

11.10.2007

## **Verdauungsversuche mit Holzfasern (Lignocellulose) als Ballast- und Sättigungsstoffe in der Sauenfütterung**

---

**Dr. H. Lindermayer, G. Propstmeier, LfL- ITE 2**

---

Für die Gesunderhaltung des Verdauungsapparates und für eine funktionierende Verdauung der Schweine ist die ausreichende Zufuhr von Ballaststoffen (Rohfaser) unerlässlich.

Bei den Absetzferkeln mit Futterumstellung steht dabei die Entwicklung der körpereigenen Verdauung und die Darmgesundheit im Vordergrund. Tragende Sauen werden mit ausreichend Rohfaser im Futter satt aber nicht fett. Hier hat die Sättigung Vorrang und auch das „Wohlgefühl“. So verlangt die SchweinehaltungsVO (2006) für tragende Sauen 80 g Rohfaser/kg T bzw. 200 g Rohfaser/Sau/Tag.

Leider sind viele rohfasern- bzw. ballaststoffreiche Futtermittel knapp und teuer und auch mit Mängeln behaftet. Abhilfe könnten hier hochreine, mykotoxinfreie und sehr quellfähige Rohfaserkonzentrate auf Basis rein unlöslicher Lignocellulose aus der Holzverarbeitung bringen. Solche Faserstoffe aus Frischholz sind in der DLG-Positivliste (6. Auflage 09/2007) unter verschiedene Einzelfuttermittel als „Erzeugnis, das durch mechanische Aufbereitung aus naturbelassenem Holz hergestellt wird“, gelistet. Produkte auf dem Markt enthalten ca. 70% Rohfaser („Produkt Vitacel R 200“, Firma JRS – Rosenberg) bzw. ca. 65% Rohfaser (Produkt „Arbocel R“, Firma JRS – Rosenberg, Produkt FibreCell, Firma Agromed – Kremsmünster), was bei relativ geringer Einsatzrate in allen Schweinefuttern ausreichende Rohfaser-ausstattungen bedeuten würde. Als Alternativprodukt bietet sich PelCel an (gemahlene Holzpellets aus Frischholz, zertifiziert nach DIN 51731). Dessen Eignung und Wirksamkeit als Ballaststoff sollte in einem Verdauungsversuch mit älteren Mastkastraten (70 kg LM – als Modelltiere für tragende Sauen) überprüft werden.

Versuchsfragen waren:

- Futterinhaltsstoffe und Nährstoffverdaulichkeiten von PelCel (Lignocellulose)
- Quellfähigkeit und Sättigungswirkung

- Kotkonsistenzen (T-Gehalte)
- Einsatzempfehlungen

Vorgehensweise:

- 9 Pi x (DE/DL) – Kastraten, ca. 70 kg LM
- 2 x 3 Tiere / Futter (change over)
- 14 Tage Vorperiode / 7 Tage Sammelperiode

Behandlungen:

- Gruppe I - Tragefutter ohne Cellulose
- Gruppe II - Tragefutter mit 2 % PelCel
- Gruppe III - Tragefutter mit 4 % PelCel

Verdauungsfutter:

Versuchsfutter		Gruppen		
		I	II	III
<b>Gerste</b>	%	28	54	84
<b>Weizen</b>	%	33	15	-
<b>Hafer</b>	%	15	15	
<b>Sojaschrot NT</b>	%	5	5	5
<b>Weizenkleie</b>	%	8	3	2
<b>Trockenschnitzel</b>	%	8	3	2
<b>Mineralfutter</b>	%	3	3	3
<b>PelCel</b>	%	-	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>ME</b>	<b>MJ</b>	11.6	11.6	11.6
<b>Lysin</b>	<b>g</b>	6	6	6
<b>Rohfaser</b>	<b>g</b>	70	70	70

## Ergebnisse (Tab. 1)

- Futteranalysen (n = 3 / Futter, Angaben in Frischmasse)

**Tab. 1: Analyisierte Inhaltsstoffe von Lignocellulose und Tragefutter (TF)**

Inhalte		PelCel	TF I	TF II	TF III
<b>PelCel</b>	<b>%</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>T</b>	<b>g</b>	935	891	899	888
<b>Rohasche</b>	<b>g</b>	5	51	45	43
<b>Rohprotein</b>	<b>g</b>	8	130	130	133
<b>Rohfett</b>	<b>g</b>	4.5	24	24	23
<b>Rohfaser</b>	<b>g</b>	630	59	70	73
<b>NfE</b>	<b>g</b>	225	616	614	609
<b>Stärke</b>	<b>g</b>	9	379	404	397
<b>Zucker</b>	<b>g</b>	5	35	26	24
<b>ME</b>	<b>MJ</b>	(1.5)	12.01	12.04	11.57
<b>Ca</b>	<b>g</b>	1.5	8.2	8.2	7.6
<b>P</b>	<b>g</b>	0.2	5.1	4.6	4.6
<b>Na</b>	<b>g</b>	0.2	2.0	2.0	1.8
<b>Cu</b>	<b>mg</b>	7	24	26	23
<b>Zn</b>	<b>mg</b>	18	109	114	104
<b>Quellung</b>	<b>x-fach</b>	2.7	2.2	1.6	1.5

