

Die energetische Nutzung von Holz in kommunalen und gewerblichen Kleinanlagen

**Christof Musialczyk
Udo Mantau**



Universität Hamburg

Zentrum Holzwirtschaft
Arbeitsbereich:
Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft

August 2007

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
1.1 Einführung in das Themengebiet	1
1.2 Grundlagen der Erfassung.	2
2. Anlagen im kommunalen Bereich	3
2.1 Erfasste Anlagen im kommunalen Bereich.....	3
2.2 Die regionale Anlagenverteilung im kommunalen Bereich	4
2.3 Das Brennstoffsortiment im kommunalen Bereich.....	5
3. Anlagen im gewerblichen Bereich	9
3.1 Erfasste Anlagen im gewerblichen Bereich.....	9
3.2 Das Brennstoffsortiment im gewerblichen Bereich.....	10
3.3. Auswertungen der Schornsteinfegermessdatei.....	12
4. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.....	14
4.1. Ergebnisse der Erhebung im kommunalen Bereich	14
4.2. Ergebnisse der Erhebung im gewerblichen Bereich	15
4.3. Vergleich der kommunalen und gewerblichen Ergebnisse.....	15
5. Methodik und Grundlagen	19
5.1. Gemeindestruktur	19
5.2. Zugelassene Brennstoffe.....	21
5.3. Fördermaßnahmen.....	23
6. Dokumentation und Hochrechnung.....	25
6.1. Rücklauf Dokumentation (kommunal).....	25
6.2. Rücklauf Dokumentation (gewerblich)	27
6.3. Hochrechnung.....	28
6.3.1 Hochrechnung der Gesamtanlagenzahl des kommunalen Bereiches	28
6.3.2 Hochrechnung der Gesamtkleinanlagenzahl des GHD Bereiches	31
7. Anhang.....	37
7.1. Anschreiben und Fragebogen der kommunalen Befragung	37
7.2. Anschreiben und Fragebogen der gewerblichen Befragung.....	39
7.3. Abbildungsverzeichnis	41
7.4. Tabellenverzeichnis.....	42
7.5. Literatur	43

1. Einleitung

1.1. Einführung in das Themengebiet

Eine Erfassung des Kleinfeuerungsanlagenmarktes wurde zuletzt im Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft der Universität Hamburg im Jahr 2003 im Rahmen einer Diplomarbeit vorgenommen. [BALHORN 2003]

Das Institut für Energetik und Umwelt gGmbH führte 2004 eine Anlagenbestandes-Analyse durch, als Teil einer größeren Studie über die Energiegewinnung der privaten Haushalte und des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD). [MERTEN 2004]

Mit der Aktualisierung der Studie soll die Entwicklung der vergangenen Jahre im Bereich der Holzfeuerungsanlagen in Kommunen und Gewerbebetrieben nachgezeichnet werden. Für das Jahr 2006 soll der Anlagenbestand ermittelt werden. Weiterhin sollen die verbrauchten Brennstoffmengen für das Jahr 2006 nachgezeichnet werden.

Die privaten Anlagen über 15 kW sind genauso wie die privaten Kleinstanlagen unter 15 kW durch die Haushaltsbefragung des Arbeitsbereiches Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft des Zentrums Holzwirtschaft der Universität Hamburg in der Vergangenheit analysiert worden. [MANTAU, SÖRGEL 2006b]

Somit schließt die vorliegende Studie den Wissensstand, da der gewerbliche Anlagenbereich über 1000 kW durch das Rohstoffmonitoring erfasst worden ist. [WEIMAR, MANTAU 2006]

Der Begriff „kommunale und gewerbliche“ Kleinanlagen umfasst alle Anlagen mit einer FWL unter 1 MW außerhalb privater Haushalte. Damit grenzt er sich von privaten Kleinanlagen in privaten Haushalten einerseits und Großanlagen über 1 MW FWL ab.

Unter einer Feuerungsanlage nach §2 der 1. BImSchV wird eine Anlage verstanden, bei der durch Verfeuerung von Brennstoffen Wärme erzeugt wird. [§2 1. BImSchV] Feuerungswärmeleistung ist der auf den unteren Heizwert bezogene Wärmeinhalt der Brennstoffes, der einer Feuerungsanlage im Dauerbetrieb je Zeiteinheit zugeführt werden kann. [§2 1. BImSchV]

Der Begriff Kleinfeuerungsanlagen ist ein allgemein sprachlicher Begriff und bezeichnet die Feuerungsanlagen nach §6 der 1. BImSchV, genauer Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe mit einer Nennwärmeleistung über 15 Kilowatt. Da Feuerungsanlagen über 1 MW nach der 4. BImSchV Absatz 1.2 genehmigungsbedürftig sind, wird der Begriff Kleinfeuerungsanlage durch eine Obergrenze von 1 MW eingegrenzt.

Dank gilt all jenen, die zum Gelingen dieser Studie beigetragen haben. Hier sind besonders Herrn Dr. Landsberg und Frau Kreienmeier vom dt. Städte und Gemeindebund, Frau Meißner vom dt. Städtetag und Herrn Baser vom Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks zu nennen.

1.2. Grundlagen der Erfassung

Für die Erfassung der Kleinanlagenzahl in Deutschland können die Förderstatistiken der einzelnen Länder herangezogen werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Statistiken nur die geförderten Anlagen erfassen und nur Aussagen über Neubauten liefern. Nicht geförderte und außer Betrieb genommene Anlage werden hier nicht berücksichtigt.

Unter der Prämisse, dass die Inbetriebnahme einer Anlage nur nach vorheriger Abnahme durch einen Schornsteinfeger erfolgen darf, ist für die Ermittlung der Gesamtanzahl der jährlich neu zugelassenen Kleinf Feuerungsanlagen in Deutschland die Zusammenarbeit mit der Zentralinnung der Schornsteinfeger erfolgsversprechender.

Mit der Unterstützung des Städte- und Gemeindebundes sowie des Städtetages erfolgte die Erhebung bei deren Mitgliedern über die Landesverbände per E-Mail. Die Form des Fragebogens wurde so gewählt, dass sich die Fragen auf ausgesuchte prägnante Schwerpunkte konzentrierten und der Fragebogen bedienerfreundlich angelegt war.

Bei der Befragung im gewerblichen Bereich ist die schriftliche Befragung gewählt worden, wobei sich das Erstellen einer aktuellen Adressdatei von Holzfeuerungsanlagen-Betreibern als schwierig erwies. Öffentlich zugängliche Adressdatenbanken sind weder aktuell noch korrekt, so dass eine eigene Adressdatenbank, auf Grundlage interner und externer Datenbanken erstellt werden musste. Zurückgegriffen wurde dabei auf Daten von Carmen e.V., Nachwachsende Rohstoffe e.V., Daten von Anlagenhersteller und hausinterne Datenbanken. Über das Ausfiltern der entsprechenden Anlagen, der Überprüfung der vollständigen Postanschriften telefonischen Nachfragen bei dem Verdacht auf falsche bzw. ungültige Adressen entstand letztendlich eine Datenbank mit 305 Adressen von möglichen Betreibern von Holzkleinf Feuerungsanlagen.

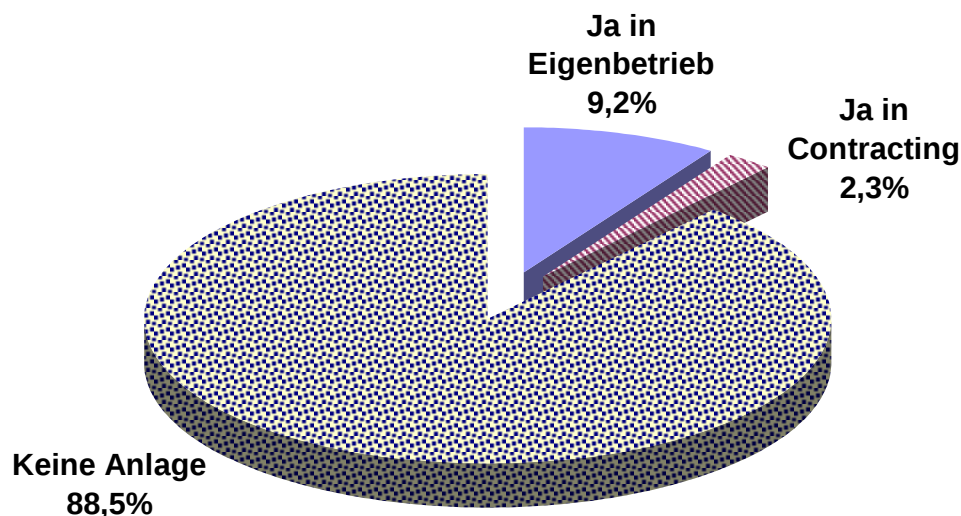
Aus Gründen der Vergleichbarkeit ist der Fragebogen für die gewerblichen Betreiber ähnlich gestaltet worden wie der Fragebogen für die Kommunen. Um so einen Vergleich zwischen kommunalen, und gewerblichen Anlagen ermöglichen zu können. Muster beider Fragebögen befinden sich im Anhang.

2. Anlagen im kommunalen Bereich

2.1. Erfasste Anlagen im kommunalen Bereich

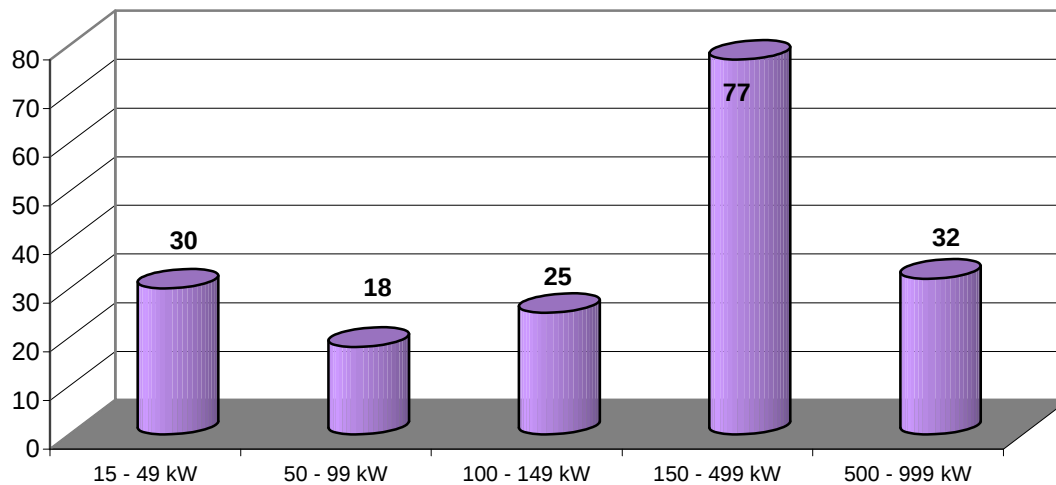
Von den 1.088 Antworten aus deutschen Städten und Gemeinden gaben 125 Kommunen (11,5%) an, dass sie Holzfeuerungsanlagen betreiben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass einige Kommunen mehrere Anlagen betreiben. Von den 125 Kommunen mit mindestens einer Anlagen, betreiben 25 Kommunen (2,3%) ihre Anlagen in Verbund mit einem gewerblichen Unternehmen (Contracting).

Abbildung 1: Status und Anteil der gemeldeten Anlagen an der Befragung



Bei der Größenverteilung der gemeldeten Anlagen entsprechen die Ergebnisse der erwarteten Verteilung. Die mengenmäßig größte Feuerungswärme-Klasse stellen dabei die Anlagen mit einer thermischen Leistung von 150 – 499 kW. Weil in dieser Studie nur der Bereich der Kleinf Feuerungsanlagen betrachtet werden soll, sind die Anlagen mit mehr als 1.000 kW nicht einbezogen worden. Insgesamt wurden aus den Rückläufen 182 Anlagen ermittelt, die die Vorgaben des Kleinf Feuerungsanlagen-Bereiches erfüllen. Die Größeneinteilung der einzelnen FWKl. ist an die Einteilung des Bundesverbandes des Schornsteinfegerhandwerks angelehnt worden. Die folgende Abbildung zeigt die genaue Größenverteilung der ermittelten Anlagen der kommunalen Befragung.

Abbildung 2: Größenverteilung der ermittelten Anlagen im kommunalen Bereich



2.2. Die regionale Anlagenverteilung im kommunalen Bereich

Für die Auswertung der eingegangenen Angaben wurden die Bundesländer nach Regionen klassifiziert, in Nord, Süd und Ost. Die Regionen stellen einen Kompromiss aus gewünschter regionaler Verteilung und der Genauigkeit der Anlagen dar.

Die Regionen setzen sich folgendermaßen zusammen:

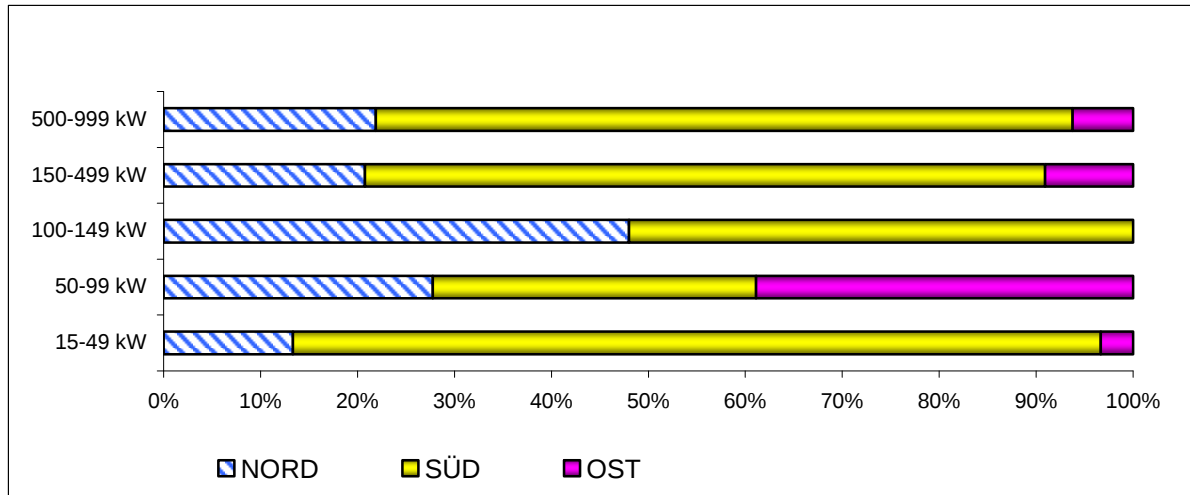
- Nord : Schleswig Holstein, Hamburg, Bremen, Niedersachsen, Nordrhein Westfalen
- Süd : Rheinland Pfalz, Saarland, Hessen, Baden Württemberg, Bayern
- Ost : Mecklenburg Vorpommern, Brandenburg, Berlin, Sachsen, Sachsen Anhalt, Thüringen

Tabelle 1: Gemeldete kommunalen Anlagen nach Regionen

	NORD		SÜD		OST		Insgesamt	
	Anzahl	in %	Anzahl	in %	Anzahl	in %	Anzahl	in %
Beantwortete Fragebögen	317	100,0	460	100,0	311	100,0	1.088	100,0
Davon mit Anlagen	30	9,5	82	17,8	13	4,2	125	11,5
Davon ohne Anlagen	287	90,5	378	82,2	298	95,8	963	88,5
Davon gesamt gemeldete Anlagen	44	24,2	121	66,5	17	9,3	182	100,0

Weiterhin konnten aus den Angaben der teilgenommenen Kommunen folgende Anlagengrößenverteilung nach Regionen ermittelt werden.

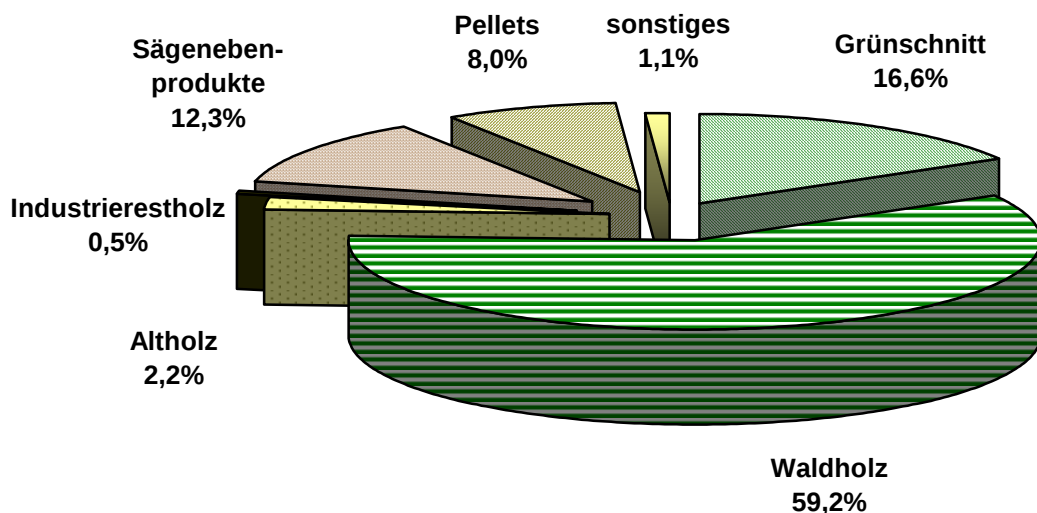
Abbildung 3: Kommunale Anlagengrößen Verteilung nach Regionen



2.3. Das Brennstoffsortiment im kommunalen Bereich

Die gemeldeten Brennstoffsortimente entsprechen weitestgehend den Erwartungen. Dabei besitzt Waldholz den größten Anteil an den energetisch verwendeten Holzbrennstoffen.

