

Grub/Schwarzenau, 14.03.2011

Versuchsbericht VPS 22

Verdauungsversuche mit diversen Rohfaserträgern (Grascobs, Trockenschnitzel, Fasermixe, Tragefutter)

Dr. H. Lindermayer, G. Propstmeier, Dr. W. Preißinger

Laut Tierschutz-Nutzierhaltungsverordnung ist für tragende Sauen ein Mindestgehalt an Rohfaser in der Ration bzw. genauer eine Mindestaufnahme an Rohfaser (200 g/Tier/Tag) vorgeschrieben. Das ist die rechtliche Seite. Freiwillig werden Rohfasermengen darüber hinaus gerade in Hochleistungsherden zur Darmweitung (Futtermittelaufnahmesteigerung) sowie zur Darmstabilisierung (Mikrobenfutter) in Vorbereitung auf die Säugezeit gegeben. Aus diesen Gründen rücken die für Sauen geeigneten Rohfaserträger wieder verstärkt in den Fokus. Rohfaserträger für Sauen sollen zum einen ein gutes Quellvermögen und zum anderen genügend bakteriell fermentierbare Substanz (BFS) aufweisen. Neben Einzelfuttermitteln wie Kleien, Trockenschnitzel oder Grascobs werden in der Praxis auch Mischungen verschiedener Rohfaserträger, sog. Fasermixe eingesetzt, mit dem Ziel, die geforderten Stärken zu bündeln und das Hygienierisiko (Mykotoxine, Lagerschädlinge) zu minimieren.

In Verdauungsversuchen sollen die wichtigsten Rohfaserträger bzw. handelsübliche Fasermixe hinsichtlich ihres Energiegehaltes überprüft werden. Weiterhin stehen ein Nährstoffvergleich sowie eine inhaltliche und monetäre Futterbewertung an. Begleitend dazu werden 2011 flächendeckend über ganz Bayern je 100 Einzelfutterproben (Rohfaserträger) und 100 Alleinfutter für Sauen (Tragefutter) gezogen und untersucht. Nebenbei läuft das Projekt „Mühlennachprodukte“ zusammen mit dem Bayerischen Müllerbund.

Zu folgenden Punkten sollen Aussagen getroffen werden:

Futterinhaltsstoffe, Nährstoffverdaulichkeiten und Energiegehalte,
Preiswürdigkeiten/Einsatzempfehlung.

Versuchsdesign:

Stoffwechselanlage Grub, Differenzversuch, 8 Pi x (DE/DL) - Kastraten mit ca. 60 kg LM, 7 Tage
Vorperiode / 7 Tage Sammeln, 2 Durchgänge/Futter, 2x2 Tiere/Futter/Change-over.

Überprüfte Futtertypen:

- Trockenschnitzel
- Grascobs
- Handelsüblicher Fasermix A (Fa. RKW-Süd) – 25,5 % Weizenkleie, 21 % Trockenschnitzel, 18 % Haferschälkleie, 15 % Sojabohnenschalen, 11 % Sonnenblumenextraktionsschrot, 3,5 % Luzernegrünmehl, 0,5 % Sojaöl
- Spezialfasermix Schwarzenau B (Fa. RKW-Süd) – 30 % Trockenschnitzel, 30 % Apfeltrester, 24 % Sojaschalen, 15 % Weizenkleie, 1 % Melasse
- Tragefutter Schwarzenau – 20 % Fasermix, 14,5 % Weizen, 58 % Gerste, 4 % Soja48, 1 % Sojaöl, 2,5 % Tragemineral (21/3/7/5/0,5-Phyt)
- Säugefutter Schwarzenau – 39 % Weizen, 14,5 % Gerste, 20 % Körnermais, 16 % Soja48, 2 % Sojaöl, 5 % Fasermix, 3,5 % Säugemineral (21/3,5/5/6/2,5/1,5-Phyt)

Ergebnisse – Analytierte Futterinhaltsstoffe (Tabellen 1a und b)

