



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Biertreber

Futterwert, Konservierung und erfolgreicher Einsatz
beim Wiederkäuer



LfL-Information

Impressum:

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: <http://www.LfL.bayern.de>

Redaktion: Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft
Prof.-Dürrwaechter-Platz 3, 85586 Poing-Grub
E-Mail: tierernaehrung@LfL.bayern.de
Tel.: 089/99 141 -401

1. Auflage März / 2008

Druck: ES-Druck, 85356 Freising

Schutzgebühr: 5,-- €

© LfL



Biertreber

Futterwert, Konservierung und erfolgreicher Einsatz beim Wiederkäuer

Dr. Wolfgang Preißinger

Anton Obermaier

Katrin Söldner

Dr. Olaf Steinhöfel*

*Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

In Zusammenarbeit mit dem Deutschen und dem Bayerischen Brauerbund

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Einleitung	6
2	Biertreber – ein Nebenprodukt der Bierherstellung	6
2.1	Gefährdungsanalyse Biertreber – Mykotoxine & Co.....	8
3	Zum Futterwert von Biertreber	8
3.1	Rohnährstoff- und Energiegehalt	9
3.1.1	Energiegehalt von Biertreber	9
3.1.2	Proteinwert von Biertreber	11
3.2	Mineralstoff- und Vitamingehalte.....	14
4	Mikrobieller Status	16
5	Konservierung von Biertreber	18
6	Bezug von Biertreber – gesetzliche Vorgaben	20
7	Einsatzempfehlung in Wiederkäuerrationen	21
7.1	Milchvieh	21
7.2	Mastrinder	24
8	Preiswürdigkeit	26
9	Zusammenfassung	27
10	Ergänzende Literatur	28
10.1	Nachschlagewerke, Handbücher	28
10.2	Fachartikel, Versuchsergebnisse	28

1 Einleitung

Bei der Herstellung und Verarbeitung von Genuss- und Lebensmitteln fallen neben den gewünschten Produkten auch sogenannte Nebenprodukte an, die für die Weiterverarbeitung oder den menschlichen Verzehr nicht bzw. weniger gut geeignet sind. Beim Bierbrauen fallen u.a. Biertreber an, die - sachgemäßer Umgang vorausgesetzt - ein wertvolles Futtermittel in der Rinderfütterung darstellen. Biertreber sind aber auch für die menschliche Ernährung geeignet. So haben Bäckereien und Gasthöfe bereits Biertreberbrote im Angebot. Von Biertreber in Backwaren (Brote, Lebkuchen etc.) werden besondere diätetische Eigenschaften erwartet.

Da Biertreber ein sehr wasserreiches Produkt sind und die Trocknung in der Tierernährung sowohl aus ökonomischer als auch ökologischer Sicht nicht zu vertreten ist, müssen sie entweder frisch verfüttert oder unmittelbar nach Anlieferung siliert werden. Die vorliegende Broschüre widmet sich deshalb der sachgemäßen Lagerung und Konservierung von Treber. Darüber hinaus wird auf den Futterwert der zu den Saftfuttermitteln zählenden Biertreber eingegangen und es werden praktische Tipps zur Fütterung dieses für Rinder wertvollen Futtermittels gegeben.

2 Biertreber – ein Nebenprodukt der Bierherstellung

(Deutscher Brauerbund e.V.)

Biertreber bestehen aus dem ungelösten Anteil des Gersten- oder Weizenmalzes, der beim Läutern der Maische nach Abtrennung der Würze anfällt. 100 kg Malz ergeben etwa 110 – 130 kg Nasstreber mit einem Trockenmassegehalt von 190 – 220 g/kg .

Der Herstellprozess der Brauereien zielt in erster Linie auf die Gewinnung von Bier in hoher Qualität und Reinheit ab. Brauereien haben als Nahrungsmittelhersteller das Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) und die darauf fußenden Verordnungen wie z.B. die Lebensmittelhygiene-Verordnung, Futtermittelhygiene-Verordnung, Rückstandshöchstmengen-Verordnung, Mykotoxinhöchstmengen-Verordnung, Trinkwasser-Verordnung und Futtermittelverordnung zu beachten. Die zuständigen Nahrungsmittel-Überwachungsbehörden prüfen sowohl die Produkte als auch die Betriebsstätten regelmäßig.

Die Sorgfalt, die für die Bierherstellung aufgewendet wird, kommt dem Futtermittel Biertreber in gleicher Weise zuteil. Diese werden unmittelbar dem Bierbereitungsprozess entnommen (vgl. Abbildung 1) und ohne weitere Bearbeitung dem Futtermittelhändler oder dem Landwirt direkt als Futtermittel zur Verfügung gestellt. Biertreber haben im Prinzip Lebensmittelqualität.

Bier nach dem Deutschen Reinheitsgebot wird durch die vier Ausgangsstoffe Wasser, Malz, Hopfen und Hefe definiert. Die Verwendung von Zusatzstoffen ist nicht erlaubt. Hilfsstoffe können nur dann eingesetzt werden, wenn sie mechanisch oder adsorbierend wirken und bis auf geruchlich, geschmacklich und gesundheitlich unbedenkliche Spuren aus dem Produkt Bier wieder ausgeschieden werden.

Das Braumalz wird in der Regel aus zweizeiliger Sommerbraugerste oder aus Brauweizen gewonnen. Hierfür kommt ausschließlich gesundes Getreide aus sachgerechter Lagerung zum Einsatz, da nur auf diese Weise den hohen Qualitätsansprüchen der Mälzereien ent-

sprochen werden kann. Durch Zugabe von Wasser werden die Körner zum Keimen gebracht, um nach 5 bis 6 Tagen einem eintägigen Trocknungs-(Darr-)prozess unterzogen zu werden. Das von den Keimen befreite Malz lagert mit einem Wassergehalt von 4 % und ist somit vor negativen Lagereinflüssen geschützt. Die mehrfache Reinigung von Braugetreide und Malz sowie der mit dem Weichen verbundene Waschvorgang sorgen für eine gründliche Entfernung von eventuell anhaftenden Verunreinigungen.

Das von den Mälzereien kommende Malz wird in Malzsilos zwischengelagert und nach Bedarf dem Produktionsprozess zugeführt. Vor dem Schrotten erfolgt eine Sichtung und Entstaubung, evtl. vorhandene Steine und Metallteile werden entfernt.

Das Schrot wird im Sudhaus mit Brauwasser vermischt (gemaischt). Die Maische wird über verschiedene Temperaturstufen zum Teil zum Kochen gebracht. Dabei werden mit den im Malz auf natürliche Weise gebildeten Enzymen die für die Vergärung notwendigen Zucker gebildet und ein Abbau des hochmolekularen Eiweißes vorgenommen.

Die Trennung von Fest- und Flüssigphase geschieht im Läuterbottich oder im Maischefilter. Die zurück bleibenden festen Bestandteile sind die Birtreber. Sie werden mit einer Temperatur von 75°C bis 78°C aus dem Läuterbottich/Maischefilter unmittelbar in den Trebersilo verbracht.

Wie Abbildung 1 zu entnehmen ist haben die nachfolgenden Prozesse der Filtration und des Abfüllens auf Flasche oder Fass keinerlei Auswirkungen auf die Gewinnung von Birtreber. Insofern können sie außer acht bleiben.

