



# Ferkelaufzucht mit Magermilch und Schotte

Andreas GUTZWILLER und Martin JOST, Eidgenössische Forschungsanstalt für viehwirtschaftliche Produktion (FAG), CH-1725 Posieux

**Die Verdauungsorgane des wenige Wochen alten Ferkels sind an die Verdauung von Milch angepasst. In den ersten zwei Wochen nach dem Absetzen werden Verdauungsstörungen und ein reduziertes Wachstum der Ferkel häufig beobachtet. Der Ersatz von Sojaschrot durch Magermilchpulver bewirkte in unserer Untersuchung eine deutliche Leistungsverbesserung; der Zusatz von 10 % Schottepulver ins Futter verbesserte dagegen lediglich tendenziell die Futtermittelverwertung. Die Ferkel, welche Futter mit Milchnebenprodukten erhielten, hatten tendenziell häufiger Durchfall als die Kontrolltiere.**

Verschiedene Untersuchungen, welche vor allem in den USA durchgeführt wurden, haben gezeigt, dass Schottepulver sich als Futterkomponente im Futter von sehr früh abgesetzten Ferkeln gut eignet. Wir fragten uns, ob der Einbezug von Magermilch- beziehungsweise Schottepulver ins Ferkelaufzuchtfutter auch unter unseren Halte- und Fütterungsbedingungen einen günstigen Einfluss auf die Gesundheit und Leistung der Ferkel haben könnte. Im Gegensatz zu den Bedingungen in den publizierten Untersuchungen

werden unsere Ferkel später abgesetzt und erhalten Aufzuchtfutter mit verschiedenen Getreidearten sowie Futterkomponenten tierischen Ursprungs.

In einer ersten Untersuchung (Versuch «Magermilch») verglichen wir zwei Futtermittel, von denen eines Magermilchpulver anstelle von Sojaschrot enthielt (Tab. 1). In einem anschliessenden Versuch (Versuch «Schotte») enthielt das Versuchsfutter 10 % Schottepulver, dafür aber weniger Getreide als das Kontrollfutter (Tab. 2). Die beiden Untersuchungen

wurden mit je 64 Ferkeln durchgeführt, die im Alter von 4 - 6 Wochen abgesetzt worden waren. Weiterführende Angaben zur Versuchsanordnung und -durchführung: siehe Kästen.

## Magermilch und Schotte wirken unterschiedlich

In den Tabellen 3 und 4 stehen die Angaben zur Leistung der Ferkel in den Versuchen «Magermilch» und «Schotte». Im Versuch mit Magermilchpulver entsprachen die Resultate etwa den Erwartungen: Unterschiede zugunsten des Futters mit 17 % Magermilchpulver waren in den zwei ersten Wochen nach dem Absetzen besonders ausgeprägt, wohingegen die Kontrollgruppe in den folgenden zwei Wochen gleich rasch wuchs und das Futter gleich gut verwertete wie die Versuchsgruppe. Über die gesamte Versuchsperi-

**Tab. 1. Versuchs- und Kontrollfutter im Versuch «Magermilch»**

Komponenten (% der Futtermischung)	Versuchsfutter	Kontrollfutter
Weizen	17	17
Mais	25	29
Gerste	30	30
Haferspelzen	2,5	
Mischfett		1,2
Fischmehl	6	6
Magermilchpulver	17	
Sojaextraktionsschrot		13,6
Aminosäuren, Mineralstoffe, Spurenelement-Vitaminprämix ohne antimikrobielle Substanzen		

