

Dünger oder Brennholz?

Thermische Rebholzverwertung als energetische Ressource ? (Teil 1)

Nach dem Rebschnitt müssen je Hektar Ertragsreblfläche 25 bis 45 dt Schnittholz beseitigt werden. Meist wird dieses Holz im Weinberg belassen, um es zu zerkleinern und als organischen Dünger zu nutzen. Dabei hat das Rebholz einen Wert als Nährstoff- wie auch als Humuslieferant. Zunehmende Knappheit und stetig steigende Preise für fossile Brennstoffe lassen mittlerweile Winzer über eine energetische Rebholzverwertung nachdenken. Im Folgenden werden technische Möglichkeiten der thermischen Verwertung des Rebholzes, eine energetische Bilanz sowie Vor- und Nachteile des Verfahrens dargestellt.

Ein Holzertrag von 30 dt Frischholz enthält 14 dt organische Substanz, was etwa der Menge an organischer Substanz von 56 dt Grünguthäcksel, 47 dt Biokompost oder 16 dt Stroh entspricht. Außerdem befinden sich im Rebholz noch Nährstoffe, die über die Mineralisierung freigesetzt werden und der Rebe wieder zur Ernährung dienen.

Humus- und Nährbilanz von Rebholz

Rebholz ist schwer zersetzbar und trägt viel zur Dauerhumusbildung bei (Tab. 2). Leicht zersetzbare organische Substanzen, wie Laub oder Begrünungs-

mulch, liefern dagegen fast ausschließlich Nährhumus. Der Humusbildungskoeffizient (Anteil der Masse an dauerhaft gebildeten Huminstoffen im Verhältnis zur Trockenmasse (TM) des Humusdüngers) liegt für Rebholz bei 0,2. So bilden 1 000 kg Rebholz TM rund 200 kg dauerhafte Huminstoffe. Unterstellt man einen jährlichen Humusabbau von 1 000 bis 2 000 kg/ha (Beispielrechnung in Tabelle 2), deckt das Rebschnittholz von einem Hektar den jährlichen Humusbedarf zu etwa 15 bis 30 Prozent und den Nährstoffbedarf zu 20 Prozent. Der Humus- und Düngewert liegt bei 90 Euro/ha, davon entfallen 30 Euro auf den Düngewert und 60 Euro auf den Humuswert (20 Cent/kg Dauerhumus und 300 kg/ha unterstellt). Die Nährstoffverluste durch das Entfernen des Rebholzes halten sich in Grenzen, wenn man die Asche (3,5 % bezogen auf die Trockenmasse) in den Weinberg zurückbringt, denn bis auf den Stickstoff bleiben alle Nährstoffe in der Asche erhalten. Denkbar ist die Kompostierung der Asche übers Jahr und die Rückführung in die Weinberge zusammen mit den Trestern.

Den Weinbergen gingen lediglich ein paar kg Stickstoff (monetärer Wert 15 €/ha) verloren. Ob dieser Verlust ausgeglichen werden muss, hängt sehr



Rebholzrundballenpresse der Firma CAEB beim Auswurf eines Rebholz-Rundballens.

stark von der Wüchsigkeit der Anlage, dem Bodenpflegesystem und Humusgehalt im Boden ab. In ausreichend mit Humus versorgten Böden (> 2 % im Oberboden) wird kein Ausgleich notwendig sein. Die Nährstoffabfuhr durch Wegnahme des Rebholzes kann als recht unproblematisch angesehen werden, zumal die meisten Weinbergböden mit Grundnährstoffen gut versorgt, häufig sogar übersorgt sind.

In erster Linie geht bei der Entfernung des Rebholzes aus dem Weinberg dem Boden eine wichtige Humusquelle verloren. Für einen nachhaltigen Weinbau muss dieser Verlust ausgeglichen werden, auch wenn die Wegnahme des Rebholzes aus dem Weinberg nur einen sehr langsamen Rückgang des Humusgehaltes zur Folge hat. Bei einem Humusgehalt des Oberbodens von zwei Prozent (Bodenschicht 0 bis 30 cm mit 1,5 t/m³) enthält dieser 90 t Humus (4 500 t Boden/ha x 2%). Unterstellt man einen durchschnittlichen Humus-



Rebholzrundballenpresse der Firma Caeb.



