



Wie kann ich aus meinem Grünland mehr Eiweiß erzielen?

Dorothee Klöcker CONVIS

Eiweiß im Grundfutter

Erhöhen des nutzbaren Eiweißes im Grünlandgrundfutter

- Pflanzenbestand
- Nutzung
- Ernte

Eiweiß – was ist das??

Rohprotein (XP) oder Roheiweiß

Ist die Summe aller Verbindungen, die Stickstoff enthalten. Bestimmung Stickstoffgehalt z. B. durch Kjeldahlsche Stickstoffbestimmung. Anschließend wird das Ergebnis mit einem Faktor, dem typischen N-Gehaltes von Rohprotein, multipliziert.

Es wird generell von einem N-Gehalt von 6,25 ausgegangen, außer er wird durch die Literatur oder Gesetzesvorgaben anders vorgegeben

Protein (Eiweiß, Reineiweiß)

Aminosäuren, die durch eine Peptidbindung ($-\text{CO}-\text{NH}-$) miteinander verknüpft sind.

NPN (non Protein Nitrogen)

Alle anderen stickstoffhaltigen Verbindungen werden als NPN (= Nicht-Protein-Stickstoff) bezeichnet. Dazu gehören freie Aminosäuren, Amine, stickstoffhaltige Säuren und Basen, sowie Harnstoff

Verdauliches Rohprotein (vRP)

Die Eiweißmenge, die vom Tier im Rahmen der Verdauungsvorgänge wirklich aufgeschlossen und verwertet werden kann.

Nutzbares Rohprotein (nXP/DVE)

- *Nutzbares Rohprotein am Duodenum (Dünndarm)*. Ist die Menge an Rohprotein vom Futter, die Milchkühe im Dünndarm aufnehmen können.
- grundsätzlich zwei Komponenten :
 - im Pansen nicht abgebautes Futterrohprotein (UDP)
 - Bakterienprotein: das im Pansen gebildete Mikrobeneiweiß. Zur Bildung dieses Proteins benötigen die Pansenbakterien Stickstoff und Kohlenhydrate/Zucker – zur gleichen Zeit

Pansenbeständiges Protein:

„UDP„ (undegraded dietary protein)

- der Anteil des Rohproteins im Futter, der bei Wiederkäuern im Vormagen (Pansen) durch die Pansenmikroben nicht abgebaut wird.
- direkt als Proteinquelle im Dünndarm

Ruminale Stickstoff Bilanz (RNB)

- gibt an, ob im Pansen ein Stickstoff (N)-Überschuss oder ein N-Mangel durch das entsprechende Futtermittel vorliegt.
- Ein Mangel an pansenverfügbarem Stickstoff führt zu einer Beeinträchtigung der Pansenfermentation

$RNB = (\text{Rohprotein} - \text{nutzbares Rohprotein}) / 6,25$

unbeständige Eiweißbilanz (OEB)

Die OEB ist ein Indikator für die Eiweißausnutzung im Pansen.

Gibt die Bilanz von Eiweiß und Energie auf Pansenniveau wider und damit die Harnstoffausscheidung über die Milch

Eine hohe OEB (>100) bedeutet, dass auf Grund von Energiemangel im Pansen viel unbeständiges Eiweiß nicht zur Produktion von mikrobiellem Eiweiß verwendet wurde.

Eine OEB von 0 bedeutet, dass nahezu alles unbeständige Eiweiß zum Aufbau von mikrobiellem Eiweiß verwendet worden ist. Energie und Eiweiß befinden sich im Gleichgewicht. **In einer guten Grassilage befindet sich die OEB leicht im positiven Bereich.**

Wie kann das Rohprotein erhöht werden?



Ganz einfach: durch eine
hohe Stickstoffdüngung

Erhöhen des nutzbaren Rohproteins im Grünlandgrundfutter durch

- Pflanzenbestand
- Nutzung
- Ernte

Pflanzenbestand

Woraus besteht ein für die intensive landwirtschaftliche Nutzung wertvoller Pflanzenbestand?

- **70% wertvollen Gräsern** (englisches Raygras, Wiesenschwingel, Wiesenrispe, Timothe oder Lieschgras, Wiesenfuchsschwanz auf feuchten Standorten, Knaulgras auf trockenen Standorten, Rotschwingel auf eher extensiven Standorten,...)
- **10% wertvollen Kräutern** (Spitzwegerich, Wiesenknopf, Wegwarte, Schafgarbe,...)
- **20% Leguminosen** (Weißklee, Rotklee, Luzerne, Hornschotenklee,...)

