

Der Einsatz von Dinkel im Spelz in der Schweinemast

(Schweinefütterungsversuch S 173)

W. Preißinger, F. Ahrens und S. Scherb

1 Einleitung

Aufgrund der verstärkten Nachfrage nach Dinkelmehl steigt die Anbaufläche von Dinkel in Deutschland kontinuierlich an. Wurden in Deutschland 2014 noch rund 55.000 ha angebaut, so lag die Anbaufläche ein Jahr später schon bei ca. 100.000 ha (Siedler 2015). Nach Angaben des Thüringer Landesamtes für Landwirtschaft und Ländlicher Raum (TLLR) wurden 2021 in Deutschland ca. 150.000 ha Dinkel angebaut. In Bayern belief sich 2023 die Anbaufläche von Dinkel auf rund 36.000 ha (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 2024).

Dinkel, der auch als Spelzweizen bezeichnet wird, benötigt im Gegensatz zum freidreschenden Weich- und Hartweizen zur weiteren Verarbeitung einen zusätzlichen Arbeitsgang (Rellen bzw. Schälung), um die Körner von der Hüllspelze zu trennen. Wie Emmer und Einkorn wird Dinkel im Spelz geerntet.

In den letzten Jahren vermehrten sich die Anfragen, ob Dinkel im Spelz auch in Mastschweinerationen eingesetzt werden kann, ohne dass dabei die Leistungen negativ beeinflusst werden. Insbesondere Chargen, die sich durch eine geringere Backqualität auszeichnen, sind bzw. waren kostengünstig auf dem Markt erhältlich.

In vorliegender Untersuchung wurde untersucht, welche Effekte die Verfütterung von ansteigenden Mengen an Dinkel im Vergleich zu einer konventionellen Ration auf Basis von Weizen und Gerste auf die Mastleistung und Schlachtkörperbeurteilung von Schweinen hat.

2 Versuchsdurchführung

Der Fütterungsversuch wurde zwischen Mai und September 2023 am Ausbildungs- und Versuchszentrum des Staatsguts Schwarzenau der Bayerischen Staatsgüter (BaySG) durchgeführt. Dazu wurden 192 Tiere der Rasse Pi x (DL x DE) nach Lebendmasse (LM), Abstammung und Geschlecht ausgewählt und gleichmäßig auf zwei Versuchsgruppen aufgeteilt:

- Kontrollgruppe
- Dinkelgruppe mit 20 % (Anfangsmast), 25 % (Mittelmast) und 30 % (Endmast) Dinkel im Spelz in der Ration

Die Mastschweine wurden in 16 Buchten zu je 12 Tieren auf Betonspalten ohne Einstreu gehalten. Sie waren zu Versuchsbeginn 75 Tage alt und hatten im Mittel eine LM von knapp 31 kg. Der Versuch

gliederte sich in drei Fütterungsphasen (30-60 kg, 60-90 kg, 90-120 kg). Die Fütterung erfolgte am Langtrog mit Sensorsteuerung (Firma Schauer). Die Flüssigfuttermengen wurden für jede Bucht automatisch verwogen. Die Trockenmassen (TM) der Fließfuttermengen wurden wöchentlich bestimmt. Die LM wurden wöchentlich am Einzeltier erfasst und zur Berechnung der täglichen Zunahmen genutzt. Bei Erreichen von ca. 120 kg LM wurden die Mastschweine an insgesamt sieben Terminen im Versuchsschlachthaus Schwarzenau geschlachtet und die Schlachtkörper nach den Richtlinien der Stationsprüfung (Bundesverband Rind und Schwein, 2019) bewertet.

Die Schlachtgewichte (SG) und die Muskelfleischanteile (MFA) wurden mit einer in Bayern verbreiteten Abrechnungsmaske (Erzeugergemeinschaft Franken-Schwaben, 2023) verglichen. Das Optimum der SG lag zwischen 84 kg und 110 kg. Der Basispreis errechnete sich bei 57 % MFA. Die Systemgrenzen lagen zwischen 84 kg und 120 kg SG bei 61 % MFA. Unter 84 kg SG wurden maximal 57 % MFA berücksichtigt.

