

November 2021

# Einsatz von Guanidinoessigsäure (GAA) beim Ferkel – Durchgang 2

## Versuchsbericht S148

Dr. W. Preißinger, Dr. P. Loibl<sup>1)</sup>, S. Scherb, G. Propstmeier

1) Alzchem Trostberg GmbH, Trostberg, Deutschland

### 1 Einleitung

Kreatin ist ein essenzieller Bestandteil des zellulären Energiestoffwechsels zur schnellen Regeneration von Adenosintriphosphat (ATP). Dadurch ist es natürlicher Bestandteil des Muskelgewebes. Wirbeltiere können es selbst in Leber und Niere aus den Aminosäuren Glycin und Arginin und einer Methylgruppe synthetisieren. Aus diesem Grund enthalten tierische Futterkomponenten wie Molkeeiweiße oder Fischmehl Kreatin. Die Gehalte sind jedoch hochvariabel und die endogene Synthese scheint häufig nicht ausreichend zu sein. Guanidinoessigsäure (GAA, Guanidino Acetic Acid) ist eine natürliche Vorstufe von Kreatin im Körper. Eine Formulierung mit mindestens 96 % GAA ist in der EU für Schweine mit einer Dosierung von 0,06 % bis 0,12 % im Futter zugelassen. In Versuchen mit Mastschweinen und 0,12 % GAA im Futter wird von einer Verbesserung der Futtermittelverwertung (Weber et al., 2017) sowie von verbesserten Leistungen und positiven Effekten auf die Schlachtkörperzusammensetzung (Jayaraman et al., 2018) berichtet. In der Ferkelaufzucht beobachteten Preißinger et al. (2018) bei einer hohen bis sehr hohen Aminosäureausstattung der Rationen sowie Milchkomponenten in den Versuchsmischungen keine Effekte von GAA auf Lebendmasseentwicklung, Futtermittelverbrauch und Futteraufwand. In vorliegender Untersuchung wird der Einsatz unterschiedlich hoher Zulagen an GAA (900 mg/kg und 1.200 mg/kg Futter) bei einer praxisüblichen, nicht überzogenen Aminosäureversorgung (DLG, 2008) in Kombination mit unterschiedlich hohen Cholinchloridgehalten im Futter getestet. Cholinchlorid liefert Methylgruppen, die nach Walker (1979) benötigt werden, um GAA in Kreatin umzuwandeln.

### 2 Versuchsdurchführung

Der Versuch wurde am Ausbildungs- und Versuchszentrum des Staatsguts Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden 96 Absetzferkel der Rasse Pi x (DL x DE) nach Lebendmasse (LM), Geschlecht und Abstammung ausgewählt und gleichmäßig auf folgende Gruppen aufgeteilt:

- A: Kein GAA; 500 mg Cholinchlorid pro kg über das Mineralfutter
- B: 900 mg Formulierung mit 96 % GAA pro kg; 500 mg Cholinchlorid pro kg über das Mineralfutter
- C: 1.200 mg Formulierung mit 96 % GAA pro kg; 500 mg Cholinchlorid pro kg über das Mineralfutter
- D: 1.200 mg Formulierung mit 96 % GAA pro kg; 500 mg Cholinchlorid pro kg über das Mineralfutter; weitere Cholinchloridzulage von 1.400 mg pro kg

Die Ferkel wurden in 8 Buchten zu je 12 Tieren auf Kunststoffspalten ohne Einstreu gehalten. Sie waren bei der Aufstallung im Durchschnitt 27 Tage alt und wogen ca. 8,5 kg. Die Futterzuteilung erfolgte über Abrufstationen mit integrierter Futtermittelverwiegung für das Einzeltier (Compident Station CID2006 MLP-Ferkel, Schauer Agrotronic GmbH). Die LM wurden wöchentlich am Einzeltier erfasst. In den Buchten wurde einmal pro Woche der Kot der Tiere bonitiert (Note 1=hart bis 4=wässrig).

