

Autoren:

Prof. Dr. Markus Rodehutscord

Universität Hohenheim

Dr. Jürgen Weiß

Kassel

Rapsextraktionsschrot in der Fütterung von Legehennen

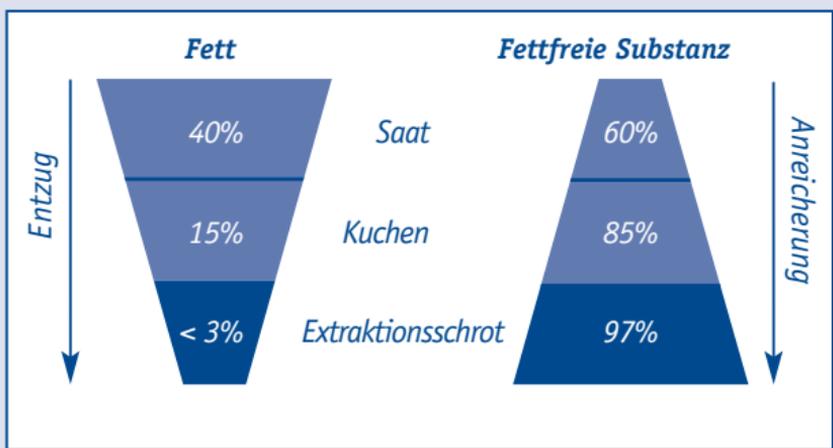


Einführung

Rapsextraktionsschrot (RES) fällt als Nebenerzeugnis bei der Gewinnung von Rapsöl durch Extraktion der Rapsaat in Ölmühlen an. Das Schrot enthält nur noch wenig Restöl. Die Jahresproduktion in Deutschland an Rapsextraktionsschrot betrug im Jahr 2011 4,6 Mio. Tonnen.

Rapsextraktionsschrot ist nach Sojaextraktionsschrot das bedeutendste Eiweißfuttermittel. Durch den Ölentzug werden im Vergleich zur Saat andere Inhaltsstoffe wie das Rohprotein oder die Faserfraktionen angereichert (Abbildung 1). In seiner Zusammensetzung und im Futterwert ist Rapsextraktionsschrot weitgehend konstant.

Abbildung 1



Raps enthält unerwünschte Verbindungen wie Sinapin und Glucosinolate. Früher waren die Konzentrationen dieser Stoffe so hoch, dass sie bei Einsatz in der Fütterung negative Wirkung auf Futteraufnahme und Leistung der Tiere hatten.

Sie trugen zudem dazu bei, dass es bei braunschaligen Eiern zum vereinzelt Auftreten von sogenannten Stinkeiern kam, hervorgerufen durch erhöhte Konzentrationen von Trimethylamin (TMA) in Eiern von Hennen, die hierfür eine genetische Veranlagung hatten.

Der heute in Deutschland angebaute OO-Raps enthält nur noch extrem geringe Konzentrationen an Glucosinolaten, und Rapsextraktionsschrot ist damit zu einer begehrten und bewährten Proteinquelle in der Fütterung von Rindern und Schweinen geworden.

In der Legehennenfütterung besteht aus der Historie heraus große Sorge um das Vorkommen von Stinkeiern. Mittlerweile gibt es aber auch braunschalige Eier legende Hennenherkünfte, bei denen die genetische Veranlagung für Stinkeier nicht mehr besteht und die sogenannten Tainter (Stinkeier legende Tiere) im Bestand nicht mehr vorkommen. Die Vorbehalte gegenüber Rapsextraktionsschrot haben somit keine Grundlage mehr.

Diese Praxisinformation hat das Ziel, die neuesten Erkenntnisse zum Rapsextraktionsschrot darzustellen und daraus die Möglichkeiten zum Einsatz in der Fütterung von Legehennen abzuleiten.

Inhaltsstoffe

In Tabelle 1 sind die Gehalte an Hauptnährstoffen im Rapsextraktionsschrot im Vergleich zum Sojaextraktionsschrot gezeigt. Im Fettgehalt unterscheiden sich die Schrote kaum. Aufgrund der in der Regel sehr niedrigen Fettgehalte geht von dem Einsatz der Extraktionsschrote keine nennenswerte Beeinflussung der Fettsäuren im Eidotter aus.

