



Supported by:



Federal Ministry of
Food, Agriculture
and Consumer Protection

based on a decision of the Parliament
of the Federal Republic of Germany

Der Futterwert getreidereichen Mischfutters (MF) beim Schwein und Masthähnchen in Abhängigkeit von der Struktur und MF-Technologie

S. J. Sander,
M. Arlinghaus, J. Bullermann,
B. Üffing, M. Witte,
J. Kamphues
Institut für Tierernährung,
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Überblick über das Teilprojekt

„Struktureffekte“

scheinbare Verdaulichkeit der Nährstoffe

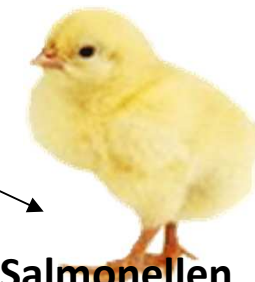
Charakterisierung der autochthonen Mikroflora

histologische Beurteilung des Darmepithels



Salmonellen
E. coli
Streptococcus suis

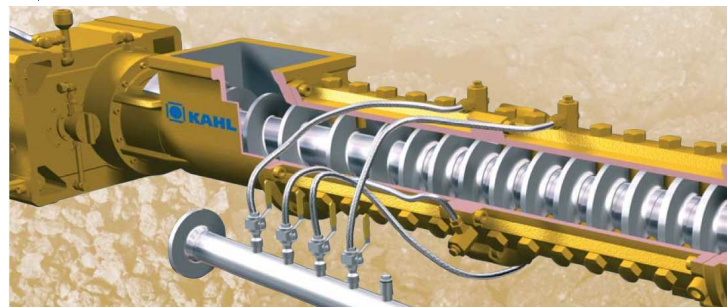
Infektionsversuche



Salmonellen

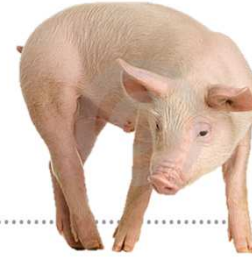
Infektionsverlauf und Ausscheidungsdauer des jeweiligen Erregers
Persistenz des Erregers im Darmtrakt (insb. Salmonellen)
Translokation des Erregers

Mischfuttertechnologie





Futtermittel



Botanische Zusammensetzung (%)

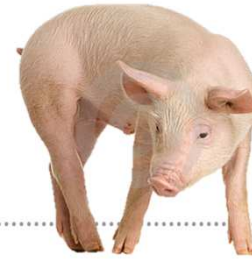
Weizen	48,5
Gerste	25,0
Sojaextraktionsschrot	21,0
Sojaöl	2,0
Mineralfutter	3,1
Lysin	0,25
Methionin	0,15

Chemische Zusammensetzung (je kg 88 % TS)

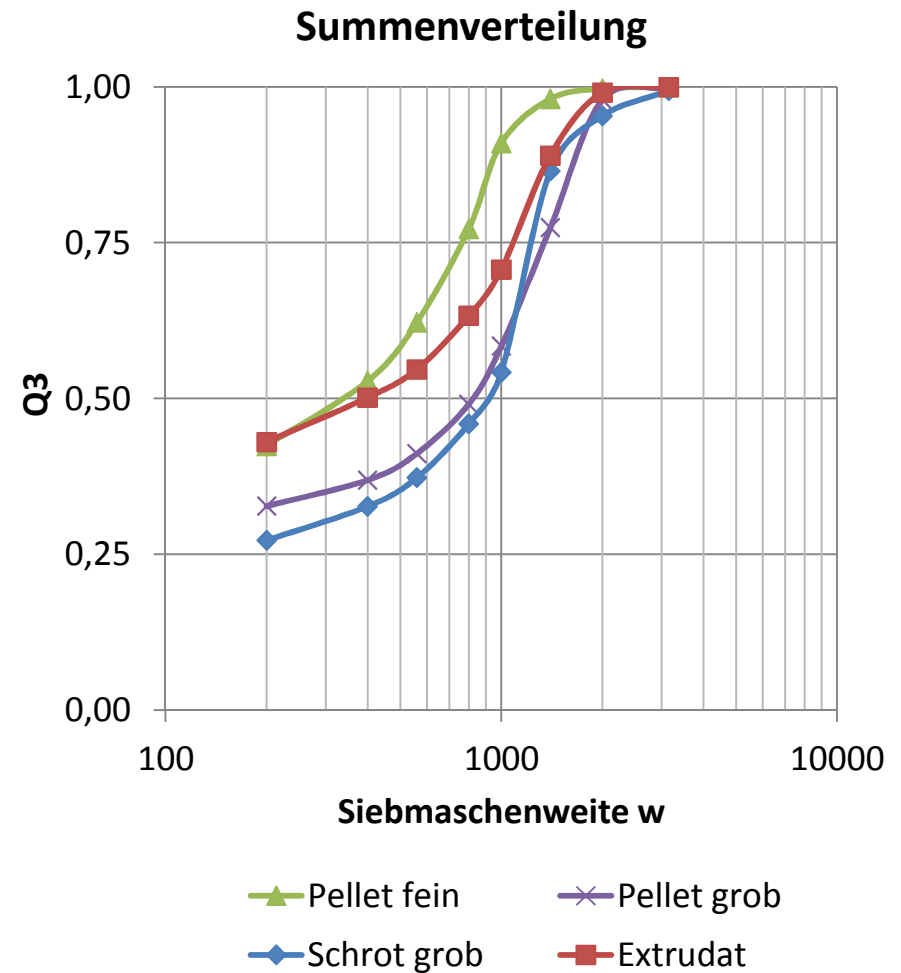
Energie (MJ ME)	13,6
Rohprotein (g)	188
Rohfaser (g)	38,0
Stärke (g)	399
Lysin	12,9
Calcium	8,13
Phosphor	4,95