Der Versuch gliederte sich in zwei Fütterungsphasen von jeweils drei Wochen Dauer. Vor Phase I wurden die Tiere 5 Tage an die Abrufstationen gewöhnt. In dieser Zeit erhielten sie bereits die entsprechenden Versuchsrationen. In beiden Phasen wurden nährstoffangepasste Ferkelaufzuchtfutter (FAF) eingesetzt. Das FAF I setzte sich aus 40 % Weizen, 31 % Gerste, 22 % Sojaextraktionsschrot (SES), 4 % Mineralfutter, 2 % Sojaöl und 1 % Fumarsäure zusammen. Das FAF II hatte eine vergleichbare Zusammensetzung, es enthielt weniger SES (20 %) und mehr Gerste (33 %). Das verwendete Mineralfutter war wie folgt zusammengesetzt: 15 % Kalzium, 3 % Phosphor, 11 % Lysin, 3 % Methionin, 4,5 % Threonin, 0,4 % Tryptophan. Es enthielt 12.500 mg Cholinchlorid pro kg. GAA wurde on Top zugelegt. In Gruppe D wurde zusätzlich Cholinchlorid über ein Ergänzungsfutter on Top eingesetzt.

Die Versuchsrationen wurden in der Versuchsmahl- und Mischanlage Schwarzenau hergestellt und in der Schraubmühle in Volkach pelletiert. In Tabelle 1 sind die mit dem Programm Zifo 2 kalkulierten Inhaltsstoffe der Versuchsrationen zusammengestellt.

Tabelle 1: Kalkulierte Inhaltsstoffe der Versuchsmischungen (Angaben pro kg bei 88 % TM)

		FAF I				FAF II			
		A	B	C	D	A	B	C	D
ME	MJ		13,0				13,0		
Rohasche	g		57				56		
Rohprotein	g		173				166		
Rohfaser	g		46				46		
Rohfett	g		36				35		
Stärke	g		420				430		
Zucker	g		31				30		
Kalzium	g		6,9				6,8		
Phosphor	g		4,6				4,5		
Lysin	g		12,6				12,1		
Methionin	g		3,6				3,5		
Cystin	g		3,0				2,9		
Threonin	g		7,7				7,4		
Tryptophan	g		2,3				2,2		
Valin	g		7,3				6,9		
Cholinchlorid	mg	486	486	486	1.686	485	485	485	1.685
GAA <sup>1)</sup>	mg	0	864	1.152	1.152	0	864	1.152	1.152

<sup>1)</sup> Das mit 900 mg/kg bzw. 1200 mg/kg eingemischte Produkt hatte einen GAA-Gehalt von  $\geq 96 \%$

Die Futteranalytik wurde sowohl im Labor der Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen der LfL in Grub nach VDLUFA-Methoden (2012) als auch im Auftrag der Fa. Alzchem bei Synlab Analytics & Services in Jena nach EU- bzw. VDLUFA-Methoden analysiert. Cholinchlorid wurde bei Synlab Analytics & Services nach einer Hausmethode bestimmt. Im Labor von Alzchem in Trostberg wurden nach der Methode IC, Method-SOP 136-246/4 die Gehalte an Kreatin, Kreatinin und GAA analysiert. Analytierte und kalkulierte Inhaltsstoffe der Versuchsmischungen wurden anhand ihrer Analysenspielräume

(ASR) abgeglichen (VDLUFA, 2019). Die Gehalte an umsetzbarer Energie (ME) wurden nach der Mischfutterformel (GfE, 2008) ermittelt.

Die statistische Auswertung wurde mit Hilfe des Statistikprogramms SAS 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) mit der Prozedur GLM durchgeführt. Im Modell wurden als fixe Effekte die Behandlung, das Geschlecht und die Abstammung sowie die Interaktion von Behandlung und Geschlecht berücksichtigt.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Futteruntersuchungen

Die im LfL-Labor analysierten Inhaltsstoffe und ermittelten Gehalte an ME sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Bei den FAF I sind zusätzlich die Ergebnisse der Nachanalyse für die Aminosäuren angegeben (Mittelwert aus unpelletiertem und pelletiertem Futter). Die bei Synlab in Jena analysierten Inhaltsstoffe und die daraus abgeleitete ME sowie die Gehalte an Cholinchlorid sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

*Tabelle 2: Analytierte Gehalte an Rohnährstoffen, Aminosäuren, Mineralstoffen und Spurenelementen der Versuchsrationen (Angaben pro kg bei 88 % TM) – Analysen LfL*

