



**LfL**

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft



Heimische  
Eiweißfuttermittel

## Eiweißfuttermittel in der Rinderfütterung



2. Auflage 2013



# LfL-Information

## **Impressum**

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

Redaktion: Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft  
Prof.-Dürrwaechter-Platz 3, 85586 Poing  
E-Mail: [Tierernaehrung@LfL.bayern.de](mailto:Tierernaehrung@LfL.bayern.de)  
Telefon: 089 99141-401

2. Auflage: Mai 2013

Druck: Druckerei Lerchl, 85354 Freising

Schutzgebühr: 5,00 Euro

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Verwendete Abkürzungen</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Vorbemerkung</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Grün- und Zwischenfrüchte</b> .....	<b>6</b>
3.1	Gras-/Kleegrascobs, Heißluftheu .....	8
3.2	Ganzpflanzensilage GPS .....	9
3.3	Luzerne .....	10
3.4	Senf .....	11
<b>4</b>	<b>Kraft- und Saftfutter</b> .....	<b>12</b>
4.1	Ackerbohne .....	13
4.2	Bierhefe .....	14
4.3	Biertreber .....	15
4.4	Erbsen .....	16
4.5	Leinextraktionsschrot (Leinmehl) .....	17
4.6	Leinkuchen .....	18
4.7	Lupinen .....	19
4.8	Maiskleber/futter .....	20
4.9	Malzkeime .....	21
4.10	Rapsextraktionsschrot .....	22
4.11	Rapskuchen (-expeller) .....	23
4.12	Schlempen: Gersten- und Weizen-Trockenschlempen .....	24
4.13	Schlempen: Maistrockenschlempe .....	25
4.14	Sojabohnen .....	26
4.15	Sojaextraktionsschrot .....	27
4.16	Sojakuchen .....	28
4.17	Sonnenblumenextraktionsschrot .....	29
4.18	Sonnenblumenkuchen .....	30
<b>5</b>	<b>Futterharnstoff als Zusatzstoff</b> .....	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>Preiswürdigkeit von Futtermitteln nach der LÖHR-Methode</b> .....	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>Nährstofftabellen</b> .....	<b>35</b>
7.1	Grünfutter .....	35
7.2	Silagen .....	38
7.3	Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh .....	40
7.4	Weitere Nebenprodukte aus der Lebensmittelverarbeitung und Energiegewinnung .....	42
7.5	Leguminosen .....	43
7.6	Ölsaaten und Nebenprodukte .....	43
7.7	Ergänzungsfutter .....	44
<b>8</b>	<b>Anhang:</b> .....	<b>45</b>
8.1	Raumgewichte und praktische Messhilfen von Futtermitteln .....	45
8.2	Orientierungswerte für gute Gras- und Maissilagen .....	46
8.3	Literatur .....	46

# 1 Verwendete Abkürzungen

<b>ADF<sub>om</sub></b>	<b>Acid Detergent Fibre/Säure Detergentien Faser</b> , Rückstand nach der Behandlung mit sauren Lösungsmitteln, aschefrei
<b>bXS</b>	<b>beständige Stärke</b>
<b>Ca</b>	<b>Kalzium</b>
<b>FM</b>	<b>Frischmasse</b>
<b>GPS</b>	<b>Ganzpflanzensilage</b>
<b>K</b>	<b>Kalium</b>
<b>LG</b>	<b>Lebendgewicht</b>
<b>ME</b>	<b>Umsetzbare Energie</b> Energiebewertungsmaßstab für alle Rinder, außer Milchkühe
<b>MJ</b>	<b>Mega Joule</b>
<b>Mg</b>	<b>Magnesium</b>
<b>Na</b>	<b>Natrium</b>
<b>NDF<sub>om</sub></b>	<b>Neutral Detergent Fibre/Neutrale Detergentien Faser</b> , Rückstand nach der Behandlung mit neutralen Lösungsmitteln, aschefrei
<b>NEL</b>	<b>Netto-Energie-Laktation</b> Energiebewertungsmaßstab für Milchkühe und Ziegen
<b>Num</b>	Unter dieser <b>Futtermittelnummer</b> ist das jeweilige Futtermittel in den Dateien und im Zifo-Fütterungsprogramm gespeichert
<b>nXP</b>	<b>nutzbares Rohprotein</b> , Gesamtmenge des im Dünndarm verfügbaren Rohproteins (Mikrobenprotein + im Pansen unabgebautes Rohprotein)
<b>P</b>	<b>Phosphor</b>
<b>RES</b>	<b>Rapsextraktionsschrot</b>
<b>RNB</b>	<b>Ruminale-Stickstoff-Bilanz</b> , errechnet aus der Menge von Rohprotein minus nutzbarem Rohprotein, geteilt durch 6,25
<b>SES</b>	<b>Sojaextraktionsschrot</b>
<b>SW</b>	<b>Strukturwert</b>
<b>TM</b>	<b>Trockenmasse</b> - Anteil im Futter (Anhaltswerte)
<b>UDP</b>	im Pansen <b>unabgebautes Rohprotein</b> in % des Rohproteins
<b>XF</b>	<b>Rohfaser</b>
<b>XL</b>	<b>Rohfett</b>
<b>XP</b>	<b>Rohprotein</b>
<b>XS+XZ</b>	<b>Stärke und Zucker</b>

## **2 Vorbemerkung**

In den vergangenen Jahren wurde die Proteinergänzung zu einem großen Teil über Sojaextraktionsschrot vorgenommen, was unter anderem mit dem hohen Rohprotein-gehalt und der hohen Energiekonzentration erklärt werden kann. Hohe Preise, aber auch neue Vermarktungsstrategien werfen in jüngerer Zeit wieder verstärkt die Frage nach „Eiweißalternativen“ für die Jungviehaufzucht, Milchviehfütterung und Rindermast auf.

Die Basis für eine gute und kostengünstige Eiweißversorgung liegt im Grobfutter, da 50 – 60 Prozent bzw. 60 – 70 Prozent des gesamten Eiweißbedarfs eines Mastbullens bzw. einer Milchkuh hierüber abgedeckt werden. Wichtig sind daher hohe Eiweißgehalte im „Rohstoff“ Gras oder Klee. Dass hier noch ein Großteil des „heimischen Eiweißpotentials“ für die Rinderfütterung liegt, kommt in der Spannweite bei den Ergebnissen der Grobfutteruntersuchungen zum Ausdruck: bereits Grassilage schwankt je nach Schnitt und Qualität zwischen 130 und 200 g XP/kg TM. Genauso verhält es sich auch bei anderen betriebseigenen Wirtschaftsfuttermitteln, wie z.B. Luzerne-/gras und Cobs. Auch hier könnten sich durch Verbesserungen in der Futterernte und –aufbereitung noch höhere Proteinkonzentrationen und damit Eiweißdeckungen aus dem Grobfutter erzielen lassen. Mit der Erstellung von qualitativ hochwertigem Grobfutter allein ist es aber nicht getan, es muss auch „bei der Kuh ankommen“, was eine hohe Verfahrensqualität bei der Futterernte und –konservierung voraussetzt. Dazu gehört ein durchgehendes Angebot einer täglich frisch vorgelegten Ration, was nicht nur für eine höhere Aufnahme an Grobfutter-Eiweiß sorgt, sondern auch für eine stabile Pansengesundheit notwendig ist, als absolute Voraussetzung für eine wirtschaftliche Rinderfütterung.

Auch im Kraffutterbereich bieten sich zahlreiche und zum Teil preisgünstige Alternativen an. Sie lassen sich in drei Kategorien aufteilen:

- Extraktionsschrote und Kuchen
- Brauerei- und Brennereinebenprodukte
- Leguminosen und Ölsaaten („Eiweiß vom Acker“)

Die angeführten Futtermittel lassen sich teilweise als alleiniges Eiweißergänzungsfutter einsetzen. Sie differieren jedoch sehr stark in ihrem Eiweißgehalt und weisen auch beträchtliche Unterschiede in der Zusammensetzung des Eiweißes und ihren Anteilen an essentiellen Aminosäuren wie z.B. Lysin oder Methionin auf. Teilweise bestehen auch Einschränkungen in den Einsatzmöglichkeiten durch hohe Fett- oder Stärkegehalte. In diesen Fällen ist eine Mischung mit anderen Eiweiß-Lieferanten angebracht. Wichtig ist und bleibt die gesamte Palette von Eiweißfuttermitteln als Möglichkeit zu sehen um bei der Kostengestaltung der Ration flexibel zu bleiben. Daneben sollte auch nie vergessen werden, dass es sich dabei um „Eiweiß-Ergänzungsfuttermittel“ handelt: umso ausgewogener und höher die Eiweißversorgung aus der Grundration, den wirtschaftseigenen Futtermitteln, ausfällt, umso mehr mögliche Eiweiß-Futtermittel stehen zur Verfügung/sinkt die Abhängigkeit und umso größer wird der Spielraum für die Gestaltung der Rationskosten.

Die vorliegende Broschüre gibt einen Überblick über die wichtigsten Eiweißfuttermittel und ihre Einsatzmöglichkeiten in der Rinderfütterung. **Unter Ziffer „7. Nährstofftabellen“ sind weitere Inhaltsstoffe aufgeführt.** (Quelle: Gruber Tabelle 2012)

Weiterführende Literatur zum Thema „Eiweiß“ befindet sich im Anhang.

Die vorliegende Ausgabe, Versuche zum Thema, sowie die Merkblätter der einzelnen Futtermittel können auch im Internetangebot der LfL abgerufen werden:

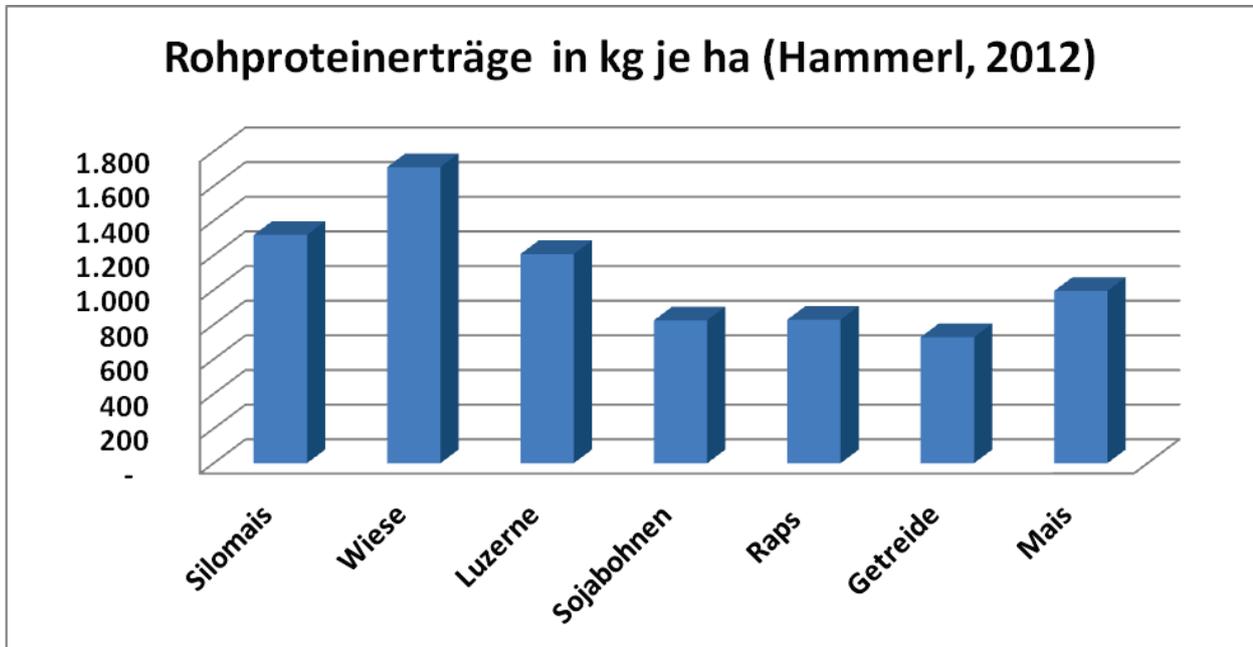
<http://www.lfl.bayern.de/ite/rind/>

<http://www.lfl.bayern.de/arbeitschwerpunkte/eiweisstrategie/>

<http://www.lfl.bayern.de/arbeitschwerpunkte/gruenland/>

### 3 Grün- und Zwischenfrüchte

Mehr Rohprotein aus Grobfutter macht sich in den Futterkosten und damit im Betriebsergebnis positiv bemerkbar, da im Rinderbereich die Futterkosten rund 50 % der Gesamtkosten einnehmen. Von den Futterkosten nimmt Grobfutter den Hauptteil ein und liefert auch gleichzeitig die höchsten Rohproteinträge je Hektar, wie in folgender Grafik aus Grub dargestellt:



Die bestmögliche Ausnutzung von Rohprotein des Grobfutters wäre die Verfütterung von Frischgras bzw. die Weidenutzung. Diese Nutzung ist aber nicht flächendeckend möglich. Deswegen wird der größte Teil des Aufwuchses als Silagen, Heu oder Cobs genutzt. Die Qualität steht hier im Vordergrund. Einflussfaktoren auf optimale Rohproteinergehalte sind:

- Bestandszusammensetzung
- Düngung
- Schnittzeitpunkt
- Erntetechnik
- Art und Qualität der Konservierung
- Entnahme und Vorlage

Dazu kommt der gezielte Einsatz unterschiedlicher Qualitäten im Betrieb und die richtige Zusammensetzung der Rationen. Hinweise und Beispiele dazu befinden sich in den Gruber Tabellen zur Fütterung (siehe 8.3 Literatur).

