



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Agrartechnologie, IFA-Tulln

Essentielle Aminosäuren und deren Produktion aus nachwachsenden Rohstoffen

Univ. Prof. Dr. Martin Gierus
Institut für Tierernährung, Tierische Lebensmittel und
Ernährungsphysiologie

1



Gliederung

- Aufgaben der Tierernährung
- Nachwachsende Rohstoffe als Protein- und Aminosäurenquelle
 - Wiederkäuer
 - Schwein
- Proteolyse bei Konservierung

2



Bioökonomie und NaWaRos

Biologische Behandlung mit anaerober Gärung:

- Output: Biogas zum Ersatz fossiler Energieträger
- Output: Gärreste zum Ersatz mineralischer Düngemittel

Bioraffinerie:
Klassifiziert in Abhängigkeit

- a. Ausgangsmaterials
- b. Technologie: biochemische oder thermochemische
- c. Zwischenprodukte: Zucker, Lignin, Protein

Ziel: Übergang zu einer nachhaltigen und kreislaufwirtschaftlichen Bioökonomie fördern

3

3



Einleitung

❖ Aufgaben der Tierernährung (*Kirchgessner, 2014*)

- Entwicklung neuerer und genauerer Analysenverfahren
- Ständige Verifizierung der Erkenntnisse an der jeweiligen Nutztierspezies
 - Interaktionen im Stoffwechsel; Einfluss auf die Produktqualität




4

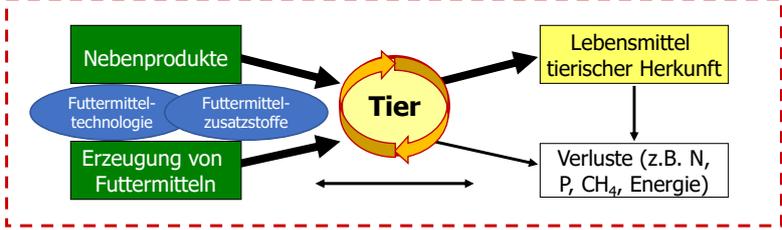
4



Einleitung

❖ Aufgaben der Tierernährung (Kirchgessner, 2014)

- Entwicklung neuerer und genauerer Analysenverfahren
- Ständige Verifizierung der Erkenntnisse an der jeweiligen Nutztierspezies