Rapsextraktionsschrot enthält etwa ein Viertel weniger Rohprotein als Sojaextraktionsschrot. Hingegen ist der Gehalt an Faserfraktionen höher. Dies ist auf einen relativ hohen Schalenanteil in der Rapssaat zurückzuführen. Rapssamen und demzufolge auch das Rapsextraktionsschrot enthalten im Unterschied zu Getreide und Körnerleguminosen wenig Stärke. Verschiedene Ein- und Mehrfachzucker wurden nachgewiesen, deren Gehalte im Rapsextraktionsschrot etwas geringer als im Sojaextraktionsschrot sind.

Neben wertgebenden Inhaltsstoffen enthält Rapsextraktionsschrot auch die bereits genannten sekundären Inhaltsstoffe, die in größeren Mengen ungünstig wirken können und zu Begrenzungen im Einsatz führen. In erster Linie handelt es sich um Glucosinolate und Sinapin. Die bei uns seit Jahren angebauten 00-Sorten sind frei von Erucasäure und arm an Glucosinolaten.

Tabelle 1: Inhaltsstoffe von Rapsextraktionsschrot im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot (Angaben in 1000 g Trockenmasse)

		Rapsextraktionsschrot	Sojaextraktionsschrot
Rohasche	g	78	70
Rohprotein	g	393	502
Rohfett	g	22	18
Rohfaser	g	138	69
NDF org.	g	297	149
Stärke	g	32	68
Zucker	g	92	109

Quelle: DLG-Futterwerttabelle 1999 (Kleiner Helfer) und UFOP-Projekt 521/001

Im Rapsextraktionsschrot-Monitoring wird von der UFOP gemeinsam mit den Fütterungsreferenten der Bundesländer und Landwirtschaftskammern seit 2005 regelmäßig überprüft, wie sich die Qualitäten der Rapsextraktionsschrote aus deutschen Ölmühlen verändern. Das Ergebnis der letzten 4 Jahre ist in Tabelle 2 zusammengefasst. Der Wassergehalt liegt mit im Mittel 11 % im unkritischen Bereich. Seit Beginn des Monitorings ist die Streubreite der Nährstoffgehalte gering. Die Glucosinolatgehalte sind auf einem niedrigen Niveau. Der durchschnittliche Gehalt lag im Mittel der Jahre 2008 bis 2011 mit 6,8 mmol/kg Rapsextraktionsschrot auf dem gewünschten niedrigen Wert. Der Schwankungsbereich ist hier allerdings deutlich größer. Die besonders im Jahr 2008 gefundenen oberen Extremwerte wurden in einzelnen Partien von Importschroten aus osteuropäischen Ländern gemessen. Normale Unterschiede im Glucosinolatgehalt sind auf sortenspezifische Gehalte in der Rapssaat und auf Unterschiede im Verarbeitungsprozess in den Ölmühlen zurückzuführen.

Tabelle 2: RES-Monitoring (UFOP-Projekt)

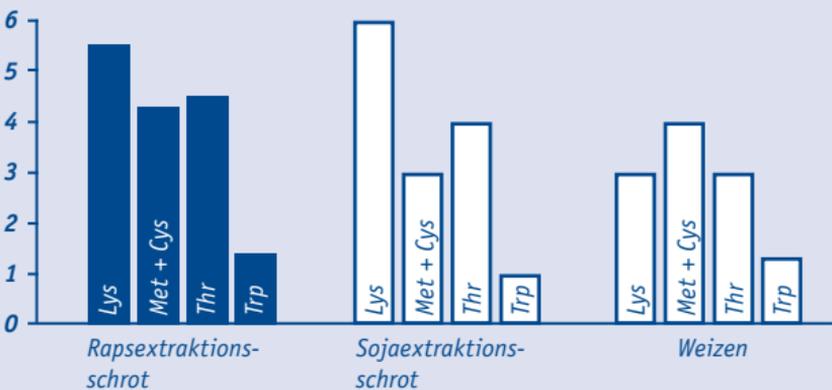
Jahr	2008	2009	2010	2011
Anzahl Proben	55	65	88	57
Trockenmasse %	89,0	89,3	89,0	89,3
Gehalte in 1000g RES mit 89% Trockenmasse (Spannweite)				
Rohfett g	37 (13–82)	28 (9–42)	27 (8–59)	24 (6–53)
Rohfaser g	116 (95–127)	118 (108–134)	117 (101–132)	113 (99–124)
Rohprotein g	337 (304–365)	332 (313–346)	335 (317–357)	340 (317–361)
Rohasche g	70 (63–88)	69 (62–77)	68 (64–75)	68 (62–75)
Glucosinolate mmol	6,9 (0,9–17,2)	5,9 (2,0–12,8)	7,9 (2,0–13,8)	6,1 (0,5–13,2)

