

# INNO Bier

Leitfaden

## Biertreber



Europäischer Landwirtschaftsfonds für die  
Entwicklung des ländlichen Raums 2014-2020  
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete  
EU-Verordnung 1305/2013



Südtiroler  
Bauernbund



Versuchszentrum  
Centro di Sperimentazione  
Research Centre

LAIMBURG

**BRING**  
Beratungsring Berglandwirtschaft  
Consulenza per l'agricoltura montana

**IMPRESSUM**  
**INNOBier**

**Text**

Hannes Klocker - BRING  
Thomas Prünster - BRING  
Alexander Alber - BRING

**Layout & Grafik**

Thomas Prünster - BRING

## Inhaltsverzeichnis

Einleitung .....	Seite 5
Beschreibung Biertreber .....	Seite 5
Rechtliches zum Einsatz in der Fütterung .....	Seite 5
Futterwert der Biertreber .....	Seite 5
Konservierung von Biertrebern .....	Seite 6
Gärungsbiologie .....	Seite 7
Silierung Biertreber .....	Seite 8
Fütterung von Biertreber .....	Seite 10

## Quellennachweis

PREIBINGER W., OBERMAIER A., SÖLDNER K., STEINHÖFEL O., (2008): LfL - Biertreber, Futterwert, Konservierung und erfolgreicher Einsatz bei den Wiederkäuern

DUNKEL, S. (2015): Biertreber, Wertvolles einheimisches Eiweißfutter für Rinder

GRUBER L., (2008): Die Futteraufnahme bei Milchkühen – Regulation, Vorhersage und Anwendung in der Rationsberechnung (Fortbildung für Tierärzte, 05. - 07. 06. 2008)

RICHTER W., ZIMMERMANN N., ABRIEL M., SCHUSTER M., KÖLLN-HÖLLRIGL K., OSTERTAG J., MEYER K., BAUER J. & SPIEKERS H., (2009): Hygiene bayerischer Silagen: Controlling am Silo

BONSELS T., (2013): Biertrebersilage - hochwertiges eiweißreiches industrielles Nebenprodukt für die Milchkuhfütterung



## Einleitung

Das Projekt Innobier befasst sich unter anderem mit dem Anbau von Braugerste, der Vermahlung, und Weiterverarbeitung sowie Vermarktung von Bier. Im Rahmen dieses Projektes wurde auch nach Einsatzmöglichkeiten der beim Brauprozess anfallenden Biertreber. Als proteinreiche Futtermittel sind die Biertreber nämlich vor allem in der Milch- und Mastviehfütterung ein interessantes Ergänzungsfuttermittel. Biertreber können aber auch bei der Herstellung von Lebensmitteln, wie zum Beispiel Brot, eingesetzt werden. In Südtirol werden Biertreber aber in erster Linie zur Fütterung verwendet. Zudem stellen die Biertreber einen interessanten Kreislauf zwischen den Betrieben dar. Das heißt Betriebe, welche Milchvieh halten und Braugerste anbauen, könnten die Biertreber wieder in der Fütterung einsetzen. Bei der Verfütterung der Biertreber spielt die Konservierung aber eine wesentliche Rolle. Da Biertreber sehr leicht verderblich sind, müssen diese auch entsprechend konserviert werden. Dieser Leitfaden soll deshalb den Lesern einige Grundinformationen über die Biertreber, deren Silierung und deren Einsatz als Futtermittel geben.

## Beschreibung der Biertreber

Mit Biertreber werden die in der Bierherstellung anfallenden Rückstände des Biermalzes bezeichnet. Die Biertreber enthalten die festen Bestandteile des Malzes, bestehend aus Spelzen und die ungelösten Anteile des Braumalzes. Das Braugetreide wird durch Zugabe von Wasser innerhalb 5 bis 6 Tagen zum Keimen gebracht und anschließend einem Trocknungsprozess unterzogen. Das Malz wird von den Keimen befreit und mehrfach gereinigt wodurch es von anderen Verunreinigungen gesäubert wird. Die Brauereien schroten vor dem Einsatz das Malz und vermischen dieses Schrot im Sudhaus mit dem Brauwasser. Die so entstandene Maische wird über verschiedene Temperaturstufen zum kochen gebracht und somit die für die Vergärung notwendigen Zucker gebildet. Im so genannten Läuterbottich werden schlussendlich die festen und flüssigen Bestandteile getrennt. Die herausgefilterten festen Bestandteile werden als Biertreber bezeichnet. Die Biertreber haben nach der Trennung eine Temperatur von ca. 75°C bis 78°C.

