

Zum Einfluss der Fütterung von Leindotterpresskuchen auf die Mast- und Schlachtleistung von Broilern aus ökologischer Mast

Influence of feeding *Camelina* oil cake on performance, carcass, meat and fat quality in organically raised broilers

F. WEIßMANN¹, H.-M. PAULSEN¹, K. FISCHER, B. MATTHÄUS², M. BAUER³,
M. PSCHIEDL³, W. VOGT-KAUTE⁴

¹Institut für ökologischen Landbau, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Westerau

²Institut für Lipidforschung, Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Münster

³Kramerbräu Naturlandhof, Pfaffenhofen

⁴Naturland e.V., Wartmannsroth

Zusammenfassung

Leindotter (*Camelina sativa* L.) ist eine viel versprechende Ölfrucht im ökologischen Pflanzenbau. Ihre Wertschöpfung ließe sich steigern, wenn der bei der Ölgewinnung anfallende Presskuchen als Futtermittel genutzt werden könnte. Allerdings verbietet das Futtermittelrecht den Einsatz von Leindotter und daraus hergestellten Produkten. Anträge auf Änderung sind jedoch erst dann Erfolg versprechend, wenn wissenschaftlich abgesicherte Empfehlungen zu einer unbedenklichen Einsatzhöhe gegeben werden können. Vor diesem Hintergrund wurden in einem Fütterungsversuch mit 192 männlichen Broilern (ISA 457) die Auswirkungen unterschiedlich hoher Anteile von Leindotterpresskuchen (LDPK) in einer ökologischen Ration auf die Mast- und Schlachtleistung untersucht. Hierbei wurden vier Diäten eingesetzt, bei denen LDPK zu 0 %, 2,5 % und 5 % sowie druckthermisch behandelter LDPK zu 5 % im Austausch gegen nicht thermisch vorbehandelten Bio-Sojakuchen eingemischt war. Es zeigte sich, dass bis zu 5 % unbehandelter LDPK in der Futterration die Mastleistung sowie Schlachtkörper-, Fleisch- und Fettqualität mehr oder weniger unbeeinflusst ließ. Druckthermisch behandelter LDPK zeigte diesbezüglich negative Auswirkungen bis hin zu erhöhten Schilddrüsen- und Lebergewichten. Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse kann zur Höhe des Anteils von Leindotterpresskuchen in einer ökologischen Broilermastration noch keine abschließende Empfehlung gegeben werden. Weitere Untersuchungen sind deshalb erforderlich.

Schlüsselwörter Ökologische Broilermast – Leindotterpresskuchen – Mastleistung – Schlachtkörperqualität – sensorische Fleischqualität – Fettsäurenmuster

Key Words organic broiler fattening – *camelina* oil cake – performance – carcass quality – sensory meat quality – fatty acid pattern

Summary

False flax (*Camelina sativa* L.) is a very beneficial oil seed in organic plant production. Its added value could be enhanced by using the oil cake in animal nutrition, which is very interesting for organic feeding due to the demand of farm grown crude protein and energy delivering plants. But European feed law does not allow that kind of utilization. An application for an amendment of the ordinance only seems promising, if it is possible to make a scientifically based proposal concerning the unproblematic amount of *Camelina* oil cake in the diet. Therefore in an organic feeding trial with a total of 192 broilers the effects of different amounts of *Camelina* oil cake (0 %, 2.5 %, 5 % and 5 % heat and pressure treated) in the diet on performance, carcass and meat quality were investigated. The substitution of *Camelina* oil cake against soy cake till 5 % caused inconsistent results concerning performance. Treated oil cake significantly caused poor performance and enlarged thyroid glands

and livers. Carcass, meat, and fat quality remained unaffected. But anyway, a recommendation concerning the reasonable amount of *Camelina* oil cake in a broiler diet based on this single trial seems not feasible. Therefore further research has to be done.

