

# Der Markt für Holzhackschnitzel zur Energieerzeugung in Rheinland-Pfalz 2006

Endbericht

Im Auftrag der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft (FAWF), Rheinland-Pfalz

Christine Ehler

Arbeitsbericht 02/2007

ISSN 1865-3863



# **Der Markt für Holzhackschnitzel zur Energieerzeugung in Rheinland-Pfalz 2006**

## **Endbericht**

Im Auftrag der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft  
(FAWF), Rheinland-Pfalz

**Vorgelegt von:** **Dipl.-Forstwirtin Christine Ehler**

**Wissenschaftliche Leitung:** **Prof. Dr. Heiner Schanz**  
**Prof. Dr. Michel Becker**

**Freiburg, im Juli 2007**



**Inhaltsverzeichnis**

	Seite
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	VI
1. Einleitung	1
2. Zielsetzung	3
3. Methodisches Vorgehen	4
3.1 Begriffe / Definitionen	4
3.2 Befragungsmethode	5
3.3 Adressenrecherche	6
3.3.1 Datenbank der Biomassestudie RLP	6
3.3.2 Förderprogramme	6
3.3.3 Strukturgenehmigungsdirektionen Nord und Süd (SGD)	6
3.3.4 Auswertung anderer Untersuchungen	7
3.3.5 Internetrecherche	7
3.3.6 Produktleiter Biomassemanagement und Energieberatung	7
3.3.7 Hersteller von Hackschnitzelheizanlagen	7
3.3.8 Telefonische Nachfragen	8
3.4 Befragungsart	8
3.4.1 Erster Versandlauf – „persönlich	9
3.4.2 Zweiter Versandlauf – anonym durch die Schornsteinfeger	9
4. Ergebnisse	11
4.1 Anzahl der HS-Heizanlagen	11
4.2 Kenngrößen der Marktnachfrager	14
4.2.1 Größenklassen	14
4.2.2 Sonstige Kenndaten	15
4.3 Marktvolumen	15
4.3.1 Verbrauch in Heizwerken < 1 MW	15
4.3.2 Verbrauch in Heizwerken > 1 MW	15
4.3.3 Verbrauch in Heizkraftwerken	16
4.4 Hackschnitzelarten	18
4.4.1 Verbrauchte Hackschnitzelarten in Heizwerken < 1 MW	18
4.4.2 Verbrauchte Hackschnitzelarten in Heizwerken > 1 MW	21
4.4.3 Verbrauchte Hackschnitzelarten in Heizkraftwerken	21

---

4.5 Herkunft der Hackschnitzel	22
4.5.1 Herkunft der verbrauchten Hackschnitzel in Heizwerken < 1 MW	23
4.5.2 Herkunft der verbrauchten Hackschnitzel in Heizwerken > 1 MW	25
4.5.3 Herkunft der verbrauchten Hackschnitzel in Heizkraftwerken	26
4.6 Beurteilung von Marktfaktoren durch die Nachfrager	27
4.6.1 Qualitätsansprüche	27
4.6.2 Alternativen	29
4.6.3 Preise	30
4.6.4 Preisobergrenzen	32
4.6.5 Entfernungslimit	34
4.6.6 Einschätzung der zukünftigen Marktentwicklung durch die Verbraucher	36
4.6.7 Einschätzung der zukünftigen Preisentwicklung durch die Verbraucher	36
5. Diskussion	38
6. Zusammenfassung	41
7. Literatur	42
Anhang	44
A1 Kontaktierte Kesselhersteller	44
A2 Fragebogen	46

**Abbildungsverzeichnis**

	Seite
Abb. 4.1. Quellen nachgewiesener Hackschnitzelheizanlagen in Rheinland-Pfalz, z.T. betrieben mit anderen Brennstoffen	12
Abb. 4.2. Hackschnitzelheizanlagen der verschiedenen Betreibergruppen	13
Abb. 4.3. Anzahl der zurückgeschickten Fragebögen in den verschiedenen Größenklassen (Nennleistung thermisch) im Vergleich zu allen 2006 in Rheinland-Pfalz betriebenen HS-Heiz(kraft)werken	14
Abb. 4.4. Prozentualer Anteil der verbrauchten Menge an Hackschnitzeln in den 3 verschiedenen Anlagenkategorien (Heizwerke < 1 MW; Heizwerke > 1 MW; Heizkraftwerke) am Gesamtverbrauch aller 285 Heiz(kraft)werke (1.312.000 Sm <sup>3</sup> )	16
Abb. 4.5. Verbrauchte Mengen an Hackschnitzeln, unterteilt nach der Herkunft (Eigene Produktion oder Einkauf); Gesamtmenge: 1.312.020 Sm <sup>3</sup>	17
Abb. 4.6. Verbrauchte Hackschnitzelarten in Heizwerken < 1 MW, in Abhängigkeit der Leistungsklasse (Anzahl Nennungen, z. T. Mehrfachnennungen).	18
Abb. 4.7. Volumenanteile der verschiedenen Holzfraktionen in Hackschnitzelheizanlagen < 1 MW am Gesamtverbrauch von 139.000 Sm <sup>3</sup>	19
Abb. 4.8. Volumenanteile der verschiedenen Holzfraktionen in Hackschnitzelheizanlagen < 1 MW am Gesamtverbrauch von 139.000 Sm <sup>3</sup> , nach Leistungsklasse (Nennleistung thermisch)	20
Abb. 4.9. Verbrauchte Hackschnitzelarten in den 8 befragten Heizwerken > 1 MW sowie in den befragten 7 Heizkraftwerken (Anzahl Nennungen, z.T. Mehrfachnennungen)	21
Abb. 4.10. Anzahl HS-Heizwerkbetreiber, die ihren HS-Bedarf gar nicht (nur Eigenproduktion), teilweise (Eigenproduktion und Einkauf von Hackschnitzeln) und ganz (nur Einkauf von Hackschnitzeln) am Markt decken	23
Abb. 4.11. Bezugsarten sowie jeweilige Menge der verbrauchten Hackschnitzeln in Heizwerken < 1 MW (Gesamtverbrauch rund 139.000 Sm <sup>3</sup> )	23
Abb. 4.12. Lieferanten von Hackschnitzeln (für Heizwerke < 1 MW; gelieferte Gesamtmenge: 83.400 Sm <sup>3</sup> )	24
Abb. 4.13. Volumenanteile der verschiedenen Hackschnitzelherkünfte am jeweiligen Gesamtverbrauch der jeweiligen Leistungsklasse	25
Abb. 4.14. Herkunft der Hackschnitzeln für Heizwerke > 1 MW sowie für Heizkraftwerke (Anzahl der Nennungen, z.T. Mehrfachnennungen)	26
Abb. 4.15. Anforderungen der Kesselbesitzer bzgl. der Feuchtigkeit der Hackschnitzeln (z. T. Mehrfachnennungen)	28
Abb. 4.16. Anforderungen der Kesselbesitzer bzgl. der Körnung der Hackschnitzeln (z. T. Mehrfachnennungen)	29
Abb. 4.17. Mittelwerte und Preisspannen von Waldholzhackschnitzeln in Rheinland-Pfalz 2006, in Abhängigkeit der verbrauchten Menge	32

---

Abb. 4.18.	Relevanz von Preisobergrenzen (Anzahl Verbraucher, in Abhängigkeit davon, ob die HS gekauft oder selbst produziert werden).	33
Abb. 4.19.	Genannte Preisgrenzwerte und aktuell gezahlte Preise für Hackschnitzel (bei mehreren Preisangaben höchster Preis)	34
Abb. 4.20.	Relevanz der Länge der Transportwege für Hackschnitzel (Anzahl Verbraucher, in Abhängigkeit davon, ob die HS gekauft oder selbst produziert werden)	35
Abb. 4.21.	Einschätzung der zukünftigen Versorgungssicherheit mit Hackschnitzeln im Allgemeinen sowie im Bezug auf die eigene Anlage durch die Verbraucher	36
Abb. 4.22	Einschätzung der zukünftigen Preisentwicklung für Hackschnitzel durch die Verbraucher	21

**Tabellenverzeichnis**

	Seite
Tab. 4.1. Anzahl der 2006 überprüften mechanisch beschickten Feuerungsanlagen, nach Anlagengröße und Brennstoffkategorie in Rheinland-Pfalz	11
Tab. 4.2. Genannte Qualitätsanforderungen an die Hackschnitzel bzgl. des Holzfeuchte und Körnung (z.T. Mehrfachnennungen)	27
Tab. 4.3. Genannte Brennstoffalternativen zu den momentan verwendeten Hackschnitzeln	30
Tab. 4.4. Mittelwerte und Preisspannen (in €/Sm <sup>3</sup> ) für Hackschnitzel in Rheinland-Pfalz (2006), je nach Holzsorte	31

**Abkürzungen**

BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
HS	Hackschnitzel
HWI	Holzwerkstoffindustrie
IfaS	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement
IRH	Industrierestholz
kW	Kilowatt
LFV	Landesforstverwaltung
LPH	Landschaftspflegeholz
LWS	Landwirtschaft
MW(h)	Megawatt(stunde)
MW <sub>el</sub>	Megawatt elektrisch
MW <sub>th</sub>	Megawatt thermisch
n	Anzahl
RLP	Rheinland-Pfalz
SGD	Strukturgenemigungsdirektion
Sm <sup>3</sup>	Schüttkubikmeter
t atro	Tonnen absolut trocken



### 1. Einleitung

In den vergangenen Jahren hat die Nutzung regenerativer Energieträger in Deutschland nicht zuletzt bedingt durch steigende Preise für fossile Energieträger sowie verbesserte Rahmenbedingungen (Förderprogramme, Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)) stetig zugenommen. 2005 betrug der Anteil aller Erneuerbarer Energien 4,7% des Primärenergieverbrauches; er hat sich gegenüber dem Jahr 2000 fast verdoppelt (BMU, 2006). Aus Umwelt- und Klimaschutzgründen setzt die Bundesregierung auch weiterhin verstärkt auf Nutzung von Erneuerbaren Energien; angestrebt wird für das Jahr 2020 ein Anteil von 10 % am Primärenergieverbrauch (BMU, 2007).

Während für die Stromerzeugung vor allem Windenergie und Wasserkraft von großer Bedeutung sind, wird Biomasse – und dabei hauptsächlich Holz – vor allem im Wärmebereich eingesetzt.

Förderprogramme für die Installation von Biomassekesseln auf Bundesebene (Marktanreizprogramm) sowie zusätzlich auf der Ebene einzelner Bundesländer machten es sowohl im gewerblichen als auch im privaten Bereich attraktiv, Holz zur Wärmeerzeugung zu nutzen. Der hohe Ölpreis, die Sorge um die Verknappung fossiler Brennstoffe und die zunehmende Bedrohung durch den sich abzeichnenden Klimawandel haben diese Entwicklung noch beschleunigt. Die Zahl der Einzelfeuerstätten sowie der großen und kleinen Zentralfeuerungsanlagen hat daher innerhalb der letzten Jahre stark zugenommen; der Deutsche Forstwirtschaftsrat geht im Februar 2007 von rund 10 Mio Kaminen und Holzöfen sowie 70.000 Pelletheizungen in Deutschland aus; dazu kommen noch die zahlreichen größeren und kleineren Zentralfeuerungsanlagen und die 140 Kraftwerke zur Verstromung von Biomasse. Der jährliche Gesamtverbrauch an Holz (Scheitholz, Hackschnitzel, Altholz sowie Pellets) zur energetischen Nutzung wird für 2006 auf rund 25 Mio m<sup>3</sup> geschätzt (DFWR, 2007).

Als Folge dieser Entwicklung sind die Preise für Energieholz vor allem in den letzten beiden Jahren stark angestiegen: Der mittlere Preis für Waldhackschnitzel (brutto, 35% Wassergehalt) betrug im ersten Quartal 2007 (rund 72 € pro Tonne) ca. 160% des Preises des ersten Quartals 2005 (C.A.R.M.E.N., 2007); der Preisindex für Hackschnitzel aus Sägereistholz hat sich innerhalb von nur einem Jahr sogar um mehr als 80% erhöht (Anonymus, 2007).

Hohe Preise sowie die hohe Nachfrage nach Holz zur energetischen Nutzung haben aber auch eine Diskussion um eine gefühlte oder tatsächliche Verknappung des Rohstoffes Holz zur Folge. Insbesondere Vertreter der Papier- sowie der Holzwerkstoffindustrie sehen ihre Ver-

sorgung durch die zunehmende energetische Nutzung des Rohstoff Holzes gefährdet und befürchten, dass in Zukunft Industrieholz sowie Sägeresthölzer verstärkt energetisch genutzt werden könnten (VDP, 2006).

Für Waldbesitzer dagegen könnte diese Entwicklung neue Perspektiven bieten. Für zuvor kaum verwertbare Reste bei der Holzernte hat sich ein neuer, auch zukünftig sicher erscheinender Absatzmarkt gebildet. Insbesondere im ländlichen Raum könnte sich so die Möglichkeit einer erhöhten regionalen Wertschöpfung ergeben, da Gelder, die bislang für Heizöl und Erdgas abgeflossen sind, dadurch nun verstärkt in der Region bleiben.

### 2. Zielsetzung

Der anhaltende Boom auf dem Energieholzsektor sowie die verstärkte Diskussion um zukünftige Holzknappheit und zunehmende Konkurrenz zwischen stofflicher und energetischer Nutzung von Holz machen es erforderlich, konkrete Zahlen hinsichtlich aktueller Nachfrage nach Energieholz einerseits als auch der vorhandenen Potentiale andererseits zu erheben. Die amtlichen Statistiken beinhalten diesbezüglich nur unvollständige Informationen; Hackschnitzel werden beispielsweise nur aufgeführt, wenn sie aus Sägerestholz stammen. Für verschiedene Bundesländer wurde daher im letzten Jahr versucht, neben dem zu erwartenden Holzaufkommen vor allem Anzahl und Größe der Nachfrager nach Energieholz, sowie die benötigten Mengen festzustellen (Bayern: Bauer et al., 2006; NRW: Wenzelides et al., 2006).

Für Rheinland-Pfalz hat 2003 das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS), Umweltcampus Trier, im Zuge einer Studie zur Weiterentwicklung der energetischen Verwertung von Biomasse (Biomassestudie RLP) nutzbare Potentiale sowie Verbraucher von Biomasse erhoben (Heck et al., 2004). Aufgrund der starken Zunahme von Biomasseheizwerken sowie Heizkraftwerken gerade in den letzten beiden Jahren sind die dort mitgeteilten Daten vermutlich jedoch nicht mehr ganz aktuell. 2005 wurden in Rheinland-Pfalz nach der offiziellen Statistik des Schornsteinfegerhandwerks 57 Hackschnitzelheizwerke in Betrieb genommen, 2006 waren es sogar 66. Daher war es bisher nicht möglich, die aktuell nachgefragte Menge an Holz zur energetischen Nutzung zu ermitteln und daraus Rückschlüsse auf die zukünftige Versorgungssituation zu ziehen.

Die vorliegende Studie beinhaltet deshalb zwei Schwerpunkte:

Zunächst wurden sämtliche Verbraucher von Hackschnitzeln zur Energieerzeugung (Heizwerke sowie Heizkraftwerke) erfasst. Diese Datenbank steht anschließend den verantwortlichen Mitarbeitern der Landesforstverwaltung in Rheinland-Pfalz zur Verfügung, und kann in Zukunft ständig ergänzt / aktualisiert werden. Bei einem zukünftigen außerplanmäßigen Anfall von größeren Mengen an Kalamitätsholz beispielsweise kann die Datenbank helfen, das Holz schneller und gezielter zu vermarkten.

Anschließend wurden sämtliche Verbraucher von Hackschnitzeln zu Menge, Art, Herkunft, Qualitäten sowie Preisen der von ihnen verbrauchten Brennstoffe (Bezugsjahr 2006) befragt. Aus diesen Daten können die aktuellen Stoffströme von Hackschnitzeln dargestellt und so die aktuelle sowie die sich zukünftig abzeichnende Versorgungssituation beurteilt werden.

### 3. Methodisches Vorgehen

#### 3.1 Begriffe / Definitionen:

Gegenstand der vorliegenden Marktanalyse sind ausschließlich Holzhackschnitzel (HS), die zur Erzeugung von Energie (thermisch oder elektrisch) genutzt werden. Diese sind definiert als „durch mechanische Zerkleinerung (Hacken) gewonnene Holzstücke mit Kantenlängen im Zentimeterbereich.“ (C.A.R.M.E.N., 2007). Die Brennstoffeigenschaften (Größe, Schüttdichte, Wassergehalt sowie Aschegehalt) legt die ÖNORM M 7133 fest. Danach dürfen max. 4 % Massenanteil des relevanten Korngrößenanteils < 1mm sein. Nach oben hin wird die Grenze bei einer Länge von 25 cm und einem Querschnitt von 10 cm<sup>2</sup> festgesetzt. Damit können Hackschnitzel von Stückholz einerseits sowie feineren Sägenebenprodukten wie Spänen andererseits abgegrenzt werden.

Bezüglich der Herkunft der HS kann unterschieden werden nach:

- Hackschnitzel aus Waldholz,
- Hackschnitzel aus Grünschnitt / Landschaftspflegeholz,
- Hackschnitzel aus Sägerestholz,
- Hackschnitzel aus anderem Industrierestholz,
- Hackschnitzel aus Altholz.

Anbieter von HS sind Forstbetriebe, landwirtschaftliche Betriebe, Betriebe der Holzbearbeitung sowie der -verarbeitung als auch Brennstoffhändler. Abnehmer von HS sind die Betreiber von HS-Feuerungsanlagen. Das können Kommunen, Privatpersonen, Forstbetriebe, Betriebe der Holzbearbeitung / -verarbeitung sowie Contracting-Unternehmen sein. Die letzteren übernehmen Finanzierung und Betrieb der Anlage und bekommen für die bereitgestellte Wärmemenge langfristig einen fest vereinbarten Preis vom Abnehmer der Wärme gezahlt.