Grünfütter wird in erster Linie im Jung- und Milchviehbereich eingesetzt. Silagen aus Grünfütter lassen sich aber auch im Mastbereich einsetzen, wie Untersuchungen zeigen. Ein teilweiser Ersatz der Maissilage in Rationen für Mastbullen durch Gras- oder Luzernesilage erlaubt eine effiziente Reduzierung des Einsatzes von Raps- oder Sojaextraktionsschrot. Wenn der etwas geringere Gehalt an Energie in der Gras- oder Luzernesilage bei der Rationsgestaltung durch energiereiche Futterkomponenten ausgeglichen wird, lassen sich im gesamten Mastbereich von etwa 200 – 750 kg Lebendmassen Zuwachsraten erzielen, die sich nicht von denen reiner Maissilagerationen unterscheiden. Besonders bei einem mittleren Preisniveau bei Getreide, wie es im Mittel der letzten Jahre vorlag, kann sich der Einsatz von Grassilage in der Mastbullenfütterung auch wirtschaftlich positiv darstellen. Zudem können Rationen durch Einsatz von Gras- oder Luzernesilage in Bezug auf die Strukturwirksamkeit aufgewertet werden, woraus sich positive Effekte für die Pansengesundheit und Futteraufnahme ergeben.

Nicht vergessen werden sollte, dass Eiweißlieferanten nicht nur Gras, Klee gras und Leguminosen im Hauptfruchtanbau sein können. Auch Zwischenfrüchte können beachtliche Eiweißträge erzielen. Für Anbau, Nutzung, Futterplanung und Rationsgestaltung sind einige Vorüberlegungen nötig: für Zwischenfrüchte, die noch im Herbst genutzt werden sollen, sind folgende Voraussetzungen nötig:

1. **Aussaat** - eine frühräumende, vorausgehende Hauptfrucht, so dass die Saat noch Ende Juli/Anfang August erfolgen kann. In den verbleibenden 8 – 10 Wochen Vegetationszeit kann dann noch ein nutzbarer Bestand heranreifen.
2. **Niederschläge** - genügend Niederschläge in dieser Zeit, insbesondere für Gräser. Davon hängt auch ab, ob Zwischenfrüchte noch im Herbst oder bei Anbau im September/Okttober erst im kommenden Frühling genutzt werden können.
3. **Grünverfütterung oder Silierung** - grundsätzlich ist die Grünfütterung möglich; dagegen spricht jedoch, dass im Herbst die Flächen nicht mehr regelmäßig befahrbar sind. Außerdem kann nicht der gesamte Aufwuchs zum optimalen Zeitpunkt bezüglich der Inhaltsstoffe genutzt werden. Gerade Raps und Senf können im Herbst hohe Nitrat-Gehalte (über 5000 mg/kg TM) aufweisen. Nitrat wird im Pansen zu Ammoniak abgebaut, das dann über die Leber als Harnstoff ausgeschieden oder über den Speichel wieder in die Verdauung eingeschleust wird. Bei zu hohem Nitratgehalt oder bei Erwärmung des Futters entsteht aus Nitrat das weitaus giftigere Nitrit. Symptome für eine Nitritvergiftung sind Fruchtbarkeitsstörungen bis hin zu akuten Vergiftungserscheinungen. Durch den Silierprozess wird Nitrat teilweise abgebaut. Da ab Oktober die Bedingungen zum Anwelken eingeschränkt sind, sollten zur Sicherheit Silierhilfsmittel zur Verbesserung des Gärverlaufs (Wirkungsrichtung 1) eingesetzt werden.

**Welche Zwischenfrüchte wie einsetzen** - *Raps, Rübsen und Senf* werden häufig als Grünfutter, teilweise auch als Silagen eingesetzt. Nachteile sind die höhere Verschmutzungsgefahr bei der Nutzung im Herbst, verbunden mit negativen Folgen für Konservierung und Fütterung und mögliche Folgeschäden für den Boden durch das wiederholte Befahren beim Schnitt. Zudem treten bei der Silierung hohe Gärtsaftverluste auf.

Für Grünverfütterung und Silierung eignen sich dagegen *Weidelgras, Klee-Gras (Weidelgras, Alexandrinerklee)* oder Mischungen, wie z.B. das *Landsberger Gemenge (Weidelgras, Inkarnatklee, Wicke)* sehr gut. Ein mehr oder weniger hoher Kleeanteil ist als Risikoausgleich bei unsicherer Wasserversorgung immer ratsam. *Grünroggen* kann bei früher Saat noch im selben Jahr genutzt werden. Als Winterzwischenfrucht kann Grünroggen noch bis in den Oktober hinein für die Nutzung im kommenden Frühling gesät werden. Grünroggen sollte für einen hohen Energiegehalt spätestens im Ährenschieben geerntet werden. Er bietet zudem den Vorteil, dass er ab Mitte bis Ende April genutzt werden kann und damit auch einen nachfolgenden Maisanbau nicht beeinträchtigt.

### 3.1 Gras-/Kleegrascobs, Heißluftheu

#### Herstellung

Wiesengras oder Klee gras wird nach dem Mähen und kurzer Anwelkzeit in der Futtertrocknungsanlage mit Heißluftzuführung zu einem lagerfähigen Produkt getrocknet. Anschließend wird das Trockengut gekühlt und entweder pelletiert (Cobs) oder zu Quaderballen (Heißluftheu) verpresst. Aufgrund der raschen Konservierung sind die Nährstoffverluste gering, die bei Kohlenhydraten und Rohprotein bei 5 – 10 % liegen.



#### Zu beachten

- Die relativ hohen Trocknungskosten rechtfertigen nur die Verwendung von hochwertigem Ausgangsmaterial. Die Cobs können dann auch Teile des Kraftfutters ersetzen.
- Die in der Tabelle angegebenen Inhaltsstoffe beziehen sich auf Cobs vom ersten Schnitt im Schossen. In Abhängigkeit von Vegetationsstadium, Schnitzeitpunkt und Erntebedingungen können zum Teil erhebliche Abweichungen z. B. bei den Gehalten an Asche, Rohfaser, Rohprotein, nutzbarem Rohprotein und Energie entstehen.
- Insbesondere beim Zukauf von Cobs/Trockengrün sollte deshalb eine Analyse verlangt werden.
- Sachgemäß getrocknete Cobs/Trockengrün (keine Überhitzung!) sind natürliche Beta-Carotin-Träger (Abbau bei Lagerung ca. 4 – 10 % pro Monat).
- Cobs/Trockengrün haben im Vergleich zum Ausgangsmaterial einen erhöhten UDP-Gehalt (UDP-Gehalt 40 % gegenüber 10 % in jungem Frischgras und 30 % in SES). Aus den höheren Energie- und UDP-Gehalten resultieren auch höhere nXP-Gehalte.

#### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung	erprobte Höchstmenge
Aufzuchtrind, Fresser	0,5 kg/Tier und Tag	1 kg/Tier und Tag
Milchkuh	2 – 3 kg/Tier und Tag	4 kg/Tier und Tag
Mastrinder ab 200 kg	1 – 2 kg/Tier und Tag	4 kg/Tier und Tag

#### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

Futterart	TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
Grascobs/HLH	89	175	170	40	1	6,40	10,50
Kleegrascobs	89	180	162	35	3	6,15	10,23

## 3.2 Ganzpflanzensilage GPS

### Grundsätze

- Der Eiweißgehalt von GPS ist im Wesentlichen abhängig vom Erntezeitpunkt. Wesentliche Mengen und Konzentrationen an Eiweiß werden nur erzielt, wenn das Getreide im Schossen geerntet wird. Der Eiweißgehalt nimmt mit zunehmendem Vegetationsverlauf stark ab.
- Winterungen weisen bei gleichen Inhaltswerten eine höhere Verdaulichkeit auf
- Winterweizen ist wegen fehlender Grannen schmackhafter als Wintergerste.



### Zu beachten

- Evtl. Wartezeiten nach Pflanzenschutzmaßnahmen beachten!
- Nur junges und feuchtes Erntegut lässt eine ausreichende Verdichtung zu.
- Optimale TM-Gehalte:
  - Gerste < 35 %
  - Weizen, Roggen, Triticale 35 – 40 %
- Auf hohen Vorschub achten!
- Silo soll mindestens 6 Wochen, besser 12 Wochen geschlossen bleiben!
- Zur Verbesserung der Stabilität nach dem Öffnen Siliermittel der Wirkungsrichtung 2 verwenden.

### Einsatzempfehlung

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung
Milchkuh	Bis zu 10 – 15 kg FM / Tier und Tag
Mastrinder ab 200 kg	Bis zu 20 % der TM-Aufnahme

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
40	98	117	15	-3	5,46	9,32

### 3.3 Luzerne

#### Grundsätze

Luzerne kann sowohl als Heu, wie auch als Silage oder Cobs verfüttert werden. Luzerne ist vergleichsweise energiearm, hat jedoch von den Grobfuttermitteln den höchsten Eiweißgehalt. Der geringere Energiegehalt wird durch erhöhte Futtermittelverwertung ausgeglichen. Bei der Verbauung muss auf eine schonende Behandlung geachtet werden, da sonst hohe Bröckelverluste auftreten können.



#### Heißluft-Trocknung:

Die gemähte Luzerne wird innerhalb eines Tages in einem speziellen Prozess innerhalb von 4 - 5 Minuten bei Temperaturen von 500 – 700 °C getrocknet. Durch die schnelle Bearbeitung bleibt der Nährwert der frischen Luzerne erhalten.

#### Silierung:

- Früher Schnitzeitpunkt und Silierhilfsmittel der Wirkungsrichtung 1 zur Verbesserung des Gärverlaufs verwenden (Siliersalze oder Siliersäuren).
- Vorschub mind. 30 cm/Tag
- Rationszusammenstellung und Ergänzung nach der Futteruntersuchung
- Energie ergänzen!

#### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Heu	Cobs	Silage
Aufzuchttrind, Fresser	Bis zu 0,5 kg/ Tier und Tag	Bis zu 1,0 kg/ Tier und Tag	Bis zu 20 % der TM-Aufnahme
Milchkuh	Bis zu 1–2 kg/ Tier und Tag	Bis zu 2 – 3 kg/ Tier und Tag	Bis zu 6 kg TM/ Tier und Tag
Mastrinder ab 200 kg	Bis zu 1,0 kg/ Tier und Tag	Bis zu 1 – 2 kg/ Tier und Tag	Bis zu 25 % der TM-Aufnahme

#### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

Futterart	TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
Luzerneheu	86	150	125	30	4	4,60	8,00
Luzernesilage	35	175	130	20	7	5,15	8,86
Luzernecobs	89	185	162	40	4	5,46	9,27

### 3.4 Senf

#### Zu beachten

- Sauber gewinnen (nicht zu tief mähen).
- Häufig sehr hoher Nitratgehalt (> 10.000 mg/kg TM), wird bei optimaler Vergärung nur unwesentlich reduziert.
- Problem: Wasserverluste (bis 50 %) beim Silieren.
- Silierhilfsmittel der Wirkungsrichtung 1 zur Verbesserung des Gärverlaufs verwenden (Siliersalze oder Siliersäuren).
- Nährstoffgehalte ändern sich mit fortschreitendem Wachstum erheblich (Verholzung und Senfölgelhalt steigt, Futterwert sinkt), deshalb unbedingt vor Beginn der Blüte ernten.
- Günstig zur Silierung ist Vermischung mit anderen Futterpflanzen, z.B. Mais oder Rübenblatt bzw. Anbau als Gemenge mit anderen Futterpflanzen.
- Nicht an Kälber verfüttern (Nitrat!)