### Gehaltswerte (g je kg Futter)

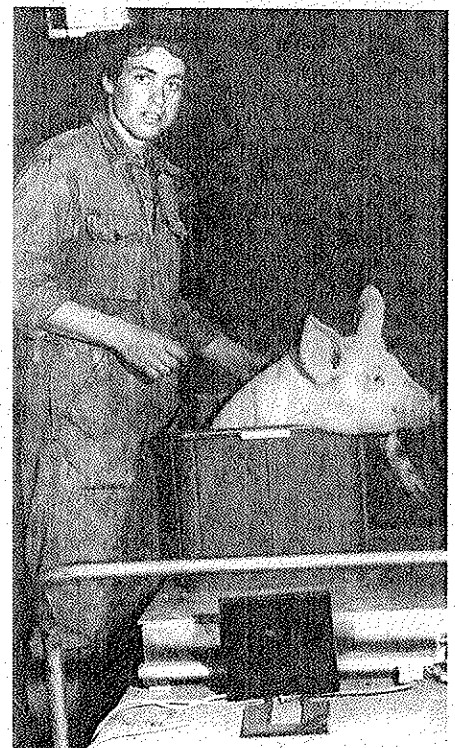
Trockensubstanz	905	879
Rohasche	52	50
Rohprotein	190	191
Rohfett	23	37
Rohfaser	27	29
Lysin	12	12
Methionin und Cystin	7	7
Kalzium	10	9
Phosphor	7	7
Verdauliche Energie Schwein (MJ je kg Futter)	14,0	13,9

**Tab. 2. Versuchs- und Kontrollfutter im Versuch «Schotte»**

Komponenten (% der Futtermischung)	Versuchsfutter	Kontrollfutter
Weizen	15	29
Mais	15	25
Gerste	38	26
Mischfett	1,6	0,6
Sojaextraktionsschrot	8	4
00-Rapsschrot	5	5
Kartoffelprotein		2
Schottepulver	10	
Fischmehl	4	4
Aminosäuren, Mineralstoffe, Spurenelement-Vitaminprämix ohne antimikrobielle Substanzen		

### Gehaltswerte (g je kg Futter)

Trockensubstanz	900	890
Rohasche	56	51
Rohprotein	174	174
Rohfett	36	30
Rohfaser	32	30
Lysin	12	13
Methionin und Cystin	7	7
Kalzium	9	9
Phosphor	6	6
Verdauliche Energie Schwein (MJ je kg Futter)	13,8	13,7



**Abb. 1. Magermilch- und Schottepulver im Futter verbessern die Leistung, erhöhen jedoch die Durchfallhäufigkeit.**

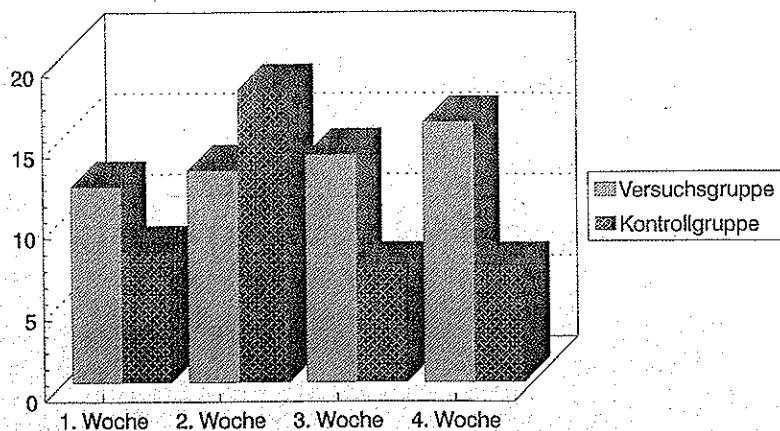


Abb. 2. Durchfallhäufigkeit im Versuch «Magermilch». Im vier Wochen dauernden Versuch wurde für jede Bucht täglich notiert, ob Durchfall auftrat. Pro Woche lagen für die Versuchs- und die Kontrollgruppe je 56 Beobachtungswerte vor.

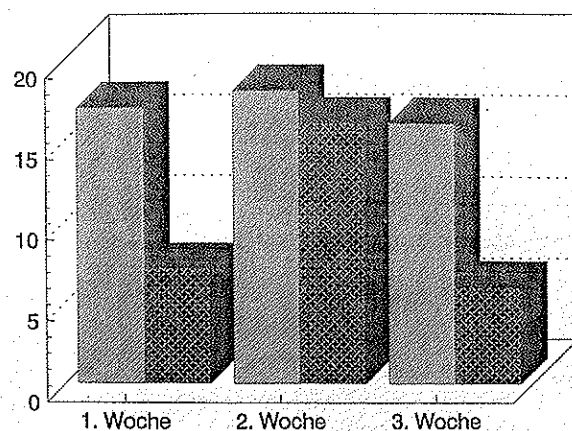


Abb. 3. Durchfallhäufigkeit im Versuch «Schotte». In der 4. und 5. Woche traten keine Durchfälle mehr auf.

