

Hat der Raufutteranteil eine besondere Bedeutung für Zweinutzungshennen?

Florian Leiber, Manuela Helbing, Andrea K. Steiner, Vlad Teslia, Zivile Amsler, Nele Quander-Stoll, Amarante Vitra
Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, 5070 Frick, Schweiz

Auskünfte: Florian Leiber, E-Mail: florian.leiber@fibl.org

<https://doi.org/10.34776/afs15-89> Publikationsdatum: 29. Mai 2024



Zweinutzungsgeflügel und Forschungsequipment.
(Foto: Amarante Vitra, FiBL)

Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit Zweinutzungs-Genotypen beim Geflügel besteht die Frage, ob extensivere Futtermittel die geringere Futtermittelverwertung zum Teil kompensieren können. In einem kontrollierten Experiment wurden Leistungsparameter von Lohmann Braun Hennen mit denen einer neuen Zweinutzungsline (Coffee) bei normaler und raufutterreicherer Fütterung verglichen. Trotz grösserem Kropf und Muskelmagen hatten Coffee-Hennen den gleichen Futterverbrauch, aber geringere Legeleistung und Eigewichte als Lohmann Braun. Dies resultierte in einer schlechteren Futtermittelverwertung. Das Futter mit höherem Raufutteranteil hatte bei beiden Genotypen keinen signifikanten Einfluss auf Futteraufnahme und Leistung. Geringere N-Konzentrationen der Exkremate bei der faserreicheren Fütterung wiesen auf eine erhöhte Blinddarmfermentation in beiden Genotypen hin. In einer anschliessenden *on-farm*-Studie wurde eine Herde Coffee-Hennen mit einer Herde Brown Nick bei Weideauslauf verglichen. Coffee-Hennen frassen aufgrund von Biomasseschätzungen ca. 26 g, Brown Nick etwa 23 g Trockensubstanz pro Tag vom hochwertigen Wiesenfutter. Die Verdrängung von Hühnerfutter betrug dabei rund 20 %, ohne substantielle Unterschiede zwischen den Genotypen. Die Legeleistungen in der *on-farm*-Studie waren mit rund 70 % nur für Coffee zufriedenstellend. Zusammenfassend hatte der höhere Raufutteranteil im Experiment keine negativen Auswirkungen auf die Leistungen beider Genotypen, führte aber auch nicht zu einem Vorteil bei den Coffee-Hennen. Beim Weideauslauf war die Leistung für die Legehybride zu niedrig, für das Zweinutzungshuhn aber erwartungsgemäss.

Key words: dual-purpose chicken, laying hens, forage, pasture, feed conversion.

Einleitung

Zweinutzungsgeflügel ist in der biologischen Geflügelproduktion eine Möglichkeit, um den Herausforderungen durch das kommende Verbot des Kükentötens zu begegnen. Bereits jetzt bestehen in der Schweiz Vermarktungswege, welche auf Zweinutzungsrasen oder -linien setzen. Dabei ist klar, dass man mit geringeren Leistungen bei Hennen und Poulets rechnen muss, umso mehr, wenn auf traditionelle Genetik gesetzt wird (Mueller *et al.*, 2018; Gangnat *et al.*, 2020). Das bedeutet neben der wirtschaftlichen Relevanz auch eine schlechtere Ressourcenverwertung und hat damit einen negativen ökologischen Einfluss, der nicht gewollt ist. Deshalb wird in Verbindung mit extensiveren Genotypen darauf hingewiesen, dass man diese mit weniger intensivem (zum Beispiel faserreicherem) Futter ernähren könnte, und sie dieses dann besser als die intensiven Genotypen verwerten würden. In einer Studie mit Bruderhähnen (Ammer *et al.*, 2017) konnte gezeigt werden, dass Lohmann Braun und Selected Leghorn Hähne auf Silageangereicherte Futtermittel deutlich robuster reagierten als Hubbard Mastpoulets. Damit wäre das Problem nicht aus der Welt, aber es könnten weniger hochwertige Eiweiss- und Energieträger eingesetzt werden, um diese Hähne grosszuziehen. Auch bei Legehennen kann Raufutter einen relevanten Anteil der Ration ausmachen (Kop-Bozbay *et al.*, 2021) und die Proteineffizienz positiv beeinflussen (Steenfeldt und Hammershoj, 2015). In einer aktuellen Schweizer Studie (Müller *et al.*, 2023) konnte für sehr extensive Zweinutzungshennen gezeigt werden, dass der Einfluss von extensivem, faserreichem Futter weniger stark war, als bei Leistungs-Hybriden, allerdings auf sehr niedrigem Niveau bei Legeleistung und Futtermittelverwertung.

Ein Aspekt der Proteineffizienz beim Huhn ist die Blinddarmfermentierung und die damit verbundene Rücknutzung von Harnstickstoff. Bei Mastpoulets können die Fermentationsraten durch erhöhte Faseranteile im Futter verbessert werden (Svihus *et al.*, 2013).