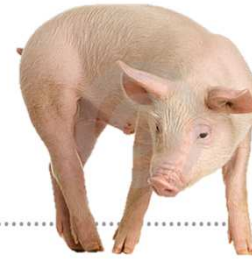
Futterstruktur



	> 1 mm	< 0,2 mm	GMD (μm)
Pellet fein	8,97	42,4	292
Schrot grob	45,8	27,2	543
Pellet grob	41,6	32,7	486
Extrudat	29,3	43,0	344



Versuchsaufbau



Leistungsparameter, Gesamtverdaulichkeit

- n = 15/Gruppe
- Einzelhaltung
- Fütterung ad libitum
- Sammlung über 5 Tage
- 8 – 22 kg KM, bzw. 10 – 13 kg KM

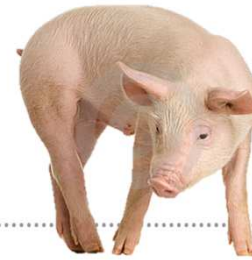


Präzäkale Verdaulichkeit

- n = 4/Gruppe
- Einzelhaltung
- Fütterung in Mahlzeiten
- Sammlung über 24 h
- 80 kg KM



Ergebnisse - Leistung



Leistungsparameter (33. – 61. Lebenstag, 8 – 22 kg KM; n = 15/Gruppe)

	Pellet fein	Schrot grob	Pellet grob	Extrudat
Futtermittelaufnahme (g/Tag)	720 (613 – 846)	662 (510 – 858)	738 (614 – 888)	667 (576 – 772)
KM-Zunahme (g/Tag)	506 ^{ab} (439 – 583)	453 ^{ab} (354 – 581)	508 ^a (424 – 607)	443 ^b (377 – 520)
Futtermittelaufwand (g Futter/g KMZ)	1,42 ^a (1,36 – 1,49)	1,46 ^{ab} (1,38 – 1,54)	1,45 ^{ab} (1,38 – 1,53)	1,51 ^b (1,44 – 1,58)
Futtermittelaufwand – relativ (%)	100	103	102	106

Werte als geometrisches Mittel, oberer/unterer Wert der Standardabweichung

^{a,b} kennzeichnen signifikante Unterschiede

Ergebnisse - Verdaulichkeit



Gesamtverdaulichkeit (Fütterung ad libitum, 10 – 13 kg KM, n = 15/Gruppe)

	Pellet fein	Schrot grob	Pellet grob	Extrudat
oS (%)	85,5 ± 1,72	85,7 ± 1,10	85,5 ± 1,65	85,0 ± 1,17
Rohprotein (%)	80,9 ^{ab} ± 2,90	81,8 ^a ± 2,34	79,0 ^b ± 3,12	79,2 ^b ± 3,10
Stärke (%)	98,9 ± 0,20	99,1 ± 0,11	99,0 ± 0,23	98,9 ± 0,16
Futtermittelverbrauch	1,44 ± 0,18	1,49 ± 0,22	1,43 ± 0,15	1,57 ± 0,18

^{a,b} kennzeichnen signifikante Unterschiede

Präzäkale Verdaulichkeit (Fütterung in Mahlzeiten, 80 kg KM)

	Pellet fein	Schrot grob	Pellet grob	Extrudat
n	4	4	5	
oS (%)	70,9 ± 2,25	70,3 ± 4,21	69,6 ± 1,28	Wurde von den
Rohprotein (%)	78,7 ± 3,67	77,4 ± 3,22	75,0 ± 2,01	Tieren nicht
Stärke (%)	96,5 ^a ± 0,14	96,2 ^a ± 0,32	94,8 ^b ± 0,44	akzeptiert!