Einleitung

In der Tierfütterung nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus spielen betriebseigene Energie- und Eiweißträger eine wichtige Rolle. Presskuchen aus der Ölgewinnung könnten dazu einen wesentlichen Beitrag leisten. In den letzten Jahren wird daher das Konzept des Mischfruchtanbaus mit Ölfrüchten, vor allem mit Leindotter (*Camelina sativa* (L.) Crantz), in Forschung und Praxis verstärkt diskutiert (PAULSEN *et al.*, 2005). Dieser gelb blühende Kreuzblütler ist für den ökologischen Landbau attraktiv, da er sich im Gegensatz zum Raps vor allem durch niedrigen Nährstoffbedarf und geringe Ansprüche an den Pflanzenschutz (besonders bei den tierischen Schädlingen) auszeichnet. Im Mischfruchtanbau dient Leindotter z. B. als Stützfrucht für Erbsen, verbessert die Unkrautunterdrückung und erhöht so die Erntesicherheit. Leindotter samen und daraus hergestellte Erzeugnisse sind derzeit Nischenprodukte. In die menschliche Ernährung gelangen sie als Müslikomponente und Speiseöl. Weitere Vermarktungsmöglichkeiten für das Öl bietet die Farbenindustrie. Die Nutzung als regenerativer Treib- und Brennstoff ist dagegen noch nicht systematisch erforscht. Der bei der Ölgewinnung anfallende Presskuchen kann als Düngemittel im ökologischen Land- und Gartenbau sowie als Kosubstrat in Biogasanlagen genutzt werden. Die Verwendung des Presskuchens als Futtermittel würde die Wertschöpfung des Leindotteranbaus deutlich verbessern und sichere Absatzwege schaffen. Dem steht jedoch entgegen, dass das Futtermittelgesetz den Einsatz von Leindotterprodukten in der Tierernährung verbietet. Anträge auf Änderung sind erst dann Erfolg versprechend, wenn wissenschaftlich abgesicherte Empfehlungen zu einer unbedenklichen Einsatzhöhe von Leindotterprodukten in Futterrationen gegeben werden können. Vor diesem Hintergrund wurde, in Anlehnung an ökologische Produktionsbedingungen, ein Versuch zur

Mast- und Schlachtleistung von Broilern unter Einsatz von Leindotterpresskuchen (LDPK) in der Futterration durchgeführt.

Material und Methoden

In der Versuchsstation Celle der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) wurden insgesamt 192 männliche Küken aus ökologischer Aufzucht der Genetik ISA 457 auf 4 Behandlungen mit jeweils 48 Tieren (8 Stallabteile/Behandlung x 6 Tiere/Stallabteil) aufgeteilt. Die Behandlungen unterschieden sich in der Höhe des Rationsanteils von LDPK in einer vom Naturland-Verband empfohlenen, praxisüblichen ökologischen Ration. Der Anteil betrug 0 %, 2,5 % und 5 % sowie 5 % druckthermisch behandelter LDPK – jeweils im Austausch gegen nicht thermisch vorbehandelten Bio-Sojakuchen. Auf dieser Grundlage wurde die Ration für Vormast (VM: 1.-28. Masttag) und Endmast (EM: 29.-84. Masttag) formuliert und in 2-mm- (Vormast) bzw. 3-mm-Pellets (Endmast) *ad libitum* verabreicht. Tabelle 1 gibt einen Überblick zur Rationszusammensetzung und zu den Inhaltsstoffen. Tränkwasser stand ebenfalls *ad libitum* zur Verfügung.

Die ökokonforme Mastdauer betrug für alle Tiere 84 Tage. Die Haltung erfolgte auf Strohhacksel. Temperatur, Luftfeuchte sowie Lichtregime (16 h dunkel, 8 h hell) entsprachen den Standardbroilermast-Verfahren.

Die Rationsanalysen wurden im Labor des Instituts für ökologischen Landbau der FAL in Trenthorst (Weender Rohnährstoffe inkl. Begleitanalysen zur Energiebestimmung), in einem kommerziellen Untersuchungslabor (Aminosäuren) sowie im Labor der BfEL Münster (Fettsäuren und Glucosinolate) durchgeführt. Die Mineralstoffangaben stammen aus der Datenbank der kommerziellen Futtermühle.

Tab. 1: Rationsbestandteile und Inhaltsstoffe der Futtrationen (bezogen auf 100% TM)

