

# Sonderdruck

Überreicht durch



**LAND & Forst**

aus Heft 8/10 vom 25.2.2010

## Warm einsilieren

**Biertreber** Es ist ein Proteinfuttermittel mit Lebensmittelqualität, das sich durch einen hohen Anteil an beständigem Protein (UDP) auszeichnet. Für Hochleistungskühe ist das von besonderer Bedeutung.

Das energiereiche Saftfutter lässt sich gut in Rationen integrieren und ist vielfach futtermittelspezifisch analysiert. Trotzdem muss immer wieder auf den sachgerechten Umgang mit diesem hochwertigen, aber sensiblen Futtermittel hingewiesen werden. Biertreber sind ein Nebenprodukt der Bierherstellung. Gereinigte Braugerste oder -weizen wird unter Wasserzusatz und Temperatureinfluss zum Keimen gebracht und getrocknet. Das so gewonnene Malz wird geschrotet und unter Wasserzusatz gemaischt. Nach Abtrennung der flüssigen Phase, der Würze, verbleiben die Treber als feste Bestandteile.

Sowohl beim Keimen als auch beim Maischen wird im Prinzip durch das Einwirken natürlicher Enzyme die Stärke aus dem Getreide verzuckert und später dann unter Zusatz von Hopfen gekocht, abgekühlt und mit Bierhefe zum Bier vergoren.

### Guter Futterwert

Die wichtigsten (den Futterwert bestimmenden) Kriterien sind in der Tabelle 1

aufgeführt. Aus Gründen der Vergleichbarkeit sind die Gehalte auf Basis Trockenmasse (TM) ausgewiesen. Biertreber enthalten kaum noch Stärke. Der Rohproteingehalt ist dagegen relativ hoch. Er beträgt etwa die Hälfte des Sojaschrot- und zwei Drittel des Rapschrotgehaltes. Insofern sind Biertreber in erster Linie Eiweißfuttermittel.

Zur Bewertung des Proteins in der Milchkuhernahrung ist jedoch auch die Beständigkeit des Rohproteins zu berücksichtigen, die in der Tabelle als UDP-Wert in Prozent angegeben ist. Biertreberprotein hat demnach eine erheblich höhere Beständigkeit; es wird im Pansen weniger Protein mikrobiell abgebaut. Für die Versorgung von Hochleistungskühen ist dies vorteilhaft und macht sich bei den Gehalten an nutzbarem Rohprotein (nXP) sowie bei der Ruminale Stickstoffbilanz (RNB) bemerkbar.

Interessant wird es dann beim energetischen Futterwert. Dieser wird wesentlich vom Rohfasergehalt und dessen Verdaulichkeit, aber auch vom Rohaschegehalt beeinflusst. Die Aussagen zum Energiegehalt von Biertrebern

### 1 Nährstoffgehalte gängiger Eiweißfuttermittel

für Milchkühe (auf Basis TM)

Futtermittel	Rohprotein g/kg	UDP %	nXP g/kg	RNB g/kg	NEL MJ/kg	Rohfaser g/kg	Rohfett g/kg	Stärke + Zucker g/kg
Biertreber, frisch, 24 % TM	253	40	185	11	6,66	178	86	23
Sojaextraktionsschrot	510	30	293	35	8,60	67	15	174
Rapsextraktionsschrot	399	30	242	25	7,20	143	39	80
Rapskuchen 12–20% Fett	350	30	204	23	8,62	111	156	95
Maiskleberfutter	258	25	189	11	7,70	90	41	224

### 2 Verdaulichkeit

der Rohnährstoffe und Energiegehalte

Verdaulichkeit (%)	Biertreberanteil % TM in der Präration			Konservierungsmittel <sup>1</sup>	
	25	50	75	ohne	mit
organische Masse	74	72	64	66	66
Rohfett	88	88	86	89	89
Rohfaser	63	57	48	51	53
NEL, MJ/kg TM	7,4	7,2	6,4	6,6	6,6

<sup>1</sup> Biertreberanteil: 53 bzw. 56 % der TM

schwanken je nach Literaturquelle zwischen 6,66 MJ und 7,30 MJ NEL je kg Trockenmasse. In früheren Verdaulichkeitsversuchen traten relativ große Qualitätsunterschiede zutage, vor allem bezogen auf stark differierende Rohaschegehalte.