Optimierung der tierischen Veredlung entlang der Wertschöpfungskette

5

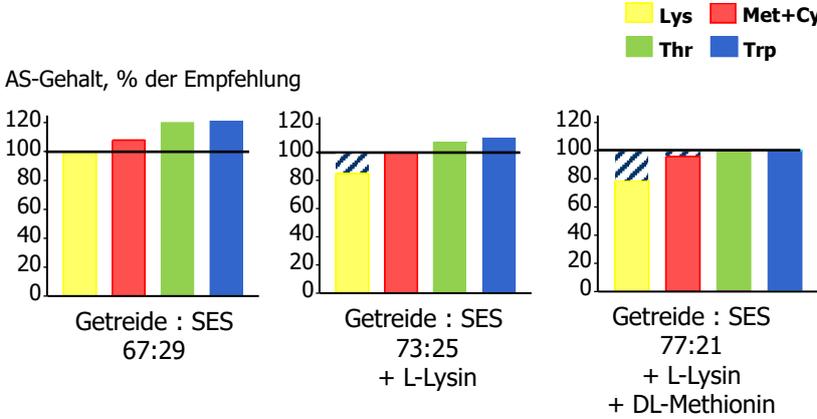
5



Einsatz freier Aminosäuren

Mischung Getreide/Sojaextraktionsschrot für Schweinemast

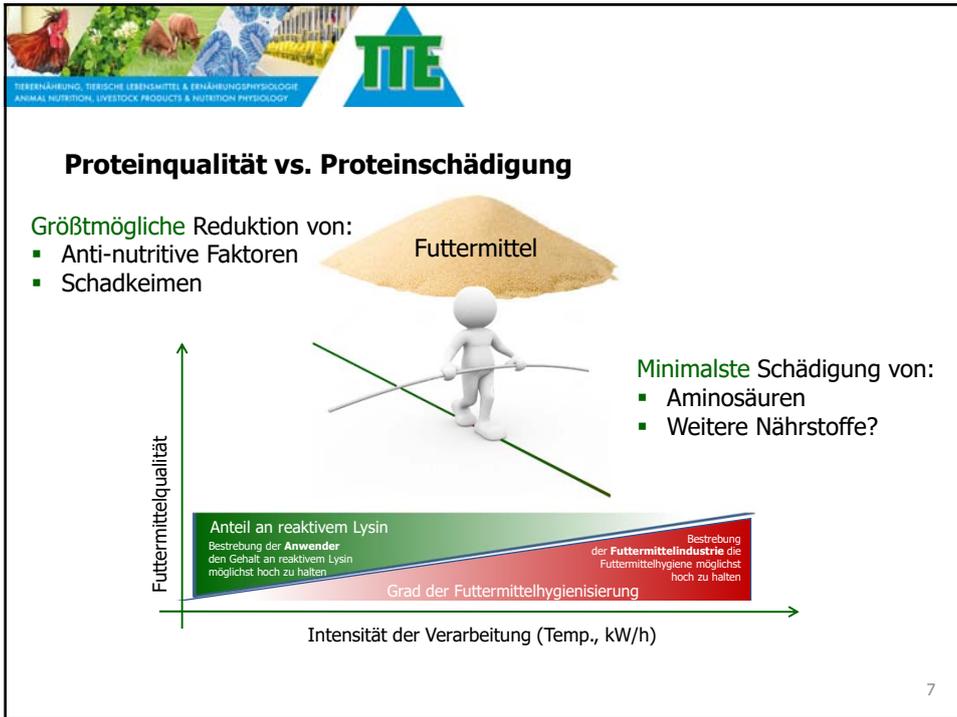
AS-Gehalt, % der Empfehlung



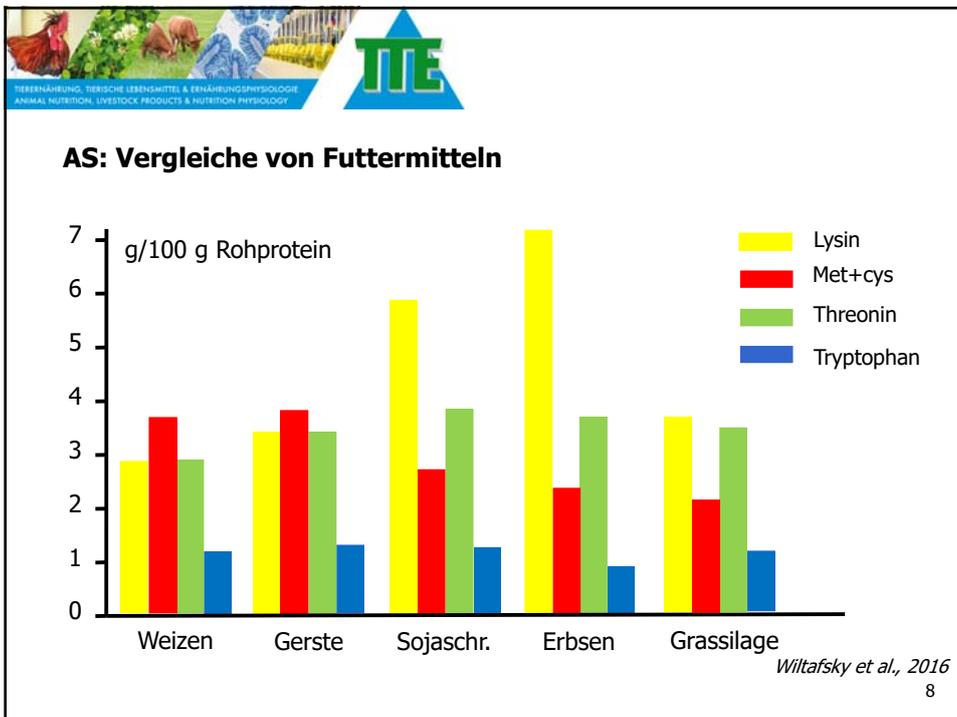
Mischung	Lys (%)	Met+Cys (%)	Thr (%)	Trp (%)
Getreide : SES 67:29	~95	~105	~115	~115
Getreide : SES 73:25 + L-Lysin	~80	~100	~105	~105
Getreide : SES 77:21 + L-Lysin + DL-Methionin	~75	~95	~95	~95