Gräser

- Gräser im Pflanzenbestand bedeuten **MASSENERTRAG**
- Es gibt **keine** eiweißsammelnden oder stickstoffsynthetisierenden Gräser

Stickstoff

- wird hauptsächlich über die Wurzel aus dem Boden aufgenommen
- ist in der Pflanze gut beweglich
- wird immer zu den jüngsten Pflanzenteilen transportiert,
- mit zunehmender Massenentwicklung erfolgt ein Verdünnungseffekt, je jünger die Pflanzen, umso höher der XP Gehalt

Gräser

- Gräserarten und -sorten haben zeitlich unterschiedliche Entwicklung (Ähren/Rispenschieben)
 - frühe Gräser: Wiesenfuchsschwanz, gemeine Rispe, Wolliges Honiggras, Trespe
 - Mittelfrühe-mittelspäte Gräser: englisches Raygras (hier unterscheiden sich frühe bis späte Sorten), Wiesenschwingel, Wiesenrispe, Knäulgras
 - Späte Gräser: Timothe (blüht erst zum zweiten Schnitt)
- Es gibt Gräserarten, die mehr Zucker produzieren können (-> mehr nXP)
z.B. Raygräser, deshalb sind diese auch so erwünscht im intensiven Wirtschaftsgrünland

Kräuter

- Stickstoffaufnahme und Verteilung ist ähnlich wie bei den Gräsern
- Kräuter können oftmals tiefer wurzeln und damit Bodenschichten erschließen,
 - so können Nährstoffe aus tieferen Bodenschichten noch genutzt werden
 - Kräuter sind dadurch eher mineralstoffreich
- „wertvolle“ Kräuter machen das Futter schmackhafter, dadurch wird mehr Grundfutter gefressen und mehr Eiweiß aufgenommen
- Kräuter können auch genau das Gegenteil bewirken: durch sekundäre Pflanzenstoffe (z.B. Oxalsäure) werden Nährstoffe im Kuhmagen nicht aufgenommen

Leguminosen

- Leguminosen können durch die Symbiose mit Knöllchenbakterien Stickstoff aus der Luft synthetisieren und haben deshalb höhere Eiweißgehalte
- Die Stickstoffernährung von Leguminosen besteht vornehmlich aus Ammonium (NH_4) und nicht aus Nitrat (NO_3) deshalb mehr nXP weniger NPN
- Hoher Anteil an pansenstabilem Eiweiß (UDP) (besonders bei Rotklee)
- Geringe Selbstverträglichkeit bei Leguminosen (außer Weißklee) deshalb Anbaupausen bis zu 5 Jahren
- Leguminosenzüchtung: wurde leider lange Zeit vergessen

Weißklee → Leguminose für Dauergrünland
(Weiden und Mähweiden)

- ausdauernd
- selbstverträglich
- hält Tritt und Verbiss aus
- verbreitet sich über Kriechtriebe
- braucht Licht um sich weiter auszubreiten (durch Biss und Tritt kurzgehaltene Grasnarbe ist deshalb ideal)
- Weißklee wird im nichtblühenden Zustand gerne gefressen
- wenig dürrrempfindlich
- Unterschiedliche Wuchsformen (groß- bis kleinblättrig)
- in der Ansaatmischung max. 5kg/ha Saatgut



IIa. <u>Leguminosae</u>		- 60 -			
Art	Nutzungs- art	Bewertung			
		vor Blüte		in Blüte	
345. <u>Trifolium repens L.</u> Weiß-Klee		bis 30%	90	bis 30%	90
		30 - 50%	50	30 - 50%	50
		über 50%	-200	über 50%	-200
	Heu und Silage	über 50%	50	über 50%	50

Eiweißreich und bevorzugt gefressen, aber sehr wenig Rohfaser, deshalb in größerer Menge aufblühen (durch rasche Zersetzung von Protein starke Gasbildung bei wenig Gerbstoffsubstanz oder durch Blausäure Hemmung der Pansen-tätigkeit ?); konserviert in großer Menge von gleichbleibendem Wert ?