Vielmehr ist der Energiegehalt in Abhängigkeit vom Rationsanteil zu sehen. Hohe Einsatzmengen (> 40 bis 45 % TM in der Ration) reduzieren die Verdaulichkeit, wie Tabelle 2 verdeutlicht. Hinsichtlich des

Energiegehaltes ist auch das Brauverfahren zu differenzieren. Gegenüber reinem Gerstentreber liegt der Energiegehalt von Weizenbiertreber (je 50 % Gerste- bzw. Weizenmalz) um etwa 0,2 bis 0,3 ML NEL/kg TM niedriger. Die Rohfaser-Verdaulichkeit der Gerstentreber liegt im Schnitt bei 52 %, die der Weizenbiertreber bei nur 32 %. Der Einsatz von Konservierungsmitteln hat auf die Nährstoffverdaulichkeit keinen Einfluss.



Frische Biertreber sind ein bis zwei Tage haltbar und machen eine Silierung erforderlich.

Neben den Kriterien Eiweiß und Energie, die relativ objektiv messbar sind, wird dem Biertreber auch eine besondere diätetische Wirkung zugeschrieben. Diese wird hauptsächlich den beim Mälzen erschlossenen Enzymen, die auch im Biertreber noch aktiv sind, zugeschrieben. Zudem heben Praktiker einen positiven Einfluss auf Futteraufnahme, Milchleistung und Gesundheit hervor.

### Silierung erforderlich

Frische Biertreber haben mit durchschnittlich 24 % einen relativ niedrigen Trockenmassegehalt, so dass sie schnell verderben. Sie müssen deshalb stets siliert werden. Dies ist auch problemlos zu realisieren, wenn die entsprechenden Regeln eingehalten werden.

Biertreber verlassen den Produktionsprozess der Brauereien nahezu keimfrei, worauf sich auch längere Transportwege nicht negativ auswirken. Allerdings sind sie auf Grund des hohen Wassergehaltes, ihrer hohen Verarbeitungs- (über 70 °C) und Auslieferungstemperatur (65 °C) und einer hiermit verbunden hohen Enzymlöslichkeit als leicht verderblich einzustufen.

Von daher sind frische Biertreber nur ein bis zwei Tage haltbar; deshalb ist eine Silierung dieses Futtermittels unabdingbar. Unter diesem Aspekt ist die Behandlung der Treber mit Silierzusätzen, die direkt bei der Verladung zugesetzt werden, zu sehen.

Bei einem Versuch wurden

der Einfluss der Lagerdauer auf die Stabilität und der Einsatz von verschiedenen Siliermitteln auf die Qualität von Biertrebersilagen untersucht. Der Versuch wurde in 30 l fassenden Gärbehältern durchgeführt und an mehreren Varianten geprüft. Neben einer Variante ohne Zusatz wurden Hilfsmittel eingesetzt. Die Lagerdauer beim ersten Versuch betrug einen Monat sowie drei und sechs Monate, beim zweiten Versuch waren es drei, sechs oder neun Monate, bevor die Gärbehälter geöffnet und die Parameter Futterwert, Gärsäuren, Keimzahlen und die aerobe Stabilität bestimmt wurden. Die Ergebnisse zeigten, dass mit zunehmender Lagerdauer die Gehalte an Milchsäure abnahmen, die Essigsäuregehalte und die pH-Werte hingegen zunahmen, was auf eine Qualitätsverschlechterung hindeutet.