2.1 Rationsgestaltung

Die Versuchsrationen wurden mit dem Programm Zifo2 der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) berechnet, in der Versuchsmahl- und Mischanlage Schwarzenau hergestellt und an der Abteilung Laboranalytik der LfL in Grub nach Methoden des VDLUFA (2012) analysiert. Zur Kalkulation der Rationen wurden die Nährstoffgehalte der Rohwaren (Getreide, Sojaextraktionsschrot) ebenfalls nach VDLUFA-Methoden bzw. mit Schnellverfahren (AMINONIR[®]) bestimmt.

Analysierte und kalkulierte Nährstoffgehalte der Rationen wurden anhand ihrer Analysenspielräume (ASR) abgeglichen (VDLUFA, 2022). Die Schätzung der ME erfolgte anhand Gleichung 2 der GfE aus 2008.

Die Rationen basierten auf Getreide (Gerste, Weizen bzw. Dinkel im Spelz), Sojaextraktionsschrot (SES) mit 44 % Rohprotein und Mineralfutter (vgl. Tabelle 1).

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

		Anfangsmast		Mittelmast		Endmast	
		Kontrolle	Dinkel	Kontrolle	Dinkel	Kontrolle	Dinkel
Sojaextraktionsschrot, LP	%	18	18	12	12	7	7
Gerste	%	30	10	30	10	30	0
Weizen	%	49	49	55	50	60	60
Dinkel im Spelz	%	0	20	0	25	0	30
Mineralfutter, AM ¹⁾	%	3	3	3	3	0	0
Mineralfutter, EM ²⁾	%	0	0	0	0	3	3
ME	MJ	12,9	12,5	12,9	12,4	13,0	12,3
Lys/ME		0,83	0,84	0,73	0,74	0,64	0,65
pcvLys/ME		0,72	0,73	0,63	0,65	0,55	0,57
Rohprotein	g	154	154	136	135	121	119
Rohfaser	g	43	57	39	60	36	62
Lysin/dvd Lysin	g	10,7/9,3	10,5/9,2	9,4/8,1	9,2/8,0	8,3/7,2	8,1/7,0
Methionin	g	3,1	3,1	2,9	2,9	2,7	2,7
Cystin	g	2,8	3,0	2,6	2,7	2,4	2,6
M+C/dvd M+C	g	5,9/5,1	6,1/5,3	5,5/4,8	5,6/5,0	5,1/4,5	5,3/4,7
Threonin/dvd Threonin	g	6,7/5,7	6,6/5,7	5,9/5,1	5,8/5,0	5,3/4,5	5,2/4,5
Tryptophan/dvd Tryptophan	g	2,1/1,7	2,1/1,8	1,8/1,5	1,8/1,5	1,5/1,3	1,5/1,3
Isoleucin/dvd Isoleucin	g	5,8/4,9	5,8/5,0	4,9/4,1	4,8/4,2	4,2/3,5	4,1/3,5
Leucin/dvd Leucin	g	10,2/8,6	10,2/8,7	8,8/7,4	8,7/7,5	7,6/6,3	7,5/6,4
Valin/dvd Valin	g	6,8/5,6	6,6/5,5	5,9/4,9	5,7/4,8	5,2/4,3	4,9/4,2
Kalzium	g	6,6	6,5	6,4	6,3	6,1	6,0
Phosphor	g	3,7	3,5	3,7	3,5	3,5	3,2