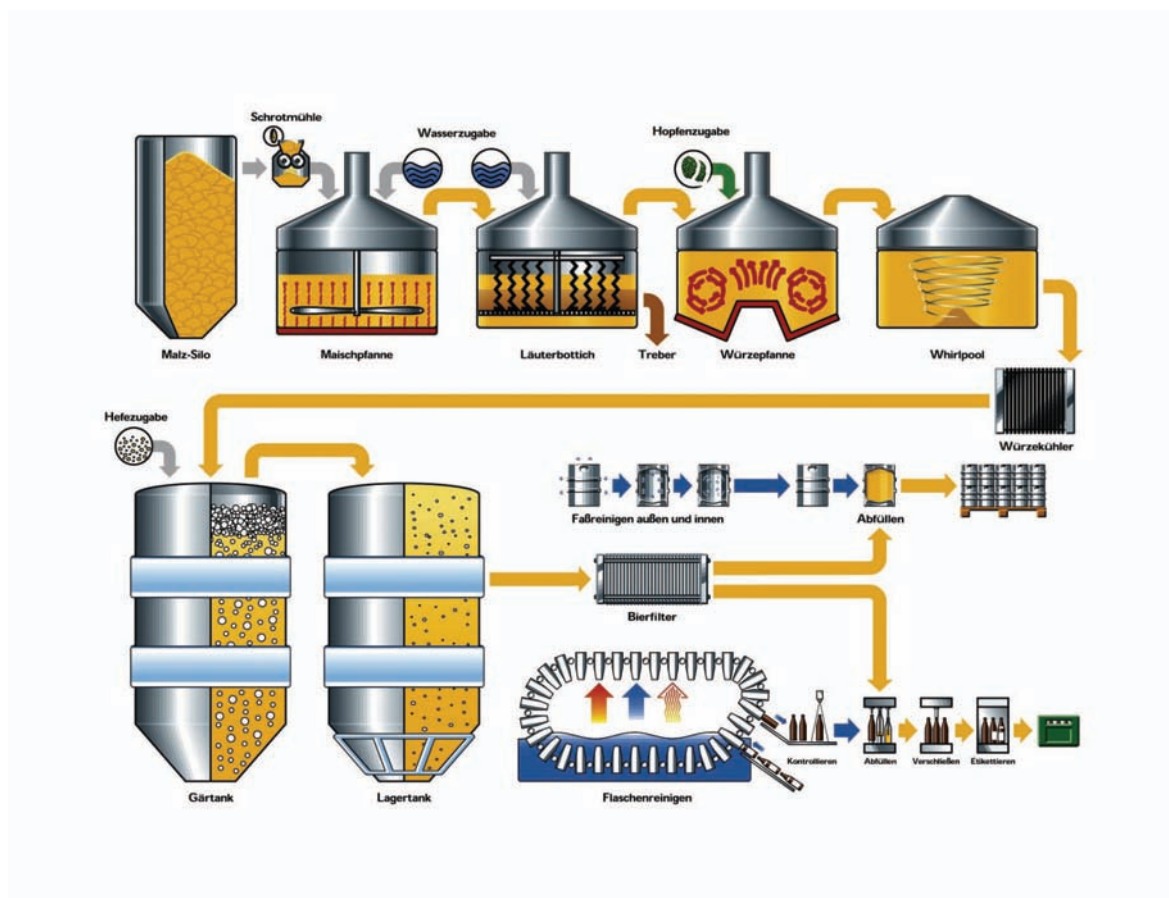


Abbildung 1: Der Bierbereitungsprozess (Darstellung Deutscher Brauerbund)

2.1 Gefährdungsanalyse Biertreber – Mykotoxine & Co

(Deutscher Brauerbund e.V.)

Zur Herstellung des Braumalzes verwenden Mälzereien Braugetreide mit einer Keimfähigkeit von mindestens 98 %. Eine sachgerechte kühle Lagerung des Getreides bei ausreichend niedrigen Wassergehalten ist dafür eine wichtige Voraussetzung.

Der von braufähiger Ware geforderte niedrige Eiweißgehalt von Braugerste von nicht mehr als 11 % lässt eine intensive Düngung nicht zu. Während der kurzen Vegetationszeit sind nur wenige Pflanzenschutzmaßnahmen notwendig.

Hinsichtlich der getreidespezifischen Mykotoxin-Kontamination können Aflatoxine auf Grund der gegebenen witterungsbedingten Verhältnisse ausgeschlossen werden. Für Ochratoxin A gilt in Malz als einem Verarbeitungsprodukt der gesetzliche Grenzwert von 3 µg OTA/kg. Nach den Untersuchungen des Deutschen Brauer-Bundes wird dieser Höchstwert deutlich unterschritten.

Der Befall mit Fusarium ist beim Weizen deutlich höher als bei Sommergerste, so dass Treber mit hohen Weizenanteilen differenzierter betrachtet werden müssen.

Auch der für Deoxynivalenol festgelegte Grenzwert wird nach den bisherigen Untersuchungen bei weitem nicht erreicht. Die Untersuchungen auf Zearalenon zeigen vereinzelt Werte, die im Bereich der Nachweisgrenze liegen.

Die vor Jahrzehnten aufgezeigte Nitrosaminbildung beim Mälzen (NO_x der Außenluft + Amine des Malzes) ist durch gezielte anlagen- und verfahrenstechnische Maßnahmen beim Darren in der Mälzerei praktisch ausgeschlossen. Analysen der Lebensmittelüberwachungsbehörden haben in dieser Hinsicht in den letzten Jahren zu keinen Beanstandungen geführt.

Die Lagerung von Biertreber in der Brauerei geschieht in eigens dafür errichteten geschlossenen Gefäßen, in die Biertreber in heißem Zustand pneumatisch oder mechanisch eingebracht werden. Die Trebersilos werden regelmäßig gereinigt.

Biertreber wird ausschließlich „ab Brauerei“ verkauft. Der Gefahrenübergang erfolgt daher mit dem Verlassen des Silos. Die Prüfung der Fahrzeuge obliegt dem Transporteur oder Landwirt.

Die Zugabe von geringen Mengen an Heißtrub (ungelöste Hopfenbestandteile, ausgefallenes Eiweiß) aus der Würze ist unkritisch, da es sich um durch das Kochen der Würze ausgefallte Bestandteile (zumeist pflanzliche Eiweiße) handelt.

3 Zum Futterwert von Biertreber

Der Wert eines Futtermittels ergibt sich aus einer Vielzahl von Kenngrößen. Für den Einsatz beim Wiederkäuer wird der Futterwert durch folgende Punkte charakterisiert:

- Gehalt an Energie
- Proteinwert
- Strukturwirksame Rohfaser bzw. Strukturwert (= SW)
- Gehalte an Mengen- und Spurenelementen sowie deren Verfügbarkeit für das Tier
- Vitamine und spezifische Inhaltsstoffe
- Hygienischer/mikrobieller Status

- Akzeptanz und Aufnahmebereitschaft durch das Nutztier
- Gehalt an Schadstoffen
- Kosten und Aufwand bei der Handhabung

3.1 Rohnährstoff- und Energiegehalt

Gegenüber ihren Ausgangssubstraten Gerste bzw. Weizen weisen Biertreber geringere Gehalte an N-freien Extraktstoffen (NfE) auf. In dieser Rohnährstofffraktion ist u.a. auch die Stärke enthalten. Diese wird durch den Brauprozess deutlich vermindert.

Der Rohproteingehalt von Biertreber ist etwa doppelt so hoch wie der von Getreide, liegt aber noch erheblich niedriger als bei den gängigen Eiweißfuttermitteln Soja- bzw. Rapsextraktionsschrot. Trotzdem kann man Biertreber als ausgesprochene Eiweißfuttermittel bezeichnen.

3.1.1 Energiegehalt von Biertreber

Der Energiegehalt eines Futtermittels wird in MJ NEL (Nettoenergie-Laktation) für das Milchvieh bzw. in MJ ME (metabolisierbare [=umsetzbare] Energie) für Aufzucht und Mast angegeben. Frische bzw. silierte Biertreber zählen zu den sogenannten Saftfuttermitteln. Im Vergleich zu Kraftfutter weisen Biertreber eine mittlere Energiekonzentration auf.

Probleme bereitet es, den Energiegehalt von Biertreber zu bestimmen. In der Fachliteratur finden sich deshalb Angaben, die von 5,9 bis 7,3 MJ NEL je kg Trockenmasse reichen.

Der Energiegehalt eines Futtermittels wird in Verdauungsversuchen mit Hammel oder Rindern bestimmt. Je nach Höhe des Anteils an Biertreber in der Ration - in Prüfrationen sind es meist zwischen 40 – 60 % in der Trockenmasse - ergeben sich durch Beeinflussung der Passage Auswirkungen auf den zu bestimmenden Energiegehalt.

In Untersuchungen mit steigenden Anteilen von 25 %, 50 % und 75 % Biertreber in Prüfrationen (vgl. Tabelle 1) ergaben sich Energiegehalte von 7,35, 7,19 und 6,37 MJ ME je kg TM für die gleichen Treber.