Vor diesem Hintergrund wurden zwei Vergleichsstudien mit Legehennen durchgeführt, welche hier vorgestellt werden. Es wurden jeweils Hennen der Zweinutzungsline Coffee (ÖTZ, Ökologische Tierzucht gGmbH, Augsburg, Deutschland) mit konventionellen Hybridlinien verglichen. In einem kontrollierten Fütterungsversuch (A) wurden Coffee mit Lohmann Braun Hennen bei zwei verschiedenen Fütterungen (einem Standardfutter und einem mit Raufutter angereicherten) miteinander verglichen. In einer on-farm Studie (B) beobachteten wir den freiwilligen Weidegang und die Futtermittelaufnahme

vom Weidegras bei einer Coffee- und einer Brown-Nick-Herde. Ziel dieser Untersuchungen war es, ein besseres Verständnis hinsichtlich der Effekte von Raufutter bei extensiven Legehennen im Schweizer Biolandbau zu schaffen, und gleichzeitig die Hypothesen bezüglich Ressourceneinsparung und verbesserter Stickstoffeffizienz zu überprüfen.

Tiere, Material und Methoden

Fütterungsversuch (A)

Dieser Versuch war unter der Nummer 34411 durch den kantonalen Veterinärdienst Aargau bewilligt. Je 60 Junghennen der Linien Coffee (Ökologische Tierzucht GmbH, Augsburg, Deutschland) und Lohmann Braun (Biobrüterei Lindenberg) wurden Ende April 2022 im Alter von 18 Wochen im Geflügelversuchsstall des FiBL eingestallt. Je sechs Tiere wurden einem Abteil mit 3,75 m² Grundfläche zugeteilt. Die Ausstattung mit Sitzstangen, Legenestern, Einstreu, Sandbad und Fütterungseinrichtungen entsprach den Vorgaben laut Tierschutzverordnung. Die Tiere hatten aus technischen Gründen keinen Wintergarten und Auslauf. Von jedem Genotyp wurden je fünf Gruppen einem Kontrollfutter (CON; Legehennenfutter 9-2424; Biomühle Lehmann AG) oder einem Futter mit erhöhtem Gehalt an Luzernegrünmehl (3 Prozentpunkte mehr) und Sonnenblumenkuchen (10 Prozentpunkte mehr), dafür aber reduzierten Anteilen Sojakuchen (5 Prozentpunkte weniger) und Futterweizen (9 Prozentpunkte weniger) zugeteilt (RF). Die Nährstoffzusammensetzung der beiden Alleinfuttermittel ist in Tabelle 1 dargestellt. Zudem wurden in die Einstreu

Tab. 1 | Nährstoffzusammensetzung der Alleinfuttermittel im kontrollierten Fütterungsversuch (A).

	CON ¹	RF ²
TS (g/100g Futter) ³	90,7 ± 0,15	91,6 ± 0,10
Rohasche (g/100g TS) ³	13,8 ± 0,55	12,3 ± 0,45
Rohprotein (g/100g TS) ³	20,0 ± 0,05	19,6 ± 0,1
Rohfaser (g/100g TS) ³	6,6 ± 0	9,65 ± 0,25
ADF (g/100g TS) ³	8,75 ± 0,05	11,85 ± 0,45
NDF (g/100g TS) ³	14,7 ± 0,1	19,1 ± 0,9
N-freie Extraktstoffe ³	43,2 ± 0,45	41,8 ± 0,65
Methionin (%) ⁴	0,34	0,35
Lysin (%) ⁴	1,0	0,98
Umsetzbare Energie MJ/kg TS ⁴	11,2	10,9

¹Kontrollfutter Legehennenfutter 9-2424; Biomühle Lehmann AG; ²Versuchsfutter mit höherem Anteil an Luzernegrünmehl; ³analysiert; ⁴Herstellangaben

jedes Abteils täglich 80g Weizen-Maiskörner Gemisch gegeben. Das jeweilige Alleinfuttermittel, sowie Wasser standen *ad libitum* zur Verfügung. Der Erhebungszeitraum dauerte von der 26. bis zur 33. Lebenswoche. Im Erhebungszeitraum wurden Futtermittelverzehr und Legeleistung täglich erfasst. Alle 14 Tage wurden die Hennen gewogen und der Gesundheitszustand bonitiert. Zehn Parameter (Verletzungen an Kopf, Abdomen, Brustbein und Fussballen sowie Gefiederzustand an Nacken, Rücken, Bauch, Beinen, Flügeln und Schwanz) wurden zu einem Gesamtscore zusammengefasst, der maximal 40 (vollständig gesund) betragen kann. Nach Abschluss des Versuches (Versuchswoche 15) wurden alle Hennen

geschlachtet. Kropf, Muskelmagen, Dünndarm (Duodenum, Jejunum und Ileum in einem Stück) und Blinddärme wurden vermessen und gewogen. Zudem wurde die Stickstoffkonzentration im Inhalt der einzelnen Verdauungsorgane und im Kot (zwei Tage vor der Schlachtung gesammelt) bestimmt.

In den Erhebungswochen 1, 5 und 8 wurden an je drei Tagen alle Eier gesammelt und die Gewichtsanteile von Schale, Dotter und Eiklar untersucht. Die Analysen der Futtermittel auf Roh Nährstoffe, sowie Inhalte des Magen-Darm-Trakts und Kot auf Stickstoff erfolgten nasschemisch, soweit nicht anders in den Tabellen angegeben.