HS-Heizwerke / Heizkraftwerke, deren Nennleistung mehr als 1 MW beträgt, müssen nach §4 BImSchG genehmigt werden. Zuständig dafür sind in RLP die Strukturgenehmigungsdirektionen (SGD) Nord und Süd. HS-Heizanlagen mit einer Nennleistung kleiner 1 MW müssen nicht genehmigt werden, fallen aber unter die 1. BImSchV, welche die Grenzwerte der Emissionen von Staub und CO vorschreibt. Die Überprüfung der Einhaltung dieser Grenzwerte obliegt den Schornsteinfegern. Sie führen einmal jährlich entsprechende Messungen durch; diese werden nach der Auswertung für jedes Bundesland veröffentlicht. Sämtliche Anlagen müssen daher bei dem zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister gemeldet sein. Im Gegensatz zu den genehmigungspflichtigen Anlagen unterliegen sie dem Datenschutz. Adresdaten

werden von den Schornsteinfegern daher nicht weitergegeben, die Statistiken beinhalten aber die Anzahl der überprüften Feuerungsanlagen, unterteilt nach Größenklassen und Brennstoffkategorien nach § 3 BImSchV 1. Die Kategorisierung der jeweils verwendeten Brennstoffart erfolgt am Tag der Messung, ausgehend vom Brennstofflager. Hackschnitzel fallen unter die Kategorien 4 (naturbelassenes Holz, stückig) oder 6 bzw. 7 (Restholz).

#### **3.2 Befragungsmethode**

Für die Erhebung der relevanten Größen des Holzhackschnitzelmarktes bestehen grundsätzlich zwei Vorgehensweisen:

- Befragung der Anbieter von Hackschnitzeln
- Befragung der Verbraucher von Hackschnitzeln zur Energieerzeugung.

Folgende Argumente sprechen dafür, die Befragung von Verbraucherseite her durchzuführen:

- Aufgrund des vorgegebenen zeitlichen Rahmens des Projektes war es nur möglich, entweder sämtliche Anbieter von HS oder sämtliche Nachfrager zu erfassen. Da es aufgrund der Zielsetzung des Projektes von Interesse war, eine Datenbank mit den Adressen der Betreiber von HS-Heizanlagen zu erstellen, wurden diese recherchiert.
- Aufgrund der Vorgaben der 1. BImSchV bzw. §4 BImSchG können Anzahl bzw. Größe (Nennleistung) der 2006 betriebenen HS-Heiz(kraft)werke durch Nachfrage bei den beiden SGDs und den Kaminkehrern ermittelt werden. Mithilfe dieser Zahlen lässt sich genau feststellen wie vollständig die recherchierten Adressen sind und inwieweit diejenigen Kesselbetreiber, die an der Befragung teilnehmen, für die Grundgesamtheit (bzgl. der Größe der Anlage) repräsentativ sind. Diese Referenzmöglichkeit ist auf der Anbieterseite nicht gegeben.

Bedingt durch diesen Befragungsansatz wird der Markt für Holzhackschnitzel, ausgehend von der verbrauchten Menge, dargestellt. Es ist anzunehmen, dass die so erhobene Gesamtmenge an Hackschnitzeln auf dem Markt in Rheinland-Pfalz leicht von der Gesamtmenge, die sich bei Befragung der Hackschnitzelanbieter ergeben hätte, differiert. Die im Vergleich zu anderen Bundesländern relativ geringe Anzahl an Hackschnitzelheizwerken (vgl. 4.1) lässt aber vermuten, dass deren Brennstoffbedarf aus der näheren Umgebung gedeckt werden kann und lange Transportwege somit entfallen. Es muss zwar damit gerechnet werden, dass einige Kesselbesitzer, die sehr nahe an der Landesgrenze von Rheinland-Pfalz lokalisiert sind, einen Teil ihrer Hackschnitzel von Lieferanten aus den angrenzenden Bundesländern beziehen, diese Mengen aber im Vergleich zum Gesamtverbrauch aller Kesselbesitzer relativ gering sind.

#### **3.3 Adressenrecherche**

Als einzige Organisation verfügt das Schornsteinfegerhandwerk, aufgrund der Vorgaben der 1. BImSchV, über die Adressen sämtlicher Hackschnitzelfeuerungsanlagen mit einer Nennleistung zwischen 15 kW und 1 MW. Da aus datenschutzrechtlichen Gründen von ihnen jedoch keine Adressen zu bekommen sind, war es erforderlich, für die Adressenrecherche mehrere unterschiedliche Quellen auszunutzen.

##### **3.3.1 Datenbank der Biomassestudie RLP**

Als Grundlage für weitere Recherchen wurden die von IfaS erfassten Hackschnitzelheiz(kraft)werke verwendet. Diese Daten wurden nach Abschluss der Potentialstudie in einem Internetportal ([www.biomasse-rlp.de](http://www.biomasse-rlp.de)) veröffentlicht. Da die Studie von IfaS schon 2003 abgeschlossen wurde, insbesondere in den letzten beiden Jahren jedoch viele neue Heizwerke in Betrieb gegangen sind, bedurfte es einer Ergänzung bzw. Aktualisierung dieser Datenbank

##### **3.3.2 Förderprogramme**

Die Errichtung von Anlagen zur energetischen Nutzung fester Biomasse zur Wärmeenerzeugung und zur kombinierten Strom- und Wärmeenerzeugung fördert das Land RLP durch Zuschüsse, zuständig dafür ist das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (MWVLW). Aufgrund der spärlichen Fördermittel in den letzten Jahren war die Anzahl der geförderten Heizwerke aber sehr gering.

Auf Bundesebene gibt es durch das Marktanreizprogramm zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien die Möglichkeit, für Biomasseanlagen beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) einen Zuschuss zu beantragen. Anlagen mit einer Nennleistung > 100 kW werden zusätzlich durch einen zinsgünstigen Kredit durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) gefördert. Aus Datenschutzgründen geben aber weder BAFA als auch KfW Adressdaten weiter.

##### **3.3.3 Struktur- und Genehmigungsdirektionen Nord und Süd (SGD)**

HS-Heizanlagen mit einer Nennleistung von > 1 MW müssen aufgrund § 4 BImSchG genehmigt werden. Zuständig dafür sind bei der jeweiligen SGD das Referat für Abfallwirtschaft (sofern Altholz verfeuert wird) bzw. das Referat für Gewerbeaufsicht (naturbelassene Hölzer). Diese Anlagen unterliegen nicht dem Datenschutz. Aufgrund der dortigen Angaben zu den

Arten der eingesetzten Biomasse konnten Heiz(kraft)werke, in denen ausschließlich Späne, Stäube oder ähnliches verbrannt wird, als nicht relevant aussortiert werden.

#### **3.3.4 Auswertung anderer Untersuchungen**

Mit dem Thema rationeller Energienutzung und dem Einsatz regenerativer Energien befasst sich in RLP die Transferstelle Bingen (TSB) an der Fachhochschule Bingen. In den vergangenen Jahren liefen dort mehrfach Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen von HS-Heizanlagen in RLP, die aber zum größten Teil auch schon in der Datenbank von IfaS zu finden waren.

#### **3.3.5 Internetrecherche**

Die Nutzung erneuerbarer Energien hat innerhalb der letzten Jahre stark an Bedeutung gewonnen hat; das öffentliche Interesse an Projekten auf diesem Sektor ist entsprechend hoch. Daher finden sich im Internet zahlreiche Meldungen aus unterschiedlichsten Quellen, wenn ein neues Biomasseheiz(kraft)werk geplant oder in Betrieb genommen wird.

#### **3.3.6 Produktleiter Biomassemanagement und Energieberatung**

In Rheinland-Pfalz wurde mit der Reform der Landesforsten 2002 die Anzahl der Forstämter reduziert. Aus Gründen der Sozialverträglichkeit wurden gleichzeitig für vorhandene Mitarbeiter neue Aufgabenfelder geschaffen. So entstanden u.a. fünf Stellen als Produktleiter (PL) Energieberatung / Biomassemanagement. Die Stelleninhaber sind in ihrem jeweiligen Gebietsreferat Ansprechpartner für alle Fragen im Bereich Bioenergie, so z.B. für die Beratung bei Konzeption / Erweiterung von Biomasseanlagen oder den Vertrieb / das Marketing von Energieholz. Daher war anzunehmen, dass sie in ihrem Gebiet einen Großteil der dort vorhandenen HS-Heizwerke kennen.

Jedem Produktleiter wurde eine Liste mit den bisher recherchierten Adressen ausgehändigt, mit der Bitte, diese für ihr jeweiliges Gebietsreferat zu überarbeiten bzw. zu ergänzen.

#### **3.3.7 Hersteller von Hackschnitzelheizanlagen**

Auf dem Markt für Heizungskessel für Festbrennstoffe existiert eine große Anzahl von Herstellern, von denen manche nur lokal, einige sogar außerhalb Europas vertreten sind. Bezüglich ihrer Produktpalette gibt es ebenfalls sehr große Unterschiede; manche Hersteller bieten Heizungen für sämtliche Arten von Energieholz für alle Nennwärmeleistungsbereiche an,

andere haben sich nur auf Pellet- oder Hackgutkessel spezialisiert. Im süddeutschen Raum sind außer deutschen Kesselherstellern vor allem österreichische und schweizerische marktführend.

Durch Auswertung verschiedener Quellen (andere Projektberichte, Internetrecherchen, Auskunft der PL Biomassemanagement) wurden 36 Hersteller von Hackschnitzelkesseln, die in Rheinland-Pfalz im Vertrieb tätig sind, ermittelt. Diese wurden zunächst telefonisch und in den meisten Fällen anschließend nochmals schriftlich oder per mail kontaktiert und um Referenzlisten ihrer Kunden gebeten. Es zeigten sich 13 Hersteller bzw. deren Vertriebspartner kooperativ; von den übrigen wurden, z.T. aus Datenschutzgründen, z.T. weil sie nur sehr spärlich in RLP vertreten sind und ihnen der Aufwand daher zu groß erschien, keine Adressen herausgeben.

#### **3.3.8 Telefonische Nachfragen**

Die nach 3.3.1 bis 3.3.7 ermittelten Adressen waren in vielen Fällen nicht vollständig oder schon relativ alt. Oft war unklar, ob sich die Ortsangabe auf den Standort der Anlage oder den Betreiber bezog, was insbesondere, wenn es sich um Contractoren handelt, nicht identisch ist. Für die Befragung vorteilhaft ist es, den Namen der für die Anlage zuständigen Person zu kennen, um eine mehrfache Weitergabe des Fragebogens innerhalb eines Unternehmens oder einer Verwaltung zu vermeiden. Benötigt für die Statistik wurde auch die Nennleistung der Anlage.

Daher war es erforderlich, bei einem Großteil der Adressen telefonisch anzufragen, ob die Heizanlage 2006 in Betrieb war und wer dafür verantwortlich ist. Gleichzeitig ergab sich so die Möglichkeit, vor allem bei kommunalen Betreibern, nachzufragen, ob noch weitere Anlagen betrieben werden oder bekannt sind.

#### **3.4 Befragungsart**

Die Befragung erfolgte schriftlich mithilfe eines zweiseitigen Fragebogens.

Die Entscheidung für die schriftliche Form und gegen Telefoninterviews begründet sich zum einen darin, dass so die Anonymität der Befragten gewährleistet werden konnte. Dadurch wurde eine höhere Auskunftsbereitschaft erhofft, da auch sensible Größen wie Preise abgefragt wurden. Zum anderen zeigte sich beim (telefonischen) Testen der Entwurfsfassung des Fragebogens, dass einige der Interviewpartner prinzipiell nicht bereit waren, am Telefon Auskünfte zu geben. Andere hatten die gefragten Größen nicht gleich parat, was mindestens einen



weiteren Anlauf zur Folge gehabt hätte. Des Weiteren erwies es sich bei den telefonischen Nachfragen (3.3.8) oft äußerst schwierig, die zuständige Person zu erreichen.

In einem Anschreiben wurden den Anlagebetreibern die Zielsetzungen der Marktanalyse erläutert. Als Anreiz, den Fragebogen auszufüllen und zurückzuschicken, wurde ihnen zugesagt, sie bei Interesse über das Ergebnis der Studie zu informieren. Dem Fragebogen beigelegt wurden ein frankierter Rückumschlag sowie eine frankierte Postkarte. Letztere konnte bei Interesse am Projektergebnis mit Adresse versehen und unabhängig vom Fragebogen an die Projektbearbeiterin zurückgeschickt werden. Somit war gewährleistet, dass diejenigen, die Wert auf Anonymität legten, trotzdem bei Interesse über das Ergebnis der Marktanalyse informiert werden können.

#### **3.4.1 Erster Versandlauf – „persönlich“**

Nach Beendigung der Adressenrecherche wurden die Fragebögen versandt. Soweit bekannt, wurde das Anschreiben namentlich an die zuständige Person gerichtet. Den Befragten wurde für die Rücksendung eine Frist von 2,5 Wochen gesetzt. Da davon ausgegangen wurde, dass das Anschreiben auch Kesselbetreiber bekommen, die zwar eine Hackschnitzelheizanlage haben, diese aber mit anderen Brennstoffen wie beispielsweise Pellets, Spänen u.a. befeuern, wurde ihnen im Anschreiben explizit erläutert, dass Inhalt der Marktanalyse ausschließlich Hackschnitzel sind. Zusätzlich bestand auf dem Fragebogen die Möglichkeit, bei Art der Brennstoffe die Kategorie „Sonstiges“ anzukreuzen und die Brennstoffart dort genauer zu definieren. Daher wird davon ausgegangen, dass sich Kesselbetreiber, die keine Hackschnitzel verwenden, entweder nicht an der Umfrage beteiligten oder dies auf dem Fragebogen vermerkten. Bei der Auswertung wurden diese Fälle dann nicht berücksichtigt.

#### **3.4.2 Zweiter Versandlauf – anonym durch die Schornsteinfeger**

Zum Zeitpunkt des Versandes der Fragebögen war die Statistik des Landesinnungsverbandes (LIV) des Schornsteinfegerhandwerkes zu den Messungen für 2006 noch nicht erstellt. Ein Abgleich mit den Zahlen der überprüften HS-Heizungen in 2005 zeigte, dass die eigene Adressdatenbank nur ca. 85% der betriebenen HS-Heizungen beinhaltete. Bezogen auf 2006 liegt der Prozentsatz entsprechend niedriger, da in diesem Jahr nochmals einige Anlagen neu in Betrieb genommen wurden.

Die einzige Möglichkeit, alle HS-Verbraucher in die Befragung einzubeziehen, bestand darin, den Versand der Fragebögen durch die Schornsteinfeger in Rheinland-Pfalz durchzuführen.

Der Nachteil dieser Methode ist zum einen, dass es nicht möglich ist, Anschreiben und Fragebogen an die zuständige Person zu adressieren. Zum anderen lässt sich die Vollständigkeit des Versands nicht kontrollieren, da bei fünf Innungen mit insgesamt 485 Kehrbezirken in Rheinland-Pfalz nicht überprüft werden kann, ob alle Fragebögen tatsächlich zugestellt wurden.

Der Fragebogen wurde also, zeitlich versetzt, zweimal verschickt. Der erste Versand erfolgte an die bekannten Adressen, der zweite durch die Schornsteinfeger an alle Betreiber von HS-Heizungen. Somit konnten zusätzlich zur kontrollierten, aber unvollständigen Befragung noch alle fehlenden HS-Verbraucher in die Befragung mit einbezogen werden. Um beim Rücklauf feststellen zu können, auf welchem Weg die HS-Abnehmer den Fragebogen erhalten hatten, wurde für die Bögen ein andersfarbiges Papier verwendet. Im Anschreiben wurde darauf hingewiesen, dass nur diejenigen, die bisher noch nicht an der Befragung teilgenommen hatten, den Fragebogen zurückzuschicken sollten.

Dem jeweiligen Obermeister einer Innung wurde eine ausreichende Anzahl an frankierten Umschlägen, die jeweils Fragebogen, Anschreiben und frankierten Rückumschlag enthielten, zugesandt. Jeder Bezirksschornsteinfegermeister erhielt von ihnen die entsprechende Anzahl an Umschlägen für seinen Kehrbezirk, mit der Bitte um Verteilung.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Anzahl der HS-Heizungsanlagen

Die vollständige Anzahl der Verbraucher von Hackschnitzeln zur Energieerzeugung ist nur den Struktur- und Genehmigungsdirektionen (Heiz(kraft)werke > 1 MW) sowie den Schornsteinfegern (Heizwerke < 1MW) bekannt. Nach der offiziellen Statistik 2006 letzterer betrug die gesamte Anzahl an Heizwerken < 1 MW, in denen Hackschnitzel verbrannt werden, 254 (Tabelle 4.1.), zusätzlich waren 180 Heizungen in Betrieb, in denen nicht stückiges Naturholz (Späne, Rinde, Stäube) verheizt wurden.

Tab. 4.1. Anzahl der 2006 überprüften mechanisch beschickten Feuerungsanlagen, nach Anlagengröße und Brennstoffkategorie in Rheinland-Pfalz

Quelle: offizielle Statistik des Schornsteinfegerhandwerkes

<b>Nennleistung thermisch</b> ▶	<b>&lt; 50 kW</b>	<b>50-100 kW</b>	<b>101-150 kW</b>	<b>151-500 kW</b>	<b>501-1000 kW</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Brennstoffkategorie</b> ▼						
<b>4:</b> Naturbelassenes Holz, stückig	61	72	21	48	24	226
<b>5:</b> naturbelassendes Holz, nicht stückig	20	47	25	71	17	180
<b>6,7:</b> Restholz	1	10	4	12	1	28
Hackschnitzel, gesamt <b>(4,6,7)</b>	<b>62</b>	<b>82</b>	<b>25</b>	<b>60</b>	<b>25</b>	<b>254</b>

Abbildung 4.1. zeigt die Anzahl der bekannten Hackschnitzelheizanlagen in Rheinland-Pfalz, je nachdem, welche Quellen herangezogen wurden. Da es konstruktionsbedingt möglich ist, in vielen Hackschnitzelkesseln auch andere Brennstoffe wie Späne, Pellets o.ä. zu verwenden, konnte bei vielen Adressen nicht abschließend festgestellt werden, ob tatsächlich Hackschnitzel verheizt werden. Daher ist die Anzahl der tatsächlichen Hackschnitzelheizanlagen in allen Quellen niedriger als die in Abbildung 4.1 angegebene.