Proteinqualität

Der Gehalt an Rohprotein ist eine wichtige Kenngröße der Futterbewertung. Für das Tier ist jedoch entscheidend, wie hoch der Gehalt an einzelnen Aminosäuren im Rohprotein ist und wie gut die Aminosäuren verdaulich sind. Für die Legehennen ist Methionin die erstlimitierende Aminosäure. Von den übrigen Aminosäuren werden insbesondere Lysin, Threonin und Tryptophan berücksichtigt. Das Verhältnis dieser Aminosäuren bestimmt in erster Linie die Qualität eines Proteins, und in Abbildung 2 sind die Gehalte – zur besseren Vergleichbarkeit auf Rohprotein bezogen – für einige Futtermittel dargestellt. Es fällt auf, dass die Konzentrationen an Methionin + Cystin sowie Threonin im Rapsprotein höher sind als im Sojaprotein, die Konzentration an Lysin hingegen geringer. Auch Weizenprotein ist relativ reich an Methionin + Cystin. Die Tryptophan-gehalte sind im Protein aller Futtermittel geringer als die der übrigen Aminosäuren.

Abbildung 2: Gehalte an Aminosäuren im Rohprotein
(Quelle: UFOP-Projekte und DLG-Datenbank Futtermittel)

g/100 g Rohprotein



Die absoluten Gehalte an Aminosäuren sind im Vergleich dieser drei Futtermittel in Tabelle 3 zusammengestellt. Entsprechend der großen Unterschiede im Rohprotein-gehalt unterscheiden sich auch die Gehalte an einzelnen Aminosäuren. Die Berücksichtigung dieser Unterschiede ist bei der Futteroptimierung sehr wichtig. Sojaextraktionsschrot ist reich an Lysin und weist auch bei Threonin und Tryptophan etwas höhere Gehalte als Rapsextraktionsschrot auf. Rapsextraktionsschrot hat jedoch einen höheren Gehalt an Methionin+Cystin. Weizen ist mit dem hohen Gehalt an Stärke in erster Linie ein Energieträger und enthält aufgrund seines niedrigen Rohprotein-gehaltes auch relativ wenig Aminosäuren. Dennoch ist bei hohen Mischungsanteilen von Weizen und anderen Getreiden in Futtermischungen für Legehennen der Beitrag zur Versorgung mit Aminosäuren, insbesondere Methionin+Cystin, hoch.

Tabelle 3: Kenndaten zum Futterwert (bezogen auf 1 kg Futtermittel mit 88 % Trockenmasse)

		Rapsextraktions- schrot	Sojaextraktions- schrot	Weizen
Rohprotein	g	333	430	125
Aminosäuren	g			
- Lysin		20,5	26,2	3,8
- Methionin + Cystin		14,9	13,6	5,0
- Threonin		14,7	16,7	4,0
- Tryptophan		4,7	5,7	1,6
Umsetzbare Energie (ME _N)	MJ	7,2	9,9	12,8
Phosphor	g	11,0	6,7	3,4
Calcium	g	6,5	3,2	0,7

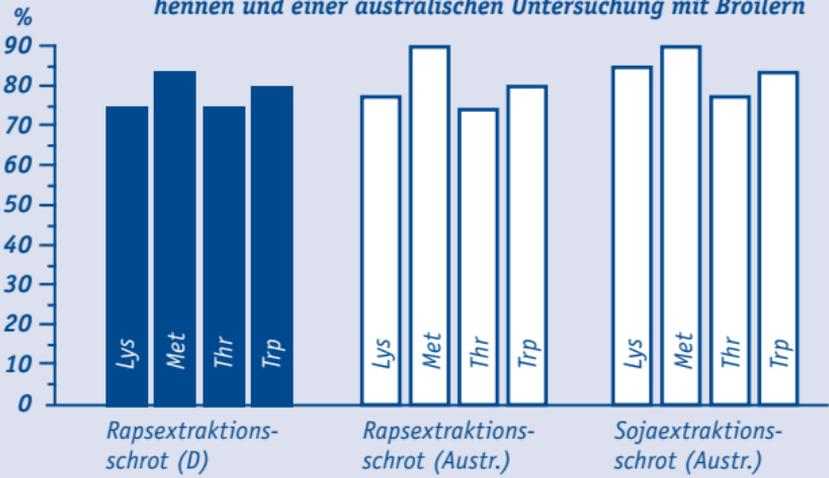
Quelle: DLG-Datenbank Futtermittel; Jeroch u. a. (2008), UFOP-Projekt

