

# Einsatz von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTP Geflügel) beim Ferkel

(Schweinefütterungsversuch S 170)

W. Preißinger, F. Ahrens und S. Scherb

## 1 Einleitung

Der Einsatz von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTP) in der Nutztierfütterung ist seit Herbst 2021 möglich (Verordnung (EU) 2021/1372 der Kommission). Grundsätzlich dürfen VTP nicht an die gleiche Tierart verfüttert werden, d.h. Kannibalismus muss ausgeschlossen sein. Das bedeutet, dass nur die Verwendung von VTP von Schweinen für Geflügelfutter und von VTP von Geflügel für Schweinefutter erlaubt ist. VTP von Rindern dürfen nicht verwendet werden.

Die VTP sind nicht mehr vergleichbar mit den Fleisch- bzw. Fleischknochenmehlen (DLG, 1992) aus der Zeit vor der BSE-Krise. Deshalb sind Fütterungsversuche notwendig, um die Einsatzmöglichkeiten dieser Futtermittel zu prüfen. In einem Versuch am Staatsgut Schwarzenau wurden Ferkelrationen mit VTP und Rationen auf rein pflanzlicher Basis (Sojaextraktionsschrot, SES) miteinander verglichen.

## 2 Versuchsdurchführung

Der Fütterungsversuch mit VTP wurde von Januar bis März 2023 am Ausbildungs- und Versuchszentrum des Staatsguts Schwarzenau der Bayerischen Staatsgüter durchgeführt. Dazu wurden 192 schwanzkupierte Ferkel der Rasse Pi x (DL x DE) nach Lebendmasse (LM), Abstammung und Geschlecht ausgewählt und gleichmäßig auf folgende Gruppen aufgeteilt.

- Kontrolle, nur pflanzliche Eiweißfutterkomponenten
- VTP-Gruppe mit 3,5 % VTP in der Ration

Zu Versuchsbeginn waren die Ferkel im Mittel 28 Tage alt und wogen ca. 8,5 kg. Der Versuch gliederte sich in zwei Fütterungsabschnitte von jeweils drei Wochen Dauer. In den einzelnen Phasen wurden Ferkelaufzuchtfutter (FAF) mit unterschiedlichen Rohprotein- und Aminosäuregehalten eingesetzt (s. Tabelle 1). Die Ferkel wurden in 16 Buchten zu je 12 Tieren auf Kunststoffspalten ohne Einstreu gehalten. Als Beschäftigungsmaterial gemäß Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung diente Heu in Raufen. 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. Während des Versuchs wurde der Kot einmal in der Woche bonitiert (Note 1 = hart bis 4 = wässrig). Die Futtermischungen wurden mit dem Programm Zifo2 (Zielwert-Futter-Optimierung) der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) berechnet, in der Versuchsmahl- und Mischanlage Schwarzenau hergestellt und im Labor der Abteilung Laboranalytik (AL) der LfL 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 Gleichung 2 der GfE

aus 2008. Die Stickstoff- und Phosphorsaldierung wurde nach den Vorgaben der DLG von 2014 durchgeführt.

## 2.1 Rationen und eingesetzte Futtermittel

### 2.1.1 Ferkelaufzuchtfutter

Die FAF der Kontrollgruppe basierten auf Getreide, Sojaextraktionsschrot (SES), Mineralfutter, Sojaöl und Fumarsäure (siehe Tabelle 1). In der Testgruppe wurde ein Ergänzungsfutter eingesetzt, das 50 % VTP enthielt. Das Mineralfutter in der Kontrollgruppe und das Ergänzungsfutter mit VTP stammten von der gleichen Firma und waren auf die jeweiligen Fütterungskonzepte abgestimmt.