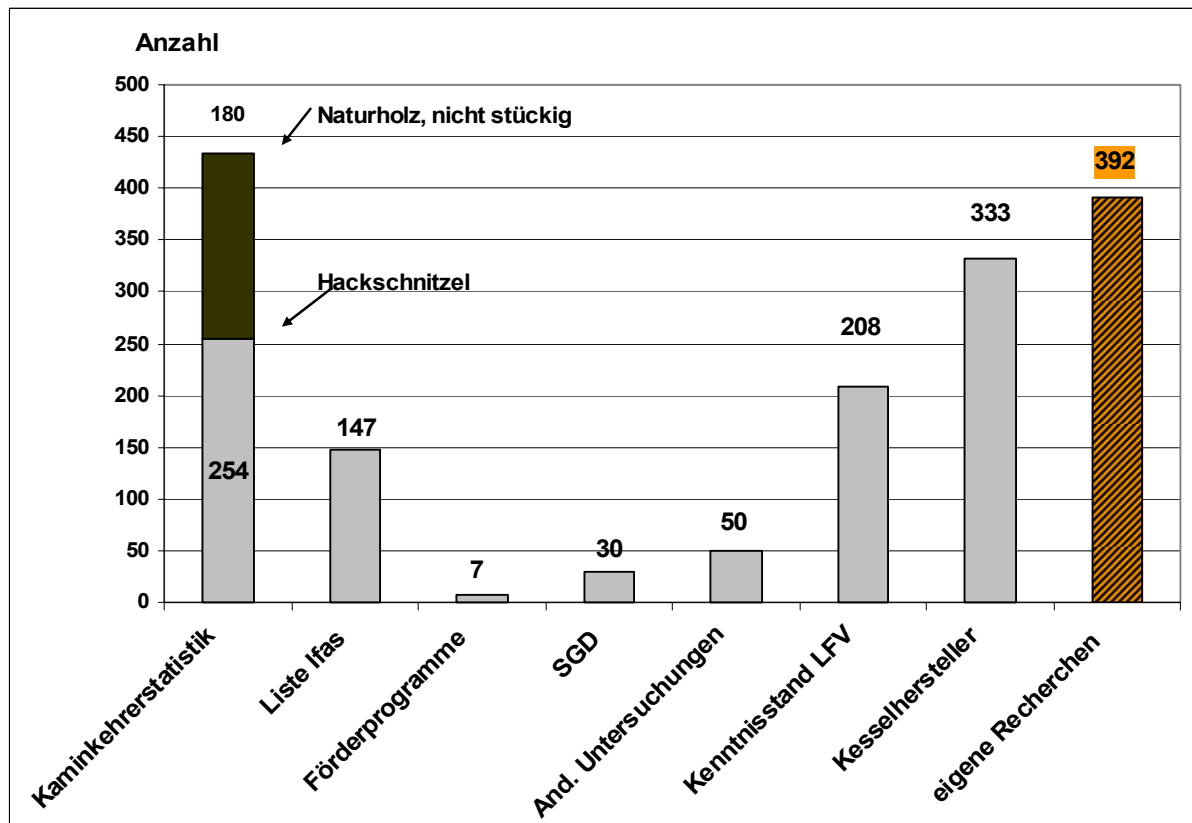


Abb. 4.1.: Quellen nachgewiesener Hackschnitzelheizanlagen in Rheinland-Pfalz, z.T. betrieben mit anderen Brennstoffen (Liste IfaS: die vom Institut für angewandtes Stoffstrommanagement 2003 erhobenen Daten; SGD: Strukturgenehmigungsdirektionen; eigene Recherchen: Verschneidung sämtlicher anderer Quellen)

Die Daten zeigen, dass der Markt für Holz hackschnitzel bislang bezüglich der Anzahl an Nachfragern und somit auch volumenmäßig sehr stark unterschätzt wurde. Ausgegangen wurde bislang von den Anlagen, die der Landesforstverwaltung, resp. den PL Biomassemanagement und Energieberatung, bekannt waren.

Soweit aus den Namen der Kesselbetreiber sowie aus zusätzlichen Charakterisierungen auf einer großen Anzahl von Referenzlisten ersichtlich war, sind rund ein Drittel (132) der Hackschnitzelanlagen in Betrieben der Holz bearbeitenden und verarbeitenden Industrie zu finden. Das ist nicht verwunderlich, da dort viel Restholz anfällt, das zur energetischen Verwendung zur Verfügung steht. Ähnliches gilt für land- oder forstwirtschaftliche Betriebe bzw. Weingüter, wo 14% aller Hackschnitzelheizungen zu finden sind.

Im Vergleich zu den Adressen der HS-Heizanlagen, die bislang aus anderen Untersuchungen sowie der Landesforstverwaltung bekannt waren, zeigte sich, dass vor allem die Anzahl der Heizungen in landwirtschaftlichen oder forstwirtschaftlichen Betrieben sowie Privathaushalten sehr stark unterschätzt wurde (Abbildung 4.2.). Ebenfalls war nur die Hälfte (75) von

Heizkesseln in der Holzbearbeitenden bzw. -verarbeitenden Industrie bekannt. Die kommunalen Betreiber dagegen waren bis auf wenige Ausnahmen bekannt.

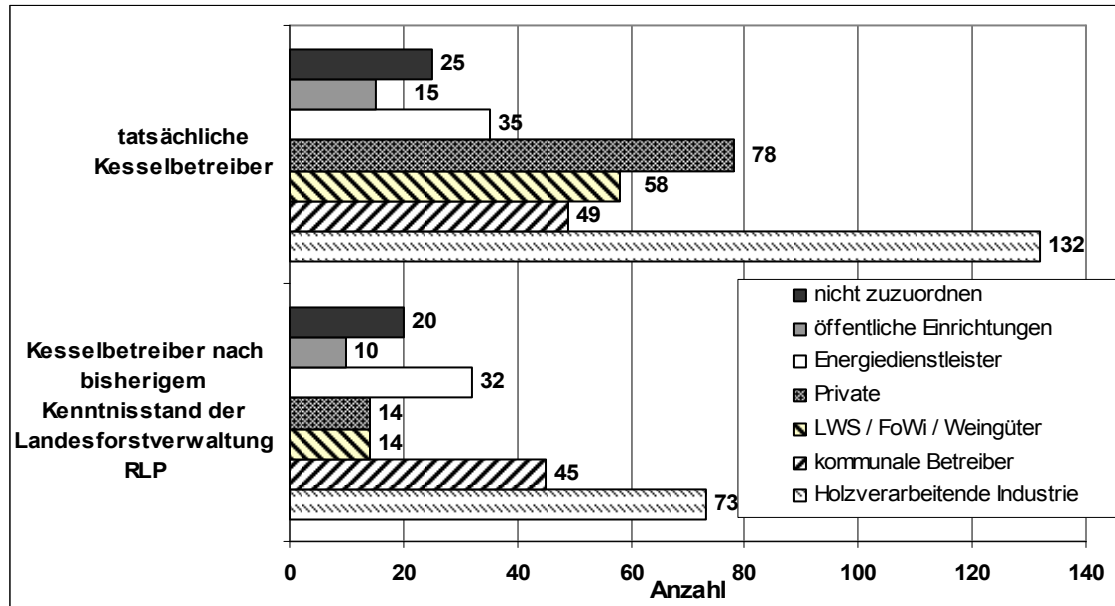


Abb. 4.2.: Anzahl Hackschnitzelheizanlagen der verschiedenen Betreibergruppen (Landesforstverwaltung: n= 208; tatsächliche Kesselbetreiber: nach eigenen Recherchen, n= 392)

Fazit: Da die Anzahl der Nachfrager von Holzhackschnitzeln zur Energieerzeugung bislang stark unterschätzt wurde, war es nicht möglich, realistische Einschätzungen des Marktvolumens vorzunehmen.

Interessant als Nachfrager sind neben den kommunalen auch die privaten Kesselbetreiber, von denen anzunehmen war, dass sie die Hackschnitzel überwiegend einkaufen und somit Einfluss auf das Marktgeschehen nehmen. Diese Betreibergruppe wurde bislang anzahlmäßig sehr stark unterschätzt. Zwar war auch eine große Anzahl von Kesselbetreibern in der Holz bearbeitenden bzw. verarbeitenden Industrie nicht bekannt. Wie die Ergebnisse dieser Studie zeigen, ist diese Betreibergruppe im Gegenteil zu anderen als Nachfrager auf dem Hackschnitzelmarkt weniger relevant, da ein Großteil der dort eingesetzten Brennstoffe aus eigenen Produktionsresten stammt.

## 4.2 Kenngrößen der Marktnachfrager

Im ersten Lauf wurden 382 Fragebögen (10 waren zuvor schon bei der telefonischen Testbefragung ausgefüllt worden) an die bekannten Adressen versandt. Davon konnten 10 nicht zugestellt werden, da der Empfänger nicht zu ermitteln war. Insgesamt wurden 175 Bögen beantwortet zurückgeschickt. Zusätzlich kamen 38 zurück, die anonym durch die Kaminkehrer zugestellt worden waren. Weitere 17 Bögen kamen erst mehrere Wochen nach Ablauf der Frist zurück, so dass sie für die Auswertung nicht mehr berücksichtigt werden konnten. Von den 231 ausgefüllten Fragebögen erwiesen sich laut den darin gemachten Angaben 11 als nicht relevant, da die Heizanlage erst 2007 in Betrieb gegangen oder in Planung war. Weitere 11 wurden nicht berücksichtigt, da andere Brennstoffe verwendet wurden, so dass insgesamt die Daten von 209 Fragebögen ausgewertet wurden.

### 4.2.1 Größenklassen

Unter den 209 Befragungsteilnehmern waren 202 Heizwerke sowie sieben Heizkraftwerke (davon eine Holzverstromungsanlage). Nach der Schornsteinfegerstatistik und den Listen der Struktur- und Genehmigungsdirektionen beträgt die gesamte Anzahl aller Hackschnitzelheizanlagen 285 (davon sind 254 Heizwerke mit einer Nennleistung (thermisch) < 1 MW sowie 31 Heiz(kraft)werke mit einer Nennleistung (thermisch) > 1 MW).

Während die Daten von HS-Kesseln der Größenklasse 50-100 kW sowie 501-1000 kW nahezu vollständig erhoben werden konnten, sind Defizite bei den sehr kleinen sowie den großen Heizwerken zu verzeichnen (Abbildung 4.3.)

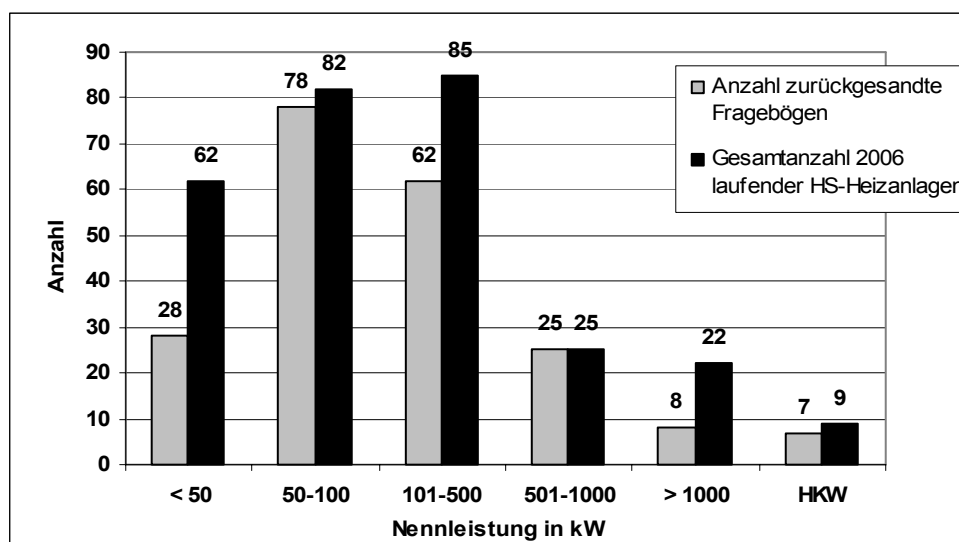


Abb. 4.3.: Anzahl der zurückgeschickten Fragebögen in den verschiedenen Größenklassen (Nennleistung thermisch) im Vergleich zu allen 2006 in Rheinland-Pfalz betriebenen HS-Heiz(kraft)werken

Aufgrund der hohen Rücklaufquote insgesamt (74%) können die folgenden Ergebnisse als gut gesichert gelten.

### 4.2.2 Sonstige Kenndaten

Von den 209 befragten HS-Heiz(kraft)werken verfügen 75 über einen Wärmemengenzähler. 21 Heizwerke (rund 10%) werden durch einen Contractor betrieben, die meisten davon sind in der mittleren Leistungsklasse (101-500 kW) zu finden.

## 4.3 Marktvolumen

Auf dem Fragebogen konnte die verbrauchte Jahresmenge an Hackschnitzeln sowohl in  $\text{Sm}^3$  als auch in Tonnen atro angegeben werden. Darüber hinaus wurden vereinzelt Angaben nach verbrauchter Wärmemenge (in MWh) gemacht. Zur Vereinheitlichung wurden die Mengen wie folgt umgerechnet:  $1 t_{\text{atro}} = 4,25 \text{ Sm}^3$  und  $1 \text{ MWh} = 1,18 \text{ Sm}^3$  (Holzenergie Schweiz, 2006). Da die Datengrundlage für Heizwerke  $< 1 \text{ MW}$  sehr viel besser ist als für die Großanlagen, wurde das Gesamtvolumen an Hackschnitzeln getrennt für Heizwerke  $< 1 \text{ MW}$ , Heizwerke  $> 1 \text{ MW}$  sowie Heizkraftwerke berechnet, um eine Aussage bzgl. der Genauigkeit machen zu können.

### 4.3.1 Verbrauch in Heizwerken $< 1 \text{ MW}$

Für die kleinen Anlagen wurde der Mittelwert der jeweiligen Größenklasse (Nennleistung) aus den Fragebögen berechnet und die fehlende Anzahl damit hochgerechnet. Da 77% der Kesselbetreiber  $< 1 \text{ MW}$  den Fragebogen zurückgeschickt hatten, kann daraus die Gesamtmenge ziemlich genau auf rund  $139.000 \text{ Sm}^3$  bestimmt werden ( $\pm 5400 \text{ Sm}^3$ ;  $\alpha = 0,05$ ).

### 4.3.2 Verbrauch in Heizwerken $> 1 \text{ MW}$

Mit dem Fragebogen wurden nur 8 der 22 großen Heizwerke erfasst. Deren Brennstoffverbrauch lag 2006 bei  $50.500 \text{ Sm}^3$ . Die Hochrechnung der Hackschnitzelmengen für die übrigen Heizwerke erfolgte aufgrund des geringen Rücklaufs in dieser Größenklasse in Abhängigkeit der jeweils installierten Nennwärmeleistung. 7 der 8 zurückgesandten Fragebögen waren mit Namen versehen, so dass festgestellt werden konnte, für welche Heizwerke der Brennstoffverbrauch geschätzt werden musste. Bei den Betreibern handelt es sich fast ausschließlich um Betriebe der Holz bearbeitenden oder verarbeitenden Industrie. Daher wurde davon ausgegangen, dass die produzierte Wärme als Prozesswärme benötigt wird und die

Heizanlagen stärker ausgelastet sind als Heizwerke, deren Wärme nur in der kalten Jahreszeit zum Heizen genutzt wird.

Telefonische Nachfragen bei einigen Betrieben bzgl. der durchschnittlichen jährlichen Auslastung ergaben einen mittleren Wert von 4.500 Volllaststunden, der für die Hochrechnung verwendet wurde. Der Gesamtverbrauch von Hackschnitzeln in Heizwerken > 1 MW beträgt demnach rund 266.000 Sm<sup>3</sup>.

### 4.3.3 Verbrauch in Heizkraftwerken

Insgesamt wurden in den 7 an der Befragung teilnehmenden Heizkraftwerken 847.125 Sm<sup>3</sup> Holzhackschnitzel verbrannt, allein 746.000 (88%) davon in den 3 größten Kraftwerken. Hochgerechnet auf alle Heizkraftwerke (Annahme: 7000 Volllaststunden, sowie einen Bruttowirkungsgrad von 25%) ergibt sich so der Gesamtverbrauch von 906.000 Sm<sup>3</sup>.

Abbildung 4.4. zeigt die prozentuale Verteilung der Gesamtmenge von 1.312.000 Sm<sup>3</sup> auf die 3 Anlagenkategorien. Obwohl 92% aller Hackschnitzelheizanlagen in der Rubrik „Heizwerke < 1 MW“ zu finden sind, beträgt ihr Brennstoffbedarf nur 11% des Gesamtverbrauches, während in den 9 Heizkraftwerken fast 70% der Gesamtmenge Hackschnitzel verfeuert wird.

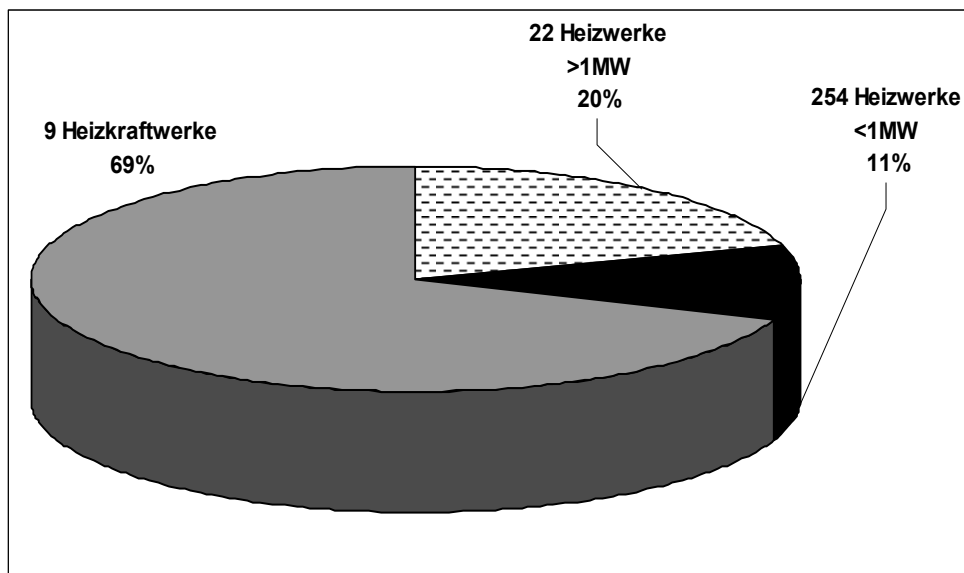


Abb. 4.4.: Prozentualer Anteil der verbrauchten Menge an Hackschnitzeln in den 3 verschiedenen Anlagenkategorien (Heizwerke < 1 MW; Heizwerke > 1 MW; Heizkraftwerke) am Gesamtverbrauch aller 285 Heiz(kraft)werke (1.312.000 Sm<sup>3</sup>)

Quelle: Hochrechnung auf Grundlage der erhobenen Daten (n = 209)



## 4. Ergebnisse

Heizwerke > 1 MW sind kaum von Veränderungen auf dem Hackschnitzelmarkt betroffen, da fast nur eigene Produktionsreste verbrannt werden (Abbildung 4.5.). Volumenmäßig dominieren stark die Heizkraftwerke. Im Gegenteil zu den großen Heizwerken kaufen sie 90% der Brennstoffmenge am Markt ein. Die Betreiber kleiner Heizwerke spielen hinsichtlich der von ihnen nachgefragten Hackschnitzelmenge eine eher untergeordnete Rolle.

