

# Fütterungsversuch mit unterschiedlich fein geschrotetem Getreide beim Ferkel, Versuch 2021

(Schweinefütterungsversuch S154)

Dr. W. Preißinger und S. Scherb

## 1 Einleitung

Bei der Herstellung von Schweinefutter stellt sich immer wieder die Frage nach der „idealen“ Schrotfeinheit des Getreides. Eine eindeutige Aussage ist schwierig, es kommt auf die Rahmenbedingungen (Leistungsniveau, Komponentenauswahl, Faser- bzw. Ballaststoffgehalte, Fütterungsstrategie, Fütterungstechnik etc.) im Einzelbetrieb an. So wurden bei gröberer Futterstruktur bzw. bei einer weniger intensiven Vermahlung des Futters weniger Magenulcera in der drüsenlosen oberen Magenregion (Wolf und Kamphues, 2007), eine Verminderung der Salmonellen-Prävalenz (Kamphues et al., 2007) sowie ein positiver Einfluss auf die Kotbeschaffenheit (Warzecha, 2006) beobachtet. Grundsätzlich kann mit gröber geschrotetem Futter gastroenteralen Erkrankungen vorgebeugt und damit der Medikamenteneinsatz reduziert werden (Wolf, 2007).

Zu dieser Thematik wurden in den letzten Jahren am Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für Schweinehaltung in Schwarzenau Ferkelfutter bei unterschiedlicher Drehzahl und mit unterschiedlichen Sieblochdurchmessern hergestellt. Diese wurden in Verdauungsversuchen (Lindermayer et al., 2009) und mittels Siebanalysen überprüft (Preißinger et al., 2009). Hierzu stand eine Schrotmühle mit 5 auswechselbaren Sieben (2 mm bis 6 mm Lochdurchmesser) sowie einem Frequenzumrichter (25 bis 50 Hertz) zur Steuerung der Mühlendrehzahl zur Verfügung. Es wurden sehr hohe Verdaulichkeiten der organischen Substanz (86 %) auch bei großem Lochdurchmesser (6 mm) und niedriger Drehzahl (2090 statt 2940 U/min) erzielt. Ein Fütterungsversuch bei Ferkeln mit grob oder fein vermahlenem Getreide wurde im Rahmen einer Bachelorarbeit (Pitzner et al., 2012) durchgeführt. Bei Pitzner et al. 2012 zeigte das grobe Schrot nur leichte Vorteile gegenüber einer feineren Vermahlung. Es wurde jedoch kein spezielles Futter um das Absetzen herum eingesetzt, wie es in vielen Betrieben üblich ist. Im vorliegenden Versuch wurde deshalb grob und fein geschrotetes Getreide zusammen mit einem Ergänzungsfuttermittel (Absetzfutter) und mit Sojaextraktionsschrot (Ferkelaufzuchtfutter) getestet.

## 2 Versuchsdurchführung

Der Versuch wurde am Ausbildungs- und Versuchszentrum des Staatsguts Schwarzenau der Bayerischen Staatsgüter (BaySG) durchgeführt. Dazu wurden 192 Tiere gleichmäßig nach Abstammung, Geschlecht und Lebendmasse (LM) ausgewählt und auf 2 Gruppen aufgeteilt.

- Gruppe A, grobe Vermahlung des Getreides (6 mm Sieblochdurchmesser)
- Gruppe B, feine Vermahlung des Getreides (3 mm Sieblochdurchmesser)

Der Versuch gliederte sich in drei Fütterungsphasen. Bis eine Woche nach dem Absetzen wurde das Absetzfutter eingesetzt. Danach wurde auf das Ferkelaufzuchtfutter (FAF) umgestellt. Ab Versuchswoche 2 wurde ein FAF I und ab Versuchswoche 4 ein FAF II eingesetzt.

