

Standorte der Holzwirtschaft

Altholz im Entsorgungsmarkt – Aufkommens- und Vermarktungsstruktur

**Holger Weimar
Udo Mantau**



Universität Hamburg

**Zentrum Holzwirtschaft
Arbeitsbereich: Ökonomie
der Holz- und Forstwirtschaft**

**im Auftrag von
Holzabsatzfonds (HAF) und
Verband Deutscher Papierfabriken (VDP)**

Januar 2008

Zitierweise:

WEIMAR, H.; MANTAU, U.: Standorte der Holzwirtschaft – Altholz im Entsorgungsmarkt – Aufkommens- und Vermarktungsstruktur. Abschlussbericht. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg, 2008.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Anlage der Studie	4
1.1	Einführung	4
1.2	Durchführung der Datenerhebung.....	4
1.2.1	Vorbereitung und Durchführung der Befragung	4
1.2.2	Durchführung und Ergebnisse der Befragung	5
1.2.3	Erfasste Menge und Hochrechnung	8
2	Altholzaufkommen und -verwertung	9
2.1	Handelsvolumen nach Betriebsgrößenklassen	9
2.2	Bestimmung des verfügbaren Marktvolumens	10
2.3	Innerbetriebliche Altholznutzung	11
2.4	Vertrieb des Altholzes	12
2.5	Vertrieb an Endverwerter	13
2.6	Herkunft des Altholzes	14
2.7	Aufkommensverteilung nach Wirtschaftsregionen.....	16
3	Abschlussbewertung	17
	Zusammenfassung	20
	Quellenverzeichnis	21
	Anhang	22

1 Anlage der Studie

1.1 Einführung

Der Altholzmarkt ist seit vielen Jahren in lebhafter Bewegung. Beeinflusst durch die energiepolitische (EEG; BiomasseV) und abfallrechtliche Gesetzgebung (KrW/AbfG; AltholzV, AbfAbIV) hat sich der Sektor zu einem wichtigen Teilbereich des Holzrohstoffmarktes entwickelt. Diese Relevanz macht es erforderlich, dass belastbare Kenntnisse über die Strukturen des Marktes bekannt sind. Da für diesen Sektor keine Daten aus der amtlichen Statistik vorliegen, sind empirische Untersuchungen notwendig.

Die vorliegende Studie setzt eine Vollerhebung im Altholzmarkt für das Jahr 2001 fort (Mantau/Weimar 2003). Als Bezugsjahr für die aktuelle Erhebung wurde 2006 gewählt, da für dieses Jahr erstmals der vollständige Mengenzuwachs durch das Ende der Übergangsfristen der Abfallablagerungsverordnung (AbfAbIV) erwartet werden kann.

Die Studie ist eingegliedert in das Projekt „Standorte der Holzwirtschaft“ zur Erfassung der Holzrohstoffströme in Deutschland. Unterstützt wird das Projekt durch den Holzabsatzfonds e.V. (HAF) und den Verband deutscher Papierfabriken e.V. (VDP). Die inhaltliche Begleitung erfolgte durch den Arbeitskreis Sägenebenprodukte (AK SNP) den Verband der Deutschen Säge- und Holzindustrie e.V. (VDS) in Abstimmung mit dem Bundesverband der Altholzaufbereiter und -verwerter e.V. (BAV).

1.2 Durchführung der Datenerhebung

In diesem Abschnitt erfolgt eine ausführliche Darstellung der Feldarbeit. Dies ist für die methodische Bewertung, aber auch die Relevanz der berechneten Daten eine wichtige Beurteilungsgrundlage. Der vorrangig an den Ergebnissen orientierte Leser kann direkt zu Kapitel 2 übergehen.

1.2.1 Vorbereitung und Durchführung der Befragung

Als Grundlage der Datenerhebung dient die Adressdatenbank, die im Rahmen der vorherigen Untersuchungen erstellt wurde (Mantau/Weimar 2003; Weimar/Mantau 2005). Da dieser Bestand zum Teil seit 2002 nicht mehr aktualisiert wurde, war es notwendig, eine umfassende Recherche durchzuführen, durch die neue Marktteilnehmer und neue Betriebsstätten ermittelt werden sollten. Zunächst konnte die Umweltfirmen-Datenbank der Industrie- und Handelskammern (umfis) für eine Abfrage nach Firmen, die in ihrem Profil die Entsorgung von Holz bzw. Holzabfällen angegeben hatten, genutzt werden. Die Adressdatei bestand insgesamt aus über 2.000 Adressen. Von dem Betreiber der Datenbank konnten die Betriebe herausgefiltert werden, die als reine Transporteure registriert waren. Dadurch reduzierte sich die Adressliste um etwa 450 auf gut 1.600 Adressen. Weiterhin wurde über das Internetangebot der zuständigen regionalen Behörden (meist Umweltbehörden) Adresslisten der ansässigen Entsorgungsbetriebe bezogen. Falls

solche Adresslisten nicht im Internet zur Verfügung standen, wurde bei den entsprechenden Behörden direkt angefragt. Als dritte Quelle wurden Mitgliederlisten von Verbänden der Entsorgungsindustrie mit den bereits recherchierten Adressen verglichen. Einige wenige Adressen konnten zusätzlich über weitere Recherchen im Internet und in Printmedien ermittelt werden. Nachstehende Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Quellen der Adressdatenbank zu Beginn der Untersuchung.

Tabelle 1: Adressquellen

Quelle	Anzahl	[%]
Adressbestand aus vorherigen Untersuchungen	1.294	49,3
umfis	1.114	42,5
Ämter u. Behörden	195	7,4
Verbände	17	0,6
Internet/Printmedien	4	0,2
Summe	2.624	100,0

Der Adressbestand aus den vorherigen Untersuchungen beträgt 1.294. Zusammengefasst sind hier sowohl Firmen, die in den vorherigen Befragungen bereits als Altholzentsorger identifiziert werden konnten als auch Firmen, die trotz schriftlicher und zum Teil telefonischer Anfrage zu keiner Auskunft bereit waren. Von der umfis-Datenbank wurden insgesamt 2.051 Adressen bezogen. Bereinigt um reine Transportunternehmen blieben noch 1.603 Adressen übrig. Nach Abgleich mit der bereits bestehenden Datenbank aus den vorherigen Untersuchungen konnten 1.114 Adressen in den Bestand übernommen werden. Die Recherche bei Umweltämtern und -behörden der Regierungsbezirke ergab weitere 195 Adressen. Durch die Mitgliederlisten der Entsorgungsverbände konnten nochmals 17 Adressen ermittelt werden. Vier weitere Adressen ergaben sich bei Recherchen im Internet und in Printmedien. Nach Abschluss der Adressrecherche standen somit insgesamt 2.624 Adressen zur Verfügung.