Bei Biertreber ist eine Abhängigkeit des ermittelten Energiegehaltes in Abhängigkeit von den Anteilen in den Rationen zu erkennen. Hohe Anteile führen zu einem deutlichen Rückgang der Verdaulichkeit. Eine energetische Unterbewertung dieses Futtermittels ist die Folge.

Als günstig werden bei Biertreber Anteile von 40 – 45 % in der Trockenmasse der Prüfration angesehen.

Für übliche Biertreber auf Basis Gerste sollten die von Potthast und Spiekers (1995) empfohlenen Verdaulichkeiten von:

- Rohfaser: 53 %
- Rohfett: 92 %
- Organischer Rest: 69 %

Anwendung finden. Bei Presstreber, die bei spezieller Brautechnik anfallen und höhere Trockenmasseanteile aufweisen, sind geringere Verdaulichkeiten anzusetzen. Die Untersuchungen von Alert und Steinhöfel (2007) bestätigen dies.

Tabelle 1: Verdaulichkeit der Rohnährstoffe und Energiegehalt von Biertreber bei unterschiedlich hohen Biertreberanteilen in der Ration (Losand, 2007) sowie nach Zusatz von Konservierungsmitteln (Alert und Steinhöfel, 2007)

Verdaulichkeit (%)	Biertreberanteil, % TM in der Prüfration			Konservierungsmittel ¹⁾	
	25	50	75	ohne	mit
organische Masse	74	72	64	66	66
Rohfett	88	88	86	89	89
Rohfaser	63	57	48	51	53
NfE	77	75	57	60	59
organischer Rest	74	73	64	67	66
ME, MJ/kg TM	12,2	12,0	10,9	11,1	11,2
NEL, MJ/kg TM	7,4	7,2	6,4	6,6	6,6

¹⁾ Biertreberanteil: 53 bzw. 56 % der Trockenmasse

Aktuelle Versuchsergebnisse

Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass auch das zur Bierherstellung verwendete Getreide bzw. das Brauverfahren einen Einfluss auf den Energiegehalt von Biertreber ausüben. So wird das immer beliebter werdende Weizen- oder Weißbier je zur Hälfte aus Gersten- und Weizenmalz gebraut. Dies hat natürlich auch Auswirkungen auf die dabei anfallenden Treber. Je nach dem welche Biersorten eine Brauerei produziert, liegt der Anteil von „Weizentreber“ zwischen 0 % (keine Weizenbierproduktion) und 50 % (ausschließliche Weizenbierproduktion). In vergleichenden Untersuchungen mit Treber aus spezialisierten Weizenbierbrauereien und reine „Gerstentreber“ zeigten sich Unterschiede im Energiegehalt. Bei gleichen Prüffutteranteilen von 40 % in der TM der Versuchsrations ergaben sich für Treber aus 100 % Gerste um 0,2 bis 0,3 MJ NEL höhere Energiegehalte je kg Trockenmasse. Da die Rohfasergehalte von Treber aus der Weizenbierherstellung um fast 3,5 % niedriger als die Gerstentreber liegen, hätte man eher erwartet, dass „Weizenbiertreber“ höhere Energiekonzentrationen aufweisen.

Aus Tabelle 2 ist zu entnehmen, dass reine Gerstentreber mit im Mittel 52 % eine wesentlich höhere Verdaulichkeit der Rohfaser aufweisen als „Weizenbiertreber“ mit nur 32 % im Durchschnitt.

Ähnliche Ergebnisse zeigten sich auch bei getrockneten Schlempen aus Weizen bzw. Gemischen aus Weizen und Gerste. Mit zunehmenden Anteil von Gerste zeigte sich ein positiver Effekt auf die Verdaulichkeit insbesondere die der Rohfaser und den Energiegehalt. Dies bestätigt auch der Vergleich von Gersten- und Weizenkleie. So weist Weizenkleie niedrigere Verdaulichkeiten und einen um 0,9 MJ ME bzw. 0,6 MJ NEL je kg TM niedrigeren Energiegehalt als Gerstenkleie auf.

Tabelle 2: Verdaulichkeit der Rohnährstoffe und Energiegehalt verschiedener Biertrebersilagen

Verdaulichkeit (%)	Gerstentreiber 100 % Gerste		Weizenbiertreiber 50 % Gerste, 50 % Weizen	
	Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 1	Durchgang 2
organische Masse	66	66	64	66
Rohfett	90	92	85	86
Rohfaser	51	53	38	27
NfE	66	59	65	66
organischer Rest	67	66	66	70
ME, MJ/kg TM	11,1	11,2	10,7	10,9
NEL, MJ/kg TM	6,6	6,6	6,3	6,4

3.1.2 Proteinwert von Biertreber

Neben dem Rohprotein Gehalt des Futtermittels sind für die Proteinbewertung in der Wiederkäuerfütterung weitere Kenngrößen notwendig, da der Wiederkäuer seinen Eiweißbedarf aus zwei Quellen deckt:

- dem im Pansen gebildeten Bakterienprotein.
- dem Futterprotein, das den Pansen unabgebaut passiert hat.

Im aktuellen Proteinbewertungssystem für Wiederkäuer werden nachfolgende Kenngrößen verwendet:

- Nutzbares Rohprotein (nXP); als nutzbares Protein wird diejenige Rohproteinmenge bezeichnet, die am Dünndarm ankommt. Sie setzt sich aus dem unabgebauten Rohprotein des Futters und dem Mikrobenprotein zusammen.
- Der Anteil des im Pansen unabgebauten Futterproteins (UDP). Dieser hängt vom jeweiligen Futtermittel und gegebenenfalls thermischen und/oder chemischen Behandlungen (Toasten, Erhitzen) ab.
- Ruminale Stickstoff-Bilanz (RNB); sie stellt die Differenz auf Basis Stickstoff zwischen Rohprotein und nutzbarem Protein dar.

Der Wiederkäuer hat ebenso wie Schwein und Geflügel einen Bedarf an Aminosäuren. Da aber der überwiegende Teil des Futterproteins im Pansen abgebaut wird, sind die Ansprüche des Wiederkäuers an die Qualität, d.h. an das Aminosäuremuster im Futterprotein von untergeordneter Bedeutung. Durch das Mikrobeneiweiß werden Wiederkäuer in der Regel - Ausnahme Hochleistungstiere - ausreichend mit Aminosäuren versorgt.

Durch die hohen Temperaturen während des Brauprozesses weisen Biertreber mit 40 % einen hohen Anteil an UDP auf. Biertreber sind somit ein hochwertiges Eiweißfuttermittel für Milchkühe und Mastrinder.

In Tabelle 3 sind die UDP-Anteile ausgewählter Eiweißfuttermittel im Vergleich zu Biertreber zusammengestellt.

Tabelle 3: UDP-Anteile im Rohprotein ausgewählter Eiweißfuttermittel

Futtermittel	UDP in %
DDGS ¹⁾ aus Mais	50
Biertreber, getrocknet	45
Biertrebersilage	40
DDGS ¹⁾ aus Weizen	40
Rapsextraktionsschrot	30
Sojaextraktionsschrot	30
Lupinen	20
Erbsen	15

¹⁾ getrocknete Getreideschlempe (=dried distillers grains with solubles)

Der Rohproteingehalt von Biertreber liegt bei etwa 245 g/kg TM. Treber aus der Weizenbierproduktion weisen mit 286 g/kg TM gegenüber Gerstentreber mit 236 g/kg TM einen um etwa 5 %-Punkte höheren Rohproteingehalt auf (vgl. Tabelle 4). Eine Konsequenz aus dem höheren Eiweißgehalte des Brauweizens gegenüber der Braugerste.

Die Unterschiede beim nutzbaren Rohprotein (nXP) betragen knapp 20 g pro kg TM zugunsten der „Weizenbiertreber“.

Biertreber aus reiner Gerste und Treber aus der Weizenbierproduktion unterscheiden sich in ihren Rohprotein-, nXP- und Energiegehalten. Wenn möglich sollten diese Unterschiede in der Rationsplanung Anwendung finden. Dies bietet sich z.B. an, wenn Treber von Spezialbierbrauereien (Weizenbier, Pils) bezogen werden bzw. wenn die Art der Treber bekannt ist.

Nach Möglichkeit sollte daher geklärt werden, aus welchem Herstellungsprozess die Treber stammen. Einige Brauereien stoßen je nach Brauprozess an bestimmten Wochentagen nur Treber aus Gerste bzw. nur aus Weizen und Gerste aus. Nachfragen lohnt sich also.