Tabelle 1: Zusammensetzung und mit Zifo 2 kalkulierte Nährstoffgehalte der Versuchsrationen (Angaben pro kg bei 88 % TM)

		Ferkelaufzuchtfutter I (ab 8 kg LM)		Ferkelaufzuchtfutter II (ab 17 kg LM)	
		Kontrolle	VTP	Kontrolle	VTP
Weizen	%	42,5	34,0	46,5	38,0
Gerste	%	30,0	40,0	30,0	40,0
Sojaöl	%	1,0	1,0	1,0	1,0
Sojaschrot, LP	%	21,5	17,0	17,5	13,0
Fumarsäure	%	1,0	1,0	1,0	1,0
Mineralfutter <sup>1</sup>	%	4,0	--	4,0	--
Ergänzungsfutter VTP <sup>2</sup>	%	--	7,0	--	7,0
ME	MJ	13,0	13,0	13,0	13,0
Rohfaser,	g	37	37	36	35
Rohprotein	g	175	174	162	161
Lysin (dvd Lysin)	g	12,2 (10,7)	12,3 (10,6)	11,3 (9,8)	11,4 (9,8)
Methionin	g	3,7	3,6	3,5	3,4
Cystin	g	3,0	2,9	2,9	2,8
Met+Cys (dvd Met + Cys)	g	6,7 (5,8)	6,5 (5,6)	6,4 (5,6)	6,2 (5,3)
Threonin (dvd Thr)	g	7,9 (6,9)	7,6 (6,5)	7,4 (6,4)	7,1 (6,0)
Tryptophan (dvd Trp)	g	2,4 (2,0)	2,3 (1,9)	2,2 (1,9)	2,1 (1,7)
Valin (dvd Val)	g	8,3 (6,9)	8,2 (6,8)	7,7 (6,4)	7,6 (6,3)
Kalzium	g	7,0	7,8	6,9	7,7
Phosphor	g	4,9	5,0	4,8	4,9

<sup>1</sup>) 10,0 % Lysin, 3,0 % Methionin, 5,0 % Threonin, 0,5 % Tryptophan, 1,52 % Valin, 13,0 % Kalzium, 3,0 % Phosphor

<sup>2</sup>) 7,5 % Lysin, 2,0 % Methionin, 3,5 % Threonin, 0,5 % Tryptophan, 2,0 % Valin, 11 % Kalzium, 2,2 % Phosphor

dvd =dünndarmverdaulich nach Berechnung mit Zifo 2

## 2.2 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung wurde mit Hilfe des Statistikprogramms SAS® Studio (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) mit der Prozedur GLM durchgeführt. Im Modell wurden als fixe Effekte bei den Leistungsparametern die Behandlung, das Geschlecht und die Abstammung sowie die Interaktion von Behandlung und Geschlecht berücksichtigt. Aufgrund der Gruppenfütterung konnte beim Futterverbrauch, Futteraufwand sowie der Stickstoff- und Phosphoraufnahme nur die Behandlung berücksichtigt werden.

## 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.

Im FAF I zeigten sich gegenüber der Kalkulation keine größeren Unterschiede bzw. Abweichungen bei den analysierten Inhaltsstoffen zwischen dem Futter der Kontroll- und der VTP-Gruppe. Bei allen analysierten Inhaltsstoffen stimmten die analysierten Werte im Rahmen ihrer ASR sehr gut mit der Kalkulation überein. Lediglich beim Phosphor lagen die analysierten Werte in beiden Gruppen etwas höher und knapp außerhalb des ASR. Auch im FAF II passte die Mehrzahl der analysierten Inhaltsstoffe im Rahmen der jeweiligen ASR gut zur Kalkulation. In beiden Gruppen wurden jedoch höhere und außerhalb des ASR liegende Kalziumgehalte analysiert. Beim Rohprotein lag in der Kontrollgruppe der analysierte Gehalt niedriger als der kalkulierte und außerhalb des ASR. Beim Phosphor wurde in der VTP-Gruppe ein gegenüber der Kalkulation höherer Gehalt festgestellt, der knapp außerhalb des ASR lag.