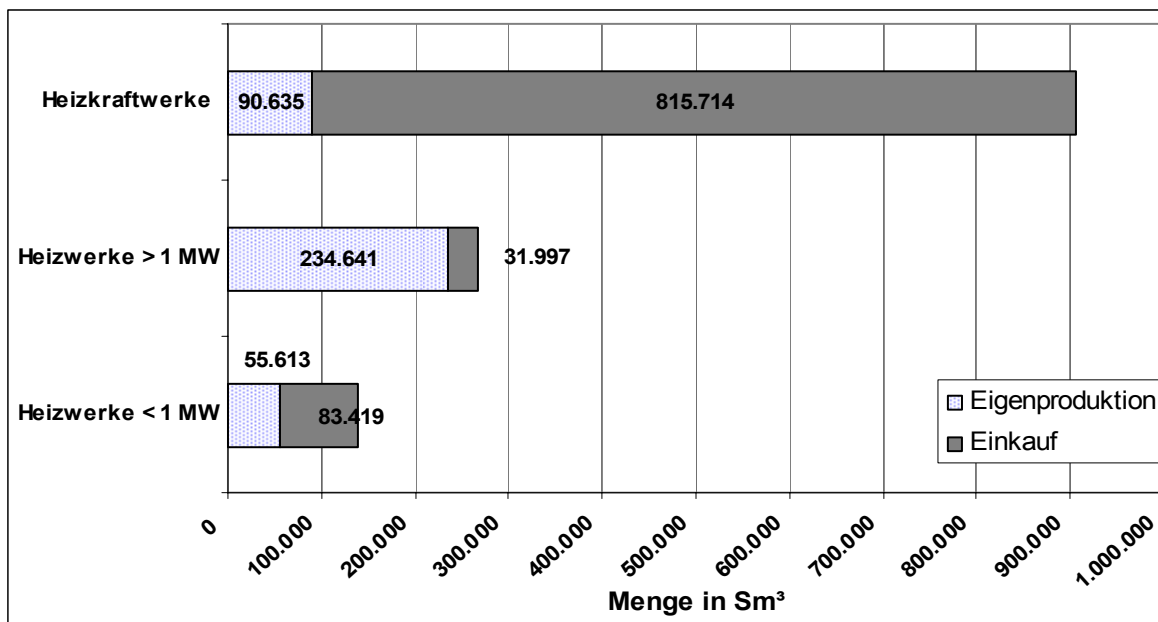


Abb. 4.5.: Verbrauchte Mengen Hackschnitzel, unterteilt nach der Herkunft (eigene Produktion oder Einkauf); Gesamtmenge: 1.312.000 Sm³

Quelle: Hochrechnung auf Grundlage der erhobenen Daten (=209)

Fazit: Volumenmäßig wird der Hackschnitzelmarkt von wenigen großen Heizkraftwerken dominiert. Zwar werden auch in den großen Heizwerken große Mengen Hackschnitzel verbrannt, diese versorgen sich aber fast ausschließlich selbst.

Fast alle Interaktionen auf dem Hackschnitzelmarkt laufen also mit den vielen kleinen Heizwerkbetreibern als Nachfrager ab, obwohl die von ihnen eingekaufte Menge (rund 83.000 Sm³) nur 6% der Gesamtmenge an verbrauchten Hackschnitzeln beträgt.

## 4.4 Hackschnitzelarten

### 4.4.1 Verbrauchte Hackschnitzelarten in Heizwerken < 1 MW

Hinsichtlich der Art der verbrauchten Hackschnitzel zeigte sich, dass Waldholz mit Abstand für die meisten Kesselbesitzer die wichtigste Rohstoffquelle darstellt. 126 der 194 Befragten verbrauchen ausschließlich oder teilweise Waldholzhackschnitzel. Hackschnitzel aus Säge-/Industrierestholz werden von 78 Kesselbesitzern genutzt und in 47 Heizwerken kommt Landschaftspflegeholz zum Einsatz (Abbildung 4.6.).

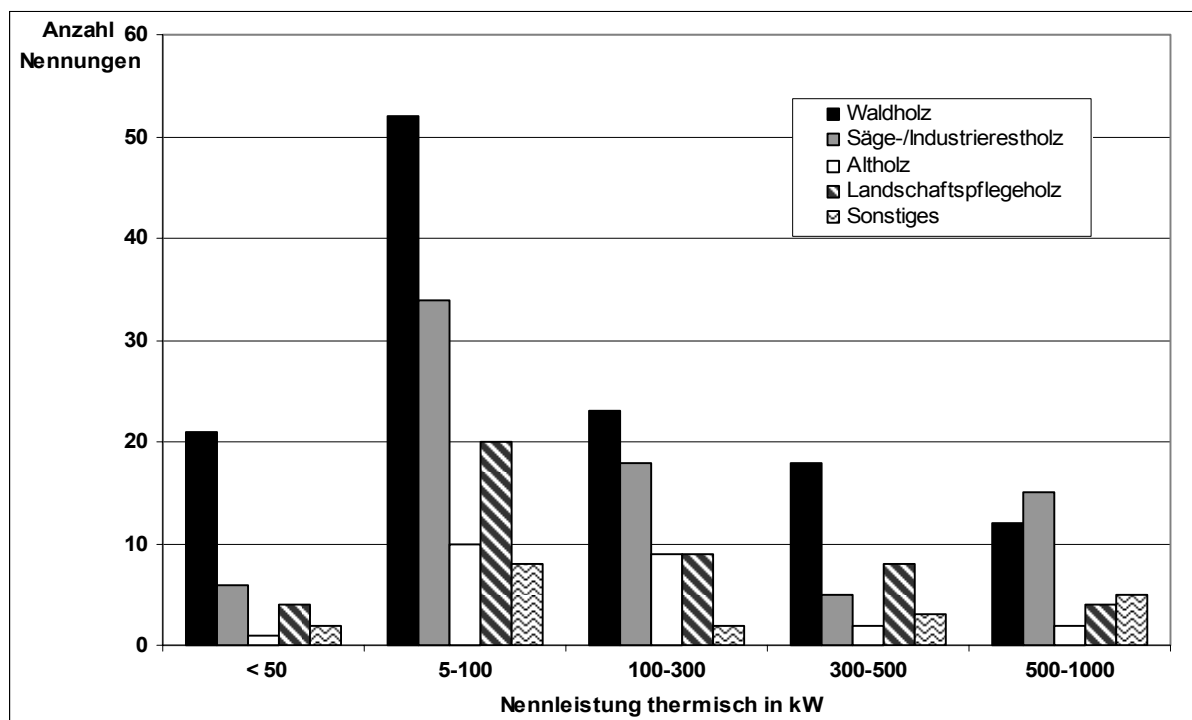


Abb. 4.6.: Verbrauchte Hackschnitzelarten in Heizwerken < 1 MW, in Abhängigkeit der Leistungsklasse (Anzahl Nennungen, z. T. Mehrfachnennungen)

Quelle: eigene Erhebung (n=194)

Um die Volumenanteile an der Gesamtmenge der verbrauchten Hackschnitzel ermitteln zu können, wurden die Befragten gebeten, bei Mehrfachnennungen diese zusätzlich mit Mengenangaben zu versehen. Dies wurde leider nicht auf allen Fragebögen vorgenommen. Zwischen 46% (Leistungsklasse 501-1000 kW) und 90% (Leistungsklasse < 50 kW), im Mittel ca. 60%, des jeweiligen Gesamtverbrauchs (bezogen auf die jeweilige Leistungsklasse) konnten den verschiedenen Hackschnitzelarten zugeordnet werden. Mit diesen Werten wurden die Mengen der verschiedenen Holzfraktionen am Gesamtverbrauch aller Heizwerke < 1 MW hochgerechnet (Abbildung 4.7.).

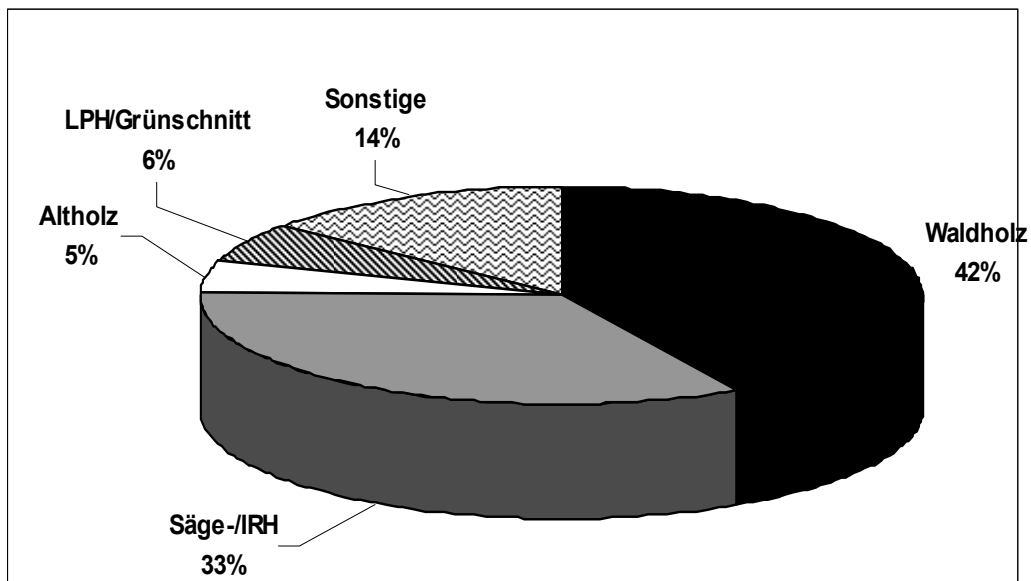


Abb. 4.7.: Volumenanteile der verschiedenen Holzfraktionen in Hackschnitzelheizanlagen < 1 MW am Gesamtverbrauch von 139.000 Sm<sup>3</sup>

Quelle: Hochrechnung auf Grundlage der erhobenen Daten (n=194)

Waldholz ist mit 42% (rund 58.400 Sm<sup>3</sup>) auch volumenmäßig der wichtigste Rohstoff, gefolgt von Sägere Restholz (33% bzw. 45.900 Sm<sup>3</sup>). Obwohl Landschaftspflegeholz von rund einem Viertel aller Befragungsteilnehmer genannt wurde, ist die Menge (6% des Gesamtvolumens) gering, ebenso wie Altholz.

Zwischen den verschiedenen Leistungsklassen der Heizwerke lassen sich deutliche Unterschiede bzgl. der Holzfraktionen der verbrannten Hackschnitzel erkennen (Abbildung 4.8.). Während die kleinsten Anlagen zu ca. 70% mit Waldhackschnitzeln betrieben werden, nimmt der Anteil von kostengünstigeren Brennstoffen (Altholz sowie Sägere Restholz) mit steigender Anlagengröße und somit steigendem Brennstoffbedarf zu.

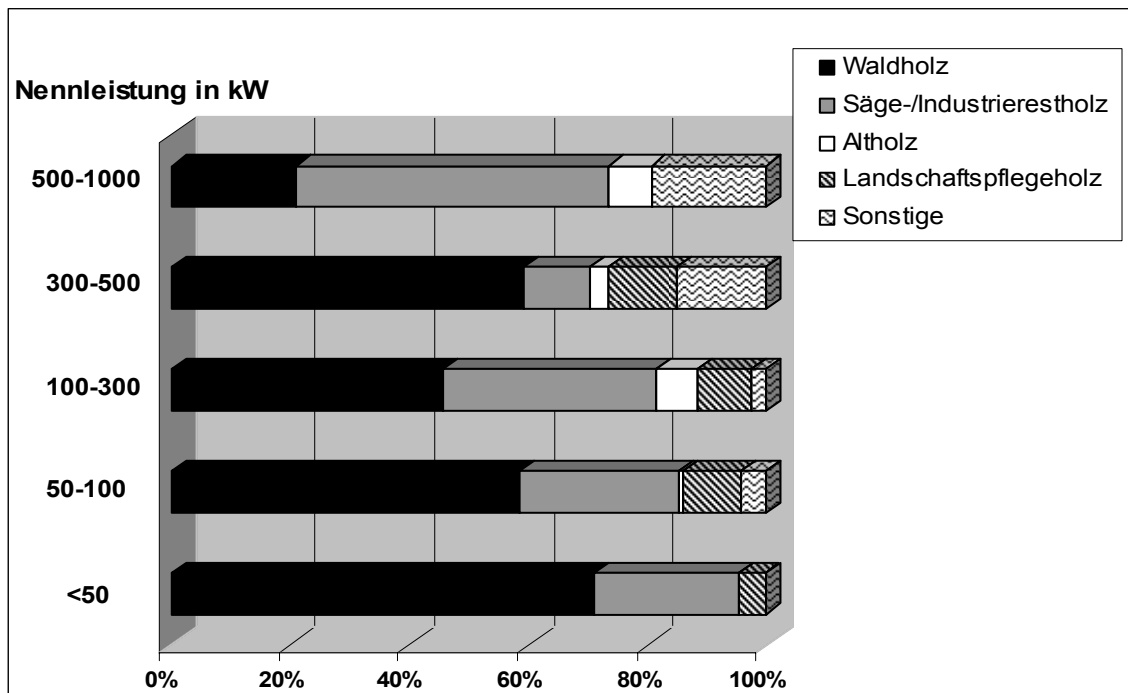


Abb. 4.8.: Volumenanteile der verschiedenen Holzfraktionen in Hackschnitzelheizanlagen < 1 MW am Gesamtverbrauch von 139.000 Sm<sup>3</sup>, nach Leistungsklasse (Nennleistung thermisch)

Quelle: eigene Erhebung (n=194)

Auffällig ist der geringe Volumenanteil an Säge-/Industrierestholz in den Heizwerken der Größenklasse 300-500 kW. In dieser Leistungsklasse waren zwei Drittel der zurückgeschickten Fragebögen mit Absender versehen. Daraus geht hervor, dass es sich bis auf zwei Betreiber um Kommunen oder Energiedienstleister handelt. Säge- bzw. Industrierestholz wird jedoch zu einem großen Anteil in der Holzindustrie verbraucht. Obwohl sich nach den Daten der Adressliste ungefähr gleich viele Heizungen in der Holz bearbeitenden bzw. verarbeitenden Industrie sowie bei kommunalen Betreibern /Energiedienstleistern zu finden sein müssten, ist letztere Betreibergruppe unter den Antwortfragebögen überproportional vertreten. Das dürfte den hohen Volumenanteil von Wald- sowie Landschaftspflegeholz erklären. Die von Langer et al. für NRW gefundenen Ergebnisse bzgl. der Hackschnitzelanteile in den verschiedenen Leistungsklassen sehen ähnlich aus, auch wenn dort in den kleinen Anlagen etwas mehr Altholz sowie Landschaftspflegeholz und entsprechend weniger Waldhackschnitzel verbraucht wurden.

Unter der Kategorie „Sonstiges“ wurden überwiegend Sägenebenprodukte bzw. sonstige Produktionsreste und Abfallholz genannt, sowie Hackschnitzel aus Rebstöcken. In einer Anlage wurden zusätzlich zu den Hackschnitzeln aus Grünschnitt Stückholz und Briketts verbrannt.

#### 4.4.2 Verbrauchte Hackschnitzelarten in Heizwerken > 1 MW

Fast alle großen Heizwerke verbrauchen ausschließlich oder zumindest teilweise Hackschnitzel aus Säge- oder Industrierestholz (Abbildung 4.9.). Waldholz spielt, anders als bei den kleinen Heizwerken, keine große Rolle. Wenn überhaupt, wird es nur als zusätzlicher Brennstoff, ebenso wie Landschaftspflegeholz, verheizt. Das überrascht nicht, da die Betreiber (fast alle Holz verarbeitende Betriebe) zuerst ihre eigenen Reste verbrennen. Außerdem spielt der Brennstoffpreis (Säge-/IRH ist kostengünstiger) mit zunehmendem Verbrauch eine immer wichtigere Rolle.

#### 4.4.3 Verbrauchte Hackschnitzelarten in Heizkraftwerken

Fast alle Heizkraftwerke setzen mehrere Arten von Hackschnitzel als Brennstoff ein; insbesondere Altholz spielt hier (vermutlich aus Kostengründen) eine wichtige Rolle (Abbildung 4.9.).

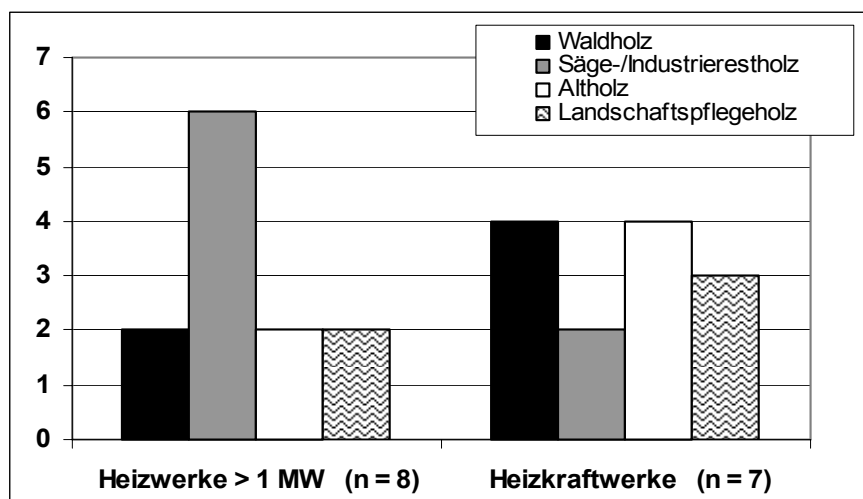


Abb. 4.9.: Verbrauchte Hackschnitzelarten in den 8 befragten Heizwerken > 1 MW sowie in den befragten 7 Heizkraftwerken (Anzahl Nennungen, z.T. Mehrfachnennungen)  
Quelle: eigene Erhebung

Aufgrund der fehlenden Mengenangaben auf den zurückgesandten Fragebögen der 8 Heizwerke > 1 MW sowie der Heizkraftwerke war es nicht möglich, die Volumina der verschiedenen Hackschnitzelfraktionen prozentual genau zu bestimmen.

