

Standorte der Holzwirtschaft
Holzrohstoffmonitoring

**Einsatz von Holz in Biomasse-
Großfeuerungsanlagen 2011**

**Holger Weimar
Przemko Döring
Udo Mantau**



Universität Hamburg

DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Zentrum Holzwirtschaft
Arbeitsbereich: Ökonomie der
Holz- und Forstwirtschaft

In Zusammenarbeit mit:



Institut für Ökonomie der
Forst- und Holzwirtschaft

Oktober 2012

ZITIERWEISE:

Weimar, H.; Döring, P.; Mantau, U.: Standorte der Holzwirtschaft – Holzrohstoffmonitoring. Einsatz von Holz in Biomasse-Großfeuerungsanlagen 2011. Abschlussbericht. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg 2012.

Holger Weimar:

Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft

Przemko Döring, Udo Mantau:

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung und Anlage der Studie	5
2	Datenerhebung	7
3	Brennstoffeinsatz Holz 2011	10
3.1	Verbrauch nach Sortimenten	12
3.2	Regionalisierte Darstellung der Anlagen und ihres Holzverbrauchs.....	13
3.3	Holzverbrauch 2011 in Tonne atro	17
4	Entwicklungen im Sektor	18
4.1	Entwicklung der Branche seit 2004	18
4.2	Entwicklung der bereits in 2004 betriebenen Anlagen	22
4.3	Erstmals in 2011 erfasste Anlagen	22
4.4	Anlagen in Bau und Planung	24
5	Schlussbetrachtung	26
6	Literaturverzeichnis	27

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Befragungsgesamtheit nach den Adressquellen	7
Tabelle 2-2:	Adressidentifizierung der Befragung in 2011	8
Tabelle 2-3:	In der Befragung und durch Nachrecherche ermittelte Daten.....	9
Tabelle 3-1:	Holzverbrauch 2011 nach Größenklassen	10
Tabelle 3-2:	Anlagenstruktur nach Branchen und Größenklassen	11
Tabelle 3-3:	Struktur des Holzverbrauchs nach Branchen und Größenklassen.....	11
Tabelle 3-4:	Sortimentsstruktur nach Größenklassen	13
Tabelle 3-5:	Anlagen und Holzverbrauch nach Wirtschaftsregionen	14
Tabelle 3-6:	Branchenstruktur nach Größenklassen	14
Tabelle 3-7:	Wassergehalte der Sortimente	17
Tabelle 3-8:	Holzverbrauch in Tonnen lutro und Tonnen atro	17
Tabelle 4-1:	Veränderung der Anlagenanzahl und des Holzverbrauchs in 2011 gegenüber der Erhebung 2004.....	19
Tabelle 4-2:	Veränderung der Sortimentsstruktur in 2011 gegenüber der Erhebung 2004.....	20
Tabelle 4-3:	Veränderung der Sortimentsstruktur der in 2004 und 2011 betriebenen Anlagen*	22
Tabelle 4-4:	Durchschnittlicher Holzverbrauch der bereits in 2004 erfassten und der in 2011 erstmals erfassten Anlagen	23
Tabelle 4-5:	Sortimentsstruktur der bereits in 2004 erfassten und der in 2011 erstmals erfassten Anlagen.....	24
Tabelle 4-6:	Ende 2011 in Bau befindliche Anlagen.....	25
Tabelle 4-7:	Ende 2011 in Planung befindliche Anlagen	25

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1:	Anteile der in 2011 eingesetzten Sortimente aus Holz	12
----------------	--	----

Kartenverzeichnis

Karte 3-1:	Standorte der Holzfeuerungen in 2011 nach Größenklassen	15
Karte 3-2:	Holzverbrauch in Biomasseanlagen in 2011 nach Regierungsbezirken.....	16
Karte 4-1:	Veränderung des Holzverbrauchs in Biomasseanlagen von 2004 zu 2011 nach Regierungsbezirken.....	21

1 Einführung und Anlage der Studie

Die energetische Nutzung von Holz hat sich in den vergangenen Jahren kontinuierlich gesteigert. Besonders das im Jahr 2000 in Kraft getretene Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) hat die Marktentwicklung bei Feuerungsanlagen wesentlich beeinflusst. Seit der letzten Studie für das Jahr 2004 (Weimar/Mantau 2006) hat sich der Sektor der Holz- und Biomassefeuerungen stetig verändert und weiterentwickelt. Im Besonderen sind hier als Impulsgeber die Novellierungen des EEG in den Jahren 2004 und 2009 sowie damit zusammenhängende Anpassungen der Biomasseverordnung (BiomasseV) zu nennen. Diese zielten auch darauf ab, der jeweiligen Marktentwicklung im Bereich der Biomasse Holz Rechnung zu tragen. So wurden beispielsweise spezielle Boni für den Einsatz von Landschaftspflegematerial und Waldrestholz, den Betrieb von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) oder eine verstärkte Förderung für kleinere Anlagen eingeführt. Im Gegenzug wurde allerdings auch die Vergütung bestimmter Sortimente, wie z. B. Altholz, mit dem Ziel, Fehlallokationen in bereits stark entwickelten Bereichen zu vermeiden, verringert. Weitere unterschiedlich ausgerichtete Förderprogramme der Länder verstärkten zusätzlich den Anlagenausbau, wenngleich der Fokus dieser Förderungen stärker auf die Erzeugung von Wärme gerichtet ist. Die gestiegene Nachfrage nach Biomassebrennstoffen und die dadurch in manchen Regionen aufgetretenen Versorgungsschwierigkeiten haben zu Anpassungen in der Anlagen- und Betriebskonzeption geführt. Detaillierte Informationen darüber, wie sich der sektorale Holzverbrauch insgesamt oder der Verbrauch einzelner Sortimente entwickelt hat, liegen jedoch nicht vor.

Vor diesem Hintergrund soll die vorliegende Studie den aktuellen Stand der Holz verbrennenden Feuerungsanlagen in der Bundesrepublik Deutschland mit einer Feuerungswärmeleistung (FWL) ab ein Megawatt (MW) darstellen. Neben reinen Holzfeuerungsanlagen werden auch Biomasseanlagen erfasst, die neben Holz noch andere Biomasse einsetzen. Nicht Gegenstand der Untersuchung sind konventionelle Großfeuerungen, die Holz zusätzlich – und oft nicht regelhaft – zum Hauptbrennstoff beimischen. Für Abschätzungen zum Einsatz von Holz in Kohlekraftwerken, Müllverbrennungsanlagen und Zementkraftwerken sei an dieser Stelle auf eine Untersuchung von Mantau/Jochem (2012) verwiesen.

Die aktuelle Studie setzt frühere Untersuchungen zum Einsatz von Holz in Biomassefeuerungsanlagen fort (Weimar/Mantau 2004 und Weimar/Mantau 2006). Sie ist als Vollerhebung konzipiert. Das Bezugsjahr ist 2011. Der Fokus liegt daher auf der Identifizierung aller relevanten Feuerungsanlagen, der Ermittlung des Holzverbrauchs sowie der eingesetzten Sortimente. Neben der Darstellung der aktuellen Situation sollen anhand eines Vergleichs mit der Vollerhebung für 2004 (Weimar/Mantau 2006) die Entwicklungen der vergangenen Jahre nachgezeichnet werden. Weiterhin sollen die Anzahl und der voraussichtliche Holzverbrauch der sich in 2011 im Bau- oder Planungsstadium befindenden Anlagenstandorte beschrieben werden.

Die Studie ist eingegliedert in das Projekt *Standorte der Holzwirtschaft – Holzrohstoffmonitoring* zur Erfassung der Holzrohstoffströme in Deutschland. Das Projekt wird unterstützt vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), vertreten durch das Institut für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft des Johann Heinrich von Thünen-Instituts. Darüber hinaus haben sich folgende Verbände an der Finanzierung des Projektes beteiligt:

- Arbeitsgemeinschaft Rohholzverbraucher e. V. (AGR)
- Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V. (BDH)
- Bundesverband der Altholzaufbereiter und -verwerter e. V. (BAV)
- Bundesverband Säge- und Holzindustrie Deutschland e. V. (BSHD)
- Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e. V. (DEPV)
- Gesamtverband Deutscher Holzhandel e. V. (GD-Holz)
- Industrieverband Haus-, Heiz- und Küchentechnik e. V. (HKI)
- Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V. (VHI)
- Verband der Deutschen Säge- und Holzindustrie e. V. (VDS)
- Verband Deutscher Papierfabriken e. V. (VDP)

2 Datenerhebung

Erster wichtiger Schritt für die Datenerhebung war die Aktualisierung der Adressdatenbank. Grundlage war die Adressdatenbank aus der vorherigen Untersuchung. Dieser Datenstock wurde durch weitere Informationen ergänzt. Nach Abschluss der letzten Untersuchung im Jahr 2006 wurden kontinuierlich alle Informationen in den einschlägigen verfügbaren Medien bezüglich Holz- und Biomassefeuerungsanlagen gesammelt. Weiterhin wurden alle bekannten relevanten Adressdatenbanken anderer Institutionen aktuell angefragt.

Die so zusammengetragenen Informationen wurden in die bestehende Datenbank integriert. In vielen Fällen lagen bei den neu recherchierten Anlagen nur rudimentäre Informationen zu Standort- und Betreiberadresse vor. Noch vor der Konsolidierung der Datenbank und einem Dublettenabgleich mussten diese Datenlücken geschlossen werden. Im Wesentlichen erfolgte dies über das Internet. In Einzelfällen wurde versucht, die Adressdaten über lokale Behörden zu vervollständigen. Nach Abschluss der Adressrecherche und Konsolidierung der Datenbank standen für die Befragung 1.054 Adressen potenzieller Holzfeuerungen mit einer FWL ab 1 MW zur Verfügung. Nachstehende Tabelle zeigt in einer Übersicht die Adressquellen der Befragungsgesamtheit.

