

Nutztiere

Buchweizen: ein Futtermittel für Mastbroiler?

Florian Leiber, Ruth Messikommer und Caspar Wenk, Departement Agrar- und Lebensmittelwissenschaften, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich

Auskünfte: Florian Leiber, E-Mail: fleiber@ethz.ch, Tel. +41 44 632 89 42

Zusammenfassung

Für einen Wachstums- und Stoffwechselfersuch mit männlichen Broilern (Ross PM3) wurden drei Alleinfuttermischungen hergestellt. Jeweils 40 % davon bestanden aus Weizen, geschältem Buchweizen oder rohem Buchweizen. Je 24 der als Eintagsküken eingestellten Tiere wurden mit diesen Rationen vom 8. bis zum 35. Lebenstag gemästet. Dabei wurden Mast- und Schlachtleistungsdaten erhoben sowie die Nährstoffverwertung bestimmt. Trotz eines deutlich höheren Fasergehaltes im rohen Buchweizen im Vergleich zu Weizen und zu geschältem Buchweizen erwiesen sich die drei Varianten als vollständig gleichwertig hinsichtlich Umsetzbarkeit der Bruttoenergie und Verwertung des Stickstoffs, sowie im Bezug auf Futteraufnahme, Gewichtszuwachs, Futterverwertung und Schlachtgewicht der Tiere. Buchweizen stellt somit eine potenzielle Alternative zum Weizen im Broilermischfutter dar, was positive Nebeneffekte für einen nachhaltigen Ackerbau haben könnte.

Der Buchweizen (*Fagopyrum esculentum* MOENCH; Abb. 1) ist eine zweikeimblättrige Pflanze, also kein Gras und mithin ein «Pseudogetreide». Er gehört botanisch zu den *Polygonaceae* (Knöterichgewächse). Seine genetische Herkunft liegt in Zentralasien (China/Himalaya), aber er wurde seit dem Mittelalter in der norddeutschen Tiefebene und auch im Engadin, Puschlav und Tirol angebaut (Hagels 1996; Aufhammer 2000; Bamert 2004; Zeller 2004).

In Russland und der Ukraine, sowie im fernen Osten ist Buch-



Abb. 1. Blühender Buchweizen auf der ETH Forschungsstation Chamau.

weizen noch heute eine verbreitete Nahrungspflanze. In Mitteleuropa wurde er durch die echten Getreide und die Kartoffel verdrängt (Zeller 2004).

Bedeutung für den Ackerbau

Buchweizen gilt als gute Gründüngungspflanze, weshalb er heute auch in der Schweiz gelegentlich noch anzutreffen ist. Durch die sehr schnelle Blattentwicklung hat er eine gute Konkurrenzkraft, und Herbizide müssen kaum eingesetzt werden (Lichtenhahn und Dierauer, 2000; eigene Anbauerfahrung, Chamau, 2007 & 2008). Nach der Getreideernte (Ende Juni) kann Buchweizen noch gesät werden, und es ist mit der Erntereife Anfang Oktober zu rechnen (Lichtenhahn und Dierauer 2000; Bamert 2004). Früher ist dieser Zweitfruchtanbau Praxis gewesen, auch in hohen Lagen, wie dem Puschlav (Bamert 2004). Die Ertragsangaben schwanken zwischen 12-15 (Pomeranz 1983) und bis zu 30 dt/ha (Lichtenhahn und Dierauer 2000). Dieser Ernteertrag scheint niedrig, ist aber ein *zusätzlicher* Flächenertrag nach der Getreide-Hauptfrucht.

Positive «Nebeneffekte»

Buchweizen ist ökologisch von hohem Wert, vor allem als Refugium und Nahrungsquelle für Insekten. Insbesondere die Honigbienenhaltung kann vom Buchweizenanbau profitieren, weil damit im Spätsommer eine hochwertige und ertragreiche Bienenweide zur Verfügung steht (Hagels 1996; Pomeranz 1983; Li und Zhang 2001). Daneben wirkt er sich positiv auf das ökologische Schädlings-Nützlings-Gleichgewicht aus (Lee und Heimpel 2005).

Buchweizen ist eine der wirkstoffreichsten landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, die in Europa heimisch sind (Hagels



Abb. 2. Buchweizen.
(Foto: Tasja Kälber, ETH Zürich)

1996; Li und Zhang 2001). Er enthält in hoher Konzentration das Flavonoid Rutin, welches ein hochwirksames Antioxidans ist (Müller *et al.* 1998). Ferner sind das hochwertige Eiweiss (6,2 % Lysin; Pomeranz 1983), sowie – bodenabhängig – hohe Selen- und Zinkgehalte und geringe Prolamingehalte (Lichtenhahn und Dierauer 2000; Li und Zhang 2001) als interessante Merkmale hervorzuheben.

Buchweizen als Futtermittel?