Da trotz der intensiven Recherchen nicht mit Bestimmtheit davon ausgegangen werden konnte, ob alle Altholzentsorger für die Adressdatei recherchiert werden konnten, wurde der Fragebogen um eine Frage zu den beiden nächst gelegenen Altholz entsorgenden Betrieben erweitert. Die Ergebnisse dieses Befragungsteils sollten bereits während der Befragung ausgewertet werden, um Lücken in der Adressdatei auszufüllen.

1.2.2 Durchführung und Ergebnisse der Befragung

Die schriftliche Befragung der recherchierten Firmen begann im Mai 2007. Im Juni wurde mit einem Erinnerungsschreiben bei den noch nicht antworteten Firmen nachgefasst. Im Anschluss an die schriftliche Befragung wurden die nicht antwortenden Firmen mittels eines Telefondienstes kontaktiert und um telefonische Beantwortung des Fragebogens gebeten. Die telefonische Befragung begann im August 2008 und wurde bis November 2007 fortgeführt.

Parallel zur telefonischen Befragung wurden die Angaben auf den Fragebogen zu den beiden nächst gelegenen Altholzentsorgern ausgewertet. Durch diese Angaben

konnten weitere 59 Firmenadressen ermittelt werden, die im August ebenfalls schriftlich befragt wurden. Auf ein Erinnerungsschreiben wurde bei diesen Firmen verzichtet. Die weitere Datenermittlung erfolgte hier telefonisch.

Durch die schriftliche Befragung konnten insgesamt 965 Firmen erfasst werden. 937 der erfassten Betriebe stammten aus der ursprünglichen Befragungsgrundlage. 23 der antwortenden Firmen konnten durch die Angaben der schriftlichen Antworten neu recherchiert werden. Fünf Firmen wurden durch spezifische Angaben von antwortenden Betrieben zusätzlich identifiziert. Tabelle 2 gibt eine Übersicht zur Betriebsbestimmung der schriftlichen Antworten. Die Rücklaufquote liegt bei 36 %.

Tabelle 2: Rücklaufübersicht der schriftlichen Befragung

Betriebsbestimmung der schriftlichen Befragung	Betriebe		
	N	[%]	
Altholzverwerter mit Daten	454	47,0	
Altholzverwerter ohne weitere Angaben	26	2,7	
kein Altholz	278	28,8	
nur Transport von Altholz	100	10,4	
Betrieb still gelegt	15	1,6	
sonstiges	55	5,7	
kein Anschluss / Fa. nicht auffindbar	15	1,6	
Adressdoppel	14	1,5	
Gar keine Auskunft	8	0,8	
Summe	965	100,0	

Von den erfassten Betrieben war mit 49,7 % die Hälfte in der Entsorgung von Altholz tätig. Von diesen wiederum machten 95 % Angaben zur jährlich erfassten Altholzmenge. 5 % bzw. 26 Betriebe gaben dazu keine Auskunft. Hundert Firmen gaben an, Altholz ausschließlich zu transportieren. 29 % der Firmen beschäftigten sich nicht mit der Altholzentsorgung. Still gelegt oder unter dieser Adresse nicht auffindbar waren jeweils 15 Firmen. Im Rahmen der schriftlichen Befragung ergaben sich 14 Adressdoppel. Mit 6 % vermerkten 55 Firmen sonstige Gründe, warum sie nicht in der Altholzentsorgung tätig waren. In diesen Fällen handelte es sich oftmals um den Verwaltungssitz von Entsorgungsunternehmen. Andere Firmen waren ausschließlich in der Abfallbeseitigung als Betreiber von Deponien oder Müllverbrennungsanlagen tätig. Bei einigen Unternehmen handelte es sich um reine Energieanlagen, die ausschließlich als Verwerter auftreten und nicht im weiteren Handel oder Aufbereitung von Altholz tätig sind. Wiederum andere Firmen waren gar nicht in der Entsorgungsbranche aktiv. Acht Firmen wollten keinerlei Angaben zur Befragung machen.

Nach Abschluss der schriftlichen Befragung lagen noch 1.723 Fragebogen für die telefonische Befragung vor. Sieben Standorte konnten im Rahmen dieser Befragung zusätzlich ermittelt werden. Der Umfang der Datenerhebung wurde gegenüber der schriftlichen Befragung aus Kostengründen reduziert. Oberste Priorität bei der Anfrage hatte die Identifizierung des Standortes mit der Abfrage der jährlich erfassten Altholzmenge. Weitere Parameter zur Vertriebsstruktur sollten nur bei positivem Gesprächsverlauf ermittelt werden. Eine Übersicht zur Betriebsbestimmung des telefonischen Rücklaufs zeigt Tabelle 3.

Tabelle 3: Rücklaufübersicht der telefonischen Befragung

Betriebsbestimmung der telefonischen Befragung	Betriebe		%
	N	[%]	
Altholzverwerter mit Daten	405	23,4	
Altholzverwerter ohne weitere Angaben	292	16,9	
kein Altholz	435	25,1	
nur Transport von Altholz	137	7,9	
Betrieb still gelegt	39	2,3	
sonstiges	32	1,8	
kein Anschluss / Fa. nicht auffindbar	203	11,7	
Adressdoppel	35	2,0	
Gar keine Auskunft	152	8,8	
Summe	1.730	100,0	

Von den angefragten Unternehmen waren 697 in der Altholzverwertung tätig. Von diesen 40 % machten 58 % Angaben zum jährlich erfassten Altholzvolumen. 292 der erfassten AltholzentSORger waren nicht bereit, weitere Angaben zu machen. 8 % der erfassten Unternehmen waren als reine Transportdienstleister tätig. Insgesamt 467 Standorte waren nicht in der AltholzentSORgung tätig oder gaben sonstige Gründe dazu an. 39 Betriebe waren still gelegt. 203 Firmen waren nicht auffindbar und/oder hatten keinen telefonischen Anschluss. In diesen Fällen konnten auch über intensive Recherchen im Internet keine weiteren Informationen gewonnen werden. 35 Adressen bzw. 2 % konnten als Adressdoppel identifiziert werden. Von 152 Betrieben konnten keinerlei Auskünfte zur Befragung ermittelt werden.

Insgesamt wurden somit während der beiden Befragungsschritte 2.695 Firmenadressen befragt. Neben den ursprünglich ermittelten 2.624 Adressen konnten im Laufe der Befragung 71 weitere ermittelt werden. Tabelle 4 zeigt eine Übersicht zur Betriebsbestimmung der gesamten Befragung.