Rebholzrundballenpresse der Firma Wolagri mit einem Rebholz-Rundballen. Fotos: Oswald Walg

Tabelle 1: Durchschnittliche Gehalte an organischer Substanz und Nährstoffen in 30 dt (etwa 1ha) Rebschnittholz-Frischmasse

Frischmasse (dt)	Trockenmasse (dt)	organische Substanz (dt)	Nährstoffe (kg/30 dt Frischmasse)			
			N	K ₂ O	P ₂ O ₅	MgO
30	15	14	11	15	3	2

Tabelle 2: Humusproduktion verschiedener organischer Materialien und jährliche Abbaurrate

Werte nach Prof. K. Schaller, z. T. verändert von O. Walg			
Material	Kg TM / ha	Humusbildungskoeffizient	Humusbildung kg/ha/Jahr
Rebblätter	600 - 1300	0,04	40 - 52
Gipfellaub	500 - 1300	0,04	20 - 52
Rebschnittholz	1000 - 2200	0,2	200 - 440
Trester	650 - 1150	0,015	10 - 17

Annahme: Humusgehalt Oberboden 2%, jährliche Abbaurrate (Mineralisationsrate) 1,5%. Bodentiefe 30 cm und Bodendichte 1,5 kg/dm³ = 4.500 t Boden/ha. Jährlicher Humusabbau: 4.500 x 0,02 x 0,015 = 1.350 kg/ha

verlust von jährlich 300 kg/ha und Jahr durch die Abfuhr des Rebholzes, so würde dadurch innerhalb von 20 Jahren der Humusgehalt rechnerisch um 6 000 kg reduziert. Dies entspricht einer Humusabnahme von 0,13 (von 2 auf 1,87 %). In der Praxis könnte es geringfügige Abweichungen von diesem rechnerischen Wert geben, da bei einer Humusuntersuchung, neben Dauerhumus, alle lebenden und toten organischen Substanzen in die Bestimmung einfließen.

Einsaat von Teilzeitbegrünungen

Als mögliche Ausgleichsmaßnahme könnte man eine Einsaat von Teilzeitbegrünungen erwägen. Neben der Produktion von organischer Substanz haben diese Begrünungen positive Effekte auf Bodenstruktur, Bodenlebewesen, Nährstofffixierung und Nährstoffversorgung der Reben. Allerdings sind sie leicht zersetzbar und liefern vorwiegend Nährhumus und nur zum geringen Teil (4% der TM) Dauerhumus.

Ein adäquater Ausgleich wäre mit Grünguthäcksel (geschredderte Strauch- und Gehölzabfälle) zu erzielen. Dieses Material hat, wenn es einen hohen Anteil verholzter Substanz enthält, einen vergleichbaren Humuskoeffizient wie Rebholz und mit einer Ausbringung von 30 t TM (Höchstmenge nach der Biofallabfallverordnung in drei Jahren) könnte der Verlust an Rebholz von 20 Jahren ausgeglichen werden (30 000 kg x 0,2 = 6 000 kg Humus). Die Kosten für 30 t TM Grünguthäcksel betragen mit Fracht und Ausbringung 1 000 bis 1 400 Euro. Daraus errechnet sich ein Preis von 17 bis 23 Cent/kg Humus. 300 kg Humus (unterstellter jährlicher Verlust durch Rebholzentfernung) könnten also über eine Grünguthäckselausbringung monetär mit 51 bis 69 Euro ausgeglichen werden.

Grünguthäcksel oder auch Biokompost

Alternativ zu Grünguthäcksel kann auch Biokompost zur Ausgleichung der Humusbilanz eingesetzt werden. Die Vorgaben und Kosten für Material, Fracht und Ausbringung sind mit denen von Grünguthäcksel vergleichbar und die Humusanreicherung ist beachtlich. Ein Kompost-Ringversuch, der 1999 an verschiedenen Weinbaustandorten angelegt wurde, zeigt eindrucksvoll die

Tabelle 3: Humusversorgungssituation des Ringversuchs „Humusersatzwirtschaft im Weinbau“ zu Beginn und zum Ende des Versuchszeitraums mit prozentualer Veränderung

Standorte	Kreuznach		Wolf		Veitshöchh.		Oppenheim		Freiburg		Neustadt		Wildeck	
Jahre	1998	2008	1998	2007	1999	2008	1999	2008	1999	2008	1999	2008	1999	2008
Humus %	2,8	3,3	2,5	4,8	2,0	3,5	3,3	4,1	1,4	2,5	1,5	2,3	0,9	2,8
Veränderung %	+ 17,9		+ 92		+ 75		+ 24,2		+ 78,6		+ 53,3		+ 311	

Auswirkungen von Biokompost auf die Humusbilanz (Tabelle 3).

Die ausgewählten Versuchsfelder wurden 1999, 2002 und 2005 mit 30 t TM/ha Biokompost beschickt. Die dreimalige Ausbringung von Biokompost führte auf allen Standorten zu einer deutlichen Erhöhung der Humusgehalte im Oberboden. Auf einigen Standorten war der Anstieg so hoch, dass er aus ökologischer Sicht als sehr bedenklich einzustufen ist und den anzustrebenden Humusgehalt des Bodens weit überschreitet. Neben der Humusanreicherung kam es zu einer Erhöhung der Nährstoffe Kalium und Phosphor. Nach der Düngeverordnung dürfen auf sehr hoch mit Phosphor und Kalium versorgten Böden keine Dünger und Humuslieferanten ausgebracht werden. Diese Grenze ist beim Einsatz von Biokompost sehr schnell erreicht, zumal viele Weinbergsböden mit Phosphor und Kalium übertersorgt sind. Deshalb ist eine Kompostausbringung zur Nährstoff- und/oder Humusverbesserung nur auf Basis einer Bodenuntersuchung vertretbar.