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

Analysen		Ferkelaufzuchtfutter I		Ferkelaufzuchtfutter II	
		Kontrolle	VTP-Gruppe	Kontrolle	VTP-Gruppe
		3	3	2	2
TM	g/kg FM <sup>1)</sup>	902	903	902	899
ME	MJ	13,3	13,1	13,1	13,1
Rohasche	g	50	53	53	55
Rohfett	g	32	34	34	36
Stärke	g	433	428	456	449
Zucker	g	25	23	15	16
Rohfaser	g	37	37	39	40
aNDFom	g	111	126	119	124
ADFom	g	48	53	54	61
Rohprotein	g	169	169	148	155
Lysin	g	12,6	12,6	11,1	12,2
Methionin	g	3,4	3,4	2,9	3,3
Cystin	g	3,2	3,2	2,9	3,1
Threonin	g	7,8	7,7	7,0	7,7
Tryptophan	g	2,4	2,4	2,0	1,9
Kalzium	g	7,1	7,9	8,1	9,1
Phosphor	g	5,4	5,7	5,2	5,6
Natrium	g	1,7	2,1	2,2	2,5
Magnesium	g	2,5	2,5	2,5	2,5
Kalium	g	7,7	7,3	6,8	6,5
Schwefel	g	2,2	2,2	2,1	2,2
Eisen	mg	506	521	532	583
Kupfer	mg	108	83	101	95
Zink	mg	167	161	168	172
Mangan	mg	181	138	161	151

<sup>1)</sup>FM = Frischmasse

### 3.2 Aufzuchtleistungen

In Tabelle 3 sind die Lebendmasseentwicklung, die täglichen Zunahmen, der Futterverbrauch, die kalkulierten Aufnahmen an ME sowie die daraus errechneten Futter- und Energieeffizienzkennzahlen dargestellt.

Tabelle 3: LM-Entwicklung, tägliche Zunahmen, Futter- und ME-Verbrauch sowie Futter- und ME-Effizienz (LS-Means)

			Kontrolle	VTP-Gruppe	p <sup>2)</sup>
Tiere (ausgewertet)		n	96	95	
Lebendmasse	Beginn	kg	8,5	8,4	0,914
	nach 7 Tagen	kg	9,6	9,6	0,815
	nach 14 Tagen	kg	11,9 <sup>a</sup>	11,5 <sup>b</sup>	0,043
	nach 21 Tagen	kg	15,1	14,6	0,060
	nach 28 Tagen	kg	18,6 <sup>a</sup>	17,9 <sup>b</sup>	0,044
	nach 35 Tagen	kg	22,1	21,6	0,269
	<b>Ende</b>	<b>kg</b>	<b>26,7<sup>a</sup></b>	<b>25,3<sup>b</sup></b>	<b>0,004</b>
Tägliche Zunahmen	Phase I	g	314 <sup>a</sup>	292 <sup>b</sup>	0,011
	Phase II	g	584 <sup>a</sup>	536 <sup>b</sup>	0,002
	<b>gesamt</b>	<b>g</b>	<b>446<sup>a</sup></b>	<b>411<sup>b</sup></b>	<b>0,001</b>
Futterverbrauch pro Tier, Tag	Phase I	g	487 <sup>a</sup>	446 <sup>a</sup>	0,040
	Phase II	g	1087	1041	0,260
	<b>gesamt</b>	<b>g</b>	<b>780</b>	<b>736</b>	<b>0,141</b>
Verbrauch an ME pro Tier, Tag	Phase I	MJ	6,6 <sup>a</sup>	6,1 <sup>b</sup>	0,042
	Phase II	MJ	14,6	14,0	0,245
	<b>gesamt</b>	<b>MJ</b>	<b>10,5</b>	<b>9,9</b>	<b>0,135</b>
Futtermittelverbrauch pro kg Zuwachs	Phase I	kg	1,55	1,53	0,693
	Phase II	kg	1,87	1,96	0,075
	<b>gesamt</b>	<b>kg</b>	<b>1,76</b>	<b>1,80</b>	<b>0,242</b>
Aufwand an ME pro kg Zuwachs	Phase I	MJ	21,1	20,8	0,709
	Phase II	MJ	25,2	26,4	0,083
	<b>gesamt</b>	<b>MJ</b>	<b>23,7</b>	<b>24,3</b>	<b>0,259</b>