Weitere Unterschiede resultieren aus weiteren Spezifikationen im Brauverfahren und Differenzen im Rohproteingehalt der eingesetzten Braugetreide.

Ein Vergleich der Rohnährstoff- und Energiegehalte von verschiedenen Biertrebersilagen mit den Ausgangsprodukten Gerste und Weizen sowie mit gebräuchlichen Eiweißfuttermitteln ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Rohnährstoff- und Energiegehalte (g/kg TM bzw. MJ/kg TM) von Biertrebersilage im Vergleich zu Getreide und ausgewählten Eiweißfuttermitteln

Inhaltsstoff	Biertreber, siliert (DLG)		Treber aus		Getreide		Extr.-Schrot		DDGS ¹⁾
	Standard	gepresst	Gerste	Weizenbier	Gerste	Weizen	Raps	Soja	
TM, g/kg	240	280	239	220	880	880	890	890	940
Rohasche	50	50	46	37	27	19	76	67	57
Rohprotein	245	245	236	286	124	138	392	510	372
nXP	184	180	199	218	164	172	231	288	266
Rohfett	100	110	95	77	27	20	35	15	68
Rohfaser	190	190	171	137	57	29	143	67	74
NfE	415	405	454	465	765	794	354	341	429
Stärke	20	10	--	--	599	662	12	69	19
Zucker	30	5	--	--	18	33	98	108	29
ME	11,5	11,3	11,1	10,8	12,8	13,4	11,8	13,7	12,1
NEL	6,9	6,7	6,6	6,4	8,1	8,5	7,2	8,6	7,3

¹⁾ getrocknete Weizen-/Gerstenschlempe (=dried distillers grains with solubles)
(Quellen: DLG, 1997, 2001, 2005; eigene Untersuchungen)

In einer Praxiserhebung in Bayern 2006/2007 (28 Betriebe in 7 Regierungsbezirken) wiesen sowohl frisch angelieferte als auch silierte Biertreber bezogen auf die Trockenmasse im Durchschnitt nahezu gleiche Rohnährstoffgehalte auf (vgl. Tabelle 5). Der Rohproteingehalt der untersuchten Biertreber lag im Mittel bei 260 g/kg TM. Der Verlust an Rohnährstoffen durch ablaufendes Haftwasser war sehr gering.

Es traten zwischen den untersuchten Biertreberchargen erhebliche Schwankungen in den Rohnährstoffgehalten auf. Beim Rohprotein wurden Differenzen von bis zu 7 %-Punkten je kg TM analysiert. Hinsichtlich des Energiegehaltes ergaben sich Unterschiede von bis zu 0,8 MJ NEL/kg TM.

Die Mehrzahl der einbezogenen Betriebe konnte nicht angeben, ob es sich bei den gelieferten Treber um reine Gerstentreber oder Treber aus der Weizenbierproduktion handelte. Die Streuungen, insbesondere beim Rohproteingehalt dürften unter anderem auf unterschiedliche Treberarten bzw. unterschiedliche Brauverfahren und Biersorten zurückzuführen sein.

Tabelle 5: Vergleich der Rohnährstoff- und Energiegehalte von Biertreber (frisch und siliert) in landwirtschaftlichen Betrieben in Bayern 2006/2007

	Biertreber, frisch; n =28			Biertreber, siliert; n=23		
	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max
TM (g/kg)	211	163	247	235	199	266
Rohprotein (g/kg TM)	260	219	291	263	226	297
Rohfett (g/kg TM)	80	58	92	84	65	109
Rohfaser (g/kg TM)	155	118	191	153	123	180
nXP (g/kg TM)	--	--	--	196	176	212
MJ ME (g/kg TM)	--	--	--	11,4	10,7	11,9
MJ NEL (g/kg TM)	--	--	--	6,8	6,3	7,1

Sind in der Trebercharge höhere Anteile an Weizen als Ausgangssubstrat enthalten, sind diese, bei Vorliegen einer Rohnährstoffanalyse am Rohprotein- und Rohfasergehalt zu erkennen.

Orientierungswerte dafür sind:

Rohproteingehalt \geq 260 g/kg TM

Rohfasergehalt \leq 140 g/kg TM

3.2 Mineralstoff- und Vitamingehalte

Die Konzentration der nicht löslichen Inhaltsstoffe in frischen Biertreber führt zu einem Anstieg der Mineralstoffwerte gegenüber den Ausgangsprodukten Gerste bzw. Weizen.

In Tabelle 6 sind die Mineralstoffgehalte von Biertreber im Vergleich zu anderen gebräuchlichen Kraft- und Grobfuttermitteln angeführt. Gegenüber Gras- und Maissilage sind Biertreber durch ihre höheren Gehalte an Zink und Kupfer gekennzeichnet. Bei der Mineralfutterergänzung sind die Gehalte von Biertreber zu berücksichtigen. Der niedrige Kaliumgehalt von Biertreber ist im Hinblick auf die Kationen-Anionen-Bilanz positiv zu beurteilen.

Während in Bierhefe die Vitamine der B-Gruppe z.T. in beachtlichen Mengen enthalten sind, sind diese in Biertreber wesentlich niedriger (Tabelle 7). In der praktischen Wiederkäuerfütterung ist unter normalen Fütterungsbedingungen die Zufuhr an B-Vitaminen durch das Futter und die Bildung durch Pansenmikroben hoch genug, so dass der Bedarf gedeckt wird.

Tabelle 6: Mittlere Gehaltswerte an Mengen- und Spurenelementen in Biertreber im Vergleich zu anderen Futtermitteln

Futtermittel	Ca	P	Mg	Na	K	Mn	Cu	Zn
	g/kg TM					mg/kg TM		
Biertreber	3,4	4,8	2,9	0,5	1	46	18	98
Gerste	0,7	3,9	1,3	0,2	5	18	6	32
Weizen	0,5	3,8	1,3	0,1	5	35	7	65
DDGS ¹⁾	1,3	8,9	3,6	8,8	13	--	15	75
Sojaextr.-schrot	3,4	7,3	3,2	0,3	23	33	19	70
Rapsextr.-schrot	6,7	13,1	6,9	0,1	13	75	7	74
Maissilage ²⁾	2,4	2,5	1,3	0,4	11	33	5	33
Grassilage, 1. S. ²⁾	7,5	3,8	2,5	1,0	29	103	8	43
Grassilage, 2. S. ²⁾	10,4	4,3	3,4	1,8	30	109	9	47

¹⁾ getrocknete Weizen-/Gerstenschlempe (=dried distillers grains with solubles)

²⁾ Werte Bayern, Erntejahr 2006

(DLG, 1997, 2007; eigene Untersuchungen)

Tabelle 7: Gehalte an Vitaminen in Biertreber und ausgewählten Futtermittel (mg/kg TM)

Vitamin	Bierhefe	Biertreber	Gerste	Sojaextr.-schrot
B1, Thiamin	92	0,6	5,7	6,6
B2, Riboflavin	35	1,5	2,0	3,3
B6, Pyridoxin	43	0,7	3,3	3,6
Niacin	452	44	58	27
Panthothensäure	111	8,2	6,5	15
Biotin	1,2	0,2	0,2	0,4
Cholin	3847	1652	-- ¹⁾	-- ¹⁾
Vit. E	27	2	6,8	1,2

¹⁾ nicht ausgewiesen

4 Mikrobieller Status

In der angeführten Praxiserhebung wurde zusätzlich eine Beurteilung des Siliermanagements (Lagerung, Abdeckung etc.) vorgenommen und die Landwirte nach Begleitpapieren, Lagerung, Silierdauer, Fütterungsdauer und Einsatzmenge befragt.

Bei der Anlieferung der Treber und bei der Öffnung der Silos bzw. 4 Wochen nach Siloöffnung wurden Proben zur Beurteilung des hygienischen und mikrobiellen Status gezogen.



Abbildung 2: Einwandfreie und mikrobiell verdorbene Biertrebersilage

Wie aus Abbildung 3 hervorgeht, deckten etwas mehr als 20 % der Betriebe die Biertreber nicht ausreichend ab, was negative Auswirkungen auf den mikrobiellen Status der Treber zur Folge hatte (siehe Abbildung 4).