Die Ferkel wurden in 16 Buchten zu je 12 Tieren auf Kunststoffspalten ohne Einstreu gehalten. Die Ermittlung des Futtermittelsverbrauchs erfolgte täglich für jede Bucht über eine Spotmix Waage- und Transporteinheit (Spotmix Vista 3W, Schauer Agrotropic GmbH). Die LM der Ferkel wurden wöchentlich immer zur gleichen Zeit am Einzeltier erfasst und zur Berechnung der täglichen Zunahmen genutzt. In den Buchten wurde einmal pro Woche der Kot der Tiere von hart (=1) bis wässrig (=4) bewertet.

Die FAF basierten auf Getreide, Sojaextraktionsschrot (SES), Mineralfutter, Sojaöl und Fumarsäure (siehe Tabelle 1) Das Absetzfutter war eine Mischung aus 50 % Getreide und 50 % eines hochwertigen Ergänzungsfutters für Ferkel, das sich nach halboffener Deklaration aus folgenden Komponenten zusammensetzte:

Hafer entspelzt, extrudiert, Weizen, Sojabohnen dampferhitzt, Molkenpulver, Weizen extrudiert, Weizenkleie, 5 % Blutplasma pulver von Schweinen, SES aus geschälter Saat, dampferhitzt, extrudiert, Zichorienpflanze getrocknet, Mais extrudiert, Pflanzenöl (Sonnenblumen), Weizenprotein, Milchwackerpulver, Pflanzenöl raffiniert (Kokos, Palm), Monocalciumphosphat, Kartoffeleiweiß, SES aus geschälter Saat, dampferhitzt, Natriumbicarbonat, Calciumcarbonat, Monocalciumphosphat, Zucker, Kokoskuchen hydrolysiert, fermentierter Roggen, Salze von Fettsäuren (Buttersäure), mittelkettige Fettsäuren mit Glycerin verestert, Bierhefe, getrocknet, Erzeugnisse aus der Verarbeitung von Rosmarinus officinalis, Caesalpinia spinosa, Curcuma longa und Sophora japonica, Kokos- und Palmkernfettsäuren, Glucose, Calcium-Magnesiumcarbonat.

*Tabelle 1: Zusammensetzung der Rationen sowie kalkulierte Nährstoffgehalte (Angaben pro kg bei 88 % TM)*

		Absetzfutter	Ferkelaufzuchtfutter I	Ferkelaufzuchtfutter II
Weizen	%	25	41,5	45
Gerste	%	25	32	32
Ergänzungsfutter	%	50	-	-
Sojaöl	%	-	1,5	1,5
Sojaextr.-Schrot 44 % XP	%	-	20	16,5
Fumarsäure	%	-	1	1
Mineralfutter <sup>1)</sup>	%	-	4	4
ME	MJ	14,1	13,0	13,0
Rohfaser	g	30	43	41
Rohprotein	g	171	176	163
Lysin	g	14,1	12,5	11,7
Methionin	g	5,3	3,6	3,5
Cystin	g	3,9	3,1	2,9
Threonin	g	9,0	7,7	7,2
Tryptophan	g	3,1	2,3	2,1
Kalzium	g	6,1	6,9	6,8
Phosphor	g	5,4	4,8	4,6

<sup>1)</sup> mit 11 % Lysin; 3 % Methionin; 4,5 % Threonin; 0,4 % Tryptophan

Die Futtermischungen wurden in der Versuchsmahl- und Mischanlage Schwarzenau hergestellt und im Labor der Abteilung Laboranalytik (AL) der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Grub nach Methoden des VDLUFA (2012) analysiert. Analysierte und kalkulierte Nährstoffgehalte wurden anhand ihrer Analysenspielräume (ASR) abgeglichen (VDLUFA, 2022). Die Schätzung der umsetzbaren Energie (ME) erfolgte anhand der Mischfutterformel (GfE, 2008).

Die Partikelfinheit wurde mittels eines Siebturms (Haver EML 200 Premium Remote) mit Sieblochdurchmessern von 0,2 mm bis 3,15 mm überprüft.

