

Vor der thermischen Verwertung

## Wie forstliche Hacker arbeiten

Technische Merkmale und Bauarten

von Bernhard Denkinger

**Hacker finden eine immer größere Verbreitung in der Forstwirtschaft. Zum einen können mit Hackern Stammdimensionen wirtschaftlich genutzt werden, die sonst im Wald verblieben, zum anderen helfen sie bei der Beseitigung von potenziellem Borkenkäferbrutraum mit. Dieser Beitrag soll einen Überblick über die Arbeitsweise und die technische Ausstattung von Hackern geben.**

### Schneckenradhacker

Als Zerkleinerungswerkzeug dient eine kegelförmige Schnecke. Das Material wird in axialer Richtung zur Schnecke geführt. Der Außenrand der Schnecke schneidet in das Holz, während die Steigung der Schnecke einen Hackschnitzel in Faserrichtung herauszieht. Schneckenradhacker sind wenig verbreitet. Das Hacken von Reisigmaterial kann zu unregelmäßiger Schnitzzellänge führen. Das Schleifen der Schnecke ist schwierig. Der Hacker arbeitet vibrationsarm.

### Scheibenradhacker

Eine runde Scheibe ist mit Messerklingen bestückt, die strahlenförmig auf einer Seite dieser Scheibe angeordnet sind (dasselbe Prinzip kennen wir z. B. auch von Küchenmaschinen). Vor den Messern ist die Scheibe mit einer Öffnung durchzogen, durch die die Hackschnitzel abfließen. Das Material kann in axialer Richtung zur Welle geführt werden, bei den meisten Bauweisen jedoch schräg dazu. Ein Scheibenradhacker produziert homogene Schnitzzellängen. Die Schnittgeschwindigkeit am Messer nimmt von innen nach außen zu (vgl. Umfangsgeschwindigkeit), dadurch ergibt sich ein unregelmäßiger Verschleiß an den Schneidwerkzeugen. Die Abmaße des Hackers sind im Verhältnis zu den anderen Bauarten größer.

### Trommelhacker

Über den Mantel einer zylindrischen Trommel sind Messer angeordnet. Das Material wird im rechten Winkel zur Hackerwelle geführt. Die Schnittgeschwindigkeit ist gleichmäßig. Der Trommelhacker eignet sich sowohl für Rundholz als auch für Reisig und Schlagabraum. Die Abmaße des Trommelhackers sind im Verhältnis zur Einzugsgröße günstig. Deshalb eignet sich der Trommelhacker gut zum mobilen Aufbau.



Abb. 1: Geschlossene Trommel mit durchgehenden Messern

### Trommelbauweisen

#### Offene Trommel

Auf der Hackerwelle befinden sich in gleichmäßigem Abstand mehrere Scheiben, zwischen denen die Messer befestigt sind. Die Bauweise ist einfacher als eine geschlossene Trommel. Die Hackschnitzel können in das Innere abfließen. Die Kollision von Hackschnitzeln und eine undefinierte Flugrichtung können eine weitere Zerkleinerung sowie die Entstehung weiterer Feinanteile zur Folge haben.

## Geschlossene Trommel

Auf dem Umfang einer zylindrischen Trommel sind Messer befestigt. Der Durchmesser verläuft konvex. Vor den Messern sind Hohlräume (Schnitzeltaschen) nötig. Die Hack-schnitzel fließen zwangsweise nach außen ab.

## Messeranordnung

### Durchgehende Messer

Die Messer sind als ein oder zwei Stück stumpf gestoßen auf einer Linie angebracht. Die Vibrationsbelastung ist hoch. Vorteilhaft sind saubere Schnitte, wenig Ausbrüche im Holz sowie eine hohe Schnitzelqualität. Die Messer lassen sich schnell wechseln.