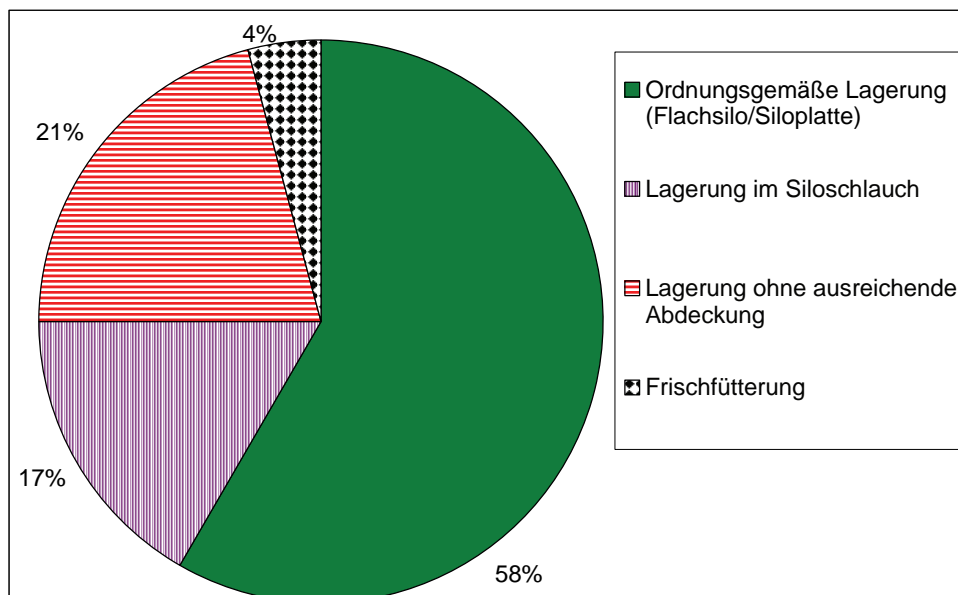


Abbildung 3: Lagerung/Konservierung der Biertreber bei den 28 befragten Betrieben

Bei der Anlieferung wurde keine Biertreberprobe nach den Vorgaben des Tiergesundheitsdienstes Bayern als qualitätsgemindert oder verdorben eingestuft. Dies betätigt die Aussage, dass Biertreber unter normalen Produktionsbedingungen die Brauerei nahezu keimfrei verlassen (siehe dazu auch Kapitel 5). Bei Siloöffnung bzw. 4 Wochen nach Siloöffnung waren jeweils 12 % der untersuchten Proben verdorben oder qualitätsgemindert. Der mikrobielle Status kann somit in direktem Zusammenhang mit dem Siliermanagement in Verbindung gebracht werden.

Wie die Erhebung zeigt, sind noch deutliche Reserven vorhanden, wenn beim Konservieren (silieren) ordnungsgemäß vorgegangen wird.

Fazit:

Biertreber sind bei Einhaltung der „Guten Fachlichen Praxis“ bezüglich des hygienischen/mikrobiellen Status ein hervorragendes Futtermittel!

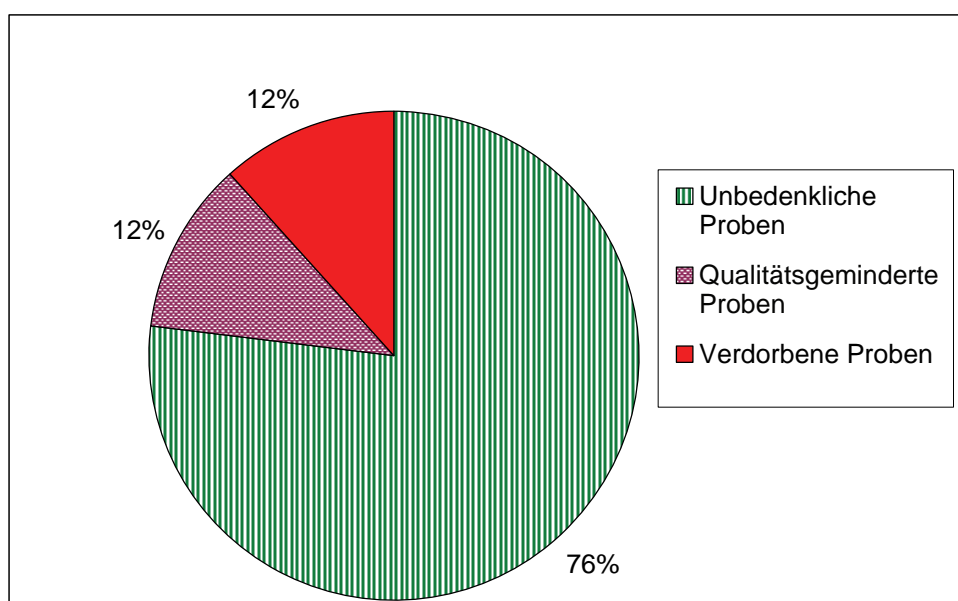


Abbildung 4: Mikrobieller Status von Biertreber nach Öffnung des Silos (26 Proben)

Zu ergänzen ist, dass für Biertreber hinsichtlich des Verderbs Orientierungswerte fehlen. In der Regel wird der Befall mit Schimmelpilzen als Leitkriterium herangezogen.

Laut Tiergesundheitsdienst Bayern wurden die Biertreber als qualitätsgemindert bzw. verdorben beurteilt, wenn folgende Werte überschritten wurden:

- qualitätsgemindert: Schimmel > 3×10^4 KBE/g
- verdorben: Schimmel > 2×10^5 KBE/g
- Schwellenwert Hefen: > 1×10^8 KBE/g

Hinweise zur Silierung von Biertreber finden sich im nachfolgendem Kapitel.

5 Konservierung von Biertreber

(Dr. Olaf Steinhöfel, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Köllitsch)

Jährlich fallen in Deutschland etwa 2 Millionen Tonnen Biertreber an. Das proteinreiche Feuchtfuttermittel wird vor allem in der Rinderfütterung als Eiweißkomponente in den Futtermitteln geschätzt. Wurden in der Vergangenheit große Mengen Treber frisch verfüttert, nimmt mit zunehmender Konzentration der Braukapazitäten der Anteil der silierten Biertreber zu.

Keimfrei aus der Brauerei

Bierbrauen ist untrennbar mit dem Einsatz von Hefen zur alkoholischen Gärung verbunden. Dies lässt die Vermutung zu, dass frische Biertreber in der Brauerei mit unerwünschten Mikroorganismen belastet sind. Der Ablauf in der Brauerei spricht gegen diese Vermutung (siehe Kapitel 1). Biertreber sind der unlösliche Rückstand des Malzes (gekeimtes Braugetreide) und fallen bei der Bierherstellung in einem sehr frühen Stadium an. Das geschrotete und mit Wasser versetzte Malz wird während des Maischens auf über 70 °C erhitzt und die Würze von den unlöslichen Rückständen abgefiltert. Die Treber verlassen nahezu keimfrei das Sudhaus und werden bis zum Abtransport kurzzeitig in Trebersilos zwischengelagert. Die Bierhefe wird erst nach dem Austrebern der Würze zugesetzt. In jüngsten Untersuchungen konnte bestätigt werden, dass bei normalem Produktionsablauf Biertreber die Brauerei fast keimfrei verlassen. Auch längere Transportwege bei sommerlichen Außentemperaturen führten nicht zur Vermehrung unerwünschter Keime.