Anzustrebende Humusgehalte

Tabelle 4 zeigt die anzustrebenden Humusgehalte im Weinbau, abhängig von der Bodenart. Auf leichteren Böden sollten keine überhöhten Humusgehalte angestrebt werden, da hier die Gefahr von unkontrollierten Nitratausträgen ins Grundwasser hoch ist. Deshalb muss sich die Bemessung der Humusdünger an deren Stickstoffgehalt orientieren. Mit einer Drei-Jahres-Humusgabe sollten höchstens 200 bis 300 kg N/ha ausgebracht werden, da im ersten Jahr mit einer Freisetzungsrates von mindestens 25 Prozent des Gesamtstickstoffs auszugehen ist. Bei der Humusversorgung der Weinbergsböden ist an das Ende der Ertragsanlagen zu denken. Nach 25 bis 30 Jahren wird gerodet, tief gelockert und wieder angelegt. Das Rigolen in Verbindung mit einer Of-

Tabelle 4. Anzustrebende Humusgehalte im Weinbau

Bodenart	anzustrebender Humusgehalt
leicht	1,5 bis 1,9 %
mittelschwer	1,8 bis 2,4 %
schwer	2,0 bis 2,9 %

fenhaltung der Jungfelder führt zu verstärktem Humusabbau und so zu hoher Nährstofffreisetzung (Nitrat-Stickstoff). Da die jungen Reben diese Nitratmengen nicht aufnehmen können, kommt es leicht zu Verlusten von einigen Hundert kg Nitrat-N ins Grundwasser. Deshalb ist es nicht zu verantworten, die Humusgehalte stark anzuheben und die in Tabelle 4 anzustrebenden Gehalte stärker zu überschreiten.

Für eine energetische Bewertung müssen die Energiegehalte von Rebholz ermittelt und mit alternativen Brennstoffen verglichen werden. Die Schnittholzgewichte schwanken zwi-



Vergleich der Häckselgutbeschaffenheit bei Rebholz, links Scheibenhäcksler, rechts Schlegelhäcksler.



Vergleich der Aufbereitungform und der Beschaffenheit von Holzhäckselgut, oben Waldhackschnitzel (Zerkleinerung durch schneidende Werkzeuge), unten Rebholzschnitzel (Zerkleinerung durch Brechen und Zertrümmern mit Schlegelhäcksler = Schreddergut)

Tabelle 5: Durchschnittliche Schnittholzgewichte bei verschiedenen Rebsorten

Sorte	Dornfelder	Portugieser	Silvaner	Weißburgunder	Riesling
g/Stock (2011)	750	780	750	720	690
g/Stock (2012)	960	835	970	950	810

Tabelle 6: Heizwert von Brennstoffen

Brennstoff	Heizwert kWh/kg bzw. kWh/l
Heizöl	10
Erdgas	10,4
Koks	7
Pellets	4,9
Laubholz (0 % Wassergehalt)	5
Laubholz (20 % Wassergehalt)	3,86
Rebholz (0 % Wassergehalt)	4,95 (nach Lutz 2010)
Rebholz (20 % Wassergehalt)	3,82

schen 600 und 1 200 g/Stock. Tabelle 5 zeigt Schnittholzgewichte aus den Jahren 2011 und 2012 bei verschie-

denen Rebsorten im Staatsweingut Bad Kreuznach. Der Vergleich zeigt, dass in trockenen Jahren (2011) die Schnittholzgewichte geringer sind als in Jahren mit ausreichender Wasserversorgung (2012). Bei 4 000 bis 5 000 Stock pro ha ergeben sich Frischgewichte von 25 bis 45 dt/ha. Der Wassergehalt (prozentualer Anteil Wasser bezogen auf die Holzmasse inklusiv Wasser) bei frischem Rebholz liegt bei 45 bis 50 Prozent, weshalb eine Lagerung mit Trocknung notwendig ist. Im lufttrockenen Zustand liegt der Wassergehalt bei 15 bis 20 Prozent. Der Feuchtegehalt (Wasseranteil bezogen auf die Trockenmasse Holz) ist immer etwas höher und

liegt bei 18 bis 25 Prozent. Für eine energetische Beurteilung ist es wichtig den Wasser- oder Feuchtegehalt des Holzes zu kennen. Hierfür gibt es viele Messgeräte, die über Einstichstifte die Leitfähigkeit und so den Wassergehalt messen. Weniger geeignet sind Geräte, die nach dem elektrischen Prinzip arbeiten, also nur an der Oberfläche messen.

2,6 kg lufttrockenes Rebholz entspricht dem Heizwert von 1 Liter Heizöl

Bei der Verbrennung von Holz verdampft das enthaltene Wasser. Die dazu benötigte Energie beträgt 0,68 kWh je kg Wasser (Verdampfungswärme).