Tabelle 2-1: Befragungsgesamtheit nach den Adressquellen

Quelle	Anzahl	[%]
Bestehende Datenbank	566	53,7%
Andere eigene Erhebungen	70	6,6%
Externe Datenbanken	274	26,0%
Pressemeldungen	144	13,7%
SUMME	1.054	100,0%

Das Ziel der Befragung war eine Vollerhebung mit einer Qualifizierung aller recherchierten Adressen sowie der Quantifizierung des Holzverbrauchs aller Feuerungsanlagen im Jahr 2011. Die Datenerhebung wurde in zwei wesentliche Schritte unterteilt. Zunächst wurde eine schriftliche Befragung durchgeführt, bei der den Unternehmen für alle recherchierten Standorte ein Fragebogen zugesandt wurde. Zur Erhöhung des Rücklaufs erfolgte die schriftliche Befragung in zwei Wellen. Mit der schriftlichen Befragung konnten 28,2 % (297) der angeschriebenen Standorte erhoben werden.

Nach Beendigung des schriftlichen Rücklaufs erfolgte als zweiter Schritt eine telefonische Befragung aller verbleibenden potenziellen Anlagenbetreiber, die nicht auf die schriftliche Anfrage reagiert hatten. Mit 474 konnten 62,6 % der telefonisch befragten Standorte qualifiziert werden. Insgesamt konnte somit eine Erfassungsquote von 73,1 % erzielt werden. Zusätzlich zu den 1054 recherchierten Anlagen wurden während der Befragung noch 33 weitere Standorte ermittelt.

Nach Abschluss der Befragung war es notwendig, alle noch offenen nicht antwortenden bzw. nicht erreichten potenziellen Anlagen zu qualifizieren. Alle betroffenen Adressen wurden mit Hilfe einer umfangreichen Online-Recherche hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zur Grundgesamtheit geprüft. Dazu wurden verschiedene Kriterien wie das Vorhandensein von Homepages, Einträge in Branchensuchdiensten und Satellitenbilder (GoogleMaps) geprüft. Als Standorte wurden nur die Anlagen berücksichtigt, bei denen mehrere Kriterien übereinstimmten. Bei jeweils aktuell betriebener Homepage des Betreibers oder einem Branchenbucheintrag in Verbindung mit Hinweisen auf einen Anlagenstandort durch

GoogleMaps wurde von einer aktiv betriebenen Biomasseanlage ausgegangen. 131 Standorte konnten auf diese Weise identifiziert werden. Bei den verbleibenden 152 Adressen, die weder über die Befragung noch über die Nachrecherche erreicht werden konnten, wurde aufgrund fehlender Indizien davon ausgegangen, dass es sich nicht um aktiv betriebene Feuerungsanlagen handelt. Tabelle 2-2 gibt eine Übersicht zur gesamten Adressidentifizierung der Untersuchung wieder.

Tabelle 2-2: Adressidentifizierung der Befragung in 2011

Rücklauftyp	Anzahl	[%]	0%	25%	50%	75%
Holz- & Biomassefeuerungen	563	51,8%				
Keine Holzverbrennung	8	0,7%				
Stillgelegte Anlage	56	5,2%				
Geplante Anlage wird nicht realisiert	17	1,6%				
Anlage mit FWL < 1 MW	176	16,2%				
Sonstiges	115	10,6%				
Nicht identifizierbar	152	14,0%				
SUMME	1.087	100,0%				

Durch die 33 während der Befragung zusätzlich ermittelten Standorte erhöhte sich die Gesamtzahl der Adressen auf 1.087. Etwa die Hälfte konnte als Standorte von Holz- bzw. Biomassefeuerungen identifiziert werden. 56 Anlagen wurden stillgelegt. 17 ehemals geplante Projekte wurden nicht realisiert. An 176 Standorten befinden sich Anlagen, deren Leistung unter 1 MW liegt. Diese Anlagen werden für diese Untersuchung nicht weiter berücksichtigt.¹ Unter *Sonstiges* wurden verschiedene weitergehende Erläuterungen z. B. zu Stilllegungen zusammengefasst. 37 dieser Adressen konnten als Duplikate anderer Anlagen identifiziert werden. Für 152 Adressen war es, wie oben geschildert, trotz schriftlicher und telefonischer Befragung sowie intensiver Nachrecherche nicht möglich, qualifizierende Angaben zu ermitteln. Aufgrund der Tatsache, dass zu diesen Adressen während der umfangreichen Untersuchungen keine hinreichenden Informationen hinsichtlich einer Holz- oder Biomassefeuerung ermittelt werden konnten, wurden diese Adressen in der weiteren Auswertung nicht berücksichtigt.

Wie Tabelle 2-2 zeigt, konnten 563 Holz- und Biomassefeuerungen identifiziert werden. Davon befanden sich 541 im Jahr 2011 in Betrieb, neun Anlagen waren in Bau und dreizehn im Planungsstadium.

Trotz der intensiven Datenerhebung konnten nicht für alle 541 Anlagen der Grundgesamtheit Informationen zum aktuellen Holzverbrauch und zur Struktur der eingesetzten Sortimente ermittelt werden. Tabelle 2-3 zeigt die vorliegenden Daten, die im Rahmen der Datenerhebung ermittelt werden konnten.

¹ Für Kleinfeuerungsanlagen bis zum Leistungsbereich von 1 MW sei auf die aktuelle Studie von Mantau/Möller/Jochem (2012) hingewiesen.

Tabelle 2-3: In der Befragung und durch Nachrecherche ermittelte Daten

Anlagendaten ermittelt aus	Betriebsstatus Anzahl	Leistung Anzahl	Verbrauch Anzahl	Sortimente Anzahl
Schriftliche Befragung	189	166	173	185
Telefonische Befragung	247	236	183	226
Nachrecherche	105	30	-	-
SUMME	541	432	356	411

Wie in der Tabelle zu sehen ist, lagen von den 189 in der schriftlichen Befragung identifizierten Anlagen 173 Angaben zum Verbrauch und 185 Angaben zu den eingesetzten Sortimenten vor. Ein ähnliches Bild zeigen die Ergebnisse aus der telefonischen Befragung. Hier konnten für die 247 identifizierten Anlagen 183 Angaben zum Verbrauch und 226 Angaben zur Sortimentsstruktur ermittelt werden. Durch die Nachrecherche, über die 105 Anlagen identifiziert werden konnten, lagen für 30 Anlagen Angaben zur Anlagenleistung vor, jedoch keinerlei Angaben zum Verbrauch oder zur Sortimentsstruktur.

Zur Ermittlung des Holzverbrauchs aller Anlagen sowie der eingesetzten Sortimente war es notwendig, die fehlenden Daten zu ergänzen. Dies erfolgte in unterschiedlichen Schritten. Zunächst wurden fehlende Angaben zum Holzverbrauch über die Leistungsmerkmale der Anlagen (Feuerungswärmeleistungen, thermische oder elektrische Leistungen) und unter Annahmen zum Jahresnutzungsgrad ergänzt. Sofern aus der aktuellen Erhebung keine Leistungsmerkmale vorlagen, wurden diese aus der vorherigen Untersuchung oder von den recherchierten Werten übernommen. Bei fehlenden Angaben zur Sortimentsverteilung wurden diese aus den vorhandenen Angaben anderer Anlagen geschätzt. Dazu wurden differenziert nach Branchenzugehörigkeit gewichtete Mittelwerte der Sortimente berechnet und bei den fehlenden Angaben ergänzt. Mit Hilfe dieser Imputation lag ein vollständiger Datensatz zum Holzverbrauch und zu den eingesetzten Sortimenten vor.

3 Brennstoffeinsatz Holz 2011

Die nachfolgenden Darstellungen haben die Angaben der 541 identifizierten Holz- und Biomassefeuerungsanlagen (ab 1 MW) zur Grundlage, die im Jahr 2011 Holz zur Energieerzeugung einsetzten. Der Holzverbrauch liegt im Jahr 2011 bei 14 Mio. Tonnen (lutro).² Tabelle 3-1 gibt dazu eine Übersicht getrennt nach Größenklassen, wobei die Klassifizierung nach den FWL der Anlagen erfolgt. 55,1 % der Anlagen haben eine Feuerungswärmeleistung bis 5 MW. Der Holzverbrauch dieser Größenklasse liegt mit 1,3 Mio. Tonnen bei 9,6 %. In den Größenklassen ab 25 MW werden mit etwa 8,6 Mio. Tonnen fast zwei Drittel der gesamten Holzmenge verbraucht, wenngleich diese Anlagen nur 15,2 % aller Standorte ausmachen.

Tabelle 3-1: Holzverbrauch 2011 nach Größenklassen

Größenklasse nach FWL	Anlagen		Holzverbrauch		
	Anzahl	[%]	[t lutro]	[%]	
1.000 - 5.000 KW	298	55,1%	1.342.329	9,6%	
5.000 - 24.999 KW	161	29,8%	4.057.240	28,9%	
25.000 - 49.999 KW	42	7,8%	3.104.046	22,1%	
50.000 KW und mehr	40	7,4%	5.518.615	39,4%	
SUMME	541	100,0%	14.022.229	100,0%	

Es muss bei der Betrachtung der Tabelle berücksichtigt werden, dass der FWL lediglich die Biomasse aus Holz gegenübergestellt wird. Andere in 2011 eingesetzte Biomasse wird nicht berücksichtigt.