Heißluftgetrocknetes, junges Gras kann in vermahlenem Zustand (Grünmehl) oder als gepresste Ware (Grascobs) ein guter Rohfaserträger sein. Die Stärke liegt dabei mehr auf der Seite der Volumensättigung mit relativ hohen Rohfasergehalten und v.a. bei den Cobs gutem Quellvermögen. Die Rohfaser ist relativ schlecht verdaulich, es ergibt sich damit wenig nutzbare bakteriell fermentierbare Substanz. In dem Punkt sind Trockenschnitzel deutlich überlegen. Zu beachten ist bei Grasprodukten immer die botanische Zusammensetzung und der Erntezeitpunkt bzw. Verholungsgrad. Grundsätzlich ist junge Ware, nicht zu lange vorgetrocknet und selbstverständlich ohne Mykotoxine („Regencobs“) vorzuziehen. Auch die Heißlufttrocknung zerstört die ev. vorhandenen Pilzgifte nicht, sondern reichert sie an. Grasprodukte sind ja bekanntermaßen sehr rohprotein- und calciumreich. Die Aminosäurekonzentration und schon gar nicht die Gehalte an dünnarmverdaulichen Aminosäuren können nicht mit den typischen Eiweißträgern für Schweine mithalten. So hat z. B. Sojaextraktionsschrot 6,5 % Lysin im Rohprotein, Grascobs nur 3,8 % bzw. beträgt die Dünnarmverdaulichkeit des Sojalysins bester Toastung 87 %, der geprüften Grascobs nur 33 %. Trockene Hitze mit relativ viel freiem Zucker in der Nähe (Maillard-Reaktion) ist für die Lysinverfügbarkeit nur nachteilig.

Die getesteten Trockenschnitzel waren im Vergleich zur Tabellenware weniger rohfaser- und mehr zuckerhaltig. Gerade Letzteres schlägt sich nieder in einer reduzierten BFS-Ausstattung und somit weniger potentieller Nahrung für die Darmbakterien und damit Darmschutz. Auch scheint die Aminosäureausstattung unter den Tabellenwerten zu liegen. Hierzu wird die eingangs angedeutete Felderhebung weitere Daten liefern. Die Dünnarmverdaulichkeit der Aminosäuren (Lysin!) ist auch schlecht, hier könnte durch schonendes Dampftrocknen nicht über 80 °C sehr viel an Futterqualitätsverbesserung erreicht werden. Wer aber hat dazu Interesse? Die Wiederkäuerfütterung profitiert anscheinend von der besseren Pansenstabilität durch mehr Hitzestress. Im Magen dürfte allerdings der enzymatische Aufschluss z.B. der Aminosäuren ähnlich dem Schwein nicht mehr optimal sein! Grundsätzlich ist besonders bei den Grasprodukten aber auch bei den Trockenschnitzeln eine fortlaufende, analytische Überprüfung bei der Herstellung zwingend. Die Landwirte bzw. der Handel sollten immer aktuelle Datenblätter passend zur gekauften Ware in der Hand haben. Nebenbei ergäbe sich so zwangsläufig nicht nur Fütterungs- sondern auch Rohstoffsicherheit mit Vorteilen für alle Beteiligten einschließlich der Verbraucher. Im Quellvermögen (mechanische Sättigung) sind die hierfür gerühmten Trockenschnitzel den Grascobs/Grünmehl kaum überlegen, wohl aber in der BFS (chemische Sättigung).

Sonderfälle aber mit immer mehr Praxisdurchdringung stellen die beiden Fasermixe dar. Durch Kombination verschiedener „guter“ Rohfaserträger wird sowohl die Ballaststoffdichte (z. B. mehr Rohfaser, ADF, NDF, BFS, Verdaulichkeit/Dünnarmverdauliche Aminosäuren, ...) als auch die technische (weniger Staub, Brückenbildung/Rieselfähigkeit, Kotkonsistenz/Kotstau) und hygienische

Qualität (Mykotoxin-/Lagerschädlingsabreicherung) erhöht. Im Beispiel wurde durch einfache Umstellungen bei der Komponentenwahl und den Anteilen mit dem Spezialfasermix für Schwarzenau noch mehr Rohfaser aber v.a. eine starke BFS-Anreicherung erreicht. Die Zusammensetzungen sind oben beschrieben. Hochkonzentrierte Fasermixe kommen so mit weniger Einsatzrate für die gleichen Zielwerte (z.B. 80 g Rohfaser/kg Tragefutter für Hochleistungsherden) aus. Die Preisfindung endet also nicht bei €/dt sondern nach der Ermittlung der Preiswürdigkeit in nährstoffidentischen Rationen frei Trog. Transport-/Lager-/Technik- und Mehrarbeit bzw. sonstige Kosten (Störanfälligkeit, Extraschrotten/Lärmzulage, ...) sind mitzubedenken.

Zusätzlich aufgeführt sind die Schwarzenauer Trage- und Säugefutter. Sie sind sehr einfach gestrickt ohne „Spezialitäten“ aus der Kompaktschiene der Futterindustrie. Die Rationen reichen für 28 aufgezogene Ferkel pro Sau und Jahr, bei 24 sind wir momentan gelandet, 26 sind das mittelfristige, stabile Ziel. Entscheidend ist die vorgelegte Futtermenge bzw. wie wenig Futter kann ich in der Tragezeit für eine ausreichende Vorbereitung geben, damit die Futteraufnahme in der Säugezeit passt.