Futtermittel unterscheiden sich nicht nur in den Gehalten an Aminosäuren, sondern auch in der Verdaulichkeit. Die Berücksichtigung der Verdaulichkeit wird in der Mischfuttermitteloptimierung zunehmend wichtiger, insbesondere wenn die Rohproteingehalte gesenkt und Überschüsse vermieden werden sollen.

Aus Abbildung 3 wird ersichtlich, dass die Verdaulichkeit der Aminosäuren aus Rapsextraktionsschrot auf einem hohen Niveau ist. Insbesondere die Verdaulichkeit des Methionins ist mit 87 bis 90% sehr hoch. Ein Vergleich mit anderen, für den deutschen Markt typischen Futtermitteln, ist noch schwierig, weil nicht genügend Verdaulichkeitsdaten vorliegen. Die Daten australischer Studien ermöglichen aber einen Vergleich mit Sojaextraktionsschrot, der in Abbildung 3 aufgenommen ist. Demnach ist die Verdaulichkeit des Methionins mit 90% gleich hoch.

Für Lysin, Threonin und Tryptophan sind die Verdaulichkeitswerte bei Sojaextraktionsschrot um 5 bis 10 Prozenteinheiten höher. Diese Unterschiede werden bei Schroten des hiesigen Marktes vermutlich ähnlich sein. In weiteren Untersuchungen muss dies jedoch noch geklärt werden.

Abbildung 3: Verdaulichkeit von Aminosäuren aus Raps- und Sojaextraktionsschrot aus einer deutschen Untersuchung mit Legehennen und einer australischen Untersuchung mit Broilern



Die geringere Verdaulichkeit von Lysin, Threonin und Tryptophan im Rapsextraktionsschrot hängt mit dem höheren Gehalt an Faserfraktionen und der höheren Einlagerung von Lignin zusammen. Ein Teil des Proteins befindet sich in den Zellwänden, ist von der Lignifizierung betroffen, und somit im Verdauungsprozess der Legehennen schlechter zugänglich. Zur Optimierung der Versorgung mit Aminosäuren werden der Futtermischung häufig freie Aminosäuren oder deren Analoga zugesetzt. Freie Aminosäuren sind zu 100% verdaulich.

Energiewert

Der Gehalt an Stickstoff-korrigierter Umsetzbarer Energie (ME_N) beträgt beim Rapsextraktionsschrot etwa 7,2 MJ/kg (Tabelle 3). Dieser Wert ist relativ gering und geringer als der von anderen gebräuchlichen Futtermitteln für Legehennen. Der geringe Energiegehalt ist im Wesentlichen eine Folge des hohen Schalenanteils im Rapssamen. Dieser führt zu einem hohen Anteil von Faserfraktionen mit einem hohen Grad der Lignifizierung, und diese Fraktionen können von der Legehenne kaum verdaut werden.

Phosphor und Calcium

Der Gehalt an Phosphor (P) ist im Rapsextraktionsschrot hoch (Tabelle 3). Etwa zwei Drittel hiervon liegen in Form von Phytin vor. Phytin ist die Speicherform von P in der Rapssaat und der Sojabohne. Diese Verbindung kann von der Legehenne jedoch nur schlecht verdaut werden. Für den Verdauungsprozess wird das Enzym Phytase benötigt. Dies wird weder von der Henne in ausreichendem Maß gebildet, noch ist es in den Extraktionsschroten enthalten. Etwa die Hälfte des P aus Rapsextraktionsschrot und Sojaextraktionsschrot wird von der Henne daher ungenutzt wieder ausgeschieden. Die hohen P-Gehalte bedingen aber, dass der Beitrag der Schrote zur Deckung des P-Bedarfes trotzdem groß sein kann. Eine Steigerung der Verdaulichkeit kann durch den Einsatz von Phytase als Futterzusatzstoff erreicht werden.