36 der 541 Anlagen der Grundgesamtheit setzen neben Holz noch andere Biomasse ein. Der Verbrauch dieser Anlagen an anderer Biomasse summiert sich auf etwa 1,4 Mio. Tonnen. Mit Anteilen von jeweils etwa einem Viertel handelt es sich hauptsächlich um EEG- und Wärmeanlagen sowie Anlagen, die in Verbindung mit der Holz verarbeitenden Industrie stehen. Die restlichen etwa 22 % verteilen sich in absteigender Reihenfolge auf die Holzwerkstoffindustrie, die Sägeindustrie sowie die Holz- und Zellstoffindustrie. Der Gesamtbrennstoffbedarf (Holz und andere Biomasse) der Zielgruppe beläuft sich demnach auf etwa 15,4 Mio. Tonnen Biomasse.

Zusätzlich zu den 541 Anlagen wurden 8 Biomasseanlagen mit über 1 MW FWL identifiziert, die jedoch kein Holz als Energieträger einsetzen und somit nicht zur Grundgesamtheit der Untersuchung gezählt werden. Diese Anlagen nutzen weitere 1,4 Mio. Tonnen Biomasse, wobei es sich neben Maissilage, Speiseresten und Fetten hauptsächlich um Ablauge der Zellstoffindustrie (1,3 Mio. Tonnen) handelt.

Einen detaillierten Blick auf die Anlagenverteilung und den Holzverbrauch zeigen Tabelle 3-2 und Tabelle 3-3 mit einer Differenzierung nach Größenklassen und Branchen. Neben der Holz verarbeitenden Industrie und der sonstigen Holzindustrie (Sägeindustrie, Holzwerkstoffindustrie sowie Holz- und Zellstoffindustrie) werden Anlagen zur Wärmegewinnung und EEG-Anlagen unterschieden. Die Zuordnung zu den einzelnen Branchen erfolgte in erster Linie im Hinblick auf die eingesetzten Sortimente. So werden

² Sofern im Text nicht ausdrücklich anderes angeführt wird, handelt es sich bei der Bezeichnung Tonnen immer um Tonnen lutro.

z. B. Anlagen, die Strom im Sinne des EEG erzeugen, aber in enger Verbindung zu einem Standort der Sägeindustrie stehen, der Sägeindustrie zugeordnet, da deren Sortimentsmix im Wesentlichen durch den Einsatz von Sägenebenprodukten bestimmt ist.

Tabelle 3-2: Anlagenstruktur nach Branchen und Größenklassen

Branche	1.000-4.999 KW	5.000-24.999 KW	25.000-49.999 KW	50.000 KW und mehr
EEG-Anlage	10,4%	41,0%	61,9%	60,0%
Wärmeanlage	26,9%	5,6%	0,0%	0,0%
Holzverarbeitung	45,6%	28,0%	4,8%	0,0%
Holzwerkstoffindustrie	0,7%	6,8%	19,1%	27,5%
Sägeindustrie	16,4%	18,0%	14,3%	2,5%
Holz- und Zellstoffindustrie	0,0%	0,6%	0,0%	10,0%
Anlagenanzahl (100%)	298	161	42	40

Holzwerkstoff-, Säge-, Holz- und Zellstoffindustrie sind im Text zur sonstigen Holzindustrie zusammengefasst.

Tabelle 3-3: Struktur des Holzverbrauchs nach Branchen und Größenklassen

Branche	1.000-4.999 KW	5.000-24.999 KW	25.000-49.999 KW	50.000 KW und mehr	Summe
EEG-Anlage	13,7%	58,5%	59,4%	59,5%	27,2%
Wärmeanlage	23,3%	2,6%	0,0%	0,0%	16,5%
Holzverarbeitung	43,2%	14,3%	4,9%	0,0%	33,8%
Holzwerkstoffindustrie	0,3%	4,5%	11,8%	31,8%	5,9%
Sägeindustrie	19,4%	20,0%	23,9%	2,1%	15,7%
Holz- und Zellstoffindustrie	0,0%	0,1%	0,0%	6,6%	0,9%
Holzverbrauch (100%)	1.342.329 t	4.057.240 t	3.104.046 t	5.518.615 t	14.022.229 t

Holzwerkstoff-, Säge-, Holz- und Zellstoffindustrie sind im Text zur sonstigen Holzindustrie zusammengefasst.

In der Größenklasse bis 5 MW können 45,6 % der Anlagen der Holz verarbeitenden Industrie zugeordnet werden. Sie verbrauchen 43,2 % der 1,3 Mio. Tonnen. In dem Bereich der sonstigen Holzindustrie werden 17,1 % der Anlagen unter 5 MW betrieben. Der Verbrauchsanteil dieser Anlagen liegt in 2011 bei 19,8 %. Einen relativ bedeutsamen Anteil in dieser Größenklasse haben die Wärmeanlagen, die nicht von Betrieben der Holzindustrie und nicht auf Basis des EEG konzipiert wurden. Diese Anlagen dienen zur Wärmeversorgung von öffentlichen Gebäuden, Wohnsiedlungen oder auch Betrieben. Etwas mehr als ein Viertel der Anlagen unter 5 MW können dieser Gruppe zugeordnet werden. Der Verbrauchsanteil von Holzbrennstoffen dieser Gruppe liegt bei knapp einem Viertel. 10,4 % der Anlagen unter 5 MW können als Heizkraftwerke bezeichnet werden, teilweise konzipiert auf Basis des EEG, teilweise bereits vor dessen in Kraft treten (dann evtl. auf Basis des Stromeinspeisegesetzes von 1990).

In der Größenklasse 2 (5 MW bis unter 25 MW) hat die Gruppe der EEG-Anlagen den größten Anteil an der Anlagenzahl (41 %) und am Brennstoffeinsatz (58,5 %). Mehr als ein Viertel sind der Gruppe der Holz verarbeitenden Unternehmen zuzurechnen. Deren Brennstoffverbrauch ist mit 14,3 % verhältnismäßig gering. Unternehmen der sonstigen

Holzindustrie betreiben etwa ein Viertel der Anlagen, die 24,6 % der Brennstoffe verbrauchen. Als reine Wärmeanlagen können in der Größenklasse 2 5,6 % der Anlagen bezeichnet werden. Deren Holzverbrauch ist mit lediglich 2,6 % ebenfalls gering.

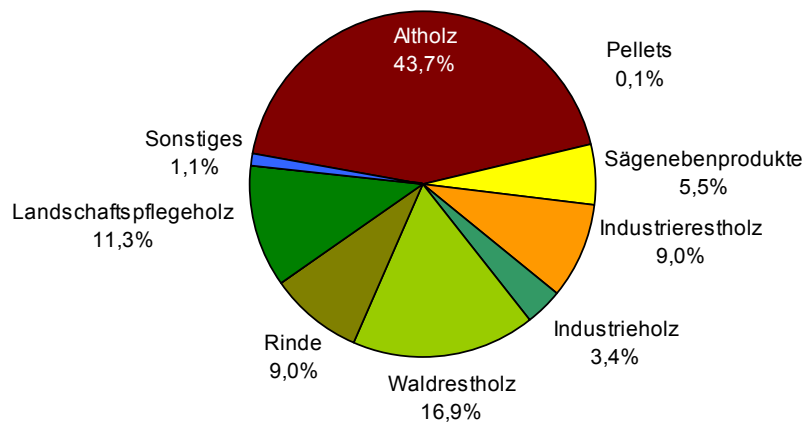
Die Anlagen der Größenklasse 3 (25 MW bis unter 50 MW) sind hauptsächlich als Strom produzierende EEG-Anlagen konzipiert. Etwas weniger als zwei Drittel der Anlagen verbrauchen 59,4 % der Holzmenge dieser Größenklasse. 4,8 % der Anlagen der Größenklasse 3 können der Gruppe der Holzverarbeitung zugeordnet werden. In der sonstigen Holzindustrie werden ein Drittel der Anlagen mit einem Verbrauch von 35,6 % betrieben.

In der Größenklasse ab 50 MW sind 60,0 % der Anlagen auf Basis des EEG gebaut worden (59,5 % des Holzverbrauchs dieser Größenklasse). In den restlichen Fällen werden sie von Unternehmen der sonstigen Holzindustrie betrieben. Das schließt jedoch, wie auch in den anderen Größenklassen, nicht aus, dass auch an diesen Standorten Strom produziert wird. Zumindest bei den neueren Anlagen ist davon auszugehen, dass diese auch als Kraftwerke entwickelt wurden.

3.1 Verbrauch nach Sortimenten

Nachstehende Grafik zeigt die Anteile der einzelnen Sortimente am gesamten Holzverbrauch von 14,0 Mio. Tonnen im Jahr 2011.