Eine im Auftrag des BMU durchgeführte Studie zur der Wirkung des novellierten EEG auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse untersuchte u.a. die Verteilung der eingesetzten Biomasse auf die verschiedenen Holzfraktionen. Sie ergab für alle Biomassekraftwerke in Deutschland folgende Werte (Scholwin et al., 2007):

- Ca 10% Waldrestholz / Landschaftspflegeholz
- 20-25% Industrierestholz / Sägenebenprodukte
- 65-70% Althölzer.

Allerdings werden in Kraftwerken  $< 5 \text{ MW}_{\text{el}}$  nach dieser Untersuchung fast ausschließlich Waldholz und Industrieresthölzer eingesetzt; Altholz spielt bei den Kraftwerken  $> 10 \text{ MW}_{\text{el}}$  eine bedeutende Rolle.

Dieser Trend lässt sich auch bei den Heizkraftwerken in Rheinland-Pfalz erkennen. Die 3 größten, die alle eine Nennleistung von mehr als  $7.500 \text{ MW}_{\text{el}}$  haben, setzten alle ausschließlich oder teilweise Altholz ein, während Waldholz bzw. Waldholz und Landschaftspflegeholz in 2 der kleineren Heizkraftwerke der alleinige Brennstoff ist.

### **4.5 Herkunft der Hackschnitzel**

Hinsichtlich der Marktrelevanz muss unterschieden werden zwischen HS-Verbrauchern, die ihren Brennstoff in Eigenproduktion herstellen und solchen, die ihn einkaufen. Dieser grundsätzliche Unterschied wird in den meisten der folgenden Auswertungen sowie der anschließenden Diskussion der Ergebnisse berücksichtigt. Mehr als die Hälfte (108) der befragten Kesselbetreiber produzieren zumindest einen Teil ihres Brennstoffes selbst (Abbildung 4.10).

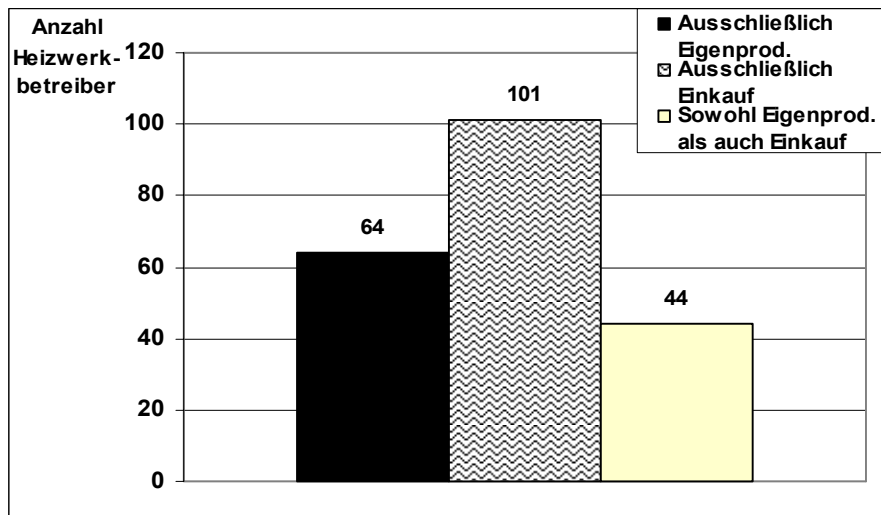


Abb. 4.10.: Anzahl HS-Heizwerkbetreiber, die ihren HS-Bedarf gar nicht (nur Eigenproduktion), teilweise (Eigenproduktion und Einkauf von Hackschnitzeln) und ganz (nur Einkauf von Hackschnitzeln) am Markt decken

Quelle: eigene Erhebung (n=209)

#### 4.5.1 Herkunft der verbrauchten Hackschnitzel in Heizwerken < 1 MW

Zur Herkunft der verbrauchten Hackschnitzel gaben die Befragten in unterschiedlichem Umfang Auskunft: Zwischen 56% (Leistungsklasse 501-1000 kW) und 94% (Leistungsklasse 301-500 kW), im Mittel ca. 70%, des Gesamtverbrauchs in den verschiedenen Leistungsklassen lassen sich damit nach Herkunft bestimmen.

Rund 40% aller verbrauchten Hackschnitzel stammen aus Eigenproduktion. Die eingekauften Hackschnitzel werden zum größten Teil direkt vom Hersteller bezogen, der Brennstoffhandel spielt insgesamt mengenmäßig eine geringere Rolle (Abbildung 4.11.).

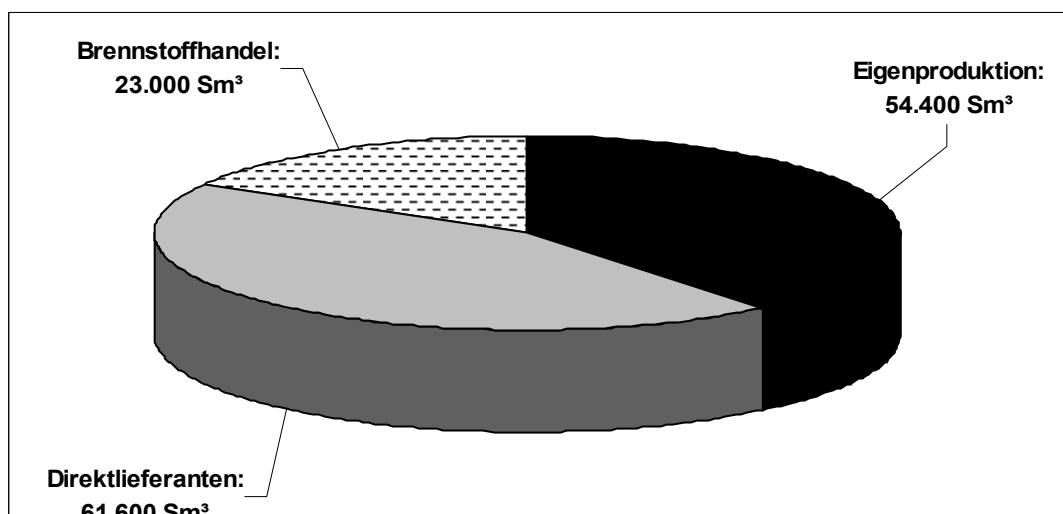


Abb. 4.11.: Bezugsarten sowie jeweilige Menge der verbrauchten Hackschnitzel in Heizwerken < 1 MW (Gesamtverbrauch rund 139.000 Sm³)

Quelle: Hochrechnung auf Grundlage der erhobenen Daten (n=209)

Mehr als 70% der Gesamtmenge der eingekauften Hackschnitzel in Heizwerken < 1 MW werden direkt vom Produzenten bezogen, der Rest stammt von Zwischenhändlern (Abbildung 4.12.).

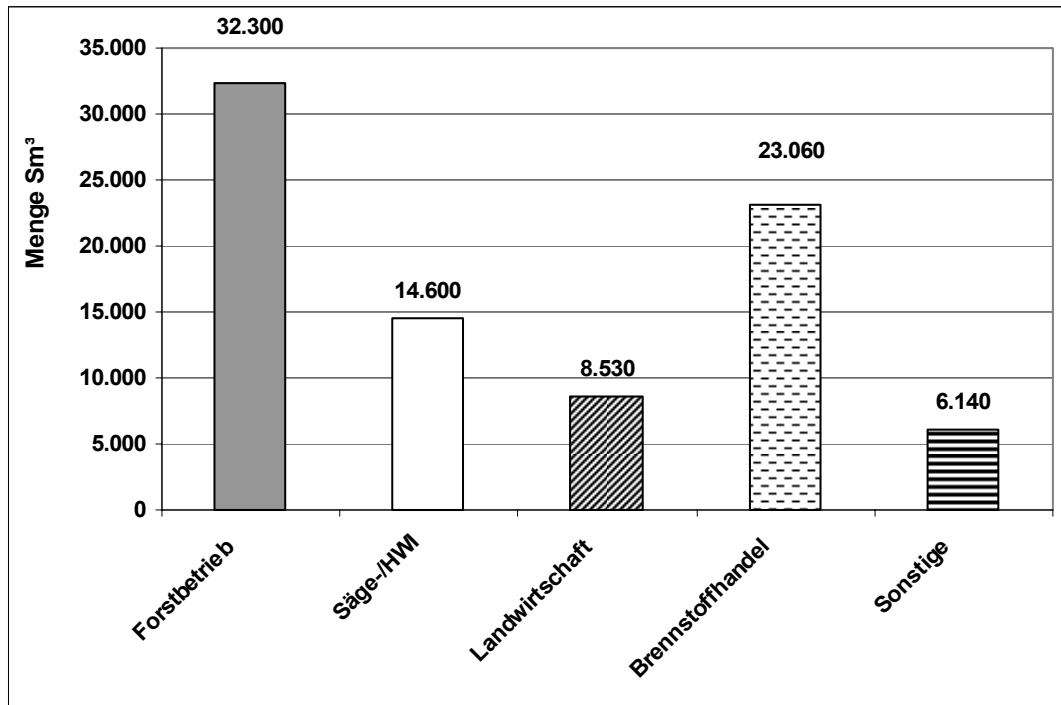


Abb. 4.12.: Lieferanten von Hackschnitzeln (für Heizwerke < 1 MW; gelieferte Gesamtmenge: 83.400 Sm³)

Quelle: Hochrechnung auf Grundlage der erhobenen Daten (n=209)

Die mit Abstand bedeutendsten Brennstofflieferanten sind Forstbetriebe, sie liefern 40% (ca. 32.000 Sm³) der gesamten Hackschnitzelmenge. Obwohl ein Drittel aller Hackschnitzel aus Säge- oder Industrierestholz sind, spielt die Säge-/Holzwerkstoffindustrie als Lieferant (16% der gesamten Menge) eine eher untergeordnete Rolle. Grund ist, dass in vielen Betrieben dieser Industrie eine Hackschnitzelheizung steht, und somit die Produktionsabfälle erst gar nicht auf den Markt gelangen. Da nur ein geringer Prozentsatz an Hackschnitzeln aus Landschaftspflegeholz ist, spielt die Landwirtschaft als Direktlieferant mengenmäßig ebenfalls nur eine untergeordnete Rolle.

Abbildung 4.13. zeigt die Hackschnitzelherkünfte in Prozent der verbrauchten Gesamtmenge in den jeweiligen Leistungsklassen. Es fällt auf, dass vor allem in den Heizwerken < 50 kW sowie in denen zwischen 500 und 1000 kW mehr als die Hälfte der Gesamtmenge selbst hergestellt wird. Bei den Kleinstanlagen handelt es sich dabei meist um Waldholz (vgl. Abb. 4.8.). Im Gegensatz dazu dürfte der größte Anteil an selbst produzierten Hackschnitzeln in



Heizwerken 500-1000 kW der Kategorie Sägerestholz zuzuordnen sein. Der Forstbetrieb als Brennstofflieferant ist (volumenbezogen) vor allem für Kesselbetreiber der mittleren Größenklasse von Bedeutung. Unter „Sonstige“ wurden mehrfach Landschaftspflegeunternehmen sowie andere Kleinunternehmen angegeben.

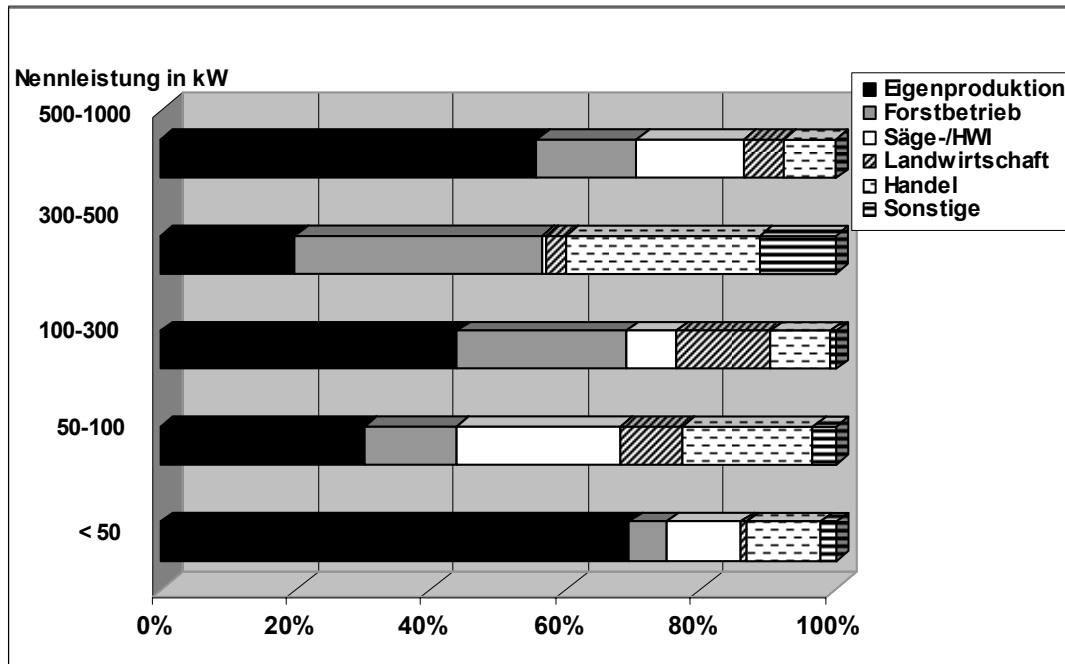


Abb. 4.13.: Volumenanteile der verschiedenen Hackschnitzelherkünfte am jeweiligen Gesamtverbrauch der jeweiligen Leistungsklasse  
Quelle: eigene Erhebung (n=194)

#### 4.5.2 Herkunft der verbrauchten Hackschnitzel in Heizwerken > 1 MW

Da Heizwerke > 1 MW fast ausschließlich in Betrieben der Holz bearbeitenden oder verarbeitenden Industrie zu finden sind, liegt die Vermutung nahe, dass ein Großteil der dort genutzten Hackschnitzel aus Produktionsresten stammen. Die Auswertung der Fragebögen bestätigt dies eindeutig. 7 der befragten Heizwerke dieser Größenklasse verwenden ausschließlich eigene Produktionsabfälle, lediglich ein Heizwerk kauft noch zusätzlich Material ein (Abbildung 4.14.).

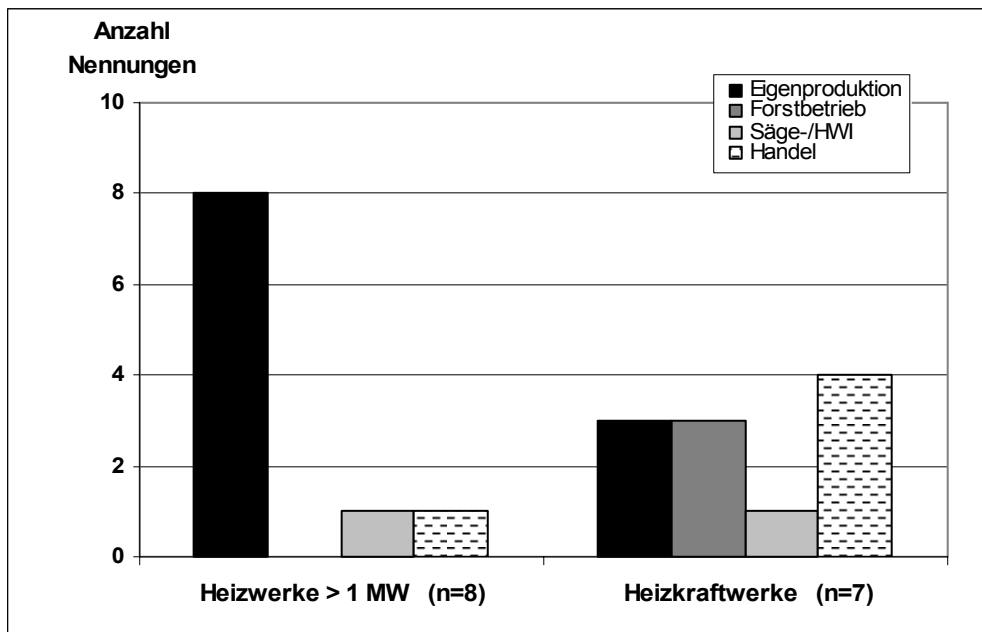


Abb. 4.14.: Herkunft der Hackschnitzel für Heizwerke > 1 MW sowie für Heizkraftwerke (Anzahl der Nennungen, z.T. Mehrfachnennungen)  
Quelle: eigene Erhebung

#### 4.5.3 Herkunft der verbrauchten Hackschnitzel in Heizkraftwerken

Anders sieht es bei den Heizkraftwerken aus: Zwar wurde auch hier von drei Betreibern ein Teil der Hackschnitzel selbst produziert; mehr als 90% der Gesamtmenge stammt aber aus einer anderen Quelle. Bei „Eigenproduktion“ sind die Betreiber zweimal Betriebe der Holzindustrie (Hackschnitzel aus Säge- /IRH sowie Altholz) sowie einmal ein Energiedienstleister (Hackschnitzel aus Waldholz / Landschaftspflegeholz). Als Lieferanten wurden dreimal Forstbetriebe, einmal die Säge-/Holzwerkstoffindustrie sowie viermal der Brennstoffhandel genannt. Bei den Hackschnitzeln, die von einem Zwischenhändler bezogen werden, handelt es sich hauptsächlich um Altholz.

Im Gegensatz zu den Heizwerken > 1 MW spielt der Brennstoffhandel bei den Heizkraftwerken eine große Rolle. 4 der 7 befragten Heizkraftwerke gaben an, zumindest einen Teil ihres Brennstoffes nicht direkt vom Produzenten zu beziehen. Aber auch Forstbetriebe als Lieferanten wurden dreimal genannt, während keines der Heizkraftwerke Hackschnitzel aus der Landwirtschaft direkt bezog. Letzteres erklärt sich aus der Tatsache, dass Direktbezug der meist eher kleinen Mengen aus der Landwirtschaft im Hinblick auf den großen Brennstoffbedarf dieser Werke nicht interessant sein dürfte. Auf Grund eben dieses hohen Verbrauches nannten alle bis auf ein Heizkraftwerk mehrere Lieferanten. Die Mengenanteile der Lieferanten lassen sich aufgrund fehlender Angaben auf den Fragebögen nicht bestimmen.