	0% LDPK		2,5% LDPK		5% LDPK		5% LDPK, beh.	
	VM	EM	VM	EM	VM	EM	VM	EM
Rationsbestandteile								
- Leindotterpresskuchen, %	--	--	2,50	2,50	5,00	5,00	5,00	5,00
- Sojakuchen, %	5,00	5,00	2,50	2,50	--	--	--	--
- Winterweizen, %	23,50	30,00	Gleiche Rationszusammensetzung der Versuchsrationen in Vormast (VM) und Endmast (EM) wie entsprechende Kontrollration (0% LDPK)					
- Triticale, %	5,00	10,00						
- Mais, %	23,00	13,50						
- Sojabohnen, %	5,00	--						
- Erbsen, %	--	10,00						
- Weizengrießkleie, %	7,00	5,25						
- Sonnenblumenkerne, %	5,00	5,00						
- Maiskleber, %	15,00	14,00						
- Kartoffeleiweiß, %	6,00	2,00						
- Sojaöl, %	1,00	1,00						
- Calciumcarbonat, %	1,75	1,75						
- Mono-Calcium-Phosphat, %	1,50	1,25						
- Puten-Bio-Vormischung, %	1,25	1,25						
Inhaltsstoffe								
- Energie, MJ ME/kg	12,94	12,93	12,83	12,61	12,82	13,09	12,97	12,92
- Rohprotein, %	24,50	24,50	23,40	23,50	24,00	23,90	24,20	22,30
- Lysin, %	0,91	0,87	0,96	0,84	0,81	0,83	0,89	0,70
- Methionin + Cystein, %	1,10	1,16	1,17	1,08	0,98	1,12	1,10	1,04
- Rohfett, %	5,40	5,40	6,30	4,90	6,30	5,00	6,00	4,50
- SFA ¹ , %	0,75	0,75	0,84	0,83	0,87	0,67	0,78	0,66
- MUFA ² , %	1,26	1,34	1,50	1,61	1,64	1,34	1,66	1,34
- PUFA ³ , %	2,66	2,64	3,00	2,76	2,85	2,38	2,75	2,37
- Linolsäure (18:2), %	2,46	2,45	2,63	2,49	2,39	2,17	2,37	2,15
- Linolensäure (18:3), %	0,20	0,19	0,37	0,27	0,46	0,21	0,38	0,22
- Glucosinolate, µmol/g	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,70	0,50	1,60	1,30
- Calcium, %	1,19	1,14	1,19	1,14	1,19	1,14	1,19	1,14
- Phosphor, %	0,80	0,74	0,80	0,74	0,80	0,74	0,80	0,74

¹ Saturated Fatty Acids: 16:0, 18:0, 20:0, 22:0; ² Monounsaturated Fatty Acids: 18:1, 20:1, 22:1;

³ Polyunsaturated Fatty Acids

Die Datenerhebung erfolgte bei der Mastleistung an allen Tieren, bei der Schlachtkörper-, Fleisch- und Fettqualität jedoch nur an einer Stichprobe von jeweils 12 Tieren/Behandlung.

Die Schlachtkörperqualität umfasst Teilstückerträge, die anhand der praxisüblichen kommerziellen Zerlegung in Celle gewonnen wurden. Die entsprechende

Spezifikation ergibt sich anhand der Darstellung in den zugehörigen Ergebnistabellen.

Die Bestimmung der Fleisch- und Fettqualität erfolgte an der BfEL, Standort Kulmbach.

Die Fettqualität wurde mit Hilfe der gaschromatographischen Bestimmung des

Fettsäuremusters im intermuskulären Schenkelfett und Abdominalfett charakterisiert. Einzelheiten der Methode sind bei GALIAN *et al.* (2005) beschrieben. Die Spezifikation der entsprechenden Fettsäuren ist den zugehörigen Ergebnistabellen zu entnehmen.

Die Bestimmung der sensorischen Qualität von Brust- und Oberschenkelfleisch beinhaltete zwei sensorische Prüfungen, und zwar an frisch erhitztem und an wieder erkaltetem Material. Hierzu wurden die 6 bis 10 Wochen gefriergelagerten Teilstücke nach dem Auftauen entbeint, in Alufolie eingeschlagen und im Plattenkontaktgrill je nach Größe zwischen 4 und 6 Minuten erhitzt. Die in Vorversuchen ermittelte gewichtsabhängige Grilldauer war so bemessen, dass an der dicksten Stelle eine Kerntemperatur von ca. 75 °C vorlag. Für die „Warmverkostung“ wurden quaderförmige Stücke mit 1,5-3 cm Kantenlänge – ohne Haut – zugeschnitten und an die sechs getrennt urteilenden Prüfpersonen ausgeteilt. Die Bewertung von „Zartheit“, „Saftigkeit“, „Aroma“ und „Gesamteindruck“ erfolgte jeweils anhand einer 6-Punkte-Skala (1 für die schlechteste und 6 für die beste Einstufung). Darüber hinaus wurde geprüft, ob und in welchem Ausmaß es zu den sensorischen Abweichungen „grasig“, „zitronig“ und „kohlig“ gekommen war. Diese Bewertung folgte jeweils einer 4-Punkte-Skala (1 für die stärkste und 4 für keine Abweichung). Bei der „Kaltsensorik“ (Raumtemperatur) der am Vortag gegrillten Proben wurde Brust- und Schenkelfleisch mit anhaftender Haut verkostet. Diese zusätzliche Begutachtung wurde von drei Sachverständigen in Form einer Gruppenprüfung durchgeführt. Sie diente neben der Einstufung der Aromaintensität explizit der Aufdeckung von Aromaabweichungen („kohlig“, „ranzig“ und „nach Firnis“). Die Bewertung folgte jeweils einer 6-Punkte-Skala (1 für die schlechteste und 6 für die beste Merkmalsausprägung).