¹⁾19 % Ca, 1 % P, 4,5 % Na, 1,5 % Mg, 12 % Lys, 3 % Met, 5 % Thr, 0,5 % Trp

²⁾18,5 % Ca, 0,05 % P, 4,5 % Na, 1,5 % Mg, 12 % Lys, 3 % Met, 5 % Thr, 0,2 % Trp

dvd = dünn darmverdaulich nach Zifo2

Tierausfälle und medikamentöse Behandlungen

Insgesamt wurden neun Tiere medikamentös behandelt: fünf Tiere in der Kontroll- und vier Tiere in der Dinkelgruppe. Hauptursache waren Fuß-, Hüft- und Schulterprobleme. Zwei Tiere aus der Kontrollgruppe mussten den Versuch aufgrund ihres Gesundheitszustandes verlassen.

Während des Versuchs trat verstärkt Schwanz- und Flankenbeißen auf. Es waren fünf von 16 Buchten betroffen, zwei Buchten in der Kontroll- und drei in der Dinkelgruppe. Ein Tier der Kontrollgruppe musste deshalb aus dem Versuch genommen werden.

3 Ergebnisse

3.1 Futteranalysen

Die analysierten Nährstoffgehalte und ermittelten Gehalte an ME der eingesetzten Futtermischungen sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden diese auf Trockenfutter mit 88 % TM korrigiert.

Im Anfangs-, Mittel- und Endmastfutter stimmten die meisten analysierten Gehalte der Inhaltsstoffe im Rahmen ihrer ASR gut mit den kalkulierten Werten überein. Die Phosphorwerte lagen bei der Hälfte der Versuchsmischungen höher und knapp außerhalb ihrer ASR. Der Lysingehalt des Dinkel-Endmastfutters sowie die Rohfasergehalte der Dinkel-Anfangsmast- und Endmastmischungen lagen niedriger und knapp außerhalb ihrer ASR.

Tabelle 2: Analysierte Nährstoffgehalte des Dinkels und der Rationen (Angaben pro kg bei 88 % TM)

		Dinkel im	Anfangsmast		Mittelmast		Endmast	
		Spelz	Kontrolle	Dinkel	Kontrolle	Dinkel	Kontrolle	Dinkel
ME	MJ	10,4	13,2	12,9	12,9	12,4	13,0	12,7
TM	%	89,7	90,1	89,6	90,6	90,7	90,2	90,4
Rohasche	g	24	45	46	41	44	43	38
Rohprotein	g	83	160	154	132	135	123	119
Rohfaser	g	133	37	44	43	56	38	48
Rohfett	g	15	22	22	24	22	23	21
Stärke	g	406	464	467	501	477	522	521
Zucker	g	12	22	21	15	15	17	17
aNDFom	g	n.a.	111	119	128	146	121	132
ADFom	g	n.a.	49	58	48	73	51	58
Kalzium	g	0,3	6,7	7,2	5,9	6,9	6,5	5,4
Phosphor	g	3,2	4,1	4,0	4,0	4,1	3,6	3,5
Natrium	g	0	1,6	1,7	1,3	1,4	1,7	1,4
Magnesium	g	0,9	2,2	2,2	1,8	2,0	2,0	1,8
Kalium	g	4,5	7,5	7,0	6,0	6,0	5,8	5,4
Schwefel	g	1,1	1,9	1,9	1,6	1,7	1,6	1,6
Eisen	mg	35	245	253	195	224	220	197
Kupfer	mg	7	19	22	11	15	12	10
Zink	mg	17	74	77	71	80	82	78
Mangan	mg	23	54	60	56	61	65	52
Lysin	g	2,7	10,6	10,7	9,6	10,1	8,2	6,9
Methionin	g	1,5	2,7	2,9	2,7	2,9	2,4	2,4
Cystin	g	n.a.	2,9	2,9	2,8	2,9	2,1	2,2
Threonin	g	2,6	6,3	6,6	5,7	5,8	5,2	4,6
Tryptophan	g	1,0	2,0	2,1	1,9	1,9	1,6	1,6
Stickstoff (N)	g	13	26	25	21	22	20	19
Phosphat (P ₂ O ₅)	g	7,3	9,5	9,2	9,2	9,3	8,3	8,0

3.2 Kotkonsistenz

Auf die Beschaffenheit des Kotes zeigte die Fütterung keinen Effekt (siehe Tabelle 3). Im Mittel wurde der Kot in allen Gruppen mit 2,1 als „normal“ bzw. „unauffällig“ bewertet.

