganz klar, ob es sich um Sägenebenprodukte einschließlich sonstiges Industrierestholz handelt oder nur um Sägenebenprodukte. Das sonstige Industrierestholz wurde in den Erhebungen 2003 (104.000 m³) und 2005 (209.000 m³) durch Mantau/Sörgel erhoben. Daraus kann man für die beiden Jahre eine Überschneidungsmenge von ca. 80.000 m³ ableiten. Diese wurde von den eingesetzten Sägenebenprodukten abgezogen. Für die zurückliegenden Jahre wurde angenommen, dass die Entwicklung der des Industrierestholzes insgesamt entsprach.

Abbildung 2-3: Entwicklung des Verbrauchs von Sägenebenprodukten und sonstigem Industriestholz der Holzwerkstoffindustrie

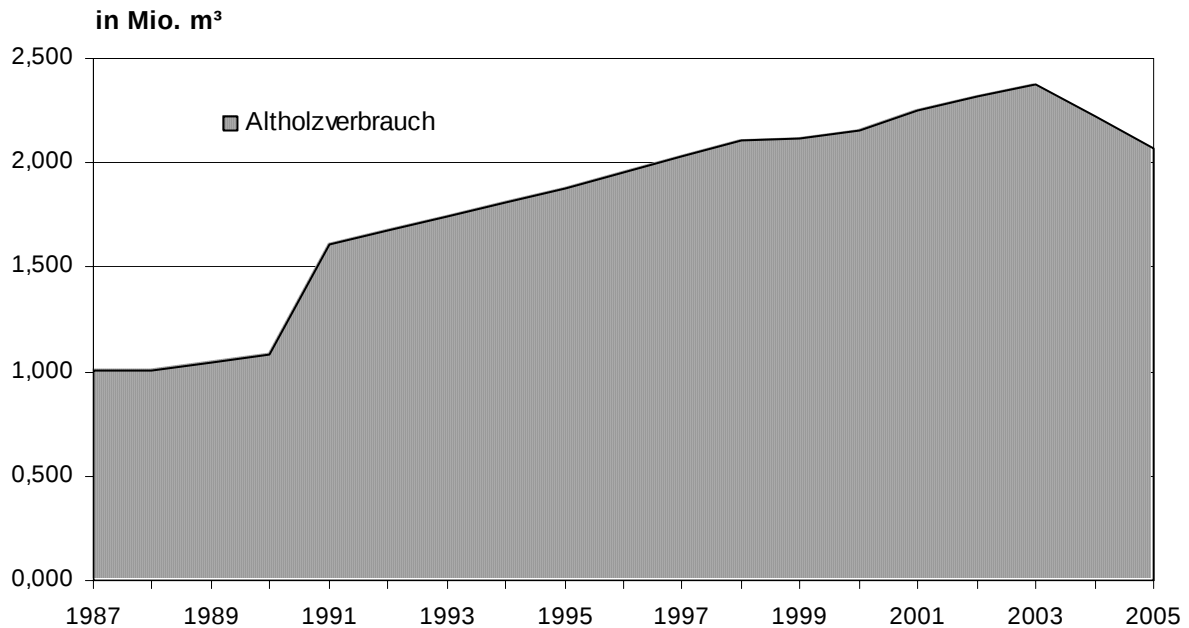


Quelle: ZMP, diverse Jahrgänge; MANTAU/WEIMAR/WIERLING (2002); MANTAU/SÖRGEL (2004); SÖRGEL/MANTAU (2006a)

Industrierestholzverbrauch Die Verwendung von Industriestholz steigt von knapp 5 Mio. m³ im Jahr 1987 auf ca. 8 Mio. m³ im Jahr 2005. Dies entspricht einem Zuwachs von +71% und bleibt damit etwas hinter dem Zuwachs des Rohstoffverbrauchs insgesamt (+97%) zurück. Wie bereits erwähnt ist die auf die Kapazitätserweiterungen vor allem in der MDF/HDF- sowie der OSB-Industrie zurückzuführen, deren Technologie höhere Industrieholzanteile am Rohstoffmix aufweisen als die Spanplatten-industrie bzw. ausschließlich Industrieholz verarbeiten. In den letzten Jahren ist eine deutliche Zunahme des sonstigen Industriestholzes zu beobachten, was vermutlich eine Folge der allgemeinen Rohstoffverknappung ist, die zur Suche nach neuen Möglichkeiten führt.

Berechnung Altholz/Gebrauchtholz Die Berechnung der verwendeten Altholzmenge in der Holzwerkstoffindustrie lässt sich empirisch aus den Erhebungen Mantau/Sörgel für die Jahre 2001, 2003 und 2005 ableiten. Die Jahre 2002 und 2004 wurden als Durchschnitt der umliegenden Jahre errechnet. Für die zurückliegenden Jahre wurde die Entwicklung des Gebrauchtholzmarktes insgesamt unterstellt.

Abbildung 2-4: Entwicklung des Verbrauchs von Gebrauchtholz in der Holzwerkstoff-industrie



Quelle: ZMP, diverse Jahrgänge; MANTAU/WEIMAR/WIERLING (2002); MANTAU/SÖRGEL (2004); SÖRGEL/MANTAU (2006a)

Altholzverbrauch

Nach einem Ausgangsniveau im Verbrauch von einer Million im Jahr 1987 steigt der Verbrauch zunächst durch den Vereinigungseffekt an. Für die Folgezeit ist wenig über die jährliche Entwicklung bekannt. Erst ab 1997 sind empirische Arbeiten zu finden. Bis das Niveau dieser Arbeiten erreicht ist, wird eine konstante Steigerungsrate von +3,75% angenommen. Danach folgt die Entwicklung dem Altholzmarkt, bis ab 2001 Arbeiten von Weimar/Mantau den Verlauf durch Erhebungen im Rhythmus von zwei Jahren ermöglichen. Dabei zeigt sich, dass der Wachstumstrend in jüngster Zeit beendet wurde. Dies ist durchaus plausibel, weil die Knappheiten im Bereich der energetischen Nutzung den Wettbewerbsdruck erhöht haben.

2.3 Sägeindustrie

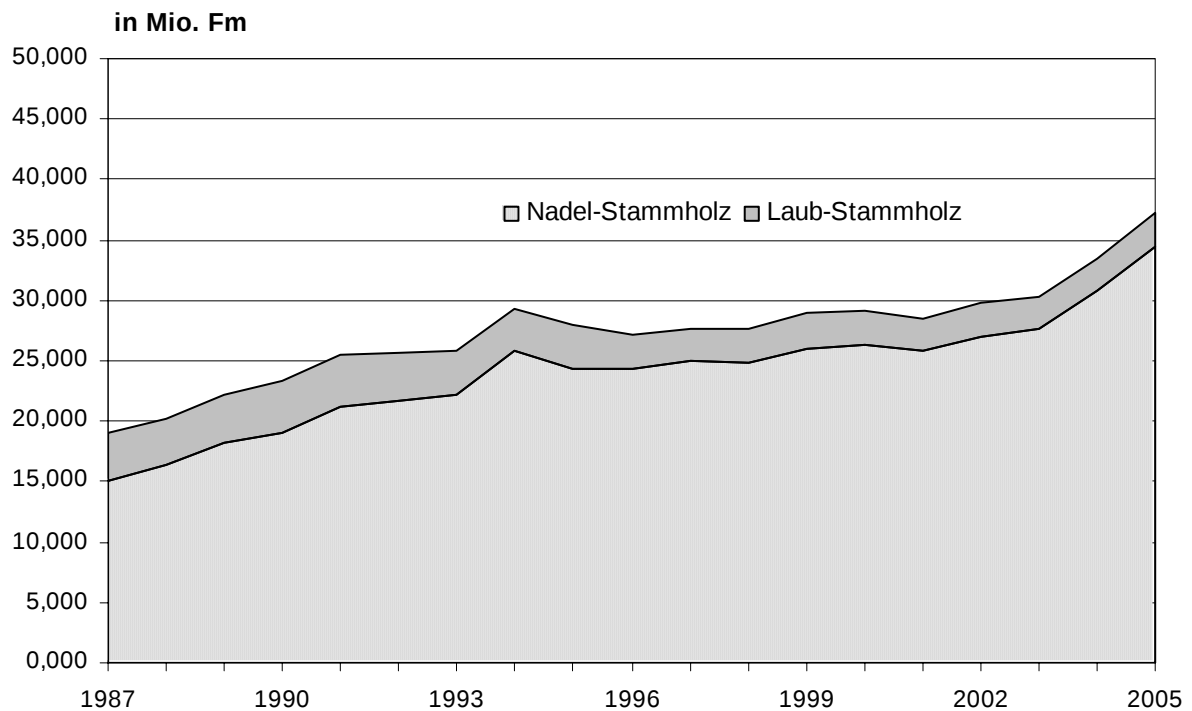
Erfassung des Stammholzverbrauchs

Der Stammholzverbrauch der Sägeindustrie ist in den Holzmarktberichten des BMELV bzw. den Arbeitsunterlagen „Rohholz und Holzhalbwaren“ des Stat. Bundesamtes dokumentiert. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die amtliche Statistik bis 1993 nur Sägewerke mit einem Jahreseinschnitt von mehr als 1.000 Fm berücksichtigt. Ab 1993 wurde diese Erfassungsgrenze sogar auf 5.000 Fm Jahreseinschnitt angehoben. Hinweise auf die Einschnittanteile der nicht erfassten Kleinbetriebe liefern Studien von LÜCKGE/WEBER (1997), MANTAU/WEIMAR/WIERLING (2002), MANTAU/SÖRGEL (2004), SÖRGEL/MANTAU (2005) und SÖRGEL/ MANTAU/WEIMAR (2006). Addiert man die in den jeweiligen Studien ausgewiesenen Anteile der Kleinbetriebe zum erfassten Stammholzverbrauch der amtlichen Statistik, so zeigt sich dennoch ein Fehlbetrag zum Einschnittvolumen, wie es die jeweiligen Primärdatenerhebungen ausweisen. Im Jahr 2004 beispielsweise beträgt die Differenz der ergänzten amtlichen Statistik und der Vollerhebung von SÖRGEL/MANTAU (2005) 2,9 Mio. Fm für Nadelstammholz und knapp 1,4 Mio. Fm für Laubstammholz. Aufgrund dieser nicht zu erklärenden Differenz zwischen amtlicher Statistik und eigener Vollerhebung wurde entschieden, die Zeitreihe zum Stammholzverbrauch der Sägeindustrie auf Basis der eigenen Vollerhebung des Jahres 2005 zurückzurechnen. Die Studie SÖRGEL/MANTAU (2005) wurde als Referenzgröße gewählt, da sie die zweite, eigene Vollerhebung innerhalb der Sägeindustrie darstellt. Gegenüber der ersten Vollerhebung des Jahres 2002 bietet sie den Vorteil, dass in der Datenbank der ersten Studie eventuell vorhandene Adressdubletten und „Karteileichen“, die sich durch die mehrjährige Erhebungsdauer der ersten Studie erklären, bereinigt wurden.

eigene Berechnungen

Als Fixpunkte der zu berechnenden Zeitreihe wurden die Ergebnisse der Primärdatenerhebungen SÖRGEL/MANTAU (2005) zum Stammholzeinschnitt 2004 sowie SÖRGEL/MANTAU/WEIMAR (2006) zum Stammholzeinschnitt des Jahres 2005 festgelegt. Ausgehend vom Stammholzverbrauch des Jahres 2004 wurde die Einschnittleistung der Sägeindustrie über die prozentuale Veränderung der Schnittholzproduktion zurückgerechnet. Die Schnittholzproduktion ist in der amtlichen Statistik erfasst. Bis 1993 wird die Produktionsleistung der Sägewerke ab 1.000 Fm Jahreseinschnitt ausgewiesen, ab 1993 umfasst die Produktionsstatistik alle Sägewerke ab 5.000 Fm Jahreseinschnitt. Um die prozentuale Veränderung der Schnittholzproduktion möglichst exakt zu bestimmen, wurden die Anteile der Sägewerke unterhalb der jeweiligen Erfassungsgrenzen hinzugerechnet. Bis 1993 wurden die von LÜCKGE/WEBER (1997) für das Jahr 1995 erhobenen Produktionsanteile der Sägewerke unter 1.000 Fm Jahreseinschnitt berücksichtigt (NH: 2,2%; LH: 2,5%). Für den Zeitraum von 1993 bis einschließlich 1995 wurden die Produktionsanteile der Sägewerke bis 5.000 Fm Jahreseinschnitt unterstellt, wie sie LÜCKGE/WEBER (1997) für das Jahr 1995 bestimmt haben (NH: 16,6%; LH: 24,2%). Für den Zeitraum von 1995 bis 2004 schließlich wurde eine lineare Abnahme der durch LÜCKGE/WEBER (1997) erfassten Produktionsanteile der Sägewerke mit weniger als 5.000 Fm Jahreseinschnitt auf das durch SÖRGEL/MANTAU (2005) für das Jahr 2004 erhobene Niveau unterstellt (NH: 6,6%; LH: 14,2%).