Tabelle 4: Rücklaufübersicht der gesamten Befragung

Betriebsbestimmung der gesamten Befragung	Betriebe		%
	N	[%]	
Altholzverwerter mit Daten	859	31,9	
Altholzverwerter ohne weitere Angaben	318	11,8	
kein Altholz	713	26,5	
nur Transport von Altholz	237	8,8	
Betrieb still gelegt	54	2,0	
sonstiges	87	3,2	
kein Anschluss / Fa. nicht auffindbar	218	8,1	
Adressdoppel	49	1,8	
Gar keine Auskunft	160	5,9	
Summe	2.695	100,0	

Von den befragten Unternehmen konnten insgesamt 1.177 Firmen bzw. 43,7 % als AltholzentSORger identifiziert werden. 318 bzw. 27 % dieser Firmen machten jedoch keine weiteren Angaben zum jährlichen Altholzaufkommen und zu weiteren

Strukturdaten. Insgesamt 800 Firmen gaben an, nicht in der Altholzentsorgung tätig zu sein. Mit knapp 9 % waren 237 Firmen ausschließlich Transporteure von Altholz. Insgesamt 54 Betriebe waren still gelegt. 218 Firmen waren trotz intensiver Recherchen nicht auffindbar und konnten daher nicht weiter identifiziert werden. Insgesamt 49 Adressdoppel wurden im Rahmen der Befragung ermittelt. Mit 6 % verweigerten jedoch 160 der befragten Firmen jegliche Auskunft.

1.2.3 Erfasste Menge und Hochrechnung

Durch die 859 Altholzentsorger, die Daten zur Verfügung stellten, konnte insgesamt ein Altholzvolumen von 5,4 Mio. Tonnen erfasst werden. Die über die Altholzentsorger identifizierten Mengen stellen das Handelsvolumen im Jahr 2006 dar, da in diesem Volumen auch die Mengen des Intrahandels enthalten sind. Dieser Wert beschreibt jedoch nicht das in allen Entsorgungsbetrieben insgesamt erfassbare Altholzvolumen. Dies liegt zum einen an den 318 Altholzentsorgern, die keine weiteren Angaben zu Altholzmenge und Verwertungsstruktur zur Verfügung stellten, und zum anderen an den 160 Firmen, die keinerlei Daten bereitstellten. Zur Berechnung des gesamten Altholzaufkommens und der Vermarktungsstrukturen in Deutschland müssen aus den zur Verfügung stehenden Angaben Schätzwerte abgeleitet und zu Gesamtwerten hochgerechnet werden. Dieses Vorgehen wird getrennt für die beiden Befragungsgruppen des schriftlichen und des telefonischen Rücklaufs durchgeführt. Auf die identifizierten Altholzentsorger **ohne** Daten wird nach Größenklassen differenziert Altholzmenge und Vermarktungsstruktur der Altholzentsorger **mit** Daten übertragen.

Die Bildung von Schätzwerten für die Betriebe, die keinerlei Auskunft geben wollten, setzt einen Schritt früher an. Sie enthalten Altholzentsorger als auch andere Betriebe. Deshalb wird anhand der Rücklaufstruktur jeweils nach schriftlicher und telefonischer Befragung die Anzahl der Altholzentsorger ermittelt. Es wird somit unterstellt, dass die Betriebe über die nichts bekannt ist, die aber wie die übrigen Betriebe ihren Weg in die Adressdatei gefunden haben, ein vergleichbares Antwortverhalten gezeigt hätten. Die Zuweisung der Altholzmengen erfolgt dann wie im vorherigen Absatz beschrieben. Mit diesem Vorgehen können Marktvolumina und Vermarktungsstrukturen von Altholz in Deutschland nachvollziehbar und plausibel bestimmt werden.

Tabelle 5: Gegenüberstellung von erfasstem Wert und Hochrechnung

Untersuchungsschritt	Anzahl der Betriebe	Erfasste Menge
	N	1.000 t _{lutro}
erfasste Werte	859	5.420
geschätzte Werte	389	1.564
Gesamtvolumen	1.248	6.983
Veränderung in %	+ 31 %	+ 22 %

Die Anzahl der Betriebe, die in der Altholzentsorgung tätig sind berechnet sich damit auf 1.248. Der Anteil des geschätzten Volumens beträgt 23 %, womit die erfasste Menge von 5,4 auf 7,0 Mio. Tonnen steigt. Ausgehend von diesen Daten werden

anhand der durch die Befragung ermittelten Strukturparameter die weiteren Werte zur Beschreibung des Altholzaufkommens und der Vermarktungsstruktur bestimmt.

2 Altholzaufkommen und -verwertung

2.1 Handelsvolumen nach Betriebsgrößenklassen

Die Bestimmung der Altholzmengen, die von den Altholz entsorgenden Betrieben im Jahr 2006 erfasst wurden, war das Ziel dieser Befragung. Die über die Betriebe erfasste Menge beschreibt das Handelsvolumen.

Da 859 der befragten Firmen dazu Angaben machten, wurde auf Grundlage der gesamten Befragungsergebnisse ein Schätzwert berechnet, der als Hochrechnung das erfassbare Handelsvolumen in den Altholz entsorgenden Betrieben beschreibt. Das Hochrechnungsmodell gewährleistet ebenfalls eine Darstellung nach Betriebsgrößenklassen (Tabelle 6). Die in den Betrieben erfassbare Altholzmenge berechnet sich auf 7 Mio. Tonnen. Die Gesamtzahl der Betriebe, die in Deutschland als AltholzentSORger und -aufbereiter tätig sind beträgt 1.248.

Tabelle 6: Handelsvolumen nach Betriebsgrößenklassen

Betriebsgröße	Betriebe		Handelsvolumen		Betriebe Handelsvolumen
	N	[%]	[1.000 t]	[%]	
bis 499 t	495	39,7	67	1,0	
500-999 t	167	13,4	110	1,6	
1.000-2.499 t	196	15,7	285	4,1	
2.500-4.999 t	140	11,2	478	6,8	
5.000-9.999 t	85	6,8	523	7,5	
10.000-19.999 t	75	6,0	993	14,2	
20.000-49.999 t	58	4,6	1.672	23,9	
50.000-99.999 t	23	1,8	1.433	20,5	
100.000 t und mehr	9	0,7	1.424	20,4	
Summe	1.248	100,0	6.983	100,0	

Die Darstellung verdeutlicht, dass über 50 % der Betriebe jährlich weniger als 1.000 Tonnen Altholz erfassen. Die Altholzmengen dieser Betriebe haben einen Anteil von 2,6 % am Gesamtvolumen. Im Gegensatz dazu vereinigen die Betriebe in den Größenklassen ab 20.000 Tonnen mit 4,5 Mio. Tonnen knapp zwei Drittel der Menge, während sie nur 7 % aller Betriebe repräsentieren.

Das Handelsvolumen der Betriebe beschreibt jedoch nicht das zur Verfügung stehende Marktvolumen von Altholz. Innerhalb des Altholzsektors gibt es einen erheblichen Intrahandel, so dass Mengen mehrfach erfasst werden. Die Bestimmung des Marktvolumens, das für eine Endnutzung zur Verfügung steht, erfolgt im anschließenden Abschnitt.