Tabelle 7: Übersicht von Rebholzbündel – und Hackschnitzelgeräten

System	Typ	Arbeitsbreite cm	Maschinenbreite cm	Gewicht kg	Fassungsvermögen Liter	Hersteller/Vertreiber
Rebholzrundballenpresse	Quickpower 730, 930 od. 1230	75, 91 oder 131	75, 91 od. 131	438, 506 oder 550	-	CAEB, I-20121 Milano Grafmüller, 79312 Emmendingen
Rebholzrundballenpresse	Columbia R98 Energy	130	185	k.A.	-	Wolagri, I-46029 Suzzarra Vogt GmbH, 57392 Schmallenberg-Felbecke
Rebholzhoch-drucksammel- presse	800L bis 1300L, 1100P, 1500P	L-Typen: 75 bis 135 P-Typen: 120 od. 150 cm	150 bis 225	900 bis 1280 kg	-	LERDA, I-12022 Busca
Hackschnitzelhäcksler (Schlegelhäcksler) mit Fangsack	TRP RT TRP CV	120 od. 145 145	145 (Walze) /165 (Rad) 171 (Walze) /190 (Rad) 171 (Walze) /190 (Rad)	1070 od. 1200 1200	800	Kuhn, 39291 Schoppsdorf Nobili, I-40062 Molinella
Hackschnitzelhäcksler (Schlegelhäcksler) mit Auswurfschacht				1200		
Hackschnitzelhäcksler (Schlegelhäcksler) mit Bunker	Cobra Hill	120, 140 oder 160	150, 175 oder 195	1130, 1200 oder 1410	1100, 1300 od. 1500	Peruzzo, I-35010 Curtarolo, Galakom GmbH, 83098 Brannenburg
Hackschnitzelhäcksler (Schlegelhäcksler) mit Auswurfschacht	Cobra Plain	140 od. 160	175 od. 195			
Hackschnitzelhäcksler (Schlegelhäcksler) mit Bunker	Picker/C	100, 120, 140, 160 oder 180	123, 143, 163, 183 oder 203	690, 735, 760, 800 oder 840	850, 1030, 1220, 1410 od. 1600	Berti, I-37042 Cadiero, Herzberger GmbH, 35447 Reiskirchen/ Burkhardsf.
Hackschnitzelhäcksler (Schlegelhäcksler) mit Bunker	Perfect MLC 150 oder 180	150 od. 180	170 oder 200	k.A.	k.A.	Van Wamel B.V. NL-6658AE Beneden- Leeuwen
Hackschnitzelhäcksler (Schlegelhäcksler) mit Bunker	BIO 9 H	130, 150 oder 180	165, 185 oder 215	1418, 1627 oder 1889	k.A.	Tortella, I-66026 Ortona, Mayer, 55450 Langenlons- heim
Hackschnitzelhäcksler (Schlegelhäcksler) mit Auswurfschacht	BIO 9 R	130, 150 oder 180	165, 185 oder 215			
Hackschnitzelhäcksler (Schlegelhäcksler) mit Bunker	BHIR	100 bis 175		k.A.	k.A.	Sarl Souslikoff, F-33340 Saint Yzans de Medoc
Hackschnitzelhäcksler (Schlegelhäcksler) mit Auswurfschacht	BHER	60 und 80				
Hackschnitzelhäcksler (Schlegelhäcksler) mit Bunker	TRH-R	125, 150 oder 175	155, 180 oder 205	k.A.	k.A.	Rinieri, I-47121 Forl, Milde GmbH, 92274 Gebenbach
Hackschnitzelhäcksler (Scheibenradhäcksler) mit Auswurfschacht	Winnicut	140	120	620	-	STOLL Landschaftspflege- Technik, 74592 Kirchberg- Gaggstatt
Hackschnitzelhäcksler (Scheibenradhäcksler) mit Auswurfschacht	A530V	55	76	570	-	Jensen Service GmbH, 24975 Maasbüll

Die Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, Angaben ohne Gewähr

Zieht man die für die Verdampfung des Wassers benötigte Energie von der in der verbleibenden Trockenmasse enthaltenen Energie ab, errechnet sich der Heizwert. Heizwert der Trockenmasse minus Verdampfungswärme des Wasseranteils = der rechnerische Heizwert. Beispiel: Buchenholz mit 20 Prozent Wassergehalt: $(80 \% \times 5 \text{ kWh}) - (20 \% \times 0,68 \text{ kWh}) = 3,86 \text{ kWh/kg}$