Abbildung 3-1: Anteile der in 2011 eingesetzten Sortimente aus Holz



Den größten Anteil an den Sortimenten aus Holz im Jahr 2011 hat Altholz mit einer Verbrauchsmenge von 6,1 Mio. Tonnen. Die Sortimente Säge Nebenprodukte und Industriestholz als Kuppelprodukte der Holz be- und verarbeitenden Industrien haben zusammen einen Anteil von 14,5 % der Gesamtmenge, etwa 0,8 Mio. Tonnen Säge Nebenprodukte und 1,3 Mio. Tonnen sonstiges Industriestholz. Eine relativ große Bedeutung kommt auch dem Waldrestholz mit 2,4 Mio. Tonnen zu. Die Verbrauchsmengen von Landschaftspflegeholz und Rinde liegen mit 11,3 % bzw. 9,0 % im Bereich von 1,3 Mio. bis 1,6 Mio. Tonnen. Industrieholz hat mit 0,5 Mio. Tonnen einen Anteil von 3,4 %. Unter *Sonstiges* (etwa 150.000 Tonnen) werden nicht genauer definierbare Holzrohstoffe, wie z. B. Siebreste, Holzhackschnitzel unbestimmter Herkunft, aber auch die in der Befragung separat erhobenen Sortimente Altpapier und Energieholz zusammengefasst. Im Rahmen dieser Studie sollte auch untersucht werden, ob Altpapier ebenfalls als Biomasse zur Verbrennung genutzt wird, wenngleich Altpapier nicht zu den Holzrohstoffen zu zählen ist. Letzteres gilt im engeren Sinne aber auch für den Rohstoff Rinde. Die ermittelte Menge Altpapier, die

ausschließlich in Anlagen der Holzindustrie genutzt wurde, ist jedoch minimal (knapp 3.400 Tonnen). Von ebenfalls geringer Bedeutung ist das Sortiment Energieholz. Es handelt sich dabei um Holz, das aus Kurzumtriebsplantagen stammt. Dessen Verbrauchsvolumen von knapp 3.600 Tonnen wird vornehmlich in EEG-Anlagen genutzt.

Nachstehende Tabelle 3-4 stellt den Verbrauch der Sortimente innerhalb der einzelnen Größenklassen dar.

Tabelle 3-4: Sortimentsstruktur nach Größenklassen

Sortiment	1.000-4.999 KW	5.000-24.999 KW	25.000-49.999 KW	50.000 KW und mehr	Summe
Altholz	6,6%	21,6%	45,2%	68,2%	43,7%
Sägenebenprodukte	25,6%	4,9%	2,4%	2,7%	5,5%
Industrierestholz	11,6%	7,7%	6,6%	10,6%	9,0%
Industrieholz	3,7%	1,0%	0,9%	6,6%	3,4%
Waldrestholz	29,1%	26,9%	17,0%	6,5%	16,9%
Rinde	9,4%	14,1%	14,2%	2,2%	9,0%
Landschaftspflegeholz	8,3%	22,4%	13,0%	2,9%	11,3%
Pellets	0,7%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
Sonstiges	5,0%	1,4%	0,8%	0,1%	1,1%
Holzverbrauch (100%)	1.342.329 t	4.057.240 t	3.104.046 t	5.518.615 t	14.022.229 t

In der Größenklasse unter 5 MW liegt der Anteil der Kuppelprodukte Sägenebenprodukte und Industrierestholz bei 37,3 % des Gesamtholzverbrauchs. Altholz, Landschaftspflegeholz und Rinde werden nur zu relativ geringen Anteilen eingesetzt. Waldrestholz hat mit einem Anteil von 29,1 % einen Verbrauch von 0,4 Mio. Tonnen.

In der Größenklasse 2 liegt der Anteil von Waldrestholz mit 26,9 % am höchsten. Der Verbrauchswert liegt mit 1,1 Mio. Tonnen um 0,7 Mio. Tonnen höher als in der Größenklasse 1. Zweitwichtigstes Sortiment ist hier Landschaftspflegeholz mit einem Anteil von etwas weniger als einem Viertel. Dies entspricht 0,9 Mio. Tonnen. Die Kuppelprodukte Sägenebenprodukte und Industrierestholz aus der holzindustriellen Produktion haben zusammengefasst nur noch einen Anteil von 12,6 %, während Altholz und Rinde mit 21,6 % und 14,1 % nun ebenfalls relativ große Anteile aufweisen.

In den beiden oberen Größenklassen hat Altholz mit 45,2 % bzw. 68,2 % die größte Bedeutung am Holzverbrauch. In Größenklasse 3 haben Waldrestholz und Landschaftspflegeholz mit 17 % bzw. 13 % hohe Anteile. In Größenklasse 4 hat neben der überragenden Bedeutung von Altholz lediglich Industrierestholz einen nennenswerten Anteil. Gleichwohl muss festgehalten werden, dass auch geringe Verbrauchsanteile in dieser Größenklasse von z. B. 7 % einem Holzverbrauch von knapp 400.000 Tonnen entsprechen.

3.2 Regionalisierte Darstellung der Anlagen und ihres Holzverbrauchs

In Tabelle 3-5 wird der Holzverbrauch im Jahr 2011 getrennt nach den Wirtschaftsregionen dargestellt. 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.

Tabelle 3-5: Anlagen und Holzverbrauch nach Wirtschaftsregionen

Region	Anlagen		Holzverbrauch		Anlagen		Holzverbrauch		
	Anzahl	[%]	[t lutro]	[%]	0%	13%	25%	38%	50%
Nord	40	7,4%	1.442.632	10,3%					
West	120	22,2%	2.803.692	20,0%					
Mitte	48	8,9%	1.290.432	9,2%					
Süd	232	42,9%	4.374.742	31,2%					
Ost	101	18,7%	4.110.731	29,3%					
SUMME	541	100,0%	14.022.229	100,0%					

Der höchste Holzverbrauch ist für die Region *Süd* mit 4,4 Mio. Tonnen festzustellen. An zweiter Stelle steht Region *Ost* mit 4,1 Mio. Tonnen. Obwohl der Holzverbrauch beider Regionen auf einem relativ gleichen Niveau liegt, werden in Region *Süd* mit 42,9 % mehr als doppelt so viele Anlagen betrieben wie in Region *Ost*. Ein verhältnismäßig hoher Anteil der gesamten Holzmenge wird ebenfalls in Region *West* mit 2,8 Mio. Tonnen verbraucht.

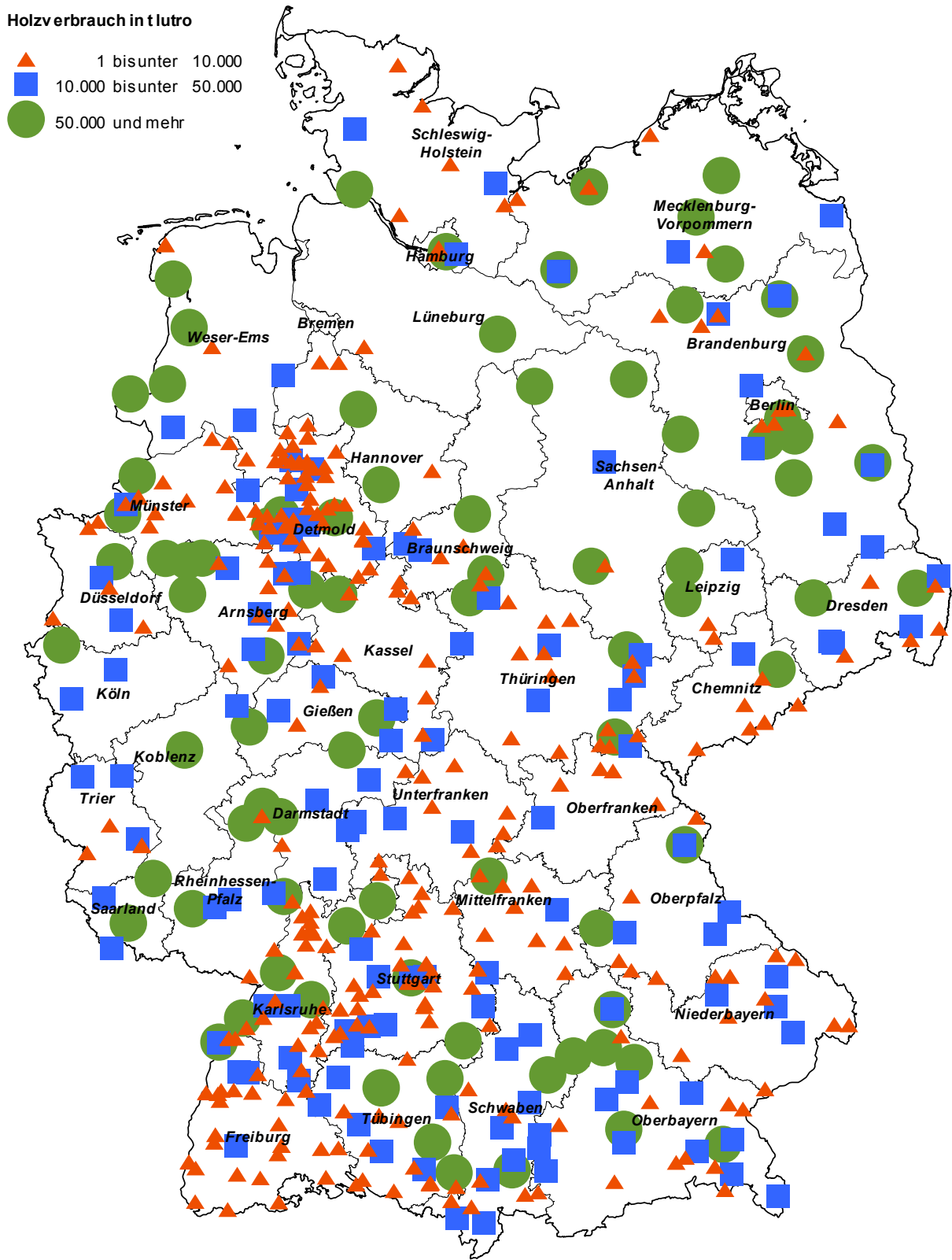
Die Anlagenstruktur nach Wirtschaftsregionen ist recht unterschiedlich (Tabelle 3-6). In Region *Nord* werden lediglich 35 % der Anlagen von Firmen der Holzindustrie (Holzverarbeitung, Holzwerkstoff- und Sägeindustrie) betrieben, während dieser Anteil in der Region *West* bei 81,7 % liegt. In den verbleibenden Regionen liegen die entsprechenden Werte bei um die 50 %. In den Regionen *Nord* und *Ost* sind mit Anteilen von 47,5 % bzw. 39,6 % die EEG-Anlagen am häufigsten vertreten.