6

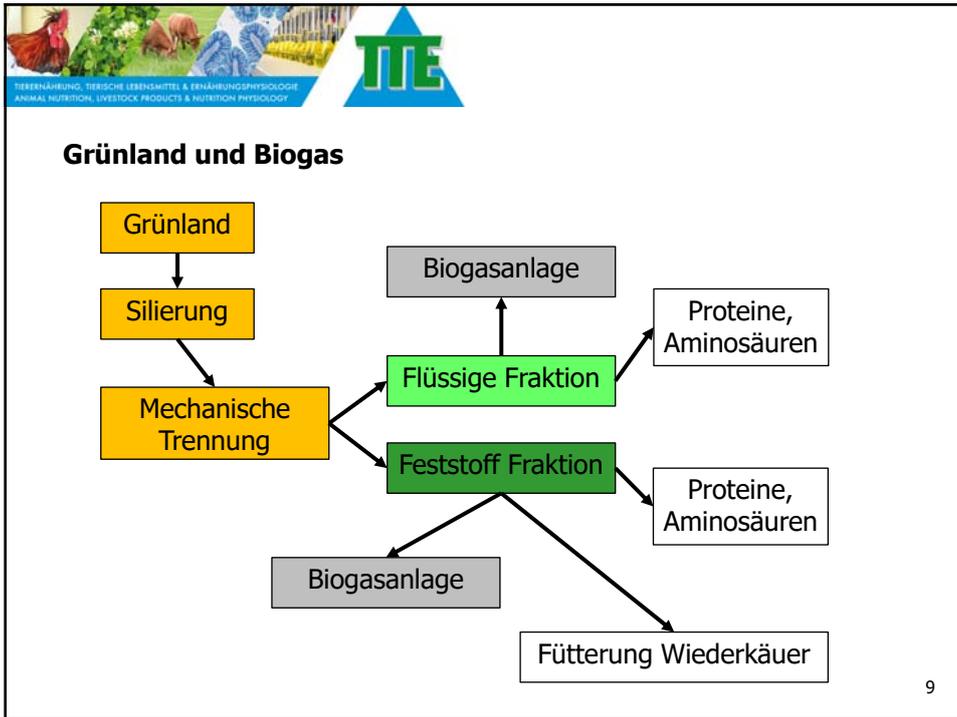
6



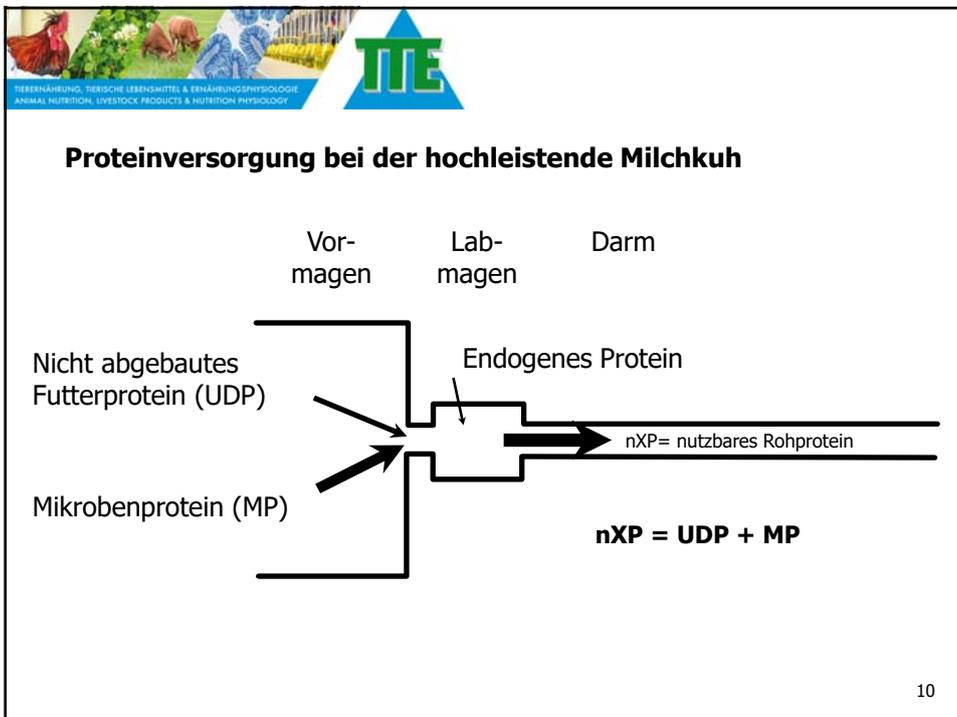
7



8



9



10



Proteinqualität von Grünlandaufwüchsen

UDP = unabgebautes Protein
 $K_p / (K_p + K_d)$

↓

Effektiver Abbau

UDP = Richtwert 30% des XP

K_p=Passagerate, %/h
 K_d=Abbaurrate, %/h

11

11