<sup>1)</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit p<0,05; unterschiedliche Hochbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede

Im Mittel der ersten drei Wochen nach dem Absetzen zeigte sich in der VTP-Gruppe mit 446 g gegenüber 487 g (Kontrolle) ein signifikant verminderter Futterverbrauch pro Tier und Tag. Auch in der 2. Versuchshälfte und im Mittel des Versuchs lag der Futterverbrauch beim Einsatz von VTP niedriger, wenn auch nicht statistisch absicherbar. In der 2. Versuchshälfte belief sich der Futterverbrauch auf 1041 g in der VTP- und auf 1087 g in der Kontrollgruppe. Im Mittel des Versuchs wurden 736 g in der VTP- und 780 g in der Kontrollgruppe pro Tier und Tag verbraucht. Wie in Abbildung 1 dargestellt, war der Futterverbrauch in der VTP-Gruppe vom Absetzen bis zur Aufstallung in die Mast durchgehend niedriger.

Analog war es beim Verbrauch an ME pro Tier und Tag. In Phase I wurde in der VTP-Gruppe mit 6,1 MJ gegenüber 6,6 MJ (Kontrolle) signifikant weniger ME verbraucht. In der 2. Versuchshälfte belief sich der ME-Verbrauch auf 14,1 MJ in der VTP- und auf 14,6 MJ in der Kontrollgruppe. Im Mittel des Versuchs wurden 9,9 MJ in der VTP- und 10,5 MJ in der Kontrollgruppe pro Tier und Tag an ME verbraucht.