Die Verwendung von 100 kg Malz ergeben in etwa eine Biertrebermenge von 110 bis 130 kg mit einem Trockenmassegehalt von 190 bis 230 kg.

## Rechtliches zum Einsatz in der Fütterung

Biertreber weisen eine hohe Feuchtigkeit und Verderblichkeit auf. Frische Biertreber haben durchschnittlich eine Haltbarkeit von 2 bis 3 Tagen. Um Biertreber in der Fütterung einsetzen zu können müssen sie deshalb konserviert werden. Eine Trocknung ist zu energie- und kostenintensiv, weshalb der Silierung der Vorgang gegeben werden muss.

Es muss aber berücksichtigt werden, dass nur Betriebe die Biertrebersilage einsetzen dürfen, die nicht um die Zusatzprämie „Silageverzicht“ der Agrarumweltmaßnahme Nr. 10.1.1 der Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 angesucht haben. Zudem dürfen frische und silierte Biertreber auch nicht von jenen Betrieben ans Milchvieh eingesetzt werden die Heumilch produzieren. Die Verordnung (EG) Nr. 509/2006 vom 20. März 2006 verbietet nämlich die Verfütterung von Silagen (Gärfuttermitteln) und Nebenprodukten von Brauereien wie z.B. Nass-Biertreber.

## Futterwert der Biertreber

### Protein (Eiweiß)

Wiederkäuer deckt seinen Proteinbedarf in erster Linie aus dem im Pansen gebildeten Bakterienprotein und dem Protein aus dem Futter, welches den Pansen unabgebaut passiert.

Bei der Bewertung des Proteins für Wiederkäuer bzw. bei der Erstellung von bedarfsgerechten Rationen werden die Kenngrößen Nutzbares Protein (nXP), unabgebautes Protein (UDP) und die ruminale Stickstoff-Bilanz (RNB) verwendet. Das Nutzbare Protein beschreibt die Rohproteinmenge, bestehend aus unabgebauten Rohprotein des Futters und dem Mikrobenprotein, welche im Dünndarm ankommt. Das unabgebaute Futterprotein umfasst den Anteil des unabgebauten Proteins im Pansen, welches aber stark von der Art des Futtermittels sowie deren Behandlungen wie z.B. Dampferhitzung abhängig ist. So weisen Biertreber aufgrund der hohen Temperaturen während des Brauprozesses einen Anteil von UDP von ca. 40 % auf. Deshalb gehören die Biertreber auch in die Kategorie der hochwertigen Eiweißfuttermittel für Milchkühe.

Als letzte Kenngröße zur Proteinbewertung der Wiederkäuer wird noch die ruminale Stickstoffbilanz angewendet. Die RNB ist die Differenz zwischen Rohprotein und nutzbarem Protein nXP.

Der Rohproteingehalt der Biertreber liegt zw-

**Tab. 1:** Auszug durchschnittlicher Inhaltsstoffe von Biertreber (Quelle: DLG Futterwerttabelle 2000-2017)

	Trockenmasse	Rohasche	Rohprotein	nutzbar. Rohprotein	Ruminale Stickstoffbilanz	Rohfett	Rohfaser	Umsetzbare Energie Rind	Nettoenergie Laktation	Calcium	Phosphor	Natrium	Magnesium	Kalium
Einheit	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	M J / kg	M J / kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg
Mittelwert	239	46	260	199	5,7	60	173	11,1	6,6	5,55	7,1	0,3	2,5	0,5

schen 240 und 290 g / kg Trockenmasse (TM). Grundsätzlich besitzen Biertreber aus Brauweizen einen tendenziell höheren Proteingehalt als Biertreber aus Braugerste und sollte deshalb auch in der Fütterung berücksichtigt werden.

### Energie

Die Energie wird vom Wiederkäuer unter anderem aus dem Anteil an Stärke und Zucker der jeweiligen Futtermittel gewonnen. Der Energiegehalt der Futtermittel wird beim Milchvieh mit Nettoenergie-Laktation angegeben (MJ NEL). Die Braugerste bzw. der Brauweizen weisen zwar als Ausgangsprodukt einen hohen Stärkeanteil auf, dieser geht allerdings während des Brauprozesses verloren. Die Bestimmung des Energiegehaltes der Biertreber ist allerdings sehr schwierig. Vor allem aus dem Grund, dass der Energiegehalt sehr stark von der Verdaulichkeit der Biertreber abhängig ist. Das heißt, je mehr Biertreber in der Ration eingesetzt werden, desto geringer ist die Verdaulichkeit und umso geringer ist der verfügbare Energiegehalt für die Wiederkäuer. Dies bestätigen auch Untersuchungen (Losand, 2007) bei welchen unter anderem festgestellt werden konnte, dass bei einer Fütterung von Biertrebern mit einem Trockenmasseanteil in der Ration von 25 % bis 75 % der Energiegehalt zwischen 7,35 und 6,37 MJ NEL pro kg TM schwankt. Für eine ausgeglichene Ration wird deshalb meistens ein Anteil von Biertreber von 35 bis 45 % Trockenmasse in der Ration empfohlen.