Fazit: Waldholzhackschnitzel werden von den meisten Heiz(kraft)-werksbetreibern genutzt. Forstbetriebe sind die wichtigsten Lieferanten von Hackschnitzeln. Das wird sich vermutlich auch in Zukunft nicht ändern, da ein Großteil der Hackschnitzel aus Sägerestholz erst gar nicht auf den Markt gelangt, sondern gleich in der dortigen Industrie energetisch genutzt oder der weiteren stofflichen Nutzung zugeführt wird. Hackschnitzel aus Landschaftspflegeholz bzw. Grünschnitt werden kaum genutzt. Obwohl für Rheinland-Pfalz durchaus signifikante Potentiale ermittelt wurden, sind es vor allem logistische und Kostengründe, die die Nutzung problematisch machen (Heck et al., 2004); bei weiterhin steigender Nachfrage nach Hackschnitzeln und steigenden Preisen könnte sich das vermutlich ändern.

Da das Aufkommen für Altholz in Deutschland praktisch ausgeschöpft ist (Scholwin et al., 2007), ist anzunehmen, dass bei weiterhin ansteigendem Brennstoffbedarf der Heizkraftwerke, in denen Altholz als Brennstoff dominiert, sich diese Werke in Zukunft verstärkt um andere Energieträger bemühen werden.

## 4.6 Beurteilung von Marktfaktoren durch die Nachfrager

### 4.6.1 Qualitätsansprüche

Die Qualität von Holzhackschnitzeln und somit die Brennstoffeigenschaften hängt insbesondere von deren Größe sowie der Feuchte (Wassergehalt) ab. Die Anforderungen der Kesselbetreiber bzgl. dieser beiden Qualitätskriterien enthält Tabelle 4.2.

Tab. 4.2.: Genannte Qualitätsanforderungen an die Hackschnitzel bzgl. Holzfeuchte und Körnung (z.T. Mehrfachnennungen)

Quelle: eigene Erhebungen (n=209)

	<b>Wassergehalt: trocken</b>	<b>Wassergehalt: feucht</b>	<b>k.A. bzgl. Wassergehalt</b>	<b>Körnung: fein</b>	<b>Körnung: grob</b>	<b>k.A. bzgl. Körnung</b>
<b>Anzahl Nennun- gen</b>	156	58	13	57	84	68

Ein geringer Wassergehalt ist für die meisten Heizwerkbetreiber das bedeutendste Qualitätskriterium. Im Gegensatz zu den Anforderungen hinsichtlich Körnung wurden hier nur auf 13 Fragebögen diesbezüglich keine Angaben gemacht. Für rund 75% aller Kesselbesitzer ist es

demnach wichtig, dass ihr Brennmaterial trocken (Wassergehalt  $< 30\%$ ) ist. Dass auf einigen Fragebögen „trocken“ und „feucht“ angekreuzt wurde, kann (wie dem Zusatzkommentar eines Bogens zu entnehmen war) damit erklärt werden, dass der Betreiber Hackschnitzel zwar feucht kauft, sie aber vor dem Verbrennen selbst trocknet. Im Bezug auf die Ansprüche der Hackschnitzelanlage wären solche Fälle dem Anforderungskriterium „Material muss trocken sein“ zuzuordnen.

Die Anforderungen der Verbraucher bzgl. des Wassergehaltes der Hackschnitzel hängen stark von der Größe (Nennleistung) der Heizanlage ab (Abbildung 4.15.). Während Betreiber kleinerer Kessel ( $< 100$  kW) fast alle nur trockene Hackschnitzel nutzen können, ist es mit zunehmender installierter Nennleistung auch möglich, feuchteres Material zu verwenden.

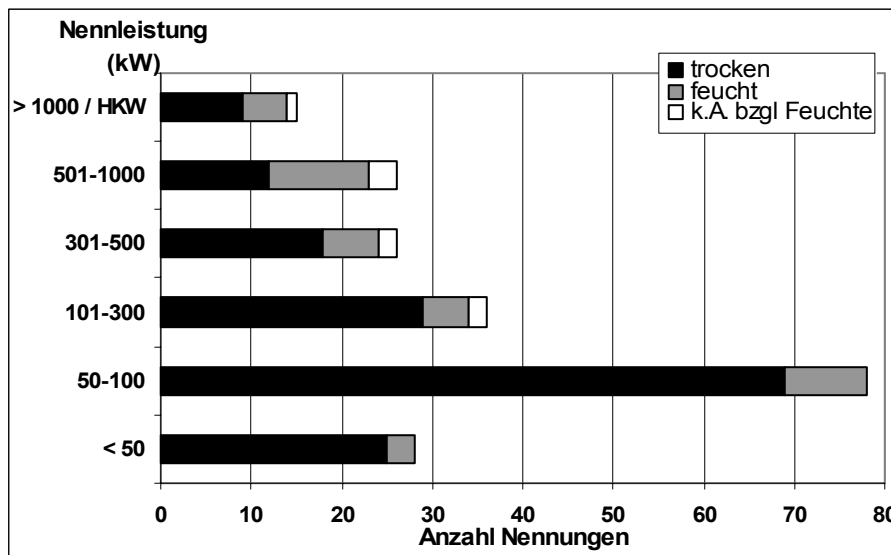


Abb. 4.15: Anforderungen der Kesselbesitzer bzgl. der Feuchtigkeit der Hackschnitzel (z. T. Mehrfachnennungen)

Quelle: eigene Erhebungen (n=209)

Eine saubere (feine) Körnung wurde nur von 40% der Kesselbetreiber als bedeutend genannt. 27% können auch grobe Hackschnitzel nutzen, die restlichen 33% machten diesbezüglich keine Angaben. Auch bei diesem Qualitätskriterium lässt sich die Abhängigkeit von der Kesselgröße erkennen. Unterhalb einer Nennleistung von 50 kW kann laut den Angaben der Befragten grobes Brennmaterial von nur einem Kesselbesitzer genutzt werden. Ab 100 kW lässt sich jedoch mit steigender Nennleistung kein Unterschied mehr im Antwortverhalten erkennen; ca. die Hälfte der Befragten, die sich hierzu geäußert hatten, können grobes Material verwenden, die andere Hälfte legt Wert auf eine saubere Körnung (Abbildung 4.16.)

Bei den großen Heizwerken sowie den Heizkraftwerken lässt sich zwar sowohl bzgl. der Feuchte als auch der Körnung ein höherer Qualitätsanspruch erkennen. Allerdings ist dieses Ergebnis aufgrund der geringen Anzahl an Rückantworten in dieser Größenklasse mit Unsicherheit behaftet.

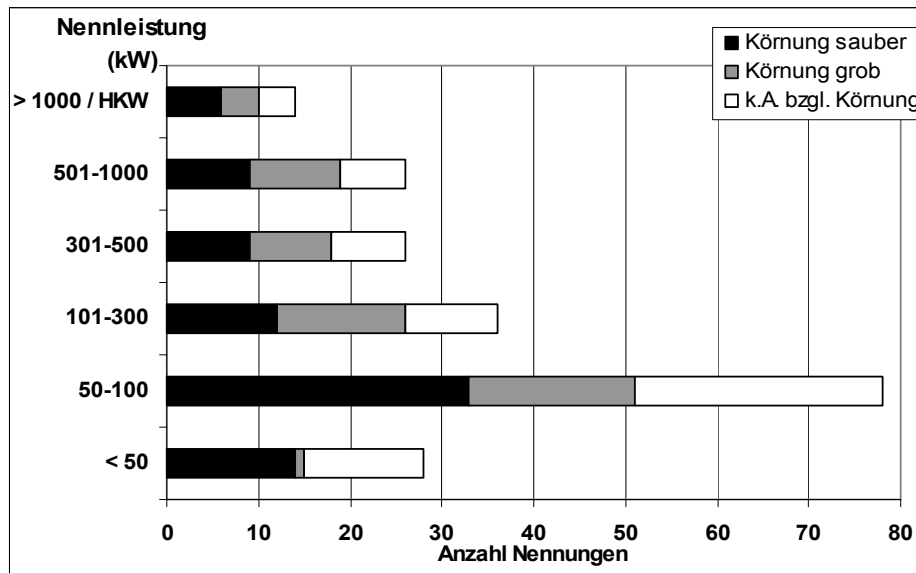


Abb. 4.16: Anforderungen der Kesselbesitzer bzgl. der Körnung der Hackschnitzel (z. T. Mehrfachnennungen)

Quelle: eigene Erhebungen (n=209)

Auf 10 Fragebögen wurden darüber hinaus noch zusätzliche Qualitätsanforderungen vermerkt: keine Fremdstoffe; Konstanz bzgl. Größe / Qualität; sowie ein geringer Anteil von Rinde oder sonstigen Brennstoffen.

### 4.6.2 Alternativen

Nur 33% (69) aller Kesselbesitzer können sich vorstellen, auf einen anderen Brennstoff umzusteigen. Teilweise kann diese geringe Anzahl vermutlich damit zusammenhängen, dass vorhandene Kessel für andere Brennstoffe nicht geeignet sind. Am häufigsten (19 mal) wurde „Miscanthus“ genannt, gefolgt von Hackschnitzeln aus einer anderen Holzart als die verwendete (13 Nennungen). Aber auch gegenüber anderen nachwachsenden Rohstoffen zeigten sich einige Kesselbesitzer aufgeschlossen (Tabelle 4.3.).

Tab.4.3.: Genannte Brennstoffalternativen zu den momentan verwendeten Hackschnitzeln  
Quelle: eigene Erhebungen (n=69)

	<b>Anzahl Nennungen</b>
<b>Miscanthus</b>	19
<b>HS aus einer anderen Holzart / Herkunft</b>	13
<b>Pellets</b>	6
<b>Getreide</b>	5
<b>Alle naturbelassenen Brennmaterialien</b>	6
<b>Sägenebenprodukte</b>	4
<b>Trester</b>	3
<b>Öl</b>	2
<b>Solar</b>	1
<b>Keine näheren Angaben</b>	10

Ein Zusammenhang zwischen der Größe des Kessels und der Bereitschaft, alternative Brennstoffe zu verwenden, konnte nicht festgestellt werden. Auch zeigten sich keine Unterschiede im Antwortverhalten in Abhängigkeit davon, welche Art von Hackschnitzeln aktuell verwendet wird.

#### **4.6.3 Preise**

Insgesamt machten 158 Befragte Angaben zu Hackschnitzelpreisen. Von den 51 Personen, die keine Preise nannten, stellen 41 ihre Hackschnitzel ausschließlich selbst her, so dass diese Frage für sie vermutlich als nicht relevant gesehen wurde.

Die genannten Einkaufspreise differieren sehr stark. Ein Grund ist, dass es sich bei manchen Angaben nicht um tatsächliche, sondern um kalkulierte Preise handelt. Das ist z.B. dann der Fall, wenn ein oder mehrere Aufarbeitungsschritte selbst durchgeführt oder eigenes Waldholz / Produktionsabfälle zu Hackschnitzeln verarbeitet werden.

Für die folgenden Auswertungen wurden nur die Fragebögen berücksichtigt, aus denen hervorging, dass es sich um bezahlte Marktpreise handelt. Tabelle 4.4. gibt einen Überblick zu den Preismittelwerten und den jeweiligen Preisspannen der Hackschnitzel.

#### 4. Ergebnisse

Tab. 4.4.: Mittelwerte und Preisspannen (in €/Sm<sup>3</sup>) für Hackschnitzel in Rheinland-Pfalz (2006), je nach Holzsorte

Quelle: eigene Erhebungen (n=147)

	HS aus Waldholz	HS aus Säge-restholz	HS aus Industrie-restholz	HS aus Altholz	HS aus Landschaftspflegeholz / Grünschnitt
Anzahl Fragebögen mit Angaben zu Preisen	78	33	11	9	16
Mittelwert €/Sm <sup>3</sup>	18,4	14,7	13,7	14	14,5
Preisspanne €/Sm <sup>3</sup>	9,2-35	5-35	3-23	4-20	4-20

Bei allen HS-Sorten ist die Preisspanne sehr groß, was sich vermutlich zum Teil durch die unterschiedlichen Vertragsbedingungen (Laufzeiten, Anlieferung oder Selbstabholung etc.) erklären lässt. Bei Altholz dürfte die Preisspanne dadurch zu erklären sein, dass die Preise je nach Schadstoffklasse stark variieren.

HS aus Waldholz sind im Durchschnitt deutlich teurer als die anderen vier Hackschnitzelsorten, deren Preismittelwerte sich kaum unterscheiden. Das deckt sich mit den Ergebnissen aus HS-Marktanalysen in anderen Bundesländern (NRW: Langer et al. (2005), Baden-Württemberg: Cremer (2007), Bayern: Neugebauer et al., 2004).

Bestätigt wird auch der starke Anstieg der Preise von Hackschnitzeln. Im Vergleich zu den durchschnittlichen Preisen von 2005 für NRW liegen die hier ermittelten Preise für Waldhackschnitzel um fast 25% höher. Bei den anderen Hackschnitzelsorten liegt das Preisniveau z.T. mehr als doppelt so hoch (Landschaftspflegeholz und Altholz); aufgrund der geringen Anzahl von Preisangaben zu diesen Sortimenten ist dieses Ergebnis jedoch unsicher. Die genannten Preise für Altholz reflektieren sehr gut die Situation auf diesem Markt: Noch vor drei Jahren mussten Erzeuger von Altholz der Kategorie IV die Entsorgung bezahlen; mittlerweile hat sich die Situation umgekehrt, d.h. die Verbraucher zahlen dafür (Scholwin et al., 2007). Der wesentliche Grund für den starken Preisanstieg von Altholz aller Klassen ist der hohe Nachfrageanstieg aus dem Bereich der Stromerzeugung.

Bei Waldholz hackschnitzeln lässt sich zudem die Tendenz erkennen, dass der durchschnittliche Preis pro Sm<sup>3</sup> bei großen Anlagen und somit größerer Abnahmemenge geringer ist (Abbildung 4.17.). Zu diesem Befund kamen auch Neugebauer et al. (2005).

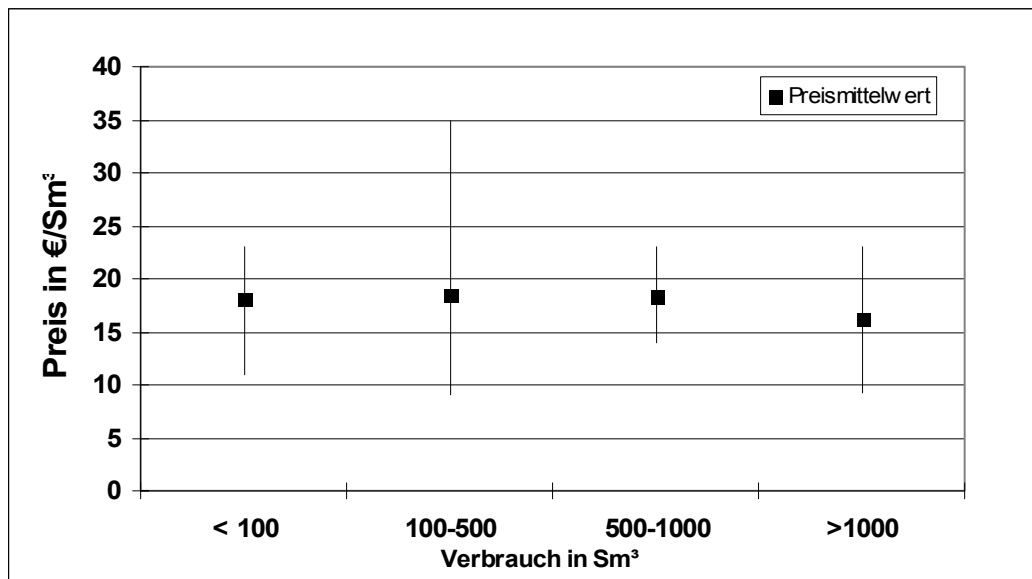


Abb. 4.17.: Mittelwerte und Preisspannen von Waldholzhackschnitzeln in Rheinland-Pfalz 2006 in Abhängigkeit der verbrauchten Menge  
Quelle: eigene Erhebungen (n=78)

#### 4.6.4 Preisobergrenzen

Insgesamt 98 Personen beantworteten die Frage, ob es eine Obergrenze des Preises, den sie bereit sind, für ihren Brennstoff zu bezahlen, mit ja. Für 64 existiert laut ihren Angaben keine Grenze, die restlichen 47 machten hierzu keine Angaben.

Bei der Interpretation dieser Angaben muss allerdings die jeweilige Situation der Kesselbetreiber berücksichtigt werden. Für Verbraucher, die ihren Brennstoff über den Markt beziehen und so tatsächlich einen Preis dafür zahlen, ist diese Frage naturgemäß von größerer Bedeutung als für solche, bei denen die Hackschnitzel als Reste bei ihrer eigentlichen Produktion anfallen bzw. die diese aus eigenem Holz selbst herstellen. Letztere sind von den Preisschwankungen auf dem Hackschnitzelmarkt nicht direkt betroffen; daher beantworteten mehr als 80% von ihnen diese Frage mit nein oder gar nicht. Die Angaben zu einer Preisgrenze von den restlichen 20% dürften sich vermutlich auf einen rein rechnerischen Preis beziehen und Faktoren wie Anstieg des Preises für den Rohstoff Holz oder Anstieg der Energiekosten zur HS-Produktion beinhalten.