Überschlägig liegt der Heizwert von absolut trockenem Holz (Wassergehalt 0 %) bei 5 kWh/kg. Lufttrockenes Holz (Wassergehalt 20 %) besitzt einen durchschnittlichen Heizwert von 3,9 kWh/kg. Die Heizwerte von Rebholz entsprechen nach Messungen an der TFZ in Straubing denen von Laubholz (Tabelle 6). Demnach hat 2,6 kg lufttrockenes Rebholz (20 % Wasser) den Heizwert von 1 Liter Heizöl. Die Heizwerte von trockenem Holz (Wassergehalt 0 %) unterscheiden sich, unabhängig von der Holzart, nur wenig und liegen bei 5,00 bis 5,20 kWh/kg. Unterschiede zwischen den Holzarten gibt es beim Volumen. Bei leichtem Holz ist für ein kg mehr Material erforderlich als bei schwerem Holz. So liegt das Gewicht von 1 fm TM (Festmeter Trockenmasse) bei Eiche bei 571 kg, bei Pappel bei nur 353 kg.

Bei 25 bis 45 dt Rebschnittholzfrischmasse pro ha ergeben sich 18 bis 31 dt lufttrockenes Rebholz. Bei der Bergung des Rebholzes ist, abhängig von der Technik und der Beschaffenheit des Holzes, mit Verlusten von 5 bis 15 Prozent zu rechnen. Geht man von einem Bergungsverlust von zehn Prozent aus, ergibt sich ein Energiewert von 6 200 bis 10 600 kWh/ha. Verglichen mit Heizöl (Heizwert: 10 kWh/l) errechnet sich ein Heizöläquivalent von 620 bis 1 060 l Heizöl/ha. Verglichen mit lufttrockenem Buchenholz (2 700 kWh/Festmeter) entspricht der Heizwert von 1 ha Rebholz 2,3 bis 3,9 Festmetern oder 3,2 bis 5,5 Raummetern oder 5,75 bis 9,75 Schüttraummetern. Da Rebholzhäcksel lockerer ist als Waldhackschnittel (Foto Seite 31), ergeben sich bei Rebholz höhere Schüttraummeter. Gehäckseltes Rebholz von einem Hektar hat ein Raummeter von 4,5 bis 5 m³.

1 Festmeter (fm) = 1,4 Raummeter (rm)
1 rm = 2,5 Schüttraummeter (Srm)

Die Technik der energetischen Rebholzverwertung

Bereits Anfang der 80er Jahre wurden Lösungen zur Rebholzbergung mit dem Ziel der energetischen Verwertung entwickelt, die nun aktuell werden. Führend sind italienische Firmen. Zwei Verfahren stehen zur Wahl. Entweder wird das Rebholz in einer Presse zu

kleinen Ballen gepresst oder zu Hackschnittel gehäcksel und in einen aufgebauten Sammelbehälter oder über einen Auswurfschacht in einen separaten Sammelbehälter geschleudert. Bei den Pressen kann man zwischen Rundballen- und Hochdruckballenpressen unterscheiden, bei den Hackschnittelhäckslern zwischen Schlegel- und Scheibenradhäckslern (Tabelle 7).

Rundballenpressen für Rebholz arbeiten einwandfrei

Rebholzrundballenpressen werden von den italienischen Firmen Caeb und Wolagri hergestellt. Im Weinbau bekannt sind die Pressen von Caeb mit der Bezeichnung Quickpower. Sie sind in Arbeitsbreiten von 75, 91 oder 131 cm lieferbar und arbeiten nach dem Prinzip der Großballenpressen für Stroh. Über eine Einzugswalze (Pick-up) wird das in den Rebassen liegende Holz aufgenommen und in einem Sammelraum durch umlaufende Walzen zu einem Ballen gewickelt und mit einem Spezialnetz, bestehend aus 70 Prozent Naturstoffen und 30 Prozent Polypropylen, eingenetzt. Durch hydraulisches Ausheben des Sammelraumes wird der Rebholzballen abgelegt.

Die gewickelten Ballen haben einen Durchmesser von 40 cm und eine Länge von 60 cm. Das Ballengewicht schwankt abhängig von der Holzfeuchte und der Pressdichte zwischen 25 und 35 kg und kann über Steigerung oder Reduzierung des Drucks in der Presskammer variiert werden. Es kann Schnittgut bis zu 3,5 cm Durchmesser gepresst werden. Verfügt der Schlepper nicht über eine Wegezapfwelle, ist eine Reversiereinrichtung empfehlenswert, die im Falle von Verstopfung ein Entblocken der Presse ermöglicht. Für steinige Böden werden zusätzliche Gabeln angeboten, die ein Eindringen von Steinen in die Presskammer verhindern sollen. Unter Berücksichtigung von Verlustzeit sowie Weg- und Rüstzeiten kann das Rebholz je Hektar in 2,5 bis 3,5 Stunden maschinell zu Ballen gepresst werden. Dabei fallen 100 bis 120 Ballen pro ha an. Durch Aufbau eines Ballensammlers, der 7 Rundballen aufnehmen kann, lässt sich die Zeit für das Bergen verkürzen.