### Mineralstoffe und Vitamine

Braugerste weist in Südtirol normalerweise im Vergleich zu anderen Grundfuttermitteln wie Grünland oder Silomais eine geringeren Düngungsbedarf auf. Der Einsatz von flüssigen Wirtschaftsdüngern wie Jauch oder Gülle wird deshalb nur reduziert eingesetzt. Folglich besitzt

die Braugerste bzw. die Biertreber zum Beispiel einen verhältnismäßig geringen Anteil an Kalium. In der Fütterung spielen die Biertreber hinsichtlich Mineralstoffe eine eher untergeordnete Rolle. Allerdings machen der erhöhte Anteil an B-Vitaminen die Biertreber wieder zu einem interessanten Futtermittel speziell für Hochleistungstiere. Die B-Vitamine (B1, B2, B6, B12, Biotin, Cholin, Folsäure, Niacin, Pantothenensäure) gehören zur Gruppe der wasserlöslichen Vitamine und werden normalerweise ausreichend von den Mikroben im Pansen synthetisiert. Bei Rationen mit einer Überbrücken.

### Konservierung von Biertrebern

Mit der Konservierung der Biertreber soll die Lagerfähigkeit für einen längeren Zeitraum ermöglicht werden. Die Silierung der Biertreber stellt dabei die einfachste Methode dar. Grundvoraussetzung ist dabei, dass das Ausgangsmaterial sauber und möglichst frei von unerwünschten Keimen ist.

Durch die Erhitzung des mit Wasser vermischten Malzes auf über 70°C verlassen die Biertreber fast keimfrei das Sudhaus. Dies wird auch von verschiedenen Fachliteraturen und Untersuchungen bestätigt. Ebenso führten auch längere Transportwege im Sommer nicht zu einer Vermehrung von unerwünschten Keimen. Somit gewährleisten die Biertreber eine mögliche Silierung. Es muss allerdings berücksichtigt werden, dass frische Biertreber einen hohen Wasseranteil von ca. 80% besitzen und somit leicht verderblich sind. Die hohe Enzymlöslichkeit der Nährstoffe verringert zusätzlich die aerobe Stabilität der Biertreber. Frische Biertreber haben dadurch eine aerobe Stabilität von maximal 2 bis 3 Tagen. Werden sie in diesem Zeitraum nicht siliert, sind die Biertreber verdorben und dürfen nicht mehr als Futtermittel eingesetzt

werden. Verdorbene Biertreber kennzeichnen sich durch einen intensiven Ammoniakgeruch durch den raschen Abbau von Proteinen aus. Nach 3 bis 4 Tagen kann bei frischen Biertrebern bereits sensorisch eine Schimmelbildung festgestellt werden. Die Haltbarkeit kann nur durch den Einsatz von Konservierungsmitteln gesteigert werden. Dabei kann z.B. Propionsäure mit einer Aufwandmenge von 0,2 % eingesetzt werden. Die Haltbarkeit kann dadurch auf 4 Tage erhöht werden. Aus diesen Gründen sollten frische Biertreber so rasch wie möglich siliert werden. Die Biertreber weisen unter anderem aufgrund des geringen Zuckergehaltes und geringen Trockenmassegehaltes ein theoretisch schlechte Silierbarkeit auf, aber bei korrekter Anwendung ist in der Praxis das Gegenteil der Fall. Bei einer fachgerechten Silierung ist der Buttersäureanteil kaum nachweisbar und der Proteinabbau sehr gering. Zudem zeichnen sich silierte Biertreber durch eine hohe aerobe Stabilität von ca. 10 Tagen aus. Das heißt, dass nach Öffnen des Silos durch den Lufteintritt kaum Nacherwärmungen eintreten. Dies ist vor allem für jene Betriebe interessant, die einen geringeren Vortrieb bei der Fütterung von Silagen haben. Nachteilig ist der hohe Wassergehalt bzw. geringe Trockenmassegehalt der Biertreber, welche zu einer erhöhten Bildung von Sickersaft führen. Im Verlauf der Silierung verlieren die Biertreber etwa 20 % der Masse. Bei einer reinen Silierung von Biertrebern (z.B. ohne Maissilage oder Trockenschnitzel) bildet sich ein hoher Anteil an Sickersaft am Boden des Silos, welcher abgelassen werden muss bzw. beim Öffnen des Silos in den Auffangkanal gelangt. Dadurch können Proteine verloren und der Energiegehalt gesenkt werden.