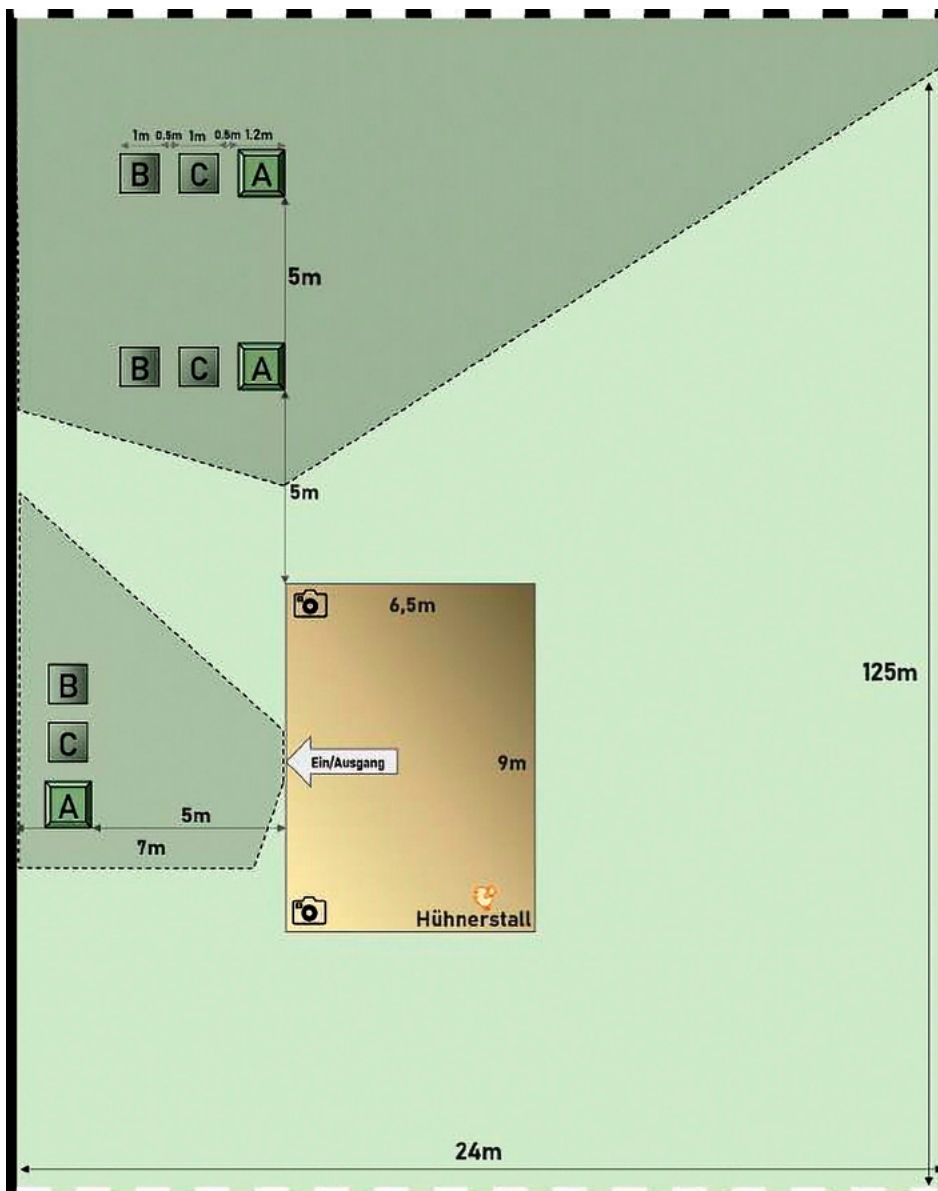


Abb. 1 | Versuchsanlage in der on-farm Studie (B). Diese Anlage war für beide Genotypen exakt identisch und wurde wöchentlich um 25m verschoben. Dunkelgrüne Flächen zeigen die Kameraabdeckung.

On-farm Studie (B)

Diese Studie war unter der Nummer 34513 durch den kantonalen Veterinärdienst Schaffhausen bewilligt. Zwei Herden mit je 230 Legehennen der Linien Coffee und Brown Nick wurden im März 2023 im Alter von 20 Wochen in Mobilställen auf einem Biobetrieb im Kanton Schaffhausen eingestallt. Beide Herden erhielten das Alleinfutter für Legehennen 7-2424 (20% Rohprotein; 11,2 MJ UE) *ad libitum*, sowie ab der 28. Lebenswoche das extensivere Futter 7-2470 (16% RP; 10,8 MJ UE; beide Futter von Biomühle Lehmann AG). Ab dem Ende der Einstallpflicht am 1. Mai wurde beiden Herden täglich von 9.00 bis 19.30 Auslauf gewährt. Das Lichtprogramm in den Ställen startete täglich um 5.00 und endete um 21.00. Die Mobilställe befanden sich auf Klee graswiesen und wurden wöchentlich verstellt, sodass den Hühnern stets frisches Gras zur Verfügung stand. Beide Herden wurden zweimal vier Wochen lang mit je zwei auf den Ställen montierten Wildkameras (BG662-KW36, Boly, Canada) in 5-Min Intervallen beobachtet und die Anzahl auf der Weide befindlicher Hennen bestimmt. Abbildung 1 zeigt die Versuchsanlage und die durch die Kameras abgedeckten Flächen. Die Zahl der Hennen auf den nicht durch die Kameras abgedeckten Flächen wurde extrapoliert. Hennen, die sich unter dem Mobilstall

Tab. 2 | Nährstoffzusammensetzung des Alleinfuttermittels und des Weidefutters in der on-farm Studie (B).