Die Gehölzballenpresse von Wolagri (Typ R98 Energy) arbeitet nach dem gleichen Prinzip. Sie hat eine Arbeitsbreite von 130 cm und presst Ballen von 120 cm Länge mit einem Durchmesser von 98 cm. Die Gesamtbreite des Gerätes beträgt 185 cm, weshalb es nur in Weitraumanlagen einsetzbar ist.

Die italienische Firma Lerda stellt Rebholzhochdrucksammelpressen her,



Schlegelhäcksler der Firma Berti.



Schlegelhäcksler der Firma Kuhn.



Schlegelwelle eines Schlegelhäckslers.

die in sieben Ausführungen in Arbeitsbreiten von 75 bis 150 cm erhältlich sind. Die Gerätebreite beginnt bei 150 cm und reicht bis 225 cm. Für die schmalste Ausführung (1,50 m Breite) ist eine Zeilenbreite von mindestens 2,00 m erforderlich. Die Geräte arbeiten nach dem Prinzip der Hochdruckpressen für Stroh oder Heu. Das Rebholz wird von einer seitlich liegenden Pick-up Trommel aufgenommen und mit einer Fördereinrichtung (Schnecke) dem Presskanal zugeführt. Der Presskanal hat einen Querschnitt von 32 x 42 cm oder 36 x 46 cm bei den größeren Ausführungen. Im Presskanal läuft ein Presskolben, der das Rebholz zu rechteckigen Ballen verdichtet. Anschließend werden die Ballen mit Garn



Pick-up und Zuführwalze beim Scheibenradhächsler der Firma Stoll.



Scheibenrad des Hächsler der Firma Jensen.

zusammengebunden und mit einem Ablageblech auf den Boden abgelegt. Die Hochdruckballen sind handlich und gewährleisten eine gute Raumnutzung beim Transport und im Lager.

Die Ballenpressen sind zapfenwellengetrieben und werden am Schlepperheck angebaut. Zur Trocknung können die Rebholzballen wie Stückholz abgedeckt im Freien gelagert werden. Aufgrund der Ausmaße der Rebholzballen sind bei Ballenpressen großvolumige Feststoffbrennkessel mit großen Beschickungstüren notwendig. Die Ballen können auch mit Kreis- oder Ketten-sägen in handlichere Stücke geschnitten werden, außerdem ist eine Weiterverarbeitung zu Hackschnitzeln oder Pellets möglich. Eine Pelletierung von Rebholzballen wie Stückholz abgedeckt im Freien gelagert werden. Aufgrund der hohen Anschaffungskosten einer Pelletpresse rechnet sich das Verfahren nur bei großen Mengen, weshalb das Weingut Becker für dieses Vorhaben noch Partner sucht.

Bei Schlegelhächsler dient als Basisgerät ein Schlegelmulcher. An der Schlegelwelle, die gegenläufig zur Fahrtrichtung umläuft, sind gelenkig die Schlegelmesser angebracht. Sie dienen gleichzeitig als Zerkleinerungs- und Förderorgan. Das Rebholz wird über eine Pick-up (Welle mit Metallstiften oder -zähnen) aufgenommen und den Schlegelmessern zur Zerkleinerung

zugeführt. Damit keine Steine aufgesammelt werden, ist meist noch ein Rechen an der Pick-up-Welle montiert. Durch zusätzliche Reißleisten (Gegenschneiden) am Hächslerkasten wird die Hächslergutaufbereitung verbessert. Die Schlegelmesser zerkleinern das Rebholz und schleudern die Stücke in den darüberliegenden Sammelbehälter. Die hohe Rotationsgeschwindigkeit der Rotorwelle sorgt für einen starken Trägerluftstrom. Optional können unterhalb des Sammelbehälters in definierten Abständen Metallleisten angebracht werden, die als Sieb fungieren und dafür sorgen, dass möglichst wenig Langholz in den Behälter gelangt. Dieses Sieb ist wichtig, da zu lange Holzstücke Probleme bei der Zuführung in den Heizkessel bereiten und es leicht zu Verstopfungen kommen kann.

Hächslergut wird auf Fahrzeug geblasen oder in Säcke gepresst

Zur Entleerung auf einen Anhänger werden die Bunker hydraulisch hoch gekippt. Die Überladehöhe beträgt, je nach Typ, 1,80 bis 2,60 Meter. Entsprechend der Anhängerhöhe ist auf ausreichende Ladehöhe zu achten. Einige Hersteller bieten alternativ zum Bunker einen drehbaren Auswurfschacht an, mit dem das Hächslergut auf ein Transportfahrzeug geblasen werden kann. Bei den Schlegelhächsler der Firmen Kuhn und Nobili wird das Hächslergut in Nylonsäcken gesammelt. Die Säcke haben ein Fassungsvermögen von 800 Litern und enthalten feine Luftporen, die Fäulnis- oder Gärprozesse verhindern sollen. Das Hächslergut kann bis zur Verbrennung im Sack aufbewahrt werden. Die vollen Nylonsäcke können

mit einem Teleskop-Hubmast, der am hinteren Rahmenträger befestigt ist, auf den Boden oder einen Anhänger abgestellt werden. Auch diese Firmen bieten alternativ einen drehbaren Auswurfschacht an, der das Hächslergut auf einen Transportwagen bläst.