## Gärungsbiologie

Das Ziel der Biertrebersilierung ist eine möglichst verlustarme Konservierung des Ausgangsmaterials. Die Inhaltsstoffe der Biertreber sowie ein ausreichender Zuckergehalt sind entscheidend für den Verlauf der Gärung. Grundsätzlich gilt, dass Qualitätssilagen nur aus einem hochwertigen Ausgangsmaterial, sowie bei rechtzeitiger Nutzung bereitet werden können. Die Qualität kann durch die Konservierung maximal erhalten, aber nicht verbessert werden.

## Milchsäurebakterien

Die erwünschten Milchsäurebakterien, die im Gegensatz zu den Gärschädlingen in der Unterzahl vorkommen, können sich unter op-



timalen Bedingungen (Zuckergehalt, Luftabschluss, gute Verdichtung) vermehren. Es kommt zur Bildung von Milchsäure. Diese ist für die pH-Wert-Absenkung verantwortlich. Mit Ausnahme der Hefen werden alle anderen Mikroorganismen ausgeschaltet, zuletzt sogar die Milchsäurebakterien selbst. Die Milchsäure verhindert als Konservierung die Proteinzerersetzung und bei der Umwandlung von Zucker zu Milchsäure geht nur sehr wenig Energie verloren (3 %).

## Gärschädlinge

Gärschädlinge sind die Gegenspieler und Nahrungskonkurrenten der Milchsäurebakterien

## Buttersäurebildner

Buttersäurebakterien gelangen durch Verschmutzung des Futters in den Siloraum. Sie ernähren sich vom für die Milchsäurebakterien bestimmten Zucker und können bei bereits vergorenen Silagen die Milchsäure zu Buttersäure abbauen. Dabei ist mit einem Energieverlust von bis zu 20 % zu rechnen. Des Weiteren kommt es zu einem Proteinabbau und zur Bildung von Ammoniak, der gemeinsam mit der Buttersäure zum typischen Buttersäuregeruch beiträgt.

### Fäulnisbakterien

Fäulnisbakterien sind luftliebende Keime und demnach ein Zeichen für eine schlechte Verdichtung bzw. einen mangelhaften Luftabschluss. Sie sind wenig temperaturabhängig, benötigen hohe pH-Werte über 5 und bauen Eiweiß ab.

Verfaulte Silage enthält giftige Stoffwechselprodukte aus dem Eiweißabbau und sollte deshalb nicht verfüttert werden!

### Schimmelpilze

Schimmelpilze wachsen unter Luftzutritt. Eine unzureichende Verdichtung führt zu einer raschen Zunahme der Schimmel- und Hefepilze. Dabei kommt es wiederum zu einem starken Nährstoffabbau sowie zu einem Verlust der Schmackhaftigkeit, im Extremfall sogar zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen. Schimmelnester sollen nicht an Tiere verfüttert werden.