Insgesamt mussten 6 Tiere aus dem Versuch genommen werden (4 Tiere von Gruppe A und 2 Tiere von Gruppe B). Die Abgangsursachen waren nicht versuchsbedingt.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Futteranalysen

Die analysierten Nährstoffgehalte und die Gehalte an ME der eingesetzten Futtermischungen sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden diese auf Trockenfutter mit 88 % TM korrigiert. Von den Absetzmischungen standen keine Analysen zur Verfügung. In den Rationen stimmten die meisten der analysierten Inhaltsstoffe im Rahmen ihrer ASR gut mit den kalkulierten Werten überein. Lediglich im FAF I von Gruppe B wurden höhere Gehalte an Kalzium und Phosphor analysiert, die knapp außerhalb der ASR lagen. Die ermittelten Gehalte an ME lagen um 0,2 MJ bis 0,4 MJ pro kg höher als kalkuliert.

Tabelle 2: *Analysierte Nährstoffgehalte der eingesetzten Rationen (Angaben pro kg bei 88 % TM)*

		Ferkelaufzuchtfutter I		Ferkelaufzuchtfutter II	
		A (6mm)	B (3 mm)	A (6mm)	B (3 mm)
Trockenmasse	%	90,2	90,0	89,6	89,5
Rohasche	g	54	55	46	48
Rohprotein	g	179	184	155	155
Rohfaser	g	35	38	40	40
Rohfett	g	36	38	36	35
Stärke	g	412	396	457	456
Zucker	g	25	28	14	15
aNDFom	g	122	132	124	135
ADFom	g	54	56	58	53
ME	MJ	13,4	13,3	13,2	13,2
Kalzium	g	7,6	8,3	7,1	6,9
Phosphor	g	5,1	5,4	4,8	4,8
Natrium	g	2,4	2,6	2,1	1,8
Magnesium	g	2,0	2,1	2,1	2,2
Kalium	g	7,7	8,1	6,9	6,9
Kupfer	mg	134	139	95	87
Zink	mg	147	149	134	127
Lysin	g	13,7	13,8	11,4	11,7
Methionin	g	4,0	4,1	3,1	3,0
Cystin	g	3,0	3,1	2,8	3,3
Threonin	g	8,0	8,5	6,8	7,8
Tryptophan	g	2,6	2,7	2,1	2,0

#### 3.2 Partikelgrößenverteilung

Die Verteilung der Partikelgrößen in den Futtermischungen ist in Tabelle 3 zusammengestellt. Für das Absetzfutter bzw. das FAF I konnte der Einsatz der unterschiedlichen Siebe bestätigt werden. Die Anteile der kleineren Partikel bis 0,5 mm waren in den Mischungen von Gruppe A um 23 % bzw. 22 % geringer. Bei den Partikeln bis 1,0 mm belief sich diese Differenz auf 16 % bzw. 14 %.

Anders war es beim FAF II. Hier waren die Anteile der kleineren Partikel bis 0,5 mm um 7 % und die Partikel bis 1 mm um 5,5 % in den Mischungen von Gruppe A höher. Was die ganz feinen Bestandteile kleiner 0,2 mm betraf, so lagen diese im Futter von Gruppe A um 26 % niedriger als in dem von Gruppe B.

Tabelle 3: Partikelgrößenverteilung (%) in den Versuchsrationen

	Absetzfutter		FAF I		FAF II	
	A (6mm)	B (3 mm)	A (6mm)	B (3 mm)	A (6mm)	B (3 mm)
< 0,2 mm	4,0	7,1	3,6	3,3	2,2	3,9
0,2 mm	11,4	12,2	15,2	16,9	17,1	14,1
0,4 mm	5,0	6,8	6,8	5,0	8,7	7,8
0,5 mm	11,0	14,5	18,9	32,2	25,7	24,3
<b>≤ 0,5 mm</b>	<b>31,4</b>	<b>40,6</b>	<b>44,5</b>	<b>57,4</b>	<b>53,7</b>	<b>50,1</b>
0,8 mm	9,2	10,6	11,1	12,7	12,4	11,7
1,0 mm	16,0	16,1	18,0	15,7	17,6	17,5
<b>≤ 1,0 mm</b>	<b>56,6</b>	<b>67,3</b>	<b>73,6</b>	<b>85,8</b>	<b>83,7</b>	<b>79,3</b>
1,4 mm	28,8	23,0	17,8	9,7	11,5	14,1
2,0 mm	14,0	9,6	7,4	3,7	4,1	5,8
3,15 mm	0,6	0,1	1,2	0,7	0,7	0,8