		FAF I				FAF II			
		A	B	C	D	A	B	C	D
TM	g/kg FM	908	907	909	911	906	907	909	907
Rohasche	g	50	49	49	51	51	52	49	51
Rohprotein	g	156	153	150	154	161	167	160	167
Rohfaser	g	50	51	52	50	45	41	39	41
Rohfett	g	37	39	38	40	39	41	39	42
Stärke	g	426	405	431	428	426	429	442	429
Zucker	g	18	18	16	17	16	18	18	19
aNDFom	g	142	146	143	148	136	131	126	131
ADFom	g	76	82	78	80	65	63	69	62
ME	MJ	12,8	12,8	12,8	12,9	13,0	13,3	13,3	13,3
Kalzium	g	7,7	7,4	7,4	7,3	7,6	7,4	7,2	7,7
Phosphor	g	4,5	4,4	4,4	4,4	4,7	4,6	4,6	4,8
Natrium	g	1,9	2,1	2,1	2,1	1,9	2,0	1,8	1,9
Magnesium	g	2,2	2,3	2,2	2,3	2,4	2,3	2,3	2,3
Kalium	g	7,5	7,6	7,1	7,4	7,0	6,8	6,4	6,8
Kupfer	mg	85	100	97	96	90	96	93	99
Zink	mg	126	139	134	132	132	134	130	140
Lysin	g	11,0/11,5 <sup>1)</sup>	10,8/11,6 <sup>1)</sup>	10,4/10,8 <sup>1)</sup>	10,7/11,3 <sup>1)</sup>	11,5	11,6	11,6	10,6
Methionin	g	2,6/3,0 <sup>1)</sup>	2,7/3,0 <sup>1)</sup>	2,6/2,9 <sup>1)</sup>	2,7/2,9 <sup>1)</sup>	2,8	3,0	2,9	2,8
Cystin	g	2,8/2,8 <sup>1)</sup>	2,6/2,8 <sup>1)</sup>	2,5/2,7 <sup>1)</sup>	2,6/2,8 <sup>1)</sup>	2,8	2,9	2,7	2,6
Threonin	g	6,4/6,8 <sup>1)</sup>	6,2/6,8 <sup>1)</sup>	5,9/6,6 <sup>1)</sup>	6,2/6,9 <sup>1)</sup>	6,9	7,1	7,0	6,6
Tryptophan	g	2,0	2,0	1,9	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2

<sup>1)</sup> Nachanalyse Synlab (Mittelwert aus unpelletiertem und pelletiertem Futter)

Vergleicht man die Ergebnisse aus beiden Laboren, so fällt auf, dass die TM-Gehalte im Labor der LfL etwas niedriger ausfielen. Auch bei der Stärke und beim Zucker zeigten sich größere Differenzen. Während der Stärkegehalt im LfL-Labor etwas höher lagen als im Synlab-Labor, war es beim Zucker umgekehrt. Ansonsten waren die Analysenergebnisse aus beiden Laboren vergleichbar. Etwas niedriger fielen die Gehalte an Rohprotein, Lysin und Threonin bei der Analyse im LfL-Labor aus, insbesondere bei den FAF I. Gegenüber den vorab kalkulierten ME-Gehalten ergaben sich bei den FAF I um 0,1 MJ ME bis 0,2 MJ ME geringere Gehalte. Bei den FAF II lagen die ME-Gehalte je nach Labor um bis zu 0,4 MJ ME höher.

Bei den untersuchten Inhaltsstoffen stimmten im Rahmen der Analysenspielräume die analysierten mit den kalkulierten Werten überein bzw. lagen nur knapp außerhalb. Letzteres zeigte sich insbesondere bei den Rohprotein- und Threoningehalten in den FAF I, bei den Methioningehalten nahezu aller Rationen und zum Teil auch beim Kalzium.

*Tabelle 3: Analytierte Gehalte an Rohnährstoffen, Aminosäuren und sowie Cholinchlorid, GAA, Kreatin und Kreatinin in den Versuchsrationen (Angaben pro kg bei 88 % TM) – Analysen Synlab und Alzchem*