Tabelle 3: Kotkonsistenz in den einzelnen Buchten während des Versuchs

Bucht	Versuchswochen																Ø
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Kontrolle	1	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2,1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	4	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	5	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	6	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	7	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	8	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Dinkel im Spelz	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2,1
	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,5	
	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,5	
	4	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,5	
	5	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,5	
	6	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1,5	2	
	7	2	3	2	2	2	3	2	1,5	2	2	2	2	2	2	1,5	
	8	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

3.3 Mastleistungen, Futter- und ME-Effizienz

Die Mastleistungen, der Futterverbrauch sowie der Futter- und ME-Aufwand pro kg Zuwachs sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

3.3.1 Tägliche Zunahmen

Die täglichen Zunahmen lagen im Versuchsmittel mit 843 g in der Kontroll- und 812 g in der Dinkelgruppe auf einem für das Staatsgut Schwarzenau eher niedrigem Niveau. Der Unterschied war statistisch signifikant. Möglicherweise ist das gehäufte Auftreten von Schwanzbeißen trotz kupierter Tiere für das niedrige Leistungsniveau verantwortlich.

Während die Kontrollgruppe in der Anfangsmast tendenziell höhere Zunahmen hatte (758 g vs. 735 g), wies in der Mittelmast die Dinkelgruppe etwas höhere Zunahmen auf (1102 g vs. 1092 g). Erst in der Endmast traten signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen auf, insofern als dass die Kontrollgruppe mit 748 g knapp 50 g höhere Zunahmen pro Tag aufwies als die Dinkelgruppe. Dies war u.a. auch durch Engpässe im Versuchsschlachthaus begründet (7 Schlachtttermine). Deshalb wurde zusätzlich eine Auswertung der täglichen Zunahmen bis zum 1. Schlachtttermin in Versuchswoche 12 durchgeführt. Bis zum 1. Schlachtttermin ließ sich kein statistisch signifikanter Unterschied mit 818 g und 804 g nachweisen.