### 3.3 Aufzuchtleistungen

In Tabelle 4 sind die Lebendmasseentwicklung, die täglichen Zunahmen, der Futterverbrauch, die Aufnahme an ME sowie die daraus errechneten Futter- und Energieeffizienzzahlen dargestellt.

#### 3.3.1 Tägliche Zunahmen

Im Mittel des Versuch zeigte sich kein signifikanter Effekt der verwendeten Mühlensiebe auf die Tageszunahmen. Mit 520 g und 516 g waren die täglichen Zunahmen in beiden Gruppen nahezu gleich hoch. Auch in der ersten Woche nach dem Absetzen waren sie mit 232 g und 236 g fast identisch. Demgegenüber unterschieden sich die Tageszunahmen in den Fütterungsphasen, in denen die FAF eingesetzt wurden, signifikant. In der Phase, in der das FAF I zum Einsatz kam, ergaben sich in Gruppe A Tageszunahmen von 436 g. Diese lagen um genau 30 g niedriger als in Gruppe B. Anders war es beim FAF II. Hier wurden in Gruppe A mit 680 g um rund 30 g höhere Tageszunahmen erzielt als in Gruppe B.

#### 3.3.2 Futterverbrauch und kalkulierte ME-Aufnahme

Auf den Futterverbrauch pro Tier und Tag zeigte sich im Mittel des Versuchs kein Effekt. Er belief sich in Gruppe A auf 844 g und in Gruppe B auf 817 g. In der Woche nach dem Absetzen ergaben sich mit 243 g und 224 g ebenfalls keine signifikanten Unterschiede. Gleiches galt auch für die Phasen, in denen das FAF eingesetzt wurde. Hier wurden 694 g und 697 g FAF I sowie 1.161 g und 1.109 g FAF II pro Tier und Tag verbraucht.

Die über den Futterverbrauch errechneten Aufnahmen an ME pro Tier und Tag wurden im Mittel des Versuchs nicht signifikant beeinflusst. Sie beliefen sich in Gruppe A auf 11,3 MJ und in Gruppe B auf 10,9 MJ. In der Woche nach dem Absetzen ergaben sich mit 3,4 MJ und 3,2 MJ ebenfalls keine signifikanten Unterschiede. Gleiches galt auch für die beiden Phasen, in denen das FAF zum Einsatz kam. Hier wurden jeweils 9,3 MJ über das FAF I sowie 15,4 MJ und 14,6 MJ über das FAF II pro Tier und Tag aufgenommen.

#### 3.3.3 Futter- und Energieeffizienz

Aufgrund der kurzen Einsatzdauer des Absetzfutters von nur einer Woche und der Wiegegenauigkeit bei der LM-Bestimmung von  $\pm 0,5$  kg wurde die Absetzphase bei der Berechnung der Futter- und

Energieeffizienz mit den beiden nachfolgenden Wochen zusammengelegt. In Tabelle 4 sind die Futter- und Energieeffizienzen sowohl für die Wochen 1 bis 3 als auch separat für die Wochen 2 bis 3 ausgewiesen.

