



Maurice Strunk (Autor)

Zur Bereitstellung von Rohholz für die energetische Verwertung

eine branchenübergreifende Betrachtung für Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung forstlicher Dienstleistungsunternehmen

Maurice Strunk

Zur Bereitstellung von Rohholz für die energetische Verwertung

eine branchenübergreifende Betrachtung für
Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung
forstlicher Dienstleistungsunternehmen



Cuvillier Verlag Göttingen
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6686>

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | „ENERGIEHOLZ“ – EIN NEUES, ALTES PHÄNOMEN | 1 |
| 1.1 | ANSPRÜCHE AN ROHHOLZ AUS SICHT VERSCHIEDENER NUTZUNGSINTERESSEN | 1 |
| 1.2 | ZIELSTELLUNG | 4 |
| 2 | DER ROHSTOFF HOLZ | 6 |
| 2.1 | EIGENSCHAFTEN UND ENERGIEGEHALTE VON HOLZ | 6 |
| 2.2 | HOLZVOLUMEN UND HOLZMASSEN | 9 |
| 3 | DIE ENERGIEHOLZBEREITSTELLUNG | 12 |
| 3.1 | ABGRENZUNG | 12 |
| 3.2 | BETRIEBSMITTEL ZUR MASCHINELLEN PRODUKTION VON SCHEITHOLZ | 13 |
| 3.2.1 | <i>Horizontal-, Vertikalspalter</i> | 13 |
| 3.2.2 | <i>Säge-Spalt-Prozessoren</i> | 14 |
| 3.3 | BETRIEBSMITTEL ZUR PRODUKTION VON SCHÜTTGUT (OHNE SCHEITHOLZ) | 16 |
| 3.3.1 | <i>Brecher/Vorzerkleinerer</i> | 16 |
| 3.3.2 | <i>Schredder</i> | 17 |
| 3.3.3 | <i>Hacker</i> | 18 |
| 3.3.3.1 | <i>Scheibenhacker</i> | 19 |
| 3.3.3.2 | <i>Schneckenhacker</i> | 21 |
| 3.3.3.3 | <i>Trommelhacker</i> | 21 |
| 3.4 | MODELLKOSTENKALKULATIONEN AUSGEWÄHLTER BETRIEBSMITTEL | 23 |
| 3.4.1 | <i>Brennscheitholzprozessor</i> | 23 |
| 3.4.2 | <i>Mobiler Großhacker</i> | 24 |
| 4 | PROZESSKETTEN ZUR ENERGIEHOLZBEREITSTELLUNG | 27 |
| 4.1 | RAHMENBEDINGUNGEN UND ABGRENZUNG | 27 |
| 4.2 | EXEMPLARISCHE BEREITSTELLUNGSKETTEN FÜR ENERGIEHOLZ IN NIEDERSACHSEN | 29 |
| 4.2.1 | <i>Hackschnitzel aus der Laub- und Nadelholz-Erschließung: Hacken auf der Gasse, Zwischenlagerung der Hackschnitzel</i> | 29 |
| 4.2.2 | <i>Hackschnitzel aus frühen Laub- und Nadelholz-Eingriffen: Hacken auf dem Waldweg</i> .. | 30 |
| 4.2.3 | <i>Kombinierte Aushaltung von Hackschnitzeln und Scheitholz bei der Erschließung und selektiven Durchforstung junger Laubholzbestände</i> | 31 |
| 4.2.4 | <i>Hackschnitzel aus stärkeren Buchenkronen</i> | 32 |
| 4.2.5 | <i>Kombinierte Aushaltung von stofflich und energetisch zu nutzendem Waldholz (in unbefahrten Lagen)</i> | 34 |
| 5 | ENERGIEHOLZ AUS NIEDERSÄCHSISCHEN WÄLDERN | 36 |
| 5.1 | RAHMENBEDINGUNGEN | 36 |
| 5.2 | BEFRAGUNG NIEDERSÄCHSISCHER WALDBESITZER | 40 |
| 5.2.1 | <i>Datengrundlage</i> | 40 |
| 5.2.2 | <i>Laub- und Nadelholzanteile bei Scheitholz und Hackschnitzeln</i> | 41 |