Rohproteinfraktionen des Cornell Net Carbohydrate and Protein System

Rohprotein (XP)

Nicht-Protein-Stickstoff	Reinprotein	Reinprotein	Reinprotein	unlöslich
Fraktion A	Fraktion B1	Fraktion B2	Fraktion B3	Fraktion C

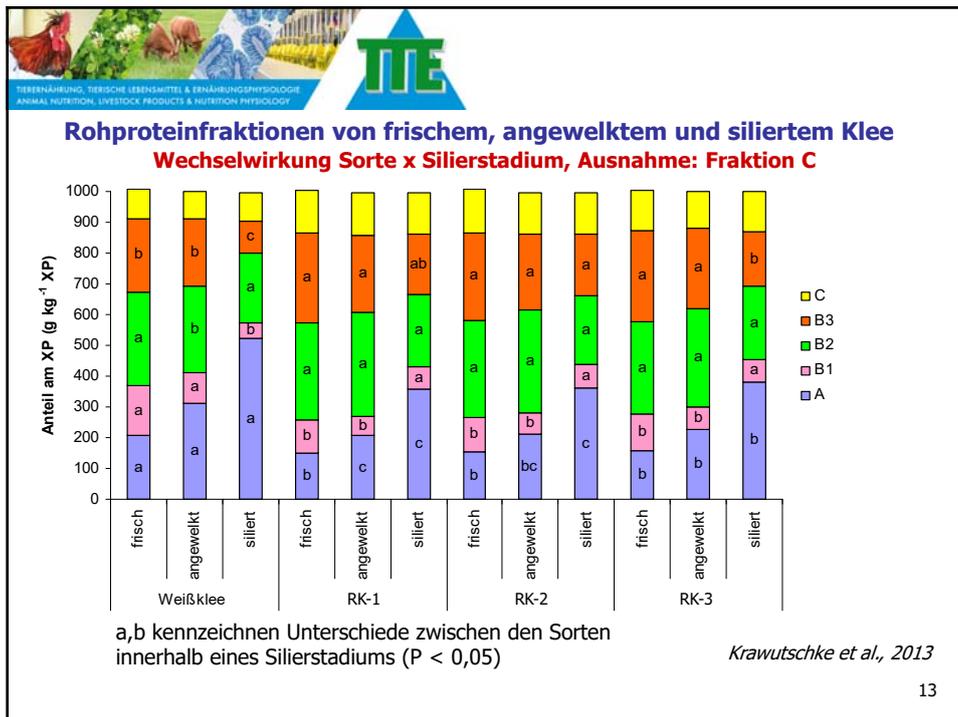


abnehmende Proteinabbaubarkeit im Pansen

Sniffen et al., 1992

12

12



13

Nutzbare Rohprotein (nXP)