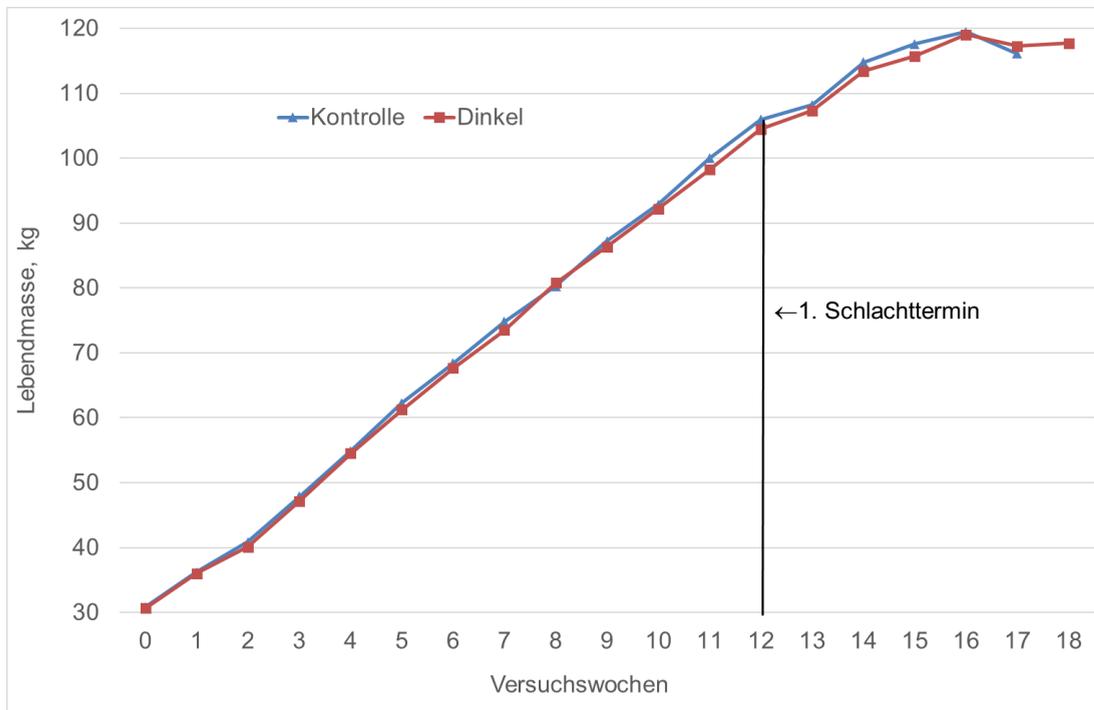


Abbildung 1 zeigt den Verlauf der LM-Entwicklung bis zum letzten Schlachtttermin.

3.3.2 Futterverbrauch und Aufnahme an ME

Der Futterverbrauch und die ME-Aufnahme in der Kontrollgruppe lagen in der Anfangsmast signifikant höher als die der Dinkelgruppe (1,96 kg vs. 1,8 kg bzw. 25,8 MJ vs. 23,3 MJ). Die Unterschiede in den weiteren Mastabschnitten und in der gesamten Mast ließen sich beim Futterverbrauch statistisch nicht absichern. Im Mittel der Mast wurden 2,4 kg (Kontrolle) bzw. 2,3 kg (Dinkelgruppe) Futter pro Tier und Tag verbraucht.

Aufgrund des numerisch niedrigeren Futterverbrauchs verbunden mit niedrigeren ME-Gehalten der Dinkelrationen ergab es sich, dass im Versuchsmittel die ME-Aufnahme in der Kontrollgruppe mit 30,8 MJ signifikant höher lag als in der Dinkelgruppe mit 28,6 MJ.

In Abbildung 2 ist der Futterverbrauch der Tiere in den einzelnen Mastwochen dargestellt.