Geringe aerobe Stabilität des Ausgangsmaterials

Frische Treber aus Brauereien sind wegen des hohen Wassergehaltes leicht verderblich. Das Produkt ist nach herkömmlicher Technologie trockenmassearm (ca. 20 % TM). In neuen Brauereien werden Treber im Sudhaus auf über 28 % abgepresst (Presstreber). Biertreber sind reich an Rohprotein. Die Pufferkapazität ist deshalb relativ hoch. Der Zuckergehalt ist produktspezifisch sehr gering. Aufgrund des hohen Wassergehaltes, der hohen Auslieferungstemperaturen (> 50°C) und der hohen Enzymlöslichkeit der Nährstoffe sind frische Biertreber jedoch auch leicht verderblich. Die aerobe Stabilität der frischen Biertreber beträgt maximal 2 bis 3 Tage. In der warmen Jahreszeit, wo mehr Biertreber zur Verfügung stehen, ist die Haltbarkeit bereits nach 1,5 Tagen vakant. Auffallend ist ein rascher Proteinabbau, welcher sich zum Teil durch intensiven Ammoniak- bzw. Fischgeruch (Amine) bemerkbar macht. Nach drei Tagen ist eine intensive Schimmelbildung sensorisch nachweisbar. Durch den Zusatz von Konservierungsmitteln kann die Haltbarkeit der Biertreber deutlich gesteigert werden. Dies ist auch der Grund, weshalb einzelne Brauereien dazu übergegangen sind, Biertreber bereits bei der Abgabe an die Händler bzw. Landwirte mit Konservierungsmitteln zu vermischen. Vorrangig getestet wurden bisher Mittel, deren wirksame Substanzen ein Gemisch aus Propionsäure, Natriumbenzoat oder Kaliumsorbat waren. Bei Aufwandmengen von 0,2 bis 0,3 % konnte die aerobe Stabilität auf 4 - 5 Tage gesteigert werden. Bei einer Dosierung von über 0,6 % waren konservierte frische Treber über 10 Tage sowohl mikrobiell als thermisch stabil. Bei diesen Aufwandmengen lagen die Trockenmasseverluste unter 8 %. Hefen und Schimmelpilze waren nicht nachweisbar. Entscheidend sind oft die Außentemperaturen und die Geschwindigkeit des Abkühlens der Treber. In den Sommermonaten ist die höhere Dosierung an Konservierungsmitteln zu empfehlen.

Einfluss der Temperaturführung

Die Treber verlassen die Brauereien mit Temperaturen bis zu 65 °C. Dabei gibt es größere Unterschiede zwischen den Brauereien. Zwischen Sommer und Winter sind keine Unterschiede nachzuweisen. Auf dem Weg von der Brauerei bis zur Silierung kommt es, bei bis zu 12 Stunden Transportzeit, zu keiner nennenswerten Abkühlung. Die Treber müssen mit einer Temperatur von über 40 °C einsiliert und bei einer Lagerdichte von 850 kg je m³ luftdicht verpackt werden. Die relativ hohen Einlagerungstemperaturen sind notwendig, um hitzetoleranten Milchsäurebakterien eine Chance zu geben, die geringen Mengen an leichtfermentierbarem Nährstoffen hocheffizient zu verstoffwechseln. Hier muss erwähnt werden, dass die bisher marktüblichen Milchsäurekulturen der Siliermittel nicht geeignet sind diesen Prozess zu unterstützen, da ihnen die Hitzetoleranz fehlt. Die frischen Treber sollten nicht zwischengelagert werden, da dies einen Substratabbau und eine mögliche Auskühlung provozieren könnte. Außerdem erhöht jegliche Zwischenlagerung die Gefahr der unerwünschten mikrobiellen Kontamination. Abgekühlte Biertreber neigen zudem sehr stark zu Schimmel- und Hefenbildung. Neben dem Erreichen eines möglichst niedrigen pH-Wertes ist die Abkühlung des Siliergutes auf Niveau der Außentemperatur ein wichtiges Kriterium für die Beendigung der Hauptgärphase. Die Abkühlung während der Silierung sollte 1 bis 2 °C pro Tag betragen. Wenn die Silageabkühlung zu gering ist, kann die gebildete Milchsäure zum Teil wieder abgebaut werden. Die Silage kippt um. Nass- und Presstreber kühlen unterschiedlich schnell ab. Während die Nasstreber bereits nach zwei bis drei Wochen das Außentemperaturniveau erreichen, dauert dies beim höher gepressten Presstreberschlauch etwa 4 Wochen. Die Silos sollten erst nach Abschluss dieser Phase geöffnet werden. Keinesfalls darf das Silo geöffnet werden, wenn noch über 20 °C im Futterstapel vorherrschen, da dann eine schnelle Verderbnis vorprogrammiert ist.

Überraschend gute Siliereignung

Trotz der theoretisch schlechten Siliereignung (geringer Zuckergehalt, hohe Pufferkapazität gegenüber Milchsäure, geringer Trockenmasse-Gehalt) silieren Treber sehr gut. Nach 4 bis 6 Wochen Silierdauer weisen die Silagen einen Milchsäuregehalt von einem Prozent und einen Essigsäuregehalt von ca. zwei Prozent in der Trockenmasse auf. Buttersäure ist bei optimalen Silierbedingungen kaum nachweisbar. Die Silierung der Biertreber erbringt auch ohne jeglichen Zusatz ein gutes Ergebnis in der Gärqualität. Durch den Zusatz von Siliermitteln wird die Gärqualität nur unwesentlich verbessert. Der Abbau der Proteine in Biertrebersilagen, der bekanntlich zu den sensibelsten Bereichen bei der Lagerung und Konservierung von Trebern zählt, bleibt in der Regel gering. Ein weiterer Vorteil der Trebersilierung ist, dass die Silage aerob sehr stabil (> 10 Tage) ist, d.h. sie neigen bei Siloöffnung kaum zur Nacherwärmung. Der Masseverlust während der Silierung ist mit bis 20 % dagegen sehr hoch. Hierfür ist die Struktur der Treber selbst verantwortlich. Durch eine starke Sedimentierung und Wasserabspaltung und ein geringes Wasserbindevermögen der Treber, entstehen relativ hohe Gärtsaftmengen. Da die flüssige Phase aufgrund von Entnahme- und Frostproblemen abgelassen werden muss, sind Verluste an löslichen Nährstoffen nicht zu vermeiden. Eine Folge ist, dass der Trockenmassegehalt um ca. 15 g, der Proteingehalt um ca. 8 g und der Fasergehalt um ca. 3 g je kg Biertreber während der Konservierung ansteigt. Die Futterwertveränderung der Treber durch die Konservierung ist trotz allem relativ gering. Die Energiedichte sank um weniger als 0,1 MJ NEL je kg Trockenmasse.

Einfluss des Sickersaftes auf den Gärverlauf

Bei der herkömmlichen Silierung von Biertreber werden diese meist auf einer Betonplatte abgekippt, angeklopft und mit Unterzieh- und Silofolie abgedeckt und diese mit geeignetem Material beschwert. In mehreren Publikationen wird empfohlen, den Abfluss des Sickersaftes zu gewährleisten, da sich ein Sickersaftstau nachteilig auf die Silagequalität auswirkt. Alternativ bietet sich die Einmischung von stark quellenden Trocken- oder Melasseschnitzeln zur Abbindung des Haftwassers an (ca. 5 %). In der Praxis wird deshalb auf einen ungehinderten Sickersaftabfluss besonders geachtet. Um Biertreber schnell aus der Luft zu bekommen, hat sich das Verfahren der Schlauchsilierung als vorteilhaft erwiesen. Um im Folienschlauch konservieren zu können war bisher eine Schlauchpresse notwendig, was den Nutzerkreis dieses Verfahrens stark eingeschränkte. Bei der Nutzung der Presse zur Schlauchbefüllung ist aufgrund des Fließverhaltens der Treber aber kein Pressdruck notwendig. Diese Tatsache nutzte man für die Entwicklung eines neuen Verfahrens, welches insbesondere für kleinere Betriebe von Interesse sein dürfte. Der Schlauchtunnel, auf welchen der gefaltete Schlauch aufgelegt wird, befindet sich nicht mehr nur an einer Silierpresse sondern wurde direkt an einen rückwärts abkippenden Muldenkipper montiert. Die Treber werden direkt vom Transportfahrzeug in den Folienschlauch abgekippt, ohne den Boden zu berühren (Abbildung 5). Da die Folienschläuche sofort nach dem Befüllen luftdicht verschlossen werden, bleibt hier der Sickersaft im Schlauch. Der im Siloschlauch verbliebene Sickersaft hat keine negative Wirkung auf den Gärverlauf. Der Sickersaft sollte deshalb im Folienschlauch verbleiben und erst unmittelbar vor dem Öffnen abgelassen und entsorgt werden.