### Hefen

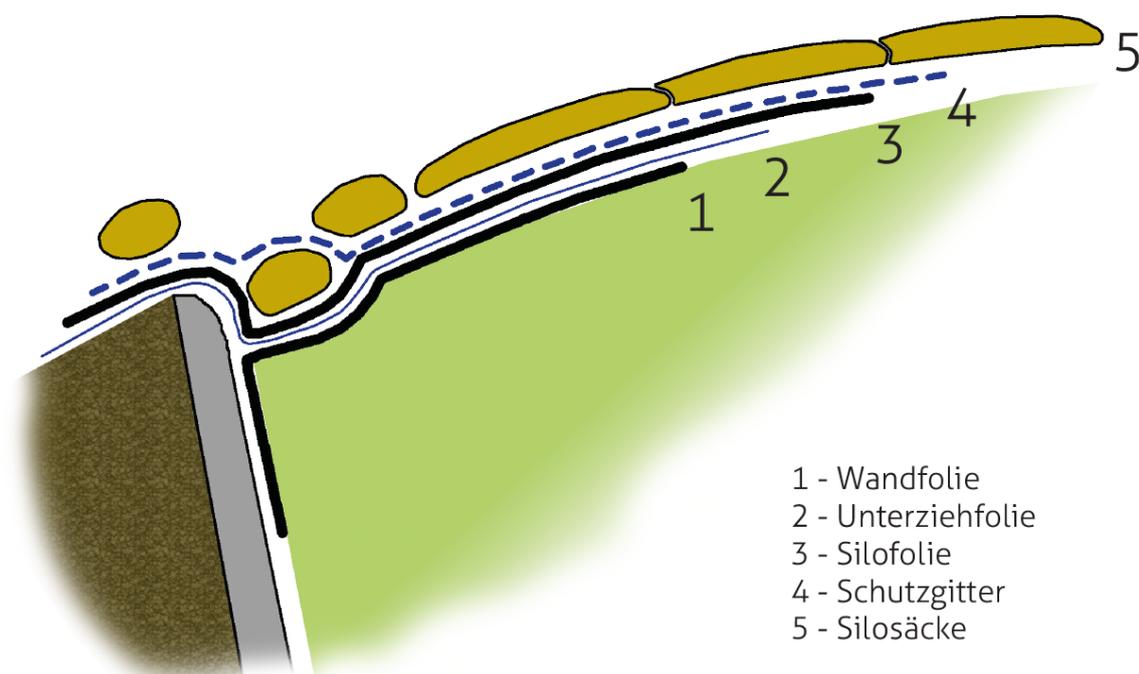
Hefen beteiligen sich zu Beginn an der Alkoholgärung, deren Geschmacksstoffe als durchaus positiv zu bewerten sind. Werden die Biertreber nicht umgehend nach Befüllung des Silos abgedeckt, können sie sich stark vermehren. Unter erneutem Luftzutritt nach dem Öffnen des Silos können sie sich dann bei Umgebungstemperaturen von über 20 °C noch einmal explosionsartig vermehren. Dies führt dann zu einer

kräftigen Nacherwärmung und zu einem Anstieg des pH-Wertes, welcher auch dem bakteriellen Verderb Tür und Tor öffnet.

### Silierung Biertreber

In Südtirol werden Biertreber sehr häufig zusammen mit Silomais siliert. Als „Abdeckschicht“ wird der darunterliegende Mais aufgrund den hohen Wasseranteil und folglich des hohen Gewichtes der Biertreber der Silomais zusätzlich verdichtet. Zudem ergänzen sich die proteinreichen Biertreber mit den stärkereichen Silomais in der Rationsgestaltung der Milchkuhe. Die Silierung von Biertrebern ist in Fahrtilos oder im Siloschlauch am geeignetsten. Vor allem aus der Sicht der Fütterung, da mit diesen eine gleichmäßige Entnahme des Futtermittels ermöglicht wird.

Das Grundprinzip der Silierung von Biertrebern ist dasselbe wie bei anderen Grundfuttermitteln. Das Wichtigste ist eine gute Verdichtung mit 850 kg pro m<sup>3</sup> und ein luftdichter Abschluss der Silage. Im Fahrtilo muss deshalb auf eine sachgerechte Anbringung der Silofolien geachtet werden (Siehe Abb.) Damit der Gärprozess optimal startet, müssen die Biertreber beim einsilieren noch eine Temperatur von über 40°C aufweisen. Nur bei der richtigen Temperatur haben die hitzetoleranten Milchsäurebakterien die Möglichkeit die geringen Mengen an fermentierbaren Nährstoffen wie



- 1 - Wandfolie
- 2 - Unterziehfolie
- 3 - Silofolie
- 4 - Schutzgitter
- 5 - Silosäcke

Abb. Schematische Darstellung der Standardmethode zur luftdichten Abdeckung des Fahrtilos (RESCH et al., 2011)



Zucker zu vergären. Nach dem luftdichten Verpacken sollte sich die Silage nach Beendigung der Hauptgärphase auf die Außentemperatur abgekühlt haben, da ansonsten die konservierende Milchsäure wieder abgebaut wird. Als Faustregel gilt eine Abkühlung von 1 bis 2 °C pro Tag.

Die Silage kann nach 4 bis 6 Wochen geöffnet und gefüttert werden, sollte aber eine Temperatur unter 20°C besitzen, da ansonsten die Biertrebersilage nach dem Öffnen verderben könnte.

## Überprüfung der Silagequalität

Mit einer einfachen sensorischen Bewertung kann vor Ort schnell eine grobe Einschätzung der Qualität der Biertrebersilage durchgeführt werden. Dabei sollte das Augenmerk vor allem auf sichtbare Schimmelbefall, den Trockenmassegehalt und den Geruch gelegt werden.