		FAF I				FAF II			
		A	B	C	D	A	B	C	D
TM	g/kg FM	921	931	932	936	929	931	928	929
Rohasche	g	50	47	48	50	48	50	53	51
Rohprotein	g	166	161	152	160	162	165	169	166
Rohfaser	g	48	50	51	48	42	36	40	41
Rohfett	g	35	38	38	40	38	34	38	38
Stärke	g	405	402	409	392	407	434	405	410
Zucker	g	38	35	36	37	39	38	37	37
ME	MJ	12,9	12,9	12,8	12,9	13,1	13,4	13,2	13,2
Lysin	g	11,1	11,1	11,0	11,2	11,5	11,7	11,7	11,2
Methionin	g	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,9
Cystin	g	2,8	2,6	2,6	2,6	2,8	2,7	2,8	2,7
Threonin	g	6,6	6,3	6,4	6,6	6,7	6,6	6,8	6,9
Tryptophan	g	1,8	2,0	2,0	1,7	2,3	2,1	1,9	2,2
Valin	g	7,2	7,0	6,8	6,8	7,4	7,2	7,5	7,3
Asparaginsäure	g	13,4	12,6	12,1	12,2	13,8	13,1	13,8	13,4
Serin	g	7,4	6,9	6,8	7,0	7,5	7,2	6,8	7,2
Glutaminsäure	g	32,5	30,8	30,2	30,6	33,2	32,3	33,0	32,1
Glycin	g	6,8	6,4	6,4	6,5	6,8	6,6	6,8	6,6
Alanin	g	6,4	6,0	5,9	6,0	6,5	6,3	6,5	6,3
Isoleucin	g	6,3	6,0	5,9	5,7	6,5	6,2	6,5	6,3
Leucin	g	11,1	10,5	10,2	10,2	11,4	11,0	11,4	11,0
Tyrosin	g	4,5	4,3	4,1	4,2	4,5	4,4	4,4	4,4
Phenylalanin	g	8,0	7,7	7,4	7,4	8,2	7,9	8,4	8,1
Histidin	g	3,8	3,6	3,5	3,6	3,9	3,8	3,9	3,8
Arginin	g	9,4	8,8	8,6	8,6	9,8	9,5	9,7	9,5
Prolin	g	11,0	10,6	10,4	10,5	11,5	11,1	11,3	11,0
Cholinchlorid	mg	1815	1890	1794	3103	1705	1985	1707	3031
GAA <sup>1)</sup>	mg	<20	844	1142	1153	<20	846	1181	1104
Kreatin <sup>1)</sup>	mg	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Kreatinin <sup>1)</sup>	mg	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20

<sup>1)</sup> Bestimmungsgrenze: 20 mg/kg

Die analysierten Gehalte an Cholinchlorid, GAA, Kreatin und Kreatinin gehen ebenfalls aus Tabelle 3 hervor. Die Gehalte an Kreatin und Kreatinin lagen in Anbetracht der Tatsache, dass keine Futtermittel tierischen Ursprungs eingesetzt wurden, in allen Futtermischungen erwartungsgemäß unterhalb der Nachweisgrenze. In den Kontrollrationen zeigte sich dies auch für GAA. Die analysierten Gehalte an GAA passten mit Werten zwischen 844 mg/kg und 846 mg/kg in Gruppe B gut zum kalkulierten Wert von 864 mg/kg. Auch in den Gruppen C und D stimmten die analysierten Werte mit 1.104 mg/kg bis 1.181 mg/kg analytisch mit dem kalkulierten Wert von 1.152 mg/kg überein. Demgegenüber lagen die Cholinchloridgehalte unabhängig von der Extrazulage in Gruppe D im Mittel aller Rationen um etwa 1350 mg/kg höher

als kalkuliert. Dies ist damit zu erklären, dass in der Kalkulation die nativen Gehalte der Futterkomponenten nicht berücksichtigt werden konnten.

### 3.2 Aufzuchtleistungen

In Tabelle 4 sind LM-Entwicklung, die täglichen Zunahmen, der Futterabruf, der Verbrauch an ME sowie die daraus errechneten Futter- und Energieeffizienzzahlen für die einzelnen Phasen sowie für die gesamte Aufzucht dargestellt.

Ein Ferkel aus Gruppe A schied wegen einer Verletzung in der 3. Versuchswoche aus. Ein Ferkel aus Gruppe D wurde wegen nicht versuchsbedingtem Minderwuchs nicht in die Auswertung einbezogen.

In Abbildung 1 ist der Verlauf der LM zwischen Tierauswahl (Versuchswoche -1) und Versuchsende dargestellt.