Rotklee → Feldfutterbau

- nicht ausdauernd max. 3 jährige Nutzung
- nicht selbstverträglich
- relativ anspruchslos an den Boden
- pH-Wert 5,5 bis 7 (Opt. 6,5)
- gemäßigtes bis feuchtes Klima
- liebt schweren Lehm Boden
- gute Vorfrucht
- gute Futtereigenschaften
- nicht für trockene Standorte geeignet
- ideal für Mischungen mit Gräsern
- Sollte vor ersten Nutzung im Ansaatjahr nicht zur Blüte kommen



Luzerne

Königin der Futterpflanzen

- nicht ausdauernd max. 4 jährige Nutzung
- nicht selbstverträglich
- anspruchsvoll an Klima und Boden
- trockene, tiefgründige Standorte
- kalkliebend (pH-Wert)
- empfindlich gegenüber Staunässe
- empfindlich gegenüber Bodenverdichtung
- gute Vorfrucht
- ideal für Mischungen mit Gräsern
- muss einmal jährlich blühen
- gute Futtereigenschaften
- hohe Eiweißgehalte



schädlich: ob in großer Menge gleichbleibend ...

Medicago sativa L.
= M. varia Martyn = M. media
Pers.
Bastard-, Saat-Luzerne

Sehr wertvoll, (ob in manchen Sorten durch Saponin schädlich ?), bis Blüte sehr gern gefressen, vor Blüte etwas laxierend (Oxalsäure ?). In Blüte weniger gern gefressen als Rotklee, auch weniger verdaulich und bei beginnender Hülsebildung mit hohem Gehalt an Bitterstoffen und in manchen Formen an Saponinen von schädlicher Wirkung, aber meist mehr Milch und Milchfett, selten zu wenig P = weniger Fruchtbarkeit, weniger Milch; gelegentlich Milchgeschmack schlechter; ob in großer Menge gleichbleibend wertvoll ? (Bei alleiniger, jahrelanger Verabreichung als Grundfutter, trotz Kraftfutter- und Mineralstoffbeifütterung Fruchtbarkeitsstörungen und Milchrückgang beobachtet.)

90 | 70

... und noch mehr Futterleguminosen



Inkarnatklee (Landsberger Gemenge)