2.2 Bestimmung des verfügbaren Marktvolumens

Das von den Entsorgungsbetrieben erfasste Altholz erfährt in vielen Fällen eine Sortierung oder Aufbereitung. Das Altholz wird im weiteren Verlauf entweder innerhalb des Betriebs einer Nutzung zugeführt oder an andere Unternehmen weiter vertrieben. Der Vertrieb erfolgt entweder an andere Altholzaufbereiter oder an Endverwerter wie z. B. Biomasseheizkraftwerke oder Produzenten von Spanplatten. Tabelle 7 verdeutlicht den Mengenstrom des Altholzes im Jahr 2006.

Tabelle 7: Nutzung und Vertrieb des erfassten Altholzes

Vertriebs-/Verwertungsstufe	1.000 t _{lutro}	%
Handelsvolumen	6.983	100,0
innerbetriebliche Nutzung	453	6,5
Weitervertrieb	6.530	93,5
an andere Aufbereiter	1.127	16,1
an Endverwerter	5.403	77,4
Marktvolumen	5.856	83,9

Von dem in den Betrieben erfassbaren Handelsvolumen von 7 Mio. Tonnen werden mit 453.000 Tonnen 6,5 % in den Betrieben genutzt. Die verbleibenden 6,5 Mio. Tonnen werden an andere Abnehmer vermarktet. 16 % werden dabei an anderen Altholzaufbereiter vermarktet, 77 % werden direkt an Endverwerter verkauft. Aus diesen Mengen kann das Marktvolumen für Altholz abgeleitet werden. Es kann addiert werden aus den innerbetrieblich genutzten Mengen und den an Endverwerter gelieferte Mengen. Und es kann berechnet werden über das Handelsvolumen abzüglich der an andere Aufbereiter vertriebenen Mengen. Nach den ermittelten Daten liegt das Altholzaufkommen in Entsorgungsbetrieben im Jahr 2006 bei 5,9 Mio. Tonnen.

2.3 Innerbetriebliche Altholznutzung

Mit 450.000 Tonnen werden 6,5 % des erfassten Altholzvolumens innerbetrieblich genutzt. Eine Größenstruktur des Nutzungsanteils am erfassten Altholz zeigt Tabelle 8.

Tabelle 8: Innerbetriebliche Nutzung nach Größenklassen

Betriebsgröße	Betriebe N	erf. Altholz [1.000 t]	Eigennutzung	
			[1.000 t]	[%]
bis 499 t	495	67	3	4,3%
500-999 t	167	110	3	2,9%
1.000-2.499 t	196	285	6	2,2%
2.500-4.999 t	140	478	19	4,0%
5.000-9.999 t	85	523	20	3,8%
10.000-19.999 t	75	993	37	3,7%
20.000-49.999 t	58	1.672	168	10,1%
50.000-99.999 t	23	1.433	129	9,0%
100.000 t und mehr	9	1.424	68	4,8%
Summe	1.248	6.983	453	6,5%

Eine innerbetriebliche Verwertung erfolgt in allen Betriebsgrößen. Der höchste Anteil und die größten Mengen wird von den Firmen der Größenklassen von 20.000 bis 100.000 genutzt. In den übrigen Größenklassen liegt der Anteil zwischen 2 % und 5 %.

Das Altholz wird in den Betrieben vorwiegend einer energetischen Verwertung zugeführt. Mit 397.000 Tonnen sind dies etwa 88 %. Die Beseitigung von Altholz ist bei der innerbetrieblichen Nutzung mengenmäßig nicht relevant. 56.000 Tonnen werden einer anderen Nutzung zugeführt. In den meisten Fällen ist dies eine Kompostierung des Materials. Einige Unternehmen geben einen Teil ihrer Mengen auch an Privatpersonen ab. In wenigen Fällen erfolgt eine stoffliche Nutzung in Form einer Vergasung oder als Nutzung von Bauholz.

Tabelle 9: Innerbetriebliche Nutzung des Altholzes

Nutzungsart	Altholz		
	[1.000 t]	[%]	
energetische Verwertung	397	87,6	
Beseitigung	0	<0,1	
sonstiges	56	12,4	
Summe	453	100,0	

2.4 Vertrieb des Altholzes

Der Vertrieb des Altholzes erfolgt entweder an Endverwerter oder an andere Altholzaufbereiter. Tabelle 10 stellt dar, wie sich der Vertrieb auf diese beiden Abnehmer aufteilt. Die Darstellung zeigt die Vertriebsstruktur untergliedert nach Betriebsgrößenklassen.

Tabelle 10: Vertrieb des Altholzes

Betriebsgröße	Betriebe N	erf. Altholz	Weitervertrieb		an Endverwerter		an and. Aufbereiter	
		[1.000 t]	[1.000 t]	[%]	[1.000 t]	[%]	[1.000 t]	[%]
bis 499 t	495	67	64	95,7	19	29,1	45	70,9
500-999 t	167	110	106	97,1	44	41,5	62	58,5
1.000-2.499 t	196	285	279	97,8	120	43,2	158	56,8
2.500-4.999 t	140	478	459	96,0	214	46,5	246	53,5
5.000-9.999 t	85	523	503	96,2	317	63,1	186	36,9
10.000-19.999 t	75	993	956	96,3	779	81,5	176	18,5
20.000-49.999 t	58	1.672	1.503	89,9	1.377	91,6	126	8,4
50.000-99.999 t	23	1.433	1.304	91,0	1.177	90,2	127	9,8
100.000 t und mehr	9	1.424	1.356	95,2	1.356	100,0	0	0,0
Summe	1.248	6.983	6.530	93,5	5.403	82,7	1.127	17,3

Von der insgesamt weiter vertriebenen Menge werden 17 % an andere Aufbereiter vermarktet. Durch die tabellarische Darstellung nach Größenklassen werden Unterschiede in der Vertriebsstruktur in Abhängigkeit von der Betriebsgröße deutlich.

Kleinere Firmen mit einem Altholzumsatz von weniger als 5.000 Tonnen vertreiben das Altholz überwiegend an andere Aufbereiter, die in ihren Anlagen meist eine differenziertere Rohstoffaufbereitung vornehmen können als dies bei kleinen Betrieben der Fall ist. Größere Betriebe handeln das erfasste Altholz vorwiegend direkt an die Endverwerter. Von den insgesamt vertriebenen 6,5 Mio. Tonnen sind dies 5,4 Mio. Tonnen.

2.5 Vertrieb an Endverwerter

Im Jahr 2006 wurden 5,4 Mio. Tonnen Altholz von den Betrieben der Entsorgungswirtschaft direkt an Endverwerter weiter vertrieben. 98 % des Altholzes wurden direkt an Abnehmer im Inland gehandelt. Lediglich 2 % wurden von den Entsorgungsfirmen exportiert. Tabelle 11 stellt dies in einer Übersicht dar.