ode gesehen bewirkte das Futter mit Magermilchpulver ein tendenzmässig verbessertes Wachstum und eine signifikant bessere Futterverwertung. Im Gegensatz zum Futter mit Magermilchpulver hatte das Futter, welches 10 % Schottepulver enthielt, in den ersten zwei Wochen nach dem Absetzen keinen günstigen Einfluss auf die Leistungen der Ferkel; es verbesserte dagegen in der 3. - 5. Woche die Futterverwertung signifikant. Über die gesamten fünf Wochen nach dem Absetzen betrachtet, verwerteten die Ferkel, welche Futter mit Schottepulver erhielten, das Futter tendenzmässig besser.

### Keine günstige Wirkung auf Durchfallhäufigkeit

Einmal pro Tag wurde festgehalten, in welchen Ferkelbuchten Durchfallspuren auftraten. Die Resultate dieser Beobachtungen (Abb. 1 und 2) zeigen, dass die Futtermittel mit Milchnebenprodukten die Durchfallhäufigkeit nicht reduzierten. Die Ferkel, welche Futter mit Schottepulver erhielten, hatten in den ersten drei Wochen nach dem Absetzen sogar tendenzmässig häufiger Durchfall als die Kontrolltiere; pro Bucht wurde in den ersten drei Versuchswochen in der Versuchsgruppe durchschnittlich 6,4 mal, in der Kontrollgruppe 3,6 mal Durchfall festgestellt.

### Vergleich mit anderen Versuchsergebnissen

Der vor allem in den ersten zwei Wochen nach dem Absetzen beobachtete positive

Einfluss des Magermilchpulvers auf die Leistung bestätigt die Aussage, dass Sojaschrot für junge Ferkel ungünstiger sei als Magermilchpulver (Asche *et al.* 1989; Dunsford *et al.* 1989). Schottepulver als Komponente des Ferkelfutters bewirkte im Gegensatz zum Magermilchpulver weder in den ersten zwei Wochen nach dem Absetzen noch über die gesamte fünf Wochen dauernde Aufzuchtperiode gesehen eine deutliche Leistungsverbesserung; einzig in der zweiten Hälfte der Aufzuchtperiode wurde die Futterverwertung signifikant verbessert. Dieses Ergebnis steht im Gegensatz zu verschiedenen publizierten Versuchsergebnissen aus den USA (z.B. Lepine *et al.* 1991; Mahan *et al.* 1993). Die Erklärung für diese Diskrepanz dürfte unter anderem in den unterschiedlichen Aufzucht- und Fütterungsbedingungen liegen:

1. Die Ferkel in den amerikanischen Untersuchungen waren jünger und leichter als unsere Ferkel. Ihr Verdauungssystem dürfte demzufolge weniger gut für die Verdauung pflanzlicher Futtermittel geeignet gewesen sein.

2. In den amerikanischen Untersuchungen waren Mais und Sojaschrot die einzigen Energie- und Proteinträger der Kontrollfütterung, während unsere Kontrollfütterung vielseitiger zusammengesetzt waren und Fischmehl als tierischen Proteinträger enthielten.

3. Im Gegensatz zu dem in unseren Versuchen verwendeten Futter enthielten alle uns bekannten in der Literatur zitierten Versuchsfütterungen antimikrobielle Leistungsförderer. Diese Leistungsförderer unterdrücken unter anderem die im Dünndarm vorhandenen Bakterien, welche sich beim frisch abgesetzten Ferkel in diesem

Tab. 3. Wachstum, Futterverzehr und Futterverwertung im Versuch «Magermilch»