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem SAS-Programmpaket als einfaktorielle Varianzanalyse mit multiplen Mittelwertvergleich durch den SNK-Test bei einer Grenzdifferenz von $p \leq 0,05$.

Ergebnisse und Diskussion

Die Totalverluste während der Mast beliefen sich auf rund 3 %: 4 Tiere der Kontrollgruppe und 2 Tiere der Gruppe mit 5 % druckthermisch behandeltem LDPK.

Rationszusammensetzung. In der Nährstoffzusammensetzung der Futtermischung führte der Austausch von Sojakuchen gegen bis zu 5 % LDPK zu ungerichteten Veränderungen (Tab. 1). Obwohl Sojakuchen im Vergleich zu LDPK im Gehalt an Rohprotein, Aminosäuren sowie gesättigten Fettsäuren, einfach ungesättigten Fettsäuren und Linolsäure teilweise deutlich höher liegt (Lfl, 2005), ließ sich keine durchgehende Symmetrie zum ansteigenden LDPK-Anteil erkennen. Auffällig war der abgesenkte Rohproteingehalt im Endmastfutter mit thermisch behandeltem LDPK, der mit einer Absenkung der Konzentration von Lysin sowie Methionin und Cystein einherging (Tab. 1). Der Energiegehalt lag in allen Varianten gleichermaßen bei rund 13 MJ metabolisierbarer Energie (ME) pro kg Trockenmasse (TM).

Mastleistung. Hinsichtlich der Mastleistung liegen widersprüchliche Ergebnisse vor (Tab. 2). Die Gruppe mit 2,5 % LDPK erzielte die höchsten Werte bei der mittleren Mastendmasse, den täglichen Zunahmen sowie dem mittleren Futtermittelverzehr. Die Gruppe mit 5 % unbehandeltem LDPK nahm, ebenso wie die Kontrolle (kein LDPK), eine mittlere Stellung ein. Vor allem letzterer Befund war so nicht zu erwarten, erklärt sich aber vermutlich aus der fehlenden thermischen Vorbehandlung der Sojabohne (FLACHOWSKY, 2006). Die Gruppe mit 5 % thermisch behandeltem LDPK schnitt bei diesen Kriterien signifikant am schlechtesten ab. Dies steht im Widerspruch zu Ergebnissen von JASKIEWICZ und MATYKA (2003), die bei thermischer Vorbehandlung von LDPK über positive Auswirkungen auf die Mast- und Schlachtleistung berichten. Die geringere Mastleistung der Gruppe mit 5 % thermisch behandeltem LDPK im vorliegenden Versuch (Tab. 2) erklärt sich aus dem niedrigeren Rohproteingehalt im Endmastfutter mit der damit einhergehenden abgesenkten Konzentration von Lysin sowie

Tab. 2: Übersicht zur Mast- und Schlachtleistung (Mittelwert, MW; Streuung, S)

Merkmal	0% LDPK		2,5% LDPK		5% LDPK		5% LDPK, beh.	
	MW	S	MW	S	MW	S	MW	S
Tiere (Abteile), n	44 (8)		48 (8)		48 (8)		46 (8)	
Mastleistung								
- Mastendmasse, g	3741 ^b	144	4029 ^a	199	3883 ^{ab}	258	3456 ^c	312
- Tägl. Zunahme, g	44,0 ^a	4,5	47,5 ^a	4,1	45,8 ^a	7,2	40,6 ^b	5,4
- Futteraufnahme, g/d	100,7 ^{bc}	7,4	115,4 ^a	6,2	107,6 ^{ab}	7,6	96,3 ^c	10,2
- Futterverwert., g/g	2,38	0,11	2,43	0,06	2,35	0,07	2,43	0,18
Tiere, n	12		12		12		12	
Organmassen								
- Schilddrüse, g	0,341 ^b	0,044	0,412 ^{ab}	0,082	0,351 ^b	0,099	0,458 ^a	0,131
- Leber, g	70,8 ^{ab}	10,3	66,1 ^b	7,7	74,3 ^{ab}	11,1	81,3 ^a	14,2
Schlachtkörperqualität								
- verkaufsfähiger Schlachtkörper ¹ , g	2.667 ^a	200	2.659 ^b	137	2.642 ^a	164	2.456 ^b	128
- Ausschachtung, %	69,4 ^{ab}	1,5	70,2 ^a	1,2	69,5 ^{ab}	1,9	68,4 ^b	1,3
- Brustfleisch, g	485,4 ^a	69,9	500,8 ^a	39,1	473,9 ^a	54,6	378,3 ^b	43,4
- Schenkel, g	829,4 ^{ab}	79,4	846,6 ^a	52,3	846,4 ^a	36,7	781,9 ^b	34,2
- Abdominalfett, g	73,4	27,9	78,8	27,6	74,0	24,3	62,4	20,0
Fettsäurenmuster								
SFA ² , %	28,2 ^a	0,81	27,2 ^{ab}	1,03	28,0 ^a	1,00	26,7 ^b	0,73
MUFA ³ , %	38,5	2,46	38,8	2,48	40,5	2,32	40,1	2,20
PUFA ⁴ , %	33,1	2,38	33,8	3,02	31,3	2,62	32,9	1,88
Rest, %	0,2		0,2		0,2		0,3	