Tabelle 11: Vertriebsstruktur

Nutzungsart	Altholz		
	[1.000 t]	[%]	
Herstellung v. Spanplatten	1.022	18,9	
energetische Verwertung	4.214	78,0	
Beseitigung	12	0,2	
Sonstiges (Inland)	23	0,4	
Export - Herst. v. Spanplatten	89	1,7	
Export - energetische Verwertung	41	0,8	
Export - Beseitigung	0	-	
Export - Sonstiges	2	0,0	
Summe	5.403	100,0	

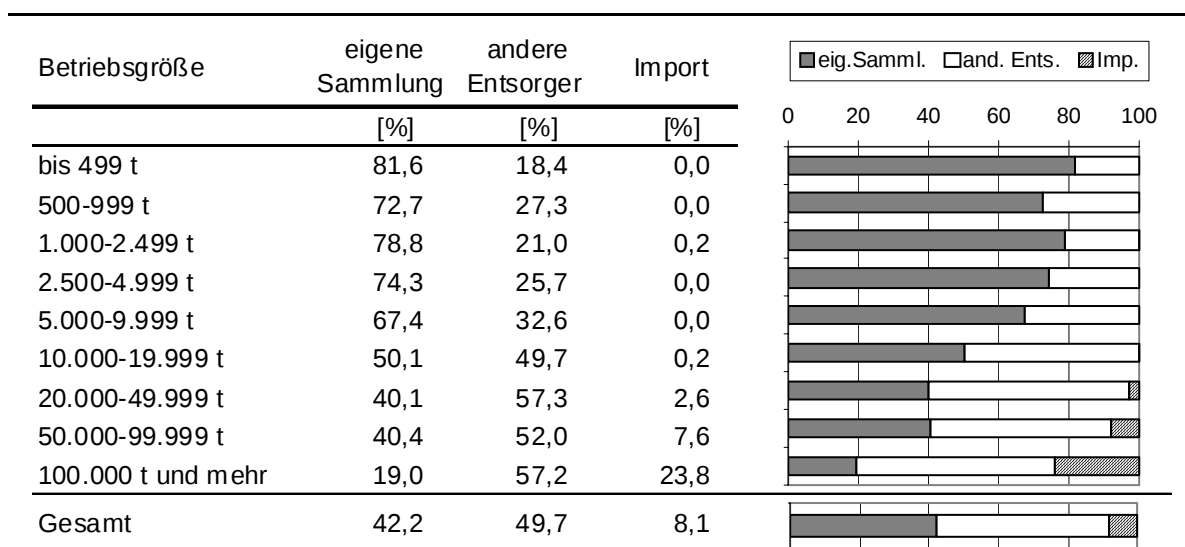
Mit 78 % wird der überwiegende Teil des Altholzes der energetischen Verwertung im Inland zugeführt. Gut 1 Mio. Tonnen (19 %) werden an die Hersteller von Spanplatten verkauft. Zur Beseitigung im Inland gelangen 12.000 Tonnen. 23.000 Tonnen werden im Inland an andere Abnehmer vermarktet. In den meisten Fällen zum Zweck der Kompostierung. Der Export spielt mit einem Anteil von 2,5 % nur noch eine untergeordnete Rolle bei den Vertriebswegen der AltholzentSORGER. Etwa 90.000 Tonnen werden ins Ausland zur Produktion von Holzwerkstoffen exportiert. Der Vertrieb erfolgt überwiegend nach Italien, zu geringeren Mengen auch nach Österreich und Frankreich. Nach Frankreich und Österreich werden ebenfalls Mengen zur stofflichen Verwertung verkauft. Weitere Abnehmerländer von jedoch eher geringen Mengen sind Russland, Litauen und Israel.

2.6 Herkunft des Altholzes

Neben den Vertriebsstrukturen wurden die Entsorgungsunternehmen ebenfalls nach der Herkunft des erfassten Altholzes befragt. Diese Frage wurde jedoch nicht in den Fragenkatalog der telefonischen Erhebung übernommen. Bei der telefonischen Befragung stand die Erfassung des Marktvolumens im Vordergrund. Die Darstellung in Tabelle 12 beschreibt die Herkunftsstruktur des Altholzes nach Größenklassen der antwortenden Betriebe der schriftlichen Befragung.

Der Anteil der von anderen Entsorgern erworbenen Menge steigt mit der Größe der Betriebe an. Dies entspricht auch der Struktur des Weitervertriebs an andere Entsorgungsbetriebe bzw. Aufbereiter (vgl. Tabelle 10). Was jedoch Fragen aufwirft, ist der Anteil der Herkunftsmengen von anderen Entsorgern. Dieser liegt mit 49,7 % deutlich über dem Wert des Weitervertriebs (17,3 %, Tabelle 10). Legt man die Herkunftszahlen zugrunde, würde das Marktvolumen nur noch der Hälfte des Handelsvolumens entsprechen? Wie ist diese Diskrepanz zu erklären? Können die beiden Angaben in Einklang gebracht werden? Die Ergebnisse dieser Frage erfordern offenbar eine weitere Diskussion über die Strukturen des Altholzmarktes.

Tabelle 12: Herkunftsstruktur des Altholzes



Im Vergleich zum Vertrieb des Altholzes ist auch der Mengenanteil, den kleinere Betriebe von anderen Entsorgungsunternehmen beziehen sehr hoch. In Größenklassen bis 5.000 Tonnen liegt dieser Wert zwischen 20 % und 30 %. Aufgrund dieses relativ großen Anteils, der von anderen Entsorgern bezogen wird, muss davon ausgegangen werden, dass es sich dabei nicht nur um die Betriebe handelt, die im Rahmen dieser Befragung als Altholzentsorger erfasst wurden. Ein Teil dieser Mengen dürfte auch den reinen Altholztransporteuren zuzurechnen sein, die das Altholz am Anfallort sammeln und dann in direktem Transport zu Altholzentsorgern weiterleiten.

Bei der Adressrecherche konnten aus der umfis-Datei die reinen Transportunternehmen herausgefiltert werden (vgl. Kapitel 1.2.1). Dies waren immerhin 448 Adressen. Es ist daher durchaus wahrscheinlich, dass reine Transporteure von den annehmenden Betrieben als 'Entsorger' eingestuft werden.

Die Knappheitssituation hat vermutlich auch dazu geführt, dass ein Teil dieser Mengen einen verkürzten Weg geht: von der Anfallstelle, wo in Containern gesammelt wird, mittels Transportunternehmen direkt zu Endverwertern. Die klassischen Betriebsstätten des Entsorgungssystems werden damit übergangen bzw. nicht angelaufen.