Die Variante mit der kürzesten Lagerdauer zeigte die höchsten Hefe- und Schimmelpilzkeimzahlen. Bei den Varianten mit längerer Lagerdauer hingegen reduzierten sich die Hefekeimgehalte. Zudem erwärmten sich die Silagen deutlich langsamer und verbesserten die aerobe Stabilität, da sie frühzeitig die Entwicklung der Hefen unterdrücken. Fazit dieser Versuchsanstellung war, dass bei einer frühen Öffnung (vier Wochen) der Silos die Silagen anfälliger sind für Nachgärungen. Hier kann durch den Einsatz von Silierhilfsmitteln vorbeugend entgegengewirkt werden. Die Milchsäurekulturen der her-

kömmlichen Silierhilfsmittel sind, bedingt durch die hohen Verarbeitungstemperaturen, jedoch unwirksam.

Biertreber werden in der Brauerei mit einer Temperatur von etwa 65 °C verladen und sollten nicht unter 40 °C einsiliert werden, da es sich hierbei ähnlich der Pressschnitzel um eine „Heißvergärung“ handelt. Damit schließt sich eine Zwischenlagerung von selbst aus. Untersuchungen zeigen, dass Biertreber mit einer Einlagerungstemperatur von 49 °C gegenüber Varianten mit 34 bzw. 25 °C signifikant schneller säueren. Der kritische pH-Wert von < 4,2 wurde erst nach etwa 10 bis 14 Tagen erreicht, so dass die Silos mindestens über diesen Zeitraum luftdicht verschlossen bleiben müssen! Wichtig ist auch das Abkühlen der Silage auf unter 20 °C; ansonsten ist dem Verderb Tür und Tor geöffnet. Ein ordnungsgemäß silierter Biertreber ist dann auch nach Öffnen des Silos über mehrere Tage stabil und zeigt kaum Nacherwärmungsverhalten.

Kontrovers diskutiert werden auch die Silierverluste. Klar ist, dass bei jedem Silierprozess entsprechende Verluste entstehen. Nach Literaturangaben ist mit durchschnittlichen

Trockenmasseverlusten in der Größenordnung von 9 % zu rechnen. Bezogen auf Frischmasse ist noch der Sickersaftverlust in der Größenordnung um 11 % zu berücksichtigen. Die Gesamtverluste (auf das Gewicht bezogen) sind demnach mit 20 % (Tabelle 3) zu kalkulieren. Wenn von Biertrebersilage auf frischen Biertreber umgerechnet werden soll, ist mit dem Faktor 1,25 zu rechnen: Um 1 dt Silage zu erhalten, müssen also 1,25 dt Frischmasse einsiliert werden.

### Silivarianten

Bei der klassischen Form des Einsilierens in Fahrtilos, speziellen Behältnissen oder als Freigärhaufen wird der Treber abgekippt, festgeklopft, mit einer Unterzieh- und Silofolie luftdicht abgedeckt und entsprechend beschwert. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass der auftretende Sickersaft abfließen kann und keine Stau-nässe im unteren Drittel des Silos entsteht. Ansonsten kommt es hier zu vermehrtem Verderb, auch in Form von Ammoniakbildung durch Eiweißabbau.

Zudem finden wir in diesen verdorbenen Silagen erhöhte Gehalte an Hefen, Schimmelpilzen und Clostridien. Mögliche

## Wichtige Regeln für das Silieren

- auf festem, sauberem Untergrund lagern
- so warm wie möglich einsilieren, nicht zwischenlagern
- Temperaturverlauf und Fermentationsdauer haben Einfluss auf den TM-Gehalt, die Gärverluste und auch auf die Ansäuerungsgeschwindigkeit
- frisch einsilierter Biertreber mit einer Anlieferungstemperatur von 49 °C säuerte am schnellsten an und hatte eine langsamere Zunahme der Gärverluste
- Oberfläche glatt ziehen und „festklopfen“
- mit Folie luftdicht abdecken und gleichmäßig beschweren
- der kritische pH-Wert von 4,2 wird erst nach 10 bis 14 Tagen erreicht, danach sollte das Silo weitere 14 Tage luftdicht verschlossen bleiben
- Silohöhe möglichst nicht über 1,5 m
- erst öffnen, wenn Silagetemperatur < 20 °C
- für ausreichenden Abfluss des Sickersaftes sorgen (auch beim Schlauch!)
- Anschnittflächen nach dem Öffnen freihalten und Biertrebersilage täglich gleichmäßig und glatt abnehmen