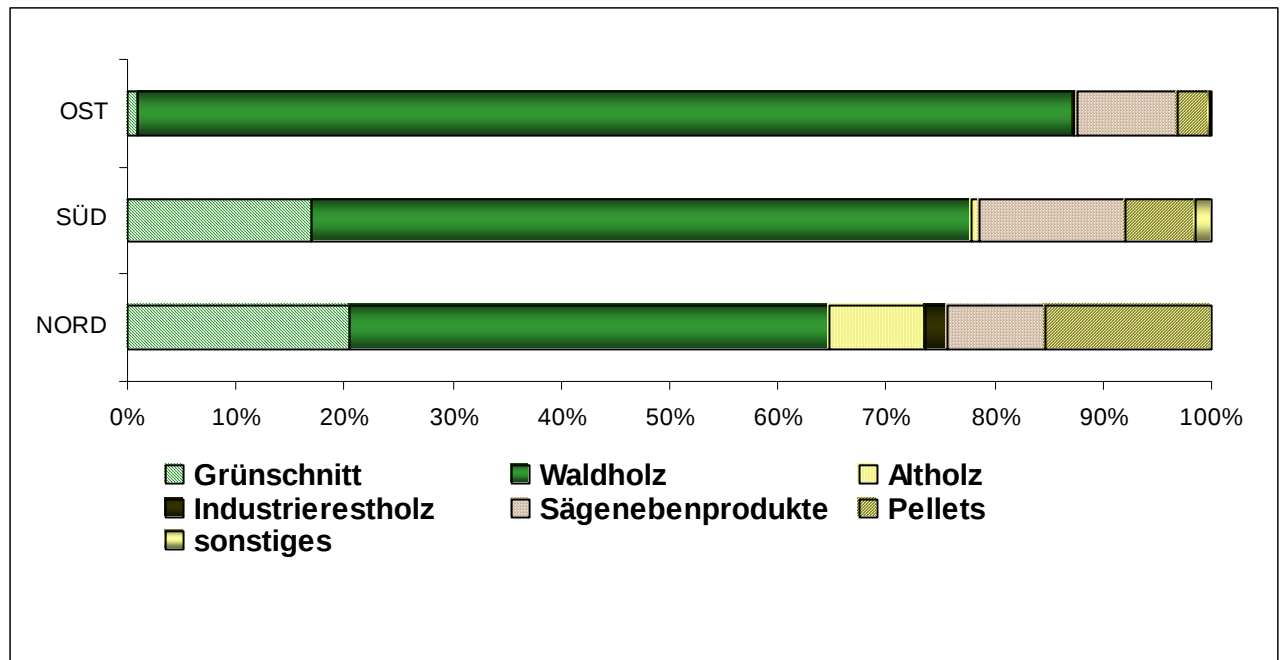
Abbildung 4: Kommunales Brennstoffsortiment in Deutschland 2006



Zwischen den einzelnen Regionen differenzieren sich die Mengen der verschiedenen Holz Brennstoffe. Aus den Befragungen konnte ermittelt werden, dass in der Region Ost vorwiegend Waldholz eingesetzt wird.

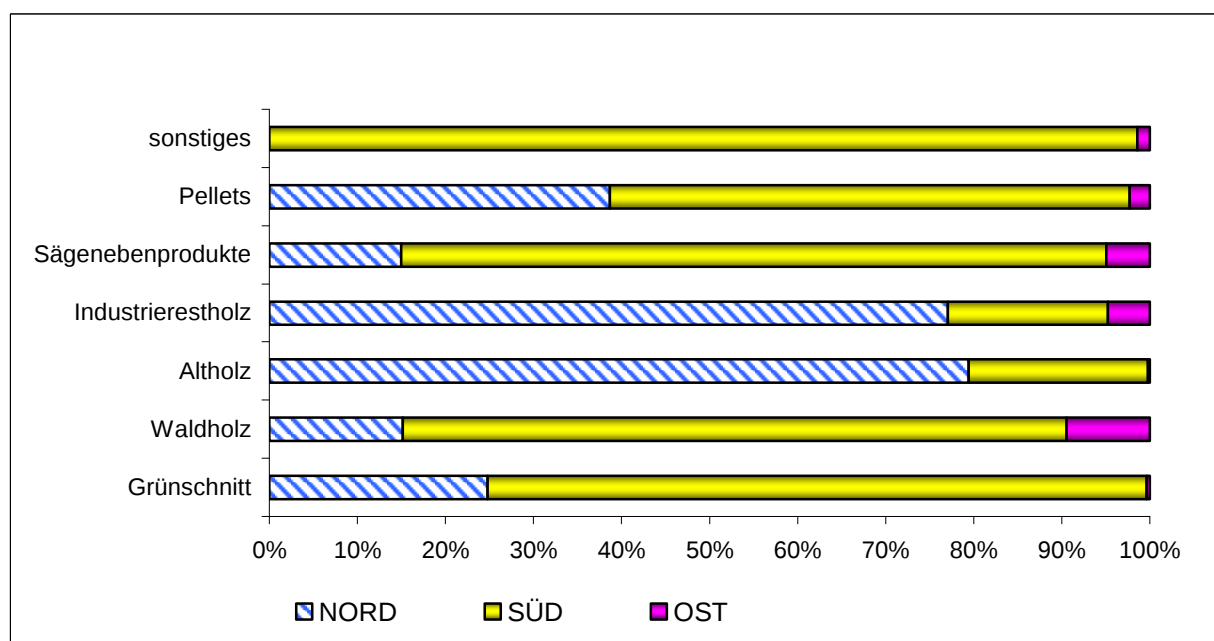
Die Regionen Nord und Süd hingegen besitzen eine größere Breite an Brennstoffsortimenten. Vor allem im Norden gibt es größere Anteile von Grünschnitt und Pellets im kommunalen Brennstoffsortiment.

Abbildung 5: Kommunale Brennstoffverteilung in den einzelnen Regionen



Bezüglich der regionalen Verteilung des Brennstoffverbrauchs dominiert die Region Süd in einem Großteil der Brennstoffssortimente. Das ist auf die erhöhte Anlagenzahl in dieser Region zurückzuführen. Die nachfolgende Darstellung zeigt den regionalen Anteil der einzelnen Regionen an den unterschiedlichen Holzbrennstoffen.

Abbildung 6: Regionale Anteile am gesamten kommunalen Brennstoffverbrauch



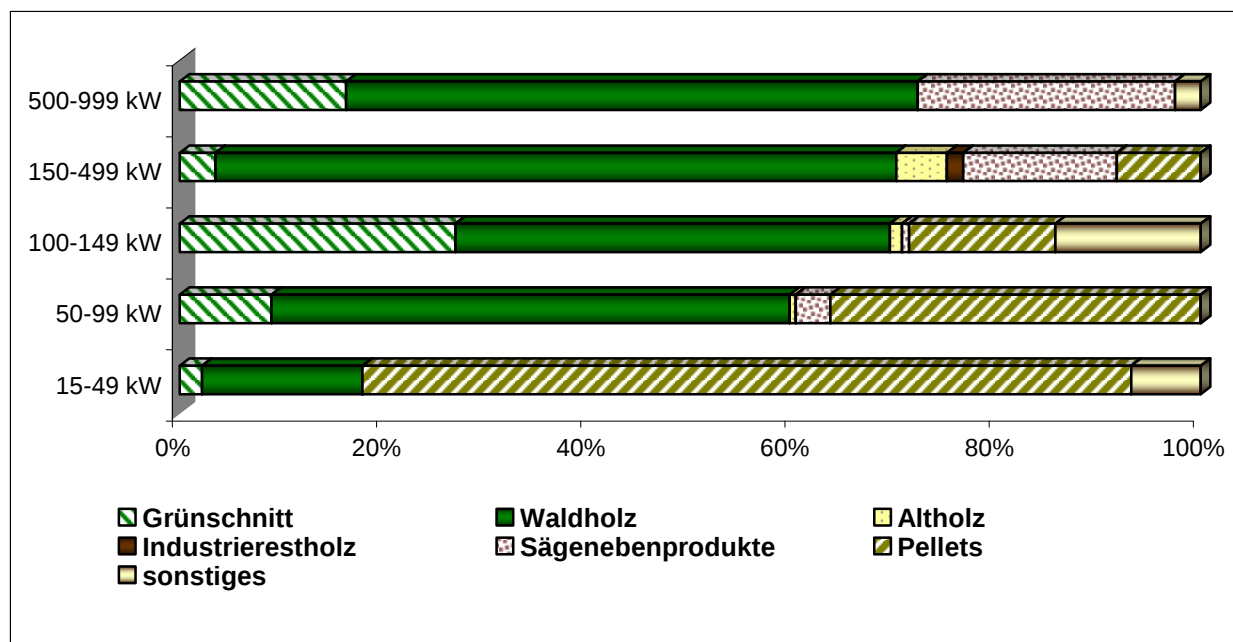
Die genauen Brennstoffmengen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. An der gesamten ermittelten kommunalen Brennstoffmenge von 63.466 Tonnen lutro (lufttrocken) hat die Region Süd einen Anteil von 73,3%. Dies verdeutlicht die Dominanz der südlichen Bundesländer an kommunalen Biomasseanlagen.

Tabelle 2: Gemeldete Brennstoffsortiment nach Regionen 2006

	NORD		SÜD		OST		Insgesamt	
	t lutro	in %	t lutro	in %	t lutro	in %	t lutro	in %
Grünschnitt	2.613	20,4	7.894	17,0	40	1,0	10.547	16,6
Waldholz	5.694	44,4	28.351	60,9	3.557	86,2	37.602	59,2
Altholz	1.132	8,8	290	0,6	3	0,1	1.425	2,2
Industrierestholz	242	1,9	57	0,1	15	0,4	314	0,5
Sägenebenprodukte	1.168	9,1	6.252	13,4	385	9,3	7.805	12,3
Pellets	1.964	15,3	2.996	6,4	116	2,8	5.076	8,0
sonstiges	0	0,0	687	1,5	10	0,2	697	1,1
Insgesamt	12.813	100,0	46.527	100,0	4.126	100,0	63.466	10,00
Durchschnitt t lutro je gem. Anlage	291	***	385	***	243	***	349	***

Des Weiteren können die Brennstoffsortimente den einzelnen Feuerungswärme­klassen zugeordnet werden.

Abbildung 7: Kommunale Brennstoffsortiment Verteilung nach Anlagengrößen­klassen



Bei den unteren Feuerungswärmeleistungen ist nach der Befragung festzustellen, dass in den kommunalen Feststoff-Feuerungsanlagen Pellets einen großen Teil des Brennstoffsortiments einnehmen. In der FWKl. 15-49 Kilowatt dominieren Pellets mit einem Anteil 75,3% des Brennstoffsortiments. Zu einem Anteil von 36,3% sind Pellets noch in der FWKl. 50-99 Kilowatt vertreten. In den höheren FWKl. nimmt der Pelletsanteil am Sortiment immer weiter ab.

Tabelle 3: Prozentuale kommunale Brennstoffsortiment Verteilung nach Anlagengrößenklassen

	15-49 kW	50-99 kW	100-149 kW	150-499 kW	500-999 kW
Grünschnitt	2,2	9,0	27,0	3,5	16,3
Waldholz	15,7	50,8	42,5	66,6	56,0
Altholz	0,0	0,6	1,2	5,0	0,0
Industrierestholz	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0
Sägenebenprodukte	0,0	3,4	0,7	15,0	25,2
Pellets	75,3	36,3	14,3	8,2	0,0
sonstiges	6,8	0,0	14,2	0,0	2,5
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Bei kommunalen Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von 50-999 Kilowatt nimmt Waldholz einen durchschnittlich hohen Anteil am Brennstoffsortiment von über 50% ein. Diese Tatsache ist bei kommunalen Anlagen zu erwarten, da die Kommunen ihre größeren Biomasseanlagen wahrscheinlich zu einem großen Teil mit Brennstoff aus eigenen Kommunalwäldern versorgen. Den relativ hohen Anteil von Grünschnitt im kommunalen Brennstoffsortiment kann man erklären mit dem ständigen Anfall von Restgrünschnitt bei Grünanlagen, Gehölz- und Baumpflegemaßnahmen.

Allerdings ist dies keine allgemeine Feststellung für pauschal alle Kommunen, da die Entsorgung von Grünschnitt in den einzelnen Kommunen unterschiedlich gehandhabt wird.

In den FWKl. 150-499 Kilowatt und 500-999 Kilowatt ist ebenfalls ein wachsender Anteil von Sägenebenprodukten zu verzeichnen.

3. Anlagen im gewerblichen Bereich

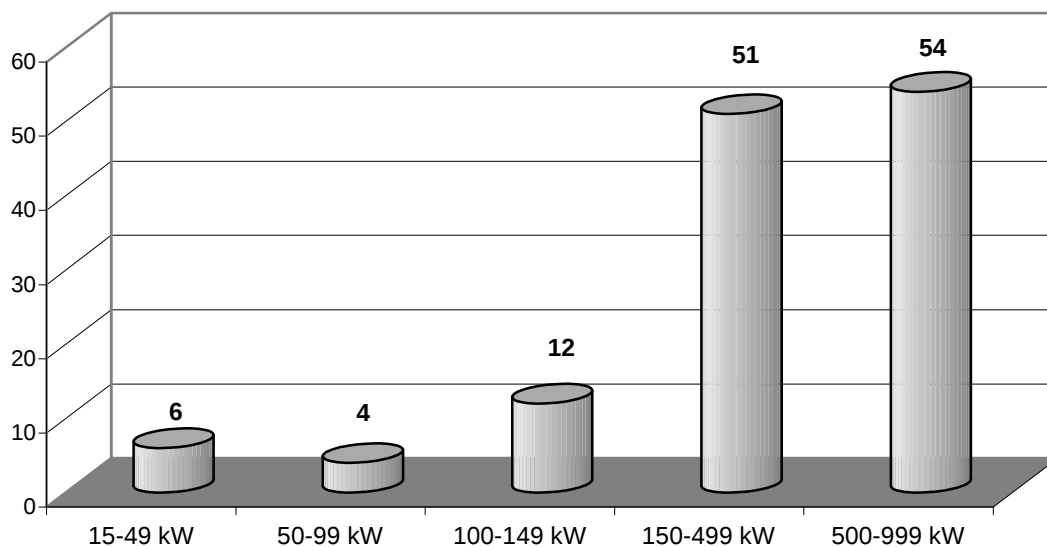
3.1. Erfasste Anlagen im gewerblichen Bereich

Von den 305 angeschriebenen Anlagenbetreibern wurde der Fragebogen insgesamt für 145 Anlagen beantwortet. Allerdings konnten 18 Fragebögen nicht mit in die Studie einfließen, da es sich zum einen um Anlagen über 1 MW handelte, bzw. der Fragebogen unvollständig ausgefüllt wurde. So blieben 127 Anlagen übrig die in den untersuchten Anlagenbereich 15 Kilowatt bis 1 Megawatt fielen.

Von den 127 Anlagen wurden ausschließlich Heizkessel gemeldet. Heizkraftwerke bzw. Kraft-Wärme-Kopplungen die neben der Wärmegewinnung auch Strom erzeugen waren nicht unter den gemeldeten Anlagen vertreten. Dies ist ein Indiz dafür, dass Kraft-Wärme-Kopplungen eher im Anlagenbereich über 1 MW vertreten sind.