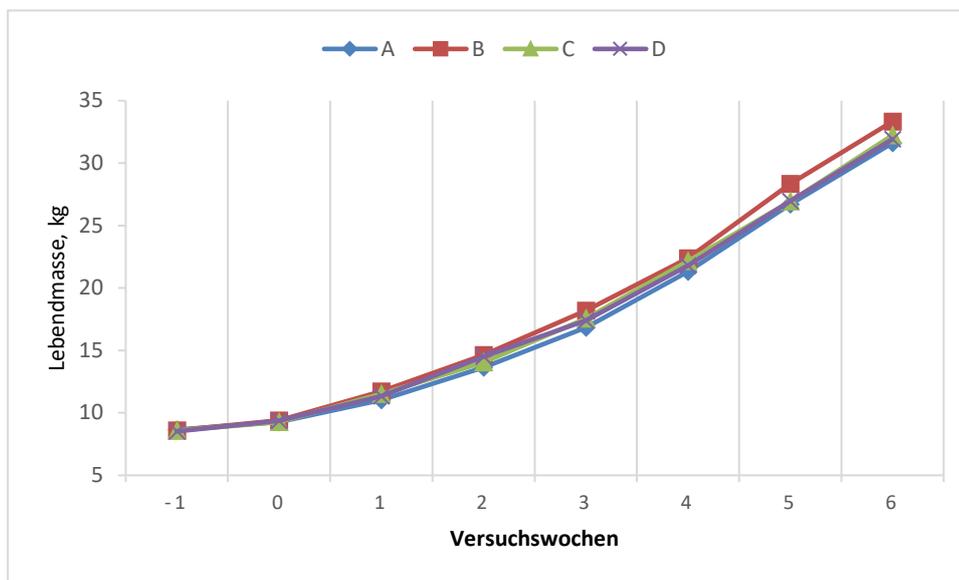


Abbildung 1: Entwicklung der Lebendmasse im Verlauf des Versuchs

In Phase I wurden in Gruppe B mit 422 g signifikant höhere Tageszunahmen ermittelt als in der Kontrollgruppe A mit 359 g. In den Gruppen C und D beliefen sich die Tageszunahmen auf 398 g und 389 g. In Phase II sowie im Mittel des Versuchs zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. So lagen die Tageszunahmen in Phase II zwischen 736 g (Gruppe D) und 750 g (Gruppe B). Im Versuchsmittel wurden in der Kontrollgruppe A 548 g und in Gruppen mit GAA-Zulagen zwischen 558 g (Gruppe D) und 582 g (Gruppe B) erreicht.

Beim Futterabruf bzw. der täglichen Aufnahme an ME traten in beiden Phasen sowie im Versuchsmittel keine signifikanten Unterschiede auf. Der Futterabruf lag im Versuchsmittel zwischen 801 g in Gruppe C und 836 g in Gruppe B. Die entsprechenden Werte für die Aufnahme an ME bewegten sich zwischen 10,9 MJ (Gruppe C) und 11,3 MJ (Gruppe B). Der Futterabruf aus den Stationen in den einzelnen Versuchswochen geht aus Abbildung 2 hervor.

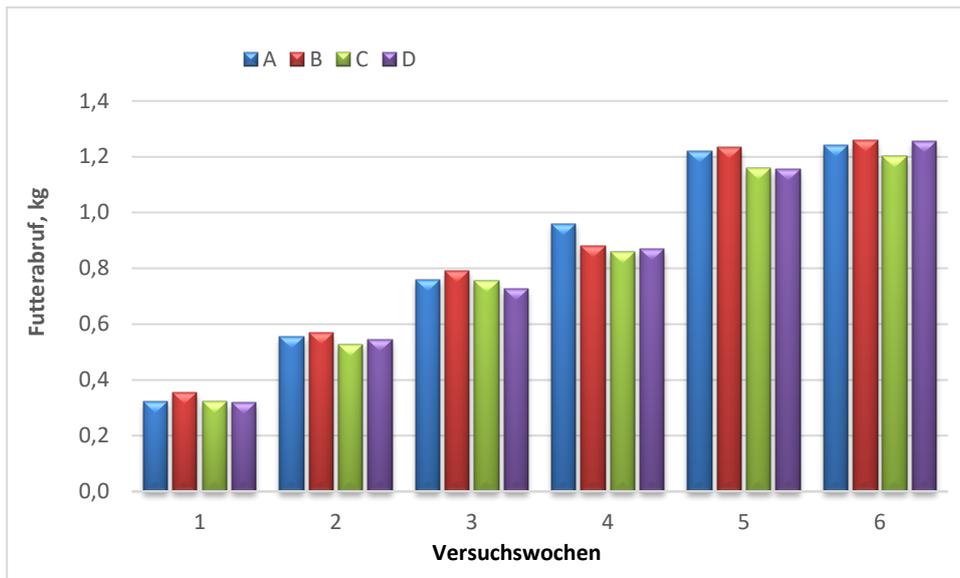


Abbildung 2: Entwicklung des Futterverbrauchs im Verlauf des Versuchs

Tabelle 4: Lebendmasseentwicklung, Aufzuchtleistungen, Futterabruf, ME-Aufnahme sowie Futter- und ME-Effizienz (LS-Means)

			Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D	sign. p <sup>1)</sup>
Lebendmasse	Aufstallung	kg	8,7	8,6	8,6	8,5	0,896
	Versuchsstart	kg	9,3	9,5	9,3	9,5	0,687
	Futterwechsel	kg	16,8 <sup>b</sup>	18,3 <sup>a</sup>	17,7 <sup>ab</sup>	17,6 <sup>ab</sup>	0,049
	Versuchsende	kg	31,7	33,3	32,5	32,4	0,219
Zuwachs	Phase I	kg	7,5 <sup>b</sup>	8,9 <sup>a</sup>	8,4 <sup>ab</sup>	8,2 <sup>ab</sup>	0,028
	Phase II	kg	14,9	15,0	14,8	14,7	0,941
	gesamt	kg	22,5	23,9	23,2	22,9	0,210
Zunahmen	Phase I	g/Tag	359 <sup>b</sup>	422 <sup>a</sup>	398 <sup>ab</sup>	389 <sup>ab</sup>	0,028
	Phase II	g/Tag	746	750	741	736	0,941
	gesamt	g/Tag	548	582	565	558	0,210
Futterabruf	Phase I	g/Tag	541	575	540	538	0,407
	Phase II	g/Tag	1137	1109	1075	1101	0,409
	gesamt	g/Tag	832	836	801	813	0,552
Futteraufwand	Phase I	kg/kg	1,54 <sup>b</sup>	1,36 <sup>a</sup>	1,36 <sup>a</sup>	1,40 <sup>a</sup>	0,003
	Phase II	kg/kg	1,53	1,48	1,45	1,51	0,128
	gesamt	kg/kg	1,52 <sup>b</sup>	1,44 <sup>a</sup>	1,42 <sup>a</sup>	1,46 <sup>a</sup>	0,001
ME-Aufnahme	Phase I	MJ/Tag	7,1	7,6	7,1	7,2	0,467
	Phase II	MJ/Tag	15,3	15,2	14,8	15,1	0,795
	gesamt	MJ/Tag	11,1	11,3	10,9	11,0	0,756
ME-Aufwand	Phase I	MJ/kg	20,2 <sup>b</sup>	17,9 <sup>a</sup>	18,0 <sup>a</sup>	18,6 <sup>a</sup>	0,004
	Phase II	MJ/kg	20,5	20,2	19,9	20,7	0,421
	gesamt	MJ/kg	20,3 <sup>b</sup>	19,4 <sup>a</sup>	19,2 <sup>a</sup>	19,8 <sup>ab</sup>	0,014

<sup>1)</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit

In Abbildung 3 ist die Verteilung der Lebendmasse nach Versuchsende als Boxplot dargestellt. Die geringsten Schwankungen waren bei den Tieren der Gruppen B und D zu erkennen.