Über einen am Transportfahrzeug befindlichen Folientunnel wird der Biertreber direkt in einen Folienschlauch abgekippt.

Auswirkungen auf den tierischen Organismus werden dann in der Regel dem Futtermittel allgemein zur Last gelegt, sind aber häufig in einem mangelhaften Siliermanagement zu suchen.

Auf dem Versuchsgut Eichhof legen wir bei Einlagerung von Frühbezugsware (Juli/August) in der Regel eine Schicht Stroh als Bodenbelag aus, so dass der Sickersaft abfließen kann.

In Literaturquellen findet sich auch der Hinweis, etwa 2 bis 5 % Trockenschnitzel zur

Sickersaftbindung einzusetzen, verbunden mit dem Effekt besserer Schmachthaftigkeit. Wegen der Silierdauer sind Wechselsilos, also zwei Silos, notwendig. In einem Silo siliert frisch eingelagerter Biertreber in Ruhe, aus dem zweiten Silo kann der durchsilierte Treber gefüttert werden.

Als weiteres Verfahren bietet sich die Schlauchsilierung von Biertreber an. Diese Form der Konservierung wird seit mehreren Jahren mit Erfolg

(Tabelle 3) auf dem Eichhof durchgeführt. Über einen am Transportfahrzeug befindlichen Folientunnel wird der Biertreber direkt in einen Folienschlauch abgekippt, ohne mit dem Boden in Berührung zu kommen. Die im Folienschlauch befindliche Luft entweicht durch den Befüllvorgang. Sofort nach Abschluss des Befüllens wird der Schlauch luftdicht verschlossen.

Der im Schlauch befindliche Sickersaft bereitet keine Probleme und sollte erst unmittelbar vor Öffnen des Silos abgelassen werden. Im unteren seitlichen Bereich des Folienschlauches, etwa im Abstand von drei Metern, könnte ein kreuzförmiger Schlitz von etwa 10 cm Länge eingebracht werden. Hier können Teile des Sickersaftes abfließen, die Öffnungen verschließen sich durch das Ablegen des Schlauches wie beim Brotteig von alleine.

Das Schlauchverfahren bietet sich nicht nur für kleinere Tierbestände oder Betriebe mit begrenzter Silokapazität

an. Fütterungsversuche haben gezeigt, dass 12 bis 15 kg Biertrebersilage je Kuh und Tag mit Erfolg gefüttert werden können. In der Praxis haben sich Mengen von 6 bis 8 kg bewährt, auch im Hinblick auf die Synchronität der Ration.

In Tabelle 4 sind Rationsbeispiele mit und ohne Biertrebersilage aufgeführt. Diese wurden auf ein Leistungsniveau von 31 l konzipiert und sind vergleichbar. Dies trifft auch für die hier nicht aufgeführten Kohlenhydratfraktionen, insbesondere beständige und pansenverfügbare Stärke, zu. In Ration 1 ersetzt Biertreber in erster Linie proteinreiche Kraftfutterkomponenten. Der vergleichsweise geringere Energiegehalt wird über energiereiche Kraftfutterkomponenten ausgeglichen.