#### Einsatzempfehlung

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung
Milchkuh	Max. 15 kg FM / Tag
Mastrinder ab 200 kg	Max. 3 % des LG an FM

#### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
14	215	138	15	12	5,74	9,62

## **4 Kraft- und Saftfutter**

Hier steht eine breite Palette von eiweißhaltigen Futtermitteln zur Verfügung. Haupteiweißträger in Deutschland sind Soja- und Rapsextraktionsschrot. Auch Biertreber und Bierhefe werden erfolgreich eingesetzt, stehen allerdings nur begrenzt zur Verfügung. Aufgrund der steigenden Produktion von Bioethanol kommen seit einiger Zeit auch verstärkt Trockenschlempen als eiweißreiche Futtermittel auf den Markt. Schlempen können den Verbrauchernachforderungen nach „Fütterung ohne Gentechnik“ oder „Futtermittel aus heimischer Produktion“ entsprechen.

Häufig stellt sich die Frage, inwieweit heimische Körnerleguminosen in der Rinderfütterung erfolgreich verwertet werden können. Zu berücksichtigen sind neben den hohen Stärkegehalten unerwünschte Inhaltsstoffe (z.B. Bitterstoffe, Tannine), die die Schmackhaftigkeit beeinträchtigen können. Allerdings wurden hier in den letzten Jahren erhebliche Zuchtfortschritte verzeichnet.

Aus verschiedenen Fütterungsversuchen ergibt sich, dass auch bei hohen Leistungen zumindest ein Teil der eingesetzten Proteinfuttermittel in der Milchviehfütterung und der Bullenmast durch Ackerbohnen, Lupinen, Erbsen oder Sojabohnen ersetzt werden kann. Zu beachten ist, dass diese Futtermittel in gleicher Weise Protein und Energie liefern und dass bei der Rationsgestaltung die teilweise hohen Gehalte an Stärke oder Rohfett zu berücksichtigen sind. Durch druckthermische Behandlung kann der naturgemäß geringe UDP-Gehalt (15 – 20 %) angehoben werden.

Um die Pansenabbaubarkeit von Stärke und Rohprotein einzuschränken bzw. den Pansen zu schonen, ergibt sich die Empfehlung Körnerleguminosen an Wiederkäuer in grob geschroteter Form zu verabreichen. Die Lupine weist abhängig von der Sorte unter den heimischen Körnerleguminosen den günstigsten Futterwert auf, wobei sich der Stärkegehalt auf dem Niveau von Sojaextraktionsschrot bewegt.

## 4.1 Ackerbohne

### Anbau

Derzeit werden in Bayern rund 3700 ha Ackerbohnen angebaut. Der Anbau ist flächendeckend, mit Schwerpunkten in den Landkreisen Regensburg, Kehlheim und Landshut. In Versuchen haben sich mittlere Erträge von ca. 50 dt/ha ergeben.

Ackerbohnen haben im Gegensatz zu Sojabohnen nur einen geringen Rohfettgehalt von ca. 2 %.



### Zu beachten

- Gerbstoffe (Tannine) können die Futteraufnahme beeinträchtigen. Der Gehalt ist sortenabhängig. Sorten mit weißer Blüte und heller Samenschale sind hier zu bevorzugen. Die im Vergleich mit Sojabohnen deutlich geringeren Gehalte an Proteaseinhibitoren spielen in der Rinderfütterung keine Rolle.
- Ackerbohnen haben weniger Rohprotein, Aminosäuren und Mineralstoffe als Sojaextraktionsschrot, sind jedoch identisch im Energiegehalt. Dieser beruht auf dem hohen Gehalt an Stärke, was in der Gesamtration beachtet werden muss.
- Ackerbohnen können Sojaextraktionsschrot und Getreide teilweise ersetzen (1 kg Ackerbohnen entsprechen ca. 0,6 kg Getreide und 0,4 kg Sojaextraktionsschrot).
- Um den nötigen Eiweißgehalt zu erzielen und gleichzeitig den Stärkegehalt der Gesamtration zu begrenzen, sollten Ackerbohnen zusammen mit einem zweiten Eiweißfutter eingesetzt werden.
- Da Ackerbohnen relativ reich an Lysin, aber arm an Methionin sind, bringt die Ergänzung mit Rapsextraktionsschrot eine deutliche Verbesserung der Eiweißwertigkeit.
- Ackerbohnen müssen geschrotet oder zerquetscht gefüttert werden.
- Für die Lagerstabilität ist eine ausreichende Trocknung (12 % Restfeuchte) notwendig.

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung	erprobte Höchstmenge
Aufzuchtrind, Fresser	50 % der Eiweißträger	50 % im Kraftfutter
Milchkuh	50 % der Eiweißträger	4 kg/Tier und Tag
Mastrinder ab 200 kg	50 % der Eiweißträger	50 % im Kraftfutter

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
88	295	194	15	16	8,58	13,57

## 4.2 Bierhefe

### Herstellung

Bierhefe wird zur Bierherstellung eingesetzt. Sie wird in der Regel durch Erhitzen abgetötet und in flüssiger oder getrockneter Form verfüttert.



### Zu beachten

- Höhere Gehalte an essentiellen Aminosäuren (Lysin, Methionin, Threonin) als Sojaextraktionsschrot.
- Reich an Phosphor, Biotin und Niacin; dadurch Begünstigung der Pansenfunktion
- Günstig bei maisbetonten, proteinarmeren Rationen mit negativer RNB
- Günstig bei Hochleistungskühen
- Frische Bierhefe in geschlossenen Behältern max. 1 Woche lagerbar, daher bei Verfütterung von frischer Bierhefe 2-mal pro Woche anliefern lassen.
- Preiswürdigkeit stark von Entfernung zur Brauerei abhängig, daneben Kosten für Verluste und Lagerung berücksichtigen.
- Konservierung durch Erhitzen oder mit Propionsäure (1 %) tötet Hefezellen ab. Jedoch braucht, im Gegensatz zur Schweinefütterung, die Hefe nicht abgetötet zu sein. Konservierte Bierhefe bis 3 Wochen lagerfähig
- Hefe darf sich nicht absetzen, daher Rührwerk in Lagertank nötig (nicht bei täglich frischer Anlieferung).
- Leicht bitterer Geschmack bedarf Angewöhnungszeit, daher am besten in TMR einmischen.
- Energie und Rohfaser ergänzen!

### Einsatzempfehlung

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung
Milchkuh	Bis zu 1,5 kg TM/ Tier und Tag
Mastrinder ab 200 kg	Bis zu 200 g TM / 100 kg LG

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

Futterart	TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
Bierhefe frisch	10	525	272	25	40	8,36	13,42
Bierhefe trocken	90	521	329	40	31	7,59	12,40

### 4.3 Biertreber

#### Herstellung

Biertreber entstehen beim Brauvorgang und bestehen aus dem ungelösten Anteil des Gersten- oder Weizenmalzes, der beim Läutern der Maische nach Abtrennung der Würze anfällt. Das Braumalz wird in der Regel aus zweizeiliger Sommerbraugerste oder aus Brauweizen gewonnen.



#### Zu beachten

- Im Vergleich zur NEL hoher nXP-Wert (40 % UDP), dadurch Erhöhung der nXP-Konzentration in der Ration möglich
- Zu hohe Mengen an Biertreber führen zu einer verschlechterten Ausnutzung der Nährstoffe.
- Diätetisch positive Wirkung auf die Verdauungsvorgänge - Kotkonsistenz
- Niedriger Kaliumgehalt
- Gerstentreber haben höhere Gehalte an Energie und Rohfaser (11,1 MJ ME bzw. 171 g XF/kg TM) als Weizenbiertreber (50% Gerste, 50% Weizen) (10,8 MJ ME und 137 g XF/kg TM), aber geringere Gehalte an Rohprotein (236 g im Gegensatz zu 286 g/kg TM).
- Frischer Biertreber ist max. 2-3 Tage, im Sommer nur 1,5 Tage haltbar. Eine längere Lagerdauer bedarf daher einer Einsilierung.
- Silierung erfolgt auf einer befestigten Bodenplatte, im Fahrsilo oder im Folien-schlauch.
- Öffnung der Silage erst bei Abkühlung unter 20°C (frühestens nach 4-6 Wochen).

#### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung	erprobte Höchstmenge
Milchkuh	6 - 12 kg FM / Tier und Tag	15 kg FM / Tier und Tag
Mastrinder /Fresser	0,5 - 1,5 kg FM / 100 kg Lebendgewicht	/

#### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
25	249	188	40	10	6,69	11,26

## 4.4 Erbsen

### Anbau

Derzeit werden in Bayern rund 12.000 ha Erbsen angebaut. Der Anbau ist flächendeckend, mit Schwerpunkten in den Landkreisen Ansbach, Neustadt/Aisch und Bamberg. In Versuchen haben sich mittlere Erträge von ca. 50 dt/ha ergeben.

Erbsen haben im Gegensatz zu Sojabohnen nur einen geringen Rohfettgehalt von ca. 1,5 %.



### Zu beachten

- Gerbstoffe (Tannine) können die Futteraufnahme beeinträchtigen. Der Gehalt ist sortenabhängig. Die im Vergleich mit Sojabohnen deutlich geringeren Gehalte an Proteaseinhibitoren spielen in der Rinderfütterung keine Rolle.
- Erbsen haben weniger Rohprotein, Aminosäuren und Mineralstoffe als Sojaextraktionsschrot, sind jedoch identisch im Energiegehalt. Dieser beruht auf dem hohen Gehalt an Stärke, was in der Gesamtration beachtet werden muss.
- Erbsen können Sojaextraktionsschrot und Getreide teilweise ersetzen (1 kg Erbsen entsprechen ca. 0,8 kg Getreide und 0,2 kg Sojaextraktionsschrot).
- Um den nötigen Eiweißgehalt zu erzielen und gleichzeitig den Stärkegehalt der Gesamtration zu begrenzen, sollten Erbsen zusammen mit einem zweiten Eiweißfutter eingesetzt werden.
- Da Erbsen relativ reich an Lysin, aber arm an Methionin sind, bringt die Ergänzung mit Rapsextraktionsschrot eine deutliche Verbesserung der Eiweißwertigkeit.
- Erbsen sollten geschrotet oder zerquetscht gefüttert werden.

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung	erprobte Höchstmenge
Aufzuchtrind, Fresser	50 % der Eiweißträger	55 % im Kraftfutter
Milchkuh	50 % der Eiweißträger	4 kg/Tier und Tag
Mastrinder ab 200 kg	50 % der Eiweißträger	55 % im Kraftfutter

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
88	235	183	15	8	8,52	13,44

## 4.5 Leinextraktionsschrot (Leinmehl)

### Herstellung

Leinextraktionsschrot (bzw. Leinmehl) ist ein Nebenprodukt bei der Herstellung von Leinöl. Die Ölgewinnung erfolgt in zwei Schritten:

- die Leinsaat wird geschrotet und erwärmt, was die Ölausbeute beim anschließenden mechanischen Auspressvorgang erhöht. Der dabei entstehende Leinkuchen hat noch einen Restölgehalt von ca. 6 %.
- Mit einem Lösungsmittel (z.B. Hexan) wird der Großteil des restlichen Öls extrahiert (Restfettgehalt 2 - 3 %).



### Zu beachten

- Leinprodukte sind relativ lysinarm.
- Außer den Nährstoffen enthalten die Leinsamen das blausäurehaltige Glykosid Linamarin. Sobald die Leinprodukte den Labmagen des Kalbes erreicht haben, wird das Enzym zur Blausäurebildung (Linamarase) durch das saure Milieu zerstört und damit wirkungslos. Wird das Leinextraktionsschrot jedoch in feuchten Räumen über einen Zeitraum von mehr als 6 Monaten gelagert, kann es unter dem Einfluss von Fermenten zur Spaltung des Glykosids Linamarin in Glucose, Aceton und Blausäure kommen. Eine trockene Lagerung von Leinschrot ist daher zur sicheren Erhaltung der Qualität dringend notwendig.

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung	erprobte Höchstmenge
Aufzuchtrind/Fresser	Bis zu 10 % im Kraftfutter	15 % im Kraftfutter

Ein Einsatz bei Milchkühen und Mastrindern ist möglich, bei den derzeitigen Preisen aber nicht wirtschaftlich. Bei Aufzuchtrindern und Fressern wird er aufgrund einer möglichen diätetischen Wirkung eingesetzt.

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
88	385	238	30	24	7,33	12,02

## 4.6 Leinkuchen

### Herstellung

Leinkuchen ist ein Nebenprodukt bei der Herstellung von Leinöl. Die Ölgewinnung erfolgt in zwei Schritten:

- die Leinsaat wird geschrotet und erwärmt, was die Ölausbeute beim anschließenden mechanischen Auspressvorgang erhöht. Der dabei entstehende Leinkuchen hat noch einen Restölgehalt von ca. 6 %.