### Trockenmassegehalt (TM)

Bei der Biertrebersilage lässt sich der Trockenmassegehalt durch die sogenannte Handprobe leicht feststellen. In der untenstehenden Tabelle wird beschrieben, wie der TM-Gehalt zugeordnet werden kann. Die Pressmethode stellt einen Händedruck dar, bei dem je nach Kraftaufwand unterschiedlich viel Flüssigkeit austreten kann. Da Biertrebersilage grundsätzlich einen hohen

### Geruch

Nachdem die Handprobe durchgeführt wurde, kann der Geruch der Silage bewertet werden. Bei guter Gärqualität und optimalem Gehalt an Milchsäure und Essigsäure riechen Biertrebersilagen brotartig. Setzt sich an den Handflächen ein unangenehmer schweißartiger Geruch fest, so ist dies ein Indiz für eine Buttersäuregärung. Diese tritt häufig bei zu geringen trockenmassegehalten und gleichzeitiger Futterverschmutzung auf. Häufig ist gleichzeitig ein Ammoniakgeruch (stechender Geruch) wahrzunehmen. Fehlgärungen dieser Art bewirken im Futter einen Nährstoffabbau und durch die Hemmung der Milchsäuregärung einen zu hohen pH-Wert, welcher wiederum die Stabilität nach dem Öffnen verschlechtert.

Tab. 2: Abschätzung des Trockenmassegehaltes

Press- methode	Bis 25 % TM	Bei geringem Händedruck rinnt Gärtsaft
	25 - 30 % TM	Bei kräftigem Händedruck tropft oder rinnt Gärtsaft
	30 - 35 % TM	Gärtsaft tropft nicht mehr, Handfläche wird feucht
Wring- methode	35 - 40 % TM	Handfläche hat beim Auswringen einen feuchten Glanz
	40 - 45 % TM	Feuchtigkeit nur mehr bei starkem Wringen spürbar

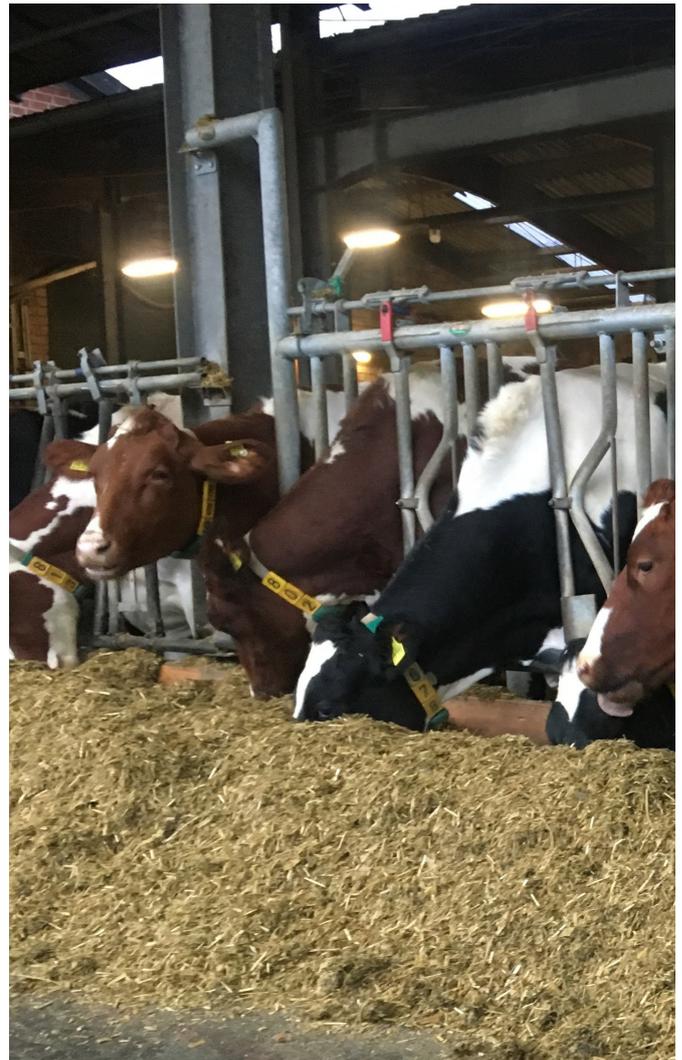
## Fütterung von silierten Biertrebern

Die Fütterung von silierten Biertrebern ist vor allem hinsichtlich Proteingehalt interessant. Mit diesem Futtermittel können teure Eiweißprodukte eingespart werden. Die Biertrebersilage bildet eine geeignete Ergänzung zu stärkereichen Futtermitteln wie die Maissilage. Ideal sind silierte Biertreber auch im Einsatz von Mischwagen. In Südtirol werden häufig auch trockene Grundfuttermittel wie Heu im Mischwagen eingesetzt. Durch die Zugabe von Biertrebersilage werden die trockenen Futtermittel im Mischwagen angefeuchtet und können folglich besser durchmischt werden. Zudem können die Tiere die Mischung nicht mehr selektieren und werden ausgeglichen gefüttert.