Schwedenklee



Seradella



Persischer Klee



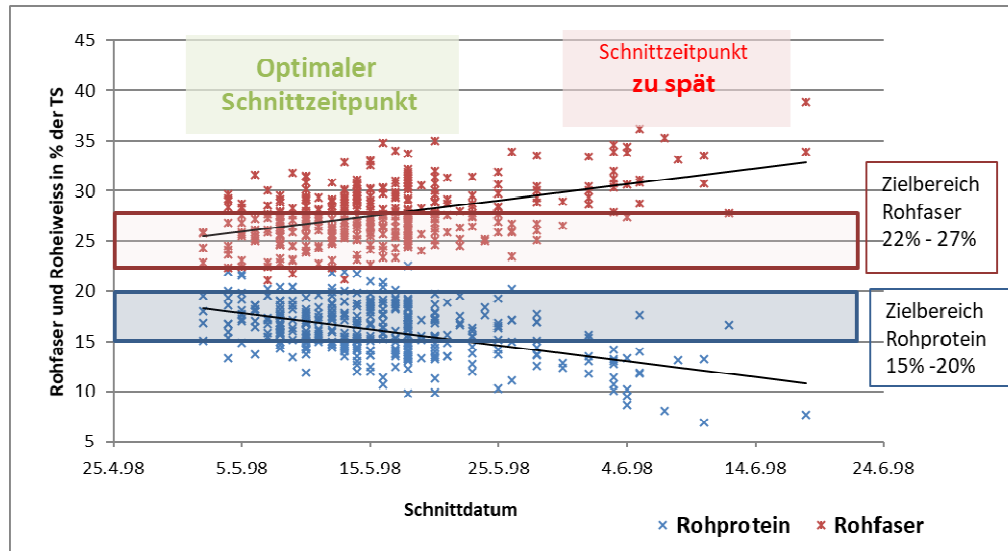
Alexandrinerklee



Esparsette



Optimaler Nutzungszeitpunkt bedeutet mehr Eiweiß

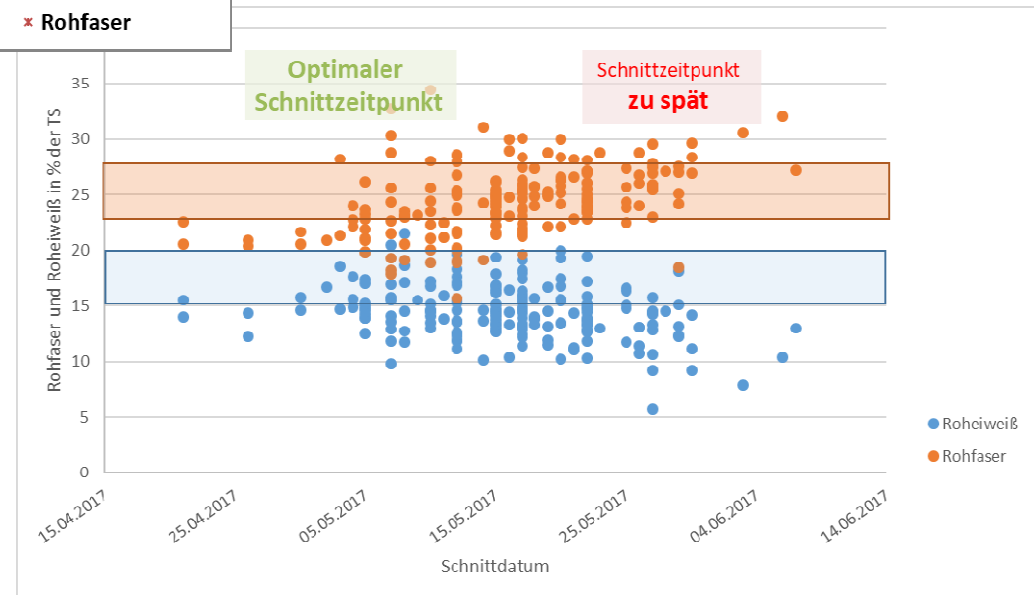


Natürlich muss auch das Wetter stimmen!

2017 war zu trocken, so dass der gedüngte Stickstoff nicht immer ausreichend aufgenommen werden konnte

Achtung bei zu früher Nutzung ist der Gehalt an nXP und die RNB relativ hoch.

Folge: Ohne Ausgleich durch andere Futtermittel mit negativer RNB gibt es hohe Milchwahstoffgehalte und hohe N-Ausscheidungen





Wann ist der optimale Schnitzeitpunkt?

Grünland-Info N° 2-2017

Der zweite Schnitttermin zur Ermittlung des Schnitzeitpunktes war am Montag den 24. April 2017. Die niedrigen Temperaturen der vergangenen Woche (im Ödling bis zu -7°C) führten zu einem Entwicklungsstillstand. Dieses zeigen die immer noch niedrigen Rohfasenwerte. Die Rohfaser ist eigentlich ein Indikator für die Alterung des Grases, mit zunehmendem Alter steigt der Rohfasergehalt normalerweise an, weil Witterung und Blüte ausgebildet werden. Die Stängelbildung beginnt ab dem 5. Laubblatt, je nach Witterung entwickeln sich die einzelnen Pflanzenorgane mehr oder weniger schnell. Trockenheit und Hitze bewirken eine frühzeitige Entwicklung, ausreichend Feuchtigkeit und „Kälte“ führen zu mehr Blattmasse und einem höheren Ertrag.

Grünland-Info als Hilfestellung

Vergleichen mit den betriebseigenen Pflanzenbeständen lohnt sich!

Standort	TS in %	geschätzter TM-Ertrag in dt/ha	Rohprotein in der TS in %	Rohfaser in der TS in %
Bous	15,2	20,0	23,4	21,3
Givenich	16,9	22,3	19,6	20,7
Schuller	14,4	19,0	25,0	19,7
Beckerich	13,8	10,0	25,9	17,6
Schönfels	15,7	22,4	21,4	20,2
Erpeldange	14,3	14,5	25,9	15,9
Wahlhausen	15,5	10,9	26,9	15,8
Marnach	19,8	4,2	23,4	16,7
Weiswampach	18,9	8,1	21,3	16,8

Schnitthäufigkeit bestimmt den Eiweißertrag pro Hektar

- Je geringer die Nutzungsintensität ist, umso älter sind die Pflanzen bei der jeweiligen Nutzung, umso geringer ist der Eiweißgehalt.
- Je geringer die Anzahl der Schnitte, umso geringer ist der Gesamtertrag, umso geringer ist der Eiweißertrag.