### Versetzte Messer

Diese Messer bewirken versetzte kurze Schnitte. Die Maschine läuft ruhiger als mit durchgehenden Messern. Da die Fasern und Risse im Holz meist anders verlaufen als die seitliche Schneidkante, entstehen Ausbrüche im Holz. Reibung entsteht seitlich am Messer. Das Einzugswerk wird bei Rundholz stärker beansprucht, da versetzte Messer versuchen, das Holz zu drehen.

## Trommelgeschwindigkeiten

### Schnell drehende Trommel (ca. 700 - 1200U/min.)

Diese Trommeln mit ihrer hohen Einzugsgeschwindigkeit erfordern eine hohe Motorleistung. Die Vibrationsbelastung ist reduziert, das Aggregat kann direkt auswerfen (eventuell ist ein Beschleunigerrollrad vorhanden).

### Langsam drehende Trommel (bis ca. 700U/min.)

Die geringe Einzugsgeschwindigkeit benötigt nur eine geringere Motorleistung und eignet sich damit für Zapfwellenantrieb, die Vibrationsbelastung ist größer als bei schnell drehenden Trommeln, das Aggregat wirft indirekt aus, nach Sieb und Querförderschnecke folgt ein Beschleunigerrollrad.

## Entscheidungskriterien bei Mobilhackern

Um mit einer Investition in einen Mobilhacker erfolgreich zu sein, ist es unumgänglich, im Vorfeld die Aufgabenstellung klar zu definieren, um sich erst dann das passende Gerät zu suchen:

- ❖ Welche Jahresmenge ist geplant?
- ❖ Welche Art von Material soll vorwiegend gehackt werden (Hartholz, Nadelholz)?
- ❖ Welche Dimensionen von Material sollen auf jeden Fall gehackt werden können (maximaler Durchmesser)?

- ❖ Wo soll gehackt werden?
- ❖ Wie sehen die Einsatzorte aus in Bezug auf Fahrdistanz und Gelände?

Meist entstehen hier Widersprüche:

- ❖ Trägerfahrzeug: Geländegängigkeit  $\Leftrightarrow$  großer Aktionsradius;
- ❖ Investitionsvolumen: Starkes Holz  $\Leftrightarrow$  geringe Jahresmenge.

Wer sich vorher klar entscheidet, tut sich später leichter in der Einsatzplanung!

## Ausstattungsvarianten bei mobilen Trommelhackern

### Einzugssysteme

Auch hier gilt es, die Aufgabenstellung vor dem Kauf eines Hackers klar zu definieren. Welches Ausgangsmaterial wird vorwiegend gehackt, Rundholz oder Reisig?

- ❖ Einzugstrichter: inaktiv, dauerhaft, wartungsfrei für Rundholz in der Regel ausreichend;
- ❖ Kettenband/-teppich: aktiv, wartungsintensiv, empfindlich, geeignet für Reisig;
- ❖ Gummiförderband: aktiv, empfindlich bei Rundholz mit Aststummeln, kurzlebig;
- ❖ Rollentisch: aktiv, wartungsarm, langlebig, universell einsetzbar.



Abb. 2: Rolleneinzug

## „Was ich schon immer wissen wollte“

### Was bringt eine variable Einzugsgeschwindigkeit?

Die Einzugsgeschwindigkeit muss, um eine möglichst gleichmäßige Schnitzzellänge zu erhalten, exakt auf die Trommeldrehzahl abgestimmt sein. Beispiel: Hackermesser und Gegenschneide sind für eine Schnitzzellänge von 25 mm eingestellt. Die Hackertrommel ist mit Messern bestückt, die pro Umdrehung zwei Schnitte durchführen. Somit muss die Einzugsgeschwindigkeit  $2 \times 25 \text{ mm} = 50 \text{ mm}$  pro Trommelumdrehung betragen. Bei einer Trommeldrehzahl von 1000 U/min. ergibt sich zwangsweise eine Einzugsgeschwindigkeit von 50 m/min. Liegt die Einzugsgeschwindigkeit darunter, nimmt die Länge der Hackschnitzel ab und es entstehen mehr Staub- und Feinanteile. Eine variable Einzugsgeschwindigkeit erfordert somit gleichzeitig eine Reduzierung der Trommeldrehzahl. Wird die Reduzierung der Trommeldrehzahl nur über die Drehzahl des Motors geregelt, fallen gleichzeitig auch die Motorleistung und das Drehmoment. Wenn der Antrieb jedoch durch verschiedene Übersetzungsverhältnisse so beschaffen ist, dass sich das Drehmoment bei fallender Motordrehzahl deutlich steigert, wirkt sich dies günstig aus (Beispiel: verstellbarer Riemenantrieb oder hydraulischer Antrieb).