Abbildung 2-5: Entwicklung des Stammholzverbrauchs der Sägeindustrie



Quelle: Holzmarktberichte des BMELV; Statistisches Bundesamt; LÜCKGE/WEBER (1997); SÖRGEL/MANTAU (2005); SÖRGEL/MANTAU/WEIMAR (2006); eigene Berechnungen

Entwicklung des Einschnitts

Den Ergebnissen der eigenen Berechnungen zufolge ist der Stammholzverbrauch der Sägeindustrie von 19,0 Mio. Fm im Jahr 1987 auf 37,2 Mio. Fm im Jahr 2005 gestiegen. Einer ersten deutlichen Wachstumsphase bis Mitte der 1990er Jahre folgte bis Anfang des neuen Jahrtausends eine Phase geringerer Zuwächse. Seit 2003 wächst die Einschnittleistung der Sägeindustrie wieder im zweistelligen Prozentbereich. Der Stammholzverbrauch betrug im Durchschnitt des betrachteten Zeitraums jährlich 27,3 Mio. Fm. Das Wachstum wurde überwiegend von den Nadelholz-Sägewerken getragen. Der Laubholzanteil am Gesamteinschnitt ist von 20,5% im Jahr 1987 auf 7,5% im Jahr 2005 gesunken und lag bei durchschnittlich 12,1%.

2.4 Sonstige stoffliche Nutzung

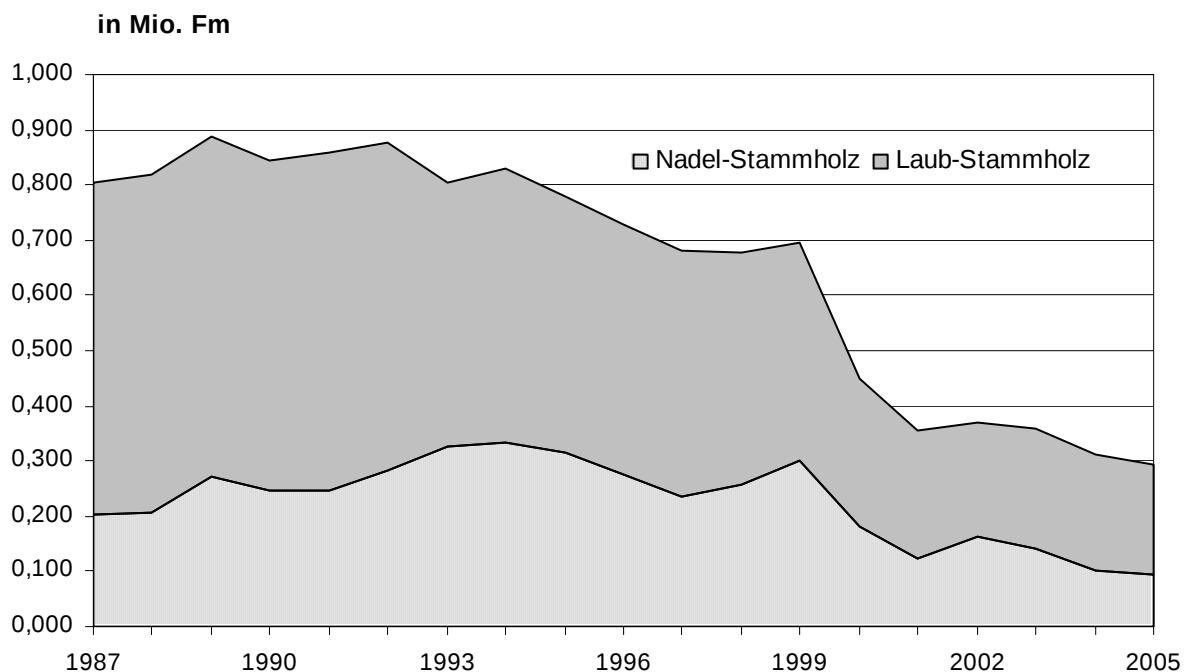
sonstige Verbraucher

Die im Rahmen der Holzrohstoffbilanz unter dem Posten „sonstige stoffliche Verwertung“ zusammengefassten Mengen umfassen im Wesentlichen den Stammholzverbrauch der Sperrholz- und Furnierindustrie. Im Fließbild der sonstigen Waldrohholzsortimente entspricht die sonstige stoffliche Nutzung dem Eigenverbrauch von Schwachholz durch den Waldbesitz (beispielsweise zur Herstellung von Zaunpfählen).

Sperrholz- und Furnierindustrie

Der Stammholzverbrauch der Sperrholz- und Furnierindustrie ist in den Holzmarktberichten des BMELV bzw. den Arbeitsunterlagen „Rohholz und Holzhalbwaren“ des Stat. Bundesamtes dokumentiert. Beide Industriezweige verarbeiteten den Angaben der amtlichen Statistik zufolge im Jahr 1987 noch 806.000 Fm Nadel- und Laubstammholz. Bis 2005 ist der Stammholzbedarf der Sperrholz- und Furnierproduzenten auf weniger als 300.000 Fm zurückgegangen, ihr Anteil am gesamten inländischen Stammholzverbrauch ist damit von 4% im Jahr 1987 auf unter 1% im Jahr 2005 gesunken. Ein wesentlicher Grund für die abnehmende Bedeutung beider Industriezweige in Deutschland ist in der Substitution ihrer Erzeugnisse durch künstliche Beschichtungsmaterialien bzw. neue Plattenwerkstoffe, hier insbesondere OSB, zu sehen. Der Laubholzanteil ist in der Sperrholz- und Furnierfertigung traditionell vergleichsweise hoch. Im Durchschnitt des Untersuchungszeitraums entfielen knapp zwei Drittel des Stammholzbedarfs der Sperrholz- und Furnierwerke auf Laubholz.

Abbildung 2-6: Stammholzverbrauch der Sperrholz- und Furnierwerke



Quelle: Holzmarktberichte des BMELV; Statistisches Bundesamt

Industrieholz

Untersuchungen der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft zeigen, dass insbesondere im Kleinprivatwald ein großer Anteil des eingeschlagenen Holzes in die Eigenverwendung geht. Im Bereich der sonstigen Waldrohholzsortimente (Industrie-/Energieholz) umfasst dies im Wesentlichen die Brennholznutzung. Geringere Anteile der Schwachholzsortimente werden jedoch auch stofflich verwertet. Dies kann beispielsweise die Herstellung von Zaunpfählen und sonstigen Gebrauchsgegenständen umfassen. Da der Anteil der stofflichen Eigennutzung von sonstigen Waldrohholzsortimenten in der amtlichen Statistik nicht erfasst wird, wird im Rahmen der Holzrohstoffbilanz ein konstanter Anteil am Einschlag der sonstigen Waldholzsortimente der stofflichen Eigennutzung zugewiesen. MANTAU (2004) veranschlagt diesen Anteil unter Berufung auf Ergebnisse einer Studie von PERSCHL/BECK/OHRNER (2004) für das Jahr 2002 auf 1,8%, im Jahr 2004 betrug er MANTAU/SÖRGEL (2006) zufolge 0,8%⁷. Für den restlichen Untersuchungszeitraum wird der Durchschnitt aus beiden Werten unterstellt (1,3%). Die in der Bilanz erfassten sonstigen stofflichen Nutzungsmengen schwanken damit zwischen 137.000 und 293.000 Fm und betragen im Durchschnitt des Untersuchungszeitraums 196.000 Fm.

⁷ Berechnet auf Basis von Ergebnissen der Studie BECK/PERSCHL (2005).

2.5 Große Biomasseanlagen (FWL >1 MW)⁸

Bisherige Studien

Eine Zeitreihe, die den Verbrauch von Holzrohstoffen in Feuerungsanlagen ab 1 MW beschreibt, liegt nicht vor. Für die Entwicklung einer Zeitreihe werden daher die Angaben verschiedener Untersuchungen herangezogen:

- 1992: FRÜHWALD ET AL. (1994)
- 1995: MELLINGHOFF/BECKER (1997)
- 1999: GOY (2000), FRÜHWALD ET AL. (2001)
- 2002: MERTEN ET AL. (2004)
- 2003: WEIMAR (2007)
- 2004: WEIMAR/MANTAU (2006); WEIMAR (2007)
- 2005: Berechnungen auf Basis von WEIMAR/MANTAU (2006)

Nach Schätzungen von FRÜHWALD ET AL. (1994) wurden 1992 4 Mio. Tonnen Industrierestholz in der Holzindustrie energetisch verwertet. Unter der Annahme, die Hälfte dieser Menge würde in Großfeuerungen eingesetzt, ergibt sich ein Verbrauch von 2 Mio. Tonnen.

Verbrauchsmengen

Vergleichbar mit FRÜHWALD ET AL. (1994) geben MELLINGHOFF/BECKER (1997) den Gesamtverbrauch von Industrierestholz zur Energiegewinnung im Jahr 1995 an. Der Verbrauch von Industrierestholz in Feuerungsanlagen wird mit 5,5 Mio. m³ angegeben. Davon wird für den Verbrauch in Großfeuerungen ein Anteil von 50% angenommen.

Für 1999 können Angaben von GOY (2000) und FRÜHWALD ET AL. (2001) herangezogen werden. GOY (2000) gibt die Verbrauchsmengen mit 3,8 Mio. Tonnen Industrierestholz und 2,1 Mio. Tonnen Altholz an. Unter der Annahme, Industrierestholz wird zu 50% und Altholz ausschließlich in Großfeuerungen eingesetzt, liegt der Gesamtverbrauch bei 4 Mio. Tonnen. FRÜHWALD ET AL. (2001) geben den Verbrauch von Industrierestholz mit 3,5 Mio. Tonnen und von Altholz mit 2 Mio. Tonnen an. Bei gleichen Annahmen läge der Verbrauch mit 3,75 Mio. Tonnen in der gleichen Größenordnung. Für die Zeitreihe wird ein gemittelter Wert verwendet.

Für 2002 können Berechnungen von MERTEN ET AL. (2004) herangezogen werden. Danach liegt der Verbrauch insgesamt bei 5,2 Mio. Tonnen. Mit 3,2 Mio. Tonnen macht Altholz knapp 62% des Verbrauchs aus⁹. Der weitere Verbrauch von 1,96 Mio. Tonnen wird als Industrierestholz angegeben. Diese Sortimentsanteile wurden jedoch nicht verwendet, um die Zeitreihen der einzelnen Sortimente zu berechnen.

Fortschreibung

Die Daten für 2003, 2004 und 2005 stammen aus eigenen Erhebungen. Bei den Verbrauchszahlen ist das „Sortiment“ ‚andere Biomasse‘ herausgerechnet.

Zur Vervollständigung der Zeitreihe wird für den Zeitraum vor 1992 die gleiche Steigerungsrate wie von 1992 bis 1995 angenommen.

⁸ Die Darstellungen zum Sektor Große Biomasseanlagen stammen in Auszügen aus WEIMAR (2007).

⁹ Je nach Umrechnung der Daten in MERTEN ET AL. (2004, S. 78ff) ergeben sich für Altholz andere Werte. Bei 13,8 MJ/kg sind dies 3,187 t_{utro}. ggü. 2,970 Mio. t_{utro} bei 14,8 MJ/kg.

Die Werte für 1987 bis 1989 werden anteilig der Bevölkerungszahlen umgerechnet (64 Mio. in Westdeutschland gegenüber 82 Mio. in West und Ost).

Sortimentsanteile

Zur Vervollständigung der Matrix müssen für alle Sortimente die Verbrauchsanteile bestimmt werden. Für die Jahre 2003 und 2004 liegen die Angaben dazu vollständig vor. Als weiteres Jahr wird aufgrund der differenzierteren Angaben von MELLINGHOFF/BECKER (1997) das 1995 herangezogen.

Da jedoch beim Industrierestholz nicht zwischen Sägenebenprodukte und sonstigem Industrierestholz differenziert wird, wird der Verbrauch des gesamten Industrierestholzes in Anlehnung an WEIMAR/MANTAU (2006) mit 40% auf Sägenebenprodukte und 60% sonstiges Industrierestholz verteilt. Der Verbrauch von Altholz wird für 1995 mit einem Wert von 0,5 Mio. Tonnen geschätzt. Diese Annahme beruht auf den Angaben von SUNDERMANN ET AL. (1999), die für 1997 eine energetisch verwertete Altholzmenge von 0,7 Mio. Tonnen angeben. Für die Energieholzsortimente Waldindustrieholz und Waldrestholz liegen vor 2003 keine Daten vor. Zur Berechnung des Verbrauchs an Waldholz wurde von 1987 bis 1995 ein gleich bleibender Verbrauch von 1.000 Tonnen angenommen. Für Rinde wird im Zeitraum 1987 bis 1995 ebenfalls ein Verbrauch von 1.000 Tonnen unterstellt. Durch diese Annahmen liegt der Verbrauch im Jahr 1995 auf 2,28 Mio. Tonnen.

Die Anteile der Sortimente zwischen 1995 bis 2003 werden je Sortiment linear interpoliert. Der Anteilszuwachs ist damit von 1996 bis 2003 konstant. Die Dynamik ergibt sich durch den steigenden Gesamtverbrauch.