Wie die Schlegelmulchgeräte werden Schlegelhächsler am Heck angebaut und zapfwellengetrieben. Die Höhenregulierung erfolgt über hydraulisch verstellbare Stützräder. Optional bieten die Firmen Kuhn und Nobili Stützwelzen an, mit denen die Geräte schmaler gehalten werden (Tab. 4). Allerdings sind Stützwelzen nur für begrünte Zeilen geeignet. Die Pick-up Walze wird meist mechanisch angetrieben, optional ist hydraulischer Antrieb möglich. Aufgrund des hohen Gewichtes sind leistungsstarke Schlepper erforderlich. Bei den schweren Ausführungen mit Bunkern ist für eine bessere Lenkbarkeit des Schleppers der Anbau eines gelenkigen Dreipunktbockes empfehlenswert.

Für eine gute Hächslergutqualität muss das Material homogen sein. Die Längenunterschiede dürfen nicht allzu groß sein, der Faseranteil soll möglichst gering und das Hächslergut wenig mit Schmutz belastet sein. Diese Anforderungen werden von Schlegelhächsler nicht optimal erfüllt, da die stumpfen Schlagwerkzeuge das Holz durch Brechen und Zerschlagen schreddern. Die durchschnittliche „Schnitzelgröße“ ist zwar recht klein, aber ein gewisser Anteil an Langholz ist unvermeidbar, was Störungen beim Betrieb der Heizanlagen verursacht. Zwischen Austragschnecke und Fallschacht können längere Holzteile Verstopfungen hervorrufen, die zwar von der Anlage sofort gemeldet und leicht behoben werden können,



Scheibenradhächsler Winnicut der Firma Stoll.



Rebholzscheibenradhächsler der Firma Jensen.

aber zu höherer Kontroll- und Wartungsintensität führen. Wichtig ist, dass die Brennstoffzuführung der Anlage groß dimensioniert ist und die Zellrad-schleuse der Heizanlage mit größeren Hackschnitzeln zurechtkommt.

Bei Scheibenradhäckslern erfolgt die Aufnahme des Rebholzes über seitlich angebrachte Bürsten und eine Pick-up-Walze. Zuführwalzen transportieren das Schnittgut in das Innere des Geräts. Hier wird das Holz mit einem schneidenden Scheibenrad in flache, einheitliche Stücke zerkleinert. Damit wird, im Vergleich zu Schlegelhäckslern, eine bessere Homogenität des Schnittguts und ein geringerer Faseranteil erzielt. Auch Langholz, ein Störfaktor beim Betrieb von Hackschnitzelheizungen, entsteht nicht. Die gröber geschnittenen Teile sind mikrobiell weniger anfällig und trocknen besser. Das Scheibenrad besteht aus scharfen Messern und Gegenschnedern. Es ist sowohl Schneid- als auch Wurforgan und befördert die Rebholzschnitzel über einen Schacht in einen am Schlepper an- oder

aufgebauten Aufnahmebehälter. Scheibenradhäcksler liefern zwar eine bessere Schnittqualität als Schlegelhäcksler, erreichen aber nicht die Homogenität von Waldhackschnitzeln.

Derzeit existieren für das Häckseln von Rebholz nur zwei Typen von Scheibenradhäckslern, die sich noch in der Erprobung befinden. Es handelt sich um den Winnicut der Firma Stoll und den A530V der Firma Jensen. Der Winnicut wurde bisher hydraulisch angetrieben und war an der Schlepperfront angebaut. Für die hydraulische Versorgung wurden 50 l Öl/min benötigt, was viele Schmalspurschlepper nicht leisten können. Für die Saison 2013 will die Firma Stoll einige technische Veränderungen am Winnicut vornehmen. Der A530V der Firma Jensen wurde für den französischen Markt konzipiert, weshalb bei den ersten Geräten ein Anbau nur zwischen dem Vorder- und Hinterrad von Überzeilenschleppern möglich ist. Der Häcksler wird bisher hydraulisch angetrieben. Über eine Adaption an einen Schmalspurschlepper und Zapfwellenantrieb wird nachgedacht. Die Firma Clemens hat Interesse an einem Vertrieb des Gerätes bekundet.



PFALZ

Weinmarkt 17. Dezember

Die Marktaktivitäten lassen, wie jedes Jahr in der Weihnachtszeit, nach. Winzer und Handel machen ihre Bestandaufnahme und füllen bis spätestens 15. Januar ihre Traubenerntemeldung (TEM) und Berechnung der Gesamthektarerträge (GHE) aus und geben sie ab. Je nach Abverkauf über die Festtage, wird die Nachfrage im neuen Jahr belebt. Kommissionäre empfehlen dringend 2011er Fassweine anzubieten, bevor die Kellereien auf den 2012er Jahrgang umstellen; danach fließen 2011er Weine nur noch als Verschnittweine.