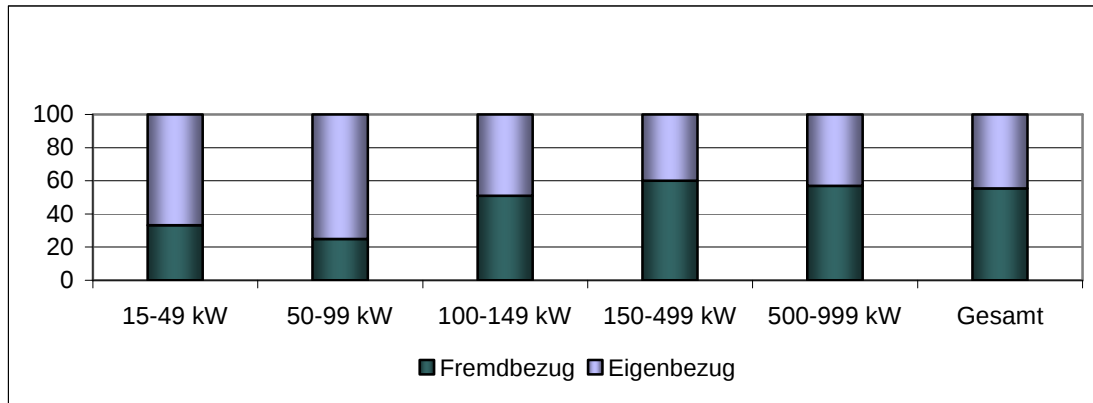
Obwohl die Adressdatenbank willkürlich zusammengestellt wurde, um eine möglichst breite Streuung der Anlagenverteilung zu erreichen, waren die Anlagen mit einer höheren Feuerungswärmeleistung stärker unter den gemeldeten Anlagen vertreten, da kleinere Anlagen weniger auffällig sind, bzw. in Adressdatenbanken nicht erfasst sind. Die Verteilung der gemeldeten Anlagen nach ihrer Feuerungswärmeleistung ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 8: Größenverteilung der ermittelten gewerblichen Anlagen



Bei den ermittelten Anlagen gab es bei den Anlagen 15 Kilowatt bis 100 Kilowatt eine deutliche Eigenversorgung mit Brennstoffen. Bei kleinen Anlagen bis 50 Kilowatt ist der hohe Anteil an der Fremdversorgung durch den Pelletanteil zu erklären. Bei größeren Anlagen gibt es im Durchschnitt einen größeren Anteil an Fremdbezug im Gegensatz zu den kleineren Anlagen. Das Verhältnis Fremdversorgung im Gegensatz zur Eigenversorgung zeigt die folgende Abbildung.

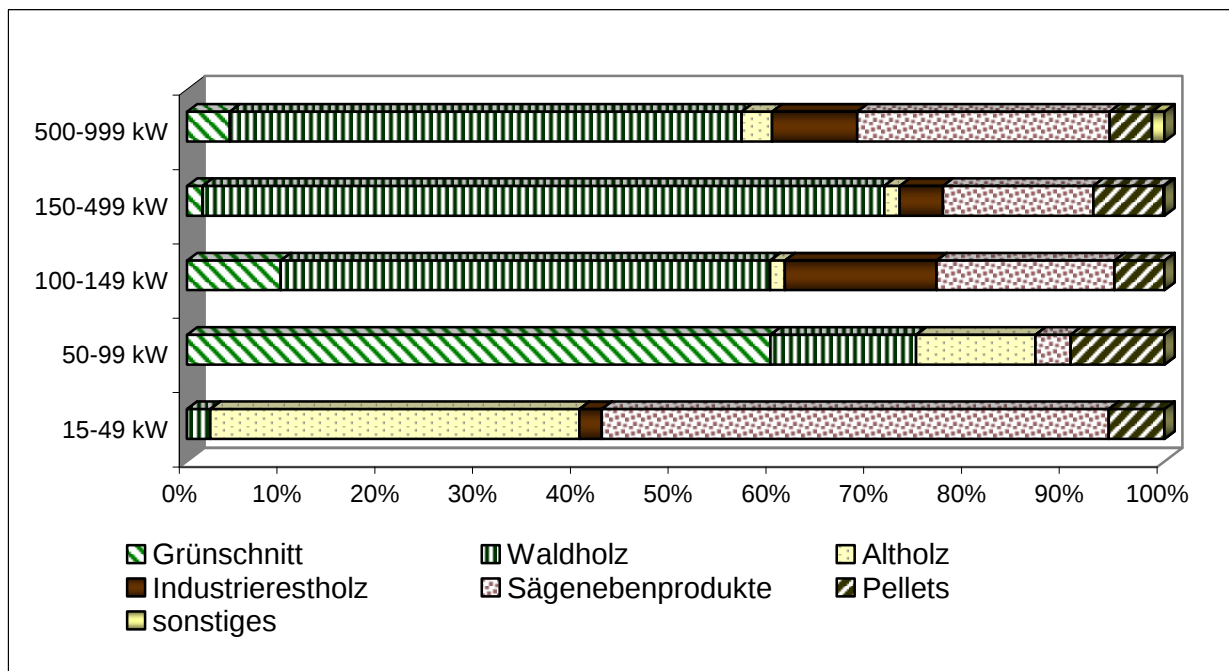
Abbildung 9: Verhältnis der gewerblichen Brennstoffbezugsquellen



3.2. Das Brennstoffsortiment im gewerblichen Bereich

Die Befragung der gewerblichen Anlagenbetreiber ergab folgende Brennstoffsortimentverteilung.

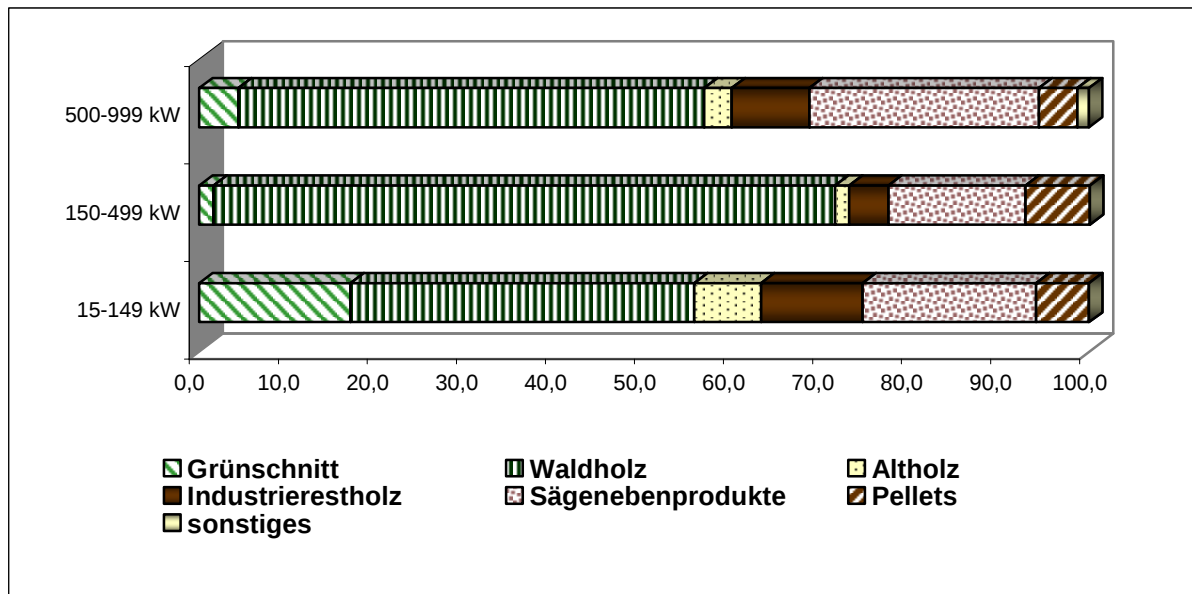
Abbildung 10: Brennstoffsortimentverteilung nach Anlagengröße (gewerblich)



Aufgrund der Tatsache, dass die Feuerungswärme Klassen 15-99 kW nicht durch eine ausreichend große repräsentative Datenmenge gedeckt sind, werden für die Hochrechnung die FWKl. 15-49 kW, 50-99 kW und 100-149 kW zusammengelegt. Damit wird eine breiter angepasste Datengrundlage geschaffen, die Ausreißer vermeidet.

Das dadurch ermittelte Brennstoffsortiment wird für die drei betroffenen FWKl. als identisch angenommen.

Abbildung 11: Repräsentative Brennstoffsortimentverteilung nach Anlagengröße (gewerblich)



Die genauen Prozentangaben sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Wobei die 3 unteren Feuerungswärme Klassen aufgrund der Zusammenlegung die gleichen Werte haben.

Tabelle 4: Prozentuale gewerbliche Brennstoffsortiment Verteilung nach Anlagengrößenklassen

	15-149 kW	150-499 kW	500-999 kW
Grünschnitt	17,0	1,6	4,4
Waldholz	38,6	69,8	52,3
Altholz	7,5	1,6	3,1
Industrierestholz	11,4	4,4	8,7
Sägenebenprodukte	19,5	15,4	25,8
Pellets	5,9	7,2	4,3
sonstiges	0,0	0,1	1,3
Insgesamt	100,0	100,0	100,0

Aus den ermittelten Daten ist ersichtlich, das Waldholz bei den gewerblichen Biomasse Festbrennstoffanlagen einen dominierenden Anteil am Brennstoffsortiment besitzt. Den zweitgrößten Anteil am untersuchten Sortiment halten die Sägenebenprodukte.

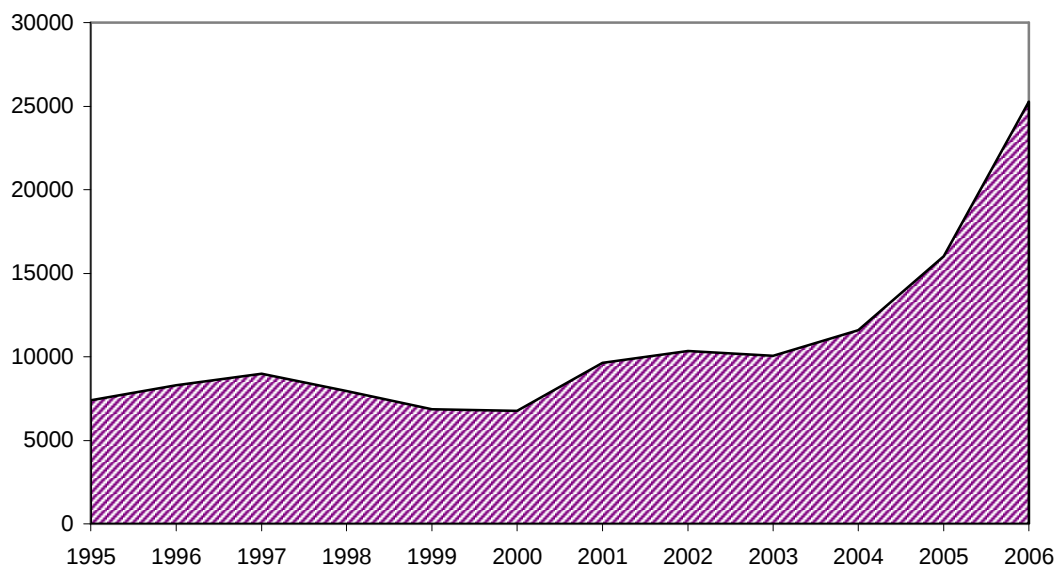
In den Feuerungswärme Klassen 15-149 Kilowatt haben Grünschnitt und Altholz einen, im Verhältnis zu den FWKl. 150-999 Kilowatt, hohen Anteil am Brennstoffsortiment. Vermutlich ist dies auf die Art der befragten Unternehmen zurückzuführen. Beispielsweise ist davon auszugehen, dass Holz verarbeitende klein- und mittelständige Unternehmen (z.B. Tischlereien, Zimmereien) das zur Feuerung verwendete Altholz selbst als Nebenprodukt produzieren und nicht extern einkaufen. Diese Tatsache überschneidet sich mit der Definition der Sägenebenprodukte, ist aber eine plausible Erklärung für den Altholzanteil von 7,5%.

3.3 Auswertungen der Schornsteinfegermessdatei

Die Schornsteinfegermessdatei gibt einen Überblick über die Entwicklung der Bioenergie-Festbrennstoff-Anlagenzahl in Deutschland. Besonders aussagekräftig sind die Zahl der jährlichen Erstmessungen und die Zahl der jährlich wiederkehrenden Messungen. Die Schornsteinfegermessdatei beinhaltet die Ergebnisse der Festbrennstoffmessungen bei Staubauswurf (EB-Werte) und CO-Emissionen. Erstmessungspflichtig sind alle Anlagen über 15 Kilowatt. Jährlich wiederkehrend messpflichtig sind Handbeschickte Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung über 50 Kilowatt wenn Brennstoffe der Brennstoffklasse 6 und 7 verwendet werden. Mechanisch beschickte Anlagen sind ab 15 Kilowatt jedes Jahr messpflichtig. Die Messpflicht ist in der 4. BImSchV festgelegt.

Weiterhin wurden die Daten der Schornsteinfegermessdatei für die Hochrechnung verwendet.

Abbildung 12: Überblick der Erstmessung aller Anlagen (15-1000 kW) in Deutschland im Zeitraum 1995 bis 2006



Quelle: ZIV

Aus der vorstehenden Abbildung ist ersichtlich, dass in den letzten Jahren, Infolge der verschiedenen Fördermaßnahmen und des gestiegenen Erdölpreises, ist eine Zunahme an Inbetriebnahmen von Kleinf Feuerungsanlagen zu verzeichnen ist. Im Jahr 2006 meldete der Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks 25.277 neu gemessene Holzfeuerungskleinanlagen.

Die Analyse der Erstmessungen nach der Beschickungsart zeigt, dass besonders im Jahr 2006 der Anteil von mechanisch beschickten Anlagen gewachsen ist. Zurückzuführen ist das auf die wachsende Verbreitung von Pelletöfen. Dabei sollte beachtet werden, dass der Großteil der vom deutschen Pelletverband genannten 70.000 Pelletanlagen in Deutschland unter 15 kW liegen und deshalb nicht durch die Schornsteinfegermessdatei erfasst werden.

Abbildung 13: Überblick der Erstmessung nach Anlagen (15-1000 kW) in Deutschland getrennt nach der Beschickungsart im Zeitraum 1995 bis 2006

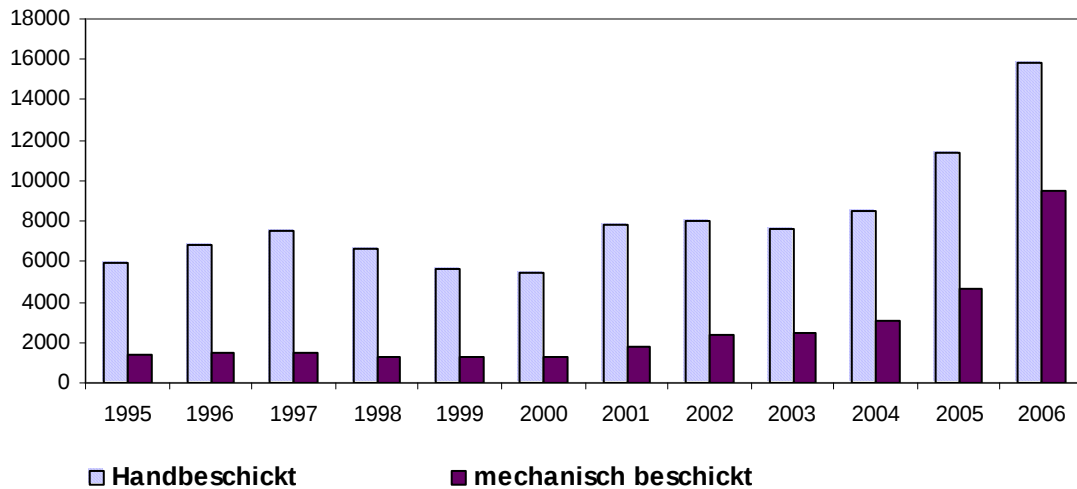
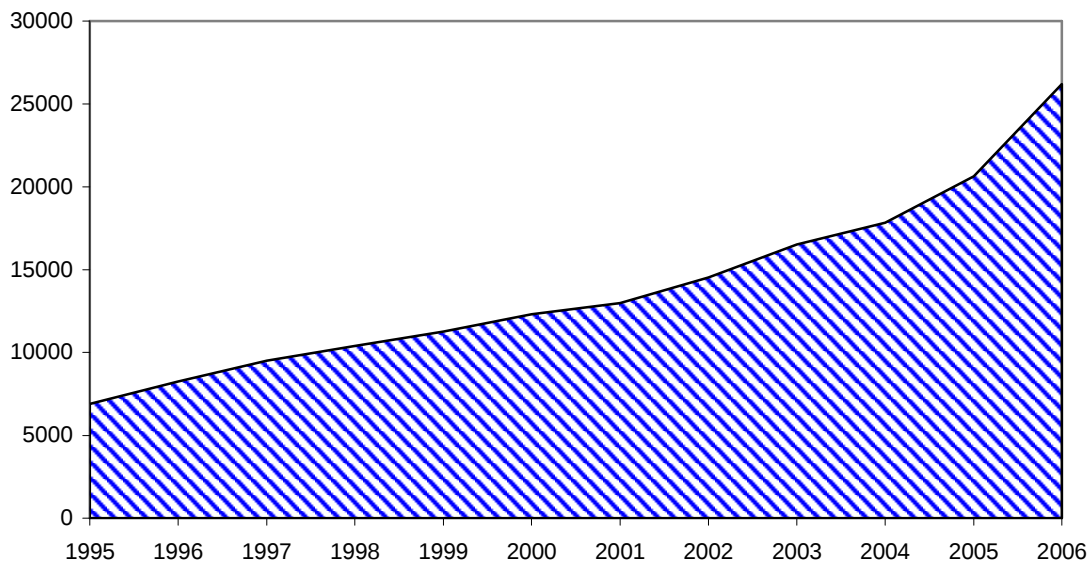


Abbildung 14: Überblick der wiederkehrenden Messung aller Anlagen (15-1000 kW) in Deutschland im Zeitraum 1995 bis 2006



Quelle: ZIV

Die jährlich wiederkehrenden Messungen können als Indiz dafür genommen werden, wie sich der Kleinanlagenbestand in Deutschland über die Jahre verändert hat. Obwohl die Handbeschickten Anlagen zum größten Teil nicht jährlich gemessen werden, sind sie dennoch erstmessungspflichtig. Stellt man nun die Erstmessungen und die wiederkehrenden Messungen in Relation zueinander, wird deutlich, dass der Kleinanlagenbereich zwischen 15 und 1.000 kW stark zunimmt. Eine Trendwende ist dabei noch nicht abzusehen.

4. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

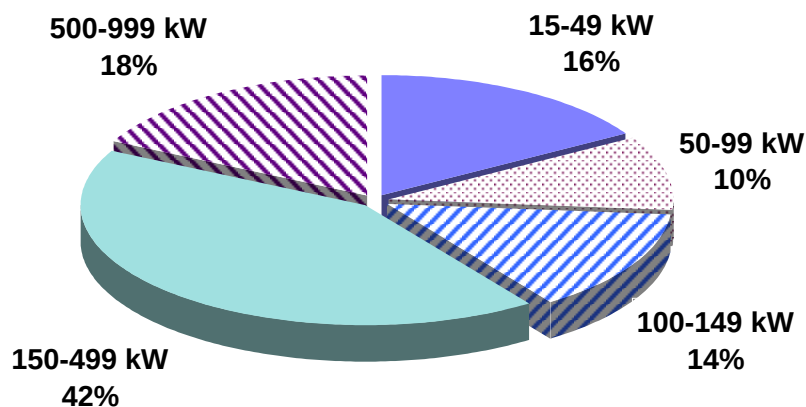
In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Untersuchungen, insbesondere der Vergleich der Resultate der Erhebungen im kommunalen und gewerblichen Bereich, dargestellt.

4.1. Ergebnisse der Erhebung im kommunalen Bereich

Die Erfassung deutscher Städte und Gemeinden ist sehr umfangreich gewesen. So haben 1.097 deutsche Kommunen bzw. Verwaltungseinheiten mit einer Gesamteinwohnerzahl von 27.909.210 teilgenommen.

Über die Einwohnerzahl ist der kommunale Gesamtanlagenbestand für Deutschland ermittelt worden. Für die 12.304 Städte und Gemeinden in Deutschland konnte ein Biomasse Festbrennstoff Anlagenbestand, mit einer Feuerungswärmeleistung von 15 bis 1000 Kilowatt, von 697 Anlagen hochgerechnet werden. Insgesamt verbrauchen diese 697 Anlagen eine ermittelte Brennstoffmenge von 254.894 Tonnen luro im Jahr.

Abbildung 15: Verteilung der kommunalen Anlagen nach FWKI.



Den größten Anteil an den kommunalen Kleinanlagen haben die Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von 150 bis 499 Kilowatt. Ihr Anteil macht 42% der ermittelten 697 Kleinanlagen aus. Entgegen der Vermutung machen nicht die unteren Feuerungswärmeklassen den größten Anteil aus. Ihr Anteil liegt nur bei 16% für die 15-49 Kilowatt und 10% für die 50-99 Kilowatt Anlagen. Vermutlich ist dies darauf zurück zuführen, dass die deutschen Kommunen Kleinanlagen vorwiegend zur Wärmeerzeugung nutzen. Die von einer Kommune beheizten Gebäude sind im Allgemeinen keine Einzelgebäude mit geringer Grundfläche. Es ist davon auszugehen das diese Gebäude, öffentliche Gebäude oder Mehrfamilienhäuser sind. Diese Gebäude benötigen dann eine entsprechende Anlagengröße um beheizt werden zu können.

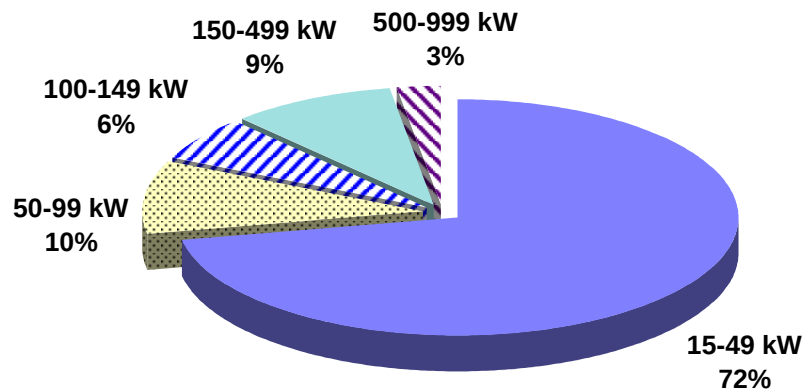
4.2. Ergebnisse der Erhebung im gewerblichen Bereich

Mit Hilfe der BAFA und der Schornsteinfeger Statistik konnte für Deutschland ein hochgerechneter Biomasse Festbrennstoff Anlagenbestand, bei Anlagen von 15 bis 1000 Kilowatt, von 42.482 ermittelt werden, wobei die Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von 15 bis 49 Kilowatt mit hochgerechnet 30.620 den größten Anteil ausmachen.

Bei 305 befragten gewerblichen Anlagenbetreibern konnten 127 Anlagen ermittelt werden.

Aus der hochgerechneten Gesamtanzahl und den Daten der Fragebögen konnte der Brennstoffverbrauch des gewerblichen Bereiches für Deutschland ermittelt werden. So verbrauchen die 42.482 gewerblich betriebenen Feuerungsanlagen (15 bis 1000 kW) hochgerechnet 3.655.228 Tonnen luto im Jahr.

Abbildung 16: Verteilung der gewerblichen Anlagen nach FWKI.

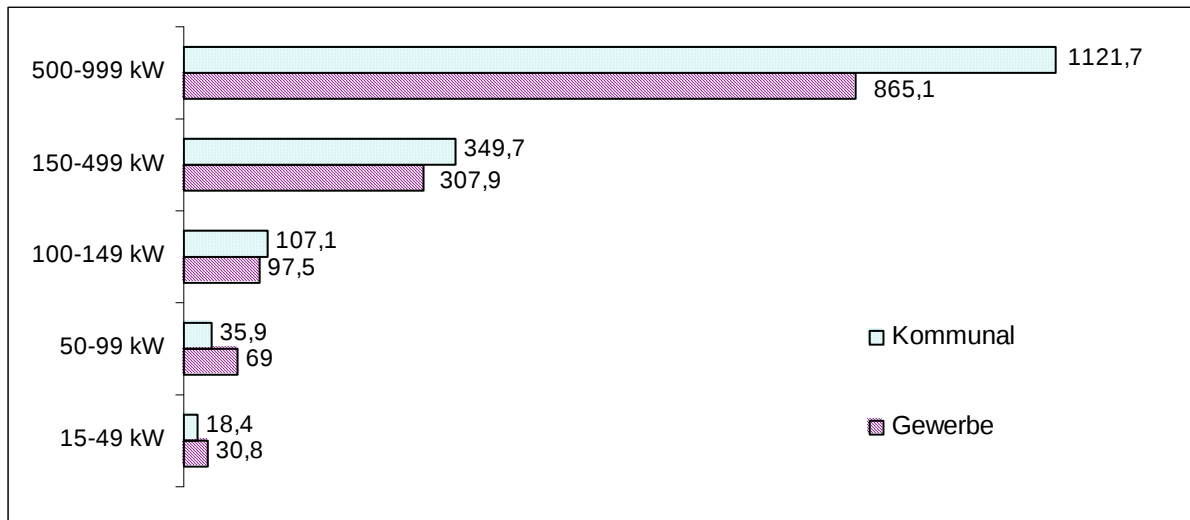


Die Verteilung der ermittelten gewerblichen Anlagenzahl entspricht den Erwartungen. Dabei nimmt die kleinste Feuerungswärmeleistung (15-49 kW) mit 72% den größten Anteil an den gewerblichen Kleinfeuerungsanlagen in Deutschland ein. Die größeren Feuerungswärmeleistungen sind zahlenmäßig sehr viel schwächer vertreten.

4.3. Vergleich der kommunalen und gewerblichen Ergebnisse

Unter Zuhilfenahme der Angaben der Fragebögen konnte der durchschnittliche Brennstoffverbrauch pro Anlage ermittelt werden. Zwischen den kommunalen und gewerblichen Anlagen sind dabei erhebliche jährliche Unterschiede zu verzeichnen. So ist der durchschnittliche Brennstoffbedarf einer gewerblichen Anlage in den unteren zwei Brennstoffklassen fast doppelt so groß wie der einer kommunalen Anlage. Teilweise ist dieser Unterschied dadurch zu erklären, dass kommunale Feuerungsanlagen im Bereich 15 bis 100 kW rein der Wärmerückgewinnung dienen, also auch nur in den kühleren Temperaturperioden zum Einsatz kommen. Demgegenüber werden gewerbliche Anlagen zum Teil auch dann betrieben, wenn die Wärmerückgewinnung nicht im Vordergrund steht. Beispielsweise um Restholz und Grünschnitt kostengünstig zu beseitigen. Der genaue durchschnittliche Brennstoffbedarf ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 17: Durchschnittlicher Verbrauch in t lutro von Feuerungsanlagen nach FWKI.



Für das Jahr 2006 konnten im gewerblichen Bereich 42.482 und im kommunalen Bereich 697 Anlagen ermittelt werden. Die Aufteilung dieser Anlagen auf die einzelnen Feuerungswärme Klassen ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 5: Vergleich der Anlagenzahl im gewerblichen und kommunalen Bereich

	Gewerbe	Kommunal	Summe
15 - 49 kW	30.620	115	30.735
50 - 99 kW	4.200	69	4.269
100 - 149 kW	2.634	96	2.730
150 - 499 kW	3.922	295	4.217
500 - 999 kW	1.106	122	1.228
Insgesamt	42.482	697	43.179

Der jährliche Brennstoffbedarf ist mit Hilfe der ermittelten Anlagenzahl hochgerechnet worden. Folgende jährliche Brennstoffmengen konnten für die jeweiligen Feuerungswärme Klassen und die einzelnen Brennstoffsortimente ermittelt werden.

Tabelle 6: Vergleich des jährlichen Brennstoffeinsatzes in t lutro in den jeweiligen FWKI, im gewerblichen und kommunalen Bereich

	Gewerbe	Kommunal	Summe
15 - 49 kW	944.117	2.113	946.230
50 - 99 kW	289.800	2.479	292.279
100 - 149 kW	256.815	10.285	267.100
150 - 499 kW	1.207.745	103.171	1.310.916
500 - 999 kW	956.751	136.846	1.093.597
Insg.	3.655.228	254.894	3.910.122

Abbildung 18: Der jährliche Brennstoffeinsatz in t lutro in den jeweiligen FWKl. im kommunalen Bereich

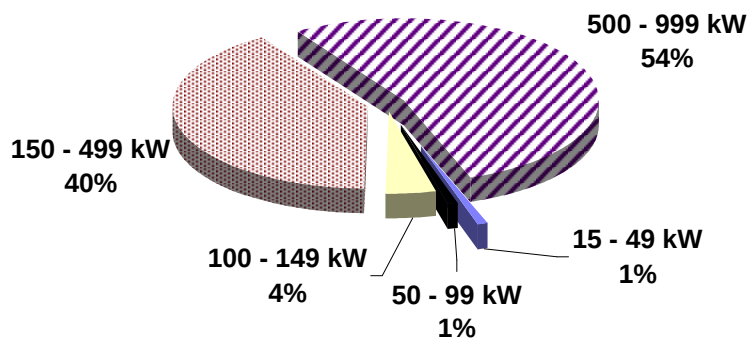


Abbildung 19: Der jährliche Brennstoffeinsatz in t lutro in den jeweiligen FWKl. im gewerblichen Bereich

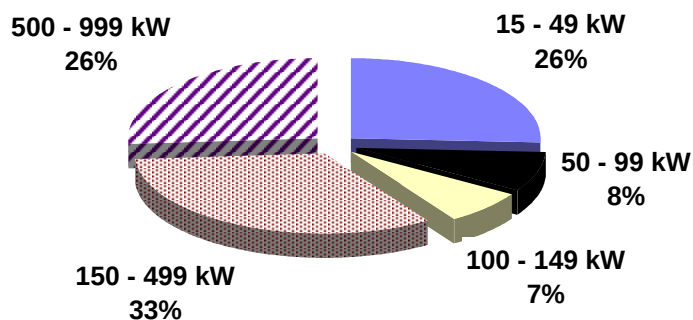
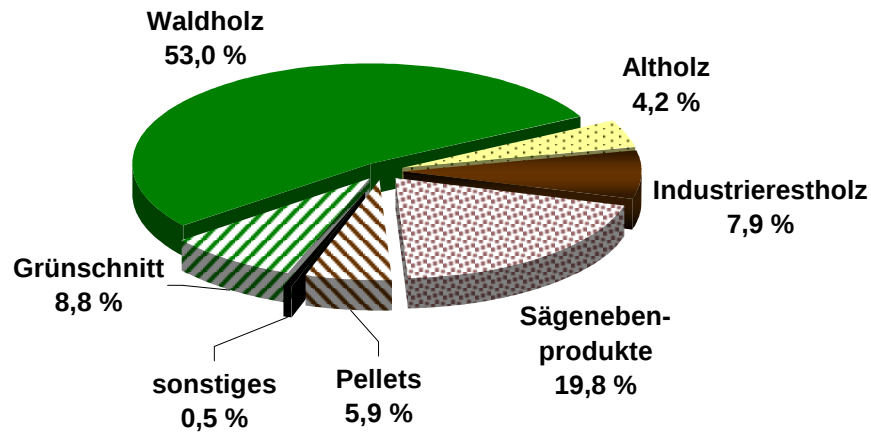


Tabelle 7: Vergleich des jährlichen Brennstoffeinsatzes in t lutro nach Brennstoffsortiment im gewerblichen und kommunalen Bereich

	Gewerbe	Kommunal	Summe
Grünschnitt	315.493	28.997	344.490
Waldholz	1.919.058	151.341	2.070.399
Altholz	160.652	5.316	165.968
Industrierestholz	306.057	1.652	307.709
Sägenebenprodukte	723.551	50.134	773.685
Pellets	216.714	12.474	229.188
sonstiges	13.704	4.980	18.684
Insg.	3.655.228	254.894	3.910.122

Abbildung 20: Der jährlichen Gesamtbrennstoffeinsatzes in t luro nach Brennstoffsortimenten



Schwerpunkt dieser Studie war die Ermittlung der gewerblichen und kommunalen Gesamtanzahl und deren Brennstoffmenge. Für weitere Untersuchungen ist es ratsam die gewerbliche Anlagenbetreiber-Datenbank zu vergrößern.

Diese Studie hatte die Aufgabe den gewerblichen und kommunalen Kleinf Feuerungsanlagenbereich zwischen 15 und 1000 kW näher zu betrachten.

Durch den politischen Druck und das zunehmende Umweltbewusstsein der Bevölkerung ist der Bioenergiebereich eine wachsende zukunfts fähige Branche. Davon profitiert auch der Holzfeuerungsanlagenmarkt. Unterstützend wirkt für diese Entwicklung der steigende Erdöl Preis. Durch die wachsende Anlagenzahl tritt der Bioenergiebereich zunehmend in Konkurrenz mit den herkömmlichen Holz verarbeitenden Industriezweigen, wie z.B. Platten- und Papierindustrie.

5. Methodik und Grundlagen

Insgesamt gibt es in Deutschland, 12.304 Städte und Gemeinden (siehe 2.1.). Abgesehen von den nicht unerheblichen Kosten beim Versand der Erhebungsbögen per Post, ist dieser Weg doch recht zeitaufwendig, und die Rücklaufquote ungewiss.

Komplexer wird das Verfahren noch zusätzlich durch die von Bundesland zu Bundesland unterschiedliche Gemeindestruktur. So gibt es z.B. in einem einwohnerschwachen Land wie Mecklenburg Vorpommern 851 Gemeinden und in einem einwohnerstarken Land wie Nordrhein Westfalen 396 Gemeinden. Weiterhin gibt es Samtgemeinden und Verbandsgemeinden, die einen verwaltungstechnischen Zusammenschluss mehrerer Gemeinden darstellen.