Tabelle 3-6: Branchenstruktur nach Größenklassen

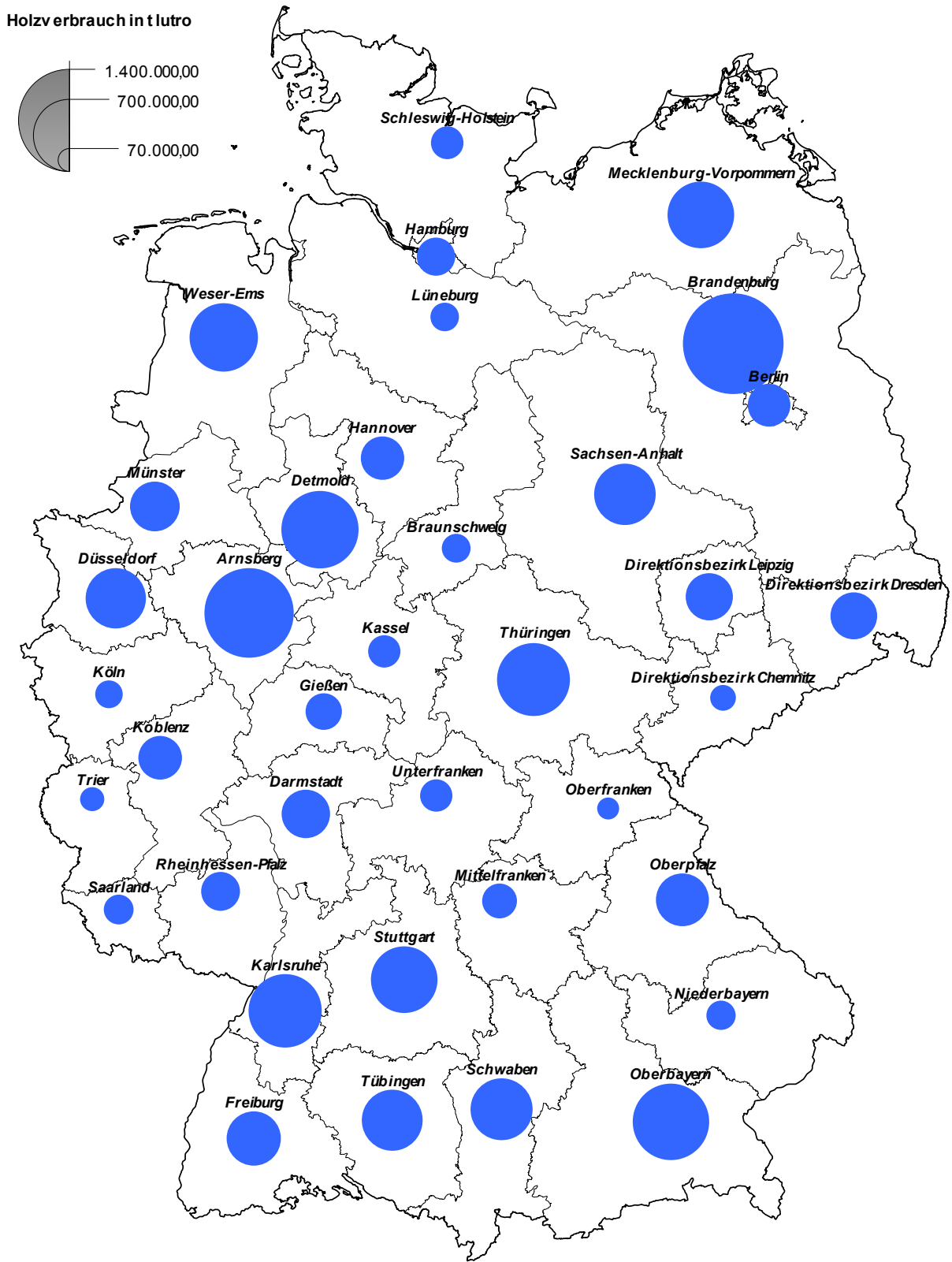
Branche	Nord	West	Mitte	Süd	Ost
EEG-Anlage	47,5%	13,3%	39,6%	22,8%	39,6%
Wärmeanlage	17,5%	5,0%	8,3%	26,3%	10,9%
Holzverarbeitung	15,0%	69,2%	12,5%	27,6%	23,8%
Holzwerkstoffindustrie	2,5%	6,7%	16,7%	2,2%	9,9%
Sägeindustrie	17,5%	5,8%	22,9%	19,4%	14,9%
Holz- und Zellstoffindustrie	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%	1,0%
SUMME	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

In nachfolgenden kartografischen Darstellungen werden zunächst die einzelnen Anlagenstandorte der in 2011 betriebenen Feuerungsanlagen und anschließend der Holzverbrauch dargestellt. Die Daten zum Holzverbrauch sind nach Regierungsbezirken zusammengefasst.

Karte 3-1: Standorte der Holzfeuerungen in 2011 nach Größenklassen



Karte 3-2: Holzverbrauch in Biomasseanlagen in 2011 nach Regierungsbezirken



3.3 Holzverbrauch 2011 in Tonne atro

Die Angaben und Darstellungen für den Holzverbrauch 2011 in diesem Bericht beziehen sich auf die Masse des lufttrockenen Brennstoffs Holz (Tonne lutro). Der Anteil des Wassers schwankt zwischen den einzelnen Sortimenten deutlich. Beispielsweise liegt der Wassergehalt bei Pellets, Altholz und Industrierestholz bei unter 20 %. Dagegen liegen die Werte für Waldrestholz, Rinde und Landschaftspflegeholz deutlich über 40 %. Tabelle 3-7 zeigt eine Übersicht zum Wassergehalt der verschiedenen Sortimente.

Tabelle 3-7: Wassergehalte der Sortimente

Sortiment	Wassergehalt
Altholz	19,6%
Sägenebenprodukte	38,5%
Industrierestholz	17,2%
Industrieholz	36,4%
Waldrestholz	43,6%
Rinde	48,1%
Landschaftspflegeholz	45,9%
Pellets	10,0%
Sonstiges	43,1%

Quelle: Weimar/Mantau (2004), DEPV (2012)

Die in der Untersuchung von Weimar/Mantau (2004) ermittelten Werte wurden um Angaben zu Pellets ergänzt. Anhand des Wassergehalts kann der Holzverbrauch im Jahr 2011 von Tonne lutro in die Masse der wasserfreien Holzmenge (Tonne atro) umgerechnet werden (siehe Tabelle 3-8). Die Umrechnung ergibt eine verbrauchte Holzmenge von 9,7 Mio. Tonnen atro.

Tabelle 3-8: Holzverbrauch in Tonnen lutro und Tonnen atro

Einheit	Holzverbrauch
Tonnen lutro	14.022.229
Tonnen atro	9.701.815

4 Entwicklungen im Sektor

Im folgenden Abschnitt sollen die Entwicklungen des Sektors durch einen Vergleich der beiden Erhebungen für 2004 und 2011 illustriert werden. Zunächst erfolgt eine vergleichende Gegenüberstellung der Marktstrukturen der Jahre 2004 und 2011. Daran anschließend werden zunächst jene Anlagen näher betrachtet, die sowohl in 2004 als auch in 2011 in Betrieb waren. Es folgt der Fokus auf Anlagen, die nach dem Jahr 2004 fertig gestellt wurden und 2011 in Betrieb waren. Abschließend erfolgt eine Betrachtung der im Jahr 2011 in Bau und in Planung befindlichen Anlagen.

Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang, dass die hier dargestellten Angaben zur Anzahl der Anlagen in 2004 von den Angaben im Bericht von Weimar/Mantau (2006) abweichen können. Grund dafür ist die unterschiedliche Zählweise mehrerer an einem Standort befindlicher Anlagen. So wurden solche Anlagen in der aktuellen Erhebung zu einer Anlage zusammengefasst, während sie in den früheren Erhebungen getrennt erfasst wurden.

4.1 Entwicklung der Branche seit 2004

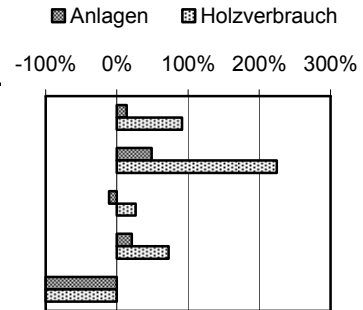
In der Erhebung 2004 wurden 458³ Standorte mit Holzfeuerungsanlagen mit jeweils mindestens 1 MW FWL erfasst. In den Anlagen wurden insgesamt 7,7 Mio. Tonnen Holz verbrannt. 139 der bereits in 2004 betriebenen Anlagen lassen sich unter anderem aufgrund von Stilllegungen und Senkungen der FWL nicht mehr der für diese Studie relevanten Zielgruppe zuordnen. Die exakte Identifizierung der FWL ist in diesem Zusammenhang als besonders problematisch zu nennen. Besonders bei Anlagen, deren FWL im Bereich von 1 MW liegt, ist eine Unschärfe in der Erfassung zu vermuten. In der aktuellen Erhebung fallen 27 Anlagen aus der Grundgesamtheit heraus, da nach den Angaben der Befragten deren FWL mittlerweile unter 1 MW liegt. Inwiefern dies auf Leistungssenkungen einzelner Anlagen oder auf Unschärfe in der Datenerhebung beruht, lässt sich nicht feststellen. Gleichwohl werden in diesen Anlagen durch den niedrigen durchschnittlichen Verbrauch lediglich ca. 45.000 Tonnen Holz verbraucht. Dies entspricht einem Anteil von etwa 0,3 % am Gesamtverbrauch in 2011. Für weitere Betrachtungen zur Entwicklung der Anlagenanzahl muss diese Unschärfe in Rechnung gestellt werden.