	Hühnerfutter ¹	Weide ²
TS (g/100g FS)	89,8 ³	35,5±5,3 ³
Rohasche (g/100g TS)	13,5 ⁴	9,6±0,6 ³
Rohprotein (g/100g TS)	16,0 ⁴	18,2±1,9 ³
Rohfaser (g/100g TS)	7,1 ⁴	20±2,0 ⁵
ADF (g/100g TS)	8,5 ⁵	24,2±2,1 ³
Methionin (g/100g TS)	0,26 ⁴	n.a.
Lysin (g/100g TS)	0,70 ⁴	n.a.
Umsetzbare Energie MJ/kg TS ⁴	10,8 ⁴	n.a.

¹Legehennenfutter 7-2470; Biomühle Lehmann AG; ²Mittelwerte und Standardabweichung der wöchentlichen Probennahmen vom Gras; ³analysiert (g/100g TS); ⁴Herstellerangaben; ⁵geschätzt aufgrund Standardtabellen (feedbase.ch)

oder im Schattenbereich desselben aufhielten, wurden nicht einbezogen.

In jeder Woche wurden durch Probennahmen an je drei Tagen die Biomasse und der Futterverbrauch auf der Weide geschätzt. An jedem Ernteplot wurden drei Quadratmeterschnitte gemacht (Abb. 1, Abb. 2): ein Schnitt an Tag 1 (B), ein Schnitt unter einem Ausschlusskäfig (A) an Tag 7 sowie ein weiterer ohne Ausschlusskäfig (C) an Tag 7. Aus der Differenz (B-C) + (A-B) konnte der Verbrauch geschätzt werden. Aufgrund der Bildauswer-



Abb. 2 | Durchführung der Quadratmeterschnitte unter und neben den Ausschlusskäfigen auf der Weide. (Foto: Vlad Teslia, FiBL)

Tab. 3 | Mittelwerte für Futterverbrauch, Legeleistung und Futterverwertung pro Tier über den Zeitraum des Fütterungsversuchs (A)^{1,2}

Genotyp	Coffee		Lohmann Braun		Standardfehler	Signifikanz (P-Werte)		
	CON ³	RF ⁴	CON	RF		Genotyp	Futter	G*F
Futter								
Futterverbrauch TS (g)	6033	6351	6242	6054	161,2	n.s.	n.s.	<0,1
Futterverbrauch RP (g)	1204	1245	1245	1187	31,7	n.s.	n.s.	n.s.
Legeleistung	0,66	0,65	0,83	0,76	0,025	<0,001	n.s.	n.s.
Eigewicht g/Ei	60,2	59,1	63,7	64,2	0,22	<0,001	n.s.	<0,05
Eimasse ohne Schale (g/Henne)	2276	2208	3001	2807	80,6	<0,001	n.s.	n.s.
Futterverwertung (g Futter/g Eimasse)	2,66	2,89	2,09	2,16	0,06	<0,001	n.s.	n.s.
Proteinverwertung (g Futterprotein/g Eimasse)	0,53	0,57	0,42	0,42	0,012	<0,001	n.s.	n.s.

¹ Erhebungszeitraum 56 Tage, Lebenswoche 26–33; ² N = 5 Gruppen à 6 Tiere für jede Interaktion; ³ Kontrollfutter 9-2424; ⁴ Versuchsfutter mit höherem Anteil an Luzernegrünmehl

tung legten wir eine maximale Distanz von 15 m vom Stall als die Fläche fest, auf der wir eine gleichmässige Futterraufnahme annehmen. Für diese Fläche wurde die Gesamtfutterraufnahme von der Wiese hochgerechnet. Die Rohnährstoffe aller Proben wurden mittels NIRS bestimmt (Tab. 2). Die Legeleistung wurde täglich auf Herdenniveau erfasst. Am Ende des Beobachtungszeitraums wurden aus jeder Herde fünf repräsentative Hennen um 10.30, eineinhalb Stunden nach dem Beginn des Auslaufs, eingefangen und eine Stunde später geschlachtet. Nach der Schlachtung wurde der Gesamtinhalt des Muskelmagens entnommen und manuell in Gras, Hühnerfutter und unverdauliches Material aufgeteilt, gewogen und getrocknet.

Der Durchlauf im Juni wurde durch Fuchsrisse so stark verfälscht, dass wir ihn nicht auswerten konnten. Daher konnten wir nur die Untersuchung über vier Wochen im September und Oktober auswerten (Lebenswochen 47–50).

Resultate

Fütterungsversuch (A)

Die starke Hitzewelle im Juli 2022 (Meteo Schweiz, 2022) führte bei den Tieren zu Stress, der sich in einer Depression der Futterraufnahme und der Legeleistung sowie vermehrtem Federpicken zeigte. Die Gesundheitscores sanken daher im Mittelwert von 38,5 (Coffee) und 39,5