### Zu beachten

- Leinkuchen enthält hohe Anteile an mehrfach ungesättigten Fettsäuren.
- Leinprodukte sind relativ lysinarm.
- Außer den Nährstoffen enthalten die Leinsamen das blausäurehaltige Glykosid Linamarin. Sobald die Leinprodukte den Labmagen des Kalbes erreicht haben, wird das Enzym zur Blausäurebildung (Linamarase) durch das saure Milieu zerstört und ist damit wirkungslos. Wird der Leinkuchen jedoch in feuchten Räumen über einen Zeitraum von mehr als 6 Monaten gelagert, kann es unter dem Einfluss von Fermenten zur Spaltung des Glykosids Linamarin in Glucose, Aceton und Blausäure kommen. Eine trockene Lagerung von Leinschrot ist daher zur sicheren Erhaltung der Qualität dringend notwendig.

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung (bei 6% Restfett)	erprobte Höchstmenge
Aufzuchtrind/Fresser	10 % im Kraftfutter	15 % im Kraftfutter

Ein Einsatz bei Milchkühen und Mastrindern ist möglich, bei den derzeitigen Preisen aber nicht wirtschaftlich. Bei Aufzuchtrindern und Fressern wird er aufgrund einer möglichen diätetischen Wirkung eingesetzt.

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
88	373	253	35	19	7,54	12,39

## 4.7 Lupinen

### Anbau

Die heute angebauten bitterstoffarmen Sorten werden als „Süßlupinen“ bezeichnet. Es gibt weiß-, gelb- und blaublühende Sorten. Blaublühende Lupinen sind am widerstandsfähigsten gegenüber der Anthraknose (Pilzerkrankung). Heutige Süßlupinensorten sind weitgehend frei von Proteaseinhibitoren (Behinderung des Proteinabbaus) und haben einen Rohfettgehalt von ca. 9 %.



### Zu beachten

- Lupinen haben von allen heimischen Körner-Leguminosen den höchsten Eiweißgehalt. Der hohe Energiewert von Süßlupinen resultiert aus den hohen Fettgehalten und einem hohen Anteil an leicht verdaulichen Zellwandbestandteilen (Pektine). Diese sind langsam abbaubar, was sich in stärkereichen Rationen positiv auswirkt.
- Lupinen sollten geschrotet oder zerquetscht gefüttert werden.
- Lupinen können Sojaextraktionsschrot und Getreide teilweise ersetzen (1 kg Lupinen entsprechen ca. 0,3 kg Getreide und 0,7 kg Sojaextraktionsschrot).
- Da Lupinen relativ reich an Lysin, aber arm an Methionin sind, bringt die Ergänzung mit Rapsextraktionsschrot eine deutliche Verbesserung der Eiweißwertigkeit.

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung	erprobte Höchstmenge
Aufzuchttrind, Fresser	50 % der Eiweißträger	20 % im Kraftfutter
Milchkuh	50 % der Eiweißträger	4 kg/Tier und Tag
Mastrinder ab 200 kg	50 % der Eiweißträger	1,5 kg/Tier und Tag

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
88	376	217	20	25	9,24	14,73

## 4.8 Maiskleber/futter

### Herstellung

Maiskleber und Maiskleberfutter (Corn gluten feed) fallen beide als Nebenprodukte bei der Gewinnung von Stärke oder Alkohol aus Körnermais an. Sie bestehen zum Großteil aus der Klebersubstanz des Maiskorns, welche durch Auswaschen und Ausschleudern von der Stärke abgetrennt wurde. Maiskleberfutter enthält Nebenprodukte, die im Laufe des Fabrikationsvorgangs anfallen: Mehlkörperanteile, Schalen, entölte Keime, Kleber und Quellwasserbestandteile. Je nach Anteil dieser Bestandteile ist daher der Gehalt der Inhaltsstoffe (Rohprotein, Stärke, etc.) verschieden. Es wird unterschieden zwischen eiweißreichem (> 20% RP) und eiweißarmem (< 20%) Maiskleberfutter. Maiskleberfutter wird getrocknet oder feucht (ca. 45% TM) angeboten und kann auch siliert werden.



### Zu beachten

- Maiskleber ist energiereicher als Maiskleberfutter, begründet in unterschiedlichen Verdaulichkeiten der organischen Masse.
- Maiskleber sind im Gegensatz zu Maiskleberfutter reich an Methionin, jedoch relativ arm an Lysin. Beide sollten deshalb zum Ausgleich der Aminosäuren mit Sojaextraktionsschrot gemischt werden.
- Maiskleber haben im Gegensatz zu Maiskleberfutter einen hohen Anteil an pansenstabilem Eiweiß (50 %).
- Beide Futtermittel sind reich an Vitamin A und Carotinoiden und weisen eine positive RNB auf, allerdings mit großen Differenzen (s. Tabelle).

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung	Erprobte Höchstmenge
Aufzuchttrind, Fresser	50 % der Eiweißträger	/
Milchkuh	50 % der Eiweißträger	4 kg/Tier und Tag
Mastrinder ab 200 kg	50 % der Eiweißträger	/

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
880	708	495	50	34	9,6	15,3
880	258	194	25	10	7,7	12,4

(1. Maiskleber, 2. Zeile: Maiskleberfutter mit 23 % XP)

## 4.9 Malzkeime

### Herstellung

Braugerste oder –weizen wird gereinigt, in Wasser eingeweicht und bei 15 Grad Celsius zum Keimen gebracht. Nach der Auskeimung (Keimwurzel ca. anderthalb mal so lang wie das Korn) wird das Grünmalz je nach Verwendungszweck bei verschiedenen Temperaturen (Farbe) getrocknet („gedarrt“) und dabei geröstet. Von diesem Darrrmalz werden die Keimlinge abgetrennt. Beim Malztransport von der Annahme zu den Silos fällt Malzstaub als Abrieb an.



### Zu beachten

- Malzkeime und Malzstaub können zur Proteinergänzung in Milchkurrationen eingesetzt werden. Allerdings ist der Energiegehalt bei Malzstaub mit 5,6 MJ NEL sehr niedrig.
- Geschmacksbeeinflussung bei der Milch möglich.
- Bei intensiver Bullenmast wegen des relativ geringen Rohprotein- und Energiegehalts nicht zu empfehlen.
- Bei Malzstaub können die Qualitäten stark schwanken.
- Bei Abnahme größerer Mengen ist eine Futteranalyse zu empfehlen.

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung	erprobte Höchstmenge
Aufzuchtrind, Fresser	/	/
Milchkuh	0,5 kg / Tier und Tag	1 kg/Tier und Tag bzw. 10-15% einer Krafftuttermischung
Mastrinder ab 200 kg	Bis zu 10 % im Krafftutter	/

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
92	296	182	25	18	6,18	10,37

## 4.10 Rapsextraktionsschrot

### Herstellung

Rapsextraktionsschrot (RES) ist ein Nebenprodukt bei der Herstellung von Rapsöl. Die Ölgewinnung erfolgt in zwei Schritten:

- die Rapssaat wird zuerst geschrotet und erwärmt, was die Ölausbeute beim anschließenden mechanischen Auspressvorgang erhöht. Der dabei entstehende Rapskuchen hat immer noch einen Restölgehalt von ca. 8 – 18 %.
- Mit einem Lösungsmittel (z.B. Hexan) wird der Großteil des restlichen Öls extrahiert (Restfettgehalt 2 - 3 %). Das Lösungsmittel wird aus dem RES durch Anwendung von heißem Wasserdampf unter Druck wieder herausgelöst („toasten“).



### Zu beachten

- Auch 00-Raps (frei von Erucasäure und arm an Glucosinolaten) kann noch Glucosinolate aufweisen, die die Futteraufnahme und die Leistung beeinträchtigen können. Es sollten deshalb nicht mehr als 15 mmol Glucosinolate/kg FM enthalten sein.
- RES hat weniger Rohprotein, nXP und Energie als SES, was bei der Rationszusammenstellung berücksichtigt werden muss.
- RES hat deutlich mehr Kalzium und Phosphor als SES – bei Mineralfutterergänzung berücksichtigen!
- Durch das Toasten mittels Druck und Temperatur wird die Eiweißqualität verändert (UDP-Gehalt 35 % gegenüber Rapskuchen mit 15 % und SES mit 30 %).
- RES hat weniger Lysin, jedoch mehr Methionin als SES.
- RES hat ca. nur die Hälfte an Stärke und Zucker von SES (Pansen!).
- RES hat mehr Rohfaser als SES; diese ist jedoch weniger strukturwirksam als in Grobfutter.
- Der Kalium-Gehalt ist niedriger als in SES (evtl. Vorteil in der Kationen-Anionen-Bilanz).

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung
Aufzuchttrind, Fresser	Nach Proteinbedarf
Milchkuh	Nach Proteinbedarf
Mastrinder ab 200 kg	Nach Proteinbedarf

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
90	392	254	35	22	7,13	11,78

## 4.11 Rapskuchen (-expeller)

### Herstellung

Rapskuchen fällt bei der Herstellung von Rapsöl an. Die Rapssaat wird dazu zerkleinert und erwärmt, was die Ölausbeute beim anschließenden Auspressvorgang erhöht. Das Auspressen geschieht meist über rotierende Schnecken („Expellerpressen“), daher auch die Bezeichnung „Rapsexpeller“.



### Zu beachten

- Auch 00-Raps (frei von Erucasäure und arm an Glucosinolaten) weist noch Glucosinolaten auf, die die Futteraufnahme und die Leistung beeinträchtigen können. Es sollten nicht mehr als 15 mmol Glucosinolate/kg FM enthalten sein.
- Begrenzend für den Einsatz von Rapskuchen ist der Gehalt an Rohfett. Der Gesamtfettgehalt in der Ration sollte 4 % der TM nicht wesentlich übersteigen (bei Einsatz von geschützten Fetten 6 %).

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung (bei 8% Restfett)	erprobte Höchstmenge
Aufzuchttrind/Fresser	20 % im Kraftfutter	/
Milchkuh	50 % der Eiweißträger	2,5 kg / Tier und Tag
Mastrinder ab 200 kg	50 % der Eiweißträger	0,4 kg/ 100 kg LG

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

Futterart	TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
Rapskuchen 8% XL	91	370	180	15	30	7,88	12,90
Rapskuchen 15% XL	91	340	165	15	28	8,72	14,19

## 4.12 Schlempe: Gersten- und Weizen-Trockenschlempe

### Herstellung

Schlempe (DDGS – Dried Distillers Grains with Solubles) entstehen bei der Bioethanolgewinnung. Nach der Destillation wird der Rückstand getrocknet und pelletiert.

Je nach Ausgangsmaterial unterscheiden sich die Schlempe in ihren Inhaltsstoffen.



### Zu beachten

- Getrocknete Schlempe aus Weizen, Gerste oder Weizen-Gerste-Gemischen lässt sich als Eiweißkomponente einsetzen.
- Aufgrund des geringeren Gehalts an Aminosäuren sollte Schlempe nicht als alleiniges Eiweißfuttermittel, sondern im Verhältnis 50/50 mit Rapsextraktionsschrot bzw. Sojaextraktionsschrot verwendet werden.
- Schlempe enthalten weniger Eiweiß und Energie als Sojaextraktionsschrot, was bei einem Austausch beachtet werden muss.

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung	erprobte Höchstmenge
Aufzuchtrind, Fresser	50 % der Eiweißträger	35 % im Kraftfutter
Milchkuh	50 % der Eiweißträger	4 kg / Tier und Tag
Mastrinder ab 200 kg	50 % der Eiweißträger	2,0 kg / Tier und Tag

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
90	382	269	40	18	7,29	12,07

## 4.13 Schlempe: Maistrockenschlempe

### Herstellung

Maisschlempe (DDGS – Dried Distillers Grains with Solubles) entsteht bei der Bioethanolgewinnung. Nach der Destillation wird der Rückstand getrocknet und pelletiert.



### Zu beachten

- Maisschlempe enthält weniger Eiweiß und Energie als Sojaextraktionsschrot, was bei einem Austausch beachtet werden muss.
- Maisschlempe enthält mehr Fett als andere Schlempen.
- Begrenzend für den Einsatz von getrockneter Maisschlempe ist der hohe Fettgehalt von über 120 g/kg TM. Der Gesamtfettgehalt der Ration muss beachtet werden.
- Aufgrund des geringeren Gehalts an Aminosäuren sollte Maisschlempe nicht als alleiniges Eiweißfuttermittel, sondern im Verhältnis 50/50 mit Rapsextraktionsschrot bzw. Sojaextraktionsschrot verwendet werden.