Tageszuwachs in g	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe	p
1. - 15. Tag	270	200	<0,01
15. - 28. Tag	530	520	0,88
1. - 28. Tag	390	350	0,08
Futterverzehr pro Tier und Tag, g			
1. - 15. Tag	390	350	0,04
15. - 28. Tag	690	620	0,73
1. - 28. Tag	540	480	0,12
Futterverwertung, MJ VES/kg Zuwachs			
1. - 15. Tag	20,3	26,7	0,04
15. - 28. Tag	20,1	19,9	0,83
1. - 28. Tag	19,9	21,4	0,01

p: Irrtumswahrscheinlichkeit

Tab. 4. Wachstum, Futterverzehr und Futterverwertung im Versuch «Schotte»

Tageszuwachs in g	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe	p
1. - 14. Tag	200	210	0,83
14. - 35. Tag	600	560	0,27
1. - 35. Tag	440	420	0,44
Futterverzehr pro Tier und Tag, g			
1. - 14. Tag	340	350	0,75
14. - 35. Tag	910	900	0,80
1. - 35. Tag	680	680	0,91
Futterverwertung MJ VES/kg Zuwachs			
1. - 14. Tag	24,4	23,8	0,74
14. - 35. Tag	21,1	22,2	0,05
1. - 35. Tag	21,5	22,4	0,11

p: Irrtumswahrscheinlichkeit



Darmabschnitt häufig stark vermehren. Aus der Humanmedizin ist bekannt, dass bei bakterieller Besiedelung des normalerweise keimarmen Dünndarms die Verdauung von Milchzucker verschlechtert wird, weil die Bakterien das zuckerspaltende Darmenzym (Lactase) zerstören (Mc Neish 1986). Milchzucker, der im Dünndarm nicht verdaut wird, kann zu einem osmotisch bedingten Durchfall führen. Die bei unseren Versuchstieren gehäuft auftretenden Durchfälle könnten auf dieses Phänomen zurückzuführen sein.

## Magermilchpulver: kaum wirtschaftlich

Magermilchpulver hatte in den ersten Wochen nach dem Absetzen eine positive Wirkung auf die Leistung der Ferkel. Der hohe Preis dieser Futterkomponente dürfte deren Einsatz in der Fütterung der abgesetzten Ferkel jedoch wirtschaftlich kaum interessant machen. Schottepulver führte nur zu einer tendenzmässigen Verbesserung der Futterverwertung und hatte in unserer Untersuchung zudem eine leichte Erhöhung der Durchfallfrequenz zur Folge. Es ist nicht ausgeschlossen, dass Magermilch- beziehungsweise Schottepulver einen deutlicheren Einfluss auf die Leistungen gehabt hätte, wenn die verwendeten Futtermittel keimhemmende Substanzen (Antibiotika oder organische Säuren) enthalten hätten.

### LITERATUR

- Asche G., Lewis A. and Peo E., 1989. Protein digestion in weanling pigs: effect of dietary protein source. *J. Nutr.* 119, 1093-1099.
- Dunsford B., Knabe D. und Haensly W., 1989. Effect of dietary soybean meal on the microscopic anatomy of the small intestine in the early-weaned pig. *J. Anim. Sci.* 67, 1855-1863.
- Lepine A., Mahan D. and Chung Y., 1991. Growth performance of weanling pigs fed corn-soybean meal diets with or without dried whey at various l-lysine-HCl levels. *J. Anim. Sci.* 69, 2026-2032.
- Mahan D., Easter R., Cromwell G., Miller E. and Veum T., 1993. Effect of dietary lysine levels formulated with or without dried whey and l-lysine-HCl in diets for weanling pigs. *J. Anim. Sci.* 71, 1848-1852.
- Mc Neish A., 1986. The interrelationship between chronic diarrhea and malnutrition. In: Walker-Smith J. und Mc Neish A. (Eds.), *Diarrhea and Malnutrition in Childhood*. Verlag Butterworths, London. 1-6.

## Versuchsdurchführung in Kürze

Die beiden Versuche wurden mit je 64 im Alter von 4 - 6 Wochen abgesetzten Ferkeln der Rasse Edelschwein durchgeführt. Das durchschnittliche Gewicht der Tiere beim Absetzen betrug in den Versuchen «Magermilch» und «Schotte» 10,7 beziehungsweise 11,0 kg. Die Tiere wurden nach den Kriterien Gewicht, Alter und Abstammung in 8 Blöcke eingeteilt (pro Block jeweils zwei Flatdeckbuchten mit je vier Tieren). Unmittelbar nach dem Absetzen wurden die Ferkel auf Flatdecks eingestallt und erhielten das pelletierte Futter *ad libitum*. Die Pellets des Versuchsfutters mit 17 % Magermilchpulver waren von sehr harter Konsistenz, was jedoch den Futterverzehr nicht negativ zu beeinflussen schien.