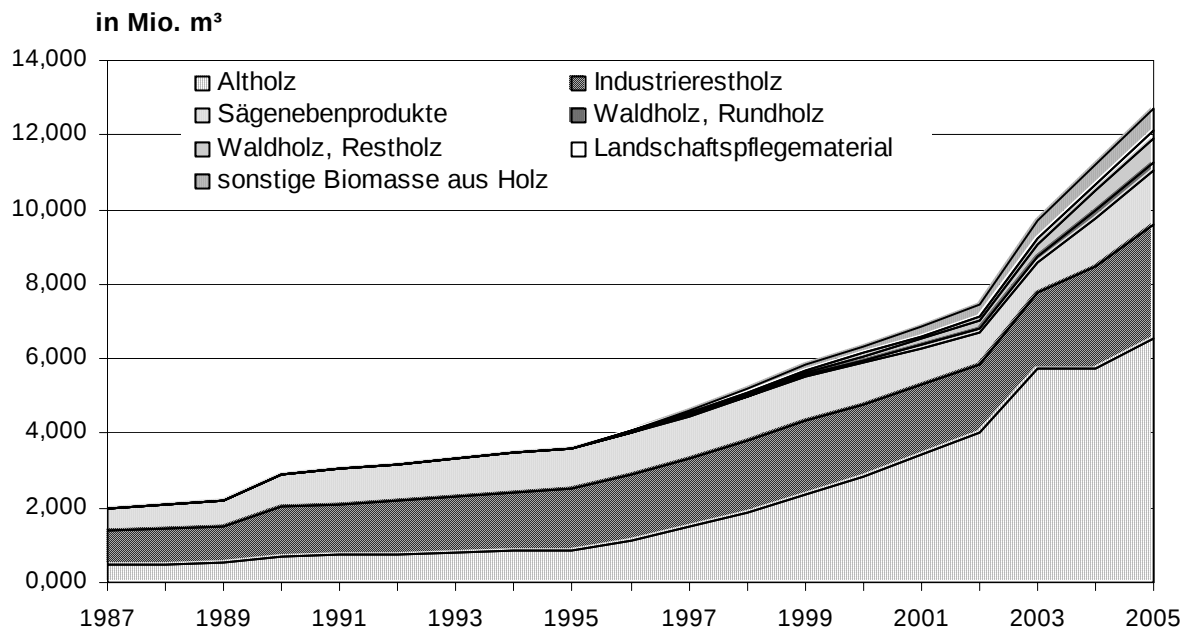
Durch diese Vorgehensweise berechnet sich für das Jahr 1997 ein Altholzverbrauch von 1,083 Mio. Tonnen. Dieser Wert liegt knapp 400.000 Tonnen über den Angaben von SUNDERMANN ET AL. (1999) mit 0,7 Mio. Tonnen.

Umrechnung

Die Mengen der Sortimente werden zunächst von Tonne lutro in Tonne atro umgerechnet. Dazu wird der Wassergehalt je Sortiment berücksichtigt. Daten dazu stammen aus der Übersicht in WEIMAR/MANTAU (2006).

Die Umrechnung von Tonne atro in das Volumenmaß m³ erfolgt anhand der Faktoren aus der Holzrohstoffbilanz (MANTAU/SÖRGEL 2006).

Abbildung 2-7: Entwicklung des Verbrauchs nach Sortimenten in Biomasseheizkraftwerken über 1 MW



Quelle: WEIMAR (2007); eigene Berechnungen

2.6 Kleinfeuerungen (Gewerbliche und kommunale Anlagen FWL < 1 MW)

Entwicklung einer Zeitreihe Der Sektor der Kleinfeuerungen ist in der Literatur nur unzureichend dokumentiert. Eine explizite Darstellung wird von MERTEN ET AL. (2004) vorgenommen. Aus den Angaben von MELLINGHOFF/BECKER (1997) lassen sich Verbrauchswerte ableiten. Weitere Studien stehen zur Bildung einer Zeitreihe nicht zur Verfügung.

Nach MELLINGHOFF/BECKER lag 1995 der Verbrauch von Industriestholz¹⁰ als Brennstoff insgesamt bei 7,7 Mio. m³. Davon werden nach HRUBESCH (1996) 2,2 Mio. m³ in Haushalten verbraucht. Für die energetische Verwertung in Feuerungsanlagen verbleiben somit 5,5 Mio. m³. Diese Menge wird zu je 50% auf die beiden Sektoren der Groß- und Kleinfeuerungsanlagen verteilt. Für 1995 ergibt sich somit ein Verbrauch von jeweils 2,2 Mio. m³ Industriestholz. Dies entspricht einer Masse von 1,293 Mio. t_{atro}. Daten zum Verbrauch von Altholz in Feuerungsanlagen liegen nicht vor.

Für 2002 werden von MERTEN ET AL. (2004) Berechnungen zum Rohstoffbedarf in Kleinanlagen vorgenommen. MANTAU (2004) leitet daraus Verbrauchswerte für den Rohstoffeinsatz ab. Nach diesen Berechnungen liegt die mittlere Nutzung bei 12.305 GWh. Daraus ergibt sich ein Verbrauch an Holzrohstoffen von 2,394 Mio. t_{atro} bzw. 3,055 Mio. t_{lutro}.¹¹

Für die Entwicklung der Zeitreihe wird für den Verbrauch bis 1995 eine jährliche Steigerung von 3 % angenommen. Die Förderprogramme für Holzenergie starten in Baden-Württemberg und Bayern erst ab Mitte der 1990er Jahre. Die Verbrauchszahlen für 1987 bis 1989 werden anhand der Bevölkerungsanteile in Ost- und Westdeutschland anteilig berechnet. Für den Zeitraum von 1995 bis 2002 wird zunächst die durchschnittliche Steigerungsrate ermittelt. Durch den Ausbau der Fördermaßnahmen ab 2000 kann jedoch von einer größeren Steigerung ausgegangen werden. Für den Zeitraum bis 1999 wird daher ein Zuwachs von 7,5% und ab 2000 von 11,5% angenommen. Dieser Wert wird ebenfalls für die Entwicklung nach 2002 unterstellt.

Zurzeit wird von MANTAU/MUSIALCZYK eine Befragung in diesem Bereich durchgeführt. Sie wird aber bis zum Abschluss dieses Berichtes noch keine Hochrechnungen liefern können. In diesem Bereich ist jedoch in absehbarer Zeit eine Anpassung an die aktuellen Untersuchungsergebnisse zu erwarten.

MELLINGHOFF/BECKER (1997) berücksichtigen in ihren Darstellungen ausschließlich den Verbrauch von Industriestholz. Für andere Sortimente liegen keine Verbrauchszahlen vor. Da in diesem Fall bei Industriestholz auch die Sägenebenprodukte mit eingeschlossen sind, muss der Verbrauch von 1,293 Mio. t_{atro} noch aufgeteilt werden. Dies erfolgt in etwa anhand des Verhältnisses von Sägenebenprodukten und Industriestholz wie es bei WEIMAR/MANTAU (2006) in der Größenklasse mit einem Verbrauch bis

¹⁰ In diesem Fall werden als Industriestholz die Sortimente Sägenebenprodukte und Industriestholz zusammengefasst.

¹¹ Umrechnung erfolgt mit folgenden Annahmen für den Heizwert: mit 18,5 MJ/kg in t_{atro} und mit 14,5 MJ/kg in t_{lutro}.

10.000 Tonnen dargestellt wird. Daraus berechnet sich für Sägenebenprodukte ein Anteil von 40% und für Industrierestholz von 60%. Für 2002 stammt die Sortimentsverteilung von MANTAU (2004). Die Sortimente Sägenebenprodukte (SNP) und Pellets werden zu SNP zusammengefasst.

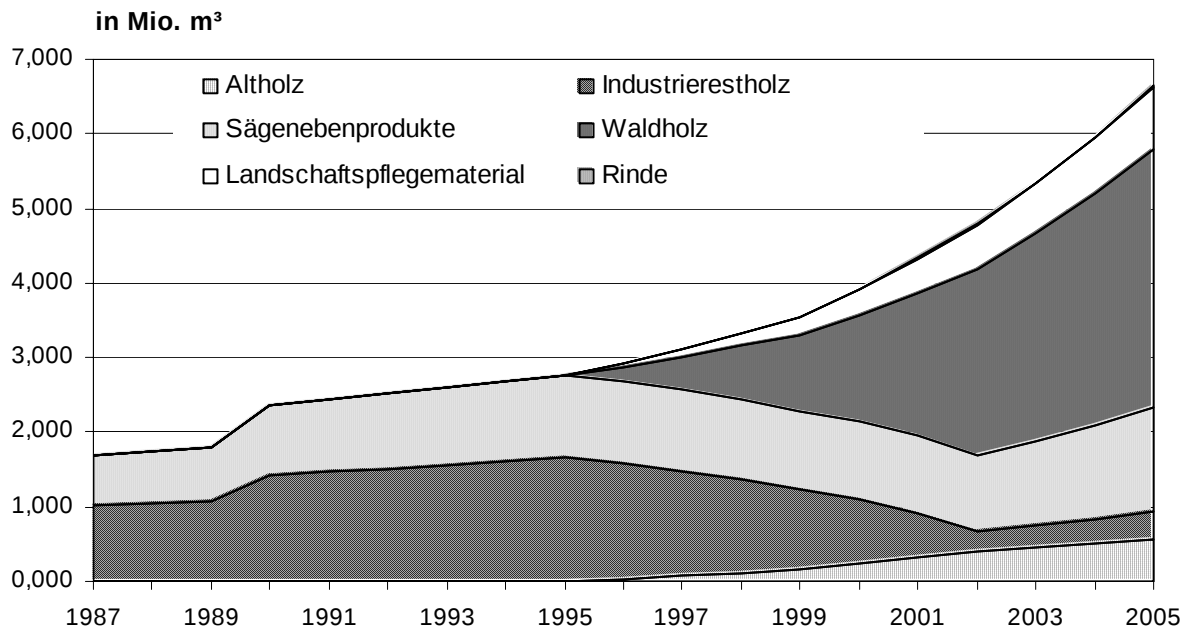
Für die Zeiträume vor und nach diesen Studien wird die jeweilige Sortimentsverteilung fort- bzw. rückgeschrieben. Für den Zeitraum von 1995 bis 2002 wird für die Sortimentsanteile ein linearer Zuwachs bzw. eine lineare Veränderung angenommen.

Durch diese Berechnungen ergeben sich im Jahr 1999 für IRH/SNP (0,898 Mio. t_{atro}) andere Werte als nach den Annahmen in der Literatur (1,75 Mio. t_{utro} bei FRÜHWALD ET AL. (2001) bzw. 1,9 Mio. t_{utro} nach GOY (2000)).

Umrechnungsfaktoren

Die Umrechnung der Sortimentsmengen von t_{atro} in m^3 für die einzelnen Sortimente erfolgt anhand der Angaben in der Holzrohstoffbilanz 2004 (S. 43 u. S. 45).

Abbildung 2-8: Entwicklung des Verbrauchs nach Sortimenten in Biomasseheizkraftwerken unter 1 MW



Quelle: eigene Berechnungen

Entwicklungsverlauf

Entsprechend der verfügbaren Angaben wurden die Anlagen bis Mitte der 90er Jahre weitgehend mit Industrierestholz und Sägenebenprodukten betrieben. Danach fällt die Bedeutung dieser Sortimente zurück und Waldholz wird zum dominierenden Brennstoff. Auch Landschaftspflegematerial und Altholz gewinnen moderate Verwendungsanteile.

2.7 Private Haushalte

Bisherige Studien

Für den Verbrauch von Holzrohstoffen zur energetischen Verwertung in privaten Haushalten ist nicht durchgängig dokumentiert. Die Zeitreihe wird daher auf Basis verfügbarer Studien entwickelt. Als Ankerpunkte dazu dienen folgende Veröffentlichungen:

- 1994: HRUBESCH (1996)
- 2000: MANTAU (2004)
- 2005: MANTAU/SÖRGEL (2006)

Die Ergebnisse der Studien beruhen sämtlich auf Haushaltsbefragungen. Nach Berechnungen von HRUBESCH (1996) wurden 1994 in bundesdeutschen Haushalten insgesamt 15,3 Mio. Rm (~6 Mio. Tonnen oder 91,5 PJ) Holz verbraucht. Dies entspricht einem Volumen von 10,7 Mio. m³ (Faktor 0,7). Eine Differenzierung der Ergebnisse nach Ost- und Westdeutschland ergibt einen Verbrauch von 4 Mio. Rm (26,2%) in Ostdeutschland und 11,3 Mio. Rm (73,9%) in Westdeutschland.

MANTAU (2004) stellt für das Jahr 2000 einen Verbrauch von 11,3 Mio. m³ in Haushalten für energetische Zwecke fest. Für das Jahr 2005 berechnen MANTAU/SÖRGEL (2006) den Verbrauch von Holz in privaten Haushalten auf 20,7 Mio. m³.

Neben den genannten Studien werden von der GfK Panel Services in Nürnberg im Auftrag der Rheinbraun Brennstoffe GmbH jährlich Verbrauchszahlen privater Haushalte zum Einsatz von Holz ermittelt. Die Angaben liegen jedoch mit z. B. 12,3 Mio. Tonnen in der Heizperiode 2000/2001 in der Größenordnung, die etwa doppelt so hoch wie die weiter oben angeführte Angabe von MANTAU (2004). Die Angaben der GfK sind völlig unrealistisch. Da sie immer nur als Ergebnis dargestellt werden, kann man zur Fragestellung und zur Berechnungsmethodik nichts sagen. Die Daten werden hier nicht weiter berücksichtigt.