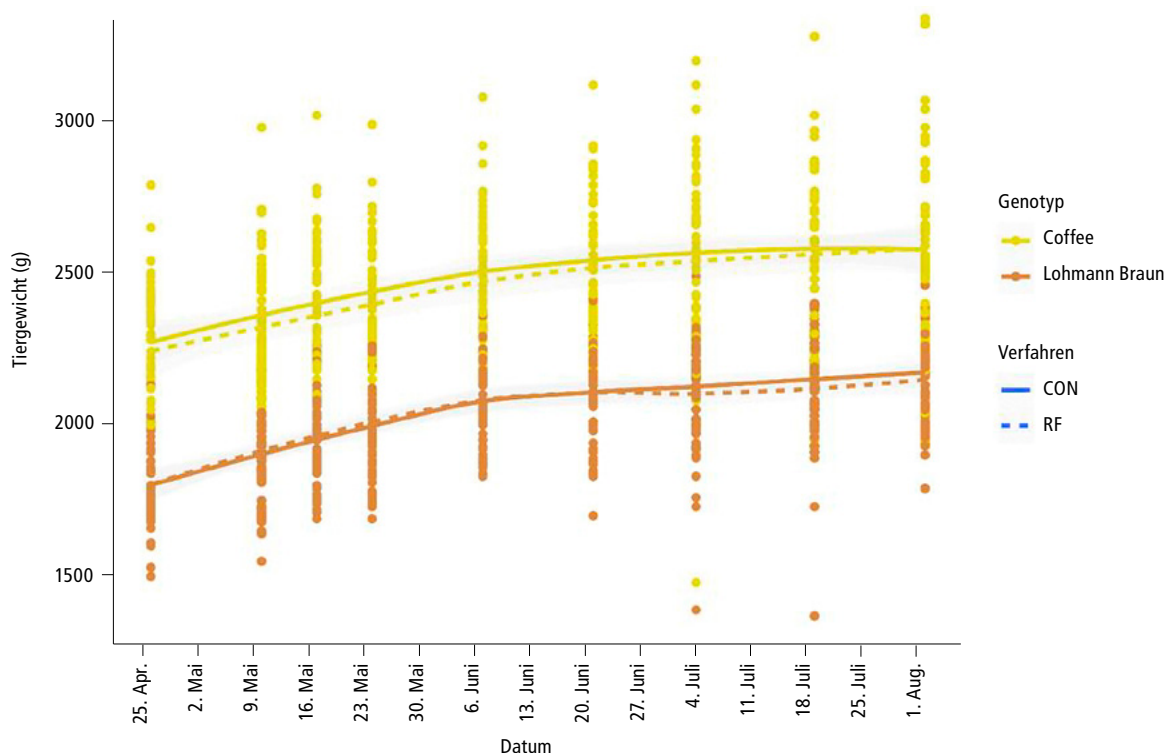


Abb. 3 | Gewichtsentwicklung nach Genotyp und Versuchsfutter im kontrollierten Versuch (A). N = 30 Tiere für jede Interaktion.

(Lohmann Braun) auf 34,9 bzw. 37,7 ab. Ursächlich dafür waren Schäden am Federkleid, welche bei Coffee häufiger auftraten als bei Lohmann Braun.

Der kumulierte Futtermittelverbrauch während des Experimentes in Trockensubstanz und in Rohprotein war weder durch den Genotyp noch durch das Alleinfuttermittel signifikant beeinflusst (Tab. 3). Allerdings waren sowohl die Legeleistung als auch die Eigengewichte bei den Coffee-Hennen signifikant geringer als bei Lohmann Braun. Das resultierte in einem deutlich höheren Futter- und Rohproteinaufwand pro g essbarer Eimasse bei den Coffee-Tieren. Leichte numerische Unterschiede zwischen den Futtermitteln bezüglich Futteraufwand pro Eimasse waren statistisch nicht signifikant. Entsprechend der veränderten Komponentenanteile wurden jedoch weniger Sojakuchen und Futterweizen und dafür mehr Sonnenblumenkuchen und Luzernegrünmehl für die gelegten Eier aufgewendet. Grundsätzlich blieb die Legeleistung unter den Erwartungen und sank gegen Ende der Versuchsperiode deutlich ab. Die Coffee-Hennen waren über den gesamten Zeitraum schwerer als die Lohmann Braun (Abb. 3).

Bei den Coffee-Hennen war der leere Muskelmagen schwerer, der Dünndarm kürzer und die Blinddärme länger als bei Lohmann Braun (Tab. 4). Ein Einfluss des Futters auf die Grösse der Verdauungsorgane konnte nicht festgestellt werden.

Tab. 4 | Gewichte / Grössen der Verdauungsorgane der Hennen am Ende des Fütterungsversuchs (A)¹

	Coffee		Lohmann Braun		Standardfehler	Signifikanz (P-Werte)		
	CON	RF	CON	RF		Genotyp	Futter	G*F
Kropf (leer), g	6,57	6,34	6,13	6,78	0,26	n.s.	n.s.	n.s.
Muskelmagen (leer), g	56,1	54,7	47,0	48,1	1,00	<0,001	n.s.	n.s.
Dünndarm cm	149	149	157	159	1,6	<0,001	n.s.	n.s.
Blinddärme cm	18,8	19,1	17,6	17,4	0,39	<0,001	n.s.	n.s.

¹N = 30 Tiere für jede Interaktion.

Die Stickstoffgehalte veränderten sich deutlich entlang des Verlaufs des Magen-Darm-Traktes (Abb. 4). Es fanden sich in den Verdauungsorganen keine Effekte von Genotyp oder Futter; im Kot hingegen waren die Stickstoffgehalte deutlich vom Futter und leicht vom Genotyp beeinflusst. Das faserreichere Futter führte zu niedrigeren N-Konzentrationen im Kot (P<0,001), und in geringerem Ausmass auch der Genotyp Coffee (P<0,05).