Der Gehalt an Calcium spielt hingegen für die Versorgung der Hennen eine untergeordnete Rolle.

Ergebnisse aus Fütterungsversuchen

Es liegen nur wenig Fütterungsversuche mit Legehennen zum Einsatz von Rapsextraktionsschrot vor. In Tabelle 4 sind Ergebnisse zusammengefasst, die unter praxisnahen Institutsbedingungen durchgeführt wurden. Schon eine ältere Arbeit aus dem Jahre 1988 zeigte ein Potenzial zum Einsatz von Rapsextraktionsschrot im Mischfutter im Bereich zwischen 10 und 20%. Zur damaligen Zeit waren die Gehalte an Glucosinolaten noch deutlich höher als heute.

Die Ergebnisse zeigen, dass bis zu einem Rapsextraktionsschrotanteil von 10% es in keiner der Untersuchungen zu negativen Einflüssen auf die Futteraufnahme oder Merkmale der Leistung der Hennen gekommen ist.

Tabelle 4: Fütterungsversuche mit Legehennen

Anteil RES im Futter %	Futteraufnahme g/Tag	Mittlere Legeleistung %	Mittleres Eigewicht g	Mittlere Eimasse g/Tag	Quelle
0	110	86	62	53	Roth-Maier und Kirchgeßner (1988) ¹
10	108	89	61	54	
20	101	89	60	53	
0	k.A.	88	62	54	Kaminska (2003) ² Hy-Line
9		87	61	53	
12		89	60	54	
19		89	59	53	
0	k.A.	91	61	55	Kaminska (2003) ² ISA Brown
9		91	61	56	
12		91	61	56	
19		92	59	54	

¹ Gesamtes Legejahr

² 9 Monate Versuchsdauer, Beginn im Alter von 26 Wochen

Oberhalb eines Einsatzes von 10% sind die Ergebnisse nicht ganz einheitlich. Ein gesicherter negativer Einfluss auf die Leistung ließ sich auch bei 15% und teilweise darüber nicht feststellen. Es deutet sich aber an, dass die Futteraufnahme und die Eigewichte tendenziell geringer werden. Die Gründe hierfür sind unbekannt. Es könnte an den Glucosinolaten, den Faserfraktionen, oder an gänzlich anderen Faktoren liegen. Ein Einsatz von bis zu 10% kann bei entsprechendem Ausgleich des Energiegehaltes und Berücksichtigung der Aminosäuren aber sicher empfohlen werden. Einige wenige weitere Versuche aus anderen Ländern bestätigen diese Befunde. Die Versuchsdauer und das Leistungsniveau waren allerdings mit hiesigen Verhältnissen nicht gut vergleichbar, so dass die Ergebnisse aus diesen Versuchen nicht in die Tabelle 4 aufgenommen wurden.

Fütterungsversuch mit Brown Classic-Hennen

Sowohl in der Rapszüchtung als auch in der Tierzucht hat es bedeutende Fortschritte gegeben. Die Glucosinolatgehalte des Schrotes sind gemäß UFOP-Monitoring heute gering (Tabelle 2) und der Gendefekt, der beim Huhn zu einer Hemmung der Metabolisierung des Trimethylamins führt, konnte mit molekularbiologischen Techniken identifiziert (HONKATUKIA et al., 2005) und in modernen Legehhybriden gemerzt werden. Somit soll das Auftreten von sogenannten Stinkeiern ausgeschlossen sein.

Um dies und die Leistungsfähigkeit von Rapsextraktionsschrot zu prüfen, kamen in einem aktuellen Fütterungsversuch an der Universität Hohenheim vier Futtermischungen mit unterschiedlichem Rapsextraktionsschrotanteilen zum Einsatz (Tabelle 5a). Die Basalration enthielt kein Rapsextraktionsschrot (RES_0). In den drei anderen Rationen wurde Rapsextraktionsschrot zu 5, 10 bzw. 15 % eingemischt (RES_5, RES_10, RES_15). Der Austausch erfolgte so, dass die Rohprotein- und Aminosäuregehalte möglichst gleich waren. Die Hauptbestandteile der Rationen waren Weizen, Mais, Sojaextraktionsschrot und Luzernegrünmehl. Der Einsatz von Sojaöl wurde so kalkuliert, dass die Rationen die gleichen ME-Gehalte aufwiesen.