Entwicklung der Zeitreihe

Die Entwicklung der Zeitreihe erfolgt somit anhand der drei genannten Studien. Für den Zeitraum von 1994 bis 2000 wird eine konstante Steigerungsrate unterstellt. Dieser Wert von 0,9% wird auch für die Berechnung des Zeitraums vor 1994 unterstellt. Somit ergibt sich für das Jahr 1990 ein Wert von 10,3 Mio. m³. Im Zeitraum 1987 bis 1989 wird ausschließlich der Verbrauch in dem Gebiet der früheren Bundesrepublik berücksichtigt. Die Mengenverteilung nach West- und Ostdeutschland erfolgt anhand der Angaben von HRUBESCH (1996), der den Anteil für Westdeutschland auf 73,9% bestimmte. Als Veränderungsrate wird für diesen Zeitraum ebenfalls eine jährliche Steigerung von 0,9% angenommen. Für den Zeitraum zwischen 2000 und 2005 wird eine dynamischere Entwicklung unterstellt als vor 2000. Die Steigerungsraten nehmen daher jährlich zu. In 2001 und 2002 5%, damit man etwa auf die 12,5 Mio. m³ kommt. Für 2003 und 2004 werden mit 7,5% bzw. 10% höhere Zuwachsraten unterstellt. Damit berechnet sich die Steigerung im Jahr 2005 auf 40,5%.

Sortimentsbildung

Für die Aufteilung des Holzverbrauchs auf die einzelnen Sortimente werden wiederum die Ergebnisse der drei vorgenannten Studien herangezogen. HRUBESCH (1996) gibt in einer Übersicht die Herkunft des verbrauchten Holzes an. Aus diesen Angaben kann eine Zuordnung in die erforderlichen Sortimente vorgenommen werden.

Tabelle 2-1 zeigt im oberen Teil die Herkunft der verbrauchten Sortimente. Im unteren Bereich werden diese Mengen auf die Sortimente übertragen. 70% (7,4 Mio. m³) der Gesamtmenge stammen aus eigenen oder fremden Forsten. Über Brennstoffhandel wurden 10% (1,1 Mio. m³) bezogen. Als Sortimente kommen hier ungespaltenes Meterholz, gespaltenes Scheitholz, Sackware, Rinden- und Holzbriketts in Frage. Die einzelnen Mengenanteile sind unbekannt. Unterstellt werden hier Anteile von 75% Scheitholz und 25% Briketts. Der Verbrauch von Scheitholz berechnet sich so auf insgesamt 8,251 Mio. m³. 20 % (2,2 Mio. m³) werden von Sägewerke oder sonstigem Gewerbe bezogen.

Tabelle 2-1: Herkunft des verbrauchten Holzes

Ergebnis Haushaltsbefragung				
Herkunft	Mio. Rm	PJ	%	Mio. m³
1 Eigener Wald	3,12	18,67	20,4%	2,184
2 Staatliche Forsten	4,02	24,06	26,3%	2,814
3 Private Forsten	3,50	20,95	22,9%	2,450
4 Sägewerke/Sonst. Gewerbe	3,12	18,07	20,4%	2,184
5 Brennstoffhandel	1,53	9,15	10,0%	1,071
Summe	15,29	90,90	100,0%	10,703
Westdeutschland	11,30	67,00	73,9%	7,910
Ostdeutschland	4,00	24,00	26,2%	2,800
Übertrag der Sortimente:				
Scheitholz = 1+2+3+(5*75%)			77,1%	8,251
Säge/sonst. Gewerbe (=4)			20,4%	2,184
Briketts (=5*25%)			2,5%	0,268
Summe			100,0%	10,703

Quelle: nach HRUBESCH (1996)

Die Angaben von MANTAU (2004) und MANTAU/SÖRGEL (2006) zum Rohstoffmix sind differenzierter (vgl. Tabelle 2-2 und Tabelle 2-3). Da dieser Verbrauchsmarkt erst langsam in das Interesse des Holzmarktes vordringt, entwickelt sich auch die Sortimentsstruktur, so dass man bei Vergleichen die unterschiedlichen Fragestellungen berücksichtigen muss.

Tabelle 2-2: Brennholzsortimente in privaten Haushalten im Jahr 2000

Brennholz / Energieholz		
in Mio. Fm	2000 in Fm	2000 in %
Scheitholz	9,664	85,6
Schnittholzreste	1,054	9,3
Holzbriketts	0,314	2,8
Pellets	0,044	0,4
Hackschnitzel	0,021	0,2
Späne	0,011	0,1
Sonstiges	0,179	1,6
INSGESAMT	11,287	100,0

Quelle: MANTAU (2004)

Differenziertere Sortimentsstruktur

Bei der Gegenüberstellung dieser beiden Verteilungen zeigt sich, dass bei Mantau/Sörgel die Sortimente *Scheitholz* und *Schnittholzreste* für eine differenzierte Betrachtung nochmals aufgegliedert wurden. Scheitholz in die Sortimente Scheitholz/Wald, Scheitholz/Garten und Landschaftspflegeholz und Schnittholzreste in Schnittholzreste/Sägewerk und Schnittholzreste/Altholz. Diese Sortimentsverteilung dient als Zielgröße für die hier vorzunehmenden Darstellungen.

Tabelle 2-3: Brennholzsortimente in privaten Haushalten im Jahr 2005

	Eigenheime		Mehrfamilienhäuser		Insgesamt	
	Mio. Fm	in %	Mio. Fm	in %	Mio. Fm	in %
Brennholzeinsatz in Mio. Fm	19,119	100,0	1,584	100,0	20,703	100,0
davon:						
Scheitholz/Wald	13,405	70,1	0,809	51,1	14,214	68,7
Scheitholz/Garten	1,525	8,0	0,189	11,9	1,714	8,3
Landschaftspflegeholz	0,678	3,5	0,048	3,1	0,727	3,5
Schnittholzreste Sägewerk	0,621	3,2	0,062	3,9	0,683	3,3
Schnittholzreste Altholz	1,533	8,0	0,106	6,7	1,640	7,9
Holzbriketts	0,497	2,6	0,075	4,7	0,572	2,8
Pellets	0,167	0,9	0,021	1,3	0,188	0,9
Hackschnitzel	0,230	1,2	0,000	0,0	0,230	1,1
Späne/Sägemehl	0,014	0,1	0,000	0,0	0,014	0,1
Sonstiges	0,447	2,3	0,274	17,3	0,721	3,5

Quelle: MANTAU/SÖRGEL (2006)

Annahmen zur Entwicklung

Dazu werden die Anteile der drei Schnittholzsortimente für den Schnittholzverbrauch von 2000 und von 1996 unterstellt und die Anteile der beiden Sortimente für Schnittholzreste auch für die Aufteilung des Sortiments *Schnittholzreste* in 2000 und der Herkunftsgruppe *Sägewerke/sonst. Gewerbe* in 1994 verwendet. Die auf diese Weise vereinheitlichten Sortimentsverteilungen in den Jahren 1994, 2000 und 2005 bilden die Grundlage für die Bildung der Zeitreihen der einzelnen Sortimente.

Zuordnung der Sortimente

Die Verbrauchspositionen aus der Befragung müssen für die weiteren Berechnungen zu den Sortimenten der Bilanz zusammengefasst werden. Dazu werden die Sortimente *Scheitholz Garten* und

Landschaftspflegeholz zu *Landschaftspflegematerial (LPM)* zusammengefasst. Die *Schnittholzreste-Altholz* werden dem Sortiment *Altholz* zugeordnet. Für das Sortiment *Sägenebenprodukte (SNP)* werden die Sortimente *Schnittholzreste-Sägewerk*, *Briketts*, *Pellets*, *Hackschnitzel* und *Späne/Sägemehl* zusammengefasst.

Fortschreibung

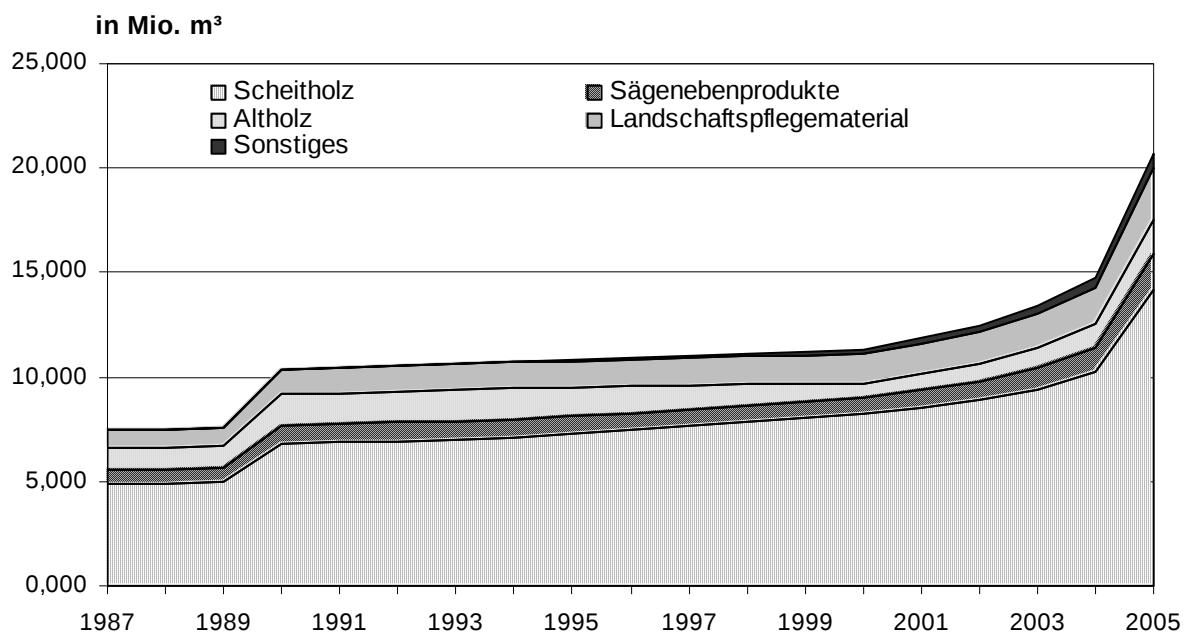
Zur Vervollständigung der Matrix werden in den beiden Zeiträumen zwischen 1994 und 2000 bzw. zwischen 2000 und 2005 die Sortimentsverteilung interpoliert. Die jährliche Veränderung ist damit je Sortiment und Zeitraum konstant.

Umrechnungsfaktoren

Die Umrechnung der Werte vom Volumenmaß m^3 in die Masseinheit t_{atro} erfolgt anhand der Tabellen aus der Holzrohstoffbilanz. Als Umrechnungsfaktor für *Scheitholz* wird der Wert für *sonst. Industrielholz* bzw. *Waldrestholz/Schwachholz* (0,52) verwendet. Als Faktor für das unbestimmte Sortiment *Sonstiges* wird der Mittelwert der Angaben verwendet (0,497).

Aus den oben beschriebenen Untersuchungen und Annahmen ergibt sich die unten dargestellte Entwicklung des Holzverbrauchs in privaten Haushalten für energetische Zwecke. Nach einem Niveau-sprung durch die Wiedervereinigung (+36,5%) steigt der Verbrauch zunächst nur langsam (+0,9%). Man könnte diese Phase als strukturellen, energetischen Holzverbrauch bezeichnen (*Kaminholzphase*). Damit ist gemeint, dass Kamin- und Anmachholz in einem gewissen Umfang verwendet wird. Die Studien ab Mitte der 90er Jahre weisen darauf hin, dass sich ab dem Jahr 2000 höhere Steigerungsraten ergeben, die teilweise durch eine Folge der aufkommenden Fördermaßnahmen sind, teilweise aber auch durch steigende Energiepreise entstehen (*Förderungsphase*). Die dramatischen Ölpreissteigerungen im Jahr 2005 führen zu einer entsprechenden Belebung des Brennholzverbrauchs. Energie- und Holzmarkt verschmelzen (*Energieholzphase*). Es spricht vieles dafür, dass das hohe Verbrauchsniveau gehalten wird. Die Steigerungsraten dürften sich jedoch deutlich zurückbilden, weil der Basiseffekt (niedrige Vorjahreswerte) nicht mehr gegeben ist und zunehmende Knappheiten (Holzpreissteigerungen) die Nachfrage begrenzen.