^{a, b, c} Ungleiche Hochbuchstaben einer Zeile kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$)

¹ verkaufsfähiger Schlachtkörper = Mastendmasse – Federn – Blut – Kopf – Hals – Innereien – Ständer

² Saturated Fatty Acids: C14:0, C16:0, C18:0; ³ Monounsaturated Fatty Acids: C16:1, C18:1, C20:1, C22:1;

⁴ Polyunsaturated Fatty Acids: C18:2, C18:3, C20:4

Methionin und Cystein (Tab. 1). Es liegt die Vermutung nahe, dass die thermische Behandlung, die ja der Ausschaltung der antinutritiven Wirkstoffe dienen soll, fehlgeschlagen ist. Dies wird durch die Ergebnisse der Glucosinolatbestimmung im LDPK gestützt, da im thermisch behandelten LDPK mit 32,3 $\mu\text{mol/g}$ nur geringfügig niedrigere Konzentrationen an Glucosinolaten vorlagen als im unbehandelten LDPK (34,7 $\mu\text{mol/g}$). Dazu ist anzumerken, dass bis heute keine näheren Erkenntnisse über die wirksamen antinutritive(n) Stoffgruppe(n) vorliegen (FLACHOWSKY, 2006; JASKIEWICZ und MATYKA, 2003).

Auch bei den Organmassen von Leber und Schilddrüse ist keine gerichtete Entwicklung zu verzeichnen (Tab. 2). Trotz-

dem fällt auf, dass die Leber- und Schilddrüsengewichte in der Gruppe mit 5 % thermisch behandeltem LDPK erhöht sind. Zusammen mit dem deutlich erhöhten Glucosinolatgehalt in der Endmastration dieser Futtergruppe (Tab. 1) und der verringerten Mastleistung (Tab. 2) kann dies als Beleg einer Stoffwechselbelastung interpretiert werden (BÖHME und FLACHOWSKY, 2005).

Schlachtkörperqualität. Die Teilstückerträge blieben von einem bis 5 % reichenden LDPK-Anteil in der Ration weitgehend unbeeinflusst (Tab. 2). Allerdings führte auch hier der Rationsanteil von 5 % thermisch behandeltem LDPK zu Verschlechterungen. So war der Ertrag an verkaufsfähigem Fleisch entsprechend der gerin-

geren Mastendmasse signifikant erniedrigt, die daraus resultierende Ausschachtung war tendenziell am schlechtesten. Auch der Ertrag an Brustfleisch war in dieser Futtergruppe – im Gegensatz zu den Schenkeltgewichten – signifikant am geringsten; dies gilt sowohl für die absoluten wie auch relativen Teilstückerträge. Der tendenziell geringere Gehalt an Abdominalfett folgt der signifikant niedrigeren Mastendmasse (Tab. 2).

Fettqualität. Im Fettsäurenmuster des intermuskulären Schenkelfettes führte der steigende LDPK-Anteil in der Ration weder zu nennenswerten noch gerichteten Verschiebungen (Tab. 2). Dies gilt auch für das Abdominalfett, das im Fettsäurenmuster fast identisch mit dem des intermuskulären Schenkelfettes war. Damit blieb die Fettqualität von der Rationsformulierung unbeeinflusst. Auch JASKIEWICZ und MATYKA (2003) fanden erst bei Rationsanteilen von 8,5 % LDPK Auswirkungen auf das Fettsäurenmuster.

Fleischqualität. Die Beurteilung der Fleischqualität erfolgte anhand unterschiedlicher sensorischer Kriterien bei gegrilltem und kaltem Brust- und Schenkelfleisch (Abb. 1 bis Abb. 6).