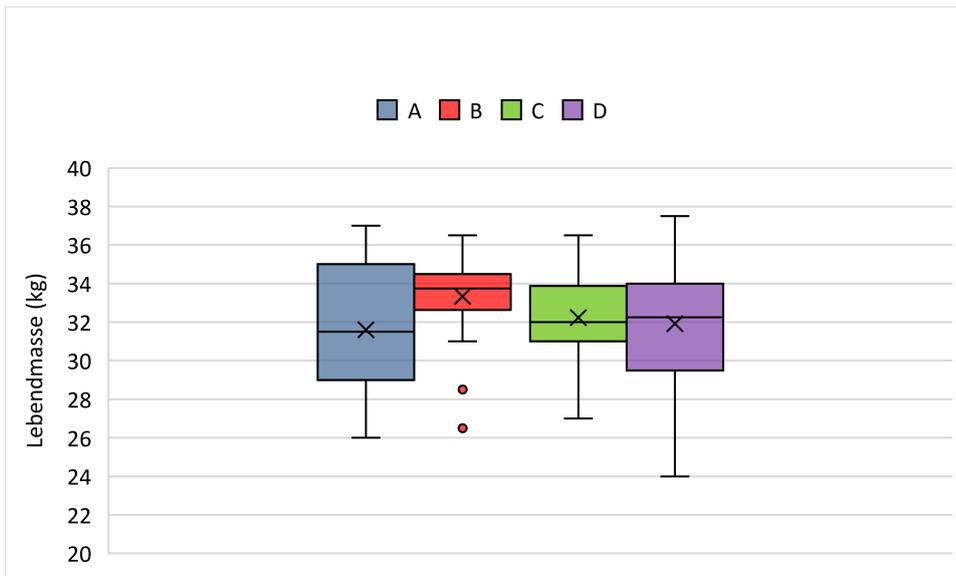


Abbildung 3: Verteilung der Lebendmasse nach Aufzuchtende

Die Zulage von GAA hatte einen signifikanten Effekt auf den Futteraufwand und den Aufwand an ME pro kg Zuwachs. So lag der Futteraufwand sowohl in Phase I als auch im Versuchsmittel in den GAA-Gruppen signifikant niedriger. In Phase I wurden in der Kontrollgruppe A 1,54 kg Futter pro kg Zuwachs benötigt, in den GAA-Gruppen waren es zwischen 1,36 kg und 1,40 kg. Im Versuchsmittel lag der Futteraufwand in Gruppe A bei 1,52 kg pro kg Zuwachs und in den GAA-Gruppen zwischen 1,42 kg und 1,46 kg. Lediglich in Phase II zeigte sich mit Werten zwischen 1,45 kg und 1,51 kg pro kg Zuwachs kein signifikanter Effekt. Aber auch in dieser Phase lagen die Werte in den GAA-Gruppen numerisch niedriger.

Die Zulage von GAA zeigte in Phase I einen signifikanten Effekt auf den Aufwand an ME pro kg Zuwachs. So wurden in der Kontrollgruppe A 20,2 MJ ermittelt, in den GAA-Gruppen waren es zwischen 17,9 MJ und 18,6 MJ. Im Versuchsmittel konnten nur bei den GAA-Gruppen B und C signifikante Effekte gegenüber der Kontrollgruppe A gezeigt werden. In Gruppe A lag der Aufwand an ME pro kg Zuwachs bei 20,3 MJ und in den GAA Gruppen B und C zwischen 19,2 MJ und 19,4 MJ. In Gruppe D wurden 19,8 MJ ME pro kg Zuwachs ermittelt. In Phase II ergaben sich mit Werten zwischen 19,9 MJ und 20,7 MJ keine signifikanten Unterschiede beim Aufwand an ME pro kg Zuwachs.

### 3.3 Kotbeschaffenheit

In Tabelle 5 ist die Kotbeschaffenheit während der 6-wöchigen Aufzucht dargestellt.

Tabelle 5: Kotbeschaffenheit (Bonituren von 1=hart bis 4=wässrig).

Bucht	A		B		C		D	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Versuchswoche 1	3,0	3,0	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Versuchswoche 2	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Versuchswoche 3	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5
Versuchswoche 4	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0
Versuchswoche 5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0
Versuchswoche 6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	2,0	2,0
Versuchsmittel	2,5	2,5	2,2	1,8	2,0	2,4	2,0	2,1
	2,5		2,0		2,2		2,0	

In den beiden Buchten der Kontrollgruppe A wurde in der 1. Versuchshälfte der Kot mit 3,0 weicher eingestuft als in den Gruppen mit GAA-Zulage und mittleren Bonituren zwischen 2,0 (Gruppe B und C) und 2,1 (Gruppe D). Im Mittel des Versuchs wurde in allen Gruppen der Kot mit Noten zwischen 2,0 und 2,5 als „normal“ bewertet.

### 3.4 Wirtschaftlichkeit

Tabelle 6 zeigt beispielhaft eine Wirtschaftlichkeitsrechnung basierend auf den Futterkosten pro kg Zuwachs.

*Tabelle 6: Futterkosten pro kg Zuwachs und Futterkosten pro Ferkel mit auf 20 kg standardisierter Aufzuchtleistung*

		Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D
Phase I	€/kg	0,47	0,43	0,43	0,44
Phase II	€/kg	0,46	0,46	0,45	0,47
gesamt	€/kg	0,46	0,45	0,44	0,46
Pro Ferkel (20kg Zuwachs)	€	9,29	8,91	8,85	9,20

Die Kalkulation basierte auf im Februar 2021 marktüblichen Rohstoffpreisen. Durch die Zulage von GAA konnten in Phase I die Kosten um 0,04 €/kg (Gruppe B und C), bzw. 0,03 €/kg gesenkt werden, was sich durch die signifikante Leistungsverbesserung erklären lässt. Über die gesamte Aufzucht lagen die Futterkosten in Gruppe B und C um 0,01 €/kg bzw. 0,02 €/kg unter dem Niveau von Gruppe A. Die Zulage von Cholinchlorid in Gruppe D hob die Futterkosten auf das Niveau von Gruppe A. Standardisiert man die Ferkelzunahmen auf 20 kg so spart man durch die Zulage von GAA in Gruppe B 0,38 €, in Gruppe C 0,44 € und in Gruppe D 0,09 € im Vergleich zur Kontrollgruppe A pro Aufzuchtferkel. Ein weiterer, hier nicht betrachteter positiver wirtschaftlicher Effekt sind die numerisch höheren Verkaufsgewichte der Ferkel v.a. in Gruppe B.