Abbildung 5: Silieren von Biertreber im Folienschläuchen direkt ab LKW (Fotos Kühnert)

6 Bezug von Biertreber – gesetzliche Vorgaben

Beim Zukauf von Biertreber sind nach derzeitig gültigem Recht (Stand 02/2008) frische Biertreber als ein Futtermittel mit mehr als 50 % Wasseranteil von der Deklarationspflicht ausgenommen. Nachfolgende Angaben sind dennoch vorgeschrieben:

- Wort „Einzelfuttermittel“ im Lieferschein
- Gewichtsangabe (netto)
- Bezeichnung „Biertreber“
- Inverkehrbringer, z. B. Brauerei etc.

Dies dient in erster Linie dazu, eine korrekte Abrechnung und Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten.

Ganz wichtig ist, dass die Brauerei entsprechend der Futtermittelhygiene-Verordnung als Futtermittelhersteller registriert ist. Ist dies nicht der Fall, so kann dies als Verstoß gegen „Cross Compliance“ geahndet werden.

Zur Rationsplanung sind weitere Angaben insbesondere zu den Gehalten an Rohnährstoffen erforderlich. Diese sollte der Landwirt unbedingt einfordern. Für die Brauerei bzw. den Treberhändler bedeutet dies, in regelmäßigen Abständen den Treber zu analysieren.

Gemäß der „Positivliste für Einzelfuttermittel“ der Normenkommission für Einzelfuttermittel im Zentralausschuss der Deutschen Landwirtschaft sind bei Biertreber die Gehalte an Rohprotein, Rohasche und Wasser anzugeben. Wenn neben Getreide weitere Stärketräger eingesetzt werden, sind diese ebenso anzuführen.

Die Angaben sind für den Tierhalter wichtig, da diese unter anderem auch Voraussetzung für QM und andere Produktionssicherungsmaßnahmen sind.

7 Einsatzempfehlung in Wiederkäuerrationen

Biertreber werden von Rindern in der Regel ohne Probleme akzeptiert. Wie bei allen neuen, für das Tier bisher unbekanntem Futtermitteln ist eine angepasste Umstellung notwendig. Probleme hinsichtlich Futteraufnahme bereitet die Verpilzung und gegebenenfalls Nachwärmung von Biertreber bei unsachgemäßer Lagerung bzw. Silierung.

7.1 Milchvieh

An Milchkühe werden üblicherweise 6 bis 10 kg Biertreber bzw. Biertrebersilage, im Einzelfall bis zu 15 kg je Tier und Tag verfüttert. Eine den Futterwertkennzahlen entsprechende Verwertung ist bei sachgemäßem Einsatz zu erwarten. In günstigen Situationen sind „Zusatzeffekte“ im Hinblick auf die Milchleistung möglich.

Frische bzw. silierte Biertreber lassen sich besonders gut in Mischrationen (TMR oder aufgewertete Grundrationen) einsetzen. Von Vorteil ist bei trockenen Rationen der Anfeuchteeffekt durch die Treber. Hierdurch ist eine bessere Durchmischung und in Folge eine geringere Selektion gegeben. Aufgrund ihres Nährstoffgehaltes sind sie bevorzugt in maissilagebetonten, stärkereichen Futterrationen zu integrieren. Positive Effekte auf die Kotkonsistenz werden allerdings auch bei grasbetonten Rationen beobachtet. Insgesamt kommt den Biertreber im Vergleich zu Kraftfuttern eine positive Strukturwirkung zu.



Abbildung 6: Biertreber im Futtermischwagen und als Bestandteil einer Totalmischration

Durch den Biertrebereinsatz kann Kraftfutter, insbesondere teures Eiweißfutter, eingespart werden. Bei einer Einsatzmenge von 10-12 kg Treber pro Tier und Tag und einer durchschnittlichen Tagesmilchleistung von 26 kg Milch sind dies in etwa 2,5 kg Kraftfutter pro Kuh und Tag (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Aufgewertete Grundrationen für Milchkühe mit Biertreber bzw. erhöhtem Kraftfutteranteil, ausgelegt für 26 kg Milch

Grundration:	Mais-/Grassilage Ration		Maissilagebetonte Ration	
	mit Treber	Kraftfutter ↑	mit Treber	Kraftfutter ↑
Grassilage, kg		15		8
Maissilage, kg		20		29
Heu, kg		1		1
Mineralfutter, g		120		120
Gerste, kg	2,5	3,5	2,0	3,6
Rapsext.-Schrot, kg	1,2	2,7	1,5	2,5
Treber, kg	10	0	12	0
MJ NEL/kg TM	6,63	6,70	6,65	6,79
Rohprotein g/kg TM	149	153	147	139
nXP g/kg TM	149	151	152	150
RNB, g/Tag	0	4	-14	-32
MEW ¹⁾ _{NEL} , kg/Tag	26,0	26,0	26,3	26,1
MEW ²⁾ _{nXP} , kg/Tag	26,7	26,8	27,5	26,3

¹⁾ Milcherzeugungswert nach Energie

²⁾ Milcherzeugungswert nach nutzbarem Protein

Für höhere Leistungen kann entweder ein zugekauftes Milchleistungsfutter oder eine entsprechende hofeigene Mischung auf Basis von Getreide, Körnermais und Eiweißfuttermitteln (Raps-, Sojaprodukte etc.) ergänzt mit Mineralfutter eingesetzt werden. Natürlich kann auch die Ration durch Zugabe der angeführten Futtermittel in den Mischwagen zu einer TMR für höhere Leistungen aufgewertet werden.

Für die Rationsgestaltung ist auch die Herkunft der Treber bzw. das Brauverfahren von Bedeutung. In Tabelle 9 sind aufgewertete Grundrationen für Milchkühe dargestellt. Die Rohnährstoffgehalte für die Treber basieren auf den in Tabelle 4 angegebenen Werten für Treber aus Gerste und Treber aus Gerste und Weizen.

Bei Einsatz von Treber mit höheren Weizenanteilen liegen die Milcherzeugungswerte (MEW) nach Energie und nXP etwas weiter auseinander als bei Gerstentreber. Die ruminale Stickstoffbilanz (RNB) liegt bei Treber auf Basis von Weizen und Gerste um ca. 5 g/Tag höher.

Tabelle 9: Aufgewertete Grundrationen für Milchkühe mit Treber aus Gerste bzw. Treber aus Gerste und Weizen, ausgelegt für 26 kg Milch

Futtermittel Grundration	Ration 1		Ration 2	
	grassilagebetont		Mais-/Grassilage	
Grassilage, kg	22,5		15	
Maissilage, kg	10		20	
Heu, kg	1		1	
Gerste, kg	4		3,2	
Rapsect.-Schrot, kg	1		1,2	
Mineralfutter, g	120		120	
Treber, Gerste¹⁾, kg	6	--	8	--
Treber, Gerste + Weizen¹⁾, kg	--	6	--	8
MJ NEL/kg TM	6,61	6,60	6,63	6,62
Rohprotein g/kg TM	151	154	146	149
nXP g/kg TM	148	150	150	151
RNB, g/Tag	7	12	-16	-8
MEW ²⁾ NEL, kg/Tag	26,2	25,9	26,3	25,9
MEW ³⁾ nXP, kg/Tag	26,9	26,9	27,1	27,1

¹⁾ Gehaltswerte Werte für Gerstentreber und Treber aus der Weizenbierproduktion aus Tabelle 4

²⁾ Milcherzeugungswert nach Energie

³⁾ Milcherzeugungswert nach nutzbarem Protein

7.2 Mastrinder

Biertreber bzw. Biertrebersilagen haben sich auch in Mastrationen bewährt. In Tabelle 10 ist ein Futterplan für die intensive Mast von Fleckviehbullen auf Basis von Maissilage dargestellt. Biertreber stellen ein gutes Ergänzungsfutter für Maissilage dar und ermöglichen eine Reduzierung weiterer Eiweißträger wie z.B. Soja- oder Rapsextraktionsschrot. Bei sehr hohen Gaben insbesondere in der Endmast verdrängt Biertreber energiereiche Maissilage aus der Ration.

In der Rindermast bzw. bei wachsenden Tieren werden je 100 kg Lebendmasse 0,5 – 1,5 kg Treber pro Tier und Tag empfohlen.