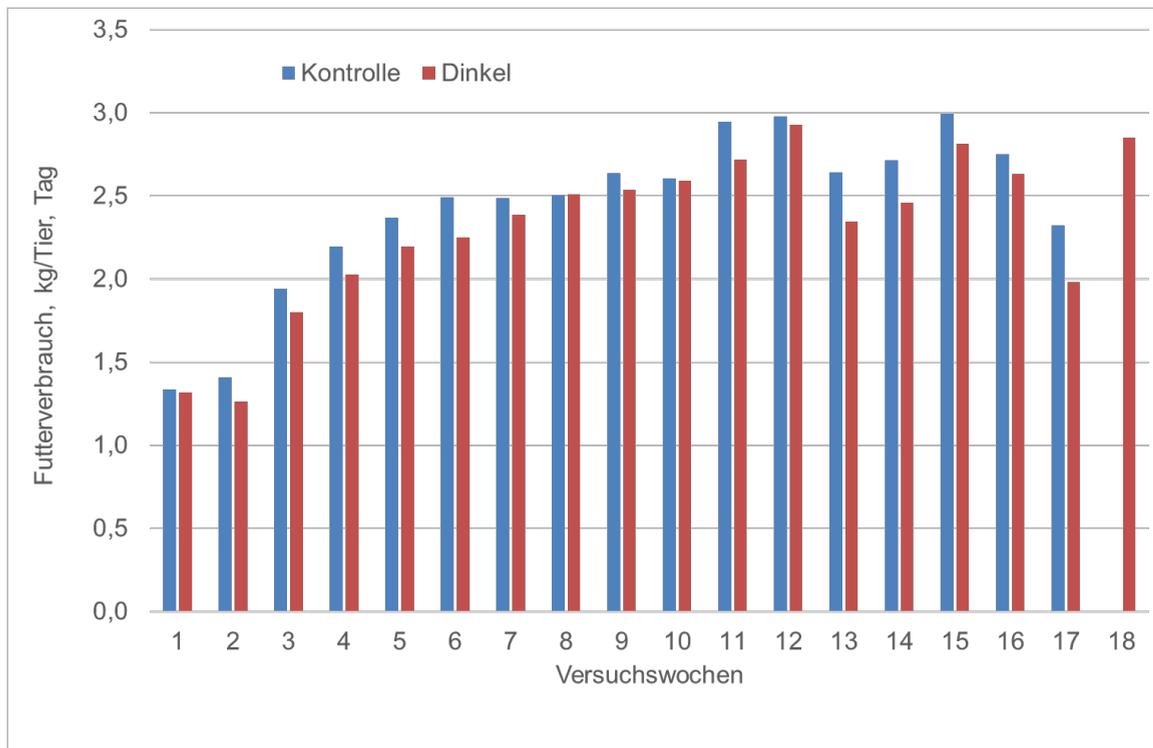


Abbildung 2: Futterverbrauch der Tiere in den einzelnen Mastwochen

3.3.3 Futteraufwand und Aufwand an ME pro kg Zuwachs

Auch die Menge an aufgewendetem Futter und umsetzbarer Energie pro kg Zuwachs war in der Anfangsmast in der Kontrollgruppe signifikant erhöht (2,61 kg vs. 2,48 kg bzw. 34,5 MJ vs. 32,0 MJ). In der Mittelmast ließ sich nur die gegenüber der Dinkelgruppe höhere ME-Aufnahme pro kg Zuwachs von 30,2 MJ gegenüber der Kontrollgruppe mit 28,0 MJ statistisch absichern. Die aufgewendete Futtermenge unterschied sich in dieser Fütterungsphase hingegen nur marginal.

In der Endmast und im Mittel der Mast traten keine signifikanten Unterschiede auf. Im Mittel der Mast belief sich der Futteraufwand pro kg Zuwachs auf 2,90 kg (Kontrolle) bzw. 2,85 kg (Dinkelgruppe). Der ME-Aufwand pro kg Zuwachs betrug im Versuchsmittel in der Kontrollgruppe 37,3 MJ und in der Dinkelgruppe 35,8 MJ.

Tabelle 4: Lebendmassen, Mastdauer, tägliche Zunahmen, Futtermittelverbrauch, ME-Aufnahme, Futter- und ME-Effizienz (LS-Means)