## 4 Zusammenfassung/Schlussfolgerung

Die Zulage von GAA wirkte sich insbesondere bei jüngeren Ferkeln (Phase I) positiv auf den Futteraufwand bzw. den Aufwand auf an ME pro kg Zuwachs aus. Dies zeigte sich unabhängig von der Höhe der GAA-Zulage (Formulierungen mit 900 mg/kg bzw. 1.200 mg/kg) oder der Höhe des Gehalts an Cholinchlorid in der Ration. Obwohl sich im weiteren Verlauf der Aufzucht statistisch kein Unterschied mehr ergab, war im Mittel der Aufzucht ein signifikanter Effekt der GAA-Zulage feststellbar.

Bei den Tageszunahmen ließen sich in Phase I die Unterschiede zwischen der Zulage von 900 mg/kg GAA und der Kontrollgruppe statistisch absichern (plus 63 g). Aber auch die Zulage von 1.200 mg/kg GAA führte in dieser Phase gegenüber der Kontrolle zu höheren Tageszunahmen (plus 30 g bzw. plus 39 g). Diese Unterschiede waren nur knapp nicht mehr statistisch signifikant.

Der Einsatz von GAA ist somit eine Möglichkeit, die Futtereffizienz und Leistung insbesondere in der 1. Hälfte der Aufzucht bei einer bedarfsgerechten und nicht überzogenen Aminosäureversorgung zu verbessern. Ein durch die Zulage von GAA erhöhter Bedarf an Methylendonoren (Cholinchlorid) konnte in vorliegender Studie nicht abgeleitet werden.

## Literatur

- Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (2008): Empfehlungen zur Sauen und Ferkelfütterung, DLG-Information 1/2008
- Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (2008): Prediction of Metabolisable Energy of compound feeds for pigs. *Proc. Soc. Nutr. Physiol.* 17, 199-204.
- EU (2009) Verordnung (EG) Nr. 152/2009 der Kommission vom 27. Januar 2009 zur Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die amtliche Untersuchung von Futtermitteln. *Amtsblatt der Europäischen Union* L54/1.
- Jayaraman, B.; Kinh, L.; Huyen, L.T.T.; Vinh, D.; Carpena, M.E.; Rademacher, M.; Channarayapatna, G. (2018): Supplementation of guanidinoacetic acid to pig diets: Effects on performance, carcass characteristics and meat quality. *J Anim Sci.* (6), 2332-2341
- Preißinger, W.; Propstmeier, G.; Scherb, S.; Rademacher, M. (2018): Effekte von Guanidinoessigsäure in der Ferkelaufzucht. In *Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung*, 10./11. April 2018, Fulda, 194-197
- Rademacher, M.; Naatjes, M.; Müller, M.; Weber M. (2017): Der Effekt von Guanidinoessigsäure auf Leistungsparameter beim Mastschwein. In *Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung*, 21./22. März 2017, Fulda, 184-186
- VDLUFA-Methodenbuch Band III: Die Untersuchung von Futtermitteln 3. Aufl. 1976, 8. Ergänzlief. 2012, VDLUFA-Verlag Darmstadt.
- VDLUFA (2019) Analysenspielräume (ASR), Version 12 (2019). [www.vdlufa.de](http://www.vdlufa.de)
- Walker, J.B. (1997): Creatine: biosynthesis, regulation, and function. *Adv Enzymol Relat Areas Mol Biol.* 50: 177–242. PMID: 386719.
- Weber, M. (2018): Kreatin-Zusatz entlastet das N- und P-Konto. *Top agrar* 3/2018.
- Weber, M.; Mäurer, H.; Müller, M. (2017): Einsatz von Guanidinoessigsäure in der Schweinemast: In *Tagungsband 14. Tagung Schweine- und Geflügelernährung*, 21.-23.11.2017, Lutherstadt Wittenberg, 169-171