Tabelle 5a: Zusammensetzung der Futtermischungen (g/kg) mit unterschiedlichen Anteilen von Rapsextraktionsschrot (RES)

Versuchsgruppen	RES_0	RES_5	RES_10	RES_15
RES	0	50	100	150
Sojaextraktionsschrot	225	194	164	134
Weizen	489,5	479,1	470,4	453,4
Mais	80	80	80	80
Luzernegrünmehl	45	34	22	16
Sojaöl	46	49	51	55
Futterkalk	91,7	91,7	91,4	91,4
Natriumbicarbonat	3,5	3,5	3,5	3,5
Monocalciumphosphat	8,0	7,5	6,5	5,6
NaCl	2,0	2,0	2,0	2,0
DL-Methionin	1,5	1,4	1,3	1,2
L-Lysin · HCl	0,0	0,1	0,1	0,1
Cholinchlorid	1,0	1,0	1,0	1,0
Mineralvormischung	0,8	0,8	0,8	0,8
Vitaminvormischung	1,8	1,8	1,8	1,8
Zusatzstoffe	4,2	4,1	4,2	4,2
Kalkulierte Gehalte				
ME _N (MJ/kg)	11,4	11,4	11,4	11,4
Rohprotein (g/kg)	177	177	177	177
Met (g/kg)	4,0	4,0	4,0	4,0
Lysin (g/kg)	8,6	8,5	8,6	8,6

Es wurden 448 Legehennen der Herkunft „Lohmann Brown Classic“ in Kleingruppen zu jeweils acht Tieren eingestallt. Wegen Besonderheiten bei der technischen Ausgestaltung der Käfiganlage bildeten zwei dieser Kleingruppen eine Versuchseinheit. Die insgesamt 28 Versuchseinheiten wurden randomisiert auf die vier Behandlungen (RES_0, RES_5, RES_10 und RES_15) aufgeteilt, so dass je Behandlung sieben Wiederholungen vorhanden waren. Die Tiere wurden als Junghennen im Alter von etwa 20 Wochen zugekauft, in die Versuchskäfige eingestallt, und zunächst mit einem handelsüblichen Mischfutter gefüttert. Der Versuch begann, wenn die Herde im Mittel eine Legeleistung von 50% erreicht hatte. Der Versuch umfasste fünf Perioden zu je 28 Tagen. Die Tiere hatten ständig freien Zugang zum Versuchsfutter und zu Tränkewasser. Die Beleuchtungsdauer betrug 14 Stunden pro Tag.

Der Versuch verlief planmäßig und ohne besondere Vorkommnisse. Die Anzahl der Tierabgänge während des Versuchs war sehr gering, und ein Einfluss der Behandlung war nicht erkennbar, das Leistungsniveau lag im Erwartungsbereich (Tabelle 5b). Die Hennen hatten unabhängig von der Behandlung einen Zuwachs an Lebendmasse von knapp 0,7 kg. In den untersuchten Kriterien der Eiqualität traten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Behandlungen auf (Tabelle 5 c).

Tabelle 5b: Leistung der Legehennen während des gesamten Versuchszeitraums¹ (Mittelwerte, n=7 Wiederholungen)

Versuchsgruppen	RES_0	RES_5	RES_10	RES_15
Futtermverbrauch (g/Tag)	114	113	114	111
Legeleistung (%)	95	94	97	95
Mittleres Eigewicht (g)	61,4	61,0	61,1	60,1
Eimasse (kg/Henne)	8,2	8,1	8,3	8,0
Futter/Eimasse (g/g)	1,90	1,90	1,88	1,91
Anzahl Abgänge	0	0	0	1

¹ Der Versuchszeitraum umfasste 5 Perioden von jeweils 28-tägiger Dauer.

Tabelle 5c: Merkmale der inneren Eiqualität (Mittelwerte¹)

Versuchsgruppen	RES_0	RES_5	RES_10	RES_15
Eimasse (g)	62	62	61	61
Eiklarhöhe (mm)	6,3	6,2	6,2	6,5
Haugh Einheit	78	77	77	79
Dotterfarbe (Skala von 1-15)	11,9	11,8	12,0	11,9
Schalenstabilität (N)	46	45	45	44

¹ Mindestens 113 Eier je Wiederholung.