Für die Versendung des Fragebogens per Email bot sich daher die Zusammenarbeit des deutschen Städte- und Gemeindebundes und des deutschen Städtetages an. Er informierte seine Landesverbände im Voraus über die beabsichtigte Befragung des Zentrums Holzwirtschaft. Danach sind die Landesverbände angeschrieben worden. Der überwiegende Teil der Mitgliederverbände hat den Fragebogen dann direkt an die Mitgliedergemeinden weiter versandt. Landesverbände, denen es aus technischen oder sonstigen Gründen nicht möglich war, den Fragebogen an ihre Mitgliedergemeinden weiterr zu leiten, haben andere Möglichkeiten gesucht. So gab es für die Gemeinden in diesen Bundesländern die Möglichkeit den Fragebogen von der Internetseite ihres Landesverbandes zu beziehen.

Mit dem Versand der Fragebögen ist am 25. Januar 2007 begonnen worden. Der unterschiedlich starke Rücklauf aus den einzelnen Bundesländern erforderte zudem eine angepasste Nachfrageaktion. Das bedeutet, dass die Städte und Gemeinden der Bundesländer, deren Rücklauf unter 10 % lag nochmals postalisch wurden. Die Nachfrageaktion erfolgte am 9. März 2007. Hier sind Städte und Gemeinden in den Bundesländern Bayern, Sachsen, Hessen, Sachsen Anhalt, Thüringen und Schleswig Holstein angeschrieben worden. Die übrigen Bundesländer wurden davon ausgenommen, da deren Rücklauf bis zum 9. März 2007 über 10% bezogen auf die Gesamtgemeindezahl lag.

5.1. Gemeindestruktur

Zum besseren Verständnis für die Vorgehensweise bei der Befragung im kommunalen Bereich ist in Tabelle 1 die Gemeindestruktur Deutschlands dargestellt worden.

Insgesamt gibt es in Deutschland 12.304 Gemeinden, die sich auf die Bundesländer wie folgt verteilen (Stand Dez. 2006):

Tabelle 8: Übersicht der Gemeindezahl und Einwohner der einzelnen Bundesländer

Bundesland	Gemeindezahl	Einwohner
Mecklenburg Vorpommern	851	1.707.266
Brandenburg	420	2.559.483
Sachsen Anhalt	1.039	2.469.716
Sachsen	505	4.273.754
Thüringen	992	2.334.575
Schleswig Holstein	1.124	2.832.950
Niedersachsen	1.025	7.993.946
Nordrhein – Westfalen	396	18.058.105
Hessen	426	6.092.354
Rheinland – Pfalz	2.306	4.058.843
Saarland	52	1.050.293
Baden – Württemberg	1.108	10.735.701
Bayern	2.056	12.468.726
Berlin	1	3.395.189
Hamburg	1	1.743.627
Bremen	2	663.467
Deutschland	12.304	82.437.995

Quelle: nach Gemeindestatistik 2005

Oftmals ist die einzelne Gemeinde zu klein, um eine eigene Verwaltung zu unterhalten, deshalb haben sich mehrere Gemeinden zu einer Verwaltungseinheit zusammen. Die Verwaltungseinheiten können sich von Bundesland zu Bundesland im Namen und ihrer Körperschaftsform unterscheiden. Wegen dieser Struktur haben sich die Adressaten der Befragung auf 4.961 Verwaltungseinheiten reduziert (zusammengelegte Verwaltungseinheiten und sich selbst verwalteten Städten und Gemeinden, Stand Dezember 2006)

Nachfolgend sind die zusammengelegten Städte und Gemeinden der einzelnen Bundesländer zu Verwaltungseinheiten dargestellt.

Tabelle 9: Übersicht der Verwaltungseinheiten der einzelnen Bundesländer

Bundesland	Anzahl der zusammgelegten Städte und Gemeinden	Verwaltungseinheiten
Mecklenburg Vorpommern	811 von 851 StuG	in 79 Ämter
Brandenburg	272 von 420 StuG	in 54 Ämter
Sachsen Anhalt	887 von 1039 StuG	in 128 VG
Sachsen	241 von 505 StuG	in 96 VG und 34 Gemeinden in 10 VV
Thüringen	724 von 992 StuG	in 89 VG
Schleswig Holstein	1.027 von 1.124 StuG	in 123 Ämter
Niedersachsen	736 von 1.025 StuG	in 140 SG
Nordrhein - Westfalen	396 StuG	keine
Hessen	426 StuG	keine
Rheinland - Pfalz	2.257 von 2.306 StuG	in 163 VbG
Saarland	52 StuG	keine
Baden - Württemberg	830 von 1.108 StuG	in 272 VG
Bayern	991 von 2.056 StuG	in 314 VG
Berlin	1 Stadt	keine
Hamburg	1 Stadt	keine
Bremen	2 Städte	keine
StuG : Städte und Gemeinden VG : Verwaltungsgemeinschaften SG : Samtgemeinden VbG: Verbandsgemeinden VV : Verwaltungsverbänden		

Quelle: nach Gemeindestatistik 2005

5.2. Zugelassen Brennstoffe

Da in der vorliegenden Studie nur Holzfeuerungsanlagen untersucht werden sollen, müssen die einzelnen Brennstoffe von einander abgegrenzt werden. Eine Übersicht für Kleinfeuerungsanlagen zugelassene Brennstoffe gibt §3 der 1. BImSchV. In dieser Studie wurden nur Anlagen untersucht, die Brennstoffe der Brennstoffklassen 4-7 verfeuerten. (siehe Tabelle 3).

Tabelle 10: Übersicht der nach § 3 der 1. BImSchV zugelassenen Brennstoffe und deren Einschränkungen

Nr.	Brennstoffe	Fußnote
1,2,3	Stein- Braunkohle/Briketts/Koks/Torf und Brenntorf	a
4	Naturbelassenes stückiges Holz einschließlich anhaftender Rinde, beispielsweise in Form von Scheitholz, Hackschnitzeln, sowie Reisig und Zapfen,	a,b,c
5	Naturbelassenes nicht stückiges Holz, beispielsweise in Form von Sägemehl, Spänen, Schleifstaub oder Rinde,	c
5a	Presslinge aus naturbelassenem Holz in Form von Holzbriketts entsprechend DIN 51731, Ausgabe Mai 1993, oder vergleichbare Holzpellets oder andere Presslinge aus naturbelassenem Holz mit gleichwertiger Qualität,	a,b,d
6	gestrichenes, lackiertes oder beschichtetes Holz sowie daraus anfallende Reste, soweit keine Holzschutzmittel aufgetragen oder infolge einer Behandlung enthalten sind und Beschichtungen keine halogenorganischen Verbindungen oder Schwermetalle enthalten,	c,d
7	Sperrholz, Spanplatten, Faserplatten oder sonst verleimtes Holz sowie daraus anfallende Reste, soweit keine Holzschutzmittel aufgetragen oder infolge einer Behandlung enthalten sind und Beschichtungen keine halogenorganischen Verbindungen oder Schwermetalle enthalten,	c,d
8	Stroh oder ähnliche pflanzliche Stoffe,	c,d
a	Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 15 kW dürfen nur mit den genannten Brennstoffen betrieben werden (§ 5 1. BImSchV)	
b	Offene Kamine dürfen nur gelegentlich betrieben werden. In ihnen dürfen nur naturbelassenes stückiges Holz nach § 3 Abs. 1 Nr. 4 oder Presslinge in Form von Holzbriketts nach § 3 Abs. 1 Nr. 5a eingesetzt werden.	
c	Die in Absatz 1 Nr. 4 bis 8 genannten Brennstoffe dürfen in handbeschickten Feuerungsanlagen nur in lufttrockenem Zustand eingesetzt werden.	
d	Presslinge nach Absatz 1 Nr. 5a oder Briketts aus Brennstoffen nach Absatz 1 Nr. 6 bis 8 dürfen nicht unter Verwendung von Bindemitteln hergestellt sein. Ausgenommen davon sind Bindemittel aus Stärke, pflanzlichem Paraffin oder aus Melasse.	

Quelle: nach 1. BImSchV 2003

5.3. Fördermaßnahmen

Das Marktanreizprogramm (MAP) unterscheidet bei der Förderung der energetischen Nutzung im Wesentlichen zwischen Anlagen unter 100 kW und über 100 kW. Dabei unterscheidet sich vor allem die Art der Förderung. Für Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung unter 100 kW gibt es Investitionskostenzuschüsse über die BAFA. Anlagen mit mehr als 100 kW werden durch vergünstigte Darlehen gefördert. Aufgrund der unterschiedlichen Fördermaßnahmen werden die beiden Bereiche getrennt evaluiert. Die BAFA Daten des Anlagenbereiches unter 100 kW sind für die Hochrechnung von Bedeutung.

[HARTMANN et al., 2006 S. 50]

Tabelle 11: Übersicht des Marktanreizprogramms der BAFA seit 2001

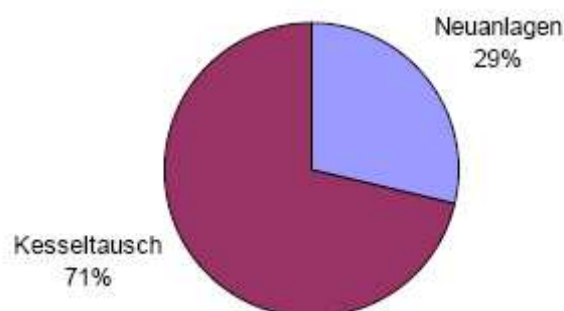
Feste Biomasse Feuerungsanlagen unter 100 kW							
Gültig seit:	25.07.01	23.03.02	01.02.03	01.01.04	01.07.05	21.03.06	21.06.06
Hand- beschickt	Keine Förderung			> 15 kW: 50 €/kW		> 15 kW: 40 €/kW	15-30 kW 26 €/kW
				1.500 €		1.500 €	780 €
Mechanisch beschickt	50 €/kW	55 €/kW		60 €/kW		60 €/kW	< 30 kW 38,50 €
	Max. 2.000 €	Max. 1.500 €		Max. 1.700 €		1.360 €	1.088 €
generell	Anforderungen an Emissions- und Mindestwirkungsgrad						

Quelle: nach HARTMANN et al. 2006 S.13

Die Nachfrage nach Holzfeuerungsanlagen im privaten und gewerblichen Bereich ist in den letzten Jahren stark gestiegen. Einher ging dieser Anstieg mit dem stetig gestiegenen Entwicklungsstand der Technik. Ebenso stieg die Betriebssicherheit, der Immissionsschutz und die Anwenderfreundlichkeit. Es ist davon auszugehen, dass sich dieser Trend auch in den folgenden Jahren fortsetzen wird.

Neubauten im Bereich der Festbrennstoffanlagen ersetzen vor allem ältere Öl und Gaskessel. Das Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe Straubing hat 2006 in der Studie „Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm) für Jan. 2004 bis Dez. 2005“ eine Befragung durchgeführt von 1.000 Anlagen, die durch das Marktanreizprogramm gefördert wurden. Dabei wurde festgestellt, dass nur ein Anteil von 29% der geförderten Anlagen wirklich Neubauten waren, der restliche Teil waren Kesselumbauten bzw. Kesseltausch.

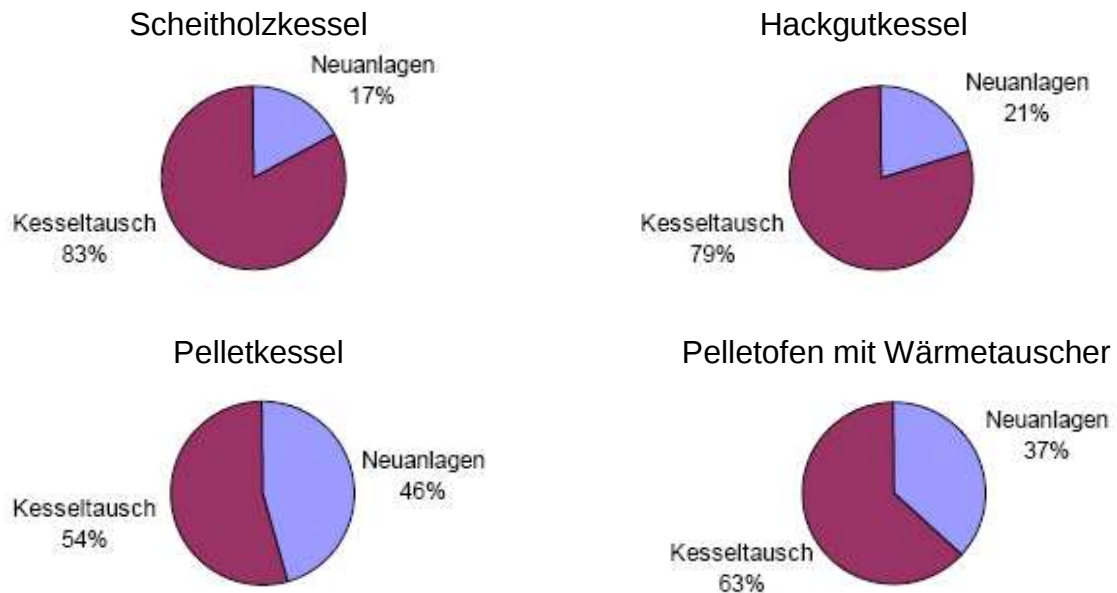
Abbildung 21: Anteil der Neubauten am Marktanreizprogramm



Quelle: nach HARTMANN et al. 2006 S.58

Weiterhin wurde in der Studie des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe die Neubauten und Kesselerneuerung analysiert nach Brennstoffsortimenten.

Abbildung 22: Anteil der Neubauten am Marktanreizprogramm nach Brennstoffsortimenten



Quelle: nach HARTMANN et al. 2006 S.58

Mechanisch beschickte Anlagen werden mit leicht dosierbaren Brennstoffen gefeuert. Leicht dosierbare Holzbrennstoffe sind beispielsweise Hackschnitzel und Pellets. Der Brennstoff wird über ein mechanisches Zuführsystem der Feuerungskammer zugeführt. Das System kann dabei aus Förderketten, Transportschnecken, Hydraulikschiebern oder pneumatischen Fördergebläsen aufgebaut sein.

Vorteil der mechanisch beschickten gegenüber einer Handbeschickten Anlage ist eine kontinuierlichere Feuerung. Auch sind bei mechanisch beschickten Anlagen geringere Emissionen möglich. Nachteil sind vor allem die hohen Investitionskosten. Der Anteil mechanisch beschickter Anlagen beträgt in der Feuerungswärme Klasse 15-50 Kilowatt nur 32,22% der 2006 erstmals gemessenen Anlagen.

Im Bereich 50-500 Kilowatt dominieren die mechanisch beschickten Anlagen mit einem Anteil von 82,85%. Über 500 kW gibt es fast ausschließlich nur noch automatische Beschickungsanlagen.

Tabelle 12: Übersicht der Erstmessung Neuzugelassener Anlagen 2006

Erstmessungen im Zeitraum 1. Jan. 2006 bis 31. Dez. 2006						
Leistung in kW	15 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 500	500 - 1000	Gesamt
Beschickungsart						
Handbeschickt	15.559	378	17	25	2	15.981
mechan. Beschickt	7.397	1.358	277	394	128	9.554
Gesamt	22.956	1.736	294	419	130	25.535

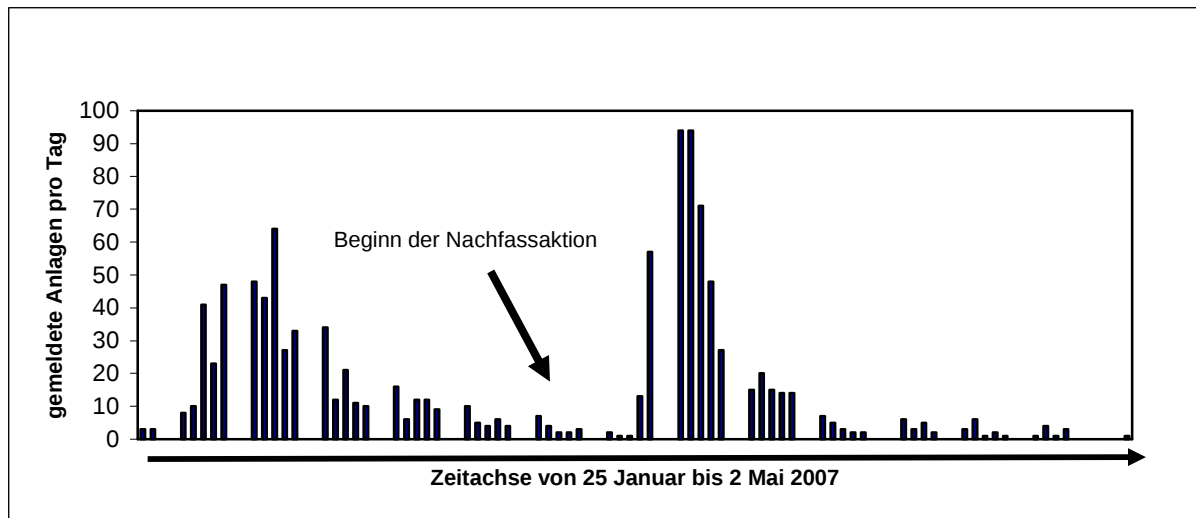
Quelle: nach ZIV 2006a

6. Dokumentation und Hochrechnung

6.1 Rücklauf Dokumentation (kommunal)

Die dokumentierte Erfassung der täglichen Rückläufe zeigt eine große Beteiligung der befragten Städte und Gemeinden. Die Vorgehensweise ist in 2.2 behandelt. Der täglich dokumentierte Rücklauf weist einen typischen Verlauf einer Befragung. Auch die Nachfrageaktion folgt dem Trend eines allmählich schwindenden Rücklaufs.