Aus den Angaben in Tabelle 12 ist weiterhin ersichtlich, dass acht Prozent importiert wurden. Als Altholzimporteure treten jedoch nur Betriebe mit einem Altholzumsatz von mindest 20.000 Tonnen in Erscheinung. Bei den Betrieben der Größenklasse ab 100.000 Tonnen beträgt dieser Anteil knapp ein Viertel der Gesamtmenge. Doch auch bei den Importmengen ist es wahrscheinlich, dass ein Teil des importierten Altholzes direkt zu den Endverwertern transportiert wird. Auch diese Mengen können durch die Befragung von Entsorgungsbetrieben nicht erfasst werden.

Die Liefer- und Vertriebsstruktur zeichnet insgesamt ein sehr komplexes und verzweigtes Bild. Im Fragebogen wurde bei der Herkunft nach den Begriffen „eigene Sammlung“, „andere Entsorger“ und „Import“ differenziert. Dies reicht jedoch offensichtlich nicht aus, die Herkunftsstruktur präzise zu erfassen. Für eine umfassende Erfassung müsste nach weiteren Lieferanten wie „Transporteure“, „Gewerbebetriebe“ und ggf. noch andere eingefügt werden.

Es ist daher zweckmäßig, den Intrahandel und das Marktvolumen nur über die Absatzstruktur zu bestimmen. Gewerbliche Containerlieferungen sind dafür nicht relevant und Transporteure werden nicht als Abnehmer interpretiert.

Sollte dieser Aspekt als sehr bedeutend eingestuft werden, so müsste bei künftigen Befragungen noch stärker zwischen dem physischen Vertrieb und der kaufmännischen Vertragsstruktur unterschieden werden.

2.7 Aufkommensverteilung nach Wirtschaftsregionen

Anhand der ermittelten Daten soll eine Verteilung des Aufkommens nach Wirtschaftsregionen vorgenommen werden. Dazu werden die hochgerechneten Mengen auf die Betriebe, die keine Angaben machten, verteilt. Die weitere Nutzungs- und Vertriebsstruktur wird anhand der erfassten Daten bestimmt. Tabelle 13 zeigt das regionalisierte Aufkommen.

Tabelle 13: Aufkommensverteilung nach Wirtschaftsregionen

Wirtschaftsregion	erfasste Werte		Handelsvolumen hochgerechnet	
	Betriebe	Handelsvol.	[1.000 t]	[%]
	[N]	[1.000 t]		
Nord	135	1.029	1.300	18,6
West	127	1.340	1.587	22,7
Mitte	95	584	755	10,8
Süd	238	1.246	1.684	24,1
Ost	264	1.221	1.659	23,8
BRD	859	5.420	6.983	100,0

In der Wirtschaftsregion Nord sind die Bundesländer Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen und Bremen zusammengefasst. Die Region West entspricht dem Bundesland Nordrhein-Westfalen. Die Region Mitte umfasst die Länder Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland. Baden-Württemberg und Bayern sind in der Region Süd zusammengefasst und in der Region Ost die Bundesländer Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen.

Die Altholzvolumina der Wirtschaftsregionen West, Süd und Ost liegen mit 1,6 bis 1,7 Mio. Tonnen etwa in der gleichen Größenordnung. Das Volumen beträgt damit jeweils knapp ein Viertel des gesamten Handelsvolumens. Etwas niedriger sind die Werte in Norddeutschland mit knapp 20 % des Gesamtvolumens. Die geringsten Mengen werden in der Wirtschaftsregion Mitte mit etwa 10% von den Entsorgungsbetrieben erfasst.

3 Abschlussbewertung

Im Rahmen dieser Studie wurde eine Vollerhebung aller Altholz entsorgenden Betriebe in Deutschland durchgeführt. Dazu wurden 2.695 Adressen von Entsorgungsfirmen recherchiert und im Rahmen einer schriftlichen und einer nachfolgenden telefonischen Erhebung befragt. Von den befragten Unternehmen konnten gut 85% in irgendeiner Weise identifiziert werden. 1.177 Betriebe konnten als AltholzentSORGER identifiziert werden. Für zwei Drittel der Altholzbetriebe (859) konnte der Fragebogen vollständig erfasst werden. Mit den vorhandenen Angaben konnten die noch verbleibenden Lücken hochgerechnet werden. In der Gesamtbetrachtung beträgt die Anzahl der Betriebe 1.248. Das erfassbare Volumen bzw. das Handelsvolumen liegt damit bei 7 Mio. Tonnen.

Durch diese Berechnungen können nun auch die Ergebnisse der aktuellen Vollerhebung mit den Daten der Vollerhebung von 2001 verglichen werden (vgl. Mantau/Weimar (2003) und Weimar (2008)). Tabelle 14 stellt Aufkommens- und Verwertungsstrukturen der beiden Vollerhebungen gegenüber.

Tabelle 14: Vergleich der Altholzstudien 2001 und 2006

Vertriebs-/Verwertungsstufe	Vollerhebung 2001		Vollerhebung 2006		Veränderung
	1.000 t _{lutro}	%	1.000 t _{lutro}	%	
Handelsvolumen	6.973	100,0	6.983	100,0	+ 0,1
innerbetriebliche Nutzung	218	3,1	453	6,5	+ 108,0
Weitervertrieb	6.756	96,9	6.530	93,5	- 3,3
an andere Aufbereiter	1.414	20,3	1.127	16,1	- 20,3
an Endverwerter	5.342	76,6	5.403	77,4	+ 1,1
Marktvolumen	5.559	79,7	5.856	83,9	+ 5,3

Datenquelle: eigene Berechnungen; Weimar (2008)

Im Vergleich zur ersten Erhebung hat sich das erfasste Altholz- bzw. Handelsvolumen überraschenderweise nicht vergrößert und liegt weiterhin konstant bei 7 Mio. Tonnen (lutro). Dagegen hat sich die innerbetriebliche Nutzung auf 450.000 Tonnen mehr als verdoppelt. Der Intrahandel mit dem Weitervertrieb an andere Entsorgungsbetriebe ist um 20 % auf 1,1 Mio. Tonnen zurückgegangen. Der Direktvertrieb an Endverwerter hat sich nur geringfügig auf 5,4 Mio. Tonnen gesteigert. Das Marktvolumen bzw. das Altholzaufkommen als relevante Größe für die verfügbare Menge hat sich im betrachteten Zeitraum um 5 % auf 5,9 Mio. Tonnen erhöht.

Neben diesen Grunddaten aus Tabelle 14 kann auch die Vertriebsstruktur an Endverwerter verglichen werden. Tabelle 15 gibt dazu eine Übersicht.