Erhöhung der **Schnittfrequenz** ist der wichtigste Faktor zur Erhöhung der **Eiweißgehalte** und des **Eiweißertrags**

Anzahl Schnitte	Anzahl Güllegaben (je Gabe 20m ³ /ha)	TM Ertrag	XP Gehalt	XP Ertrag
3	2	100	100	100
	3	110	100	110
4	2	93	123	115
	3	101	123	125
	4	111	124	139
5	3	95	144	138
	4	108	140	151

Effekt unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensität auf TM-Ertrag, XP-Gehalt und XP-Ertrag von Raygrasflächen

Variante 1 = 100%

Quelle: Michael Diepolder

Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft

Ernte

Verlustarme Erntebedingungen schaffen



- schnelle Trocknung
- Schnittzeitpunkt so wählen, dass Antrocknen möglich ist
- Tagsüber Mähen - Abends schließen die Spaltöffnungen nicht und es kommt zu hohen Atmungsverlusten (besonders Kohlenhydrate)
- Mähgutaufbereitung (aber nur bei Sonne)
- Scharfe Messer (Pflanzen sollten geschnitten und nicht abgeschlagen werden) (->besserer Wiederaustrieb)
- Kurze Feldliegezeiten bedeuten geringere Atmungsverluste

Schnitthöhe zwischen 6 bis 8 cm



Schnitthöhe	Wirkung	Folgen
Hochschnitt >8 cm Stoppelhöhe	erhöhter Stoppelanteil	<ul style="list-style-type: none"> – verminderter Jahresertrag – kein zusätzlicher Vorteil für die Reservestoffvorräte
Normalschnitt 8-6 cm Stoppelhöhe	<p>schont den Vegetationskegel und die Reservestoffvorräte</p> <p>lässt bei frühem Schnitt genügend assimilationsfähige Blattmasse zurück</p>	+ besserer Nachwuchs und somit höherer Ertrag
Tiefschnitt <6 cm Stoppelhöhe	<p>schädigt die Speicherorgane oder Restassimilationsflächen</p> <p>die tieferen Bestandesschichten nehmen gewichtsmäßig den bedeutendsten Anteil am Gesamtaufwuchs ein</p>	<ul style="list-style-type: none"> – nachhaltig verzögerter Nachwuchs und somit geringerer Ertrag – verschlechtert die Futterqualität, da diese Pflanzenteile erhöhte Rohfasergehalte und somit eine schlechtere Verdaulichkeit haben
Deshalb ⇒ 6 - 8 cm hoch schneiden !		

Quelle: www.smul.sachsen.de

Schonende Erntegutbehandlung

Blätter sollen erhalten bleiben, da sich in diesen die Nährstoffe befinden



Erntegeräte nicht zur
„Bodenbearbeitung“ einsetzen

Verschmutzung vermeiden

Verschmutzung des Erntegutes durch Boden, Gülle, Mist,...



....führt zu Fehlgärungen und Eiweißabbau im Silostock



Rohaschgehalte von mehr als 10%
bedeuten hohe Verschmutzung des Erntematerials

Gute Verdichtung des Erntegutes



Der beste Mann gehört auf den Walzschlepper

- durch Verdichten wird die Luft aus dem Erntegut verdrängt,
- die anaeroben Milchsäurebakterien haben bessere Startbedingungen
- schnellere pH-Wert Absenkung und Einsäuerung
- geringere Restatmung und damit bessere Konservierung des Erntegut

Direktes Abdecken des Silostocks verhindert erneuten Lufteintritt und mindert Gärverluste
Hunde und Kälber gehören nicht auf zugedeckte Silos

Silierhilfsmittel

Sind das Sahnehäubchen



**Machen Gutes noch
besser
aber Schlechtes nicht gut**

Deshalb gilt: nur bei guten Silagen eignen sich Silierhilfsmittel für eine bessere Haltbarkeit nach dem Öffnen, evtl. bessere Futteraufnahme,...

Durch Silierhilfsmittel kann der Eiweißabbau verlangsamt werden aber nicht der Eiweißgehalt erhöht werden

Zusammenfassung

- Eiweißgehalt kann durch den Nutzungszeitpunkt gesteuert werden
- Eiweißertrag kann durch Düngung und Pflanzenbestand verbessert werden
- Eiweißqualität wird durch den Pflanzenbestand beeinflusst
- Weiterhin wichtig ist es den Gehalt, den Ertrag und die Qualität durch richtige Nutzung, Pflege und Ernte zu erhalten bzw. zu verbessern

Eine letzte Methode den Eiweißgehalt auf dem Grünland zu erhöhen

Danke