	Milchleistung Grundfutter (aus NEL), l/Tag	Milchleistung Grundfutter (aus nXP), l/Tag	W-Gerste kg/Kuh.Tag (Jahr)	MLF-E III, kg/Kuh (Jahr)	Sojaschrot kg/Kuh.Tag (Jahr)
Rotklee	11,9	17,2	7,0 (2100)	1,1 (330)	0,3 (90)
Weißklee	13,3	17,5	5,5 (1650)	2,2 (660)	0,6 (180)
Differenz	-1,4	-0,3	+450	+330	-90

33 kg Milch/Tag, 300 Tage Laktation;
 GF: 66% Kleesilage
 34% Maissilage

12 kg N/ha.Jahr (1,6 GV/ha)

14

Zwischenfazit



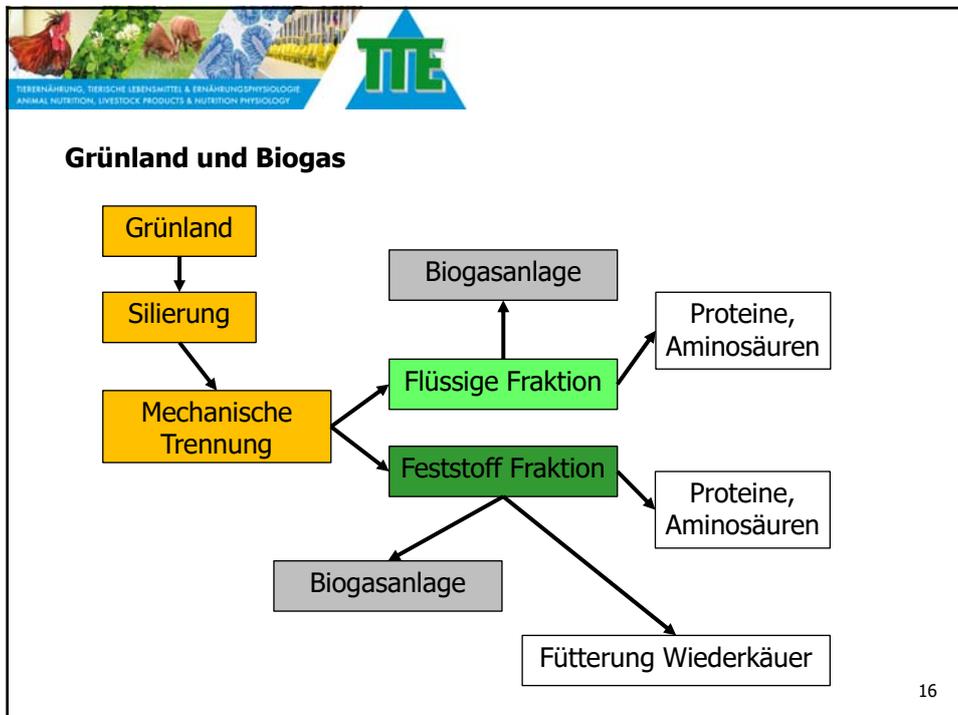
Artenspezifischer Effekt:

Im Vergleich zu Weißklee, trägt Rotklee durch Phenolverbindungen zu einer günstigeren Proteinzusammensetzung (hohe Fraktion B3) bei

Der hohe Anteil an stabilen Proteinen (geringer Eiweißabbau) ist trotz Silierung von Vorteil