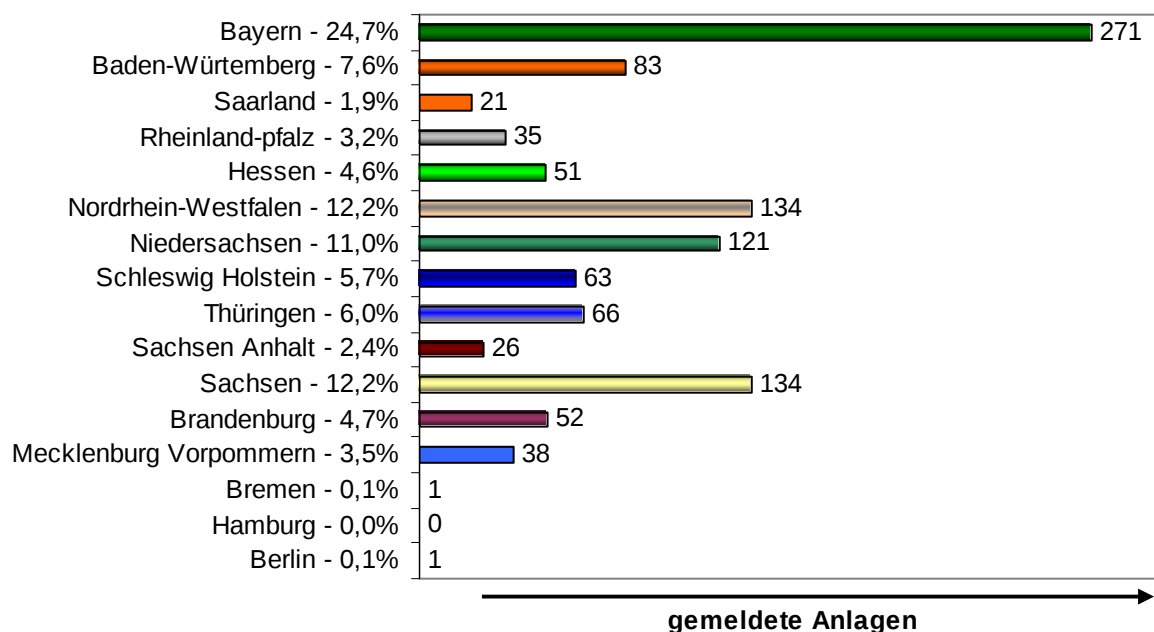
Abbildung 23: Tagesrücklauf Dokumentation der kommunalen Befragung



Insgesamt machten 1.097 deutsche Städte und Gemeinden Angaben zu dem Fragebogen. Bei einer Anzahl von 4.961 Verwaltungseinheiten (siehe 2.3.) beträgt die Rücklaufquote damit 22,1%.

Die regionale Verteilung der Rückläufe wird in der folgenden Abbildung dargestellt. Dabei ist es möglich, dass keine Anlage, eine einzelne Anlage oder mehrere Anlagen gemeldet wurden.

Abbildung 24: Regionale Verteilung des Rücklaufs der Kommunen



Die regionale Verteilung der Rückläufe ist dabei kein alleiniges Anzeichen für die Beteiligung der Bundesländer an der Befragung, weil die einzelnen Bundesländer, wie bereits dargelegt, unterschiedliche Gemeindestrukturen, insbesondere hinsichtlich der jeweiligen Anzahl von Gemeinden, aufweisen.

So haben 271 Gemeinden aus Bayern geantwortet und stellen damit den größten Teil der Rückläufe (24,7%). Bezogen auf die Anzahl der Verwaltungseinheiten von 1379, haben real aber nur 19,7% der bayrischen Städte und Gemeinden geantwortet. Im Gegensatz dazu ist Saarland mit 21 Antworten nur gering beteiligt (1,9%). Bei 52 Verwaltungseinheiten haben allerdings 40,4% der saarländischen Städte und Gemeinden geantwortet.

Berlin, Hamburg und Bremen werden auf Grund ihres Stadtstatus separat betrachtet, wobei von Hamburg als einzigem Bundesland keine Daten über den Kleinanlagen Bestand zur Verfügung gestellt worden sind. Grundsätzlich kann jedoch davon ausgegangen werden, dass sich der Kleinanlagenbestand etwa ähnlich verhält wie in Berlin und Bremen.

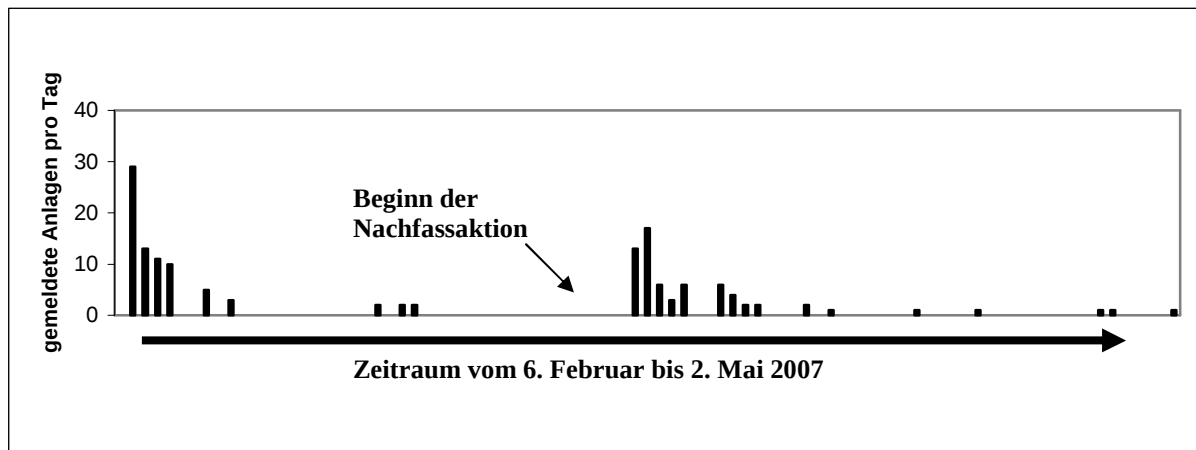
Bei der regionalen und der prozentualen Verteilung der Antworten je Bundesland ist keine ausgeprägte Tendenz, weder hinsichtlich der Nord – Süd noch der Ost – West-Verteilung festzustellen.

Die prozentualen Anteile der einzelnen Bundesländer hinsichtlich ihrer Gemeindeanzahl sind in der folgenden Abbildung dargestellt. Hierbei sind die in 2.3 ermittelten Verwaltungseinheiten der Prozentualen Berechnung zu Grunde gelegt worden.

6.2 Rücklauf Dokumentation (gewerblich)

Nach dem Postahlen Versand der Fragebögen der Befragung im gewerblichen Bereich Ende Januar trafen die ersten Rückantworten am 6. Februar ein. Eine Nachfassaktion erfolgte am 9. März analog zu der kommunalen Befragung. Allerdings wurden bei der Befragung der gewerblichen Anlagenbetreiber nochmals alle Adressen in der Datenbank angeschrieben. Von den 305 angeschriebenen Anlagenbetreibern wurde der Fragebogen insgesamt für 145 Anlagen beantwortet. Allerdings konnten 18 Fragebögen nicht mit in die Studie einfließen, da es sich zum einen um Anlagen über 1 MW handelte, bzw. der Fragebogen unvollständig ausgefüllt wurde. Der dokumentierte Rücklauf bei der gewerblichen Befragung für den Zeitraum 6. Februar bis zum 2. Mai 2007 ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 25: Tagesrücklauf Dokumentation der gewerblichen Befragung



6.3. Hochrechnung

6.3.1. Hochrechnung der Gesamtanlagenzahl des kommunalen Bereiches

Für den kommunalen Bereich konnten die Gesamtzahl der Kleinanlagen in Deutschland auf Grundlage der Befragung hochgerechnet werden. Hochrechnungsgrundlage waren die Angaben zu den Einwohnerzahlen und die gemeldeten Anlagen.

In der Befragung im kommunalen Bereich sind insgesamt 182 Anlagen gemeldet worden. Weiterhin gaben die befragten Gemeinden eine Einwohnerzahl von insgesamt 27.909.210 Einwohnern an. Die Anlagen verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Regionen:

Tabelle 13: Gemeldete Anlagen und Einwohner bei der Befragung im kommunalen Bereich

Region	Gemeldete Anlagen	Gemeldete Einwohner	in %	Einwohner je Anlage
Nord	44	11.670.330	41,8	265.235
Süd	121	7.631.282	27,3	63.068
Ost	17	8.607.598	30,8	506.329
Insgesamt	182	27.909.210	100	***

Die gemeldeten Anlagen und Einwohnerzahlen wurden mit der tatsächlichen Einwohnerzahlen aus der Gemeindestatistik gegenüber gestellt worden. Daraus resultiert die für diese Studie verwendete kommunale Gesamtkleinanlagenzahl in Deutschland.

Tabelle 14: Hochgerechnete Gesamtanlagenzahl bei der Befragung im kommunalen Bereich

Region	Gemeldete Anlagen	Einwohner je Anlage	Einwohner nach Gemeindestatistik	in %	Hochgerechnete Gesamtanlagenzahl
Nord	44	265.235	31.292.095	38,0	118
Süd	121	63.068	34.405.917	41,7	546
Ost	17	506.329	16.739.983	20,3	33
Insgesamt	182	***	82.437.995	100	697

Die kommunale Gesamtanlagenzahl von 697 in Deutschland ist nun in das Verhältnis zu der Anzahl der gemeldeten Feuerungswärmequellen gesetzt worden. Dabei entspricht das Verhältnis der gemeldeten Anlagen dem der hochgerechneten Gesamtanlagenzahl.

Das prozentuale Verhältnis ist in der folgenden Tabelle verzeichnet.

Tabelle 15: Gesamtanlagenzahl nach Feuerungswärme­klassen der Befragung im kommunalen Bereich

Feuerungs- wärme­klasse	Gemeldete Anlagen	in %	Hochgerechnete Anlagenzahl
15 - 49 kW	30	16,5	115
50 - 99 kW	18	9,9	69
100 - 149 kW	25	13,7	96
150 - 499 kW	77	42,3	295
500 - 999 kW	32	17,6	122
Insgesamt	182	100,0	697

Ein Problem bei der Auswertung ist der Umstand gewesen, dass es bei der Beantwortung der Fragebögen unerwartet oft zu Mehrfachnennungen gekommen ist. Das bedeutet, dass eine Kommune mehrere Anlagen betreibt. Bei Mehrfachnennungen konnte aus diesem Grund das Brennstoffsortiment nicht eindeutig einer Feuerungswärme­klasse zugeordnet und für die weitere Hochrechnung nur eindeutige Brennstoffsortimentangaben verwendet werden.

Die für die Hochrechnung genutzten Angaben reduzierten sich für die einzelnen Feuerungswärme­klassen auf folgende Anlagenzahl:

- FWKL. 15-49 kW: 8 Anlagen
- FWKL. 50-99 kW: 13 Anlagen
- FWKL. 100-149 kW: 15 Anlagen
- FWKL. 150-499 kW: 45 Anlagen
- FWKL. 500-999 kW: 16 Anlagen

Mit der ermittelten Anlagenzahl konnte nun über die gemeldeten Brennstoffsortimente weitergerechnet werden. Die einzelnen Gemeinden haben im Fragebogen den jährlichen Brennstoffbedarf angeben und wie sich das Brennstoffsortiment der jeweils betriebenen Anlage prozentual zusammensetzt.

Diese Angaben wurden in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 16: Gemeldeter Brennstoffbedarf in t lutro bei der Befragung im kommunalen Bereich

	15 - 49 kW	50 - 99 kW	100 - 149 kW	150 - 499 kW	500 - 999 kW	Gesamt
Anlagenzahl *	8	13	15	45	16	97
	t lutro	t lutro	t lutro	t lutro	t lutro	
Grünschnitt	3	42	434	551	2.930	3.960
Waldholz	23	237	683	10.485	10.052	21.480
Altholz	0	3	19	790	0	812
Industrierest- holz	0	0	0	252	0	252
Sägeneben- produkte	0	16	12	2.362	4.523	6.913
Pellets	111	169	230	1298	0	1.808
sonstiges	10	0	229	0	442	681
Insg.	147	467	1.607	15.738	17.947	35.906
* gemeldete Anlagenzahl mit eindeutig verwendbaren Daten						

Auf der Grundlage der ermittelten Brennstoffmengen bei 97 Anlagen ist auf die kommunale Gesamtanlagenzahl von 697 Anlagen in Deutschland hochgerechnet worden.

Folgende Brennstoffmengen für den kommunalen Bereich in Deutschland konnten, basierend auf der kommunalen Befragung, ermittelt werden.

Tabelle 17: Hochgerechneter Gesamtbrennstoffbedarf in t lutro im kommunalen Bereich

	15 - 49 kW	50 - 99 kW	100 - 149 kW	150 - 499 kW	500 - 999 kW	Gesamt
Anlagenzahl:	115	69	96	295	122	697
	t lutro	t lutro	t lutro	t lutro	t lutro	
Grünschnitt	43	223	2.778	3.612	22.341	28.997
Waldholz	331	1.258	4.371	68.735	76.647	151.341
Altholz	0	16	122	5.179	0	5.316
Industrierest- holz	0	0	0	1.652	0	1.652
Sägeneben- produkte	0	85	77	15.484	34.488	50.134
Pellets	1.596	897	1.472	8.509	0	12.474
sonstiges	144	0	1.466	0	3.370	4.980
Insg.	2.113	2.479	10.285	103.171	136.846	254.894

6.3.2. Hochrechnung der Gesamtkleinanzahl des GHD Bereiches

Für die Hochrechnung der Gesamtanlagen im Bereich 15 kW bis 1000 kW ist die Förderstatistik der BAFA mit den Daten des Bundesverbandes des Schornsteinfegerhandwerks (ZIV) kombiniert worden.

Die Förderstatistik der BAFA umfasst alle privaten und gewerblichen Anlagen bis 100 kW, die durch das Marktanreizprogramm in Deutschland gefördert worden sind. Die Anzahl der geförderten Anlagen ist in folgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 18: Durch das Marktanreizprogramm geförderte Anlagen in den Jahren 2000 bis 2006

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
private Anlagen 15-49 kW	11.135	15.282	9.178	988	7.503	14.272	1.444
private Anlagen 50-99 kW	5.408	8.356	9.294	365	4.721	11.106	864
gewerbliche Anlagen 15-49 kW	2.060	4.055	1.351	0	1.458	4.790	35
gewerbliche Anlagen 50-99 kW	2.844	4.478	2.938	248	2.615	8.429	80

Quelle: nach BAFA

Für die Studie ist von Interesse, die Anteile der privaten und gewerblichen Anlagen an der Förderstatistik herauszufiltern. Dabei wird die gewerbliche Verteilung der Jahre 2000 bis 2006 berücksichtigt.

Folgende Anlagenzahl ist für den privaten und den gewerblichen Bereich ermittelt worden:

Tabelle 19: Insgesamt geförderte Anlagen in den Jahren 2000 bis 2006

	Anlagenzahl	in %
private. Anlagen 15-49 kW	59.802	81,3
gewerbliche Anlagen 15-49 kW	13.749	18,7
Insg. Anlagen 15-49 kW	73.551	100
priv. Anlagen 50-99	40.114	65,0
gewerbliche Anlagen 50-99 kW	21.632	35,0
Insg. Anlagen 50-99 kW	61.746	100,0

Quelle: nach BAFA

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, haben die gewerblichen Anlagen einen Anteil von 18,7% in der Feuerungswärmeklasse (FWKI.) 15 kW bis 49 kW. In der FWKI. 50 kW bis 99 kW haben die gewerblichen Anlagen einen Anteil von 35%. Da die Förderstatistik nur Aussagen für Anlagen bis 100 kW trifft, wird davon ausgegangen, dass Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 100 kW nur noch dem Bereich GHD zuzuordnen sind. Das würde auch den Ansätzen aus der Studie

„Wärmegewinnung aus Biomasse“ des Institutes für Energetik und Umwelt entsprechen. [MERTEN et al, 2004, S. 32]

Die Statistik der Schornsteinfeger, die jährlich herausgegeben wird, beinhaltet die Festbrennstoffmessungen bei Staubauswurf (EB-Werte) und CO-Messungen für die Bundesrepublik Deutschland. In der Datenbank sind die gemessenen Anlagen nach FWKL und Brennstoffsortiment gelistet. Weiterhin wird in der Datenbank separiert nach Erstmessungen und jährlich wiederkehrenden Messungen. Mechanisch zu beschickende Anlagen ab 15 kW unterliegen einer jährlichen Messpflicht. Dem gegenüber sind Handbeschickende Anlagen nur erstmesspflichtig, es sei denn die von Handbeschickenden Anlagen haben eine Feuerungswärmeleistung von mehr als 50 kW und benutzen Brennstoffe der Brennstoffklasse 6 und 7.