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung	erprobte Höchstmenge
Aufzuchtrind, Fresser	50 % der Eiweißträger	35 % im Kraftfutter
Milchkuh	50 % der Eiweißträger	4 kg / Tier und Tag
Mastrinder ab 200 kg	50 % der Eiweißträger	2,0 kg / Tier und Tag

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
90	360	251	40	17	7,62	12,51

## 4.14 Sojabohnen

### Anbau

Derzeit werden in Bayern rund 3000 ha Sojabohnen angebaut. Der Anbau konzentriert sich rund um die Verarbeitungsstätten in Augsburg und Mühldorf. In Versuchen haben sich mittlere Erträge von 33 dt/ha ergeben.

Sofern die Bohnen nicht zur Ölnutzung verwendet werden, können sie auch direkt verfüttert werden.



### Zu beachten

- Da beim Wiederkäuer die Proteaseinhibitoren im Pansen unwirksam gemacht werden, ist der Einsatz nicht getoasteter Sojabohnen grundsätzlich möglich.
- Bei der Mineralfutterergänzung ist zu beachten, dass Sojabohnen (und auch Sojaextraktionsschrot) deutlich weniger Kalzium und Phosphor als Rapsextraktionsschrot enthalten.
- Begrenzend für den Einsatz von Sojabohnen (Fettgehalt ca. 19%) ist der Gehalt der Gesamtration an Rohfett (nicht über 4 % der TM).

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung	erprobte Höchstmenge
Aufzuchtrind, Fresser	Bis zu 15 % im Kraftfutter	35 % im Kraftfutter
Milchkuh	Bis zu 1,5 kg / Tier und Tag	3 kg / Tier und Tag
Mastrinder ab 200 kg	Bis zu 30 % im Kraftfutter	0,2 kg / 100 kg Lebendgewicht

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
93	400	198	20	32	9,90	15,89

## 4.15 Sojaextraktionsschrot

### Herstellung

Sojaextraktionsschrot (SES) ist ein Nebenprodukt bei der Herstellung von Sojaöl. Die Ölgewinnung erfolgt in zwei Schritten:

- die Sojasaat wird geschrotet, erwärmt und anschließend gepresst. Mit einem Lösungsmittel wird der Großteil des restlichen Öls extrahiert (Restfett 1-2 %). Das Lösungsmittel wird aus dem SES durch Anwendung von heißem Wasserdampf unter Druck wieder herausgelöst („toasten“).
- Im Handel sind Qualitäten mit unterschiedlichem Rohproteingehalt (42 % - 48 % XP/kg FM) sowie mit und ohne gentechnischer Veränderung erhältlich.



### Zu beachten

- SES hat einen höheren Rohprotein- und Energiegehalt als RES.
- SES hat deutlich weniger Kalzium und Phosphor als RES, der Kalium-Gehalt ist höher als in RES – bei Mineralfutterergänzung berücksichtigen!
- SES hat einen geringeren UDP-Gehalt als RES
- SES hat mehr Lysin, jedoch weniger Methionin als RES.
- SES hat ca. doppelt so viel Stärke und Zucker als RES (Pansen!).

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung
Aufzuchttrind, Fresser	Nach Proteinbedarf
Milchkuh	Nach Proteinbedarf
Mastrinder ab 200 kg	Nach Proteinbedarf

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

Futterart	TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
Sojaextr.-schrot 42%	88	477	281	30	31	8,44	13,49
Sojaextr.-schrot 48%	88	545	306	30	38	8,78	13,96

## 4.16 Sojakuchen

### Herstellung

Sojakuchen fällt bei der Herstellung von Sojaöl an. Die Sojasaat wird dazu zerkleinert und erwärmt, was die Ölausbeute beim anschließenden Auspressvorgang erhöht. Das Auspressen geschieht meist über rotierende Schnecken („Expellerpressen“).



### Zu beachten

- Bei der Mineralfutterergänzung ist zu beachten, dass Sojakuchen (und auch Sojaextraktionsschrot) deutlich weniger Kalzium und Phosphor als Rapsextraktionsschrot enthält.
- Begrenzend für den Einsatz von Sojakuchen ist der Gehalt der Gesamtration an Rohfett (nicht über 4 % der TM).

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung (bei 8% Restfett)	erprobte Höchstmenge
Aufzuchttrind/Fresser	Bis zu 20 % im Kraftfutter	/
Milchkuh	Bis zu 3 kg / Tier und Tag	3,0 kg / Tier und Tag
Mastrinder ab 200 kg	50 % der Eiweißträger	0,4 kg / 100kg Lebendgewicht

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
89	449	223	20	36	8,74	14,08

## 4.17 Sonnenblumenextraktionsschrot

### Herstellung

Sonnenblumenextraktionsschrot (SoBluES) ist ein Nebenprodukt bei der Herstellung von Sonnenblumenöl und wird aus un-/geschälten Samen gewonnen. Aus technischen Gründen werden mindestens 10 – 15 % Schalenanteile belassen. Die Ölgewinnung erfolgt in zwei Schritten:

- die Sonnenblumensamen werden geschrotet, erwärmt und anschließend gepresst. Der dabei entstehende Sonnenblumenkuchen hat immer noch einen Restölgehalt von ca. 8 – 18 %.
- Mit einem Lösungsmittel (z.B. Hexan) wird der Großteil des restlichen Öls extrahiert (Restfettgehalt 2 - 3 %). Das Lösungsmittel wird aus dem SoBluES durch Anwendung von heißem Wasserdampf unter Druck wieder herausgelöst („toasten“).



### Zu beachten

- Die Inhaltsstoffe von SoBluES hängen ganz erheblich vom Schalenanteil ab! Bei hohen Schalenanteilen (Rohfasergehalten!) gehen die Verdaulichkeiten und Inhaltsstoffe stark zurück.
- SoBluES sind relativ reich an Rohprotein, relativ arm an Energie und weisen deshalb eine ähnlich positive RNB wie SES auf. Auf den Energie-Ausgleich ist zu achten!
- SoBluES hat ca. nur die Hälfte an Stärke und Zucker von SES (Pansen!).
- SoBluES hat mehr Rohfaser als SES; diese ist jedoch wenig strukturiert.
- SoBluES hat deutlich weniger Lysin, jedoch in etwa gleich viel Methionin wie SES.
- Der Kalium-Gehalt ist niedriger als in SES.

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung	Erprobte Höchstmenge
Aufzuchtrind, Fresser	50 % der Eiweißträger	/
Milchkuh	50 % der Eiweißträger	3 kg/Tier und Tag
Mastrinder ab 200 kg	50 % der Eiweißträger	/

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse) (aus teilentschälter Saat mit 20 % XF)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
880	383	203	25	29	6,0	10,2

## 4.18 Sonnenblumenkuchen

### Herstellung

Sonnenblumenkuchen (SoBluKu) fällt bei der Herstellung von Sonnenblumenöl an und wird aus un-/geschälten Samen gewonnen. Aus technischen Gründen werden mindestens 10 – 15 % Schalenanteile belassen. Zur Ölgewinnung werden die Samen zuerst geschrotet und erwärmt, was die Ölausbeute beim anschließenden mechanischen Auspressvorgang erhöht. Das Auspressen geschieht meist über rotierende Schnecken („Expellerpressen“), daher auch die Bezeichnung „Sonnenblumenexpeller“. Der dabei entstehende Sonnenblumenkuchen hat je nach Schalenanteil immer noch einen Restölgehalt von bis zu 15 %.



### Zu beachten

- Begrenzend für den Einsatz von Sonnenblumenkuchen ist der Gehalt am Rohfett. Der Gesamtfettgehalt in der Ration sollte 4 % nicht wesentlich übersteigen.
- SoBluKu hat deutlich weniger Lysin, jedoch in etwa gleich viel Methionin wie SES.
- Die Inhaltsstoffe von SoBluKu hängen ganz erheblich vom Schalenanteil und Auspressgrad ab! Er sollte daher zumindest aus teilentschälter Saat stammen.

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung (bei 15 % Restfett)	Erprobte Höchstmenge
Aufzuchttrind, Freser	5 % im Kraftfutter	/
Milchkuh	1,5 kg / Tier und Tag	2,5 kg / Tier und Tag
Mastrinder ab 200 kg	0,5 kg / Tier und Tag	6 kg / Tier und Tag

### Rohprotein- und Energiegehalte (Orientierungswerte in 1000 g Trockenmasse)

TM (%)	XP (g)	nXP (g)	UDP (%)	RNB (g)	NEL (MJ)	ME (MJ)
880	249	148	30	16	16,6	11,3

## 5 Futterharnstoff als Zusatzstoff

(Gefahrenanalyse = HACCP-Konzept: zusammen mit Protokollblatt aufbewahren)

### Grundsätze

Futterharnstoff gehört zu den NPN-Verbindungen (= Nicht-Protein-Stickstoff-Verbindungen). Er hat einen Stickstoffgehalt von 46 %. Er kann von Pansenbakterien bei Verfügbarkeit von Energie und Mineralstoffen u.a. zu Ammoniak abgebaut (N-Quelle) und zum Aufbau von Mikrobenprotein genutzt werden. Futterharnstoff ist ein Zusatzstoff, daher Eigenkontrolle mit Dokumentation (siehe Protokollblatt). Es ist eine Registrierung nach EG-Verordnung Nr. 183/2005 bei der Regierung von Oberbayern notwendig. Falls 2006 noch nicht erfolgt, Meldebogen unter <http://www.reg-ob.de> (Stichwort: Futtermittel).



### Zu beachten

- Futterharnstoff kann bei falscher Handhabung zu schweren gesundheitlichen Störungen bzw. Tod des Tieres führen (tödlich ab 50 g / 100 kg Körpergewicht).
- Nach Futterrecht dürfen max. 8,8 g Futterharnstoff je kg Alleinfutter (bezogen auf 88% TM) enthalten sein, d.h., pro kg TM dürfen max. 1 % oder 10 g Futterharnstoff enthalten sein.
- Nicht bei Kälbern und Grünlandrationen (positive RNB und geringer Anteil an pansenstabilem Protein in der Gesamtration führen zu erhöhter Ammoniakfreisetzung im Pansen und stärkerer Leberbelastung).
- **Nur bei negativer RNB** und gleichzeitig hohen Anteilen an pansenverfügbaren Kohlenhydraten (über 20 %) einsetzen, z. B. Rationen mit Maissilageanteilen über 60 % in Verbindung mit Getreide und/oder Melasseschnitzel.
- Grundsätzlich vorher Rationsberechnung durchführen.
- Harnstoffkonzentration in 1 – 2 Wochen langsam auf Zielwert steigern.
- Futterharnstoff möglichst in die Grundration (TMR-Mischung) einmischen (kontinuierliche Verteilung über den ganzen Tag sicherstellen).
- Überprüfung des Mischerfolgs z.B. durch visuelle Kontrolle auf gleichmäßige Verteilung oder Analyse (siehe Beispiel Protokollblatt).
- Trocken lagern, Lagerfähigkeit ca. 24 Monate

### Einsatzempfehlungen

Nutzungsrichtung	Einsatzempfehlung	erprobte Höchstmenge
Milchkuh und Aufzuchtrinder ab 6 Monaten	Bis zu 0,5 % der gesamten Futter-TM oder 15 g / 100 kg LG	25 g / 100 kg LG
Mastrinder ab 200 kg	Bis zu 0,5 % der gesamten Futter-TM oder 15 g / 100 kg LG	/



## 6 Preiswürdigkeit von Futtermitteln nach der LÖHR-Methode

(Vergleichsnährstoffe Energie und Rohprotein)

Bei der Berechnung der Preiswürdigkeit nach der LÖHR-Methode wird der Wert von Futtermitteln an zwei Vergleichsfuttermitteln und zwei Nährstoffen gemessen. Damit können auf einfache Weise verschiedene Futtermittel preislich miteinander verglichen werden. In der folgenden Aufstellung wurden als Vergleichsfuttermittel Sojaextraktionsschrot (44% RP) und Weizen ausgewählt.