Tabelle 10: Futterplan für die intensive Mast mit Maissilage und Biertreber (Gruber Tabelle zur Fütterung der Fresser, Bullen, Ochsen Kalbinnen, Kühe 2006)

Mast- woche	Gewicht (kg)	Maissi- lage (kg)	Biertre- ber (kg)	Stroh (kg)	Rapsext.- schrot (kg)	Getreide/ Mais (kg)
1	200	6	2,0	0,3	0,80	1,20
3	222	7	2,0	0,3	0,80	1,20
5	243	8	2,0	0,3	0,85	1,20
7	265	9	2,0	0,3	0,85	1,30
9	286	9	2,5	0,3	0,90	1,35
11	308	10	3,0	0,3	0,90	1,40
13	329	11	3,0	0,3	0,95	1,45
15	350	11	3,0	0,3	0,95	1,50
17	371	12	3,0	0,3	0,95	1,55
19	392	12	3,5	0,3	1,00	1,60
21	413	13	4,0	0,3	1,00	1,65
23	433	13	4,0	0,3	1,00	1,70
25	454	13	4,0	0,3	1,00	1,75
27	474	14	4,0	0,3	1,05	1,80
29	494	14	4,5	0,3	1,10	1,85
31	514	14	5,0	0,3	1,10	1,90
33	533	14	5,0	0,3	1,05	1,95
35	553	14	5,0	0,3	1,15	2,00
37	572	14	5,0	0,3	1,15	2,05
39	591	15	5,5	0,3	1,20	2,10
41	609	15	6,0	0,3	1,20	2,15
43	628	15	6,0	0,3	1,25	2,20
45	646	14	6,0	0,3	1,25	2,30
47	664	14	6,0	0,3	1,30	2,35
49	682	14	6,0	0,3	1,30	2,40
51	699	14	6,0	0,3	1,30	2,50

Einsatz von Biertreber in der Ration - Vorteile und Risiken

Bei den empfohlenen Biertrebermengen in Futtermischungen sind folgende Vorteile gegeben:

- Ersatz von Grob- und Kraftfutter
- Erhöhung der nXP-Konzentration; im Vergleich zur NEL hoher nXP-Wert; ca. 27 g nXP/MJ NEL
- Günstige Strukturwirkung im Vergleich zu Kraftfutter
- Feuchte – bessere Mischbarkeit der Ration; geringere Selektion
- Mögliche Steigerungen in der Milch- und Mastleistung
- Diätetisch positive Wirkung auf die Verdauungsvorgänge - Kotkonsistenz
- Bei gezieltem Einsatz positive Wirkung bezüglich Gesamtkondition, Gesundheit und Fruchtbarkeit bei Rationen an Milchkühen und Masttieren möglich.

Zu beachten ist:

- Keine überhöhten Mengen einsetzen
- Verderb bei unsachgemäßer Handhabung
- In Laufställen ohne Leistungsgruppen keine bzw. nur eingeschränkte Zuteilung nach Leistung
- Weitere Komponente ⇒ Arbeit, Lagerung etc.

8 Preiswürdigkeit

Eine genaue Aussage zur Preiswürdigkeit kann nur über den Vergleich von Rationen (z.B. für 25 kg Milch) erfolgen. Eine erste Orientierung kann über die Austauschmethode erreicht werden.

Die Preiswürdigkeit von Biertreber bei unterschiedlichen Zukaufpreisen für Weizen und Sojaextraktionsschrot nach der Methode Löhr ist in Tabelle 11 zusammengefasst.

Bei einem Zukaufspreis für Sojaextraktionsschrot von 30 €/dt und Ansatz für den eigengerzeugten Weizen von 20 €/dt ergibt sich eine rechnerische Preiswürdigkeit für Treber von 5,82 €/dt.

Gegenüber den Vergleichsfuttermitteln Weizen und Sojaextraktionsschrot sind beim Saftfutter Treber weitere Kosten zu berücksichtigen:

- für die bei Silierung und Lagerung auftretenden Verluste (bis 15 %)
- für Lagerung, Konservierung und Entnahme (Folie/Folienschlauch, zusätzlicher Siloraumbedarf etc.)

Dafür ist ein Abschlag von etwa 0,8 €/dt Treber anzusetzen. Die in Tabelle 11 angeführten Zahlen sind somit um diesen Betrag nach unten zu korrigieren. Des Weiteren ist zu beachten, dass etwa 15 % der zugekauften Biertreber als Haftwasser austreten. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung hat dies durch den richtigen Bezug zu berücksichtigen. Für das angeführte Beispiel heißt dies, dass die 5,82 €/dt silierte Biertreber 4,95 €/dt frische Treber ausmachen. Bei Abzug der Mehrkosten von 0,8 € verbleibt ein Vergleichswert von **4,1 €** je

dt frischer Biertreber. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Abrechnung zukünftig nach Trockenmasse erfolgen sollte!

Tabelle 11: Preiswürdigkeit (€/dt) nach Löhr von Biertreber im Austausch gegen Sojaextraktionsschrot und Weizen auf Basis von nXP und Energie (NEL)

Preis Sojaextr.-schrot^{1)*}:	20 €/dt	25 €/dt	30 €/dt	35 €/dt	40€/dt
Preis Weizen: 10 €/dt	3,58	4,25	4,91	5,58	6,25
15 €/dt	4,03	4,70	5,37	6,03	6,70
20 €/dt	4,48	5,15	5,82	6,49	7,16
25 €/dt	4,93	5,60	6,27	6,94	7,61
30 €/dt	5,39	6,05	6,72	7,39	8,06

¹⁾ mit 42 % Rohprotein;

Angaben ohne Mehraufwand, Silier- und Haftwasserverluste

9 Zusammenfassung

Biertreber sind:

- proteinreich, mit hoher Pansenstabilität des vorhandenen Rohproteins
- relativ arm im Gehalt an Zucker bzw. Kohlenhydraten
- ohne Silierung/Konservierung rasch verderblich

Vorteile im Einsatz von Biertreber ergeben sich:

- in der Einsparung von teuren Eiweißfuttermitteln
- im teilweisen Ersatz von Grobfutter (Futterknappheit bei Trockenheit etc.)
- in einer guten Ergänzungswirkung bei proteinarmen Grobfuttermitteln
- unter dem Aspekt der Kreislaufwirtschaft (Nährstoffflüsse landwirtschaftlicher Betrieb – Brauerei - landwirtschaftlicher Betrieb) im Sinne einer nachhaltigen Landwirtschaft

Beim Einsatz von Biertreber ist eine entsprechende Hygiene und die Deklaration der Nährstoffe unabdingbar!

10 Ergänzende Literatur

10.1 Nachschlagewerke, Handbücher

DLG-Information 2/2001, Struktur- und Kohlenhydratversorgung der Milchkuh, DLG-Verlag, Frankfurt/Main

DLG-Futterwertabellen für Wiederkäuer, 7. Auflage, DLG-Verlag, Frankfurt/Main

LfL-Information: Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Mastrinder, Schafe, Ziegen, 28. Auflage 2007

LfL-Information: Gruber Tabelle zur Fütterung der Fresser, Bullen, Ochsen, Kalbinnen, Kühe, 12. Auflage 2006

Praxishandbuch Futterkonservierung, 7. Auflage 2006, DLG-Verlag, Frankfurt/Main

Positivliste für Einzelfuttermittel, 6. Auflage 2007, Herausgeber Zentralkommission der Deutschen Landwirtschaft, Normenkommission für Einzelfuttermittel.

<http://www.futtermittel.net>

Spiekers, H.; A. Menke (2006): Milchkuhfütterung, aid 1089/2006, 2. überarbeitete Auflage

Spiekers, H.; V. Potthast (2004): Erfolgreiche Milchviehfütterung, 4.völlig neu überarbeitete Auflage, DLG-Verlag Frankfurt Main

10.2 Fachartikel, Versuchsergebnisse

Spiekers, H.; V. Potthast (1995): Bewertung von Presstrebern - Energiegehalt und Sicker-saftverluste. 107. VDLUFA-Kongress Garmisch-Partenkirchen, VDLUFA-Schriftenreihe Nr. 40, 945-948

Losand, B. (2007): Verdauungsversuche mit Biertreber bei unterschiedlichen Anteilen in der Prüfration, persönliche Mitteilung, Dummerstorf

Alert, H.J.; O. Steinhöfel (2007): Verdauungsversuche mit Press- und Nasstreber mit und ohne Konservierungsmittel, persönliche Mitteilung, Köllitsch