^{a,b} kennzeichnen signifikante Unterschiede



Futtermittel



Botanische Zusammensetzung (%)

Weizen	64,0
Sojaextraktionsschrot	30,0
Sojaöl	2,0
Mineralfutter	2,5
CaCO ₃	1,5

Chemische Zusammensetzung (je kg 88 % TS)

Energie (MJ ME)	11,5
Rohprotein (g)	211
Stärke (g)	380
Lysin (g)	12,4
Methionin (g)	4,85

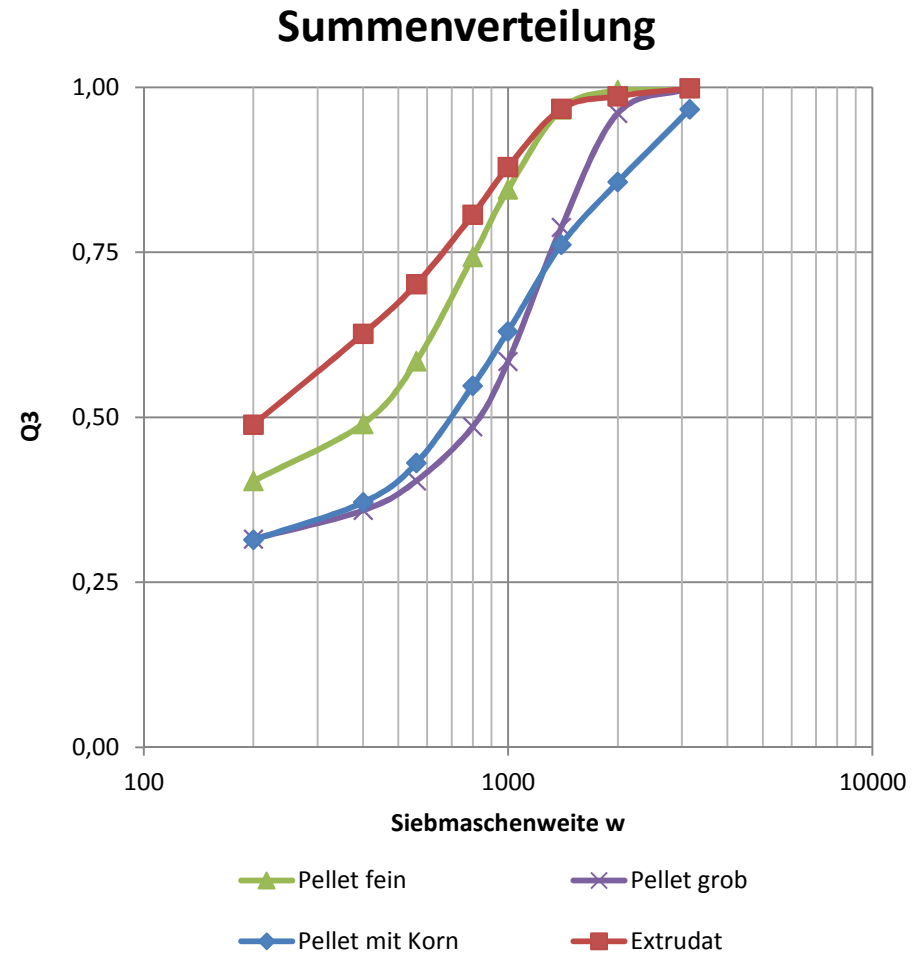


Futterstruktur



	> 1 mm	< 0,2 mm	GMD (µm)
Pellet fein	15,5	40,4	316
Pellet grob	41,6	31,6	468
Pellet mit Korn¹	37,0	31,4	480
Extrudat	12,0	48,9	244

¹ 22 % ganzer Weizen vor der Pelletierung zugeben



Versuchsaufbau



Leistungsparameter

- n = 75/Futter
- Gruppenhaltung (je 25)
- Fütterung ad libitum
- 8. – 35. Lebenstag