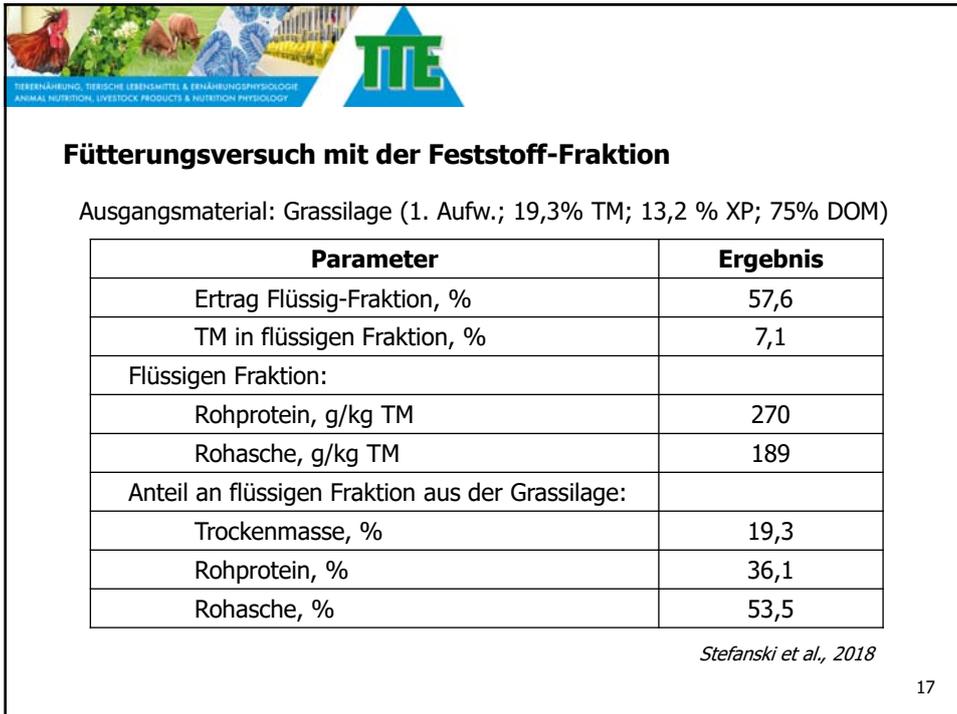
15

15

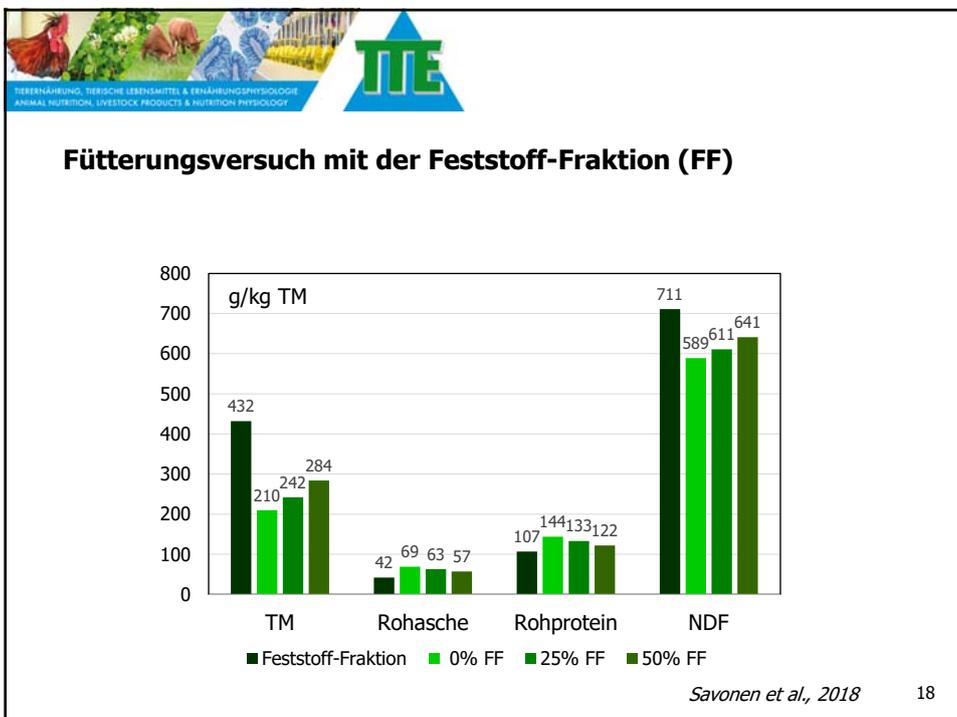


16

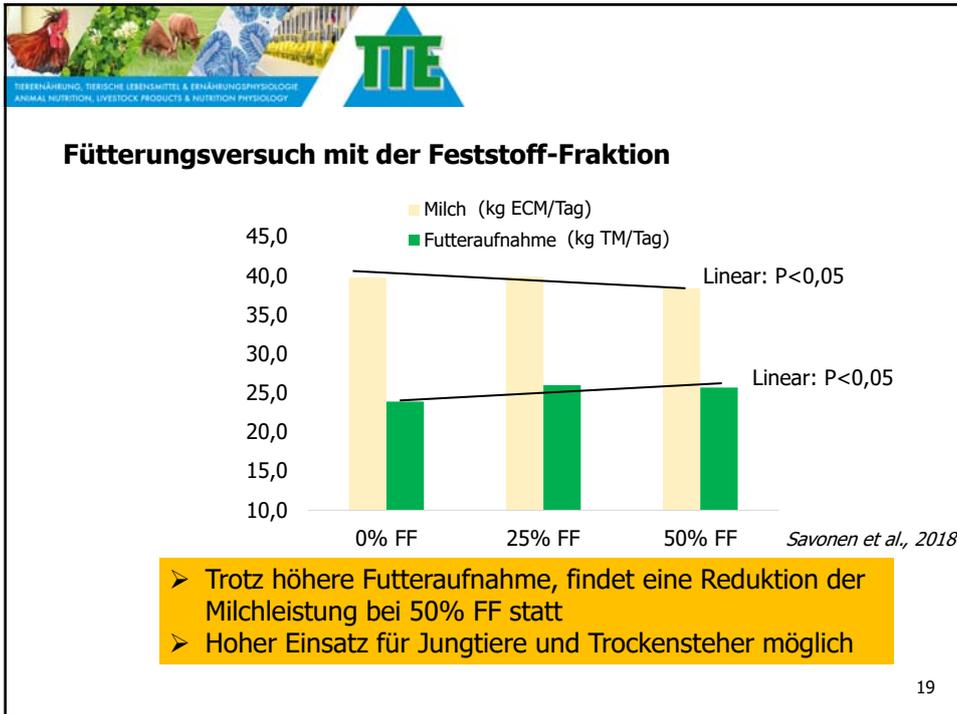
16



17



18



19

Futterwert von Grassilage

Parameter	Einheit	Grassilage
Trockenmasse	g/kg FM	30 - 40
Rohasche	g/kg TM	< 100
NDF _{OM}	g/kg TM	400 – 480
ADF _{OM}	g/kg TM	230 – 270
Rohprotein	g/kg TM	< 170
Reinprotein	% des XP	> 50
NH ₃ -N	% gesamt N	< 10
Gasbildung (HFT)	ml/200 mg TM	> 46
ELOS	% der TM	> 65

20



TIERERNÄHRUNG, TIERISCHE LEBENSMITTEL & ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGIE
ANIMAL NUTRITION, LIVESTOCK PRODUCTS & NUTRITION PHYSIOLOGY

Roh- und Reinproteingehalte in Grasprodukten

Fraktion	n	Rohprotein	Reinprotein	Reinprotein am Rohprotein
		g/kg TM		%
Aufwuchs	6	225	185	82
Heu	6	139	109	81
Silage	95	178	82	47