Tabelle 15: Vergleich der Vertriebsstruktur an Endverwerter 2001 und 2006

Nutzungsart	Vollerhebung 2001		Vollerhebung 2006		Veränderung
	1.000 t _{utro}	%	1.000 t _{utro}	%	%
Herstellung v. Spanplatten	1.450	27,2	1.022	18,9	- 29,5
energetische Verwertung	2.785	52,1	4.214	78,0	+ 51,3
Beseitigung	43	0,8	12	0,2	- 72,9
Sonstiges (Inland)	104	1,9	23	0,4	- 78,1
Export - Herst. v. Spanplatten	765	14,3	89	1,7	- 88,3
Export - energetische Verw.	192	3,6	41	0,8	- 78,7
Export - Beseitigung	2	0,0	0	0,0	- 100,0
Export - Sonstiges	0	0,0	2	0,0	-
Summe	5.342	100,0	5.403	100,0	+ 1,1

Datenquelle: eigene Berechnungen; Weimar (2008)

Der Vertrieb an Spanplattenhersteller hat sich von 2001 bis 2006 um 30 % auf 1 Mio. Tonnen reduziert. Dagegen hat sich die Vermarktung an Heizkraftwerke um über 50 % auf ein Gesamtvolumen von 4,2 Mio. Tonnen erhöht. Von mengenmäßiger Relevanz ist auch der Rückgang der exportierten Mengen. Dieser Wert lag 2001 noch bei knapp 1 Mio. Tonnen und reduzierte sich bis 2006 auf eine Größenordnung von 130.000 Tonnen. Das Gesamtvolumen der an Endverwerter vertriebenen Mengen erhöhte sich, wie bereits beschrieben, lediglich um 1 % auf 5,4 Mio. Tonnen.

Die angeführten Vergleiche zu den beiden Vollerhebungen verdeutlichen die Entwicklungen im Altholzmarkt in den vergangenen Jahren, die zusammengefasst wie folgt beschrieben werden können:

- das verfügbare Altholzaufkommen hat sich gesteigert;
- das Exportvolumen ist deutlich zurückgegangen;
- der Intrahandel hat sich reduziert;
- die innerbetriebliche Nutzung ist deutlich gestiegen;
- die energetische Verwertung hat sich deutlich gesteigert.

Neben diesen allgemeiner gehaltenen Aussagen ist es für eine konkretere Bewertung von Interesse, ob die ermittelten Volumina der Untersuchungsergebnisse den Markteinschätzungen bzw. anderen zur Verfügung stehenden Daten entspricht.

Für das Marktvolumen liegen Schätzungen für das Jahr 2005 bei einem Aufkommen in Höhe von 6 Mio. Tonnen (Müller-Langer et al. 2006). Davon ausgehend wurde aufgrund der Regelungen der Ablagerungsverordnung für 2006 eine weitere Steigerung des Aufkommens erwartet. Der in dieser Untersuchung ermittelte Wert von 6 Mio. Tonnen liegt jedoch auf dem Niveau von 2005.

Der Rückgang des Exportvolumens in der beschriebenen Größenordnung von 0,8 Mio. Tonnen ist plausibel und kann durch amtliche Angaben zum Außenhandel bestätigt werden. Betrachtet man das Exportvolumen der notifizierungspflichtigen Abfälle, so liegt der Wert für 2006 mit 224.000 Tonnen (UBA 2008) in einer vergleichbaren Größenordnung wie der empirisch ermittelte Wert mit 130.000 Tonnen. Deutlich mehr Unschärfe erhält dieser Vergleich allerdings, wenn man bei den Außenhandelsdaten zusätzlich die nicht notifizierungspflichtigen Abfälle

berücksichtigt. Nach Angaben von zmp (2007) beträgt die Ausfuhr dieser Sortimente im Jahr 2006 über 0,7 Mio. Tonnen. Ungenauigkeiten in der Bewertung ergeben sich vor allem dadurch, dass in dieser Warenposition neben Holzabfällen auch so genannter Holzausschuss sowie Holzscheite und Presslinge wie Pellets und Briketts zusammengefasst sind. Exporte und Importe dieser Sortimente sind daher in unbekannter Größenordnung in den Angaben enthalten und erschweren eine ausschließlich auf Altholz gerichtete Betrachtung.

Auch zur Beurteilung des Altholzaufkommens in Deutschland stellen die Außenhandelsströme eine grundlegende Schwierigkeit dar. Durchaus relevante Mengen des importierten Altholzes werden von ausländischen Entsorgungsbetrieben zur Verfügung gestellt und von dort direkt zu Biomasseanlagen oder Holzwerkstoffherstellern transportiert. Dagegen fließen andere Importmengen wiederum über deutsche Entsorgungsbetriebe und werden somit durch empirische Erhebungen erfasst. In welcher Größenordnung der Import außerhalb des traditionellen deutschen Entsorgungssystems läuft ist nicht bekannt. Berücksichtigt man die in dieser Studie ermittelten Mengen so kann man den Wert bei etwa einem Drittel bis der Hälfte der gesamten Importmenge ansetzen. Das Altholzaufkommen wäre um die direkt gelieferten Importmengen zu ergänzen.

Neben diesen Betrachtungen ist es weiterhin durchaus möglich, dass die Mengeneffekte durch das Auslaufen der Übergangsfristen nicht so groß waren, wie zunächst vermutet. Die Aufkommenssteigerungen können sich jedoch auch mit konjunkturellen Schwankungen wie einer geringeren Bautätigkeit überlagern, so dass die erwarteten Effekte geringer ausfielen.

Eine weitere Hypothese für die Differenz des empirischen Wertes von 5,9 Mio. Tonnen und eventuell höheren Erwartungen kann in veränderten Mengenströmen liegen. Die Erhebung hatte zum Ziel, das Altholzaufkommen im Entsorgungsmarkt zu ermitteln. Dies berücksichtigt den klassischen Stoffstrom im Entsorgungssystem von der Anfall- bzw. Sammelstelle über Betriebsstätten (klassischer) Entsorgungsbetriebe bis zum Vertrieb an größere Abfall- bzw. Altholzaufbereiter und/oder zu Endverwertern (z. B. Produzenten von Spanplatten, Biomasseheizkraftwerke oder auch Export). Die Knappheitssituation hat jedoch offenbar dazu geführt, dass ein Teil dieser Mengen einen verkürzten Weg geht: von der Anfallstelle, wo in Containern gesammelt wird, mittels Transportunternehmen direkt zu Endverwertern. Die klassischen Betriebsstätten des Entsorgungssystems werden damit nicht angelaufen bzw. übergangen.

Unter Berücksichtigung dieser strukturellen Veränderungen im Stoffstrom kann durchaus angenommen werden, dass das Altholzaufkommen in Deutschland in der Größenordnung von 6,5 Mio. Tonnen liegt. Eine genauere Bestimmung des Aufkommens lässt sich nur durch eine Verbesserung der Datenlage vor allem der Außenhandelsvolumen bei Berücksichtigung der modifizierten Stoffströme erzielen. Insbesondere die Neuberechnung der Holzrohstoffbilanz könnte Aufschluss darüber geben, ob bei den Verbrauchern doch mehr Altholz ankommt, oder ob der Markt seine Sättigungsgrenze schon seit Jahren erreicht hat.