On-farm Studie (B)

Die Legehennen in den zwei Herden auf dem Praxisbetrieb hielten sich durchschnittlich zwischen 1,5 und 2,5 Stunden täglich auf den Weideflächen auf (Tab. 5), wobei die Brown Nick deutlich mehr Zeit auf der Weide ver-

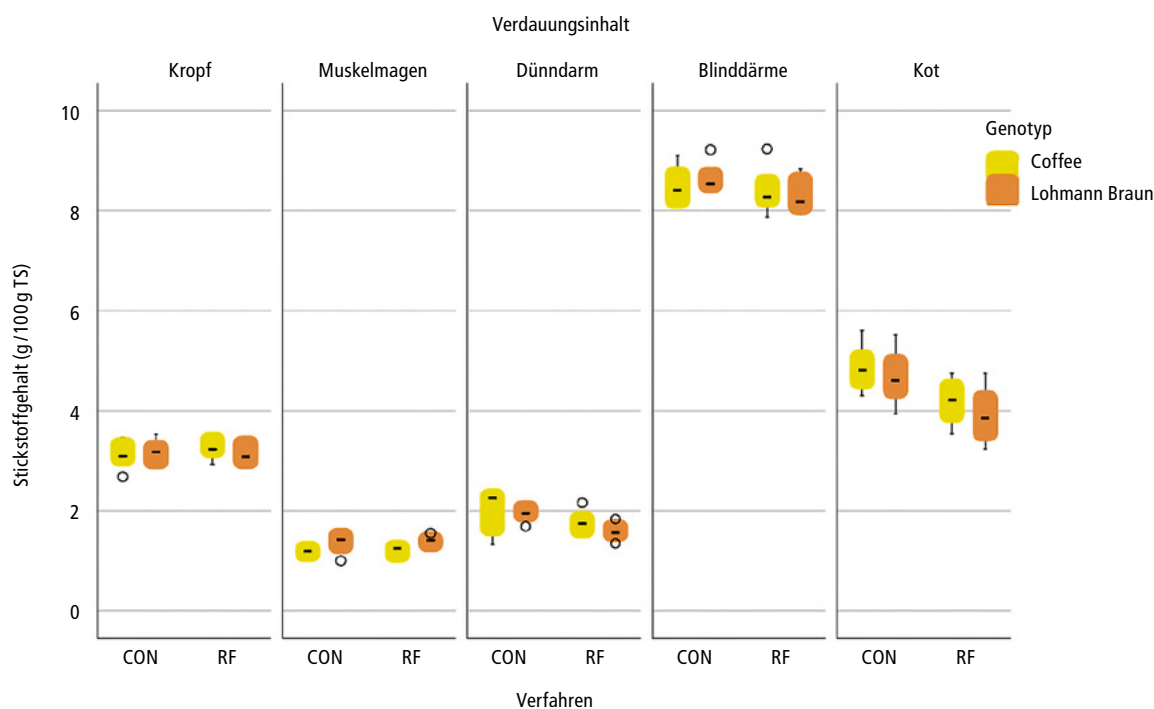


Abb. 4 | Stickstoffgehalt im Inhalt der Verdauungsorgane nach der Schlachtung entsprechend Genotyp und Versuchsfutter im kontrollierten Versuch (A). N=5 Poolproben aus je 6 Tieren für jede Interaktion.

brachten als die Coffee-Hennen (Abb. 5). Die geschätzte Futtermittelaufnahme auf der Weide war bei letzteren etwas höher. Der Verbrauch des Hühnerfutters weist auf eine entsprechende Verdrängung durch das Weidefutter hin (Tab. 5). Die Legeleistung war altersentsprechend normal. Der Anteil Gras in den Muskelmägen der zehn geschlachteten Hennen (Abb. 6) betrug zwischen 0 und 22 % der Trockensubstanz (ohne Steine); im Mittel waren es 9 %. Aufgrund der geringen Anzahl Tiere, die geschlachtet wurden, ist es nicht möglich, einen Unterschied zwischen den Genotypen darzustellen.

Diskussion

Im Vergleich der Legehennen im Fütterungsversuch bestätigten sich niedrigere Leistungen und schlechtere Futterverwertung von Coffee gegenüber Lohmann Braun, was für ein Zweinutzungshuhn aber erwartungsgemäss ist. Allerdings waren Legeleistung und Futterverwertung der Coffee-Hennen weit besser als beim Schweizerhuhn und bei den Belgischen Mechelnern in der Studie von Müller *et al.* (2023). Die Leistungsunterschiede zwischen den beiden Genotypen veränderten sich nicht durch das faserreichere Futter. Damit liess sich unsere Hypothese der besseren Futterverwertung von extensiveren Genotypen bei extensiverer Fütterung mit diesem Versuch nicht bestätigen. Es muss aber berücksichtigt werden, dass die Tiere im Versuchszeitraum durch die

Tab. 5 | Weidegang, geschätzte Futtermittelaufnahme von der Weide und Legeleistung der Hennen in der on-farm Studie (B)¹

	Coffee (213 Tiere)	Brown Nick (221 Tiere)	Bemerkung
Weidegang (min/Tag)	90,1	153,5	$P < 0,001$
Futtermittelaufnahme Weide g TS/Tag	26,2 ± 4,5	22,6 ± 1,5	Schätzung ²
Futtermittelaufnahme Hühnerfutter g/Tag	103	94,5	Mittelwert pro Herde
Körner (g/Tag)	4,2	4,0	Mittelwert pro Herde
Legeleistung %	69,7	73,7	Mittelwert LW 47–50

¹Beobachtungszeitraum 28 Tage, Lebenswoche 47–50.