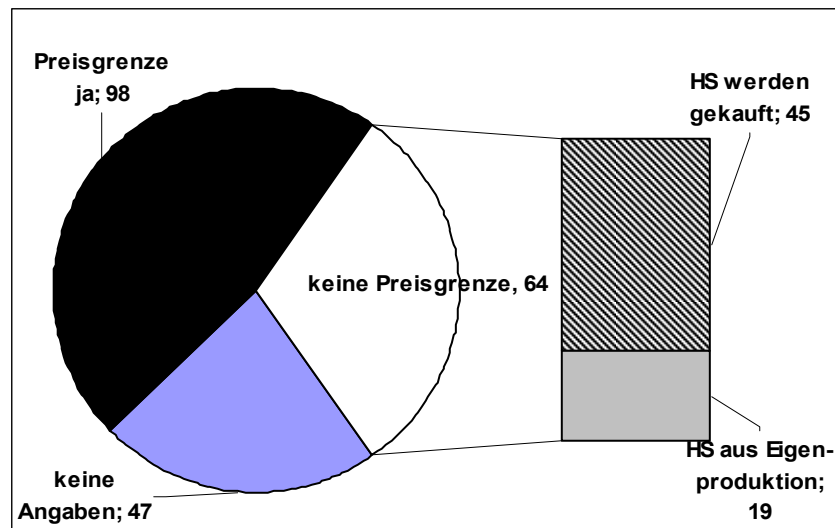


Abb. 4.18.: Relevanz von Preisobergrenzen (Anzahl Verbraucher, in Abhängigkeit davon, ob die HS gekauft oder selbst produziert werden)

Quelle: eigene Erhebungen (n=209)

Für rund 35% (45) aller Verbraucher, die tatsächlich Hackschnitzel am Markt nachfragen, scheint der Brennstoffpreis keine entscheidende Rolle zu spielen (Abbildung 4.18.). Die verbrauchte Menge an Hackschnitzeln ist dabei nicht entscheidend; in allen Leistungsbereichen der Heizanlagen wurde die Frage nach einer Preisgrenze von 25-30 % der Verbraucher verneint. Lediglich von den Kesselbesitzern von Heizwerken < 50 kW haben nur drei der insgesamt 28 Betreiber mit „nein“ geantwortet. Eine Erklärung dafür könnte sein, dass aufgrund der Kesselkonstruktion bei sehr kleinen Hackschnitzelheizungen schwieriger ist, andere Brennstoffe zu verwenden als in größeren, und diese Verbraucher so keine Möglichkeit haben, bei steigenden Preisen auf andere, kostengünstigere Brennstoffe umzusteigen.

Vor allem für Energiedienstleistungsunternehmen / Contractoren ist der Brennstoffpreis offensichtlich ein entscheidender Faktor: Für nur einen der insgesamt 21 Contractoren existiert laut ihren Angaben keine Preisgrenze.

Begründet wurde die Aussage, dass kein Preislimit existiert, auf ein paar Fragebögen damit, dass die Betreiber keine Alternative haben / sehen. Tatsächlich ist die Anzahl derjenigen, die die Frage nach Alternativbrennstoffen ebenfalls verneint haben, zugleich überdurchschnittlich hoch. Während 66% (140 Personen) aller Kesselbetreiber laut ihren Angaben keine Möglichkeit zur Substitution ihres momentanen Brennstoffes sehen, sind es unter denjenigen, für die es keine Preisgrenze gibt, fast 75% (34 Personen).

Abbildung 4.19. setzt die angegebene Preisobergrenze in Beziehung zu den aktuell gezahlten Preisen. Verbraucher, die Hackschnitzel nur aus eigener Produktion beziehen, wurden nicht

berücksichtigt. Bei unterschiedlichen Bezugsquellen der HS und daraus resultierenden Mehrfachangaben bzgl. der bezahlten Preise wurde die Preisgrenzangabe in Bezug zum höchsten davon gesetzt.

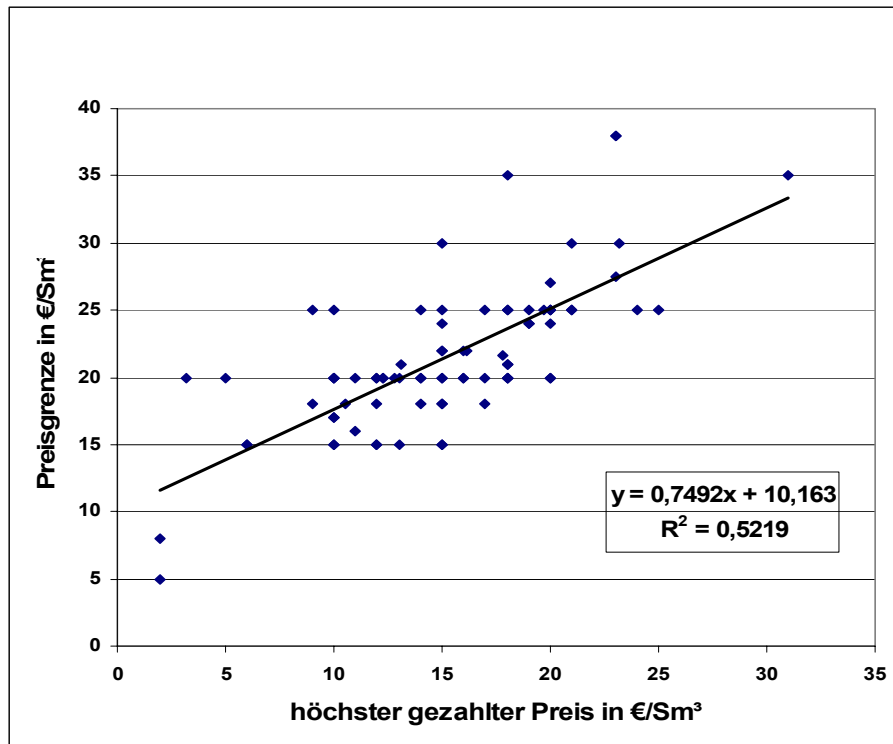


Abb. 4.19.: Genannte Preisgrenzwerte und aktuell gezahlte Preise für Hackschnitzel (bei mehreren Preisangaben höchster Preis)

Quelle: eigene Erhebungen (n=82)

Erkennbar ist eine Abhängigkeit eines „noch tolerierbaren Preises“ vom aktuellen. Die durchschnittliche Preisobergrenze liegt ca. 30% über dem aktuellen Preis.

### 4.6.5 Entfernungslimit

Die Frage nach einem Entfernungslimit für Brennstofflieferungen beantworteten insgesamt 55 Personen mit ja; für 97 spielt die Entfernung keine Rolle. Die restlichen 57 machten hierzu keine Angaben, die meisten davon stellen ihre Hackschnitzel selbst her (Abbildung 4.20.)

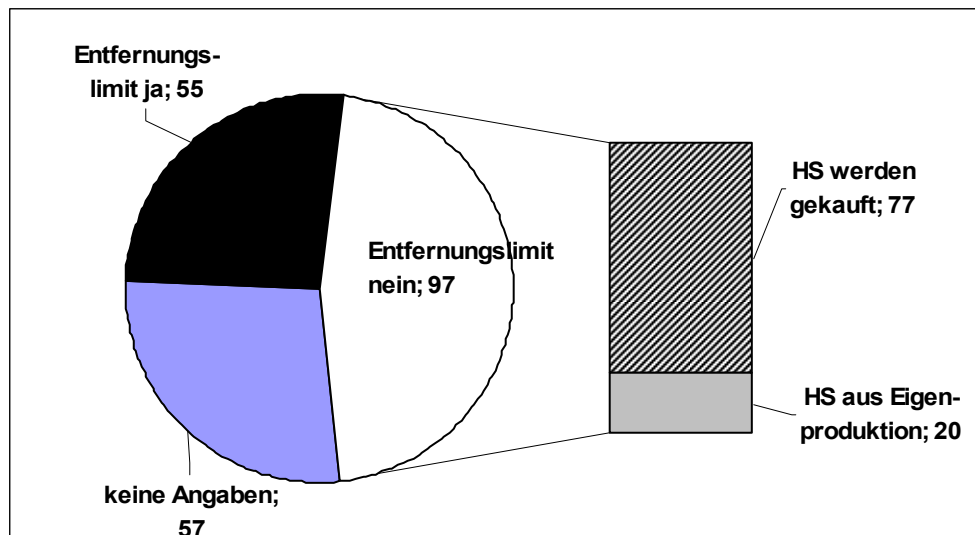


Abb. 4.20.: Relevanz der Länge der Transportwege der Hackschnitzel (Anzahl Verbraucher, in Abhängigkeit davon, ob die HS gekauft oder selbst produziert werden)  
Quelle: eigene Erhebungen (n=209)

Die Länge der Transportwege spielt im Prinzip nur für Kesselbesitzer, die Hackschnitzel einkaufen, eine Rolle. Es lässt sich erkennen, dass es für einen Großteil (77 Kesselbetreiber) davon nicht von Bedeutung ist, ob der Brennstoff aus der Umgebung oder von weiter her kommt. Das könnte zum Teil daran liegen, dass in vielen Fällen die Hackschnitzel frei Anlage geliefert werden. Längere Transportwege machen sich daher höchstens indirekt über den Preis für die Verbraucher bemerkbar. Da viele Verbraucher momentan aber auch bereit scheinen, deutlich höhere Preise für Hackschnitzel zu akzeptieren, verwundert es nicht, dass es für eine große Anzahl von Kesselbesitzern keine Entfernungsgrenze gibt. Neben finanziellen Überlegungen dürften bei manchen Verbrauchern noch ideelle Gründe (z.B. Förderung der regionalen Wirtschaft) eine Rolle spielen.

Die mittlere genannte Entfernungsgrenze liegt bei 41 km, die einzelnen Angaben schwanken zwischen 4 km und 150 km.

Fazit: Die Preissituation auf dem Hackschnitzelmarkt in Rheinland-Pfalz unterscheidet sich bei Waldhackschnitzeln kaum von der in anderen Bundesländern bzw. in Gesamtdeutschland. Die Preise anderer Hackschnitzelsorten liegen dagegen tendenziell etwas höher als in anderen Bundesländern, insbesondere bei Altholz. Bei eigener Befragung wurde nicht nach den verschiedenen Altholzkatégorien unterschieden. Die Zahlen lassen vermuten, dass es sich bei den eingesetzten Hackschnitzeln meist um Altholz der Kategorie 1 handelt.

Zukünftig höhere Preise für Hackschnitzel scheinen von den meisten Verbrauchern toleriert zu werden. Nur wenige zeigen die Bereitschaft, andere Brennstoffe zu verwenden, soweit es die Konstruktion ihres Kessels zulässt.

#### 4.6.6 Einschätzung der zukünftigen Marktentwicklung durch die Verbraucher

Hinsichtlich der zukünftigen Versorgung mit Hackschnitzeln zeigten sich die Verbraucher trotz verstärkter Diskussion um Holzknappheit sehr optimistisch. Vor allem die eigene Versorgung sehen fast alle auch in Zukunft sicher gewährleistet (Abbildung 4.21.). Bei manchen liegt es vermutlich daran, dass sie durch langfristige Lieferverträge für die nächsten Jahre vorgesorgt haben. Diejenigen, die ihre eigenen Produktionsreste verbrennen, könnten sich dadurch abgesichert sehen. Die Versorgungssicherheit im Allgemeinen wird ebenfalls positiv eingeschätzt, wenn auch diesbezüglich mehr Verbraucher mit „unklar“ geantwortet haben.

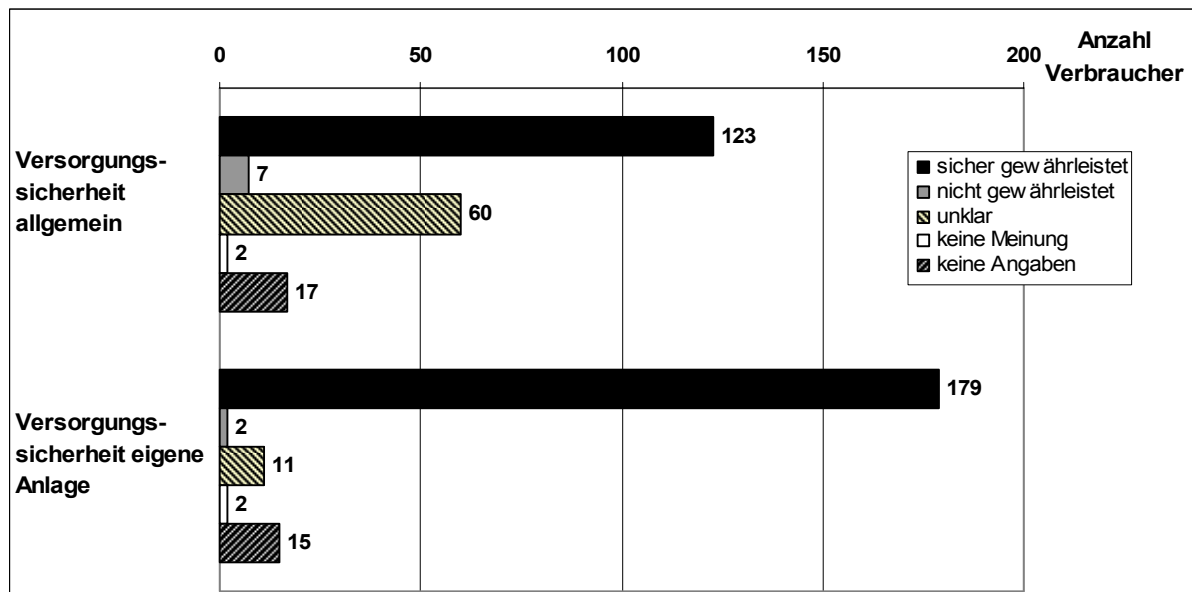


Abb. 4.21.: Einschätzung der zukünftigen Versorgungssicherheit mit Hackschnitzeln im Allgemeinen sowie im Bezug auf die eigene Anlage durch die Verbraucher  
Quelle: eigene Erhebungen (n= 209)

#### 4.6.7 Einschätzung der Preisentwicklung durch die Verbraucher

Trotz des starken Preisanstieges für Hackschnitzel im Jahr 2006 rechnen die meisten Verbraucher nicht damit, dass dieser Trend anhalten wird. Rund 60% (120) der Verbraucher glauben, dass sich die Preissituation in nächster Zeit wieder etwas entspannen wird, 15%

#### 4. Ergebnisse

rechnen sogar damit, dass der Preis für Hackschnitzel auf dem gleichen Niveau wie zum Zeitpunkt der Befragung bleiben wird (Abbildung 4.22.).

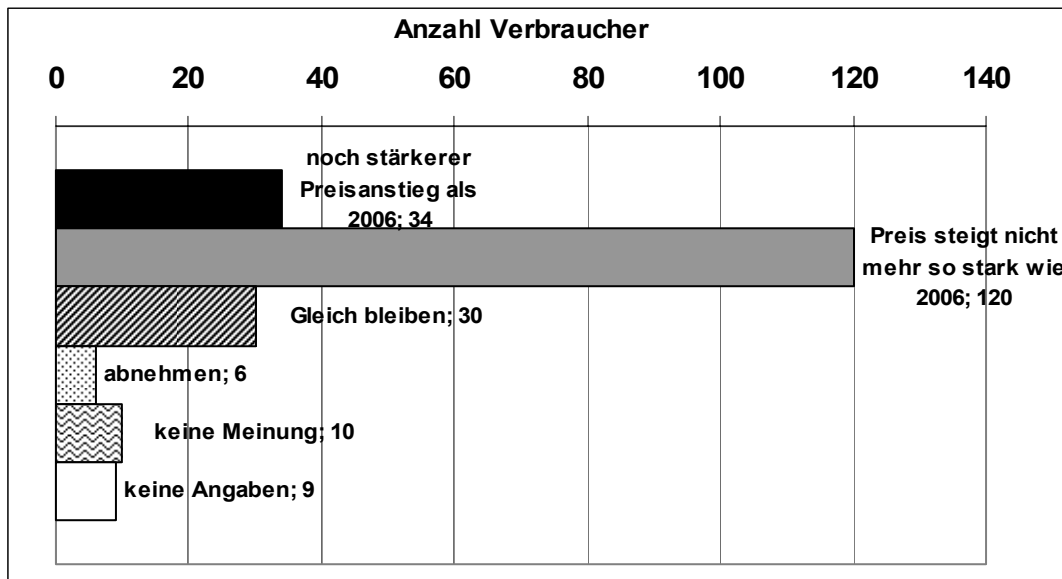


Abb. 4.22.: Einschätzung der zukünftigen Preisentwicklung für Hackschnitzel durch die Verbraucher (Anzahl Verbraucher)  
Quelle: eigene Erhebung (n=209).

Tendenziell wird die zukünftige Preissituation für Hackschnitzel von Selbstversorgern etwas optimistischer eingeschätzt. Nur 8% dieser Gruppe rechnen mit einer zukünftig noch stärkeren Verteuerung als im Jahr 2006. Im Gegensatz dazu sind 20% aller Verbraucher, die Hackschnitzel einkaufen, davon überzeugt, dass deren Preis in Zukunft noch stärker als im Jahr zuvor ansteigen wird.

**Fazit:** Die Stimmung unter den Verbrauchern von Hackschnitzeln zur energetischen Nutzung kann zusammenfassend als zuversichtlich bewertet werden. Nur wenige rechnen damit, dass der Preisanstieg für Hackschnitzel in nächster Zeit in dem Maße weitergehen wird wie im letzten Jahr. Zukünftige Versorgungspässe werden kaum befürchtet, allerdings wohl auch unter der Prämisse, dafür einen höheren Preis zu zahlen, was aber von fast allen toleriert zu werden scheint..

### **5. Diskussion**

Die sehr hohe Rücklaufquote der eigenen Befragung sowie die Bereitschaft der meisten Hackschnitzelverbraucher, auch zu sensiblen Größen wie Preisen oder Preisgrenzen bereitwillig Auskunft zu geben, zeigen deutlich die Relevanz des Themas „Brennstoffversorgung“ für die Hackschnitzelverbraucher. Diesen Eindruck verstärken zusätzliche Kommentare auf den Fragebögen sowie im Laufe der telefonischen Nachfragen. Die Schwierigkeit zu Beginn des Projektes, die Betreiber der Hackschnitzelheizwerke in Rheinland-Pfalz vollständig zu identifizieren, hat deutlich gemacht, dass sich zwar ein Markt für Holzhackschnitzel zur Energieerzeugung gebildet hat, die einzelnen Akteure jedoch zum Teil ohne genauere Kenntnisse an diesem agieren. Die damit verbundene unvollständige Markttransparenz bewirkt, dass es für potentielle Betreiber von Hackschnitzelkessel momentan eher schwierig zu sein scheint, schnell und ohne großen Aufwand an die von ihnen benötigten Entscheidungshilfen zu gelangen und geplante Projekte auf diesem Sektor erfolgreich umzusetzen.

Das lässt sich auch daran erkennen, dass zwar die Zahl der Hackschnitzelheiz(kraft)werke in Rheinland-Pfalz in den letzten beiden Jahren deutlich zugenommen hat. Jedoch ist sie im Vergleich zu anderen Bundesländern wie beispielsweise Bayern, wo 2006 rund 12.000 solcher Heizwerke in Betrieb waren (Bauer et al., 2006), auch unter Berücksichtigung der Bevölkerungszahlen in Rheinland-Pfalz, dem walddreichsten Bundesland, trotzdem noch ziemlich gering. Das deutet darauf hin, dass von Seiten der Landesforstverwaltung noch ein Nachholbedarf besteht, was Informations- und Beratungsaktivitäten in diesem Sektor angeht. Eine weitere Ursache für diese geringe Anzahl an Heizwerken könnte sein, dass die finanzielle Förderung der energetischen Nutzung von Holz durch die bayerische Landesregierung deutlich besser zu sein scheint als sie in Rheinland-Pfalz ist.