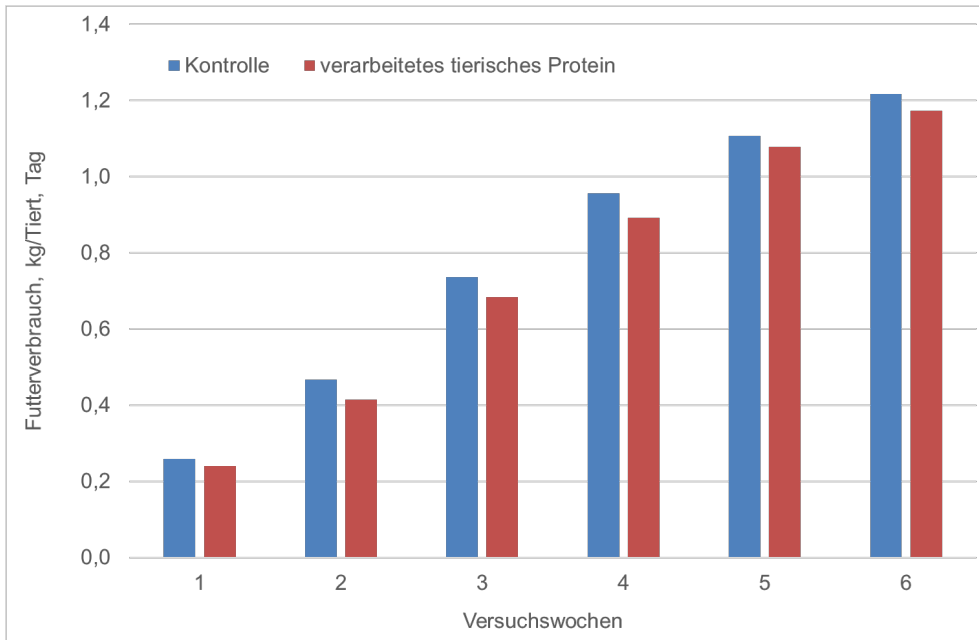


Abbildung 1: Futterverbrauch der Ferkel in den einzelnen Versuchswochen

In beiden Phasen sowie im Mittel der Aufzucht lagen die täglichen Zunahmen in der VTP-Gruppe signifikant niedriger. So wurden in Phase I 292 g gegenüber 314 g und in Phase II 536 g gegenüber 584 g erzielt. Im Mittel der Aufzucht lagen die Tageszunahmen in der VTP-Gruppe um 35 g niedriger als in der Kontrolle (411 g gegenüber 446 g). Die niedrigeren täglichen Zunahmen in der VTP-Gruppe gehen mit dem ebenfalls in dieser Gruppe niedrigeren Futterverbrauch einher. Dies spiegelt sich auch in der Entwicklung der Lebendmasse wider (vgl. Abbildung 2).

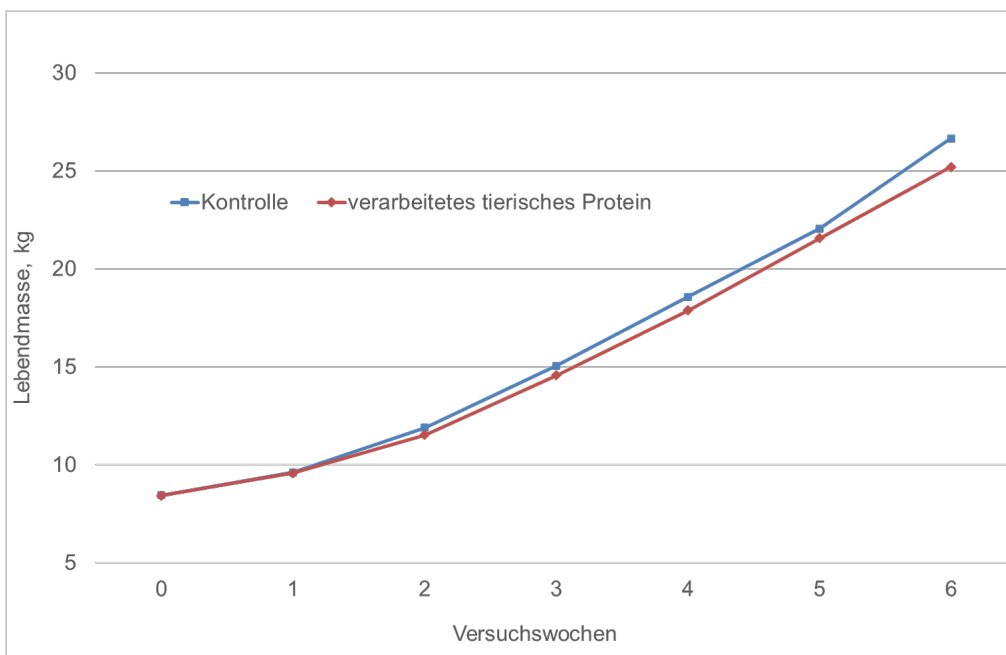


Abbildung 2: Verlauf der LM-Entwicklung der Ferkel während des Versuchs

Was den Futteraufwand bzw. den Aufwand an ME betrifft, so ergaben sich in beiden Phasen und im Mittel der Ferkelaufzucht keine signifikanten Unterschiede. Der Futteraufwand bzw. der Aufwand an ME pro kg Zuwachs lag im Versuchsmittel bei 1,80 kg bzw. 24,3 MJ in der VTP-Gruppe und bei 1,76 kg bzw. 23,7 MJ in der Kontrollgruppe. Die entsprechenden Werte von Phase I beliefen sich auf 1,53 kg bzw.

20,8 MJ in der VTP- und auf 1,55 kg bzw. 21,1 MJ in der Kontrollgruppe. In Phase II betrug der Futteraufwand bzw. der Aufwand an ME 1,96 kg bzw. 26,4 MJ (VTP-Gruppe) und 1,87 kg bzw. 25,2 MJ (Kontrolle).