Für die Hochrechnung wird für die Handbeschickenden Anlagen eine Lebensdauer von 20 Jahren angenommen, was von Literaturrecherchen und der Einschätzung von Fachexperten gestützt wird. [MERTEN et al 2004, S. 18]

Aus der Schornsteinfegermessdatei konnte für die Hochrechnung die Summe der Erstmessungen der letzten 12 Jahre ermittelt werden. Tabelle 18 und 19 zeigen die Summen der Erstmessungen der Jahre 1995 bis 2006 aufgeteilt nach von Handbeschickenden und mechanisch beschickten Anlagen.

Tabelle 20: Erstmessungen Handbeschickter Anlagen in den Jahren 2000 bis 2006

Erstmessung Handbeschickter Anlagen 1995 – 2006						
Brennstoffe	15-49	50-99	100-149	150-499	500-999	Insg.
1,2,3	1.549	35	5	6	2	1.597
4	90.432	2.173	201	153	8	92.967
5	2.619	305	47	27	3	3.001
5a	182	32	3	0	0	217
6,7	362	527	43	16	3	951
8	14	21	0	1	1	37
Summe	95.158	3.093	299	203	17	98.770
Nur 4-7	93.595	3.037	294	196	14	97.136

Quelle: nach ZIV

Tabelle 21: Erstmessungen mechanisch beschickter Anlagen in den Jahren 2000 bis 2006

Erstmessung mechanisch beschickter Anlagen 1995 – 2006						
Brennstoffe	15-49	50-99	100-149	150-499	500-999	Insg.
1,2,3	87	21	2	46	62	218
4	9.330	3.171	559	894	257	14.211
5	1.982	1.414	624	1.278	401	5.699
5a	9.512	514	156	151	45	10.378
6,7	67	527	326	621	216	1.757
8	89	26	2	13	4	134
Summe	21.067	5.673	1.669	3.003	985	32.397
Nur 4-7	20.891	5.626	1.665	2.944	919	32.045

Quelle: nach ZIV

Da der größte Teil der Handschickenden Anlagen nicht jährlich messpflichtig ist, muss dieser Teil hochgerechnet werden. Grundlage bildet die Summe der Handbeschickten Anlagen der letzten 12 Jahre.

Aus den Summen der einzelnen Feuerungswärme Klassen sind nun Durchschnittswerte ermittelt worden. Da in den letzten 4 Jahren eine Steigerung in den Erstmessungen gegenüber den Vorjahren zu verzeichnen war, wurden die durchschnittlichen Erstmessungen aus den Jahren 1995 bis 2000 den angenommenen jährlichen Erstmessungen der Jahre 1987 bis 1994 gleichgesetzt. Die Erstmessungen der Jahre 1997 bis 1994 mussten angenommen werden, da für diese Studie nur Daten ab 1995 vorlagen. [MERTEN, KALTSCHMITT 2004, S. 18]

Tabelle 22: Hochrechnung der Erstmessungen Handbeschickter Anlagen

Anlagen Hochrechnung der Handbeschickten Anlagen für das Jahr 2006						
	15 bis 49 kW	50 bis 99 kW	100 bis 149 kW	150 bis 499 kW	500 bis 999 kW	Insg.
Durchschnittliche Erstmessungen der Jahre 2001 bis 2006 (6 Jahre)	9.558	255	23	20	1	9.857
Durchschnittliche Erstmessungen der Jahre 1995 bis 2000 (6 Jahre)	6.041	251	27	13	1	6.333
Angenommene Ø Erstmessungen der Jahre 1987 bis 1994 (8 Jahre)	6.041	251	27	13	1	6.333
Summe der Erstmessungen der Jahre 2001 bis 2006 (6 Jahre) *	57.349	1.530	135	119	7	59.140
Summe der Erstmessungen der Jahre 1995 bis 2000 (6 Jahre) *	36.246	1.507	159	77	7	37.996
Summe der Erstmessungen der Jahre 1987 bis 1994 (8 Jahre) *	48.328	2.009	212	103	9	50.661
Anzahl der Anlagen hochgerechnet auf 20 Jahre Lebensdauer (gerundet) *	141.923	5.046	506	299	23	147.797
* alle Angaben sind auf Null Stellen nach dem Komma gerundet						

In der Tabelle sind die ermittelten privaten und gewerblichen Anlagen dargestellt. Aus diesen Ergebnissen müssen nun die Anteile der gewerblichen Anlagen ermittelt werden.

Um für die Studie den Anlagenstand aus dem Jahr 2006 zu erhalten, werden die hochgerechneten gewerblichen Handbeschickten Anlagen mit den 2006 erstmals gemessenen mechanisch beschickten und jährlich gemessenen Anlagen summiert. Das Ergebnis ist der Anlagenbestand im Jahr 2006.

Aus dem Gesamtanlagenbestand werden nun die Anlagen des GHD Bereiches mit Hilfe den aus der BAFA Statistik ermittelten prozentualen Anteilen differenziert. Betroffen sind dabei nur die Anlagen mit einer FWKI. von 15-49 kW mit einem Anteil von 18,7% und die Anlagen mit einer FWKI. von 50-99 kW mit einem Anteil von 35%. Bei den anderen FWKI. von 100 kW bis 1 MW ist ein 100%iger Anteil des GHD Bereiches am Gesamtanlagenbestand vorausgesetzt worden.

Diese Annahmen entsprechen der Annahme von Merten et al. (2004). Allerdings ist in der Merten-Studie der untersuchte Anlagenbereich bis 500 kW in der Annahme eingegrenzt worden, dass Anlagen größer als 500 kW ausschließlich im verarbeitenden Gewerbe anzutreffen sind.

Der untersuchte Anlagenbereich der vorliegenden Studie umfasst jedoch den gesamten Kleinanlagenbereich von 15 Kilowatt bis 1 Megawatt. Grund dafür ist, dass im Projekt Rohstoffmonitoring Anlagen ab 1 MW komplett erfasst wurden und somit die Gruppe darunter erfasst werden soll.

Die folgende Abbildung zeigt, dass die Kleinanlagen im Bereich 15-49 kW mit 72,1% den größten Anteil an den 42.282 Anlagen des GHD Bereiches haben.

Tabelle 23: Hochrechnung der Anlagenzahl des GHD Bereiches 2006

Hochrechnung der Gesamtanlagenzahl mit den Daten aus 2006 und den hochgerechneten Erstmessungen Handbeschickter Anlagen						
	15 bis 49 kW	50 bis 99 kW	100 bis 149 kW	150 bis 499 kW	500 bis 999 kW	Insg.
Wiederkehrende Messung mechanisch beschickter Anlagen 2006	14.433	5.089	1.802	3.210	979	25.513
Erstmessung mechanisch beschickter Anlagen 2006	7.342	1.350	276	385	98	9.451
Insgesamt mechanisch beschickte Anlagen 2006	21.775	6.439	2.078	3.595	1.077	34.964
Wiederkehrende Messung Handbeschickter Anlagen 2006	105	504	50	28	6	693
Anzahl der Anlagen hochgerechnet auf 20 Jahre Lebensdauer	141.923	5.046	506	299	23	147.797
Gesamtanlagensumme	163.803	11.989	2.634	3.922	1.106	183.454
% der ermittelten gewerblich Anlagen Nach der BAFA Statistik	18,7	35,0	100	100	100	***
Anlagenzahl Summe GHD Bereich In Deutschland	30.620	4.200	2.634	3.922	1.106	42.482

Die Verhältnisse der ermittelten Anlagen nach Feuerungswärme­klassen stehen bedauerlicher Weise in einem starken Kontrast zueinander. Besonders deutlich wird dies bei der FWKl. 15-49 Kilowatt. Nach der vorangegangenen Hochrechnung machen diese Anlagen mit 30.620 Stück 72,1 % der Anlagen zwischen 15 und 1000 Kilowatt in Deutschland aus. Demgegenüber sind nur 3,1% der bei der Befragung im gewerblichen Bereich gemeldeten Anlagen dieser Feuerungswärme­klasse zuzuordnen. Dies ist vermutlich auf die Adressdatenbank für die Befragung zurück zu­führen. Obwohl diese Datenbank eine möglichst große zufällige Streuung an Anlagenadressen unterschiedlicher Größe aufweisen sollte. Kombiniert mit der Tatsache, dass ein Großteil der befragten Anlagenbetreiber mit Anlagen von 15-49 Kilowatt nicht an der Befragung teilnahm.

Die für die Brennstoffmengen Hochrechnung verwendeten Anlagenzahlen sind folgend dargestellt.

Tabelle 24: Gesamtanlagenzahl nach Feuerungswärme­klassen bei der Befragung im gewerblichen Bereich

Feuerungs- wärme­klasse	Gemeldete Anlagen	in %	Hochgerechnete Anlagenzahl	in %
15 - 49 kW	4	3,1	30.620	72,1
50 - 99 kW	6	4,8	4.200	9,9
100 - 149 kW	12	9,4	2.634	6,2
150 - 499 kW	51	40,2	3.922	9,2
500 - 999 kW	54	42,5	1.106	2,6
Insgesamt	127	100,0	42.482	100,0

Tabelle 25: Gemeldeter Brennstoffbedarf in t lutro bei der Befragung im gewerblichen Bereich

	15 - 49 kW	50 - 99 kW	100 - 149 kW	150 - 499 kW	500 - 999 kW	Gesamt
Anlagenzahl:	4	6	12	51	54	127
	t lutro	t lutro	t lutro	t lutro	t lutro	
Grünschnitt	32	47	199	245	2.078	2.601
Waldholz	71	107	452	10.958	24.439	36.027
Altholz	14	21	88	251	1.457	1.830
Industrierest- holz	21	31	133	686	4.067	4.939
Sägeneben- produkte	36	54	228	2.417	12.061	14.796
Pellets	11	16	70	1.128	2.017	3.242
sonstiges	0	0	0	20	594	614
Insg.	185	276	1.170	15.705	46.713	64.049

Auf der Grundlage der ermittelten Brennstoffmengen, bei 127 gemeldeten gewerblichen Anlagen, ist auf die ermittelte gewerbliche Gesamtanlagenzahl von 42.482 Anlagen in Deutschland hochgerechnet worden.

Folgende Brennstoffmengen für den gewerblichen Bereich in Deutschland konnten, basierend auf der Befragung im gewerblichen Bereich, in Deutschland ermittelt werden.

Tabelle 26: Hochgerechneter Gesamtbrennstoffbedarf in t lutro bei der Befragung im gewerblichen Bereich

	15 - 49 kW	50 - 99 kW	100 - 149 kW	150 - 499 kW	500 - 999 kW	Gesamt
Anlagenzahl:	30.620	4.200	2.634	3.922	1.106	42.482
	t lutro	t lutro	t lutro	t lutro	t lutro	
Grünschnitt	160.922	49.396	43.773	18.841	42.561	315.493
Waldholz	364.680	111.940	99.199	842.692	500.547	1.919.058
Altholz	70.621	21.677	19.210	19.302	29.842	160.652
Industrierest- holz	107.668	33.049	29.287	52.755	83.298	306.057
Sägeneben- produkte	184.077	56.503	50.072	185.872	247.027	723.551
Pellets	56.149	17.235	15.273	86.745	41.311	216.714
sonstiges	0	0	0	1.538	12.166	13.704
Insg.	944.117	289.800	256.815	1.207.745	956.751	3.655.228

7. Anhang

7.1. Anschreiben und Fragebogen der kommunalen Befragung



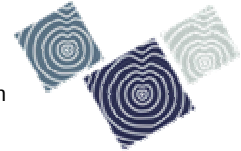
Universität Hamburg

Udo Mantau/Christof Musialczyk • UHH • ZENTRUM HOLZWIRTSCHAFT
LEUSCHNERSTR. 91 • D-21031 HAMBURG

An die Mitglieder des
Städte und Gemeindetages

Fakultät für
Mathematik, Informatik
und Naturwissenschaften

Zentrum Holzwirtschaft



Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- u. Forstwirtschaft

Prof. Dr. Udo Mantau

Cand. Dipl.-Holzwirt Christof Musialczyk

Tel.: 040-739 62-128

Fax: 040-428 91-2665

E-Mail: holz-energie@holz.uni-hamburg.de

Datum: 29.08.2007

Unser Zeichen

Befragung zur Biomassenutzung in Ihrer Stadt / Gemeinde

Sehr geehrte Damen und Herren,

vor dem Hintergrund der wachsenden Bedeutung regenerativer Energien durch kontinuierlich steigende Energiepreise und politische Fördermaßnahmen nimmt die Bedeutung von Heiz-/Wärmewerken mit erneuerbaren Rohstoffen zu. Durch das stetige Wachstum der Anlagenanzahl gibt es zurzeit keine genaue Aussage darüber, wie viele solcher Anlagen in Deutschland in Betrieb sind.

Diese Informationslücke soll auf kommunaler Ebene durch eine Befragung aller deutschen Städte und Gemeinden geschlossen werden. Der Deutsche Städte- und Gemeindebund sowie der Deutsche Städtetag halten diese Untersuchung für nützlich und wichtig. Sie empfehlen den Mitgliedern diese Befragung zu unterstützen.

Selbstverständlich werden alle von Ihnen gemachten Angaben vertraulich behandelt und bleiben anonym.

Den Abschlussbericht der Untersuchung schicken wir Ihnen gerne bis Mitte des Jahres zu.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit

Prof. Dr. Udo Mantau

Christof Musialczyk

> Sollte diese E-Mail nicht an eine mit kommunalen Holzfeuerungsanlagen vertraute Person gelangt sein, leiten Sie bitte, den Fragebogen an eine/n mit dieser Thematik vertraute Kollege/in weiter.

Fragebogen zur Biomassenutzung in Ihrer Stadt / Gemeinde

Inhaltliche Fragen :

1. Betreibt Ihre Stadt / Gemeinde, bzw. ein mit Ihrer Stadt / Gemeinde verbundenes Unternehmen ein oder mehrere Holzheizwerke, Holzheizkraftwerke oder Holzkraftwerke ?

- 1/1 ☐ ja in Eigenbetrieb
- 1/2 ☐ ja in Verbund mit anderen Unternehmen (Contracting)
- 1/3 ☐ nein (wenn nein bitte beantworten Sie den Fragebogen weiter bei Frage 5.)

2. Bitte geben Sie an, wie viele Ihrer Anlagen in welchem Leistungsbereich arbeiten.

falls möglich, geben Sie bitte nachstehend die genaue kW Leistung pro Leistungsgruppe an.

Anzahl	der Anlagen mit :	
2/ _____	... 15 – 100 kW	>6/ _____ kW
3/ _____	... 100 – 500 kW	>7/ _____ MW
4/ _____	... 500 – 1 MW	>8/ _____ MW
5/ _____	... über 1 MW	>9/ _____ MW

3. Wie hoch ist der gesamte jährliche Bedarf an Biomasse-Brennstoff in Ihrer Anlage bzw. Ihrer Anlagen?

wählen Sie bitte die Ihnen bekannte Maßeinheit

- 10/ _____ Tonnen (lufttrocken)
- 11/ _____ Tonnen (absolut trocken)
- 12/ _____ Schüttraummeter *
* (1m³ im geschütteten Zustand)

4. Wie setzt sich das jährliche Brennstoffsortiment Ihrer Anlage, bzw. Ihrer Anlagen zusammen ?

Grünschnitt	13/ _____	%
Waldholz	14/ _____	%
Altholz	15/ _____	%
Industrierestholz*	16/ _____	%
Sägenebenprodukte*	17/ _____	%
Pellets	18/ _____	%
sonstiges	19/ _____	%
	-----	---
	100	%

* zu Frage 4: Industrierestholz: Restholz aus anderen Branchen

der Holz bearbeitenden und Holz verarbeitenden Industrie bzw. des Handwerks.