²Hochgerechnet aus dem Mittelwert aus 4 Wochen mit drei Erhebungsplots pro Herde (± Standardabweichung).

starke Hitzewelle beeinträchtigt waren und deshalb die Leistungen beider Genotypen unter den Erwartungswerten lagen.

Im Fütterungsversuch gab es eine leichte Tendenz, dass Coffee-Hennen das faserreiche Futter und Lohmann Braun das Standardfutter bevorzugten. In der *on-farm*-Untersuchung war der geschätzte Verzehr auf der Weide im Mittelwert höher bei Coffee als bei Brown Nick. Beides könnte auf eine höhere Raufutteraufnahme der Coffee-Hennen hinweisen; statistisch sicher sind beide Aussagen jedoch nicht. Ein signifikanter Effekt des Futtermittels zeigte sich allein in einem reduzierten Stickstoffgehalt des Kotes der Hennen mit dem Futter RF. Dies kann

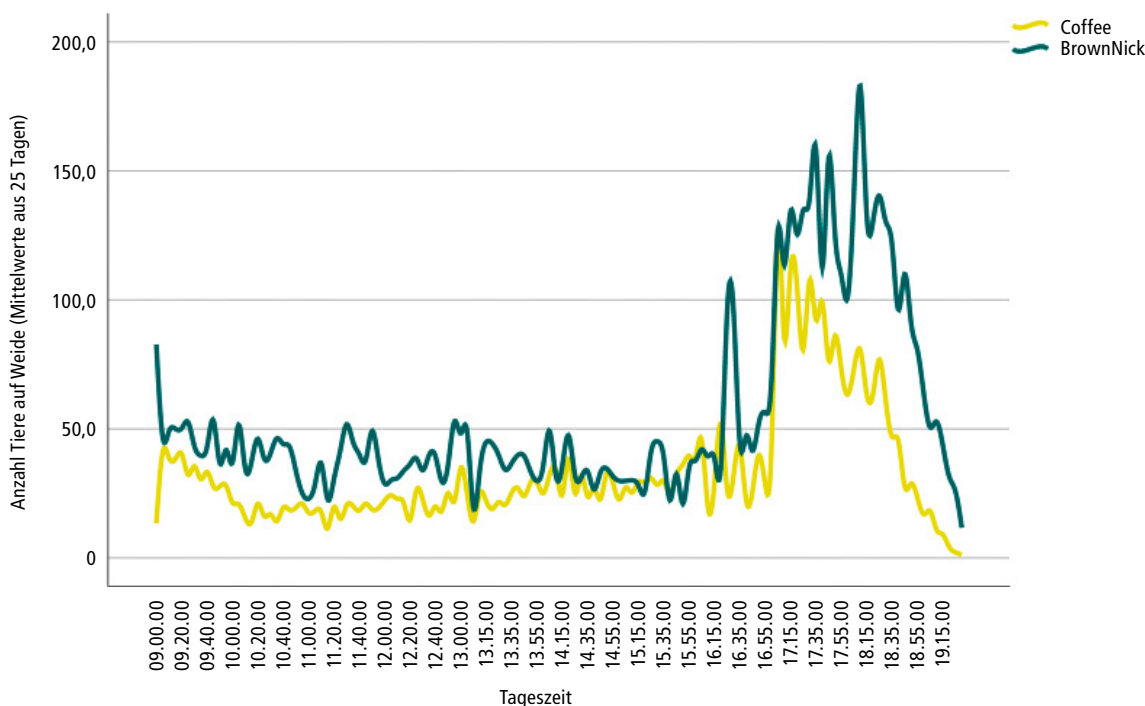


Abb. 5 | Anzahl Tiere auf der Weide im Tagesverlauf in der on-farm Studie (B).

man vorsichtig dahingehend interpretieren, dass mehr Harnstickstoff in der Blinddarmfermentierung verwertet wurde (Svihus *et al.*, 2013). Für eine Auswirkung auf den Futterproteinverbrauch pro g Eimasse war dieser Effekt aber offensichtlich zu klein. Die Tatsache, dass die Hennen über den gesamten Versuchszeitraum noch zunahmen, könnte derartige Effekte maskiert haben, aber auch die Auswertung des Futterverbrauchs im Verhältnis zum Lebendgewicht (hier nicht mit dargestellt) zeigte keine Effekte des Versuchsfutters. Es ist jedoch ein wichtiges Ergebnis des Experiments, dass eine teilweise Verschiebung von hochwertigen Komponenten mit hoher Lebensmittelkonkurrenz (Sojakuchen und Weizen) hin zu mehr Raufutter (Luzerne) und einem Nebenprodukt (Sonnenblumenkuchen) ohne Einbussen für Leistung und Effizienz möglich war.