			Kontrolle	Dinkel	p ¹⁾
Tiere ausgewertet		n	93	96	
Lebendmassen	Beginn	kg	30,9	30,6	0,446
	Futterumstellung 1	kg	62,8	61,5	0,096
	Futterumstellung 2	kg	93,3	92,3	0,297
	1. Schlachtermin	kg	106,3	104,4	0,055
	Ende	kg	118,6	119,4	0,240
Mastdauer	gesamt	Tage	105 ^a	111 ^b	<0,001
	Endmast	Tage	35 ^a	41 ^b	<0,001
Zuwachs	Anfangsmast	kg	31,8	30,9	0,066
	Mittelmast	kg	30,6	30,9	0,567
	Endmast	kg	25,3	27,1	0,083
	gesamt	kg	87,7	88,9	0,137
Tägliche Zunahmen	Anfangsmast	g	758	735	0,066
	Mittelmast	g	1092	1102	0,567
	Endmast	g	748 ^b	699 ^a	0,018
	bis 1. Schlachtermin	g	818	804	0,119
	gesamt	g	843 ^b	812 ^a	0,013
Futtermittelverbrauch/Tier, Tag	Anfangsmast	kg	1,96 ^a	1,81 ^b	0,018
	Mittelmast	kg	2,56	2,50	0,598
	Endmast	kg	2,68	2,55	0,260
	gesamt	kg	2,40	2,28	0,137
Futteraufwand/kg Zuwachs	Anfangsmast	kg	2,61 ^a	2,48 ^b	0,009
	Mittelmast	kg	2,34	2,26	0,259
	Endmast	kg	3,78	3,85	0,653
	gesamt	kg	2,90	2,85	0,511
ME-Aufnahme/Tier, Tag	Anfangsmast	MJ	25,8 ^a	23,3 ^b	0,004
	Mittelmast	MJ	33,0	31,0	0,147
	Endmast	MJ	34,9	32,4	0,104
	gesamt	MJ	30,8 ^a	28,6 ^b	0,024
ME/kg Zuwachs	Anfangsmast	MJ	34,5 ^a	32,0 ^b	<0,001
	Mittelmast	MJ	30,2 ^a	28,0 ^b	0,024
	Endmast	MJ	49,1	48,9	0,944
	gesamt	MJ	37,3	35,8	0,103

¹⁾ Irrtumswahrscheinlichkeit; Werte mit unterschiedlichen Hochbuchstaben unterscheiden sich signifikant (p<0,05).

3.4 Schlachtkörperbeurteilung und Schlachterlöse

Die Schlachtkörperbeurteilung geht aus Tabelle 5 hervor. Auf das Schlachtgewicht (SG), die Ausschachtung sowie die Schlachtkörperlänge zeigte sich kein Effekt der Fütterung. Beim bezahlungsrelevanten Schlachtkörperparameter Muskelfleischanteil (MFA) sowie beim Speckmaß waren hingegen signifikante Effekte der Fütterung zu erkennen. Die Schlachtkörper der Dinkelgruppe wiesen mit 60,4 % einen signifikant höheren MFA und ein mit 13,4 mm signifikant niedrigeres Speckmaß gegenüber der Kontrollgruppe mit 59,7 % und 14,1 mm auf. Dies kann in Zusammenhang mit den niedrigeren ME-Gehalten der Dinkelerationen diskutiert werden.

Tabelle 5: Schlachtkörpermerkmale (LS-Means)

		Kontrolle	Dinkel	p ¹⁾
Tiere ausgewertet	n	93	96	
Schlachtgewicht	kg	98,3	98,4	0,910
Ausschlachtung	%	82,9	82,4	0,074
Schlachtkörperlänge	mm	1017	1019	0,626
Rückenmuskelfläche	cm ²	60,9	61,0	0,767
Fettfläche	cm ²	16,8	16,6	0,464
Fleisch/Fett	1:	0,28	0,27	0,308
Fleischmaß	mm	66,0	66,6	0,445
Speckmaß	mm	14,1 ^a	13,4 ^b	0,007
Muskelfleischanteil	%	59,7 ^a	60,4 ^b	0,010
Fleischanteil im Bauch	%	58,3	58,6	0,495

¹⁾Irrtumswahrscheinlichkeit; Werte mit unterschiedlichen Hochbuchstaben unterscheiden sich signifikant (p<0,05)

Aus Tabelle 6 geht die Verteilung der SG und des MFA hervor. Die SG lagen mit wenigen Ausnahmen (insgesamt zwei Tiere der Kontrollgruppe) im optimalen Bereich. Da der MFA in der Dinkelgruppe signifikant höher war, ergab sich bei der Dinkelfütterung ein um etwas mehr als 1 Cent höherer Auszahlungspreis pro kg SG, was im Schnitt zu einem Mehrerlös von rund 1 €/Tier führte.