| | |
|--|-----------|
| 5.2.3 Rohholz für die Energieholzproduktion..... | 44 |
| 5.2.4 Veränderung der Bereitstellungsvolumen von Energieholz in Niedersachsen | 45 |
| 5.2.4.1 Scheitholz..... | 45 |
| 5.2.4.2 Hackschnitzel..... | 46 |
| 5.2.4.3 Gesamtbetrachtung..... | 48 |
| 6 FORSTUNTERNEHMEN IN NIEDERSACHSEN | 50 |
| 6.1 RAHMENBEDINGUNGEN | 50 |
| 6.2 BEFRAGUNG VON FORSTUNTERNEHMEN | 52 |
| 6.3 ALLGEMEINE STRUKTUR NIEDERSÄCHSISCHER FORSTUNTERNEHMEN | 53 |
| 6.3.1 Geografische Verteilung | 53 |
| 6.3.2 Erwerbs- und Rechtsform | 56 |
| 6.3.3 Mitarbeiterstruktur, Art der Beschäftigungsverhältnisse und Qualifikation..... | 57 |
| 6.3.4 Grundsätzliche Tätigkeitsbereiche | 61 |
| 6.3.5 Betriebsmittelausstattung | 63 |
| 6.3.5.1 Harvester und Forwarder..... | 63 |
| 6.3.5.2 Rückeschlepper und -anhänger | 69 |
| 6.4 BEARBEITETE HOLZVOLUMEN | 72 |
| 6.4.1 Bereitstellungsvolumen durch Forstunternehmen..... | 72 |
| 6.4.2 Waldbesitzarten und Baumartengruppen | 74 |
| 6.5 GESCHÄFTSFELD ENERGIEHOLZ FÜR FORSTUNTERNEHMEN..... | 76 |
| 6.5.1 Struktur im Geschäftsfeld Energieholz | 76 |
| 6.5.2 Scheitholz | 77 |
| 6.5.2.1 Maschinenausstattung..... | 77 |
| 6.5.2.2 Produzierte Scheitholzvolumen..... | 78 |
| 6.5.2.3 Rohholzmaterial zur Brennscheitholzproduktion | 79 |
| 6.5.2.4 Kundenstruktur im Geschäftsfeld Scheitholz | 82 |
| 6.5.3 Hackschnitzel..... | 83 |
| 6.5.3.1 Maschinenausstattung im Geschäftsfeld Hackschnitzel | 83 |
| 6.5.3.2 Produziertes Hackschnitzelvolumen | 86 |
| 6.5.3.3 Rohholzmaterial zur Hackschnitzelproduktion..... | 87 |
| 6.5.3.4 Kundenstruktur im Geschäftsfeld Hackschnitzel | 88 |
| 6.5.3.5 Verkaufs- und Abrechnungsmaße | 89 |
| 7 STRAßENBEGLEITGRÜN ALS BETÄTIGUNGSFELD FÜR FORSTUNTERNEHMEN | 91 |
| 7.1 FUNKTIONEN DES STRAßENBEGLEITGRÜNS | 91 |
| 7.2 STRUKTUR DER NIEDERSÄCHSISCHEN LANDESBEHÖRDE FÜR STRAßENBAU UND VERKEHR..... | 92 |
| 7.3 AUFTRAGSVERGABE AN PRIVATE UNTERNEHMEN | 94 |
| 7.3.1 Vergabe von Bauleistungen..... | 94 |
| 7.3.2 Anforderungen an Unternehmen in der Gehölzpflege..... | 95 |
| 7.4 BEFRAGUNG DER DIENSTSTELLEN DES LANDES NIEDERSACHSEN | 97 |
| 7.4.1 Aufbau der Befragung, Datenerhebung und Rücklauf | 97 |
| 7.4.2 Maschinenausstattung..... | 100 |
| 7.4.3 Mengenanfall aus der Gehölzpflege von Straßenbegleitgrün..... | 101 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 7.4.4 | <i>Derzeitige Nutzung anfallender Rohholzpotentiale</i> | 102 |
| 7.4.5 | <i>Zukünftige Entwicklung bei der Vergabe planbarer Pflegemaßnahmen</i> | 105 |
| 8 | HOLZHACKSCHNITZELHEIZUNGEN IN NIEDERSACHSEN | 106 |
| 8.1 | RAHMENBEDINGUNGEN | 106 |
| 8.2 | BEFRAGUNG VON HEIZUNGSBETREIBERN | 108 |
| 8.3 | MARKTSTRUKTUR BEI HACKSCHNITZELHEIZUNGEN IN NIEDERSACHSEN | 109 |
| 8.3.1 | <i>Installierte Anlagentechnik</i> | 109 |
| 8.3.1.1 | Kesselhersteller und Kesselleistungen | 109 |
| 8.3.1.2 | Installationszeitpunkte | 110 |
| 8.3.1.3 | Zweitsysteme zur Bewältigung von Spitzenlasten | 113 |
| 8.3.1.4 | Beweggründe für die Anlageninstallation | 114 |
| 8.3.1.5 | Wärmenutzung | 115 |
| 8.3.2 | <i>Eingesetzter Rohstoff</i> | 116 |
| 8.3.2.1 | Hackschnitzelmenge | 116 |
| 8.3.2.2 | Ausgangsmaterial eingesetzter Hackschnitzel | 116 |
| 8.3.3 | <i>Liefermodalitäten</i> | 118 |
| 8.3.3.1 | Kontakt zum Lieferanten | 118 |
| 8.3.3.2 | Rohstoffbestellung, Verkaufs- und Lieferverträge | 119 |
| 8.3.3.3 | Qualitätsanforderungen an den verwendeten Rohstoff | 121 |
| 8.3.3.4 | Details zur derzeitigen Belieferung | 122 |
| 8.3.4 | <i>Brennstofflager – Arten und Kapazitäten</i> | 124 |
| 8.3.5 | <i>Verkaufsmaße</i> | 126 |
| 8.3.6 | <i>Ascheanfall und Entsorgung</i> | 127 |
| 8.3.7 | <i>Störungen beim Anlagenbetrieb</i> | 129 |
| 9 | DISKUSSION | 133 |
| 9.1 | ROHSTOFF HOLZ | 133 |
| 9.1.1 | <i>Die Holzverbrennung – Einflussfaktoren und Auswirkungen</i> | 133 |
| 9.1.2 | <i>Abrechnungsmaße</i> | 135 |
| 9.2 | GRUNDLAGEN DER ENERGIEHOLZBEREITSTELLUNG | 136 |
| 9.2.1 | <i>Betriebsmittel zur Produktion von Energieholz</i> | 136 |
| 9.2.1.1 | Betriebsmittel für die Scheitholzproduktion | 136 |
| 9.2.1.2 | Betriebsmittel für die Schüttgutproduktion (ohne Scheitholz) | 138 |
| 9.2.2 | <i>Modellkostenkalkulationen</i> | 141 |
| 9.2.2.1 | Brennscheitholzprozessor | 141 |
| 9.2.2.2 | Großhacker | 143 |
| 9.3 | PROZESSKETTEN ZUR ENERGIEHOLZBEREITSTELLUNG | 144 |
| 9.3.1 | <i>Hackschnitzel aus der Laub- und Nadelholzerschließung: Hacken auf der Gasse, Zwischenlagerung der Hackschnitzel</i> | 144 |
| 9.3.2 | <i>Hackschnitzel aus frühen Laub- und Nadelholz-Eingriffen: Hacken auf dem Waldweg</i> | 145 |
| 9.3.3 | <i>Kombinierte Aushaltung von Hackschnitzeln und Scheitholz bei der Erschließung und selektiven Durchforstung von Laubholzjungbeständen</i> | 146 |
| 9.3.4 | <i>Hackschnitzel aus stärkeren Buchenkronen</i> | 147 |