Zusammenfassung

Die vorliegende Studie aktualisiert eine Vollerhebung zum Altholzmarkt aus dem Jahr 2001 (Mantau/Weimar 2003). Als Bezugsjahr für die aktuelle Erhebung wurde 2006 gewählt, da für dieses Jahr erstmals der vollständige Mengenzuwachs durch das Ende der Übergangsfristen der Abfallablagerversordnung (AbfAbV) erwartet werden kann.

Insgesamt wurden nach einer intensiven Adressenrecherche 2.695 Firmenadressen angeschrieben und telefonisch befragt. Gut 85% der Adressen konnten identifiziert werden. Enthaltungen und nicht identifizierte Adressen (23 % des Handelsvolumens) wurden anhand der erfassten Strukturen hochgerechnet.

Daraus ergab sich, dass die Anzahl der Altholz entsorgenden Betriebe 1.248 beträgt. Das Erfassungsvolumen betrug 7,0 Mio. t_{Intro} . Das Handelsvolumen der Betriebe beschreibt jedoch nicht das zur Verfügung stehende Marktvolumen von Altholz, da es in der Entsorgungsbranche einen erheblichen Intrahandel gibt und somit Mengen mehrfach erfasst werden. Der Anteil des Intrahandels beträgt 16,1% des Handelsvolumens oder 1,1 Mio. t_{Intro} . Das Marktvolumen im Erfassungssystem beträgt somit 5,9 Mio. t_{Intro} . Davon werden 6,5% oder 450.000 t_{Intro} innerbetrieblich, überwiegend energetisch, genutzt. An Endverwerten gehen somit 5,4 Mio. t_{Intro} .

Die Spanplattenindustrie bezieht vom deutschen Entsorgungssystem 19% oder eine Millionen Tonnen Altholz. 78 % gehen in die energetische Verwertung. Sonstige Verwendungen und der Export haben so gut wie keine Bedeutung (3 %) für die Entsorgungsbetriebe.

Ein Vergleich mit der Vollerhebung zum Jahr 2001 verdeutlicht die Entwicklungen im Altholzmarkt in den vergangenen Jahren, die zusammengefasst wie folgt beschrieben werden können:

- das verfügbare Altholzaufkommen hat sich kaum erhöht;
- das Exportvolumen ist deutlich zurückgegangen;
- der Intrahandel ist weniger geworden;
- die innerbetriebliche Nutzung ist deutlich gestiegen;
- die energetische Verwertung hat zugenommen.

Entgegen der Erwartung hat sich das Marktvolumen nur geringfügig erhöht. Es spricht vieles dafür, dass aufgrund der vorangegangenen Knappheiten der Markt schon vor dem vollen Inkrafttreten der AbfAbV intensiv mobilisiert war. Andererseits sank das Bauvolumen zwischen 2001 und 2006 von 275 Mrd. € auf 235 Mrd. €, so dass weniger Altholz anfiel. Die hohen Energiepreise dürften zudem den Eigenverbrauch, von Privatverbrauchern aber auch in der Entsorgungsbranche selbst, erhöht haben.

Die Erhebung ist auf die Entsorgungsbetriebe begrenzt. Mit wachsender Rohstoffverknappung ist es denkbar, dass Lieferungen aus dem Ausland auch direkt an die Endverwerter gehen. Die Mengen wären aber dann Bestandteil der Außenhandelsstatistik, was zumindest nicht auf einen Anstieg dieser Mengen hindeutet. Auch können Altholzmengen direkt in Haushalten und Betrieben verwendet werden, so dass das potenzielle Aufkommen größer ist. Die relevanten Mengen für den Markt können mit dieser Studie aber erfasst werden.

Quellenverzeichnis

- AbfAbIV: Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen (Abfallablagerungsverordnung – AbfAbIV). Vom 20.02.2001.
- AltholzV: Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (Altholzverordnung, AltholzV), vom 15.08.2002.
- BiomasseV: Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse (Biomasseverordnung, BiomasseV), vom 21.06.2001.
- EEG: Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG), vom 29.03.2000, zuletzt geändert am 21.07.2004.
- KrW-/AbfG: Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, KrW-/AbfG), vom 27.09.1994, zuletzt geändert am 22.12.2004.
- MANTAU, U.; SÖRGE, C.; WEIMAR, H (2007): Holzrohstoffbilanz Deutschland – Bestandaufnahme 1987 bis 2005. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg 2007.
- MANTAU, U.; WEIMAR, H ; WIERLING, R. (2001): Standorte der Holzwirtschaft. Altholz. Abschlussbericht zum Stand der Erfassung. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg 2001.
- MANTAU, U.; WEIMAR, H. (2003): Standorte der Holzwirtschaft. Aufkommens- und Vermarktungsstruktur von Altholz. Abschlussbericht. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg, 18 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.
- WEIMAR, H. (2008): Empirische Erhebungen im Holzrohstoffmarkt am Beispiel der neuen Sektoren Altholz und Großfeuerungsanlagen. Veröff. in Vorbereitung.
- 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, 24 S.
- UBA UMWELTBUNDESAMT (2008): Grenzüberschreitende Verbringung von genehmigungspflichtigen Abfällen. Zeitreihe Export nach Abfallarten ab Inkrafttreten des europäischen Abfallkatalogs. Zugriff am 11.01.2008. <http://www.umweltbundesamt.de/abfallwirtschaft/abfallstatistik/dokumente/ZeitreiheExportAbfallarten.pdf>.
- ZMP ZENTRALE MARKT- UND PREISBERICHTSTELLE (2007): ZMP-Marktbilanz Forst und Holz 2007.

Anhang

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Adressquellen	5
Tabelle 2: Rücklaufübersicht der schriftlichen Befragung	6
Tabelle 3: Rücklaufübersicht der telefonischen Befragung	7
Tabelle 4: Rücklaufübersicht der gesamten Befragung	7
Tabelle 5: Gegenüberstellung von erfasstem Wert und Hochrechnung	8
Tabelle 6: Handelsvolumen nach Betriebsgrößenklassen	9
Tabelle 7: Nutzung und Vertrieb des erfassten Altholzes	10
Tabelle 8: Innerbetriebliche Nutzung nach Größenklassen	11
Tabelle 9: Innerbetriebliche Nutzung des Altholzes	11
Tabelle 10: Vertrieb des Altholzes	12
Tabelle 11: Vertriebsstruktur	13
Tabelle 12: Herkunftsstruktur des Altholzes	14
Tabelle 13: Aufkommensverteilung nach Wirtschaftsregionen	16
Tabelle 14: Vergleich der Altholzstudien 2001 und 2006	17
Tabelle 15: Vergleich der Vertriebsstruktur an Endverwerter 2001 und 2006	18