### Gibt es Metalldetektoren?

Um metallene Fremdkörper im Hackmaterial zu erkennen, gab es in der Vergangenheit immer wieder Versuche, Metalldetektoren in Einzugssysteme von Mobilhackern zu installieren. Eine vielversprechende Lösung wurde bisher nicht gefunden. Eine Schwierigkeit liegt darin, dass die Feldstärke eines Metalldetektors groß sein muss, um im Rundholz Fremdkörper wie Granatsplinter oder andere eingewachsene Metalle zu erkennen. Um diesen Metalldetektor sind gleichzeitig viele metallische Bauteile des Hackers angebracht, die sich zum Teil bewegen wie z. B. das Einzugssystem oder eine Kranspitze mit Greifer zur Bestückung des Hackers. Das Ergebnis ist eine sehr geringe Verlässlichkeit mit hoher Fehlerquote. Dazu kommen die starken Vibrationen eines Mobilhackers, die der empfindlichen Elektronik in vielen Fällen eine kurze Lebensdauer bescheren.

### Wie groß muss der Trommeldurchmesser sein?

Die Mobilhacker werden in ihrer Größe gerne nach der Einzugshöhe eingeteilt. Je größer der Einzug, desto größer - so meint man - der Hacker. Hier gilt es aufzuklären: Die Einzugshöhe steht nicht für den maximalen Durchmesser an Rundholz, der damit gehackt werden kann. Viel ausschlaggebender ist der Trommeldurchmesser.

- ❖ Als Faustformel gilt: ca.  $\frac{2}{3}$  des Hacktrommeldurchmessers = maximaler Holzdurchmesser. Je größer der Trommeldurchmesser, desto günstiger ist der Schnittwinkel der Hackermesser.



Abb. 3: Mobilhacker mit Schnitzelbunker auf Rückezug

Grundsätzlich notwendig sind synchron laufende obere und untere Einzugswalzen bzw. Einzugsbänder, die sich auf die gewünschte Schnitzzellänge einstellen lassen, mit Schwimmstellung und der Möglichkeit, die obere Walze zu pressen.

### Auswurfssysteme

- ❖ Schleuderrad: kompakt, staub- und geräuschintensiv, hoher Kraftbedarf, flexible Wurfrichtung-/Weite;
- ❖ Förderband: sperrig, staub- und geräuscharm, geringer Kraftbedarf, geringe Flexibilität.

### Baukombinationen

- ❖ mit eigenem Schnitzelbunker: zügig überladbar, Pufferung, Unabhängigkeit, im beladenen Zustand schwer, erfordert geeigneten Fahrzeugunterbau und befahrbaren Untergrund;
- ❖ als Selbstfahrer z. B. auf Feldhäcksler, gute Arbeitsposition des Fahrers, höhere Auslastung des Trägerfahrzeugs, reduzierte Investitionskosten;
- ❖ mit eigenem Bestückungskran alternativ am Träger- oder Zugfahrzeug;
- ❖ mit eigenem Fahrwerk als Anhänger am Schlepper, LKW oder Unimog;
- ❖ Einrichtung für Schadenbegrenzung bei Fremdkörpereinzug von großem Vorteil, bei manchen Herstellern Standard.

---

BERNHARD DENKINGER ist Mitarbeiter von Waldburg Forstmaschinen Wolfegg ([www.wfw-forstmaschinen.de](http://www.wfw-forstmaschinen.de))

---