Num.	Futtermittel	Euro FM	Pw.Lö.FM <sup>1</sup>
4305	Ackerbohnen	26,00	29,60
7015	Bierhefe (frisch)	4,00	4,90
7025	Biertreber (frisch)	5,00	6,57
4345	Erbsen	26,00	25,88
6405	Leinextraktionsschrot	50,00	33,28
6406	Leinkuchen	52,00	32,82
6204	Maistrockenschlempe	32,00	32,89
6425	Rapsextraktionsschrot	28,00	34,19
6427	Rapskuchen (15 RFe)	28,00	34,27
4435	Sojabohnen (getoastet)	48,00	40,06
6434	Sojaextraktionsschrot (42 RP)	40,00	40,36
<b>6435</b>	<b>Sojaextraktionsschrot (44 RP)</b>	<b>42,00</b>	<b>42,00</b>
6436	Sojaextraktionsschrot (48 RP)	45,00	44,93
6439	Sojakuchen (8 RFett)	47,00	39,53
4365	Süßlupinen	28,00	35,36
<b>4145</b>	<b>Weizen</b>	<b>20,00</b>	<b>20,00</b>
6144	Weizentrockenschlempe	32,00	33,80

<sup>1</sup> Pw.Lö.FM: Preiswürdigkeit nach Löhr, Tauschwert Euro je dt Frischmasse

Wenn wie hier z.B. Sojaschrot 42,00 €/dt und Weizen 20,00 €/dt kostet, ist ein Einsatz von Weizentrockenschlempe bezogen auf XP und MJ NEL bis zu einem Tauschwert von 33,80 €/dt oder bei Rapsextraktionsschrot bis 34,19 €/dt ökonomisch sinnvoll. Ein Futtermittel ist umso günstiger einzusetzen, je niedriger der Preis gegenüber dem Tauschwert ist. Ist der Preis höher als der Tauschwert, ist es wirtschaftlich nachteilig, solche Futtermittel zu verwenden, wenn nicht andere Gründe wie Verfügbarkeit, Schmackhaftigkeit etc. dafür sprechen.

Bei den beiden Vergleichsfuttermitteln sind Preis und Tauschwert nach LÖHR gleich.

Bei Vergleich mit Mischfutter gegenüber Einzelfuttermitteln muss der Aufwand für Schrotten und Mischen (etwa 1,50 €/dt) sowie ein Unterschied im Mineralfutteranteil (für Alleinfutter 3% entsprechend rund 1,00 €/dt) berücksichtigt werden.

Bei Futtermitteln die konserviert werden müssen, sind zusätzlich Kosten für Verluste und Silierung anzusetzen.

Ausschlaggebend sind aber die Kosten der Gesamtration. In nachfolgendem Beispiel wird deshalb der Sojaextraktionsschrot durch Rapsextraktionsschrot unter Verwendung obiger Preise ersetzt:

	<b>Ration mit Soja- extraktionsschrot</b>	<b>Ration mit Raps- extraktionsschrot</b>
	<b>Futtermittel in kg FM</b>	
Maissilage	20,0	20,0
Grassilage	18,0	18,0
Heu	1,0	1,0
Weizen	2,5	2,5
Gerste	2,5	2,5
Mineralfutter	0,1	0,1
Sojaextraktionsschrot	2,0	/
Rapsextraktionsschrot	/	2,5
	<b>Milchmenge</b>	
Milchmenge nach MJ NEL [kg]	29,7	30,0
Milchmenge nach XP [kg]	31,5	31,5
Milchmenge nach nXP [kg]	30,4	30,7
	<b>Kosten</b>	
Je Kuh und Tag [€]	3,82	3,68

## 7 Nährstofftabellen

Gehaltswerte der Futtermittel		in 1000 g Trockenmasse (TM)																
Num.	Futtermittel	TM	XF	SW	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g		g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

### 7.1 Grünfutter

Wiesengras 1. Schnitt																		
1013	Blattstadium	150	170	1,86	215	152	10	10	7,06	11,52	100	38	5,5	3,6	2,0	1,3	26	
1014	Schossen	160	205	2,30	195	144	10	8	6,70	11,05	100	39	5,5	3,6	2,0	1,3	26	
1015	Rispenschieben	180	240	2,80	175	142	15	5	6,33	10,55	100	35	5,5	3,6	2,1	0,7	26	
1016	Beginn Blüte	200	278	3,29	155	133	15	4	5,93	9,99	70	31	4,8	3,5	1,9	0,7	27	
1017	Ende Blüte	220	312	3,73	140	127	15	2	5,67	9,63	60	29	3,8	3,3	1,8	0,7	27	
Wiesengras 2.u. folg.Schnitte																		
1023	Blattstadium	160	165	1,86	235	149	10	14	6,74	11,12	100	37	11,0	4,0	3,5	0,6	26	
1024	Schossen	170	205	2,33	180	136	10	7	6,28	10,47	100	38	10,0	3,1	3,2	0,8	23	
1025	Rispenschieben	180	240	2,80	172	137	15	6	6,02	10,11	100	35	8,1	3,5	2,8	0,9	24	
1026	Beginn Blüte	200	275	3,24	150	130	15	3	5,78	9,78	100	32	6,2	3,6	2,2	0,9	24	
Rotklee 1. Schnitt																		
1614	vor der Knospe	150	192	2,20	210	155	20	9	6,37	10,57	70	40	16,0	2,9	3,6	0,4	32	
1615	in der Knospe	180	240	2,80	180	142	20	6	5,89	9,91	80	35	15,0	2,5	3,6	0,4	24	
1616	Mitte der Blüte	200	282	3,33	160	131	20	5	5,47	9,31	80	29	13,0	2,5	3,6	0,3	22	
Rotklee 2.u.folg.Schnitte																		
1624	vor der Knospe	140	201	2,31	219	152	20	11	6,03	10,11	80	38	17,0	2,8	3,6	1,4	24	
1625	in der Knospe	160	238	2,78	190	140	20	8	5,65	9,59	70	34	17,0	3,0	4,0	1,5	29	
1626	Mitte der Blüte	180	274	3,23	165	130	20	6	5,31	9,11	80	33	15,0	3,0	3,0	1,2	28	
Klee gras 1.Schnitt																		
1633	vor der Knospe	150	185	2,10	230	156	15	12	6,73	11,05	80	34	13,0	4,5	2,4	0,3	36	
1634	in der Knospe	160	222	2,54	215	149	15	11	6,37	10,58	80	31	10,0	4,4	2,3	0,5	35	
1636	Mitte der Blüte	200	295	3,53	170	136	20	5	5,63	9,56	80	26	7,0	3,5	2,0	0,3	30	

Gehaltswerte der Futtermittel			In 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num.	Futtermittel	TM	XF	SW	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g		g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

### Grünfütter (Fortsetzung)

Kleegras 2.u.folg. Schnitte																		
1644	vor der Knospe	160	205	2,31	215	146	15	11	6,18	10,32	70	33	12,0	4,1	3,1	0,7	35	
1645	Knospe	170	240	2,80	205	140	15	10	5,90	9,94	70	32	11,0	3,8	2,5	0,4	33	
1646	Mitte der Blüte	180	280	3,30	170	134	20	6	5,47	9,33	70	31	8,0	4,0	2,0	0,3	35	
1655	Jurakleegras 1.Schn.Beg. Blü.	170	245	2,86	185	139	15	7	6,03	10,10	50	30	10,0	3,7	1,9	0,8	35	
Luzerne 1.Schnitt																		
1714	Knospe	180	228	2,65	216	139	15	12	5,74	9,69	15	31	18,0	3,0	3,2	0,5	30	
1715	Beginn Blüte	200	276	3,25	188	137	20	8	5,45	9,31	25	30	20,0	2,8	2,7	1,0	26	
1716	Ende Blüte	210	325	3,86	169	132	25	6	5,00	8,66	54	28	17,0	2,7	2,5	1,0	28	
Luzerne 2.u.folg.Schnitte																		
1724	Knospe	180	231	2,69	222	141	15	13	5,79	9,80	40	40	18,0	3,1	2,8	0,5	28	
1725	Beginn Blüte	200	277	3,26	198	139	20	9	5,44	9,31	35	31	18,0	2,8	2,7	0,7	24	
1726	Ende Blüte	200	331	3,94	189	130	20	9	4,97	8,65	35	31	16,0	2,4	2,2	0,4	21	
Luzernegras 1.Schnitt																		
1734	vor der Knospe	150	225	2,50	205	144	15	10	6,17	10,31	9	35	9,0	3,5	2,2	0,3	34	
1735	Knospe	170	265	3,03	180	135	15	7	5,83	9,85	29	32	9,0	3,3	2,1	0,3	30	
1736	Mitte der Blüte	200	305	3,63	160	125	15	6	5,39	9,21	70	28	7,0	3,2	2,0	0,3	30	
Luzernegras 2.u.folg.Schnitte																		
1744	vor der Knospe	170	225	2,55	215	142	15	12	5,92	9,95	9	36	12,0	3,7	2,0	0,3	35	
1745	Knospe	180	260	3,04	195	136	15	9	5,70	9,67	29	34	12,0	3,4	2,5	0,3	32	
1746	Mitte der Blüte	200	300	3,56	180	128	15	8	5,39	9,23	70	32	11,0	3,2	2,1	0,3	30	
1665	Alexandrinerklee gr. Beg.Blüte	125	237	2,76	200	149	25	8	5,65	9,56	80	43	16,0	3,9	3,2	1,3	33	
1685	Perserklee	118	218	2,53	203	143	20	10	5,71	9,60	80	24	16,0	3,5	2,0	1,4	28	

Gehaltswerte der Futtermittel			In 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num.	Futtermittel	TM	XF	SW	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g		g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

### Grünfutter (Fortsetzung)

Weidelgras 1.Schnitt																		
1814	Schossen	150	200	2,28	195	151	15	7	6,77	11,11	150		41	6,0	3,5	1,6	1,8	27
1815	Ährenschieben	170	235	2,81	165	140	15	4	6,33	10,50	150		37	5,0	3,2	1,6	2,5	19
1816	Beginn Blüte	180	290	3,31	125	123	15	0	5,63	9,53	150		31	4,5	2,1	1,5	1,5	12
Weidelgras 2.u.folg. Schnitte																		
1824	Schossen	160	200	2,30	195	141	15	9	6,09	10,16	150		33	6,0	3,7	2,1	1,3	31
1825	Ährenschieben	170	240	2,90	175	135	15	6	5,88	9,90	150		36	5,5	3,5	2,0	1,3	28
1826	Beginn Blüte	180	285	3,40	140	125	15	2	5,56	9,45	150		27	5,0	3,0	1,5	1,3	25
1865	Landsb.Gemenge Beg. Ähren.	170	220	2,55	194	140	15	9	6,01	10,09	80		30	8,5	3,0	1,8	0,5	27
1866	Landsb.Gemenge Beg. Blüte	190	271	3,19	161	127	15	5	5,52	9,38	80		28	6,0	3,0	1,6	0,5	25
1125	Gerste im Ährenschieben	240	260	3,05	143	146	20	0	6,65	11,00	197	10	47	3,3	2,9	1,5	0,2	18
Grünhafer																		
1144	Schossen	200	220	2,53	173	149	15	4	6,83	11,18	150		41	3,6	4,0	1,5	0,7	30
1145	Rispenschieben	220	260	3,06	142	135	15	1	6,26	10,40	150		31	3,9	4,2	1,7	1,7	28
1146	Mitte der Blüte	240	300	3,64	120	127	20	-1	5,73	9,67	150		26	4,3	3,6	1,2	0,3	33
1164	Grünroggen im Schossen	220	230	2,56	185	152	15	5	6,94	11,33	120		41	7,5	6,6	1,6	1,0	28
1165	Grünroggen im Ährenschieben	220	285	3,35	150	138	15	2	6,34	10,53	120		35	3,4	4,3	1,3	0,5	28
1305	Ackerbohnen	180	306	3,63	174	121	10	8	5,34	9,19	40		33	15,5	3,5	3,3	2,0	23
Hülsenfruchtgemenge																		
1314	Knospe	120	217	2,51	204	141	15	10	6,00	10,03	40		40	7,0	4,0	1,8	0,4	30
1315	Beginn der Blüte	140	260	2,96	180	133	15	7	5,72	9,67	40		33	7,0	4,0	1,8	0,4	30
1316	Ende der Blüte	200	300	3,79	160	124	15	6	5,28	9,06	40		30	7,0	4,0	2,0	0,3	28

Gehaltswerte der Futtermittel			In 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num.	Futtermittel	TM	XF	SW	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g		g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