Im Versuch «Magermilch» wurde lediglich ein Tier (Versuchsgruppe) wegen eines fieberhaften Durchfalls am dritten Versuchstags antibiotisch behandelt. Im Versuch «Schotte» wurden 16 Tiere wegen Durchfall antibiotisch behandelt; und zwei Kontrolltiere sowie ein Versuchstier starben infolge akuter Darminfektionen (dreimal Colidurchfall, einmal hämorrhagisches Intestinalsyndrom).

Die Leistungsdaten wurden mit der Varianzanalyse unter Berücksichtigung der Blockeffekte ausgewertet.

### RÉSUMÉ

#### Lait écrémé et lactosérum dans l'aliment du porcelet sevré

Dans deux essais, nous avons testé l'effet de sous-produits laitiers sur la performance et la fréquence des diarrhées chez des porcelets sevrés âgés de 4 à 6 semaines. Dans le premier essai, nous avons comparé un aliment contenant 17% de poudre de lait écrémé avec un aliment dont la principale source azotée était le tourteau de soja. Les porcelets recevant l'aliment contenant le lait écrémé ont réalisé un accroissement supérieur aux animaux témoins (390 contre 350 g par jour,  $p=0,08$ ) et un meilleur indice de consommation (21,5 contre 22,4 MJ ED par kg de gain,  $p=0,01$ ). Dans un deuxième essai, un aliment contenant 10 % de petit lait en poudre a été comparé à un aliment sans sous-produits laitiers. L'accroissement des animaux dans les deux traitements était pratiquement identique. L'aliment contenant le petit lait avait tendance à améliorer l'indice de consommation (21,5 contre 22,4 MJ ED par kg de gain,  $p=0,11$ ). Les produits laitiers n'ont pas permis de diminuer la fréquence des diarrhées; elle était même tendentiellement plus élevée chez les porcelets recevant l'aliment avec petit lait en poudre.

### SUMMARY

#### Dried skim milk and dried whey in diets of weaned piglets

The effect of weaner pig diets containing either dried skim milk (DSM) or dried whey (DW) on the performance

and incidence of diarrhea was examined in two trials. 64 four to six weeks old freshly weaned piglets weighing 6 to 16 kg participated in each trial. The experimental and the control diets were formulated in order to have an identical nutrient content. They contained no antimicrobial growth promoters. Diet DSM in trial 1 contained 17 % DSM, 75 % cereals and 6 % fish meal, whereas the control diet contained 13 % soybean meal, 76 % cereals and 6 % fish meal. The animals which consumed the DSM diet grew faster than the controls (270 g vs 200 g per day in the first two weeks,  $p<0.01$ ; 390 vs 350 g per day during the whole four week period,  $p=0.08$ ); they also had a better feed conversion (19.9 vs 21.4 MJ DE per kg weight gain during the four week period,  $p=0.01$ ). The diet DW in the second trial contained 10 % DW, 68 % cereals, 8 % soybean meal, 5 % rapeseed meal and 4 % fish meal, whereas the control diet contained 80 % cereals, 8 % soybean meal, 5 % rapeseed meal and 4 % fish meal. The weight gain was identical in both groups; the animals consuming diet DW tended to converse feed more efficiently over the whole five week period (21.5 vs 22.4 MJ DE per kg weight gain,  $p=0.11$ ). The milk products did not prevent the occurrence of diarrhea: the animals which received the DW diet even tended to have diarrhea more frequently than the controls. We suppose that heavy piglets which are weaned late may respond less favourably to the inclusion of dried whey in their diet than early weaned piglets whose digestive system is less well adapted to the digestion of nutrients of vegetable origin.

**KEY WORDS:** dried skim milk, dried whey, piglet, weaner diet.