Abbildung 2-9: Brennholzverbrauch in privaten Haushalten nach Sortimenten



Quelle: eigene Berechnungen; Weimar 2006

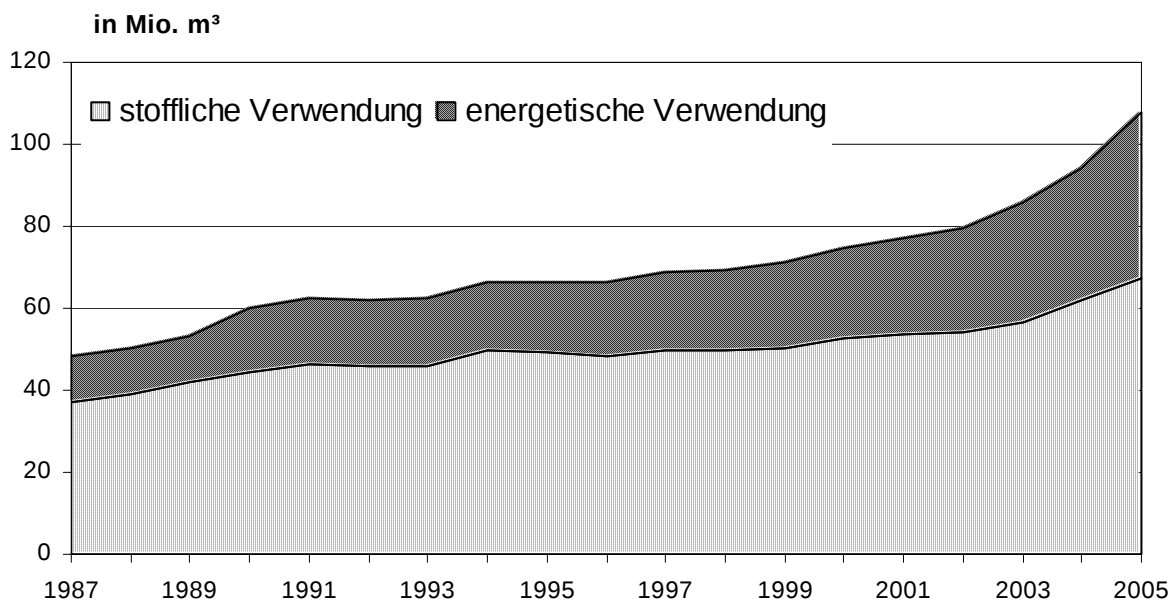
3 Abschätzung der zukünftigen Verbrauchsentwicklung

3.1 Langfristige Entwicklungen des Holzaufkommens und der -verwendung

Bisherige Entwicklung

Der Blick in die Vergangenheit verleiht einen ersten Einblick in die mögliche Entwicklung der Zukunft. In der folgenden Grafik sind die Entwicklungen des stofflichen und energetischen Verbrauchs kumulativ dargestellt. Dadurch wird die Dynamik der Gesamtnachfrage sehr deutlich. Es zeigt sich, dass beide Bereiche seit Anfang des neuen Jahrtausends stark zunehmen. Dabei ist eine wachsende Beschleunigung festzustellen. Wird die Rohstoffversorgung diesen Schwung beliefern können?

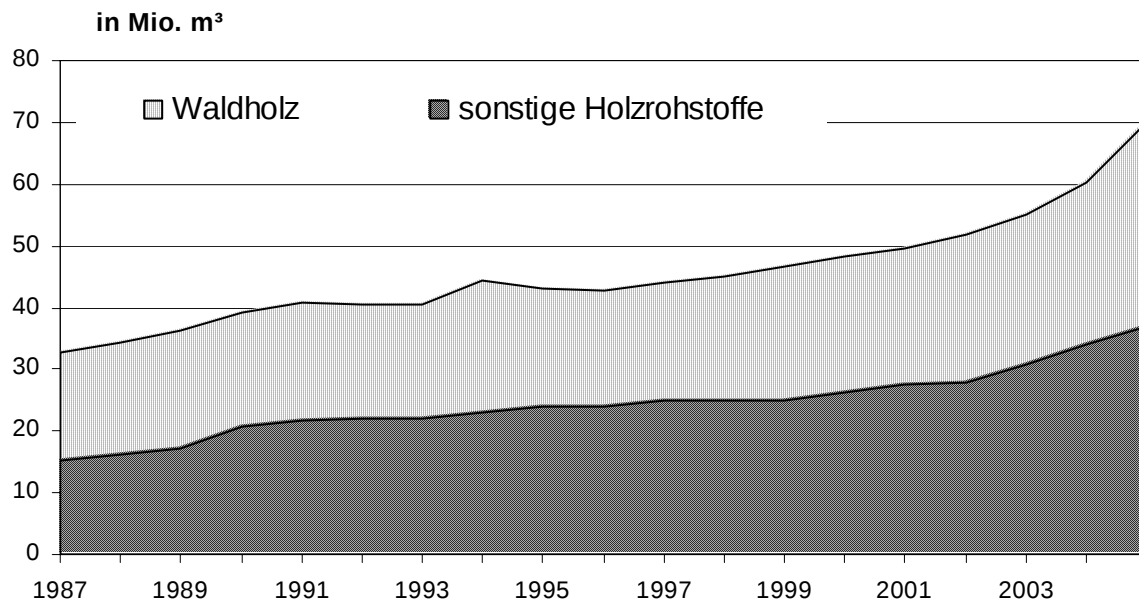
Abbildung 3-1: Entwicklung des stofflichen und energetischen Verbrauchs von Holzrohstoffen (alle Sortimente)



Verwendung von Holzrohstoffen

Die Verwendung von Waldholz und sonstigen Holzrohstoffen (Sägenebenprodukte, Altholz, Landschaftspflegeholz etc.) zeigt die folgende Grafik. Die Entwicklungen sind parallel dargestellt, so dass die Dynamik in den einzelnen Bereichen getrennt beurteilt werden kann. Es zeigt sich sehr deutlich, dass die Expansion der letzten Jahre stärker durch Waldholz gedeckt wurde als durch die sonstigen Holzrohstoffe. Wie in den einzelnen Bereichen bereits dargestellt wurde, sind die Expansionsmöglichkeiten in den sonstigen Holzrohstoffen sehr begrenzt. Die Nachfrage hat sich bereits ihren Weg zu dem stärker verfügbaren Rohstoff gesucht. Dies bedeutet aber auch für die Zukunft, dass die zu erwartende Expansion vor allem auf der Grundlage der Holzrohstoffe aus dem Wald erfolgen wird/muss, da andere Rohstoffe nicht in dem Umfang vermehrbar sind.

Abbildung 3-2: Entwicklung der Verwendung von Holzrohstoffen nach Waldholz und sonstigen Holzrohstoffen



Künftige Entwicklung auf der Grundlage der Kapazitätsplanungen

Im Folgenden wird der künftige Verbrauch auf der Grundlage der Kapazitätsplanungen abgeschätzt. Aus den Untersuchungen zum Rohstoffmonitoring und der laufenden Recherche von Pressemitteilungen erfolgt eine Abschätzung des geplanten Ausbaus der Holzindustrie. Zur energetischen Nachfrage liegen entsprechende Unterlagen nicht vor. Somit wird über wahrscheinliche Szenarien der künftige Verbrauch bis zum Jahr 2010 abgeschätzt.

3.2 Verbrauchsentwicklung der Holzindustrie

Abschätzung auf Basis vorhandener Informationen

Im Folgenden wird auf Basis eigener Primärdatenerhebungen sowie verfügbarer Sekundärliteratur eine Größenordnung für die zu erwartende Entwicklung des Holzrohstoffverbrauchs der kommenden Jahre gegeben. Für die Holzindustrie (Sägeindustrie, Holzwerkstoffindustrie, Holz- und Zellstoffindustrie) kann hierfür auf Angaben zur geplanten Kapazitätsentwicklung der jeweiligen Branchen zurückgegriffen werden, die im Rahmen eigener Primärdatenerhebungen erfasst und durch Angaben aus der Fachliteratur ergänzt wurden.

Sägeindustrie

Für das Jahr 2005 berechnet sich der Stammholzbedarf der Sägeindustrie auf 37,2 Mio. Fm. Hinweise auf den zukünftigen Mehrbedarf an Stammholz liefern Veröffentlichungen der Fachpresse zu geplanten Neu- und Erweiterungsinvestitionen der Branche. Tabelle 3-1 zeigt eine Zusammenfassung der veröffentlichten Projekte. Geht man davon aus, dass alle in der Fachpresse aufgeführten Projekte im angegebenen Zeitraum und Umfang realisiert werden, so ist für das Jahr 2006 mit einem zusätzlichen Bedarf von knapp 1,6 Mio. Fm Stammholz zu rechnen. Für das Jahr 2007 sind Kapazitätserweiterungen von insgesamt 3,5 Mio. Fm geplant, im Jahr 2008 sollen weitere 2,5 Mio. Fm Einschnittkapazität aufgebaut werden [vgl. SÖRGEL/MANTAU/WEIMAR, 2006].

Tabelle 3-1: geplante Neu- und Erweiterungsinvestitionen in der Sägeindustrie

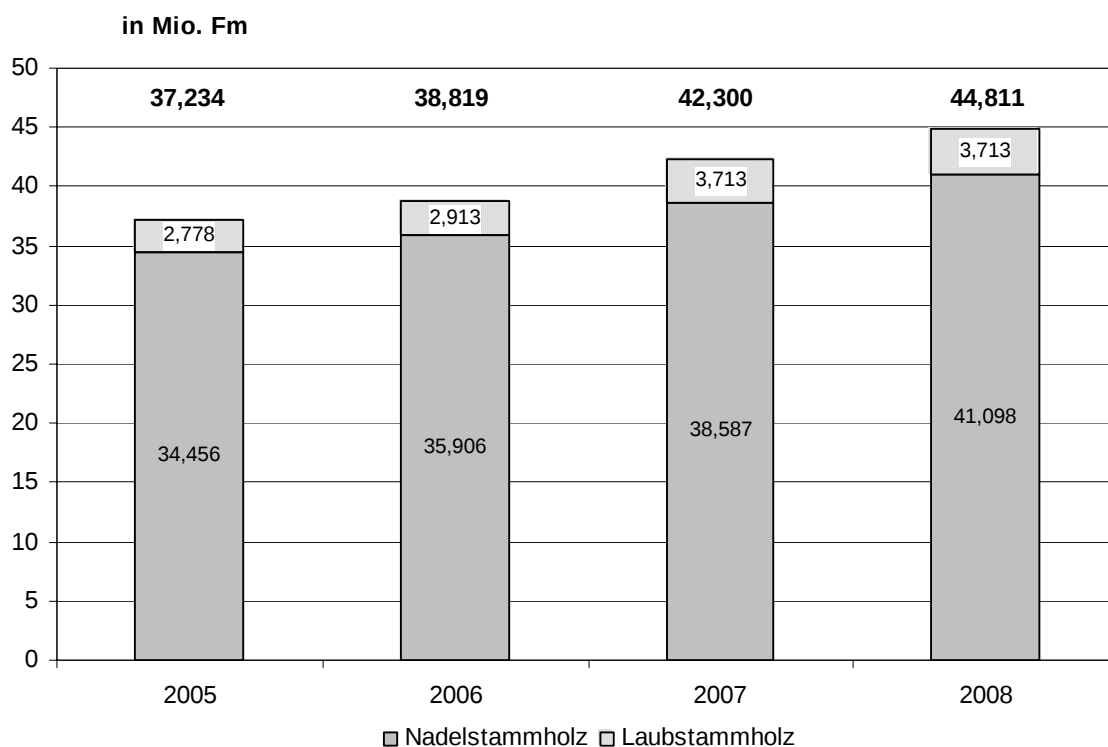
in Mio. Fm	Inbetriebnahme geplant bis Ende...				Summe 2006 - 2008
	2005	2006	2007	2008	
Nadelholz	2,219	1,450	2,682	2,511	6,643
Laubholz	0,000	0,135	0,800	0,000	0,935
Insgesamt	2,219	1,585	3,482	2,511	7,578

Quelle: EUWID, Holz und Holzwerkstoffe; Holz-Zentralblatt, diverse Ausgaben 2005 und 2006

Szenario

Um eine Größenordnung für den zu erwartenden Stammholzverbrauch der Sägeindustrie im Laufe der folgenden Jahre abzuleiten, wurde als zusätzlicher Stammholzverbrauch der Mehrbedarf durch Kapazitätserweiterung bzw. Sägewerksneubau, wie er aus den Veröffentlichungen der Fachpresse hervorgeht, berücksichtigt. Für die bereits bestehenden Sägewerke, für die keine Informationen zu geplanten Kapazitätserweiterungen vorliegen, wird der für das Jahr 2005 erfasste Einschnitt fortgeschrieben.

Abbildung 3-3: Szenario zur Entwicklung des Stammholzverbrauchs



Quelle: SÖRGEL/MANTAU/WEIMAR, 2006

**zusätzlicher Bedarf mehr
als 7,0 Mio. Fm**

Berücksichtigt man den zusätzlichen Stammholzbedarf der in der Presse veröffentlichten Neu- und Erweiterungsinvestitionen und unterstellt man ansonsten gleiche Einschnittleistung wie im Jahr 2005, so ist bis Ende 2008 bereits mit einem Anstieg des Stammholzverbrauchs auf insgesamt 44,8 Mio. Fm zu rechnen. Der Nadelstammholzverbrauch würde sich im betrachteten Zeitraum um 6,6 Mio. Fm erhöhen, der Laubstammholzverbrauch um knapp 1 Mio. Fm [vgl. SÖRGEL/MANTAU/WEIMAR, 2006].

Prognosemodell

Die präsentierten Ergebnisse sind nicht als Prognose der zu erwartenden Stammholznachfrage zu verstehen. Vergangene Entwicklungen haben gezeigt, dass nicht alle in der Presse angekündigten Neu- und Erweiterungsinvestitionen auch im angekündigten Umfang realisiert werden. Andererseits ist davon auszugehen, dass nicht alle Sägewerke ihre Expansionspläne in der Presse veröffentlichen, d.h. dass die Studie nicht alle geplanten Projekte erfasst. Auf Basis der verfügbaren Informationen lässt sich zumindest eine Größenordnung für die voraussichtliche Steigerung des Rundholzverbrauchs ableiten. Für eine genauere Prognose der Stammholznachfrage müsste ein entsprechendes Modell entwickelt werden, das die Abhängigkeit der Produktionstätigkeit der Sägeindustrie und damit der Stammholznachfrage von der Entwicklung des Binnenmarktes für Schnittholz sowie der Exportmärkte berücksichtigt.