Die freiwillige Futteraufnahme von der Weide in der *on-farm*-Studie war mit rund 25 g TS pro Tier und Tag erheblich und im oberen Bereich vergleichbarer publizierter Werte (Skrivan und Englmaierova, 2014; Hammershoj und Johansen, 2016). Aufgrund der Literatur lässt sich eine Verdrängung des Hühnerfutters um 5–8 g je 15 g TS Weidefutter bei hoher Qualität annehmen (Skrivan und Englmaierova, 2014; Kop-Bozbay *et al.*, 2021), was in unserer Studie sogar noch stärker ausgeprägt zu sein scheint (Tab. 5). Der Rohproteingehalt der Weide war etwas höher, der Fasergehalt viel höher als im Hühnerfutter (Tab. 2); damit sollte sich die Nährstoffversorgung nicht verschlechtert haben. Die Aminosäurenverdaulichkeit aus hochwertigem Weidefutter kann bei Geflügel hoch sein (Buchanan *et al.*, 2007); negative Auswirkun-

gen von Raufutter auf die umsetzbare Energie fanden dieselben Autoren nicht. Auch unsere *on-farm*-Studie deutet darauf hin, dass beim gegebenen Angebot aus frischem proteinreichem Gras, welches insbesondere die Coffee-Hennen gern gefressen haben, bei den Coffee-Hennen keine Probleme mit der entsprechend der Rassenbeschreibung sowieso moderateren Leistung resultierten, obwohl die Verdrängung des Hühnerfutters erheblich war. Für die Brown Nick Hennen lag die Legeleistung jedoch deutlich unter dem Sollwert für den Genotyp (90 %).

Schlussfolgerungen

Der Einsatz von mehr Raufutterkomponenten im Hühnerfutter hatte im kontrollierten Versuch keine negativen Folgen auf die Leistung und Futterverwertung. Die Zweinutzungshennen (Coffee) konnten die höheren Faseranteile nicht besser kompensieren als die Legehühner. Eine leichte Erhöhung der Raufutteranteile im Legehennenfutter scheint mithin ohne Effekte möglich, und könnte somit eine Option zur Reduzierung des Bedarfs an hochwertigen Komponenten in der Fütterung darstellen. Im Weideauslauf liessen sich etwa 20 % des Hühnerfutters durch gutes Weidegras verdrängen, was für Brown Nick, nicht aber für Coffee zu schlechteren Leistungen führte. Eine ressourcenökonomische Bewertung der Landnutzung durch eine derartige Hühnerhaltung steht jedoch noch aus und wird stark von den jeweiligen Nutzungsalternativen für die Flächen abhängen. ■



Abb. 6 | Fraktionierung der Futterbestandteile im Muskelmagen einer Henne aus der *on-farm* Studie (B) Im Mittel von 10 geschlachteten Hennen betrug der Grasanteil ca. 9% der Futtertrockensubstanz (0–22%). (Foto: Vlad Teslia, FiBL)

Dank

Wir danken dem Bundesamt für Landwirtschaft, Demeter Schweiz und Bio Suisse für die finanzielle Förderung dieses Projektes.

Literatur

- Ammer, S., Quander, N., Posch, J., Maurer, V., Leiber, F. (2017). Mastleistung von Bruderhähnen bei Fütterung mit unterschiedlichen Proteinquellen. *Agrarforsch. Schweiz.* **8**, 120–125
- Buchanan, N.P., Hott, J.M., Kimbler, L.B., Moritz, J.S. (2007). Nutrient Composition and Digestibility of Organic Broiler Diets and Pasture Forages. *J. Appl. Poult. Res.* **16**, 13–21. <https://doi.org/10.1093/japr/16.1.13>
- Gangnat, I.D.M., Mueller, S., Messikommer, R.E., Kreuzer, M. (2020). Performance, egg quality and resilience to nutritional challenges of Lohmann Dual hens as opposed to layer and traditional dual-purpose types: a preliminary study. *Europ. Poult. Sci.* **84**, 1–16. <https://doi.org/10.1399/eps.2020.301>
- Hammershoj, M., Johansen, N.F. (2016). Review: The effect of grass and herbs in organic egg production on egg fatty acid composition, egg yolk colour and sensory properties. *Livest. Sci.* **194**, 37–43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2016.11.001>
- Kop-Bozbay, C., Akdag, A., Bozkurt-Kiraz, A., Gore, M., Kurt, O., Ocak, N. (2021). Laying Performance, Egg Quality Characteristics, and Egg Yolk Fatty Acids Profile in Layer Hens Housed with Free Access to Chicory- and/or White Clover-Vegetated or Non-Vegetated Areas. *Animals* **11**, 1708. <https://doi.org/10.3390/ani11061708>
- Mueller, S., Kreuzer, M., Siegrist, M., Mannale, K., Messikommer, R.E., Gangnat, I.D.M. (2018). Carcass and meat quality of dual-purpose chickens (Lohmann Dual, Belgian Malines, Schweizerhuhn) in comparison to broiler and layer chicken types. *Poultry Sci.* **97**, 3325–3336, <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pey172>
- Müller, S., Messikommer, R.E., Kreuzer, M., Gangnat, I.D.M. (2023). Response of dual-purpose and layer hybrid hens in yield and quality of eggs, carcass and meat to a diet composed of food industry by-products and grain legumes – a pilot study. *Europ. Poultry Sci.* **87**, 389, <http://dx.doi.org/10.1399/eps.2023.389>
- Skrivan, M., Englmaierova, M. (2014). The deposition of carotenoids and α -tocopherol in hen eggs produced under a combination of sequential feeding and grazing. *Anim. Feed Sci. Technol.* **190**, 79–86. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.01.009>
- Steinfeldt, S., Hammershoj, M. (2015). Organic egg production. I: Effects of different dietary protein contents and forage material on organic egg production, nitrogen and mineral retention and total tract digestibility of nutrients of two hen genotypes. *Anim. Feed Sci. Technol.* **209**, 186–201. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2015.08.001>
- Svihus, B., Choct, M., Calssen, H.L. (2013). Function and nutritional roles of the avian caeca: a review. *World Poultry Sci. J.* **69**, 249–264. <https://doi.org/10.1017/S0043933913000287>