Im Gegensatz zu dem beschriebenen Abgang von 139 Anlagen sind nach 2004 jedoch auch 222 neue Anlagen in Betrieb genommen worden. Im Vergleich der beiden Jahre kann damit eine Steigerung der Anlagenanzahl um 83 festgestellt werden. Nachfolgende Tabelle verdeutlicht die Veränderung der Anlagenanzahl und die damit einhergehende Veränderung im Holzverbrauch getrennt nach Größenklassen. Mit Ausnahme der Größenklasse mit 25 MW bis unter 50 MW kann in allen Größenklassen ein deutlicher Anstieg der Anlagenanzahl festgestellt werden. Auffällig ist die besonders hohe Steigerungsrate von 49,1 % der Mittelgroßen Anlagen mit 5 MW bis unter 25 MW FWL. Entsprechend hoch ist in diesem Bereich auch der Mehrverbrauch gegenüber dem Jahr 2004. Insgesamt hat sich die Anlagenanzahl in 2011 um 18,1 % gegenüber dem Jahr 2004 erhöht, während die eingesetzte Holzmenge sogar um 81,1 % gestiegen ist.

³ Die Veröffentlichung in 2006 (Bezugsjahr 2004) bezog sich auf 481 Anlagen. 23 dieser Anlagen sind in der aktuellen Erhebung aufgrund gleicher Standorte mit anderen Anlagen zusammengefasst.

Tabelle 4-1: Veränderung der Anlagenanzahl und des Holzverbrauchs in 2011 gegenüber der Erhebung 2004

Größenklasse nach FWL	Veränderung der Anlagenanzahl 2004 zu 2011		Veränderung des Holzverbrauchs 2004 zu 2011		Anlagen	Holzverbrauch
	Anzahl	[%]	[t lutro]	[%]		
1.000 - 5.000 KW	+36	+13,7%	+640.654	+91,3%		
5.000 - 24.999 KW	+53	+49,1%	+2.808.123	+224,8%		
25.000 - 49.999 KW	-5	-10,6%	+650.961	+26,5%		
50.000 KW und mehr	+7	+21,2%	+2.322.741	+72,7%		
Ohne Angabe der FWL	-8	-100,0%	-143.240	-100,0%		
SUMME	+83	+18,1%	+6.279.237	+81,1%		



Quellen: Nach Weimar/Mantau (2006), aktuelle Erhebung

Tabelle 4-2 stellt einen Vergleich der Sortimentsstruktur zwischen 2004 und 2011 dar. Zu beachten ist die starke Zunahme der Anteile bei Landschaftspflegeholz und Waldrestholz. Dieser Anstieg ist auch auf die Entwicklung dieser Märkte im Rahmen der Rohstoffverknappung zurückzuführen, die durch den Nawaro-Bonus zusätzliche Impulse erhielten. Dagegen sind die Anteile der Sägenebenprodukte und des Industrierestholzes um jeweils mehr als die Hälfte geschrumpft. Die Veränderungen der Sortimentstruktur zeigen sich sowohl bei den nach 2004 fertig gestellten Anlagen als auch bei den bereits in 2004 betriebenen Anlagen.

Die Steigerung des Altholzanteils entspricht einer Menge von 2,8 Mio. Tonnen, die Zunahme von Waldrestholz ca. 1,9 Mio. Tonnen. Während Sägenebenprodukte in 2004 noch mit einer Menge von knapp 1,0 Mio. Tonnen zur Brennstoffversorgung vorgesehen waren, hat sich dieser Wert in der aktuellen Erhebung auf 0,8 Mio. Tonnen reduziert. Ähnlich verhält es sich mit sonstigem Industrierestholz, dessen Verbrauch sich um 0,3 Mio. Tonnen verringerte.

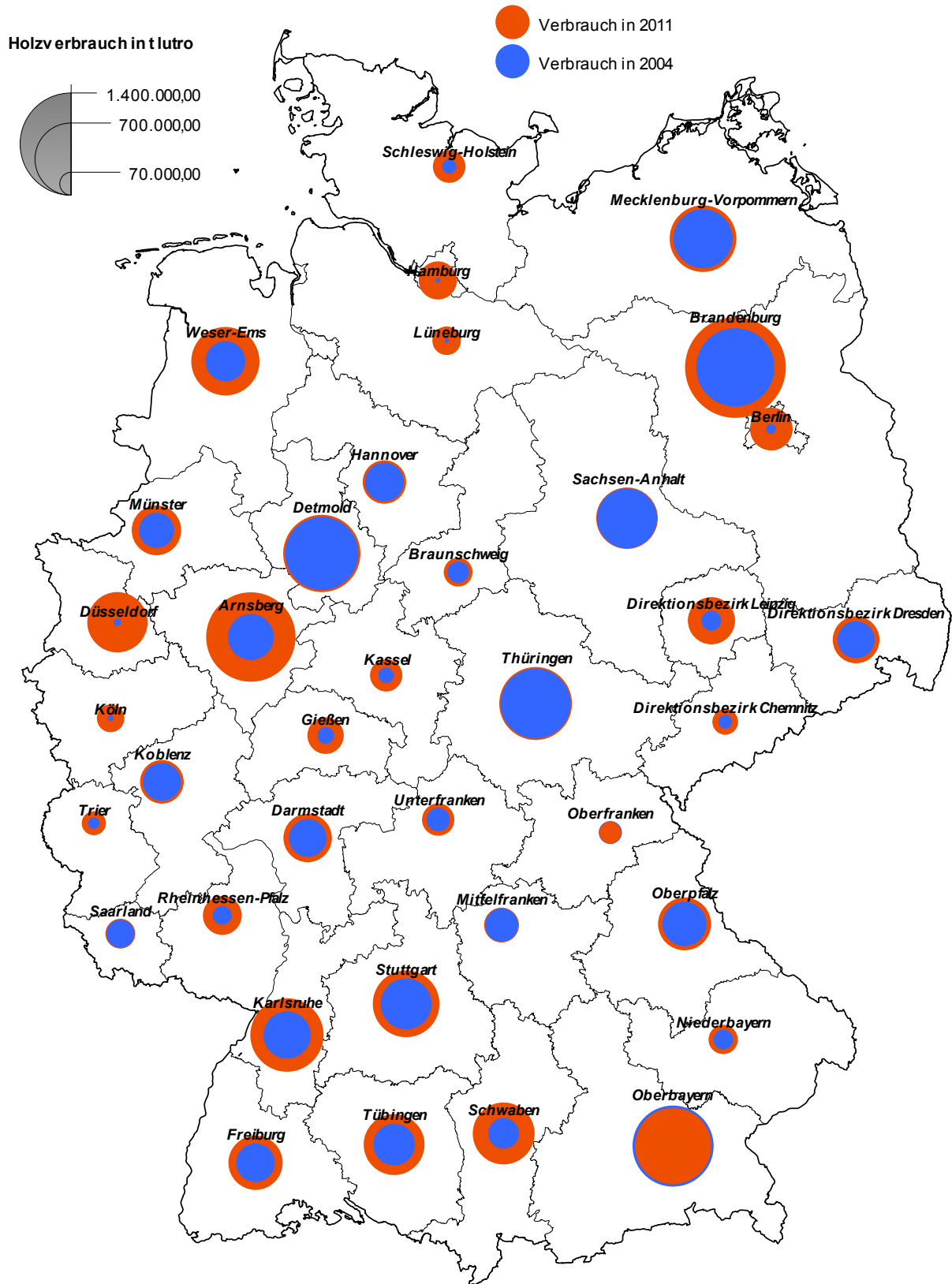
Tabelle 4-2: Veränderung der Sortimentsstruktur in 2011 gegenüber der Erhebung 2004

Sortiment	2004		2011		Veränderung 2004 zu 2011	
	[t lutro]	[%]	[t lutro]	[%]	[t lutro]	[%]
Altholz	3.320.739	42,9%	6.132.874	43,7%	+2.812.135	+0,9%
Sägenebenprodukte	966.600	12,5%	768.559	5,5%	-198.041	-7,0%
Industrierestholz	1.551.237	20,0%	1.257.538	9,0%	-293.699	-11,1%
Industrieholz	171.494	2,2%	479.711	3,4%	+308.217	+1,2%
Waldrestholz	491.095	6,3%	2.368.039	16,9%	+1.876.944	+10,5%
Rinde	576.842	7,4%	1.263.288	9,0%	+686.446	+1,6%
Landschaftspflegeholz	179.289	2,3%	1.580.650	11,3%	+1.401.361	+9,0%
Pellets	-	-	17.452	0,1%	+17.452	+0,1%
Sonstiges	483.300	6,2%	154.117	1,1%	-329.183	-5,1%
SUMME	7.740.596	100,0%	14.022.229	100,0%	+6.281.633	+0,0%

Quellen: Nach Weimar/Mantau (2006), aktuelle Erhebung

Die umseitige kartografische Darstellung verdeutlicht die Veränderungen des Holzverbrauchs in 2011 gegenüber dem Jahr 2004 getrennt nach den Regierungsbezirken. Mit Ausnahme von Oberbayern und Oberfranken mit relativ geringen Abnahmen des Holzverbrauchs, können in allen Bezirken Steigerungen verzeichnet werden.