Holzwerkstoffindustrie

Eine Abschätzung des zukünftigen Faserholzbedarfs der Holzwerkstoffindustrie ist auf Basis der Angaben von Holzwerkstoffproduzenten zu geplanten Kapazitätserweiterungen möglich, die im Rahmen einer Primärdatenerhebung im Laufe des Jahres 2006 erfasst wurden (SÖRGEL/MANTAU, 2006a). Um aus den Angaben zur geplanten Kapazitätserweiterung auf den voraussichtlichen Rohstoffbedarf schließen zu können, mussten eine Reihe von Annahmen getroffen werden. Zunächst ist zu berücksichtigen, dass im Jahr 2005 nur für 64% der in Betrieb befindlichen Produktionslinien für Holzwerkstoffe Aussagen über die zukünftige Kapazitätsentwicklung vorliegen. Für die restlichen Linien wurde die Kapazität des Jahres 2005 fortgeschrieben. Weiterhin wurde unterstellt, dass die verfügbaren Kapazitäten auch in den Folgejahren den für 2005 erfassten Auslastungsgrad aufweisen. Zusätzlich wurde davon ausgegangen, dass der spezifische Rohholzverbrauch zur Produktion eines Kubikmeters Spanplatte, Faserplatte bzw. OSB konstant bleibt und der Rohstoffmix der einzelnen Werke keinen Veränderungen unterliegt.

**Verbrauchssteigerung um
gut 8% gegenüber 2005**

Die Produzenten von Spanplatten, Faserplatten und OSB verarbeiteten im Jahr 2005 insgesamt 8,7 Mio. t_{atro} (17,9 Mio. m^3) Holzrohstoffe (Industrieholz, Sägenebenprodukte, Gebrauchtholz und sonstige Industrierestholzsortimente). Unter den getroffenen Annahmen berechnet sich für das Jahr 2006 eine Zunahme des Faserholzbedarfs der Holzwerkstoffindustrie um 1,4% bzw. gut 120.000 t_{atro} gegenüber dem Verbrauch des Vorjahrs. Bis Ende 2007 wird sich der Bedarf um 5,5% bzw. 475.000 t_{atro} erhöhen, längerfristig ist mit einem Zuwachs des Faserholzverbrauchs um 8,1% bzw. 700.000 t_{atro} zu rechnen. Den deutlichsten Verbrauchszuwachs wird dabei die Faserplattenindustrie verzeichnen. Der Faserholzbedarf dieses Industriezweigs wird sich längerfristig um mehr als 15% erhöhen, sollten die geplanten Kapazitätserweiterungen im angegebenen Umfang realisiert werden. Ein wesentlicher Anteil des zusätzlichen Holzrohstoffbedarfs der Faserplattenindustrie wird auf ein in Bau befindliches MDF/HDF-Werk am Standort Baruth in Brandenburg entfallen (vgl. SÖRGEL/MANTAU, 2006a).

Tabelle 3-2: Abschätzung des zukünftigen Faserholzbedarfs der Holzwerkstoffindustrie

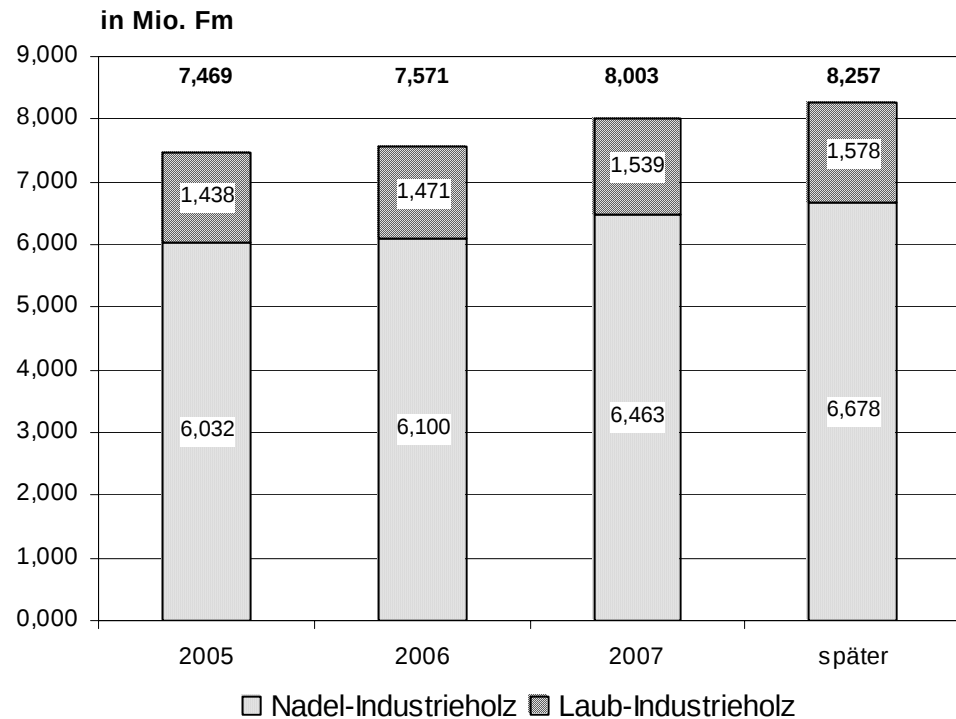
	Spanplatte		Faserplatte		OSB		Insgesamt	
	Mio. t_{atro}	Veränd. ggü. 2005	Mio. t_{atro}	Veränd. ggü. 2005	Mio. t_{atro}	Veränd. ggü. 2005	Mio. t_{atro}	Veränd. ggü. 2005
2005	4,853	+ 0,0%	3,111	+ 0,0%	0,732	+ 0,0%	8,696	+ 0,0%
2006	4,918	+ 1,3%	3,185	+ 2,4%	0,719	- 1,8%	8,822	+ 1,4%
2007	4,961	+ 2,2%	3,452	+ 11,0%	0,758	+ 3,6%	9,171	+ 5,5%
später	5,023	+ 3,5%	3,596	+ 15,6%	0,782	+ 6,8%	9,401	+ 8,1%

Quelle: SÖRGEL/MANTAU, 2006a

**Bedarfsentwicklung
Industrieholz**

Die Bedarfsentwicklung speziell für den Bereich Waldholz / Industrieholz zeigt Abbildung 3-4. Den Angaben der erfassten Holzwerkstoffproduzenten zufolge soll der Industrieholzbedarf der Branche über das Jahr 2007 hinaus um 10,7% gegenüber dem Verbrauchswert des Jahres 2005 steigen. Insgesamt würden somit längerfristig 6,7 Mio. Fm Nadel-Industrieholz und knapp 1,6 Mio. Fm Laub-Industrieholz benötigt. Die Steigerungsraten bewegen sich dabei mit 10,7% bzw. 9,8% für Nadel- und Laub-Industrieholz im gleichen Rahmen.

Abbildung 3-4: Entwicklung des Industrieholzbedarfs der Holzwerkstoffindustrie



Quelle: SÖRGE/MANTAU, 2006a, eigene Berechnungen

Holz- und Zellstoffindustrie Zur Abschätzung des zukünftigen Faserholzbedarfs der Holz- und Zellstoffindustrie kann ebenfalls auf eine Primärdatenerhebung in der Branche zurückgegriffen werden (SÖRGE/MANTAU, 2006b). Analog zum bereits beschriebenen Vorgehen in der Holzwerkstoffindustrie ließ sich aus den erfassten Angaben der Holz- und Zellstoffproduzenten zu geplanten Kapazitätserweiterungen der zu erwartende Holzrohstoffverbrauch der Branche berechnen¹². Dabei wurde unterstellt, dass die verfügbaren Kapazitäten auch in den Folgejahren den für 2005 erfassten Auslastungsgrad aufweisen. Zusätzlich wurde davon ausgegangen, dass der spezifische Rohholzverbrauch zur Produktion einer Tonne Holzstoff bzw. Zellstoff konstant bleibt.

¹² Im Rahmen der Befragung der Holz- und Zellstoffindustrie konnten 99% der vorhandenen Produktionskapazitäten für Holzstoff und Zellstoff erfasst werden.

Verbrauchssteigerung um 3,7% gegenüber 2005

Die Holz- und Zellstoffindustrie verarbeitete im Jahr 2005 annähernd 4,8 Mio. t_{atro} (bzw. 9,8 Mio. m^3) Industrieholz und Sägenebenprodukte. Unter den getroffenen Annahmen wird sich der Faserholzverbrauch der Branche bis Ende 2007 um 2,9% auf insgesamt 4,898 Mio. t_{atro} erhöhen. Über das Jahr 2007 hinaus ist mit einem Anstieg um 3,7% (bezogen auf das Verbrauchsniveau des Jahres 2005) auf 4,937 Mio. t_{atro} zu rechnen. Auf Basis der geplanten Kapazitätsentwicklung berechnet sich für die Holzstoffindustrie längerfristig eine Zunahme des Holzrohstoffbedarfs um 8,1% bzw. 122.000 t_{atro} . Die Planungen der Zellstoffproduzenten lassen einen vergleichsweise geringen, zusätzlichen Bedarf von etwa 55.000 t_{atro} erwarten (vgl. SÖRGEL/MANTAU, 2006b).

Tabelle 3-3: Abschätzung des zukünftigen Faserholzbedarfs der Holz- und Zellstoffindustrie

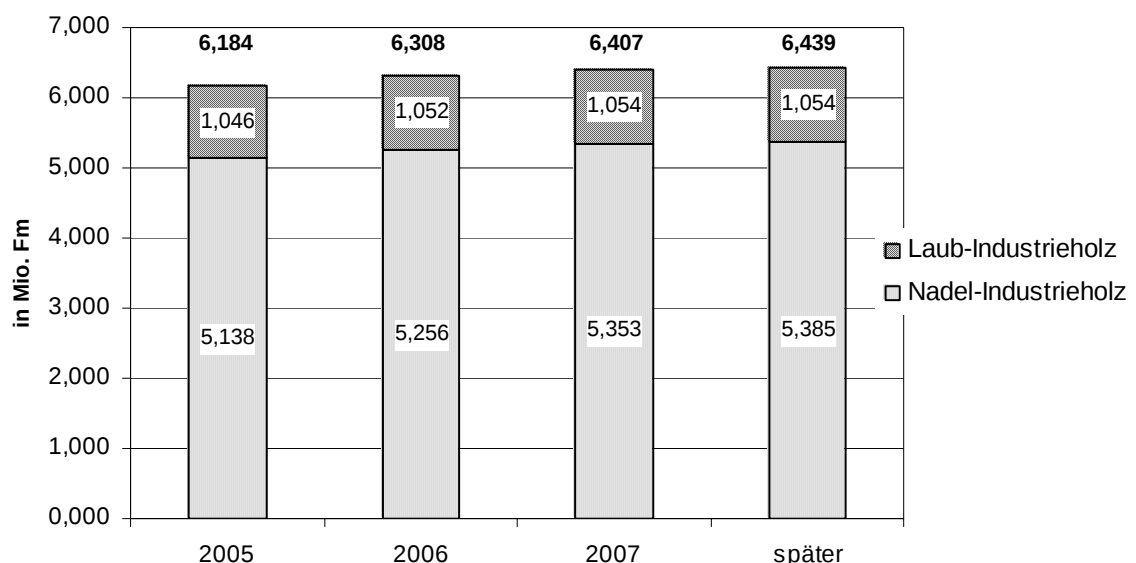
	Holzstoffwerke		Zellstoffwerke		Insgesamt	
	[Mio. t_{atro}]	Veränd. ggü. 2005	[Mio. t_{atro}]	Veränd. ggü. 2005	[Mio. t_{atro}]	Veränd. ggü. 2005
2005	1,501	+ 0,0%	3,259	+ 0,0%	4,760	+ 0,0%
2006	1,575	+ 4,9%	3,260	+ 0,0%	4,835	+ 1,6%
2007	1,618	+ 7,8%	3,280	+ 0,6%	4,898	+ 2,9%
später	1,623	+ 8,1%	3,314	+ 1,7%	4,937	+ 3,7%

Quelle: SÖRGEL/MANTAU, 2006b

Bedarfsentwicklung Industrieholz

Unterstellt man für die jeweiligen Holz- und Zellstoffproduzenten gleiche Anteile der einzelnen Faserholzsortimente, wie sie für das Jahr 2005 erfasst wurden, so ist längerfristig mit einem Anstieg des Nadel-Industrieholzverbrauchs um 4,8% auf 2,5 Mio. t_{atro} bzw. 5,4 Mio. Fm zu rechnen. Der Laub-Industrieholzbedarf wird sich unter den getroffenen Annahmen nur geringfügig um 0,7% auf 703.000 t_{atro} bzw. knapp 1,1 Mio. Fm erhöhen.