Wolf et al., 2010

21

21



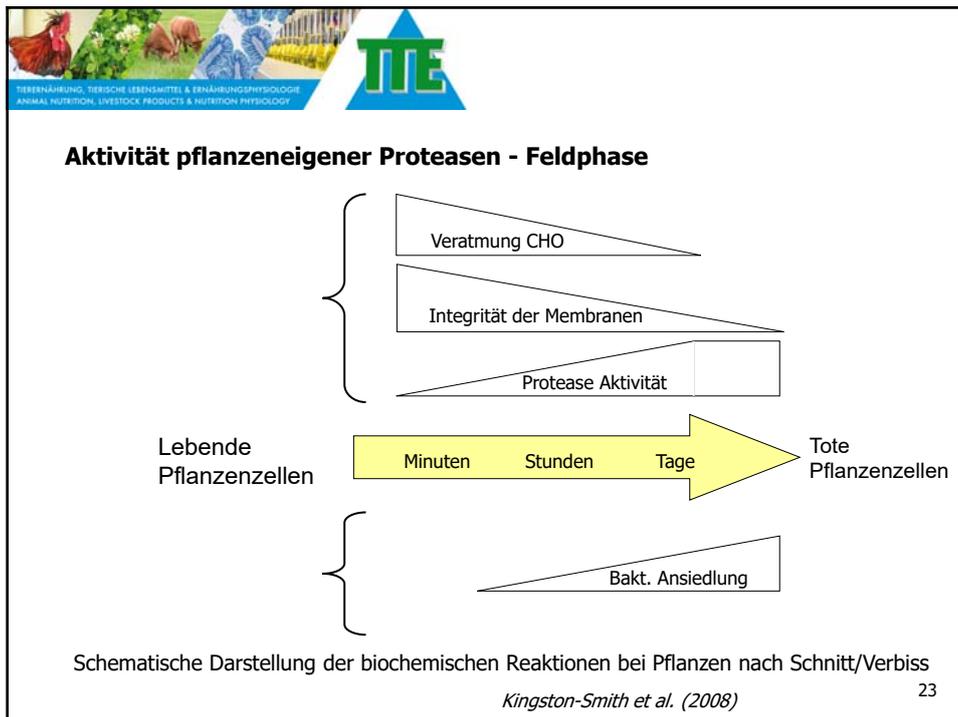
TIERERNÄHRUNG, TIERISCHE LEBENSMITTEL & ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGIE
ANIMAL NUTRITION, LIVESTOCK PRODUCTS & NUTRITION PHYSIOLOGY

Qualität im Grundfutter

- Protein aus dem Grundfutter
→ quantitativ bedeutsamer Proteinträger in der Ration
- Aber:
 - Hoher Rohproteingehalt (im Verhältnis zur Energie)
 - Rascher Proteinabbau
- Pflanzeneigene Proteasen: >50% Proteinabbau im Silo

22

22



23

Veränderung im Blattprotein bei engl. Raigras durch pflanzeigene Proteasen (mg/g FM)

Ziel: Bestimmung genotyp-bedingter Unterschiede (10 Genotypen im Vergleich) unter pansenähnlichen Bedingungen (39°C, anaerob)

Inkubationsstufe	Schnittzeitpunkt			
	Jahr 1		Jahr 2	
	1. Aufw.	2. Aufw.	1. Aufw.	2. Aufw.
0 h	72,1 ^a	126,7 ^a	115,7 ^a	67,6 ^a
6 h	24,8 ^b	35,7 ^b	37,6 ^b	18,0 ^b
24 h	7,9 ^c	14,7 ^c	14,2 ^c	4,5 ^c
	SE = 3,3		SE = 2,5	
Abbauarten, %/h	9,8	8,2	8,2	10,7

Lösche et al. (2016)

24



Aminosäurenversorgung beim Rind aus Grasprodukten

- Bei der Silierung ist die Proteolyse (Eiweißabbau) möglichst gering zu halten
 - Kurze Feldliegezeiten
 - Im Silo: schneller und konsequenter Sauerstoffabschluss
- UDP aus Gras kann wichtige Aminosäuren liefern
- Bei der anschließenden Fermentation im Pansen werden die nicht-essentiellen Aminosäuren stärker abgebaut
- Anwendung der Fraktionierung von Rohprotein zur Identifizierung der Proteinqualität von Zwischenprodukten

25

25



Nachwachsende Rohstoffe als Proteinquelle

- verschiedene Bioraffineriekonzepte in verschiedenen Entwicklungsstadien sind bekannt.
- Bioraffinerien müssen für die effiziente Nutzung von Bioressourcen, den Energieverbrauch und die Rückgewinnung wertvoller Verbindungen wie Proteine optimiert werden.
- Forscher aus unterschiedlichen Fachbereichen müssen einbezogen werden.

26

26



TIERERNÄHRUNG, TIERISCHE LEBENSMITTEL & ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGIE
ANIMAL NUTRITION, LIVESTOCK PRODUCTS & NUTRITION PHYSIOLOGY

TIE

BOKU

IFA
TULLN

Universität für Bodenkultur Wien
Department für Agrartechnologie, IFA-Tulln

Essentielle Aminosäuren und deren Produktion aus nachwachsenden Rohstoffen

Univ. Prof. Dr. Martin Gierus
Institut für Tierernährung, Tierische Lebensmittel und
Ernährungsphysiologie

27