Tab. 1a: Analysierte Futterinhaltsstoffe im Vergleich zur Gruber Tabelle 2010 bzw. zu ZiFoWIN - Vorgaben

Inhaltsstoffe (in 88 % T)		Grascobs (jung/alt/älter)		Trockenschnitzel		Fasermix A „Handel“		Fasermix B „Schwarzenau“		Sauenfutter „Schwarzenau“	
		Tabelle	Analyse	Tabelle	Analyse	Tabelle	Analyse	Tabelle	Analyse	Tragef.	Säugef.
Analys.zahl	n	-	2	-	2	-	2	-	2	13	9
T	g	880	914	880	899	880	892	880	888	888	887
(ME-Ziel)	MJ	7,37	?	10,34	?	8,58	?	8,58	?	?	?
Rohprotein	g	160	169	88	83	88	128	88	107	135	164
Lysin	g	6,3	6,5	3,4	3,1	3,5	5,4	3,5	4,3	7,0	9,5
Methionin	g	2,1	2,7	1,4	1,2	1,3	2,1	1,3	1,5	2,5	3,4
Threonin	g	6,9	6,8	4,5	2,9	2,6	4,3	2,6	3,6	4,6	6,0
Tryptophan	g	2,6	1,8	1,0	0,5	0,9	1,2	0,9	1,5	1,6	1,7
Rohfett	g	30	36	8	4	24	23	24	24	32	40
Rohfaser	g	175	186	181	141	196	185	196	191	64	38
Stärke	g	0	0	0	0	34	140	34	142	417	449
Zucker	g	80	60	60	142	65	57	65	81	27	24
BfS	6	260	258	600	526	430	245	430	350	145	84
Rohasche	g	97	112	50	39	39	54	39	55	48	52
Ca	g	7,5	7,6	8,5	6,3	3,9	6,0	3,9	4,7	7,4	8,7
P	g	3,8	3,7	1,0	0,7	2,9	3,5	2,9	2,7	4,2	4,5
Na	g	0,4	1,5	2,1	0,6	1,0	1,5	1,0	5,4	2,4	2,1
Cu	mg	7	6	12	2	11	11,6	11	8	17	19
Zn	mg	35	37	19	31	34	50	34	42	107	135

Tab. 1b: Analyisierte Aminosäuregehalte, Lysinkonzentration und abgeleitete Dünndarmverdaulichkeiten

Inhaltsstoffe (in 88 % T)		Grascobs (jung/alt/älter)		Trockenschnitzel		Fasermix A „Handel“		Fasermix B „Schwarzenau“		Sauenfutter „Schwarzenau“	
		Tabelle	Analyse	Tabelle	Analyse	Tabelle	Analyse	Tabelle	Analyse	Tragef.	Säugef.
Rohprotein	g	160	169	88	83	88	128	88	107	135	164
VQ Rp (Tab.2)	%	45	44	38	40	62	65	42	60	73	85
Lysin	g	6,3	6,5	3,4	3,1	3,5	5,4	3,5	4,3	7,0	9,5
Lysin i. Rp.	%	3,9	3,8	3,9	3,7	2,7	4,2	2,7	4,0	5,2	5,8
Pcv¹⁾ Lysin	%	-	33	-	28	-	60	-	70	-	84
Methionin	g	2,1	2,7	1,4	1,2	1,3	2,1	1,3	1,5	2,5	3,4
pcv¹⁾ Met.	%	-	66	-	64	-	74	-	77	-	83
Threonin	g	6,9	6,8	4,5	2,9	2,6	4,3	2,6	3,6	4,6	6,0
pcv¹⁾ Thre.	%	-	58	-	56	-	68	-	73	-	81
Tryptophan	g	2,6	1,8	1,0	0,5	0,9	1,2	0,9	1,5	1,6	1,7
pcv¹⁾ Thry.	%	-	65	-	64	-	71	-	74	-	79

pcv¹⁾ = abgeleitete Dünndarm (Präcaecal) Verdaulichkeit der Aminosäuren mit Hilfe der Scheinbaren Proteinverdaulichkeit aus dem Verdauungsversuch und den bisher vorhandenen DLG-Werten.