### 3.3 Stickstoff- und Phosphorsaldierung

Im Mittel wurden 811 g (Kontrolle) und 766 g (VTP-Gruppe) Stickstoff pro Tier aufgenommen. Dieser Unterschied war nicht signifikant. Demgegenüber war der Stickstoffansatz pro Tier aufgrund der höheren LM mit 466 g in der Kontrollgruppe signifikant höher als in der VTP-Gruppe mit 430 g. Daraus errechnete sich eine Stickstoffausscheidung von 345 g in der Kontroll- und von 336 g in der VTP-Gruppe. Der Unterschied von rund 3 % ließ sich statistisch nicht absichern.

Die Phosphoraufnahme war mit 173 g bzw. 171 g nahezu identisch. Wegen der höheren LM war der Phosphoransatz in der Kontrollgruppe mit 93 g gegenüber 86 g in der VTP-Gruppe signifikant höher. Daraus errechnete sich eine Phosphorausscheidung von 78 g in der Kontroll- und von 88 g in der VTP-Gruppe. Der Unterschied von rund 13 % ließ sich statistisch absichern. Einen Überblick über die Stickstoff- und Phosphorsaldierung gibt Tabelle 4.

Tabelle 4: Stickstoff- und Phosphorsaldierung pro Tier (LS-Means)

			Kontrolle	VTP	p <sup>2)</sup>
Stickstoff	Aufnahme	g	811	766	0,139
	Ansatz	g	466 <sup>a</sup>	430 <sup>b</sup>	0,039
	<b>Ausscheidung</b>	<b>g</b>	<b>345</b>	<b>336</b>	<b>0,687</b>
Phosphor	Aufnahme	g	171	173	0,756
	Ansatz	g	93 <sup>a</sup>	86 <sup>b</sup>	0,039
	<b>Ausscheidung</b>	<b>g</b>	<b>78<sup>a</sup></b>	<b>88<sup>b</sup></b>	<b>0,032</b>

<sup>1)</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit p<0,05; unterschiedliche Hochbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede

### 3.4 Medikamentöse Behandlungen, Kotkonsistenz und Schwanzbeißen

Während des Versuchs wurden zehn Tiere der Kontroll- und acht Tiere der VTP-Gruppe medikamentös behandelt. Hauptursachen waren Hüft- bzw. Schulterprobleme sowie Ferkelruß. Wegen des Ferkelrußes mussten vier Tiere der Kontroll- und sechs Tiere der VTP-Gruppe behandelt werden. Jeweils ein Tier aus jeder Gruppe erhielt eine Behandlung aufgrund schlechten Allgemeinzustands. Ein Tier aus der VTP-Gruppe fiel aus.

Schwanzbeißen wurde in keiner der 16 Buchten beobachtet.

Keinen Effekt zeigte die Fütterung von VTP auf die Kotbeschaffenheit. Der Kot der Ferkel wurde in beiden Versuchsgruppen im Mittel mit 2,3 (Kontrolle) bzw. mit 2,4 (VTP) als „normal“ bzw. „unauffällig“ bewertet. Im Verlauf des Versuchs zeigte sich in beiden Gruppen ab der 3. Versuchswoche eine weichere Kotkonsistenz, die nach Versuchswoche 5 mit 3,0 in beiden Gruppen ihren Höhepunkt erreichte.

Tabelle 5: Bonitur des Kotes (1=hart bis 4=wässrig) in den einzelnen Buchten der Kontroll- und VTP-Gruppe

Bucht	Beginn	nach Woche					Ende	
		1	2	3	4	5		
Kontrolle	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	2	2	2	3	3	2
	4	2	2	3	2	2	3	2
	5	2	2	2	2	2	3	2
	6	2	2	2	2	2	3,5	3
	7	2	2	2	2	2	2,5	2
	8	2	2	2	2	3	3	3
VTP	9	2	2	2	2	2	2	3
	10	2	2	2	2	3	3	3
	11	2	2	2	3	3	3	3
	12	2	2	2	3	2	3	2
	13	2	2	2	2	2	3	2
	14	2	2	2	3	2	3,5	3
	15	2	2	2	2	2	3	3
	16	2	2	2	2	3	3,5	3