### Immer Preise ermitteln

Unter den aufgeführten Bedingungen wurde in den Tabellen 5 bis 8 die Preiswürdigkeit von Eiweißfuttermitteln nach den Kriterien nutzbares Protein (nXP) und Energie (NEL) über

### 3 Untersuchungen zur Silierung im Folienschlauch

Siliererfolg		ohne Siliermittel <sup>1</sup>	mit Siliermittel <sup>1</sup>	LLH Eichhof <sup>2</sup>
pH-Wert		4,5	4,3	3,81
NH <sub>3</sub> -N	% des RP	0,60	0,70	2,45
Milchsäure	% der TM	0,87	0,90	2,92
Essigsäure	% der TM	2,08	2,11	1,79
Buttersäure	% der TM	n.n.	n.n.	0,05
TM-Verlust <sup>3</sup>	%	19,8	16,9	

<sup>1</sup> Steinhöfer, Köllitsch 2004; <sup>2</sup> LLH Eichhof 2005; <sup>3</sup> im Bilanzbeutel

### 4 Milchviehrationen mit und ohne Biertreber

Futtermittel	Ration in kg je Kuh und Tag		
	1	2	3
Grassilage	21	21	21
Maissilage	18	18	18
Biertrebersilage	8	–	–
Sojaextraktionsschrot	1	1,5	1
Rapsextraktionsschrot	1	1,5	1
Weizen	3,2	2,4	2,5
Körnermais	1,3	1,5	1,5
Melasseschnitzel	–	2,5	–
MLF 18/3 LAC	–	–	3,5
Mineralfutter	0,16	0,15	0,15
MEW nach NEL	31	31	31
nXP	33	32	32
RNB	14	19	11

### 5 Preiswürdigkeit von Biertreber (frisch)

(im Austausch gegen Sojaschrot und Weizen auf Basis nXP und NEL für Milchkühe) – Vergleichspreis € je dt

Sojaextraktionsschrot		Biertreber (24 % TM)			
		32	34	36	38
		Schattenpreise in € je dt (inkl. 20 % Verluste)			
Weizen	9	4,5 (18,8)	4,8 (20,0)	5,1 (21,3)	5,3 (22,1)
	11	4,6 (19,2)	4,9 (20,4)	5,1 (21,3)	5,4 (22,5)
	13	4,7 (19,6)	5,0 (20,8)	5,2 (21,7)	5,5 (22,9)

Klammerwerte berechnet auf Basis TM

### 6 Preiswürdigkeit von Rapsextraktionsschrot

(im Austausch gegen Sojaschrot und Weizen auf Basis zu nXP und NEL für Milchkühe) – Vergleichspreis € je dt

Sojaextraktionsschrot		Rapsextraktionsschrot (89 % TM)			
		32	34	36	38
		Schattenpreise in € je dt			
Weizen	9	25,3 (28,4)	26,9 (30,2)	28,4 (31,9)	30,0 (33,7)
	11	25,5 (28,7)	27,0 (30,3)	28,6 (32,0)	30,1 (33,8)
	13	25,6 (28,8)	27,2 (30,6)	28,7 (32,2)	30,2 (33,9)

Klammerwerte berechnet auf Basis TM



## 7 Preiswürdigkeit von Rapskuchen

(im Austausch gegen Sojaschrot und Weizen auf Basis nXP und NEL für Milchkühe) – Vergleichspreise € je dt

Sojaextraktionsschrot		Rapskuchen (90 % TM; 12-20 % Rohfett)			
		32	34	36	38
		Schattenpreise in € je dt			
Weizen	9	19,1 (21,1)	19,9 (22,1)	20,8 (23,1)	21,6 (24,0)
	11	20,2 (22,4)	21,1 (23,4)	22,0 (24,4)	22,8 (25,3)
	13	21,4 (23,8)	22,3 (24,8)	23,1 (25,7)	24,0 (26,7)

Klammerwerte berechnet auf Basis TM

## 8 Preiswürdigkeit von Maiskleberfutter (frisch)

(im Austausch gegen Sojaschrot und Weizen auf Basis nXP und NEL für Milchkühe) – Vergleichspreise € je dt