Für die Fütterung der Biertrebersilage wird je nach Rationszusammenstellung eine Höchstmenge von 6 - 8 kg Frischmasse (FM) pro Kuh und Tag empfohlen. Wichtig ist, dass die Umstellung auf die Biertrebersilage in langsamen Schritten erfolgt und nicht von Beginn an die gesamte Menge verfüttert wird. Ebenso sollte am Ende der Biertreberfütterung, langsam auf die neue Ration umgestellt werden, da ansonsten die Tiere sehr stark mit der Milchleistung abfallen. Mengen über den empfohlenen Höchstmengen an Biertrebersilage in der Gesamtration sollte ebenfalls vermieden werden, da dies aufgrund des hohen Anteils an unabgebauten Rohproteins zu Verdauungsproblemen führen kann.

Bei der Fütterung von Biertreber kann aufgrund ihrer Strukturwirksamkeit ein positiver Effekt auf die Kotkonsistenz festgestellt werden. Wie bei jeder Rationsgestaltung muss mit der Fütterung der Biertrebersilage eventuell auch das Milchleistungsfutter angepasst werden. Dieses ist abhängig von den eingesetzten Grundfuttermitteln in Gesamtration.

Auf der folgenden Seite sind zwei Rationsbeispiele dargestellt. Im ersten Rationsbeispiel wird Heu, Grummet sowie 4 kg Biertreber verfüttert. Je nach Grundfutterqualität muss diese Ration zusätzlich mit einem Milchleistungsfutter mit 22% Rohprotein und stärkereichen Ausgleichsfuttermittel ergänzt werden. In der zweiten Ration handelt es sich um die Grundfuttermittel Heu, Luzerne, Stroh, Grassilage, Maissilage und Biertreber im Mischwagen mit einer Energie- und Proteinmischung ergänzt. Für hochlaktierende Tiere wird noch Milchleistungsfutter über den Transponder angeboten.



Die dargestellten Rationen sind nur Beispiele. Der optimale Einsatz von Biertreber in der Fütterung der Milchkühe hängt von den Basisgrundfuttermitteln eines Betriebes ab. Um Über- oder Unterversorgungen zu vermeiden, sollte deshalb eine betriebsindividuelle Rationsberechnung durchgeführt oder ein Fütterungsberater des BRING kontaktiert werden.

## Rationsbeispiel mit Heu

Rationsbeispiel mit trockenen Grundfutter und Biertreber (ohne Krafftutter)

Leistung		Trockenmasse										- Milchbildung aus -											
-Laktation 2-3-		Ration max. Aufnahme		IT 06		Kosten je kg Milch		Milchbildung aus -->		Energie (NEL)		Nutzb. Rohprot.		Calcium Phos.		Magnesium		Natrium		Kalium		Chlor	
Milch-kg	35,0	22,008 kg		18,962 kg		21,661 kg		<b>Ration</b>		32,7		31,0		47,6		23,4		86,3		14,8		86,1	
Fett-%	4,00	13,128 kg		10,082 kg		12,781 kg		- aus Grobfutter		10,3		12,9											
Eiweiß-%	3,60	8,880 kg		8,880 kg		8,880 kg		- aus Krafftutter		22,4		18,1											
Laktationstag	100																						
Lebendmasse	630 kg																						
Bezeichnung		Futterart	Frischmasse kg	Trockenmasse kg	Trockenmasse g/kg FM	Nettoenergie Lakt. MJ/kg T	Energie (NEL) MJ	Stärke g/kg T	Zucker g/kg T	Rohprotein g/kg T	Rohprotein g/kg T	Nutzb. Rohprotein g/kg T	Ruminale Stickstoffbil. g/kg T	UDP %	Rohfaser g/kg T	Rohfaser g/kg T	Calcium g/kg T	Phosphor g/kg T	Magnesium g/kg T	Natrium g/kg T	Kalium g/kg T	Chlor g/kg T	Beta Carotin mg/kg T
Heu 1. Aufwuchs - Mitte bis Ende Blüte		Grob.	7,00	6,244	892	5,30	33,1	0	105	101	112	112	-1,8	20	314	21	38,1	15,0					
Heu Folgeaufwuchs - Ähren-/Rispschieben		Grob.	5,50	4,884	888	5,00	24,4	0	120	133	129	129	0,6	20	286	27	45,9	15,6					
<b>GF gesamt</b>			12,50	11,128	890	5,17	57,5		112	115	119	119	-0,7	20	302	24	84,0	30,6					
Estrus Neu		Mineral.	0,10	0,092	920					163	163	163	26,1		54	33							2174
Unifeed Unifeed Biertreber		Grob.	4,00	2,000	500	6,80	13,6	152	86	190	130	130	9,6		184	42							
<b>AF gesamt</b>			4,10	2,092	510	6,50	13,6	145	82	189	124	124	10,3		178	42							96
<b>Grundration</b>			16,60	13,220	796	5,38	71,1	23	107	127	120	120	1,0	15	282	26	84,0	30,6					15