Abbildung 3-5: Entwicklung des Industrieholzbedarfs der Holz- und Zellstoffindustrie



Quelle: SÖRGEL/MANTAU, 2006b, eigene Berechnungen

3.3 Abschätzung der Verbrauchsentwicklung der energetischen Verwerter

Grundlagen der Abschätzung

Im Gegensatz zu den holzindustriellen Sektoren liegen für den energetischen Bereich nur wenige, empirisch belastbare Untersuchungen vor, auf die eine Prognose gestützt werden kann. Die relevanten Untersuchungen dazu werden in den jeweiligen Abschnitten zur Entwicklung der Sektoren dargestellt.

Die Verbrauchsentwicklung des energetischen Bereichs lässt sich kaum, wie im Falle der Holzindustrie möglich, anhand öffentlich angekündigter Planungsvorhaben abschätzen. Da der energetische Verbrauch in vielfacher Weise von Fördermaßnahmen beeinflusst wird, dienen diese Rahmenbedingungen ebenfalls als Grundlage für Abschätzungen der weiteren Entwicklung. Daneben hat auch die Preisentwicklung der auf Mineralöl basierenden Energierohstoffe einen großen Einfluss auf die weitere Entwicklung. Da sich jedoch weder die rechtlichen Rahmenbedingungen noch Preisentwicklungen auf dem Energiemarkt prognostizieren lassen, wird für die nachfolgenden Betrachtungen vom Status Quo ausgegangen.

Kleinanlagen (bis 1 MW)

Die aktuellste Untersuchung im Bereich der Kleinanlagen wurde von MERTEN ET. AL (2004) für das Jahr 2002 durchgeführt. Auf Basis dieser Ergebnisse berechnete MANTAU (2004) für 2002 einen Verbrauch von 3 Mio. t_{utro} (2,3 Mio. t_{atro}) in Kleinf Feuerungsanlagen. Für die weitere Entwicklung bis zum Jahr 2005 wurde die gleiche Steigerung unterstellt, wie sie für den Zeitraum von 2000 bis 2004 angenommen wurde. Daraus berechnet sich für 2005 ein Verbrauch von 3,3 Mio. t_{atro} .

Unterstellt man für die folgenden Jahre diese Steigerungsrate von 12% als gleich bleibend, berechnet sich der Verbrauch von Holzrohstoffen in Kleinanlagen für das Jahr 2009 auf 5,3 Mio. t_{atro} (vgl. Tabelle).

2005	3,315	12,28%	3,315	12,28%	3,315	12,28%
2006	3,722	12,28%	3,978	20,00%	3,580	8,00%
2007	4,179	12,28%	4,773	20,00%	3,866	8,00%
2008	4,692	12,28%	5,728	20,00%	4,176	8,00%
2009	5,268	12,28%	6,874	20,00%	4,510	8,00%

Eine deutlich höhere Steigerungsrate von 20% bis 2009 hätte einen Verbrauch von 6,9 Mio. t_{atro} zur Folge. Bei einer etwas geringeren Entwicklung von jährlich 8% ergibt sich ein Verbrauchsvolumen von 4,5 Mio. t_{atro} .

Welches dieser Szenarien in den kommenden Jahren eintreffen kann, lässt sich aus der aktuellen Situation nur bedingt ableiten. Durch die Novellierung des EEG im Jahr 2004 wurden beispielsweise zusätzlich zu den bestehenden Rahmenbedingungen spezielle Anreize für die Produktion von Strom in kleineren Feuerungsanlagen geschaffen. Inwiefern dies Einfluss auf die Gesamtentwicklung hat, ist bislang nicht dokumentiert.¹³ Ausgehend von der aktuellen Situation schätzen die Autoren die langfristige Entwicklung in diesem Bereich jedoch als relativ konstant ein. Es wird daher von einer Steigerungsrate von 8% bis 12% ausgegangen.

¹³ Vgl. dazu MÜLLER-LANGER ET AL. (2006).

Großanlagen (ab 1 MW)

Durch aktuelle Erhebungen von WEIMAR/MANTAU (2006) liegen für den gegenwärtigen Zeitraum für den Sektor der Großanlagen zuverlässige Daten vor. Die Untersuchung stellt für das Jahr 2004 einen Verbrauch von Holzrohstoffen in Großanlagen von 7,8 Mio. t_{utro} (bzw. 5,6 Mio. t_{atro}) fest. Auf der Basis von Planungsdaten und Auslastungsgrad der Anlagen berechnet sich für 2005 ein Verbrauch von 8,8 Mio. t_{utro} (etwa 6,4 Mio. t_{atro}).

Die Entwicklung dieses Sektors stellt sich nach einem starken Zuwachs bis zum Jahr 2003 für die beiden darauf folgenden Jahre mit Steigerungsraten um gut 10% etwas ruhiger dar. Bei gleich bleibenden Zuwächsen um 10% läge der Verbrauch dieses Sektors im Jahr 2009 bei etwa 12,9 Mio. t_{utro} . Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Steigerungsraten in den folgenden Jahren etwas niedriger liegen werden. Zwar wurden durch die Novellierung des EEG im Jahr 2004 weitere Anreize zur Produktion von Strom geschaffen, doch zielen diese Maßnahmen vorrangig auf Anlagen im kleineren Leistungsbereich. Deren Wirkung auf den Gesamtverbrauch des Sektors ist jedoch niedriger als beispielsweise durch den Zubau Altholz befeuerter Biomasseanlagen in den vergangenen Jahren.

In unten stehender Tabelle werden daher zwei Szenarien mit Steigerungsraten von 7% bzw. 5% angeführt. Danach läge der Verbrauch von Holzbrennstoffen in Großfeuerungen bei 10,7 bis 11,6 Mio. t_{utro} .

2004	7,779	11,04%	7,779	11,04%	7,779	11,04%
2005	8,815	13,31%	8,815	13,31%	8,815	13,31%
2006	9,697	10,00%	9,432	7,00%	9,256	5,00%
2007	10,666	10,00%	10,092	7,00%	9,719	5,00%
2008	11,733	10,00%	10,799	7,00%	10,204	5,00%
2009	12,906	10,00%	11,555	7,00%	10,715	5,00%

Grundsätzlich muss von weiteren Verbrauchssteigerungen in diesem Sektor ausgegangen werden. Dokumentiert werden aktuell 60 bis 80 Planungs- und Bauaktivitäten von Biomasse(heiz-)kraftwerken.¹⁴ Dazu werden allerdings keine weiteren Planungsdaten angegeben. Es ist jedoch aufgrund der schwieriger werdenden Versorgungssituation für Anlagen im Kapazitätsmaßstab ab 100.000 t_{utro} überwiegend von einem Zubau im kleineren Leistungsbereich auszugehen.

Private Haushalte

Der Verbrauch an Brennholz (Wald-Scheitholz) in privaten Haushalten stieg zwischen dem Jahr 2000 und dem Jahr 2005 von 9,7 Mio. m^3 auf 14,2 Mio. m^3 . Der wesentliche Wachstumssprung ist mit der Ölpreisentwicklung des Jahres 2005 eingetreten. Da mit dem Jahr 2005 eine völlig neue Situation auf dem Markt für Brennholz eingetreten ist, lässt sich die Nachfrage nicht an anderen Entwicklungen, wie zum Beispiel der Entwicklung der Haushalte oder Eigenheime, festmachen.

¹⁴ Vgl. MÜLLER-LANGER ET AL. (2006) S. 3.

Vielmehr ist zu erwarten, dass das bisherige Nachfragepotenzial traditioneller Brennholzverbraucher ausgeweitet wurde. Auch hat die Brennholzstelle im Haushalt voraussichtlich einen zusätzlichen Wert für die Versorgungssicherheit bekommen. Nicht zuletzt hat sich ein Markt für Holzheizungen entwickelt, in dem interessierte Akteure den Markt vorantreiben.

Dennoch ist davon auszugehen, dass der Nachfragesprung im Jahr 2005 außergewöhnlich war. Künftige Befragungen werden über die Veränderungen im Verbrauchsverhalten genauere Auskunft geben können. Geht man davon aus, dass das erreichte Niveau im Jahr 2005 gehalten wird und die Dynamik des veränderten Marktes für Brennholz jährlich Zuwächse von gut einer Million Festmeter (1,3 Mio. Fm) hervorbringt, so ist bis 2010 mit zusätzlichen Verbrauchsmengen in Höhe von 6,5 Mio. Fm zu rechnen.

3.4 Zusammenfassung

Grundlage der Schätzungen Für eine rechengestützte Prognose im klassischen Sinn ist die Datengrundlage und die Methodik der Holzrohstoffbilanz gegenwärtig noch nicht weit genug entwickelt. Dieser Bericht ermöglicht einen Einblick in die künftige Entwicklung über langfristige Trends, Kapazitätsplanungen und Szenarien. Dabei stützen sich die Berechnungen weitgehend auf verfügbare Informationen über Ausbaupkapazitäten in den verschiedenen Branchen.

Hierzu liegen aus den Entwicklungen in der Holzindustrie und in großen Biomasseheizkraftwerken (> 1MW) weitgehend verlässliche Daten bis 2008 vor.

Im Bereich der mittleren Heizkraftwerke ist gegenwärtig nur wenig über den aktuellen Stand bekannt. Eine Studie hierzu wird aktuell durchgeführt.

Bei Haushalten ist zwar der aktuelle Stand sehr gut dokumentiert, jedoch gab es 2005 so starke Veränderungen, dass eine Fortschreibung schwierig ist.

Die Entwicklung für 2009 und 2010 wurde anhand der vorangehenden Jahre fortgeschrieben.

Insgesamt handelt es sich somit um ein Szenario, das an geplante Ausbaupkapazitäten anschließt und durch Expertenmeinung bzw. Fortschreibung ergänzt wird.

Sortimente

Man kann jedoch davon ausgehen, dass die Potenziale von Altholz, Landschaftspflegematerial, Schnellwuchsplantagen u.a. nur wenig Steigerungsmöglichkeiten bis 2010 aufweisen, so dass sich die zusätzliche Nachfrage in Form von Waldholznachfrage abspielen wird. Ferner ist zu berücksichtigen, dass die angebotene Menge an Sägenebenprodukten mit dem Einschnitt der Sägeindustrie wächst, so dass ein Drittel des zusätzlichen Verbrauchs an Stammholz als Angebot wieder in die Bilanz einfließt.

Ergebnisse

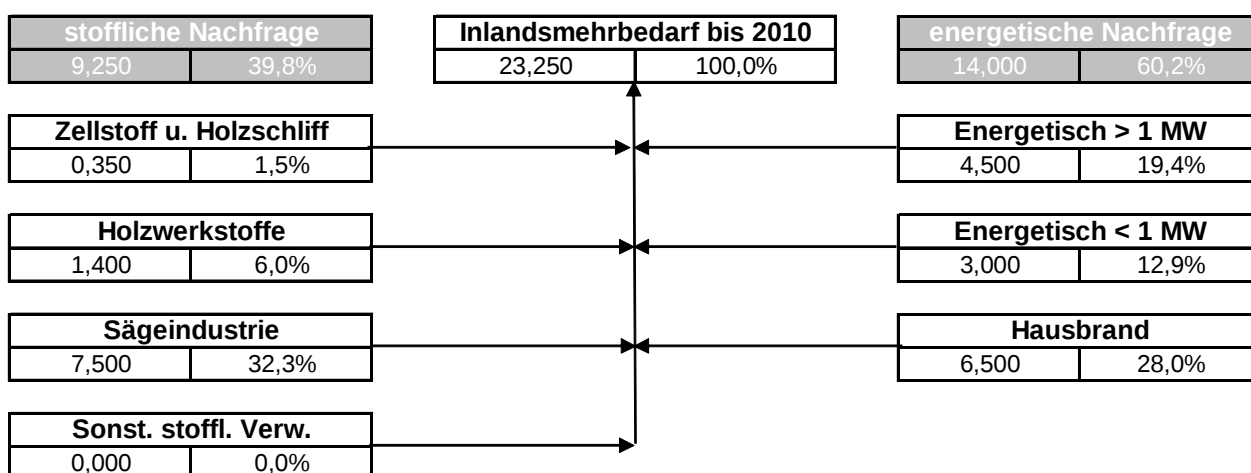
Fasst man die Ergebnisse zusammen, so ergibt sich bis zum Jahr 2010 eine zusätzliche Holznachfrage in Höhe von ca. 23 Mio. m³ Holz, wovon der größte Teil, knapp 20 Mio. m³, durch Waldholz gedeckt werden müsste.

Die folgende Abbildung fasst die Einschätzungen zusammen. Die Zellstoff- und Holzschliffindustrie und die Holzwerkstoffindustrie werden moderat wachsen. Ausbaupläne sind in diesen Branchen in geringerem Ausmaß festzustellen als in der Sägeindustrie. Die Sägeindustrie wird weiter deutlich an Kapazität (7,5 Mio. m³) zulegen. Insgesamt wächst die stoffliche Nachfrage um 9,3 Mio. m³. Die sonstige stoffliche Verwertung (Furnier- und Sperrholz) ist in den letzten Jahren eher rückläufig. Zusätzlich sind diesem Bereich auch die Hersteller von Rindenmulch zuzuordnen. Hier wurde keine Steigerung unterstellt.

Von den zusätzlich verbrauchten Mengen bis 2010 entfallen größere Anteile (60%) auf die energetische Nachfrage (14,0 Mio. m³). Die Prozentsätze in der Abbildung weisen den Anteil am zusätzlichen Verbrauch bis 2010 aus.