Sägenebenprodukte: Restholz, das in Sägewerken bei der Verarbeitung von Rundholz zu Schnittholz oder bei der weiteren Bearbeitung des Schnittholzes anfällt: Sägespäne, Schwarten/Spreiße, Hackschnitzel, Hobelspäne, etc.

Statistische Fragen :

5. Name Ihrer Stadt / Gemeinde

> 20/ _____

7. Postleitzahl Ihrer Stadt / Gemeinde

> 22/ _____

6. Einwohnerzahl Ihrer Stadt / Gemeinde

~ 21/ _____ Einwohner

8. Waldfläche Ihrer Stadt / Gemeinde

~ 23/ _____ ha Waldfläche

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit.

Möglichkeiten der Beantwortung des Fragebogens :

1. Post : siehe Fensterbriefkopf
2. Fax.: 040 / 428 91 – 2665

3. E-Mail : Speichern Sie den ausgefüllten Fragebogen auf Ihrem Computer
Senden Sie die gespeicherte Fragebogen Datei als Anhang per
E-Mail an holz-energie@holz.uni-hamburg.de

Rücksendung (passt in Fensterbriefumschlag)

Universität Hamburg
Zentrum Holzwirtschaft
Prof. Dr. U. Mantau / C. Musialczyk
Leuschnerstrasse 91

21031 Hamburg

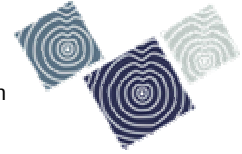
7.2. Anschreiben und Fragebogen der gewerblichen Befragung



Universität Hamburg

Fakultät für
Mathematik, Informatik
und Naturwissenschaften

Zentrum Holzwirtschaft



Befragung zur Biomassenutzung in Holzfeuerungsanlagen

Udo Mantau/Christof Musialczyk • UHH • ZENTRUM HOLZWIRTSCHAFT
LEUSCHNERSTR. 91 • D-21031 HAMBURG

ENTWURF GEWERBE
STRASSE
PLZ, ORT

Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- u. Forstwirtschaft

Prof. Dr. Udo Mantau

Cand. Dipl.-Holzwirt Christof Musialczyk

Tel.: 040-739 62-128
Fax: 040-428 91-2665
E-Mail: holz-energie@holz.uni-hamburg.de

Datum: 29.08.2007
Unser Zeichen

Sehr geehrte Damen und Herren,

vor dem Hintergrund der wachsenden Bedeutung regenerativer Energien durch kontinuierlich steigende Energiepreise und politische Fördermaßnahmen nimmt die Bedeutung von Heiz-/Wärmewerken mit erneuerbaren Rohstoffen zu. Durch das stetige Wachstum der Anlagenanzahl gibt es zurzeit keine genaue Aussage darüber, wie viele solcher Anlagen in Deutschland in Betrieb sind.

Diese Informationslücke soll durch die vorliegende Befragung geschlossen werden. Der Arbeitsbereich Ökonomie des Zentrums Holzwirtschaft der Universität Hamburg hat in der Vergangenheit zahlreiche Studien zur Holzverwertung durchgeführt.

Der beigefügte Fragebogen umfasst Fragen über Rohstoffarten, Leistung Ihrer Anlage, sowie Verbrauch. Sollten Sie bzw. Ihr Betrieb mehrere Anlagen betreiben, wählen Sie bitte eine Anlage aus. Sollte die Anlage ihren Betrieb eingestellt haben, hilft es uns auch, wenn Sie den Fragebogen mit dem entsprechenden Vermerk zurückschicken.

Als Dank für Ihre Teilnahme schicken wir Ihnen gern die Ergebnisse der Befragung bis Mitte 2007 zu. Dazu geben Sie einfach bei der Beantwortung des Fragebogens Ihre E-Mail Adresse an. Auf Wunsch können Sie die Ergebnisse auch unter holz-energie@holz.uni-hamburg.de anfordern.

Selbstverständlich werden alle von Ihnen gemachten Angaben vom Zentrum Holzwirtschaft vertraulich behandelt.

Wir danken für das Ausfüllen des Fragebogens und verbleiben
mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Udo Mantau

Christof Musialczyk

Fragebogen zur Biomassenutzung in Holzfeuerungsanlagen



Universität Hamburg

- E-Mail bei Rückfragen
holz-energie@holz.uni-hamburg.de

- Faxantwort : 040 / 42891 – 2665
- Fensterbriefadressfeld

1. Wie wird Ihre Anlage betrieben?

1/1 ☐ privat /2 ☐ gewerblich

2. Welche Art der Energieanlage haben Sie?

- 2/1 ☐ Heizkessel (für privat)
/2 ☐ Heizwerk (nur Wärmeerzeugung)
/3 ☐ Heizkraftwerk (Strom und Wärme)
/4 ☐ Kraftwerk (nur Strom)

3. Auf welche Leistung ist Ihre Anlage ausgelegt?

Feuerungswärmeleistung 3/kW
Thermische Leistung 4/kW
Elektrische Leistung 5/kW

4. Wurde die Errichtung Ihrer Anlage gefördert?

- 6/1 ☐ nein
/2 ☐ ja und zwar
/3 ☐ Bund

- /4 ☐ Land
/5 ☐ sonstige

5. Wie viele Personen sind ausschließlich in Ihrer Biomasseanlage beschäftigt, (nur gewerbliche Anlagen) ?

Anzahl der Beschäftigten : 7/.....

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit.

Möglichkeiten der Beantwortung des Fragebogens :

1. Post : siehe Fensterbriefkopf
2. Fax.: 040 / 42 891 – 2665

Rücksendung (passt in Fensterbriefumschlag)

Universität Hamburg
Zentrum Holzwirtschaft
Prof. Dr. U. Mantau / C. Musialczyk
Leuschnerstrasse 91
21031 Hamburg

6. Wie lautet der Name Ihrer Anlage (gewerblich)

8/.....

7. Wie hoch ist der gesamte jährliche Bedarf an Biomasse-Brennstoff in Ihrer Anlage?

wählen Sie bitte die Ihnen bekannte Maßeinheit

- 9/ Tonnen (lufttrocken)
10/ Tonnen (absolut trocken)
11/ Schüttraummeter *
* (1m³ im geschütteten Zustand)

8. Wie decken Sie Ihren Biomassebedarf?

- a) Eigenes Brennstoffaufkommen 12/.....%
b) Fremdbezug 13/.....%

9. Wie setzt sich das jährliche Brennstoffsoriment Ihrer Anlage zusammen ?

Grünschnitt	14/	%
Waldholz	15/	%
Altholz	16/	%
Industrierestholz*	17/	%
Sägenebenprodukte*	18/	%
Pellets	19/	%
sonstiges	20/	%
	100	---
		%

* zu Frage 4: Industrierestholz: Restholz aus anderen Branchen der Holz bearbeitenden und Holz verarbeitenden Industrie bzw. des Handwerks.

Sägenebenprodukte: Restholz, das in Sägewerken bei der Verarbeitung von Rundholz zu Schnittholz oder bei der weiteren Bearbeitung des Schnittholzes anfällt: Sägespäne, Schwarten/Spreißel, Hackschnitzel, Hobelspäne, etc.

Haben Sie Interesse an der Auswertung der Befragung ?

Wenn ja, bitte Ihre E-Mail Adresse angeben

7.3. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Status und Anteil der gemeldeten Anlagen an der Befragung	3
Abbildung 2: Größenverteilung der ermittelten Anlagen im kommunalen Bereich.....	4
Abbildung 3: Kommunale Anlagengrößen Verteilung nach Regionen.....	5
Abbildung 4: Kommunales Brennstoffsortiment in Deutschland 2006	5
Abbildung 5: Kommunale Brennstoffverteilung in den einzelnen Regionen	6
Abbildung 6: Regionale Anteile am gesamten kommunalen Brennstoffverbrauch.	6
Abbildung 7: Kommunale Brennstoffsortiment Verteilung nach Anlagengrößenklassen ..	7
Abbildung 8: Größenverteilung der ermittelten gewerblichen Anlagen.....	9
Abbildung 9: Verhältnis der gewerblichen Brennstoffbezugsquellen	10
Abbildung 10: Brennstoffsortimentverteilung nach Anlagengröße (gewerblich)	10
Abbildung 11: Repräsentative Brennstoffsortimentverteilung nach Anlagengröße (gewerblich)	11
Abbildung 12: Überblick der Erstmessung aller Anlagen (15-1000 kW) in Deutschland im Zeitraum 1995 bis 2006.....	12
Abbildung 13: Überblick der Erstmessung nach Anlagen (15-1000 kW) in Deutschland getrennt nach der Beschickungsart im Zeitraum 1995 bis 2006	13
Abbildung 14: Überblick der wiederkehrenden Messung aller Anlagen (15-1000 kW) in Deutschland im Zeitraum 1995 bis 2006	13
Abbildung 15: Verteilung der kommunalen Anlagen nach FWKL.	14
Abbildung 16: Verteilung der gewerblichen Anlagen nach FWKL.	15
Abbildung 17: Durchschnittlicher Verbrauch in t lutro von Feuerungsanlagen nach FWKL.	16
Abbildung 18: Der jährliche Brennstoffeinsatz in t lutro in den jeweiligen FWKL. im kommunalen Bereich	17
Abbildung 19: Der jährliche Brennstoffeinsatz in t lutro in den jeweiligen FWKL. im gewerblichen Bereich	17
Abbildung 20: Der jährlichen Gesamtbrennstoffeinsatzes in t lutro nach Brennstoffsortimenten.....	18
Abbildung 21: Anteil der Neubauten am Marktanreizprogramm.....	23
Abbildung 22: Anteil der Neubauten am Marktanreizprogramm nach Brennstoffsortimenten	24
Abbildung 23: Tagesrücklauf Dokumentation der kommunalen Befragung	25
Abbildung 24: Regionale Verteilung des Rücklaufs der Kommunen	25
Abbildung 25: Tagesrücklauf Dokumentation der gewerblichen Befragung	27

7.4. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gemeldete kommunalen Anlagen nach Regionen	4
Tabelle 2: Gemeldete Brennstoffsortiment nach Regionen 2006	7
Tabelle 3: Prozentuale kommunale Brennstoffsortiment Verteilung nach Anlagengrößenklassen	8
Tabelle 4: Prozentuale gewerbliche Brennstoffsortiment Verteilung nach Anlagengrößenklassen	11
Tabelle 5: Vergleich der Anlagenzahl im gewerblichen und kommunalen Bereich.....	16
Tabelle 6: Vergleich des jährlichen Brennstoffeinsatzes in t lutro in den jeweiligen FWKI. im gewerblichen und kommunalen Bereich.....	16
Tabelle 7: Vergleich des jährlichen Brennstoffeinsatzes in t lutro nach Brennstoffsortiment im gewerblichen und kommunalen Bereich	17
Tabelle 8: Übersicht der Gemeindezahl und Einwohner der einzelnen Bundesländer ...	20
Tabelle 9: Übersicht der Verwaltungseinheiten der einzelnen Bundesländer	21
Tabelle 10: Übersicht der nach § 3 der 1. BImSchV zugelassenen Brennstoffe und deren Einschränkungen	22
Tabelle 11: Übersicht des Marktanreizprogramms der BAFA seit 2001	23
Tabelle 12: Übersicht der Erstmessung Neuzugelassener Anlagen 2006.....	24
Tabelle 13: Gemeldete Anlagen und Einwohner bei der Befragung im kommunalen Bereich	28
Tabelle 14: Hochgerechnete Gesamtanlagenzahl bei der Befragung im kommunalen Bereich	28
Tabelle 15: Gesamtanlagenzahl nach Feuerungswärme­klassen der Befragung im kommunalen Bereich	29
Tabelle 16: Gemeldeter Brennstoffbedarf in t lutro bei der Befragung im kommunalen Bereich	30
Tabelle 17: Hochgerechneter Gesamtbrennstoffbedarf in t lutro im kommunalen Bereich	30
Tabelle 18: Durch das Marktanreizprogramm geförderte Anlagen in den Jahren 2000 bis 2006	31
Tabelle 19: Insgesamt geförderte Anlagen in den Jahren 2000 bis 2006.....	31
Tabelle 20: Erstmessungen Handbeschickter Anlagen in den Jahren 2000 bis 2006	32
Tabelle 21: Erstmessungen mechanisch beschickter Anlagen in den Jahren 2000 bis 2006	32
Tabelle 22: Hochrechnung der Erstmessungen Handbeschickter Anlagen.....	33
Tabelle 23: Hochrechnung der Anlagenzahl des GHD Bereiches 2006	34
Tabelle 24: Gesamtanlagenzahl nach Feuerungswärme­klassen bei der Befragung im gewerblichen Bereich.....	35
Tabelle 25: Gemeldeter Brennstoffbedarf in t lutro bei der Befragung im gewerblichen Bereich.....	35
Tabelle 26: Hochgerechneter Gesamtbrennstoffbedarf in t lutro bei der Befragung im gewerblichen Bereich	36

7.5. Literatur

- AFZ 9/2007: Pellino's – Holzpresslinge aus Pfaffroda, Allgemeine Forstzeitschrift – Der Wald, 62 Jahrgang, Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH, München, 2007
- AGEE-Stat: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik, Entwicklung der Erneuerbaren Energien im Jahr 2006 in Deutschland, Feb. 2007
BMU KI III – Daten EE 2006
- BAFA (1): Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, monatlichen EnergieINFO zu den Rohölimporten, November 2006
<http://www.bafa.de/bafa/de/energie/rohoel/energieinfo/>
- BALHORN, R. 2003: Struktur und Potential von Kleinfeuerungsanlagen bis 1 MW unter Berücksichtigung der Rohstoffversorgung, Diplomarbeit im Arbeitsbereich Ökonomie der Holz und Forstwirtschaft des Zentrums Holzwirtschaft der Universität Hamburg, Arbeitsbereich der 2003
- CARMEN e.V. 2005a: Broschüre „Heizen mit Scheitholz und Holzhackschnitzeln“, C.A.R.M.E.N. Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungs- Netzwerk, 2005
- CARMEN e.V. 2005b: Broschüre „Holzpellets – die Alternative zum Heizöl“ C.A.R.M.E.N. Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungs- Netzwerk, 2005
- CARMEN e.V. 2007: Preisindex für Hackschnitzel, Pellets, Heizöl und Erdgas, 2007
- DEPV 2007: Deutscher Pellet Verband, Marktdaten, 2007
- Gemeindestatistik, 2005: Gemeindestatistik der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Stand 31.12. 2005
- FNR e.V. 2003: Leitfaden Bioenergie - Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., 2003
- HARTMANN, H. 2003: Handbuch Bioenergie- Kleinanlagen, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. Gülzow, 2003
- HARTMANN, H. et al. 2006: Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm) für Jan. 2004 bis Dez. 2005, Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe Straubing, 2006
- IE, 2003: Monitoring zur Wirkung der Biomasseverordnung auf Basis des Erneuerbaren-Energien-Gesetz, Institut für Energetik und Umwelt, 2003
- KRÄMER, W. SCHOFFER, O. Tschiersch, L. 2005 : Datenanalyse mit SAS, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005
- LASSENBERGER, L. 2001: Grundlagen zur Verbrennungstechnik und technische Umsetzung, Bundesanstalt für Landtechnik (BTL), Österreich, 2001
- LOHMANN, U. 2003: Holz Lexikon, DRW-Verlag, Leinfelden-Echterdingen, 2003
- LOON, R.v. 2006: Erneuerbare - Energien für die Zukunft, Das Deutsche Beispiel Energieagentur NRW, 2006

- MANTAU, U. SÖRGEL, C. 2006a: Holzrohstoffbilanz Deutschland, Bestands-Aufnahme 2004, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich: Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft, Hamburg 2006
- MANTAU, U. SÖRGEL, C. 2006b: Energieholzverwendung in privaten Haushalten. Marktvolumen und verwendete Holzsortimente - Abschlußbericht. Hamburg 2006
- MANTAU, U. SÖRGEL, C. 2007: Vortrag: Energetische und stoffliche Holzverbrauch-Entwicklung in Deutschland, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich: Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft, Hannover 22.-23. März 2007
- MERTEN, D et al. 2004: Wärmegewinnung aus Biomasse, Institut für Energetik und Umwelt gGmbH, Leipzig, 2004
- SCHULTE, A. 2006: Das neue Holzmaß ist ein Barreläquivalent, Holz-Zentralblatt, S.1194, Nr. 41, Oktober 2006
- 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
- WIRTZ, J. 2004: Biomasse – Kleinfeuerungsanlagen, Moderne Energietechnik, Script zur Vorlesung, FH Bingen, 29.10.2004
- ZIV, 2006a: Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks-Zentralinnungsverband Ergebnisse der Festbrennstoffmessung bei Staubauswurf (EB-Werte) und CO-Emissionen, 2006 (auch Schornsteinfegermessdatei)
1. BImSchV, 2003: Gesetzblatt der Ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV), Version 05/2003, Vorschriftensammlung der Staatlichen Gewerbeaufsicht Baden-Württemberg