Sojaextraktionsschrot		Maiskleberfutter (44 % TM)			
		32	34	36	38
		Schattenpreise in € je dt (inkl. 10 % Verluste)			
Weizen	9	4,9 (11,1)	5,0 (11,4)	5,1 (11,6)	5,2 (11,8)
	11	5,7 (13,0)	5,8 (13,2)	5,9 (13,4)	6,0 (13,6)
	13	6,4 (14,6)	6,5 (14,8)	6,6 (15,0)	6,7 (15,2)

Klammerwerte berechnet auf Basis TM

den Austausch mit Weizen und Sojaextraktionsschrot berechnet. Diese Vergleichsrechnung ist ein erster Schritt; der tatsächliche Wert eines Futtermittels kann nur über den Austauschwert in der realen Milchviehration ermittelt werden. Die für den frischen Bier-

treiber (24 % TM) ermittelten Preise wurden um die Silierverluste bereinigt.

Je nach Preiskonstellation für die beiden Austauschfuttermittel, schwankt der Vergleichspreis für 1 dt frischen Biertreber zwischen 4,50 und 5,50 €. Von diesem Preis müssen noch die

Silierkosten (0,80 € je dt), insbesondere für Silofolie und Lagerraum, in Abzug gebracht werden.

Ob wegen des im Vergleich zu Kraftfutterkomponenten anderen Handlings der Biertrebersilage als Saffutter noch weitere Preisabschläge einkalkuliert werden müssen, ist betriebsspezifisch zu entscheiden. In der Regel ist die notwendige Entnahmetechnik ohnehin vorhanden.

Die in der Tabelle 5 ausgewiesenen Preise beziehen sich auf Frischtreber mit 24 % Trockenmassegehalt. Liegt der TM-Gehalt niedriger, reduzieren sich die Preise um etwa 4 % je Prozentpunkt geringere Trockenmasse. Grundsätzlich sollte wegen des schwankenden Wassergehaltes in frischem Biertreber die Preisgestaltung und damit die Abrechnung auf Basis Trockenmasse erfolgen!

Um Biertreber in seiner Preiswürdigkeit gegenüber sonstigen Eiweißfuttermitteln beurteilen zu können, sind entsprechende Vergleichskalkulationen zu Rapsextraktionsschrot, Rapskuchen und Maiskleberfutter aus den Tabellen 6 bis 8 zu entnehmen.

Im Vergleich zu Rapskuchen mit einem Fettgehalt von 8 bis

12 %, ist der Vergleichspreis der Ware mit 12 bis 20 % Fett knapp 50 Ct niedriger. Die Einsatzmenge von Rapskuchen in der Milchviehfütterung wird durch dessen Gehalt an Rohfett limitiert und beträgt etwa 1,5 bis max. 2,5 kg/Tier/Tag.

### Fazit

Praxiserfahrungen zeigen positive Effekte auf Leistung und Gesundheit der Tiere (bessere Eiweißversorgung am Darm, weniger RNB). Hinzu kommen eine positive Beeinflussung der Futteraufnahme sowie ein „diätetischer Effekt“ in Zusammenhang mit der Gesamtrationsgestaltung. Hinsichtlich eines Einsatzes in der Futtermation, bezogen auf den Energiegehalt, spielt der Produktionsprozess der Treber eine Rolle. Das Einsilieren bedeutet Mehrarbeit, Verluste und Risiko und ist bei der Beurteilung der Preiswürdigkeit neben den Preisen möglicher Austauschfuttermittel wie Weizen und Sojaschrot zu berücksichtigen. Um den Unsicherheitsfaktor „Wassergehalt“ beim Zukauf von frischen Trebern auszuschalten, sollte dieser generell auf Basis der Trockenmasse erfolgen.

Thomas Bonsels, LLH Kassel

# AUSGEZEICHNET!

**LEIBER BT-BIERHEFE®**  
**LEIBER BM-BIERHEFE®**

AUSGEZEICHNET für:

◆ Leistung ◆ Verdauung ◆ Vitalität