Zur „Warmsensorik“

Die Bewertung von Saftigkeit, Zartheit, Aroma und Gesamteindruck sowohl im gegrillten Brust- als auch Schenkelfleisch ergab insgesamt eine geringfügig überdurchschnittliche Qualitätseinstufung (Abb. 1 und Abb. 2). Dabei kam es zu keiner statistisch signifikanten Beeinflussung durch zunehmende Rationsanteile von LDPK. Allerdings ist eine gewisse Tendenz zu sinkender sensorischer Qualität mit zunehmenden LDPK-Rationsanteilen erkennbar. So fällt auf, dass die Gruppe mit 5 % thermisch behandeltem LDPK sowohl im gegrillten Brust- als auch Schenkelfleisch hinsichtlich Saftigkeit, Zartheit, Aroma und Gesamteindruck durchgehend am schlechtesten abschnitt. Dies stimmt in der Richtung mit Beobachtungen von BÖHME *et al.* (1997) beim Schwein überein, die bei LDPK-Rationsanteilen jenseits von 5 % von sensorischen Beeinträchtigungen berichten.

Hinsichtlich der im Prüfprotokoll nachgefragten Aromaabweichungen fielen die Beurteilungen bei gegrilltem Brust- und Schenkelfleisch mehr oder weniger gleich aus (Abb. 3 und Abb. 4). Dies betrifft vor allem die Merkmale „grasig“ und „zitronig“, bei denen weder eine wahrnehmbare Ausprägung in nennenswertem Umfang, noch ein Bezug zum ansteigenden LDPK-Rationsanteil festzustellen war. Dagegen wurde in der Gruppe mit 5 % thermisch behandeltem LDPK sowohl bei Brust- als auch Schenkelfleisch signifikant vermehrt Kohlgeschmack beanstandet. Dies könnte eine Folge des erhöhten Glucosinolatgehaltes in der Ration sein (Tab. 1).

Zur „Kaltsensorik“

Die geschmackliche Beurteilung des wiedererkalteten Brust- und Schenkelfleisches hinsichtlich der Kriterien Aroma, sowie der Abweichungen „kohlig“, „ranzig“ und „nach Firnis“ ist den Abbildungen 5 und 6 zu entnehmen. Die Einstufungen des Aromas und Firnisgeschmacks von Brust- und Schenkelfleisch ergaben keine signifikanten Zusammenhänge zum LDPK-Rationsanteil. Beim Brustfleisch zeigte sich jedoch eine tendenzielle Zunahme der Beanstandungen hinsichtlich Firnisgeschmack mit ansteigendem Rationsanteil von LDPK. Während im kalten Brustfleisch nach Kohl schmeckende Abweichungen kaum zu finden waren, kamen solche beim kalten Schenkelfleisch der Gruppe mit 5 % thermisch behandeltem LDPK signifikant stärker ausgeprägt vor. Ranziger Fleischgeschmack wurde in allen drei Futtergruppen mit LDPK-Anteil vermehrt beanstandet, was zu entsprechend schlechteren Einstufungen führte. Beim Brustfleisch waren die Unterschiede signifikant.

Schlussfolgerungen

Anteile von bis zu 5 % unbehandeltem LDPK in der Futterration für Broiler erscheinen im Hinblick auf die Mast- und Schlachtleistung eher unproblematisch. Der hier eingesetzte druckthermisch behandelte LDPK hatte jedoch eindeutig negative Auswirkungen. Damit konnte der von JASKIEWICZ und MATYKA (2003) vermutete positive Effekt dieser Futteraufbe-

reitung auf antinutritive Bestandteile nicht bestätigt werden. Dagegen sprechen insbesondere die im vorliegenden Versuch beobachteten erhöhten Schilddrüsen- und Lebergewichte. Allerdings liegen noch keine näheren Erkenntnisse über die Charakteristik der postulierten antinutritive(n) Stoffgruppe(n) vor (FLACHOWSKY, 2006; JASKIEWICZ und MATYKA, 2003). Auf Grund der bisher erzielten Ergebnisse kann zur Höhe des Anteils von Leindotterpresskuchen in einer ökologischen Broilermastration noch keine abschließende Empfehlung gegeben werden. Die thermische Behandlung von LDPK und die Charakterisierung der antinutritiven Inhaltsstoffe bedürfen einer intensiveren Betrachtung.

Literatur

Böhme, H., G. Flachowsky (2005): Zur Eignung von Leindotterpresskuchen als Futtermittel für Schweine, Wiederkäuer und Geflügel. *Landbauforschung Völkenrode* 55: 157-162
 Böhme, H., K. Aulrich, W. Schuhmann, K. Fischer (1997): Untersuchungen über die Eig-

nung von Leindotterpresskuchen als Futtermittel. 1. Mittl.: Futterwert und Einsatzgrenzen bei der Fütterung von Schweinen. *Fett/Lipid* 99: 254-259

Flachowsky, G. (2006): Persönliche Mitteilung
 Galian, M., P. Freudenreich, K. Fischer (2005): NIRS und NIT als Schnellmethoden für die Fettsäuren-Bestimmung bei Schweinrückenspeck. *Mittbl. BAFF Kulmbach* 44: 305-310