Mit 1,61 kg in Gruppe A und 1,57 kg in Gruppe B sowie mit 21,5 MJ in Gruppe A und 20,9 MJ in Gruppe B zeigten sich beim Futteraufwand und beim Aufwand an ME pro kg Zuwachs im Versuchsmittel keine signifikanten Effekte des verwendeten Mühlensiebs. In den ersten drei Versuchswochen waren der Futteraufwand und der Aufwand an ME mit 1,47 kg gegenüber 1,38 kg und mit 19,9 MJ gegenüber 18,6 MJ in Gruppe A signifikant höher. Betrachtet man die Versuchswochen 2 und 3 separat (Einsatzzeit des FAF I) so ergab sich beim Futteraufwand pro kg Zuwachs bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $p=0,067$  kein signifikanter Effekt. Er belief sich in Gruppe A auf 1,57 kg und in Gruppe B auf 1,48 kg. Beim Aufwand an ME pro kg Zuwachs ließen sich bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $p=0,049$  die Unterschiede mit 21,0 MJ in Gruppe A und mit 19,7 MJ in Gruppe B auch in dieser Fütterungsphase statistisch absichern.

Mit jeweils 1,69 kg und 22,4 MJ bzw. 22,3 MJ ME pro kg Zuwachs gab es sowohl beim Futteraufwand als auch beim Aufwand an ME in der Fütterungsphase mit dem FAF II keine signifikanten Effekte.

Tabelle 4: Lebendmasseentwicklung, täglichen Zunahmen, Futterverbrauch, Aufnahme an ME sowie Futter- und Energieeffizienz (LS-Means)

		A (6mm)	B (3 mm)	p <sup>1)</sup>
Tiere (ausgewertet)		92	94	
<b>Lebendmasse, kg</b>	Versuchsbeginn	7,5	7,5	0,705
	Futterumstellung 1	9,1	9,2	0,623
	Futterumstellung 2	15,2	15,7	0,072
	Versuchsende	28,8	28,7	0,806
<b>Zuwachs, kg</b>	Absetzfutter	1,6	1,7	0,762
	FAF I	6,1 <sup>b</sup>	6,5 <sup>a</sup>	0,018
	FAF II	13,6 <sup>b</sup>	13,0 <sup>a</sup>	0,042
	gesamt	21,3	21,2	0,722
<b>Tägliche Zunahmen, g</b>	Absetzfutter I	232	236	0,762
	FAF I	436 <sup>b</sup>	466 <sup>a</sup>	0,018
	FAF II	680 <sup>b</sup>	649 <sup>a</sup>	0,043
	gesamt	520	516	0,722
<b>Futterverbrauch, g/Tier, Tag</b>	Absetzfutter	243	224	0,175
	FAF I	694	697	0,836
	FAF II	1161	1109	0,157
	gesamt	844	817	0,323
<b>ME-Aufnahme, MJ/Tier, Tag</b>	Absetzfutter	3,4	3,2	0,173
	FAF I	9,3	9,3	0,934
	FAF II	15,4	14,6	0,134
	gesamt	11,3	10,9	0,275
<b>Futter, kg/kg Zuwachs</b>	Absetzfutter + FAF I	1,47 <sup>a</sup>	1,38 <sup>b</sup>	0,016
	FAF I,	1,57	1,48	0,067
	FAF II	1,69	1,69	0,980
	gesamt	1,61	1,57	0,195
<b>ME, MJ/kg Zuwachs</b>	Absetzfutter + FAF I	19,9 <sup>a</sup>	18,6 <sup>b</sup>	0,011
	FAF I,	21,0 <sup>a</sup>	19,7 <sup>b</sup>	0,049
	FAF II	22,4	22,3	0,900
	gesamt	21,5	20,9	0,143

<sup>1)</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit

### 3.4 Kotbonituren

Im Mittel des Versuchs wurde der Kot in den Buchten von Gruppe A mit 2,7 etwas weicher bewertet als der in den Buchten von Gruppe B und der Note 2,3. Dies war insbesondere auf Bewertungen von 3,1 in Gruppe A und von 1,8 in Gruppe B nach der ersten Versuchswoche zurückzuführen. Aufgrund des niedrigen Futtermittelsverbrauchs in dieser Phase dürfte die Schrotfeinheit nicht in erster Linie dafür verantwortlich sein.