## Rationsbeispiel mit Silagen

Rationsbeispiel mit mit Grassilage und Biertreber (ohne Krafftutter)

Leistung		Trockenmasse										- Milchbildung aus -											
-Laktation 2-3-		Ration max. Aufnahme		IT 06		Kosten je kg Milch		Milchbildung aus -->		Energie (NEL)		Nutzb. Rohprot.		Calcium Phos.		Magnesium		Natrium		Kalium		Chlor	
Milch-kg	35,0	23,714 kg		20,194 kg		22,452 kg		<b>Ration</b>		37,1		35,6		45,6		37,8		90,2		42,9		169,3	
Fett-%	4,00	13,960 kg		10,440 kg		12,698 kg		- aus Grobfutter		12,3		15,4											
Eiweiß-%	3,60	9,754 kg		9,754 kg		9,754 kg		- aus Krafftutter		24,8		20,2											
Laktationstag	100																						
Lebendmasse	650 kg																						
Bezeichnung		Futterart	Frischmasse kg	Trockenmasse kg	Trockenmasse g/kg FM	Nettoenergie Lakt. MJ/kg T	Energie (NEL) MJ	Stärke g/kg T	Zucker g/kg T	Rohprotein g/kg T	Rohprotein g/kg T	Nutzb. Rohprotein g/kg T	Ruminale Stickstoffbil. g/kg T	UDP %	Rohfaser g/kg T	Rohfaser g/kg T	Calcium g/kg T	Phosphor g/kg T	Magnesium g/kg T	Natrium g/kg T	Kalium g/kg T	Chlor g/kg T	Beta Carotin mg/kg T
Heu 1. Aufwuchs - Mitte bis Ende Blüte		Grob.	1,50	1,338	892	5,00	6,7	0	105	101	124	124	-3,7	20	314	21	8,2	3,2					
Heu Luzerne Folgeaufwuchs		Grob.	1,90	1,697	893	4,37	7,4	0	50	158	127	127	5,0	30	343	22	21,9	4,2					
Stroh Gerste		Grob.	0,30	0,271	904	3,77	1,0	0	7	46	82	82	-5,8	45	447	12	1,0	0,4					
Grassilagen 1. Aufwuchs - Mitte bis Ende Blüte		Grob.	16,00	5,872	367	5,60	32,9	0	15	150	125	125	4,0	15	301	30	42,3	18,8					
Maissilagen Beginn Teigreife		Grob.	12,80	3,482	272	6,31	22,0	203	13	77	127	127	-8,0	25	214	26	8,0	6,6					
<b>GF gesamt</b>			32,50	12,660	390	5,53	70,0	56	28	124	125	125	-0,2	20	287	26	81,4	33,2					
Biertreber		Grob.	5,00	1,300	260	6,66	8,7	17	6	230	185	185	7,2	40	193	86							
Proteinmischung		Krafft.	2,20	1,969	895	8,27	16,3	22	83	425	267	267	25,3	39	94	44	230	16,6					
Energie		Krafft.	3,96	3,513	887	7,77	27,3	493	29	103	155	155	-8,4	34	65	32	90	30,4					156
<b>AF gesamt</b>			11,16	6,782	608	7,71	52,3	265	40	221	193	193	4,4	38	98	46	113	47,0					81
<b>Grundration</b>			43,66	19,442	445	6,29	122,3	129	33	157	149	149	1,4	29	221	33	40	128,4	66,9				28



Europäischer Landwirtschaftsfonds für die  
Entwicklung des ländlichen Raums 2014-2020  
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete  
EU-Verordnung 1305/2013