Jaskiewicz T. and S. Matyka (2003): Application of *Camelina sativa*, its seeds, extrudate and oil cake in diets for broiler chickens and the effect on rearing indices and carcass quality. *Ann. Anim. Sci., Suppl.*, 2: 181-184

LfL (2005): Fütterungsfibel ökologische Schweinehaltung. LfL-Informationen (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft), 57 Seiten

Paulsen, H.-M., F. Weißmann, K. Fischer, I. Halle, B. Matthäus, M. Bauer, M. Pscheidl, W. Vogt-Kaute (2005): Leindotterpresskuchen in ökologischen Futterrationen - Stand der Forschung. In: Heß, J, Rahmann, G. (eds) *Ende der Nische: Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*, Kassel, 1.-4. März 2005. Kassel: kassel university press, pp 387-388

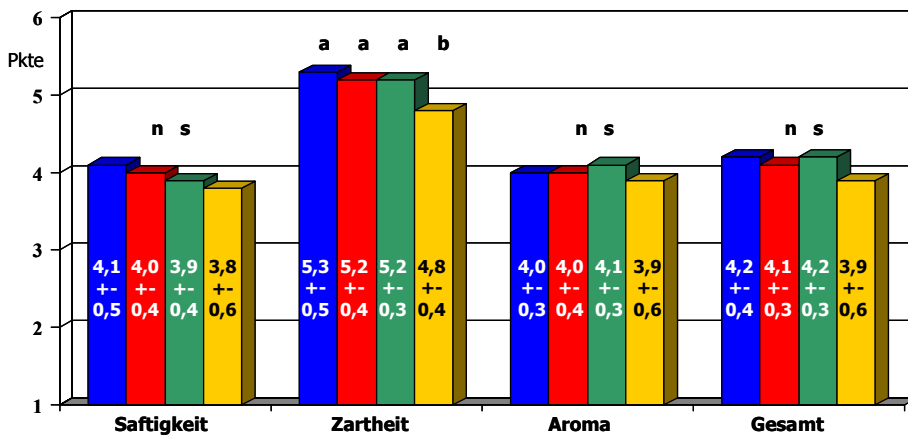


Abb. 1: Sensorische Bewertung des gegrillten Brustfleisches (I)

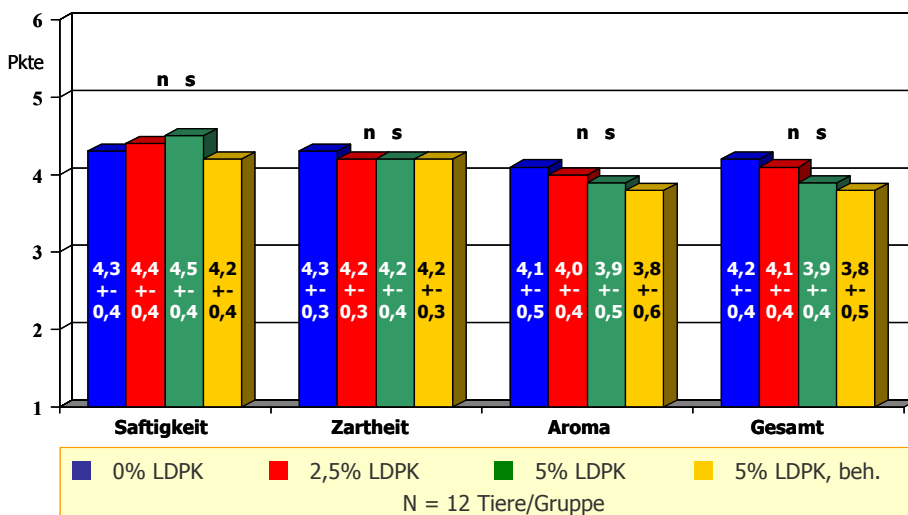


Abb. 2: Sensorische Bewertung des gegrillten Schenkelfleisches (I)

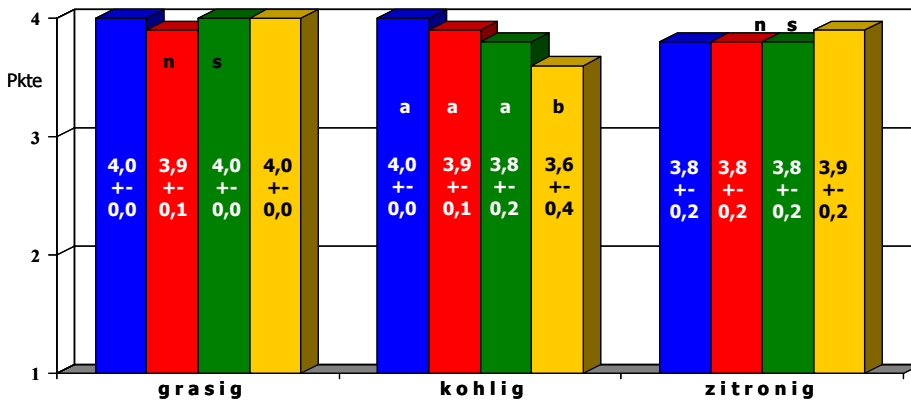


Abb. 3: Sensorische Bewertung des gegrillten Brustfleisches (II)