Im weiteren Versuchsverlauf wurde in beiden Gruppen der Kot in den Buchten im Mittel mit 2,5 als noch „normal“ bzw. unauffällig bewertet. In der 2. Versuchswoche war der Kot mit Bonituren von 2,8 in Gruppe A und von 3,0 in Gruppe B sehr feucht. Nach der dritten Versuchswoche wurde in jeweils einer Bucht jeder Gruppe durchfallähnlicher Kot beobachtet.

## 4 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Die Verwendung eines Mühlensiebs mit größerem Lochdurchmesser (6 mm statt 3 mm) bei der Futterherstellung führte zu keinen negativen Auswirkungen auf die Aufzuchtleistungen. Die Tageszunahmen waren mit rund 520 Gramm in beiden Gruppen nahezu gleich hoch. Während sich im ersten Aufzuchtabschnitt bei den jüngeren Tieren noch signifikant höhere Tageszunahmen bei Verwendung des kleineren Lochdurchmessers zeigten, wurden im zweiten Aufzuchtabschnitt bei dieser Sieblochung signifikant niedrigere Tageszunahmen beobachtet.

Auf den Futtermittelsverbrauch zeigte sich weder in den einzelnen Fütterungsphasen noch im Mittel der Aufzucht ein signifikanter Effekt. Auch beim Futteraufwand pro kg Zuwachs zeigte sich im Mittel des Versuchs kein signifikanter Effekt des verwendeten Siebs. Lediglich in Aufzuchtphase 1 (Absetzfutter + FAF I) war der Futteraufwand bei Verwendung der 3 mm Sieblochung signifikant niedriger. Wie auch bei Pfitzner et al. (2012) waren die Unterschiede insgesamt gering.

Die einschlägige Literatur belegt, dass gröberes Schrot für die Magen- und Darmgesundheit von Vorteil ist. Die Ergebnisse des vorliegenden Versuchs zeigen, dass es dadurch auch zu keinen Leistungseinbußen kommt.

Wie aus früheren Versuchen abgeleitet, gilt weiterhin, dass die Einstellung der Schrotfeinheit keine einmalige Angelegenheit („Werkseinstellung der Mühle“), sondern von ständiger Wichtigkeit und Dringlichkeit für selbstmischende Betriebe ist.

## 5 Literatur

- Kamphues, J.; Papenbrock, S.; Visscher, C.; Offenberg, S.; Neu, M.; Verspohl, J.; Westfahl, C.; Häbich, A. (2007): Bedeutung von Futter und Fütterung für das Vorkommen von Salmonellen bei Schweinen  
Übers. Tierernährg 35, 233 – 279
- Lindermayer, H., Preißinger, W.; Propstmeier, G.(2009): Zu fein ist auch nichts –Vermahlungsgrad des Futterschrotes kontrollieren und optimieren. Bayer. Landw. Wochenbl. 40, 30-31
- Pitzner, L.; Lindermayer, H.; Preißinger, W.; Propstmeier, G. (2012): Ferkelaufzucht mit unterschiedlichem Vermahlungsgrad von Getreide. Tagungsband 50. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung, 94-100
- Preißinger, W.; Lindermayer, H., Propstmeier, G.(2009): Schrotfeinheit – Vermahlungsgrad von Getreide. In: Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, Fulda 2009, Herausgeber: Verband der Landwirtschaftskammern, Bonn, 146 – 151

- Wolf, P.; Kamphues, J. (2007): Magenulcera bei Schweinen –Ursachen und Maßnahmen zur Vermeidung. Übers. Tierernährg. 35, 161 -190
- Warzecha, A.C. (2006): Untersuchungen zu Fütterungseinflüssen (Einsatz von Trockenschnitzeln bzw. Lignocellulose sowie unterschiedliche Vermahlungsgrade der Mischfutterkomponenten) auf die Kotbeschaffenheit und -zusammensetzung bei Sauen. Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.