## 4 Zusammenfassung/Fazit

In vorliegendem Fütterungsversuch mit Ferkeln zeigte der Einsatz von VTP (Geflügel) bei einer bedarfsgerechten Rationsgestaltung keine Vorteile gegenüber einer rein pflanzlichen Futtermittelration auf Basis von SES. Während der gesamten Ferkelaufzucht wurde ein niedrigerer Futtermittelverbrauch beim Einsatz von VTP festgestellt. In den ersten drei Wochen war der Unterschied signifikant. Warum die Ferkel weniger von dem Futter mit VTP aufgenommen bzw. verbraucht haben, konnte nicht abschließend geklärt werden. Möglicherweise ist die mangelnde Akzeptanz für dieses Futter auf den Geschmack des VTP zurückzuführen. Die Tageszunahmen waren in der VTP-Gruppe ebenfalls niedriger. Die Unterschiede ließen sich über die gesamte Ferkelaufzucht statistisch absichern.

Aufgrund der geringeren Leistung im vorliegenden Versuch erübrigt sich eine wirtschaftliche Betrachtung für die VTP. Durch den Anteil von 3,5 % VTP in der Ration ließ sich der Anteil an SES um 4,5 Prozentanteile verringern. Würde man eine vergleichbare Leistung unterstellen, so dürfte das VTP bei einem aktuellen Preis von 50 €/dt für SES etwa 64 €/dt kosten.

Um Einsatzempfehlungen für VTP vom Geflügel geben zu können sind weitere Versuchsanstellungen notwendig, zumal es sich bei VTP je nach Anteil von Fleisch und Knochen um heterogene Futtermittel handelt und die Ergebnisse aktueller Studien zum Teil widersprüchlich sind.

So berichten Meyer et al. (2023) beim Ferkel von signifikant verbesserten Zunahmen (525 gegenüber 514 g) und einem numerisch erhöhten Futtermittelverbrauch um 35 g (801 gegenüber 766 g) bei Einsatz von VTP von Geflügel beim Ferkel. Allerdings erhielten die Ferkel bei Meyer et al. (2023) erst nach einer Woche nach dem Absetzen das Futter mit den VTP für 28 Tage, während in vorliegender Untersuchung das VTP unmittelbar nach dem Absetzen über 42 Tage zum Einsatz kam.

Die insgesamt zur Verfügung stehenden Mengen, die Einsatzmöglichkeiten im Heimtierbereich sowie der hohe logistische Aufwand für die Futtermittelindustrie, der u.a. durch das Verbot von Kannibalismus verursacht wird, sind bezüglich des Einsatzes von VTP vom Geflügel beim Schwein zu diskutieren.

## **Literatur**

DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft) 1992. DLG-Futterwerttabellen Schweine, 6., erweiterte und völlig neu gestaltete Auflage, DLG-Verlag Frankfurt am Main

EU (Europäische Union) 2021: Verordnung (EU) 2021/1372 der Kommission vom 17. August 2021 zur Änderung des Anhangs IV der Verordnung (EG) Nr. 999/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich des Verbots der Fütterung von anderen Nutztieren als Wiederkäuern, ausgenommen Pelztiere, mit tierischem Protein

GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie) 2008: Prediction of Metabolisable Energy of compound feeds for pigs. Proc. Soc. Nutr. Physiol. 17, 199-204.

Meyer, E.; Olschewski, P.S. (2023): Untersuchungen zum Einsatz von tierischen Proteinträgern in der Ferkelaufzucht. Züchtungskunde, 95 (6) im Druck

VDLUFA (Verband deutscher landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten) 2012: Handbuch der Landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (VDLUFA-Methodenbuch), Bd III. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln, VDLUFA-Verlag Darmstadt.

VDLUFA (Verband deutscher landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten) 2022: Analysenspielräume (ASR), Version 13 (2022)