Abbildung 3-6: Szenario zum zusätzlichen Holzverbrauch (alle Sortimente)

Inlandsmehrbedarf 2006 bis 2010 in Mio. Fm



Würdigung

Gemessen an der Entwicklung zwischen 2002 und 2005 kann der erwartete Mehrbedarf bis 2010 in Höhe von 23 Mio. Fm eher als vorsichtige Einschätzung gewertet werden, denn die durch die Holzrohstoffbilanz zwischen 2002 und 2005 ausgewiesene Steigerung lag ebenfalls in dieser Größenordnung.

Andererseits ist zu berücksichtigen, dass das Jahr 2005 außergewöhnliche Steigerungsraten aufwies, die sich in dem Umfang nicht fortschreiben lassen. Auch dürften die gestiegenen Preise auf die Nachfragezuwächse dämpfend wirken. Schließlich ist nicht auszuschließen, dass insbesondere in der Zellstoff- und Plattenindustrie der Verbrauch sogar sinken kann, wofür es aufgrund von Versorgungsengpässen aktuelle Anzeichen gibt.

Insgesamt stellt das oben dargestellte Szenario somit eine Entwicklung dar, die gegenwärtig als wahrscheinlich angenommen werden kann. Dennoch ist es nur eine erste Einschätzung, wie die Einschränkungen zur Grundlage der Schätzung zum Ausdruck bringen.

4 Anhang

4.1 Quellennachweis

Verzeichnis der Forschungsberichte des Projektes „Standorte der Holzindustrie“

- GABSDIL, A. (2003): Aufkommen und Verwendung von Rinde. Diplomarbeit. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft. Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg, 2003, 108 S. + Anhang
- MANTAU, U. (2004): Holzrohstoffbilanz Deutschland. Bestandsaufnahme 2002. Abschließender Forschungsbericht. Hamburg, 2004, 75 S.
- MANTAU, U.; HARTIG, A. (2003): Standorte der Holzwirtschaft. Aufkommen und Verwendung von Industrierestholz. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft. Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg, 2003, 32 S.
- MANTAU, U., u.M.v. SÖRGEL, C. (2006): Holzrohstoffbilanz Deutschland. Bestandsaufnahme 2004. Ergebnisbericht. Hamburg, 2006, 40 S.
- MANTAU, U.; SÖRGEL, C. (2004): Standorte der Holzwirtschaft. Holzwerkstoffindustrie, Holzschliff- und Zellstoffindustrie, Sägeindustrie. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft. Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg, 2004, 61 S.
- MANTAU, U.; SÖRGEL, C. (2006): Energieholzverwendung in privaten Haushalten. Marktvolumen und verwendete Holzsortimente. Abschlussbericht. Hamburg 2006, 23 S.
- MANTAU, U.; WEIMAR, H.; WIERLING, R. (2002): Standorte der Holzwirtschaft. Holzwerkstoffindustrie, Holzschliff- und Zellstoffindustrie, Sägeindustrie, Außenhandelsstatistik. Abschlußbericht. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft. Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg, 2002, 101 S.
- SÖRGEL, C; MANTAU, U. (2006a): Standorte der Holzwirtschaft – Holzwerkstoffindustrie – Abschlußbericht. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft. Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg, 2006, 30 S.
- SÖRGEL, C; MANTAU, U. (2006b): Standorte der Holzwirtschaft – Holz- und Zellstoffindustrie – Abschlußbericht. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft. Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg, 2006, 18 S.
- SÖRGEL, C; MANTAU, U. (2005): Standorte der Holzwirtschaft – Sägeindustrie – Abschlußbericht. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft. Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg, 2005, 26 S.
- SÖRGEL, C.; MANTAU, U.; WEIMAR, H. (2006): Standorte der Holzwirtschaft – Aufkommen von Sägenebenprodukten und Hobelspänen. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft. Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg, 2006, 34 S.
- WEIMAR, H.; MANTAU, U. (2005): Standorte der Holzwirtschaft. Altholz im Entsorgungsmarkt – Aufkommens- und Vermarktungsstruktur. Abschlussbericht. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg 2006, 24 S.
- WEIMAR, H.; MANTAU, U. (2006): Standorte der Holzwirtschaft. Einsatz von Holz in Biomasse und Holzfeuerungsanlagen. Abschlussbericht. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg 2006, 25 S.

WEIMAR, H.; (2006): Internes Arbeitspapier auf der Grundlage der FS 7 R 2 des Statistischen Bundesamtes und der Statistik des Umweltbundesamtes zur Abfallstatistikverordnung (AbfStatVO) nach dem Basler Übereinkommen

Sonstige Quellen

BALKOVA, J.; BOESCHEN, U.; BUCHS, W. (1998): Entsorgung von Holzabfällen aus Hessen 1993-1997. Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 256. Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden.

BECK, R.; PERSCHL, H. (2005): Entwicklung des Holzaufkommens im Privatwald Bayerns seit 2000. In: AFZ – Der Wald, Nr. 23/2005. Stuttgart, 2005

BSDFHH (1998): Regenerative Energie nutzen – Altholzverwertung in Hamburg. Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft. Drucksache 16/1471.

DEPPE, H.-J. (1993): Altholz. Müll-Handbuch Kennzahl 8561, Lieferung 5/93, Erich-Schmidt-Verlag.

DIETER, M.; ROSIN, A.; THOROE, C. (2004): Die Forstwirtschaftliche Gesamtrechnung der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen des ESVG 1995 für die Jahre 1991 bis 2002. Hamburg, 2006, 75 S.

ENTSORGA (2000): Praxisgerechte Anforderungen an die Verwertung von Holzabfällen. Kreislaufwirtschaft in der Praxis Nr. 9. Entsorga gGmbH, Köln 43 S.

FRÜHWALD, A.; POHLMANN, C. M.; WEGENER, G. (2001): Holz – Rohstoff der Zukunft. Nachhaltig verfügbar und umweltgerecht. Informationsdienst Holz. Deutsche Gesellschaft für Holzforschung, Holzabsatzfonds. 32 S.

FRÜHWALD, A.; WEGENER, G.; KRÜGER, S. BEUDERT, M. (1994): Holz – Ein Rohstoff der Zukunft. Nachhaltig verfügbar und umweltgerecht. Informationsdienst Holz. Deutsche Gesellschaft für Holzforschung. 23 S.

GOY, G. C. (2000): Energieträger Holz: Bestandsaufnahme und Perspektiven. – 2000. Wochenbericht DIW Berlin. Bd. 67 (2000), 45, S. 769-771.

HRUBESCH, P. (1996): Holzverbrauch in den Haushalten Deutschlands. Gutachten im Auftrag der Europäischen Kommission. DIW Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin.

LÜCKGE, F.-J.; WEBER, H. (1997): Untersuchung der Struktur- und Marktverhältnisse der deutschen Sägeindustrie – Endbericht. Freiburg, 1997, 91 S. + Anhang

MANTAU, U.; BILITEWSKI, B. (2005): Stoffstrom-Modell-Holz, Bestimmung des Aufkommens, der Verwendung und des Verbleibs von Holzprodukten. Forschungsbericht für den Verband Deutscher Papierfabriken e.V. (VDP), Celle, 2005, 65 S.

MELLINGHOFF, S.; BECKER, M. (1997): Distribution des Holzes in Deutschland 1995. (Holz-Distributionsanalyse). Forstabsatzfonds, Centrale Marketing-Gesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft mbH (Hrsg.). Bonn 1997, 124 S.

MERTEN, D.; FALKENBERG, D.; NILL, M.; KALTSCHMITT, M. (2004): Wärmegewinnung aus Biomasse. Energieverbrauch der privaten Haushalte und des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) Abschlussbericht. Institut für Energetik und Umwelt gGmbH, Leipzig, 105 S.

MÜLLER-LANGER, F.; SCHNEIDER, S.; WITT, J.; THRÄN, D.; BAUR, F.; KOCH, M. (2006): Monitoring zur Wirkung der Biomasseverordnung. Zwischenbericht, Institut für Energetik und Umwelt gGmbH, Leipzig, 154 S.

PERSCHL, H.; BECK, R.; OHRNER, G. (2004): Einschlags- und Verkaufsdaten aus dem Kleinprivatwald 2003. In: LWF aktuell, Nr. 47/2004. Freising, 2004

SCHEUERMANN, A.; THRÄN, D.; SCHOLWIN, F.; DILGER, M.; FALKENBERG, D.; NILL, M.; WITT, J. (2003): Monitoring zur Wirkung der Biomasseverordnung auf Basis des

Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG). Endbericht, Institut für Energetik und Umwelt gGmbH, Leipzig, 98 + 14 S.

SUNDERMANN, B.; SPODEN, F.; DOHR, R. (1999): Aufkommens- und Verwertungswege für Altholz in Deutschland. Müll und Abfall Jg. 31, 5/1999. S. 269-274.

UVE (1994): Kooperation zum Aufbau einer Retroproduktion für Altholz. UVE Gesellschaft für Umwelt, Verkehr und Energie mbH. Gladbeck, 107 S.

WEIMAR (2007): Veröffentlichung in Vorbereitung.

ZMP – Forst und Holz. Marktbilanz 2006. Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle GmbH. Bonn, 2006

4.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Entwicklung des Stammholzeinschlags in Mio. Fm	7
Abbildung 1-2: Fließbilder für Stammholz in Mio. Fm	8
Abbildung 1-3: Entwicklung des Einschlags sonst. Waldholzsortimente in Mio. Fm	10
Abbildung 1-4: Fließbilder für Industrie- und Energieholz in Mio. Fm	11
Abbildung 1-5: Entwicklung des gesamten Waldholzeinschlags in Mio. Fm	12
Abbildung 1-6: Fließbilder für das gesamte Waldrohholz in Mio. Fm	13
Abbildung 1-7: erfasster Stamm- und Industrieholzeinschlag nach Besitzarten	15
Abbildung 1-8: Entwicklung der Stamm- und Industrieholzeinfuhren	17
Abbildung 1-9: Entwicklung der Stamm- und Industrieholzausfuhren	17
Abbildung 1-10: Entwicklung der Lagerbestandsveränderungen von Stamm- und Industrieholz	18
Abbildung 1-11: Entwicklung des Sägerestholzaufkommens	21
Abbildung 1-12: Entwicklung des Exports von Sägenebenprodukten nach Sortimenten	22
Abbildung 1-13: Entwicklung des Außenhandels von Sägenebenprodukten	22
Abbildung 1-14: Berechnete Änderungen der Sägerestholzbestände	23
Abbildung 1-15: Aufkommen von Nadel- und Laubholzrinde aus Industrie und Forstwirtschaft	25
Abbildung 1-16: Aufkommen von Altholz in Mio. t	28
Abbildung 1-17: Außenhandel mit Altholz in Mio. t	29
Abbildung 1-18: Aufkommen von Landschaftspflegematerial in Mio. m ³	31
Abbildung 2-1: Entwicklung des Faserholzverbrauchs der Holz- und Zellstoffindustrie	33
Abbildung 2-2: Entwicklung des Industrieholzverbrauchs der Holzwerkstoffindustrie	35
Abbildung 2-3: Entwicklung des Verbrauchs von Sägenebenprodukten und sonstigem Industriestholz der Holzwerkstoffindustrie	36
Abbildung 2-4: Entwicklung des Verbrauchs von Gebrauchtholz in der Holzwerkstoffindustrie	37
Abbildung 2-5: Entwicklung des Stammholzverbrauchs der Sägeindustrie	39
Abbildung 2-6: Stammholzverbrauch der Sperrholz- und Furnierwerke	40
Abbildung 2-7: Entwicklung des Verbrauchs nach Sortimenten in Biomasseheizkraftwerken über 1 MW	44
Abbildung 2-8: Entwicklung des Verbrauchs nach Sortimenten in Biomasseheizkraftwerken unter 1 MW	46
Abbildung 2-9: Brennholzverbrauch in privaten Haushalten nach Sortimenten	51
Abbildung 3-1: Entwicklung des stofflichen und energetischen Verbrauchs von Holzrohstoffen (alle Sortimente)	52
Abbildung 3-2: Entwicklung der Verwendung von Holzrohstoffen nach Waldholz und sonstigen Holzrohstoffen	53

Abbildung 3-3: Szenario zur Entwicklung des Stammholzverbrauchs	54
Abbildung 3-4: Entwicklung des Industrielholzbedarfs der Holzwerkstoffindustrie	57
Abbildung 3-5: Entwicklung des Industrielholzbedarfs der Holz- und Zellstoffindustrie	58
Abbildung 3-6: Szenario zum zusätzlichen Holzverbrauch (alle Sortimente)	62

4.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Hochrechnung für holartiges Landschaftspflegematerial ohne Gartenholz privater Haushalte	30
Tabelle 2-1: Herkunft des verbrauchten Holzes	48
Tabelle 2-2: Brennholzsortimente in privaten Haushalten im Jahr 2000	49
Tabelle 2-3: Brennholzsortimente in privaten Haushalten im Jahr 2005	49
Tabelle 3-1: geplante Neu- und Erweiterungsinvestitionen in der Sägeindustrie	54
Tabelle 3-2: Abschätzung des zukünftigen Faserholzbedarfs der Holzwerkstoffindustrie	56
Tabelle 3-3: Abschätzung des zukünftigen Faserholzbedarfs der Holz- und Zellstoffindustrie	58