Die verbrauchte Menge an Holzhackschnitzeln in den vielen kleineren Heizwerken ist im Vergleich zum gesamten Marktvolumen sehr gering. Entsprechend wird der Markt durch einige wenige Verbraucher (Heizkraftwerke), die rund 70% der Gesamtmenge an Hackschnitzeln verbrauchen, dominiert. Die Betreiber von größeren Heizwerken haben zwar auch einen relativ hohen Brennstoffverbrauch. Wie die Ergebnisse zeigen, handelt es sich dabei aber fast ausschließlich um Sägerestholz oder Industrierestholz, das zum größten Teil erst gar nicht auf den Markt kommt, sei es zur energetischen Nutzung oder auch zur weiteren stofflichen Verwertung. Somit wird das Marktgeschehen von dieser Betreibergruppe zumindest zum jetzigen Zeitpunkt kaum bestimmt.

Momentan wird in den (deutschlandweit) rund 140 großen Heizkraftwerken überwiegend Altholz verbrannt (Scholwin et al., 2007). Das Altholz-Potential gilt jedoch als nahezu ausgeschöpft. Allein 2007 werden aber in der Bundesrepublik 20-25 weitere große Heizkraftwerke in Betrieb gehen, die ihren Brennstoffbedarf decken müssen. Das könnte zur Folge haben, dass in Zukunft auch Waldholz von dieser Seite her verstärkt nachgefragt wird. Die Daten für Rheinland-Pfalz zeigen, dass dieses Sortiment auch jetzt schon in nicht unerheblichen Mengen von den dortigen Heizkraftwerksbetreibern verbraucht wird. Waldholz ist aber auch das wichtigste Sortiment für die Betreiber von (kleineren) Heizwerken. Falls es zukünftig zu Versorgungsengpässen auf diesem Sektor kommen sollte, könnte sich die Frage stellen, wo dieses Holz am effizientesten genutzt werden kann. Heizkraftwerke zur ausschließlichen Verstromung von fester Biomasse erzielen einen maximalen Brutto-Wirkungsgrad von 30 %, wird zusätzlich Wärme ausgekoppelt, ist theoretisch ein Gesamtnutzungsgrad von etwa 80% möglich (Scholwin et al., 2007). Reine Heizwerke dagegen erreichen die höchste Energieausbeute und es wäre zu bedenken, ob diese dann nicht bevorzugt beliefert werden sollten.

Trotz des starken Preisanstieges für Hackschnitzel in letzter Zeit geht aus den Angaben der Verbraucher hervor, dass ein Großteil auch in Zukunft bereit ist, deutlich mehr für Hackschnitzel zu bezahlen. Diese auf den ersten Blick scheinbar unbegrenzte Zahlungsbereitschaft vieler Kesselbesitzer könnte zum einen darin begründet sein, dass die Marktaustrittsbarrieren vor allem für diejenigen, die die Investition in eine Hackschnitzelheizung erst vor kurzem getätigt haben, dadurch relativ hoch sind. Zum anderen rechnen vermutlich manche Verbraucher damit, dass auch die Preise für fossile Brennstoffe in Zukunft weiterhin steigen werden, und der Preisvorteil somit auch bei weiterhin ansteigenden Hackschnitzelpreisen erhalten bleibt. Die geringe Bereitschaft der meisten Kesselbesitzer, auf Alternativbrennstoffe auszuweichen, kann zumindest bei den Besitzern von kleineren Heizwerken daran liegen, dass diese aufgrund der Kesselbauweise sich nicht beliebig mit anderen Brennstoffen betreiben lassen. Größere Kessel vieler Hersteller erlauben es jedoch, außer reinen Hackschnitzeln auch beispielsweise Pellets oder verschiedene Sägenebenprodukte zu verwenden.

Die Frage nach Preisgrenzen ist aber nicht nur für Verbraucher, die bereits die Investition in eine Hackschnitzelheizanlage getätigt haben und somit abhängig sind, von Interesse. Hohe Brennstoffpreise könnten sich als Markteintrittsbarrieren für potentielle Interessenten an einem Hackschnitzelkessel auswirken. Eine analoge Situation wie auf dem Pelletmarkt, wo im letzten Jahr die zwischenzeitlich extrem hohen Pelletpreise dazu geführt haben, dass die Kesselhersteller drastische Einbrüche der Verkaufszahlen hinnehmen mussten (Rakos, 2007), lässt sich jedoch bisher am Hackschnitzelmarkt nicht erkennen.

Für die Forstwirtschaft als Hauptlieferant der Hackschnitzel könnte das bedeuten, dass sich in Zukunft ein deutlicher Spielraum bei Preisverhandlungen abzeichnet. Das gilt insbesondere beim Absatz an die vielen kleineren Heizwerksbesitzern, die den Hauptteil der Hackschnitzel direkt vom Produzenten und nicht von einem Zwischenhändler beziehen. Höhere Hackschnitzelpreise ließen sich auch rechtfertigen, wenn gleichzeitig die Qualität der Hackschnitzel verbessert sowie die Beratung der Nachfrager intensiviert würde. Diese beiden Aspekte wurden auf mehreren Fragebögen von den Verbrauchern als Gründe für momentane Unzufriedenheit angemerkt.



### 6. Zusammenfassung

2006 waren in Rheinland-Pfalz 276 Heizwerke (davon 22 mit einer Nennleistung von mehr als 1 MW) sowie 9 Heizkraftwerke in Betrieb, die mit Holzhackschnitzeln als Brennstoff befeuert wurden. Der Gesamtverbrauch an Hackschnitzeln aller Heiz(kraft)werksbetreiber lag bei rund 1.312.000 Sm<sup>3</sup>. Fast 70% davon wurde in den 9 Heizkraftwerken verbrannt. Rund 30% der gesamten Menge an Holzhackschnitzeln wurde von den Kesselbesitzern selbst hergestellt und gelangten so erst gar nicht auf den Markt, der Großteil davon von den Betreibern großer Heizwerke.

Die Befragung zeigte, dass Hackschnitzel aus Waldholz vor allem in den kleineren (<500 kW<sub>th</sub>) Heizwerken und in den Heizkraftwerken verbraucht werden. Größere Heizwerke verbrauchen vor allem Hackschnitzel aus Säge- oder Industrierestholz; in den Heizkraftwerken werden außer Waldholzhackschnitzel vor allem Hackschnitzel aus Altholz verbrannt. Besitzer kleinerer Heizkessel beziehen ihren Brennstoff überwiegend direkt vom Produzenten (in den meisten Fällen Forstbetriebe), während die Betreiber von Heizkraftwerken die Hackschnitzel meist über den Brennstoffhandel einkaufen.

Hinsichtlich der Qualität ist für die Verbraucher vor allem der Wassergehalt der Hackschnitzel entscheidend, rund 75% aller Kesselbesitzer können ihren Angaben nach nur trockenen Hackschnitzel nutzen. Auf eine saubere (feine) Körnung legen 40% aller Verbraucher Wert.

Die Preisspannen für Hackschnitzel sind bei allen Holzfraktionen sehr groß; die Preismittelwert für Waldholzhackschnitzel lag 2006 bei 18,40 € pro Sm<sup>3</sup>. Hackschnitzel sowohl aus Altholz, aus Säge- oder Industrierestholz sowie aus Landschaftspflegeholz kosteten durchschnittlich rund 14 € / Sm<sup>3</sup>.

Die meisten Verbraucher sind ihren Antworten nach bereit, zukünftige Steigerungen der Hackschnitzelpreise zu tolerieren. Die Entfernung der Brennstofflieferanten und somit die Länge der Transportwege für Hackschnitzel ist für rund die Hälfte aller Kesselbesitzer nicht von Bedeutung. Insgesamt wird die zukünftige Versorgungssituation mit Hackschnitzeln von fast allen Verbrauchern zuversichtlich bewertet, Engpässe werden insbesondere im Bezug auf die eigene Heizanlage nicht befürchtet. Auch rechnen nur wenige Verbraucher damit, dass der Anstieg der Preise für Hackschnitzel sich in dem Ausmaß fortsetzen wird, wie das 2006 der Fall war.

## 7. Literatur

- Anonymus (2006): Energiegehalt von Holzschnitzeln und Pellets / Graue Energie. Holzenergie Schweiz [www.holzenergie.ch](http://www.holzenergie.ch)
- Anonymus (2007): Hackschnitzel weiter deutlich verteuert. HZB Nr. 12, S. 310.
- Bauer, J.; Zormaier, F. und Borchert, H. (2006): Potenziale für stoffliche und energetische Nutzung. HZB 38, S. 1107.
- BMU (2006): Umweltpolitik: Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und Internationale Entwicklung. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin.
- BMU (2007): Erneuerbare Energien sichern das Klimaziel. Pressemitteilung Nr. 055/07. [www.bmu.de/pressemitteilungen](http://www.bmu.de/pressemitteilungen)
- C.A.R.M.E.N. (2007): Preisentwicklung bei Waldhackschnitzeln. [www.carmen-ev.de](http://www.carmen-ev.de)
- C.A.R.M.E.N. (2007): Glossar. [www.carmen-ev.de](http://www.carmen-ev.de)
- Cremer, Tobias (2007): Mobilisierung und wirtschaftliche Nutzung von Rohholz aus Wald und Landschaft zur Energieerzeugung. Abschlussbericht zu dem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Projekt (unveröffentlichte Version).
- Deutscher Forstwirtschaftsrat e.V.: Fakten Forst und Holz in Deutschland. Stand 070216. [www.dfwr.de](http://www.dfwr.de)
- Franzen, B. und Palzen, S. (2000): Vergleichende Analyse ausgeführter Holzhackschnitzelfeuerungen in Rheinland-Pfalz (Abschlussbericht). Fachhochschule Trier, Fachbereich Versorgungstechnik.
- Heck, P.; Hoffmann, D. und Wern, B. (2004): Studie zur Weiterentwicklung der energetischen Verwertung von Biomasse in Rheinland-Pfalz. Institut für Angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS), Birkenfeld.
- Langer, Riebeling und Tennagels (2005): Hackschnitzel in NRW. Auswertung der Fragebogenaktion zu automatisch beschickten Holzfeuerungsanlagen. [www.wald-und-holz.nrw.de](http://www.wald-und-holz.nrw.de)
- Neugebauer, G.; Wittkopf, S.; Baudisch, C. und Günsche, F. (2005): Hackschnitzel auf dem Vormarsch. Umfrage bei bayerischen Biomasseheizwerken – Material und Kosten. LWF aktuell Nr. 48
- Rakos, C. (2007): Erholung am Holzpellet-Markt bleibt aus. HBZ Nr. 25, S. 695.

- Scholwin, F.; Thrän, D.; Daniel, J.; Weber, M.; Weber, A.; Fischer, E.; Jahraus, B.; Beck, J.; Klinski, S. und Vetter, A.: Monitoring zur Wirkung des novellierten Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse (Endbericht). Institut für Energetik und Umwelt gGmbH, Leipzig, 2007.
- VDP und VHI (2006): Position der Zellstoff-, Papier- und Holzwerkstoffindustrie zur Nutzung des Rohstoffes Holz. VDP, Bonn und VHI, Gießen.
- Wenzelides, M.; Hagemann, H. und Schulte, A. (2006): Mobilisierbare Holzpotentiale geringer als erwartet. HZB 38, S.1090
- Wirtz, J. und Puder, N. (2003): Evaluierung von Holzhackschnitzel-Energieanlagen in Rheinland-Pfalz. TSB, Bingen.

**Anhang****A1 Kontaktierte Kesselhersteller**

<b>Kesselhersteller</b>	<b>Anzahl verkaufte Hackschnitzelkessel in RLP laut Referenzliste</b>
Baxi / Fröbi	Lt. telefonischer Auskunft in RLP nicht vertreten
BHSR Spänex	Lt. telefonischer Auskunft in RLP nicht vertreten
Binder	2
Biogen	Konnte nicht kontaktiert werden
CTC	Lt. telefonischer Auskunft in RLP nicht vertreten
Eszmeister	Lt. telefonischer Auskunft in RLP nicht vertreten
ETA	6
Ferro Wärmetechnik	Keine Herausgabe von Kundendaten
Fröling GmbH	Keine Herausgabe von Kundendaten
Gerlinger	Trotz Zusage keine Referenzliste erhalten
Gilles	Keine Herausgabe von Kundendaten
Guntamatik	Lt. telefonischer Auskunft in RLP nicht vertreten
Hargassner	49
HDG Bavaria Heizkessel und Anlagenbau GmbH	19
Heizomat	108
Herz	7
Hobag	Lt. telefonischer Auskunft in RLP nicht vertreten
KÖB & Schäfer KG	8
Kohlbach	7
KWB	Keine Herausgabe von Kundendaten
Lambion	11
Lindner & Sommerauer	Keine Herausgabe von Kundendaten
Lopper	Keine Herausgabe von Kundendaten
Mawera	32
Nolting	3
Oekotherm	Lt. telefonischer Auskunft in RLP nicht vertreten
Polytechnik	Trotz Zusage keine Referenzliste erhalten
Pol-Zenith	Lt. telefonischer Auskunft in RLP nicht vertreten
Rennergy Deutschland	Keine Herausgabe von Kundendaten
Schmid GmbH&Co KG	12

Tiba-Müller AG	10
Umweltgut	Lt. telefonischer Auskunft in RLP nicht vertreten
Weiss	11
Wulff	Lt. telefonischer Auskunft in RLP nicht vertreten
WVT Bioflamm	Trotz Zusage keine Referenzliste erhalten
Zima	Trotz Zusage keine Referenzliste erhalten

## A2 Fragebogen:

### 1. Allgemeine Daten zur Anlage

- Art der Anlage
  - Heizung / Heizwerk
  - Heizkraftwerk
  - Kraftwerk
  
- Inbetriebnahme
  - Jahr: \_\_\_\_\_ Monat: \_\_\_\_\_
  
- Nennleistung
 

<b>thermisch (kW)</b>	<b>elektrisch (kW)</b>
<input type="checkbox"/> < 50	<input type="checkbox"/> <1000
<input type="checkbox"/> 50 - 100	<input type="checkbox"/> 1001 - 3000
<input type="checkbox"/> 101 - 300	<input type="checkbox"/> 3001 - 5000
<input type="checkbox"/> 301 - 500	<input type="checkbox"/> 5001 - 10000
<input type="checkbox"/> 501 - 1000	<input type="checkbox"/> >10000
<input type="checkbox"/> 1001 - 2000	
<input type="checkbox"/> > 2000	
  
- Verfügt Ihre Anlage über einen Wärmemengenzähler?
  - Ja  Nein
  
- Wird die Anlage durch einen Contractor betrieben?
  - Ja  Nein

### 2. Angaben zu den Brennstoffen

- Mit welchen Brennstoff(en) haben Sie Ihre Anlage 2006 betrieben? (**Mehrfachnennungen** möglich, bitte jeweils mit **Mengenangaben!**)
  - Hackschnitzel (HS) aus Waldholz
  - HS aus Säge- oder Industrierestholz
  - HS aus Altholz
  - HS aus Landschaftspflegeholz / Grünschnitt
  - Sonstiges: \_\_\_\_\_
  
- Wie hoch war Ihr Bedarf an Hackschnitzeln im Jahr 2006?
 

_____	S m <sup>3</sup> (Schütt-cbm)	bzw.
_____	Tonnen atro	
  
- Woher haben Sie Ihre Hackschnitzel im Jahr 2006 bezogen? (Bei **Mehrfachnennungen** bitte jeweils mit Mengenangaben)
  - Eigenproduktion
  - Forstbetriebe
  - Säge- / Holzwerkstoffindustrie
  - Landwirtschaft
  - Handel
  - Sonstige: \_\_\_\_\_
  
- Welche Anforderungen stellen Sie an die Qualität von Hackschnitzeln?
  - Material muss trocken sein
  - Feuchte HS können genutzt werden
  - Saubere Körnung ist wichtig
  - Grobes Material kann genutzt werden
  - Sonstiges: \_\_\_\_\_

- Kommen für Sie Alternativen bzgl. der Art des Brennmaterials in Frage?
  - Nein
  - Ja, und zwar:
  
- Wie viel haben Sie im Jahr 2006 durchschnittlich für die von Ihnen bezogenen Hackschnitzel bezahlt? (Falls Sie verschiedene **Arten** von Hackschnitzeln verbraucht haben, gliedern Sie bitte die Preise danach auf)
  - Waldhackschnitzel \_\_\_\_\_ € / S m<sup>3</sup>
  - Hackschnitzel aus Sägerestholz \_\_\_\_\_ € / S m<sup>3</sup>
  - Hackschnitzel aus Altholz \_\_\_\_\_ € / S m<sup>3</sup>
  - Hackschnitzel aus Industrierestholz \_\_\_\_\_ € / S m<sup>3</sup>
  - Hackschnitzel aus Landschaftspflegeholz / Grünschnitt \_\_\_\_\_ € / S m<sup>3</sup>
  - Sonstige \_\_\_\_\_ € / S m<sup>3</sup>

### 3. Einschätzung der Marktentwicklung

- Wie schätzen Sie die Versorgungssicherheit mit Brennstoff für das kommende Jahr ein?
  - a) im Allgemeinen
    - Sicher gewährleistet
    - Nicht gewährleistet
    - Unklar
    - Keine Meinung
  - b) bezogen auf Ihre eigene Anlage
    - Sicher gewährleistet
    - Nicht gewährleistet
    - Unklar
    - Keine Meinung
  
- Wie wird sich Ihrer Meinung nach der Preis für Holzhackschnitzel innerhalb des Jahres 2007 entwickeln?
  - Im selben Maß oder noch stärker ansteigen wie innerhalb des letzten Jahres
  - Weiterhin ansteigen, aber nicht mehr so stark wie innerhalb des letzten Jahres
  - Gleich bleiben
  - Abnehmen
  - Keine Meinung
  
- Gibt es eine Obergrenze bzgl.
  - a) des Preises, den Sie (beim aktuellen Ölpreis (Stand 26.2.2007) von ca. 54,7 € / 100 l) bereit sind für Hackschnitzel zu bezahlen?
    - Nein
    - Ja, und zwar bei \_\_\_\_\_ € / S m<sup>3</sup>
  - b) der Entfernung Ihrer Lieferanten?
    - Nein
    - Ja, und zwar bei \_\_\_\_\_ km

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!