In älteren Untersuchungen wurden häufiger fischig riechende Eier bei Einsatz von Rapsextraktionsschrot gefunden. Die Untersuchungen mit der Herkunft Lohmann Brown Classic ergaben keine Hinweise auf eine Beeinträchtigung der Eiqualität bei Mischungsanteilen von bis zu 15% Rapsextraktionsschrot im Futter. Der Einsatz von Rapsextraktionsschrot kann zu einer geringfügig dunkleren Dotterfärbung führen.

Preiswürdigkeit

Neben den ernährungsphysiologischen Kriterien ist für den Einsatz von Rapsextraktionsschrot in der Fütterung die Preiswürdigkeit von entscheidender Bedeutung. Rapsextraktionsschrot konkurriert mit den in der Legehennenfütterung üblichen Eiweiß- und Energieträgern Sojaextraktionsschrot und Weizen. Die Kalkulation der Preiswürdigkeit erfolgt im Austausch gegen diese beiden Komponenten auf der Basis der jeweiligen Gehalte an Rohprotein und Energie. Der Kennwert Rohprotein wurde deshalb gewählt, weil die Auswahl nur einer Aminosäure (Methionin ist bei Legehennen die erstlimitierende Aminosäure) den gegenüber Sojaextraktionsschrot geringeren Proteingehalt mit dem entsprechenden Aminosäurenmuster nicht berücksichtigt. Würde man nur Methionin und Cystin berücksichtigen, käme es zu einer Überbewertung von Rapsextraktionsschrot, da dieses einen höheren Gehalt an diesen Aminosäuren aufweist als Sojaschrot.

In der Tabelle 6 wurde die Preiswürdigkeit von Rapsextraktionsschrot bei verschiedenen Sojaschrot- und Weizenpreisen nach dieser Methode dargestellt. Preisgleichheit besteht, wenn der Rapsextraktionsschrotpreis bei niedrigem Weizenpreis bei 77 % und bei hohem Weizenpreis zwischen 74 und 76 % des Sojaextraktionsschrotpreises liegt. Der Vergleichspreis von Rapsextraktionsschrot verhält sich nahezu parallel zum Sojaextraktionsschrotpreis. Bei steigenden Weizenpreisen verschiebt sich diese Relation geringfügig, bedingt durch den relativ niedrigen Energiegehalt von Rapsextraktionsschrot.

Tabelle 6: Preiswürdigkeit von Rapsextraktionsschrot (Austauschmethode) Basis Rohprotein und ME_N

Weizenpreis €/dt	Sojaextraktionsschrotpreis					
	30	35	40	45	50	55
17	22,80	26,80	30,70	34,70	38,60	42,60
20	22,70	26,60	30,60	34,50	38,50	42,40
23	22,60	26,50	30,40	34,40	38,30	42,30
26	22,40	26,40	30,30	34,20	38,20	42,10
29	22,30	26,20	30,20	34,10	38,00	42,00

Fazit

Rapsextraktionsschrot kann als Proteinfuttermittel bei Legehennen bis zu einem Anteil von 10% im Alleinfuttermittel sicher eingesetzt werden. Auch ein höherer Anteil als 10% ist grundsätzlich möglich, kann dann aber zu einem Rückgang in der Futteraufnahme und dem Eigewicht führen. Bei Verwendung von Tainter freien Legehennenherkünften gibt es das Problem fischig riechender Eier, das früher bei braunschalige Eier legenden Hühnern auftrat, nicht mehr. Rapsextraktionsschrot hat einen höheren Gehalt an Faserfraktionen als Sojaextraktionsschrot und daher auch einen geringeren Energiewert. Dieser muss durch einen entsprechenden Einsatz energiereicher Komponenten in der Futtermischung (z. B. Pflanzenöl und/oder Mais) ausgeglichen werden.

Rapsprotein hat einen hohen Gehalt an Methionin mit sehr hoher Verdaulichkeit. Andere Aminosäuren sind geringer verdaulich als bei Sojaextraktionsschrot. Dies muss bei der Kalkulation des Mischfutters berücksichtigt werden.



UNION ZUR FÖRDERUNG VON
OEL- UND PROTEINPFLANZEN E. V.
Claire-Waldorf-Straße 7 • 10117 Berlin
info@ufop.de • www.ufop.de