Gesamtverdaulichkeit

- n = 10/Futter
- Einzelhaltung
- Fütterung ad libitum
- 29. – 35. Lebenstag

Präzäkale Verdaulichkeit

- n = 6/Futter
- Gruppenhaltung (je 7)
- Fütterung ad libitum
- 22. – 28. Lebenstag



Ergebnisse - Leistung



Leistungsparameter (8. – 35. Lebenstag)

	Pellet fein	Pellet grob	Pellet mit Korn	Extrudat
Futtermittelaufnahme (g/Tag)	181 ± 21,7	176 ± 12,3	191 ± 13,1	180 ± 14,6
KM Versuchsende (g)	2374 ^a ± 308	2109 ^b ± 234	2371 ^a ± 266	2198 ^b ± 250
Futtermittelaufwand (g Futter/g KMZ)	1,49 ± 0,046	1,59 ± 0,112	1,50 ± 0,006	1,60 ± 0,070
Futtermittelaufwand - relativ	100	106	101	107

^{a,b} kennzeichnen signifikante Unterschiede

Ergebnisse - Verdaulichkeit



Gesamtverdaulichkeit (n = 10/Gruppe, Fütterung ad libitum, 29. – 35. LT)

	Pellet fein	Pellet grob	Pellet mit Korn	Extrudat
oS (%)	73,1 ± 2,71	72,5 ± 2,26	72,1 ± 2,48	71,9 ± 1,50
Stärke (%)	93,8 ^{ab} ± 4,06	94,8 ^a ± 2,05	91,3 ^b ± 3,03	94,3 ^{ab} ± 1,30
Rohprotein (%)	86,9 ± 1,63	86,2 ± 1,95	85,6 ± 1,74	86,4 ± 1,60

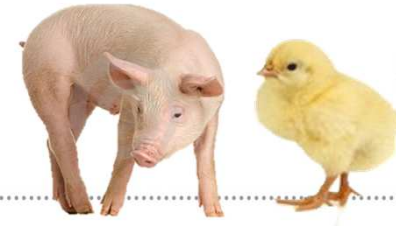
^{a,b} kennzeichnen signifikante Unterschiede

Präzäkale Verdaulichkeit (n = 6/Gruppe, Fütterung ad libitum, 22. – 28. LT)

	Pellet fein	Pellet grob	Pellet mit Korn	Extrudat
Stärke (%)	94,1 ± 2,10	95,9 ± 2,31	95,1 ± 1,39	96,3 ± 1,29
Rohprotein (%)	80,9 ^{ab} ± 4,07	77,8 ^b ± 4,04	76,7 ^b ± 4,23	85,7 ^a ± 3,09
Lysin (%)	90,6 ^{ab} ± 2,63	88,0 ^{bc} ± 2,32	86,3 ^c ± 2,52	92,2 ^a ± 1,58
Methionin (%)	82,4 ^{ab} ± 4,13	80,2 ^b ± 4,36	79,2 ^b ± 4,21	86,6 ^a ± 2,68

^{a,b} kennzeichnen signifikante Unterschiede

Zusammenfassung



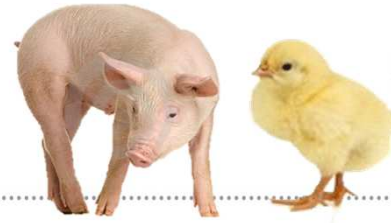
Leistung

- Pellets günstiger als Schrot, wenngleich nur geringe Unterschiede
→ deutlichere Effekte in der Praxis zu erwarten (Schwein)
- Pellet mit Korn „gleichauf“ mit Pellet fein (Geflügel)

Verdaulichkeit

- Insbesondere hinsichtlich Gesamtverdaulichkeit kaum Unterschiede,
bei grober Struktur teilweise sogar höhere Werte (Schwein)
- Pellet mit Korn häufig in allen Verdaulichkeitsparametern etwas
geringere Werte (Geflügel)

Schlussfolgerungen



- **Vermahlungsgrad** des Getreides hat kaum Auswirkungen auf die Leistung der Tiere
 - Hinsichtlich **Rp-Verdaulichkeit** Vorteile einer feineren Vermahlung sowie thermischen Behandlung (Geflügel)
- **Einzel- anstatt Gemischtvermahlung in der Praxis?**
(Getreide eher gröber, Proteinträger eher feiner)
- **Unter Praxisbedingungen Vorteile einer stabileren Darmgesundheit bei gröberer Struktur?!**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