| | |
|---|------------|
| 9.3.5 Kombinierte Aushaltung von stofflich und energetisch zu nutzendem Waldholz (in unbefahrbaren Lagen) | 147 |
| 9.4 ENERGIEHOLZ AUS NIEDERSÄCHSISCHEN WÄLDERN | 148 |
| 9.4.1 Qualität der Datengrundlage | 148 |
| 9.4.2 Einflüsse auf die Laub- und Nadelholzanteile bei Scheitholz und Hackschnitzeln | 149 |
| 9.4.3 Zunahme der Bereitstellungsvolumen von „Energieholz“ | 150 |
| 9.5 FORSTUNTERNEHMEN IN NIEDERSACHSEN | 152 |
| 9.5.1 Qualität der Datengrundlage | 152 |
| 9.5.2 Flächenpräsenz forstlicher Dienstleistungsunternehmen | 154 |
| 9.5.3 Konsequenzen der Rechtsform- und Mitarbeiterstruktur | 154 |
| 9.5.4 Entwicklung des Harvesterbestandes | 156 |
| 9.5.5 Bedeutung öffentlicher und privater Waldbesitzer als Auftraggeber | 158 |
| 9.6 GESCHÄFTSFELD ENERGIEHOLZ | 159 |
| 9.6.1 Qualität der Datengrundlage | 159 |
| 9.6.2 Scheitholz als Geschäftsfeld | 160 |
| 9.6.3 Hackschnitzel als Geschäftsfeld | 162 |
| 9.6.3.1 Ursachen und Risiken mangelnder „Auslastung“ | 162 |
| 9.6.3.2 Investitionen in Hacker | 163 |
| 9.6.3.3 Vergütungsmodalitäten | 164 |
| 9.7 STRAßENBEGLEITGRÜN UND DENKBARE ROHSTOFFALTERNATIVEN | 165 |
| 9.7.1 Qualität und Aussagekraft der Datengrundlage | 165 |
| 9.7.2 Mengenanfall und zusätzliche Potentiale | 166 |
| 9.8 HOLZHACKSCHNITZELHEIZUNGEN IN NIEDERSACHSEN | 168 |
| 9.8.1 Qualität der Datengrundlage und der Befragungsergebnisse | 168 |
| 9.8.2 Rohstoffversorgung von Hackschnitzelheizungen | 169 |
| 9.8.3 Bestellungen und Lagerung | 170 |
| 9.8.4 Ascheanfall | 170 |
| 10 ZUSAMMENFASSUNG | 172 |
| FUNDSTELLEN | 174 |
| ANHANG | I |