Tabelle 6: Verteilung der Schlachtgewichte und des Muskelfleischanteils (% der Tiere)

		Kontrolle	Dinkel
Schlachtgewicht (kg)	50 bis 83,9	2,1	0
	84,0 bis 110,0	97,9	100,0
	110,1 bis 120,0	0	0
Muskelfleischanteil (%)	>61,1	34,0	44,8
	60,1 bis 61,0	14,9	17,7
	59,1 bis 60,0	11,7	7,3
	58,1 bis 59,0	14,9	14,6
	57,0 bis 58,0	14,9	5,1
	55,0 bis 56,9	4,3	10,4
	53,0 bis 54,9	3,2	0
	<52,9	2,1	0

3.5 Stickstoff- und Phosphorsaldierung

Die N- und P-Saldierung ist in Tabelle 7 dargestellt. Sowohl beim N- als auch beim P gab es keine signifikanten Unterschiede bei der Aufnahme, beim Ansatz und der Ausscheidung. Die N-Ausscheidung war in der Dinkelgruppe mit 3103 g knapp 5 % geringer als in der Kontrollgruppe. Auch die Menge an P-Ausscheidung betrug in der Dinkelgruppe etwa 4,5 % weniger als in der Kontrollgruppe.

Tabelle 7: Stickstoff- und Phosphorsaldierung (LS-Means)

	Stickstoff			Phosphor		
	Kontrolle	Dinkel	p ¹⁾	Kontrolle	Dinkel	p ¹⁾
Aufnahme, g	5519	5374	0,311	971	953	0,478
Ansatz, g	2243	2270	0,397	447	452	0,397
Ausscheidung, g	3276	3103	0,187	525	501	0,306

¹⁾Irrtumswahrscheinlichkeit; Werte mit unterschiedlichen Hochbuchstaben unterscheiden sich signifikant (p<0,05)

4 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und Fazit

Die Mastschweine, die mit hohen Anteilen an Dinkel im Spelz gefüttert wurden, erzielten etwas geringere tägliche Zunahmen als die der Kontrollgruppe. Es zeigte sich aber bei der Dinkelfütterung ein signifikanter positiver Effekt auf das bezahlungsrelevante Schlachtkörpermerkmal MFA. Durch die Dinkelfütterung konnte somit ein um etwas mehr als 1 Cent höherer Auszahlungspreis pro kg SG erreicht werden, was im Schnitt zu einem Mehrerlös von rund 1 € pro Tier führte.

Beträgt der Preis von Dinkel im Spelz 80 bis 85 % des Preises von Futtergerste oder Futterweizen, ist sein Einsatz durchaus wirtschaftlich interessant. Die Preise für Dinkel mit guter Backqualität liegen in aller Regel aber deutlich höher.

5 Literatur

Bundesverband Rind und Schwein, Hrsg. (2019): Richtlinie für die Stationsprüfung auf Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischbeschaffenheit beim Schwein (Stand: 09.04.2019)

DLG (2019): Leitfaden zur nachvollziehbaren Umsetzung stark N-/P-reduzierter Fütterungsverfahren bei Schweinen. DLG-Merkblatt 418, 4. überarbeitete Auflage, Stand 10/2019

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

LfL, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (2024): Spelzweizen. <https://www.lfl.bayern.de/ipz/getreide/023066/index.php> (Abruf 15.03.2024)

Siedler, H. (2015): Dinkelanbau von der Sortenwahl bis zur Vermarktung)Power-Point-Präsentation https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ipz/dateien/dink15_votr_siedler.pdf (Abruf 15.03.2024)

TLLR [Thüringer Landesamtes für Landwirtschaft und Ländlicher Raum] (2021): Dinkel (*Triticum aestivum* ssp. *Spelta*) Anbau- und Verarbeitungshinweise https://www.tllr.de/www/daten/publikationen/anbautelegramm/at_dinkel.pdf (Abruf 15.03.2024)

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

VDLUFA (2022): Analysenspielräume (ASR), Version 13 (2022)