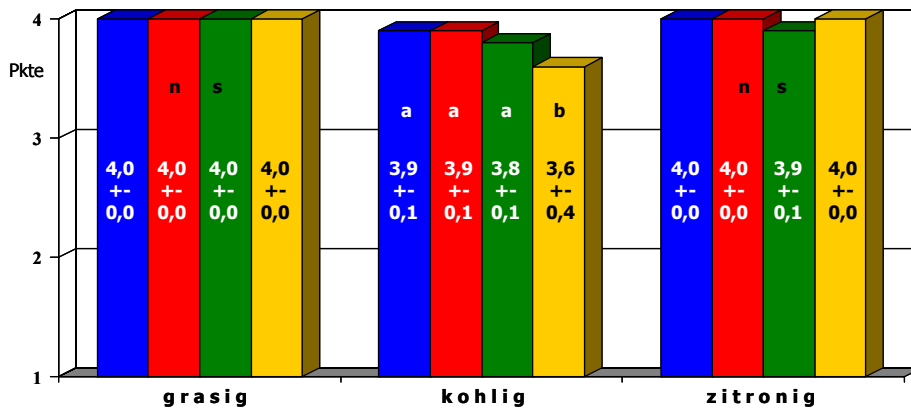


Abb. 4: Sensorische Bewertung des gegrillten Schenkelfleisches (II)

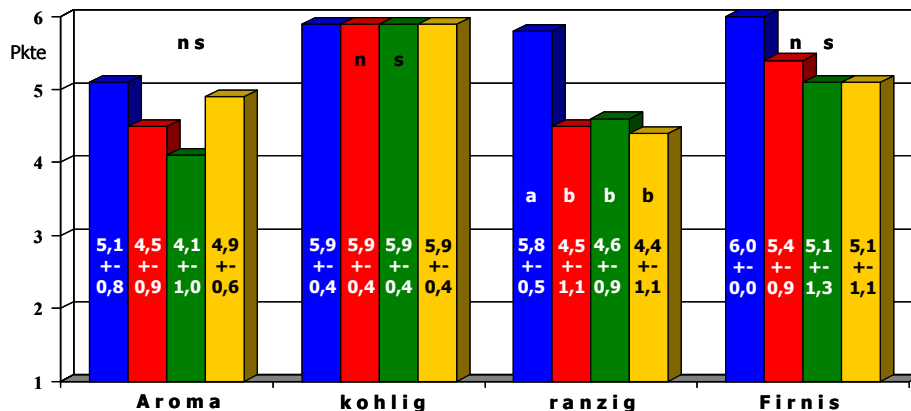


Abb. 5: Sensorische Bewertung des kalten Brustfleisches

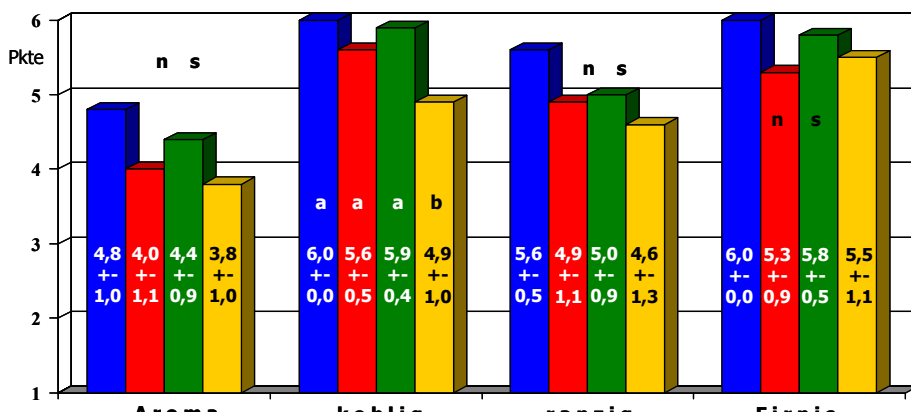


Abb. 6: Sensorische Bewertung des kalten Schenkelfleisches

■ 0% LDPK
 ■ 2,5% LDPK
 ■ 5% LDPK
 ■ 5% LDPK, beh.
 N = 12 Tiere/Gruppe