Karte 4-1: Veränderung des Holzverbrauchs in Biomasseanlagen von 2004 zu 2011 nach Regierungsbezirken



4.2 Entwicklung der bereits in 2004 betriebenen Anlagen

In der aktuellen Erhebung wurden 349 der in 2004 betriebenen Standorte als noch aktive Holz- und Biomassefeuerungen erfasst. Wie bereits weiter oben erläutert, sind in der aktuellen Erhebung 27 dieser Anlagen mit einer FWL unter 1 MW angegeben und fallen damit aus der Grundgesamtheit raus. Weitere drei dieser Anlagen werden im Jahr 2011 nicht mehr mit einer Holzfeuerung betrieben. Der Rückgang dieser Anlagen betrifft sowohl bezogen auf die Menge als auch auf Sortimentsanteile vornehmlich kleine Anlagen. Die Anzahl der in 2004 betriebenen Holzfeuerungsanlagen mit einer FWL ab 1 MW ist somit um fast ein Drittel auf 319 gesunken. Der Holzverbrauch dieser Anlagen stieg von 6,5 Mio. Tonnen in 2004 um 28,3 % auf etwa 8,4 Mio. Tonnen. Zu einem Teil lässt sich die Steigerung Anlagen zurechnen, die erst nach ihrer Inbetriebnahme im Jahr 2004 ihre angestrebte Auslastung erreichten.

Tabelle 4-3 zeigt die Veränderung der Sortimentsstruktur der in 2004 und in 2011 betriebenen Anlagen.

Tabelle 4-3: Veränderung der Sortimentsstruktur der in 2004 und 2011 betriebenen Anlagen*

Sortiment	2004		2011		Veränderung 2004 zu 2011	
	[t lutro]	[%]	[t lutro]	[%]	[t lutro]	[%]
Altholz	2.881.169	44,1%	4.537.769	54,1%	+1.656.600	+10,0%
Sägenebenprodukte	819.547	12,5%	553.161	6,6%	-266.386	-5,9%
Industrierestholz	1.240.767	19,0%	1.149.132	13,7%	-91.635	-5,3%
Industrieholz	126.235	1,9%	91.494	1,1%	-34.741	-0,8%
Waldrestholz	373.473	5,7%	889.759	10,6%	+516.286	+4,9%
Rinde	452.615	6,9%	552.322	6,6%	+99.707	-0,3%
Landschaftspflegeholz	165.479	2,5%	508.673	6,1%	+343.194	+3,5%
Pellets	-	-	9.233	0,1%	+9.233	+0,1%
Sonstiges	481.394	7,4%	101.567	1,2%	-379.827	-6,2%
SUMME	6.540.679	100,0%	8.393.949	100,0%	+1.853.270	+0,0%

* Bezogen auf 319 Anlagen, die sowohl in 2004 als auch in 2011 betrieben wurden.

Quellen: Nach Weimar/Mantau (2006), aktuelle Erhebung

Es lassen sich deutliche Verschiebungen bei den Sortimentsanteilen erkennen. Während Altholz und Industrierestholz relativ zur Gesamtveränderung deutlich an Bedeutung gewonnen haben (vgl. S. 20), haben Waldrestholz, Landschaftspflegeholz und, wenn auch nicht so stark ausgeprägt, Industrieholz und Rinde an Bedeutung verloren. Nachfolgende Tabelle verdeutlicht die genannten Veränderungen der Sortimente in Tonnen.

4.3 Erstmals in 2011 erfasste Anlagen

In der aktuellen Erhebung wurden insgesamt 222 Anlagen erfasst, die 2004 noch nicht in Betrieb waren. Während der Erhebung im Jahr 2004 wurden Kennzahlen zu 25 Anlagen, die sich in der Bauphase, und dreizehn Anlagen, die sich in der Planungsphase befunden haben, erfasst. zwanzig der damals gebauten und fünf der geplanten Anlagen wurden in 2011 mit einer Leistung von mindestens 1 MW betrieben. Eine der geplanten Anlagen wurde

nicht realisiert, in einer wurde kein Holz verfeuert und eine weitere hatte eine FWL unter 1 MW. Bei den übrigen Anlagen ist von Nicht-Realisierungen bzw. Stilllegungen auszugehen. Zusätzlich zu den 25 bereits in 2004 in Bau oder Planung befindlichen Anlagen wurden 197 neue Anlagen erfasst. Informationen über Anlagen, die nach 2004 fertig gestellt wurden, deren Betrieb jedoch bis zum Jahr 2011 wieder eingestellt wurde, liegen nicht vor.

In diesem Abschnitt sollen der Verbrauch und die Sortimentsstruktur der 222 für 2011 erstmals als betrieben erfassten Anlagen dargestellt werden. Ergänzend wird ein Vergleich mit dem Verbrauch und der Sortimentsstruktur der 319 Anlagen vorgenommen, die sowohl in 2004 als auch in 2011 betrieben wurden (Siehe Kapitel 4.2). Tabelle 4-4 zeigt einen Vergleich des durchschnittlichen Verbrauchs dieser beiden Gruppen nach Größenklassen, während Tabelle 4-5 die Sortimentsstrukturen gegenüberstellt.

Tabelle 4-4: Durchschnittlicher Holzverbrauch der bereits in 2004 erfassten und der in 2011 erstmals erfassten Anlagen

Größenklasse nach FWL	Alte Anlagen*		Neue Anlagen**		Unterschied Alt zu Neu [%]	
	Anzahl	[Ø-Tonnen]	Anzahl	[Ø-Tonnen]		
1.000 - 5.000 KW	175	5.621	125	4.732	-15,8%	
5.000 - 24.999 KW	78	15.393	72	32.174	+109,0%	
25.000 - 49.999 KW	37	63.976	15	82.466	+28,9%	
50.000 KW und mehr	29	133.342	10	148.330	+11,2%	
SUMME	319	26.313	222	25.353	-3,7%	

* Bezogen auf 319 Anlagen, die bereits in 2004 betrieben wurden.

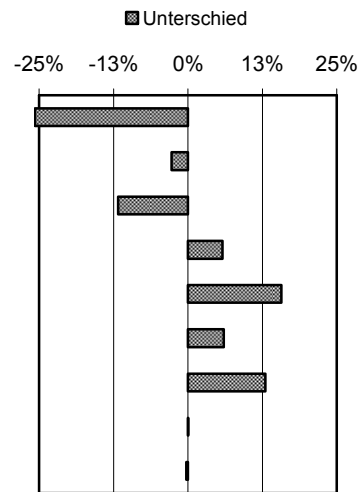
** Bezogen auf 222 Anlagen, die in 2011 erstmals erfasst wurden.

Quellen: Nach Weimar/Mantau (2006), aktuelle Erhebung

Der durchschnittliche Verbrauch über alle Anlagen hat sich nur unwesentlich verändert und liegt im Bereich von 25.000 bis 26.000 Tonnen. Innerhalb der vier Größenklassen hat es allerdings vor allem in der zweiten Größenklasse (5 bis 25 MW) deutliche Verschiebungen gegeben. Der durchschnittliche Verbrauch bei diesen Anlagen hat sich von 15.000 auf 32.000 Tonnen mehr als verdoppelt. Diese Verschiebung ist im Wesentlichen auf Anlagen zurückzuführen, die nach dem Anreizsystem des EEG mit einer Leistung von ca. 5 MW elektrisch konzipiert wurden. Die durchschnittliche Anlagengröße (FWL) hat sich in dieser Größenklasse von 9,5 MW auf 13,8 MW erhöht.

Tabelle 4-5: Sortimentsstruktur der bereits in 2004 erfassten und der in 2011 erstmals erfassten Anlagen

Sortiment	Alte Anlagen*	Neue Anlagen**	Unterschied Alt zu Neu
Altholz	54,1%	28,4%	-25,7%
Sägenebenprodukte	6,6%	3,8%	-2,8%
Industrierestholz	13,7%	1,9%	-11,8%
Industrieholz	1,1%	6,9%	+5,8%
Waldrestholz	10,6%	26,3%	+15,7%
Rinde	6,6%	12,6%	+6,1%
Landschaftspflegeholz	6,1%	19,1%	+13,0%
Pellets	0,1%	0,1%	+0,0%
Sonstiges	1,2%	0,9%	-0,3%
SUMME	100,0%	100,0%	



* Bezogen auf 319 Anlagen, die bereits in 2004 betrieben wurden.

** Bezogen auf 222 Anlagen, die in 2011 erstmals erfasst wurden.

Quellen: Nach Weimar/Mantau (2006), aktuelle Erhebung

Die Veränderung der Sortimentsstruktur verdeutlicht nochmals die Reaktion bei den Anlagenkonzeptionen auf die Novellierungen des EEG in den Jahren 2004 und 2009. Die Relevanz von Altholz hat einen deutlichen Rückgang zu verzeichnen, was neben den veränderten Anreizen der EEG-Novellierungen auch auf eine mangelnde Verfügbarkeit für dieses Sortiment schließen lässt. Dagegen zeigen vor allem die durch den Nawaro-Bonus geförderten Sortimente Waldrestholz und Landschaftspflegematerial deutliche Zuwächse. Bei den neuen Anlagen wird Waldrestholz in annähernd gleichem Umfang verbraucht wie das Hauptsortiment Altholz. Der nach wie vor hohe Anteil von Altholz ist vor allem durch Anlagen zu erklären, die vor dem Jahr 2007 in Betrieb gegangen sind.