## Grünfütter (Fortsetzung)

Erbs-Wick-Gemenge																		
1334	Knospe	120	205	2,28	200	146	15	9	6,36	10,54	40	40	9,5	5,0	2,3	0,3	30	
1335	Beginn der Blüte	150	245	2,79	175	138	15	6	6,06	10,15	40	33	11,0	4,6	2,6	0,5	30	
1336	Ende der Blüte	180	280	3,30	165	130	15	6	5,64	9,57	40	30	8,0	4,0	1,4	0,3	30	
1355	Hülsenfr.-Sonnenbl.gem.	180	250	2,99	160	133	15	4	5,89	9,93	30	38	12,0	3,0	2,2	0,3	28	
1455	Sonnenblumen Beginn Blüte	180	220	2,45	135	122	15	2	5,45	9,23	126	25	14,0	4,4	2,3	0,0	30	
1424	Raps jung, blattreich	120	130	1,34	210	153	15	9	6,76	11,02	110	37	17,0	4,5	2,6	1,3	32	
1425	Raps alt, stengelreich	140	160	1,83	190	143	15	8	6,31	10,39	80	38	19,0	5,0	2,6	1,4	32	
1435	Perko	100	127	1,39	216	145	15	11	6,27	10,23	110	38	13,0	6,0	1,2	1,1	30	
1444	Rübsen jung, blattreich	110	107	1,14	180	148	15	5	6,84	11,02	90	42	16,0	3,6	2,4	0,9	30	
1445	Rübsen alt stengelreich	120	146	1,63	189	146	15	7	6,62	10,74	70	37	16,0	4,6	2,7	1,4	30	
1465	Senf vor der Blüte	140	210	2,29	215	138	15	12	5,74	9,62	110	26	15,5	4,0	3,4		25	

## 7.2 Silagen

Grassilage angewelkt 1.Schnitt																		
2013	Beginn Schossen	350	192	2,14	190	149	15	7	6,65	10,95	40	40	7,0	4,0	2,5	0,6	30	
2014	Beginn Rispenschieben	350	224	2,58	180	143	15	6	6,36	10,57	25	40	6,5	4,0	2,4	0,7	31	
2015	Rispenspreizen	350	256	3,00	165	136	15	5	6,04	10,12	15	38	6,3	3,8	2,3	0,8	30	
2016	Mitte der Blüte	350	295	3,46	145	128	15	3	5,71	9,66	10	36	5,8	3,7	2,2	0,8	29	
Grassilage angew. 2.u.f.Schn.																		
2024	Beginn Schossen	350	190	2,14	188	141	15	7	6,20	10,29	20	42	9,0	3,8	3,2	1,0	27	
2025	Beginn Rispenschieben	350	225	2,56	174	136	15	6	5,96	10,01	20	40	8,5	3,7	3,1	1,0	25	
2026	Rispenspreizen	350	258	2,98	160	129	15	5	5,66	9,60	15	37	7,5	3,6	2,7	1,0	25	
Kleegrassilage 1.Schnitt																		
2634	Beginn Knospe	350	225	2,49	195	144	15	8	6,30	10,48	25	38	8,0	3,8	2,4	0,5	33	
2635	Knospenöffnen	350	260	3,05	175	135	15	6	5,91	9,94	20	38	7,9	3,7	2,3	0,6	33	
2636	Mitte der Blüte	350	300	3,59	154	132	20	3	5,59	9,51	10	40	8,0	3,7	2,2	0,6	30	

Gehaltswerte der Futtermittel			In 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num.	Futtermittel	TM	XF	SW	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g		g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

### Silagen (Fortsetzung)

Kleegrassilage 2.u.folg.Schn.																		
2644	vor der Knospe	350	210	2,30	190	138	15	8	5,98	10,00	20	40	7,0	4,3	2,8	0,8	30	
2645	in der Knospe	350	245	2,80	180	133	15	8	5,68	9,61	20	36	8,0	3,7	2,7	0,8	28	
2646	Beginn der Blüte	350	282	3,30	160	124	15	6	5,28	9,07	15	38	8,0	3,5	2,2	0,6	28	
Luzernesilage																		
2714	in der Knospe	350	240	2,74	190	130	15	10	5,45	9,27	20	38	12,0	3,7	2,6	0,5	32	
2715	Beginn der Blüte	350	280	3,30	175	130	20	7	5,15	8,86	15	38	13,0	3,5	2,2	0,5	29	
2716	Ende der Blüte	350	325	3,86	165	128	25	6	4,81	8,39	15	38	12,0	3,1	1,9	0,5	28	
Luzernegrassilage																		
2734	Beginn der Knospe	350	220	2,44	192	138	15	9	5,95	9,95	20	27	11,0	3,5	2,8	0,5	30	
2735	Knospenöffnen	350	265	3,01	175	130	15	7	5,54	9,39	15	29	11,0	3,5	2,8	0,5	30	
2736	in der Blüte	350	300	3,69	165	124	15	7	5,30	9,06	10	31	10,0	3,4	2,3	0,5	30	
Weidelgrassilage																		
2814	im Schossen	350	200	2,30	175	143	15	5	6,48	10,60	40	40	6,0	4,5	2,1	0,6	35	
2815	im Ährenschieben	350	250	2,93	162	136	15	4	6,13	10,21	35	50	6,0	4,5	2,1	0,6	35	
2816	in der Blüte	350	300	3,58	135	125	15	2	5,62	9,54	30	47	5,0	4,0	1,6	0,4	34	
2865	Landsb.Gemenge Ährenschn.	350	260	3,04	165	130	15	6	5,70	9,60	30	31	8,5	3,0	1,8	0,5	30	
2866	Landsb.Gemenge Blüte	350	305	3,58	135	126	15	1	5,68	9,65	25	45	6,0	3,0	1,6	0,5	28	
2424	Rapssilage jung, blattreich	150	142	1,54	195	148	15	7	6,69	10,83	5	52	17,0	4,5	2,6	1,3	32	
2425	Rapssilage alt stengelreich	160	180	2,13	185	147	15	6	6,69	10,87	5	52	19,0	5,0	2,6	1,4	32	
2445	Rübensilage	150	140	1,51	130	143	15	-2	7,01	11,26	5	41	16,0	4,6	2,7	1,4	30	
Grünhafersilage																		
2144	Rispenschieben	350	260	2,28	112	132	15	-3	6,34	10,52	2	38	5,7	4,0	2,0	1,0	22	
2145	Mitte der Blüte	350	295	2,55	105	124	15	-3	5,84	9,84	2	38	4,0	3,0	1,6	1,0	20	
2146	abgeblüht	350	340	3,01	100	117	20	-3	5,30	9,09	2	36	4,0	3,0	1,6	1,0	20	

Gehaltswerte der Futtermittel			In 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num.	Futtermittel	TM	XF	SW	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g		g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

### Silagen (Fortsetzung)

	Grünroggensilage																	
2164	Ährenschieben	250	260	2,31	150	139	15	2	6,42	10,62	2	45	4,5	4,2	1,6	0,4	30	
2165	Mitte der Blüte	250	298	2,57	140	133	15	1	6,11	10,21	2	37	4,5	4,2	1,6	0,4	30	
2166	abgeblüht	250	340	3,00	120	125	15	-1	5,80	9,79	2	38	4,5	4,2	1,6	0,4	30	
	GPS Gerste/Weizen																	
2134	körnerarm	380	283	2,45	100	113	15	-2	5,16	8,91	170	15	23	4,0	2,8	1,2	0,4	15
2135	mittlerer Körneranteil	400	245	2,05	98	117	15	-3	5,46	9,32	220	20	23	2,0	2,5	1,0	0,3	12
2136	körnerreich	420	215	1,71	100	121	15	-3	5,71	9,66	270	25	20	2,6	2,8	1,2	0,4	13
2305	GPS Ackerbohnen	350	280	3,18	180	133	15	7	5,69	9,67	150	24	20	10,0	3,6	3,3	2,0	20
2885	Zuckerhirse/Sudangras siliert	350	310	3,46	100	113	15	-2	5,16	8,91	10	32	5,0	2,0	4,0	0,8	25	
2505	Zuckerrübenblattsilage	180	145	1,20	150	130	15	3	5,98	9,83	16	32	10,0	2,4	4,0	7,0	27	
2555	Futterrübenblattsilage	180	145	1,12	145	123	15	4	5,57	9,21	20	29	20,0	2,4	5,0	3,5	33	

### 7.3 Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh

	Wiesenheu 1.Schnitt																	
3014	Rispenschieben	860	245	3,03	132	135	20	0	6,08	10,16	120	30	5,2	3,4	2,0	0,4	25	
3015	Rispenspreizen	860	282	3,55	115	125	20	-2	5,65	9,59	110	30	4,4	2,9	1,8	0,4	22	
3016	Mitte der Blüte	860	315	3,99	98	118	25	-3	5,27	9,05	105	23	4,0	2,5	1,6	0,4	20	
3017	abgeblüht	860	350	4,43	82	107	25	-4	4,84	8,43	100	20	3,8	2,0	1,5	0,4	16	

Gehaltswerte der Futtermittel			In 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num.	Futtermittel	TM	XF	SW	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g		g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
<b>Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh (Fortsetzung)</b>																		
Wiesenheu 2.u. folg. Schnitte																		
3024	Schossen	860	225	2,80	155	137	20	3	5,92	9,94	120		30	7,2	3,5	2,6	0,4	26
3025	Rispenspreizen	860	260	3,25	140	129	20	2	5,61	9,53	110		28	5,8	3,4	2,1	0,4	24
3026	Mitte der Blüte	860	295	3,70	120	121	20	0	5,31	9,10	100		29	4,5	2,9	1,8	0,6	22
Heu U-Dachtr. 1.Schnitt																		
3034	Rispenschieben	870	235	2,98	135	136	20	0	6,17	10,27	120		28	5,2	3,4	2,0	0,4	25
3035	Rispenspreizen	870	275	3,50	120	126	20	-1	5,69	9,63	110		26	4,4	2,9	1,8	0,4	22
3036	Mitte der Blüte	870	310	4,00	100	119	25	-3	5,34	9,14	105		23	4,0	2,5	1,6	0,4	20
Heu U-Dachtr.2.u.f.Schnitte																		
3044	Schossen	870	205	2,54	160	142	20	3	6,17	10,29	120		30	7,2	3,5	2,6	0,4	26
3045	Rispenschieben	870	235	2,97	150	135	20	2	5,87	9,88	110		28	5,8	3,4	2,1	0,4	24
3046	Mitte der Blüte	870	270	3,37	145	130	20	2	5,55	9,46	100		29	4,5	2,9	1,8	0,6	22
Luzerneheu 1.Schnitt																		
3714	Beginn Blüte	860	305	3,80	185	135	25	8	4,90	8,52	60		22	16,0	3,5	3,1	0,8	30
3715	Ende Blüte	860	345	4,28	155	129	30	4	4,67	8,18	50		20	15,0	3,0	2,8	0,6	26
3716	abgeblüht	860	370	4,74	150	126	30	4	4,56	8,01	40		17	15,0	2,5	2,3	0,4	23
Luzerneheu 2.u.f.Schnitte																		
3724	Beginn Blüte	860	300	3,82	178	129	25	8	4,63	8,12	50		22	18,0	3,1	3,9	0,8	27
3725	Ende Blüte	860	350	4,39	140	113	25	4	4,21	7,50	50		21	18,0	2,6	3,4	0,6	25
3726	abgeblüht	860	385	4,90	130	111	30	3	4,02	7,20	40		21	16,0	2,1	3,1	0,4	21
3815	Weidelgrasheu	860	290	4,01	135	129	20	1	5,64	9,55	100		16	6,0	4,5	2,1	0,6	35

Gehaltswerte der Futtermittel			In 1000 g Trockenmasse (TM)															
Num.	Futtermittel	TM	XF	SW	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g		g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

### Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh (Fortsetzung)

Grascobs 1.Schnitt																		
3074	Blattstadium	890	166	0,37	192	183	40	1	6,90	11,25	100		37	7,0	4,5	2,4	0,6	26
3075	Schossen	890	200	0,40	185	176	40	1	6,58	10,84	100		34	6,5	3,8	2,2	0,6	26
3076	Rispenschieben	890	240	0,45	160	161	40	0	6,18	10,29	100		34	6,5	3,8	2,5	0,6	27
Grascobs 2.u.f.Schnitte																		
3084	Blattstadium	890	165	0,37	190	172	40	3	6,13	10,14	100		37	10,0	4,0	3,6	0,8	25
3085	Schossen	890	200	0,41	175	166	40	1	6,11	10,17	100		35	10,0	3,9	3,2	0,7	25
3086	Rispenschieben	890	235	0,44	165	160	40	1	5,94	9,97	100		34	8,0	3,6	2,8	0,7	25
Luzernecobs,-Grünmehl																		
3774	vor Knospe	890	185	0,45	210	177	40	5	5,88	9,84	50		31	18,0	3,8	3,0	0,5	27
3775	in Knospe	890	225	0,49	185	162	40	4	5,46	9,27	50		29	18,0	3,5	2,8	0,5	24
3776	Beginn Blüte	890	255	0,55	175	154	40	3	5,16	8,85	40		29	15,0	3,0	2,5	0,5	22