Ergebnisse – Rohnährstoffverdaulichkeiten (Tabelle 2)

Der Verdauungsversuch lief problemlos, die einheitlich vorgelegten Futtermengen wurden gefressen. Die ermittelten Rohnährstoffverdaulichkeiten bei Grascobs und Trockenschnitzel liegen nahe der DLG-Tabelle von 1991. Für die Fasermixe A und B wurden bei bekannter Zusammensetzung (offene Deklaration) die jeweiligen Tabellennährstoffgehalte mit den DLG-Verdaulichkeiten gewichtet. Die Rohnährstoffverdaulichkeiten im Versuch (Analyse) liegen beim Fasermix A recht nah an den Errechneten (DLG 91), bei Fasermix B mit dem hohem und inhaltlich unbekanntem Apfeltresteranteil v.a. bei Rohprotein und bei dem bedeutungslosen Rohfett höher als berechnet. Bei den Fasermixen dürften die vorgestellten Verdaulichkeitswerte Erstcharakter haben, eine Übernahme in die neue DLG-Futterwerttabelle (DLG.Futternet.org) wäre hilfreich.

Tab. 2: Rohnährstoffverdaulichkeiten

Verdaulich- keiten		Grascobs		Trockenschnitzel		Fasermix A „Handel“		Fasermix B „Schwarzenau“		Sauenfutter „Schwarzenau“	
		DLG 91	Analyse	DLG 91	Analyse	DLG 91	Analyse	DLG 91	Analyse	Tragend	Säugend
Org. Substanz	%	51	51	82	84	62	63	68	68	83	88
Rohprotein	%	45	44	38	40	62	65	42	60	73	85
Rohfett	%	17	16	9	11	55	60	30	50	62	81
Rohfaser	%	43	44	(81)	85	42	40	56	65	47	48
NfE	%	61	62	(90)	90	70	72	80	72	91	92

Ergebnisse – Energiegehalte (Tabelle 3)

Grundsätzlich ist zur Berechnung der Energiegehalte die GfE-Formel von 2006 unter Berücksichtigung der Rohnährstoffverdaulichkeiten zu verwenden. Die Energiegehalte auf Basis Trockenmasse liegen bei den Test-Grascobs ca. 0,4 MJ ME/kg niedriger (Ursache: mehr Rohasche, -faser, weniger NfE, neue Formel), bei den Test-Trockenschnitzeln ca. 0,5 MJ ME/kg höher (Ursache: viel weniger Rohfaser, mehr NfE, neue Formel überschätzt pektinreiche Futter). Die beiden Fasermixe liegen zwischen 1,25 (A) und 1,5 (B) MJ ME über dem Erwartungswert (Ursache: mehr Rohprotein und Stärke, neue Formel).

Fazit: Die Energiegehalte passen insgesamt zu den Futtermitteln, die Fasermixenergieangaben der Hersteller sollten deckungsgleich sein. Das erreichte Energieniveau der Schwarzenauer Sauenfutter ist „perfekt“.

Tab. 3: Energiegehalte aus Verdauungsversuch (GfE)

Energie- gehalte	Ein- heit	Grascobs		Trockenschnitzel		Fasermix A „Handel“		Fasermix B „Schwarzenau“		Sauenfutter „Schwarzenau“	
		DLG 91	Analyse	DLG 91	Analyse	DLG 91	Analyse	DLG 91	Analyse	Tragend	Säugend
ME (GfE 06) (frisch)	MJ	6,80	6,72	10,24	10,92	8,58	9,09	8,58	9,76	12,46	13,75
ME (GfE 06) (88 % T)	MJ	6,80	6,47	10,24	10,69	8,58	8,97	8,58	9,67	12,35	13,64
ME (GfE 06) (100 % T)	MJ	7,73	7,35	11,64	12,15	9,75	10,19	9,75	10,99	14,03	15,50

Wertung/Zusammenfassung

Die vorgestellten Testfutter Grascobs und Trockenschnitzel sowie 2 ausgewählte Fasermixe waren die Startprodukte zur Überprüfung des Futterwertes aller gängigen bayerischen Faserträger. Die Differenzanalysen klappten (verdächtig) gut. Die ermittelten Energiegehalte liegen im Bereich 0,5

(Grascobs) unter bis 0,5 MJ ME/kg T über (Trockenschnitzel) den Tabellenwerten. Dies sollte man bei der Rationsbeurteilung bedenken oder gleich mit der aktuellen Futteranalyse, den neuen verdaulichkeitswerten und der jetzt gültigen Formel neu berechnen. Auf die neue Beurteilungsgröße „dünn darmverdauliche Aminosäuren“ wurde hingewiesen, Lysin ist bei hocharhitzten Produkten nur zu 30 % dünn darmverdaulich! Für Fasermixe ergab sich eine mittlere Verdaulichkeit der organ. Substanz von ca. 65 %. Sie spiegelt die verwendeten Einzelfutter inhaltlich und anteilig wieder. Die beiden Sauenfutter (Trage-/Säuge-) einfachster Bauart mit durchgängigen Komponenten treffen die neuesten Versorgungsempfehlungen für Hochleistungsansprüche sehr gut.