4.4 Anlagen in Bau und Planung

Während der Befragungen wurden neun Holz- und Biomassefeuerungen erfasst, die sich in der Bau- bzw. Fertigstellungsphase befanden. Die voraussichtlichen Holzeinsatzmengen dieser Anlagen liegen bei knapp 230.000 Tonnen (siehe Tabelle 4-6). Nach den in der Befragung ermittelten Angaben zur geplanten Inbetriebnahme sollen alle in Bau befindlichen neun Anlagen im Verlauf des Jahres 2012 in Betrieb gehen.

Tabelle 4-6: Ende 2011 in Bau befindliche Anlagen

Größenklasse nach FWL	Anlagen		Holzverbrauch		
	Anzahl	[%]	[t lutro]	[%]	
1.000 - 5.000 KW	2	22,2%	15.024	6,5%	
5.000 - 24.999 KW	7	77,8%	214.577	93,5%	
25.000 - 49.999 KW	0	0,0%	0	0,0%	
50.000 KW und mehr	0	0,0%	0	0,0%	
Ohne Angabe der FWL	0	0,0%	0	0,0%	
SUMME	9	100,0%	229.601	100,0%	

Angaben zur Sortimentsverteilung liegen nicht vor. Die Übersicht in Tabelle 4-6 zeigt, dass diese Anlagen eher im kleinen bis mittleren Leistungsbereich realisiert werden.

Etwas anders stellt sich diese Verteilung für die elf Anlagen dar, die sich zum Zeitpunkt der Befragung in der Planungsphase befanden. Nachstehende Tabelle 4-7 zeigt, dass Planungen auch für die beiden oberen Größenklassen vorliegen. Die genauen geplanten Zeitpunkte der Inbetriebnahmen wurden beim Großteil der Anlagen nicht angegeben. Die Inbetriebnahme von fünf Anlagen mit einer Gesamtfeuerungswärmeleistung von 95,7 MW und einem geschätzten Holzverbrauch von etwa 180.000 Tonnen sollen bis zum Jahr 2014 realisiert werden.

Tabelle 4-7: Ende 2011 in Planung befindliche Anlagen

Größenklasse nach FWL	Anlagen		Holzverbrauch		
	Anzahl	[%]	[t lutro]	[%]	
1.000 - 5.000 KW	4	36,4%	15.794	3,2%	
5.000 - 24.999 KW	3	27,3%	64.432	13,0%	
25.000 - 49.999 KW	3	27,3%	256.178	51,9%	
50.000 KW und mehr	1	9,1%	157.567	31,9%	
Ohne Angabe der FWL	0	0,0%	0	0,0%	
SUMME	11	100,0%	493.971	100,0%	

Aus den Erhebungsdaten der Studien 2006 und 2012 geht hervor, dass nicht von einer vollständigen Realisierung aller geplanten und in Bau befindlichen Anlagen ausgegangen werden kann. In welchem Umfang diese Anlagen tatsächlich in Betrieb gehen lässt sich nicht abschätzen.

5 Schlussbetrachtung

In der vorliegenden Untersuchung konnte für das Jahr 2011 ein Holzverbrauch von 14,0 Mio. Tonnen in Holz- und Biomassefeuerungsanlagen mit einer FWL von mindestens 1 MW ermittelt werden. Der Gesamtbrennstoffverbrauch (Holz und andere Biomasse) der Holz einsetzenden Anlagenbetreiber summiert sich auf 15,4 Mio. Tonnen. Zusätzlich dazu konnte der Biomasseverbrauch von Anlagen, in denen kein Holz verbrannt wird, festgestellt werden. Dieser beläuft sich auf weitere 1,4 Mio. Tonnen. Mit 1,3 Mio. Tonnen ist dies vor allem auf die energetische Nutzung von Ablauge in der Zellstoffindustrie zurückzuführen.

Im Vergleich zum Jahr 2004 mit einem Holzverbrauch von ca. 7,7 Mio. Tonnen ergibt sich eine Zunahme um 6,3 Mio. Tonnen (81,1 %) bei einer durchschnittlichen jährlichen Zuwachsrate von 8,9 %. In dieser Größenordnung entsprechen die ermittelten Werte – bei aller gebotenen Vorsicht einer direkten Vergleichbarkeit dieser Daten – auch den Angaben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) zur Entwicklung der erneuerbaren Energien (BMU 2012). Die Stromerzeugung mit biogenen Festbrennstoffen hat sich laut dem BMU in 2011 gegenüber 2004 um 138,4 % gesteigert, die Wärmeerzeugung in der Industrie und in Heiz(kraft)werken um 46,4 %.

Die Anzahl der Anlagen hat sich in der aktuellen Untersuchung gegenüber 2004 lediglich um 18,1 % erhöht. Die Verbrauchssteigerung ist zum Teil den Anlagen zuzurechnen, die durch die Inbetriebnahme im Jahr 2004 erst im Folgejahr ihre angestrebte Auslastung erreichten, Anlagen, die im Jahr 2004 aus anderen Gründen nicht voll ausgelastet waren, oder Anlagen, die ihre Kapazitäten in den vergangenen Jahren erweitert haben. Gleichwohl ist der wesentliche Anteil der Verbrauchssteigerung auf Anlagen zurückzuführen, die nach dem Jahr 2004 fertig gestellt wurden.

Neben der Steigerung des Marktvolumens gab es auch in anderen Bereichen der Branche Veränderungen, die durch die Untersuchung dokumentiert werden können. Die Verbrauchsmenge von Altholz nimmt in absoluter Menge deutlich zu (+2,8 Mio. Tonnen) und bleibt mit einem Anteil von 43,7 % dominierender Brennstoff (2004: 42,9 %). Zuwächse sind vor allem bei Waldrestholz und Landschaftspflegeholz zu verzeichnen. Diese Märkte wurden durch die Impulse des Nawaro-Bonus in den letzten Jahren entwickelt. Sägebenebenprodukte und sonstiges Industrierestholz sind vom steigenden Verbrauch nicht betroffen. In absoluter Menge ging ihre Nutzung etwas zurück. In relativen Werten reduzierte sich ihre Bedeutung um mehr als die Hälfte. Bei älteren Standorten, die bereits in 2004 in Betrieb waren, zeigen sich die oben genannten strukturellen Entwicklungen ebenfalls. Bei diesen Anlagen hat das Sortiment Altholz allerdings eine noch größere Bedeutung als in der Gesamtbranche. Im Jahr 2011 hat sich deren Verbrauch von Altholz um 1,7 Mio. Tonnen gegenüber 2004 gesteigert. Der Verbrauchsanteil liegt bei 54,1 %. Bei den neueren Anlagen hat sich der Altholzanteil vor allen Dingen zu Gunsten von Waldrestholz und Landschaftspflegeholz deutlich reduziert. Fasst man Waldrestholz und Industrieholz zusammen, so hat das Waldholz bei den neueren Anlagen die größte Bedeutung.

Inwiefern sich der Sektor in Zukunft mit der gleichen Dynamik weiterentwickeln wird, ist derzeit kaum einzuschätzen. Aktuelle Diskussionen um das EEG lassen auch eine völlige Abkehr vom derzeitigen Förderinstrument nicht mehr unrealistisch erscheinen. Inwiefern dies auch Landesprogramme zur Förderung von Energieerzeugung aus Biomasse beeinflussen kann, lässt sich ebenfalls nicht beurteilen. Wie auch immer, von einem ähnlich starken Ausbau der Anlagenkapazitäten in den nächsten Jahren ist eher nicht auszugehen. Falls, dann nur durch die Aktivierung von Holzbiomasse, die nicht für die stoffliche Nutzung geeignet ist. Andernfalls würde eine weiter steigende Nachfrage weitere Preissteigerungen bedeuten. Dies ginge sowohl zu Lasten der Betreiber von Biomasseanlagen, aber auch der stofflichen Verwertung. Ob Nachfragesteigerungen in entsprechendem Maß durch Importe ausgeglichen werden können, ist fraglich, da auch in anderen Ländern der Europäischen Union ambitionierte Ziele zum Ausbau erneuerbarer Energien existieren.

6 Literaturverzeichnis

- BIOMASSEV:** Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse (Biomasseverordnung – BiomasseV) vom 21. Juni 2001, zuletzt geändert am 24. Februar 2012.
- BMU (2012):** Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland. Unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat).
- DEPV (2012):** Normen – Zertifizierung. <http://www.depv.de/holzpellets/pellets/normen/> (abgerufen am 17. Februar 2012).
- EEG:** Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG) vom 29. März 2000, zuletzt geändert am 30. Juni 2011.
- MANTAU, U.; JOCHEM, D. (2012):** Standorte der Holzwirtschaft – Holzrohstoffmonitoring. Holzverwendung in Müllverbrennungsanlagen, Kohlekraftwerken und Zementwerken im Jahr 2010. Abschlussbericht. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg 2012.
- MANTAU, U.; MÖLLER, B.; JOCHEM, D. (2012):** Standorte der Holzwirtschaft – Holzrohstoffmonitoring. Kleinfeuerungsanlagen 2010. Abschlussbericht. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg 2012.
- WEIMAR, H.; MANTAU, U. (2004):** Standorte der Holzwirtschaft. Einsatz von Biomasse in Energieanlagen. Abschlussbericht. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg 2004.
- 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.