Die Notierungen: (Euro/hl ohne MwSt.): 12er Grundweine 60; Landwein: diverse 80, Riesling 100; 11er QbA: diverse 85 bis 90; 12er QbA: diverse 90, Müller-Thurgau und Silvaner 95, Weißburgunder 115, Grauburgunder 135, Kerner ab 105, Riesling ab 120. 12er Spätlese 105; 12er Auslese 115. 12er Weißherbst QbA: Portugieser 70, Spätburgunder ab 100. Rotwein: 12er Grundwein 50; 12er Landweine 60; 11er/12er QbA: Regent 80, Dornfelder 80 und Spätburgunder 110.

Rudolf Litty,
LWK Weinbauamt Neustadt/W.

RHEINHESSEN



Weinmarkt 17. Dezember

Im Fassweingeschäft ist Ruhe eingeleitet. Die Nachfrage ist größer als das Angebot, wodurch die Preise stabil sind und für bestimmte Rebsorten leicht gestiegen sind. Bei den Winzern lagern nur noch wenige Partien 11er Weine, die in den nächsten Wochen abverkauft werden. Die Nachfrage nach Rotwein, speziell Dornfelder ist zufriedenstellend. Riesling, Grauburgunder und Weißburgunder stehen im Vordergrund der Nachfrage.

Notierungen im Einzelnen (Euro/hl ohne MwSt.): 12er Grundwein (200 hl/ha) alle Rebsorten 55 bis 60; Landwein (150 hl/ha): diverse 80, Riesling 100; QbA (105 hl/ha): diverse 90, Standardsorten 90, Riesling 120, Grauburgunder 135, Weißburgunder 115. Spätlese 105; Auslese 115; Beerenauslese 190 bis 200. Rotwein/Weißherbst: Grundwein (200 hl/ha) alle Sorten 50; Landwein (150 hl/ha) diverse 60. Weißherbst QbA (105 hl/ha): Portugieser 70, Spätburgunder 95, Dornfelder 70; Rotwein: Spätburgunder 110, Dornfelder 80 und diverse Sorten 70. Klaus Weinbach, DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück

Häckseln am besten im April, wenn das Rebholz trocken ist

Für das Häckseln der Reben sollte der Boden abgetrocknet oder gefroren sein, damit nicht zu viel Schmutz aufgenommen wird und Bodenverdichtungen vermieden werden. Ein zusätzliches Überfahren der Böden findet nicht statt, da mit dem Häckseln und Bergen des Rebholzes das sonst übliche maschinelle Zerklüppern und Belassen in der Gasse entfällt. Zu empfehlen ist ein später Häckseltermin (Ende März bis Ende April), dann ist das Rebholz schon vorgetrocknet. Der Wassergehalt liegt nur noch bei 30 Prozent. Das Rebholz lässt sich besser häckseln und lagern, da die Gefahr der Schimmelbildung verringert ist. Allerdings ist bei einem späten Häckseltermin darauf zu achten, dass durch den Begrünungsaufwuchs die Arbeit nicht erschwert wird. Problematisch können blühende Pflanzen (z.B. Löwenzahn) oder Begrünungen (z.B. Winterraps) sein, da Blütenstände und Blätter bei Schlegelhäckslern Verstopfungen verursachen können.

Grasbewuchs hingegen stellt kein Problem dar. Die Häcksler sind in der Lage Holzstämme bis zu 10 cm klein zu schreddern. Da Scheibenradhäcksler bisher nur als Prototypen existent waren, kamen bislang für die Hackschnitzelbereitung nur Schlegelhäcksler in Frage. Allerdings sind diese Häcksler für Normalanlagen meist zu breit (Tab.

7). Bisher hat nur der Picker von Berti im deutschen Weinbau einige Abnehmer gefunden.

Im zweiten Teil geht es um die Wirtschaftlichkeit der thermischen Rebholzverwertung. Oswald Walg, DLR R-N-H

Säuerung von Eiswein ist verboten

Die Säuerung von Eiswein mit Weinsäure, Äpfelsäure oder Milchsäure ist verboten. Gemäß der Landesverordnung vom 31.10.2012 (GVBL S. 358 v. 27.11.2012) über die Zulassung der Säuerung dürfen Trauben, Most, teilweise gegorener Most, Jungwein und Wein aus dem Wirtschaftsjahr 2012/2013 gesäuert werden. In Absatz 2 der Landesverordnung wird darauf hingewiesen, dass die Säuerung für Erzeugnisse, die zur Herstellung von Prädikatswein mit dem Prädikat Eiswein bestimmt sind, nicht zulässig ist. Dies wurde abweichend von der Regelung im Wirtschaftsjahr 2011/2012 erstmals festgelegt.