### 7.4 Weitere Nebenprodukte aus der Lebensmittelverarbeitung und Energiegewinnung

7645	Kartoffelschlempe frisch	60	72	0	307	213	30	15	7,50	11,98	27	4	17	2,8	7,3	0,5	0,6	55
7145	Weizenschlempe flüssig	60	102	0	360	240	35	19	7,92	12,90	199	17	71	3,5	5,3	2,4	3,1	8
7205	Maisschlempe flüssig	70	85	0	287	240	50	7	8,50	13,74	110	12	117	2,5	8,6	4,7	1,3	9
6144	Weizentrockenschlempe		76	0	382	269	40	18	7,29	12,07	44	3	61	1,4	10,8	3,6	1,3	13
		900	68		344	242		16	6,56	10,86	40	3	55	1,3	9,7	3,2	1,2	12
6204	Maistrockenschlempe		102	0	360	251	40	17	7,62	12,51	108	14	71	3,5	5,3	2,4	3,1	8
		900	92		324	226		16	6,86	10,26	97	12	64	3,2	4,8	2,2	2,8	7
7026	Biertreber siliert	247	160	1,00	249	188	40	10	6,69	11,26	23	2	84	3,6	6,0	2,0	0,4	1
7015	Bierhefe frisch	100	17	0,33	525	272	25	40	8,36	13,42	10		31	1,8	4,5	1,8	0,3	15
6015	Bierhefe trocken		24	0,32	521	329	40	31	7,59	12,40	19		22	1,8	4,5	1,8	0,3	15
		900	22		469	296		28	6,83	11,16	17		20	1,6	4,1	1,6	0,3	13
6035	Malzkeime		145	0,28	296	182	25	18	6,18	10,37	190	11	11	2,6	8,1	1,5	0,6	21
		920	133		272	168		17	5,68	9,54	175	10	10	2,4	7,5	1,4	0,6	19

Gehaltswerte der Futtermittel		In 1000 g Trockenmasse (TM) Kursiv: in 1000 g Frischfutter																
Num.	Futtermittel	TM	XF	SW	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g		g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	G

### Weitere Nebenprodukte aus der Lebensmittelverarbeitung und Energiegewinnung (Fortsetzung)

6165	Weizengrießkleie		91	0,16	182	155	20	4	6,75	11,17	311	24	45	1,4	10,3	4,3	0,5	12
		880	80		160	137		4	5,94	9,83	274	22	40	1,2	9,1	3,8	0,5	11
6175	Weizenkleie		114	0,26	182	151	25	5	6,03	10,16	212	15	43	1,8	13,0	5,3	0,5	12
		880	100		160	133		4	5,30	8,94	187	13	38	1,6	11,4	4,7	0,5	11
6135	Roggenkleie		83	0,19	162	142	15	3	6,42	10,67	233	13	36	1,7	11,3	3,6	0,8	14
		880	73		143	125		3	5,65	9,39	205	11	32	1,5	9,9	3,2	0,7	12
6215	Maisfuttermehl		59	0,20	118	164	50	-7	8,39	13,37	449	101	72	0,8	5,0	3,0	0,5	2
		880	52		104	144		-6	7,39	11,77	395	89	63	0,7	4,4	2,6	0,4	2
6235	Maiskleber		12	0,28	708	495	50	34	9,55	15,50	151	31	52	0,9	4,1	0,2	0,5	1
		880	11	0,28	623	436	50	30	8,40	13,46	133	27	46	0,8	3,6	0,3	0,4	0,9
6246	Maiskleberfutter 23 % XP		90	0,32	258	194	25	10	7,69	12,43	224	42	41	1,5	9,5	4,8	2,8	14
		880	79		227	170		9	6,76	10,94	197	37	36	1,3	8,4	4,2	2,4	12

### 7.5 Leguminosen

4305	Ackerbohnen		90	0,19	295	194	15	16	8,58	13,57	451	103	16	1,6	4,8	1,4	0,2	12
		880	79		260	170		14	7,55	11,95	397	90	14	1,4	4,3	1,2	0,2	11
4345	Erbsen		65	0,11	235	183	15	8	8,52	13,44	539	119	15	0,9	4,8	1,3	0,3	11
		880	57		207	161		7	7,50	11,82	474	105	13	0,8	4,2	1,1	0,2	10
4365	Süßlupine weiß		136	0,32	376	217	20	25	9,24	14,73	147	18	87	2,9	5,1	2,0	0,6	10
		880	120		331	191		22	8,14	12,96	129	16	77	2,5	4,5	1,8	0,5	8

### 7.6 Ölsaaten und Nebenprodukte

4405	Leinsamen		73	0,35	248	127	15	19	10,72	17,30	37		365	2,8	5,4	5,6	0,9	8
		910	66		226	116		18	9,75	15,74	34		332	2,5	4,9	5,1	0,8	7
4425	Rapssamen		82	0,34	226	98	15	20	10,73	17,53	46		444	5,0	7,8	3,3	0,3	9
		900	74		203	88		18	9,65	15,78	41		400	4,5	7,0	3,0	0,3	8
4435	Sojabohnen dampferhitzt		62	0,27	400	198	20	32	9,90	15,89	137	11	203	2,9	7,1	3,7	0,2	20
		935	58		374	185		30	9,26	14,85	128	11	190	2,7	6,6	3,5	0,2	19

Gehaltswerte der Futtermittel		In 1000 g Trockenmasse (TM) Kursiv: in 1000 g Frischfutter																	
Num.	Futtermittel	TM	XF	SW	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K	
		g	g		g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	G	g	g	g	g	
<b>Ölsaaten und Nebenprodukte (Fortsetzung)</b>																			
6405	Leinextraktionsschrot		103	0,36	385	238	30	24	7,33	12,02	45	27	4,5	9,5	5,7	1,1	12		
		880	91		339	209		21	6,45	10,58	40	24	4,0	8,4	5,0	1,0	11		
6406	Leinkuchen,-expeller		107	0,38	373	253	35	19	7,54	12,39	43	62	4,2	8,2	5,3	1,1	12		
		880	94		328	222		17	6,64	10,90	38	55	3,7	7,2	4,7	0,9	11		
6425	Rapsextraktionsschrot		143	0,35	392	254	35	22	7,13	11,78	79	36	8,7	13,6	5,8	0,5	15		
		900	129		353	228		20	6,42	10,60	71	32	7,8	12,2	5,2	0,4	14		
6426	Rapskuchen 8% Rohfett		135	0,32	370	180	15	30	7,88	12,90	75	88	8,2	12,7	5,5	0,5	15		
		910	123		337	164		28	7,17	11,73	68	80	7,5	11,6	5,0	0,4	13		
6427	Rapskuchen 15% Rohfett		123	0,31	340	165	15	28	8,72	14,19	68	165	7,5	11,6	5,1	0,4	13		
		910	112		309	150		25	7,93	12,91	62	150	6,8	10,6	4,6	0,4	12		
6434	Sojaextraktionsschrot 42% XP		91	0,25	477	281	30	31	8,44	13,49	174	14	17	3,6	7,4	3,7	0,4	25	
		880	80		420	247		28	7,43	11,87	153	12	15	3,2	6,5	3,3	0,3	22	
6435	Sojaextraktionsschrot 44% XP		68	0,23	500	291	30	34	8,64	13,76	178	14	14	3,1	7,0	3,0	0,2	22	
		880	60		440	256		29	7,61	12,11	157	12	12	2,7	6,2	2,6	0,2	19	
6436	Sojaextraktionsschrot 48% XP		40	0,19	545	306	30	38	8,78	13,96	184	14	14	3,2	7,6	2,7	0,3	23	
		880	35		480	270		34	7,72	12,28	162	12	12	2,8	6,7	2,4	0,3	20	
6438	Sojaextr.schrot, pansenstabil		68	0,23	500	438	65	10	8,64	13,76	178	14	14	3,1	7,0	3,0	0,2	22	
		880	60		440	385		9	7,61	12,11	157	12	12	2,7	6,2	2,6	0,2	19	
6439	Sojakuchen 8% Rohfett		65	0,23	449	223	20	36	8,74	14,08	120	10	92	3,0	7,0	3,0	0,1	20	
6445	Sonnenbl.-Extr.-Schrot, teilent.		222	0,45	383	203	25	29	6,01	10,24	80	25	4,0	10,7	5,2	0,5	13		
		880	195		337	179		25	5,29	9,02	70	22	3,5	9,4	4,6	0,4	11		
6447	Sonnenblumenkuchen		316	0,52	249	157	30	15	5,78	9,98	103	91	3,9	9,4	5,4	0,1	13		
		880	278		219	138		13	5,09	8,78	91	80	3,4	8,3	4,8	0,1	11		

## 7.7 Ergänzungsfutter

6985	Futterharnstoff	990			2915		0	466											
------	-----------------	-----	--	--	------	--	---	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 8 Anhang:

### 8.1 Raumgewichte und praktische Messhilfen von Futtermitteln

Futtermittel	Gewicht / m <sup>3</sup>	
	Frischmasse dt	Trockenmasse dt
Grünmais 28 – 34 % TM	3,4 – 3,8	1,1
Grassilage 25 – 35 % TM	8,5 – 6,5	2,2
Grassilage 35 - 50 % TM	6,5 – 5,0	2,2
Maissilage 30 % TM	7,5	2,3
Maissilage 35 % TM	7,0	2,5
LKS 45 % TM	6,7	3,0
Maiskornsilage 60–70 % TM	10,0	6,5
Rapssilage	10,0	1,6
Rübenblattsilage	11,0	1,7
Pressschnittsilage	9,0	1,8
Biertreibersilage	7,6	1,9
Ganzpflanzensil. (Getreide)	5,5	2,2
Futterrüben	8,0	1,2
Heu	1,2	1,0
Maiscobs	4,0	3,6
Grascobs	4,5	4,0
Gerste	7,0	6,1
Weizen	8,0	7,0
Triticale	8,0	7,0
Hafer	5,5	4,8
Trockenschnitzel – lose	3,2	2,9

### Praktische Messhilfen bei der Futterwiegung

Messhilfen	Futtermittel	durchschnittliches Gewicht Frischmasse
Futtergabel	Heu, fest gedrückt Heu, locker Stroh, locker	5 kg 3 kg 1,5 - 2 kg
Hochdruckballen (je nach Pressung)	Heu Stroh	15 kg (12-25) 11 kg (6-13)
Quaderballen	Heu Stroh	2,0 - 2,3 dt / m <sup>3</sup> 1,5 - 1,7 dt / m <sup>3</sup>
Rundballen	Heu Silage (35 % TM)	1,7 - 1,9 dt / m <sup>3</sup> 5,2 - 5,4 dt / m <sup>3</sup>
Krafftutter zuteilen: 1 Handschaufel	hofeigene Mischung pelletiertes Mischfutter Getreideschrot	1,0 - 1,2 kg 1,2 - 1,4 kg 0,9 - 1,1 kg
Getreideschaufel bzw. Alu-Schaufel	Maissilage (je nach TM) Biertreber	4 - 5 kg 5 - 6 kg
Futtermischwagen	Total-/Teilmischration	300 - 400 kg / m <sup>3</sup>
Silokamm	Gras-/Maissilage	350 - 450 kg / m <sup>3</sup>

## 8.2 Orientierungswerte für gute Gras- und Maissilagen

[Je kg TM]	Grassilage	Maissilage
Trockenmasse [g]	300 – 400	300 - 380
Rohasche [g]	< 100	< 40
Rohfaser [g]	220 - 250	170 - 200
XP [g]	160 - 170	85
ADF <sub>om</sub> [g]	< 270	< 250
NDF <sub>om</sub> [g]	< 480	< 420
Stärke [g]		> 300
Zucker [g]	> 20	
Gasbildung [ml/200 mg]	> 48	
ELOS [g]	> 650	> 670
NEL [MJ]	≥ 6,4 bzw. 6,1 <sup>1</sup>	≥ 6,6
ME [MJ]	≥ 10,6 bzw. 10,0 <sup>1</sup>	≥ 11,0

<sup>1</sup>Erster Schnitt bzw. Folgeschnitte

## 8.3 Literatur

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2012): Biertreber. LfL-Information, 1. Auflage, Freising

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2011): Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Ziegen, Schafe. LfL-Information, 34. Auflage, Freising

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2012): Gruber Tabelle zur Fütterung in der Rindermast. LfL-Information, 17. Auflage, Freising

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2012): Kurzrasenweide. – LfL-Information, 2. Auflage, Freising

DLG (2012): Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung. 8. Auflage, DLG-Verlag Frankfurt

Spiekers, H., Edmunds, B. (2011): Eiweiß aus Grasprodukten besser nutzen. Milchpraxis 01/2012, DLG AgroFood medien GmbH, Bonn. 36-39.

Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen (2007): Heimische Körnerleguminosen mit geschütztem Protein in der Milchviehfütterung. UFOP-Schriften, 33, Berlin

Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen (2012): Einsatz von Rapsextraktionschrot in der Milchviehfütterung. UFOP-Praxisinformation, Berlin