PelCel weist etwa gleiche Inhaltsstoffkonzentrationen wie das bekannte Arbocel R auf. Mit 630 g Rohfaser pro kg enthält es ca. 5x mehr davon als Weizenkleie, 4x mehr als Grascobs, 3x mehr als Trockenschnitzel, 2x mehr als Sojaschalen und etwa 1,6x soviel wie Stroh. Im Tragefutter II mit 2% PelCel werden die geforderten 70g Rohfaser je kg Tragefutter mit nur 6% statt 16% konventionellen Faserträgern (Weizenkleie, Trockenschnitzel) erreicht. Der Energiegehalt bleibt mit ca. 12 MJ ME/kg im erwünschten Bereich.

Tragefutter I (TF I) ohne Holzfaserprodukt erreicht trotz 16% Rohfaserträger die gesetzlich geforderte Rohfaserkonzentration nicht. Tragefutter III mit 4% PelCel und nur 4% sonstige Rohfaserträger kommt zwar über 70g Rohfaser, ist aber für ein Tragefutter moderner Prägung sehr energiearm

Der Quellfaktor (Volumenanstieg nach Wasserzusatz zum Futter im Verhältnis 3:1, umrühren und 1h stehen lassen) ist bei PelCel mit 2,7 im mittleren Bereich angesiedelt.

Im Vergleich dazu: Trockenschnitzel pelletiert – 4.3, Grascobs 3.8, Sojaschalen 3.8, Weizenkleie 1.5, Gerste 1.3. In den vorgestellten Tragefuttern I-III ergibt sich folglich der Rückgang der Quellfähigkeit (Sättigungswirkung) mit dem abnehmenden Trockenschnitzelanteil.

- Rohnährstoffverdaulichkeiten und Energiegehalte, Futtermittelverzehr und Kottrocken-substanz

Tab. 2: Verdaulichkeitskoeffizienten und Energiegehalte, Futtermittelverzehr/Tag, Kot-Ts

Verdaulichkeiten		TF I (0% PelCel)	TF II (2% PelCel)	TF III (4% PelCel)
T	%	81	78	76
VQ org. Substanz	%	83	80	78
Rohprotein	%	77	75	71
Rohfett	%	64	64	55
Rohfaser	%	37	21	14
NfE	%	89	88	87
ME (frisch)	MJ	12.01	12.04	11.57
ME (100% T)	MJ	13.48	13.39	13.03
Futter /Tier/Tag	kg	2.10	2.16	2.29
Kot-Ts	%	22.8	24.7	25.5

Mit PelCel bzw. steigenden Anteil daran in der Ration (II,III) geht die Verdaulichkeit der org. Substanz zurück. (Faustzahl: +1% Lignocellulose ergibt -1% VQ<sub>org.</sub> Substanz). Hiervon sind eigentlich alle verdaulichen Rohnährstoffe in besonderem Maße aber die Rohfaser betroffen. Während mit 2% Lignocelluloseanteil der Energiegehalt der Ration nicht beeinträchtigt wird, gehen bei 4% PelCel ca. 0.4 MJ ME/kg Tragefutter ab. Man müsste bei der 4% Ligno-Variante entgegen der Ausgangsberechnung (Tab. 1) also Weizen (ca. 35%) in die Ration III nehmen, um hier ebenfalls 12.0 MJ ME/kg zu erreichen. Der tägliche Futtermittelverzehr der Kast-raten im Verdauungsversuch ist relativ wenig aussagefähig, weil hier immer auf das Ziel „keine Futterreste im Trog“ hingefüttert wird. Es deutet sich aber an, dass von dem energie-ärmeren Tragefutter III eher mehr gefressen wird und der Kot (Kot-Ts steigt) mit den Holzfasern härter wird.

#### Fazit:

- PelCel enthält mit 630 g Rohfaser genau soviel Rohfaser wie andere Lignocellulosen.
- Mit 1% PelCel lassen sich ca. 5% konventionelle Rohfaserträger im Tragefutter ersetzen. Als Ersatzkomponente für die eingesparten Rohfaserträger eignet sich Gerste.
- Lignocellulosen als reine Faserstoffe sollten aber nie die einzige Rohfaserkomponente im Tragefutter sein. (Empfehlung mindestens 8% Rationsanteil mit anderem Faserfuttermittel!)
- Mit Lignocellulose kann die Quellfähigkeit des Futtermittels und eventuell die Sättigungswirkung etwas abnehmen, die Kotkonsistenz wird härter.
- Ab 3% und mehr Lignocellulose geht der Energiegehalt der Ration stark zurück. Entweder mit anderen Energieträgern dagegenhalten oder Futtermittelmenge bei Bedarf erhöhen.
- Eine Einmischrate von ca. 2% Lignocellulose ins Tragefutter ist problemlos möglich. Die Ration muss aber in sich stimmig sein. Futtermittelaufnahme, Tierkondition und Kotkonsistenz sind zu kontrollieren.