Buchweizen ist als Futtermittel nur in relativ kleinen Mengen am Markt erhältlich. Wenn sich diese Kultur jedoch als interessantes und sinnvolles

Futtermittel erwiese, wäre dies ein Grund, den Buchweizenanbau auch in der Schweiz wieder anzuregen und damit die zusätzlichen Vorteile für Bodenfruchtbarkeit, Ökologie, Imkerei und Landschaftsästhetik zu nutzen. Nicht zuletzt könnte damit eine Ackerfrucht in der Tierernährung etabliert werden, die aufgrund ihres Zweitfruchtcharakters die direkte Nahrungskonkurrenz zwischen Nutztieren und Menschen abmildern würde und dem wachsenden Anspruch an «feed no food» entgegenkäme. Buchweizen wird in den USA relativ häufig als Geflügelfutter eingesetzt, doch zu seiner Eignung als solches gibt es nur wenig Literatur (Farrell 1978; Jacob und Carter 2008).

Tab. 1. Rohrnährstoffgehalte der eingesetzten Versuchskomponenten

		Weizen	Buchweizen geschält	Buchweizen roh
Trockensubstanz	g/kg	881	867	876
pro kg (88% TS):				
Rohasche	g	22	22	22
Rohprotein (N x 6,25)	g	136	140	114
Rohfett	g	23	29	24
Rohfaser	g	31	14	130
NDF	g	164	128	215
ADF	g	38	28	169
Bruttoenergie	MJ	16,5	16,7	16,7

Vor diesem Hintergrund erschien es sinnvoll, die Eignung von Buchweizen als Futtermittel zu untersuchen. Ein erster Versuch wurde mit Mastbroilern durchgeführt. Der Ansatz dabei war, in einer konventionellen Rezeptur für Mastbroilerfutter den 40%igen

Weizenanteil durch Buchweizen zu ersetzen. Auch wenn das Schälen der Buchweizenfrüchte aus Kostengründen für die Tierernährung eher nicht in Frage kommt, wurde sowohl eine geschälte als auch eine ungeschälte (rohe) Variante im Versuch eingesetzt.

Tab. 2. Rezeptur und Rohrnährstoffgehalt der Versuchsmischungen

	Weizen	Buchweizen geschält	Buchweizen roh
Zusammensetzung nach Komponenten (%)			
Weizen	40		
Buchweizen geschält		40	
Buchweizen roh			40
Mais		25	
Kartoffelprotein		3	
Sojaextraktionsschrot (48%)		22	
Sonnenblumenöl		5	
Mineralstoffe		5	
dl-Methionin		0,26	
L-Lysin		0,17	
Mineralstoffe, Vitamine, Spurenelemente		0,5	
Celite (545)**		1,52	
Rohnährstoffgehalt, analysiert			
Trockensubstanz g/kg	886	882	890
pro kg (88% TS):			
Rohasche g	68	68	68
Rohprotein g	214	214	203
Rohfett g	72	76	74
Rohfaser g	26	24	68
NDF g	120	80	146
ADF g	36	27	88
Bruttoenergie MJ	17,1	17,2	17,2

** Indikator (Diatomeenerde), analytisch erfasst als salzsäureunlösliche Asche

Rohnährstoffanalyse der Vergleichskomponenten

Mit den Standardmethoden der Weender Analytik wurden die Rohrnährstoffgehalte in den vorgesehenen Vergleichskomponenten Weizen, geschälter Buchweizen und roher Buchweizen ermittelt. Wie die Daten in Tabelle 1 zeigen, wies der rohe Buchweizen den tiefsten Rohproteingehalt auf, während beim Rohasche- Rohfett- und Bruttoenergiegehalt nur geringe Unterschiede zwischen den Vergleichskomponenten bestanden. Sämtliche Faserfraktionen hingegen waren im rohen Buchweizen deutlich höher und im geschälten Buchweizen tiefer als im Weizen. Die ermittelten Gehalte an Rohprotein, Rohfett und Rohfaser weichen nur geringfügig ab von den bei Kling und Wöhlbier (1983) aufgeführten Werten; die Konzentrationen an Rohprotein und Rohfett im ungeschälten Buchweizen waren allerdings niedriger, als von Farrell (1978) angegeben.

Fütterungsversuch mit Mastbroilern

Die Rezeptur und die nach Standardmethoden analysierte Rohrnährstoffzusammensetzung der Versuchsmischungen sind in Tabelle 2 dargestellt. Die Rezepturen waren bis auf die 40%igen Anteile der Vergleichskomponenten in allen drei Varianten identisch und enthielten Celite - eine unverdauliche Indikatortsubstanz - zur Ermittlung der Energie- und Nährstoffverwertung. In der Rohrnährstoffanalyse unterschieden sich die drei Mischungen im wesentlichen nur in den Faserfraktionen entsprechend deren Anteil in den Vergleichskomponenten.

Je 24 männliche Mastbroiler wurden in Gruppen zu sechs Tieren (n= 4 Gruppen zu 6 Tiere je Variante) eingestallt und 35 Tage gemästet. In der ersten Woche erhielten alle Tiere ein handelsübli-

Tab. 3. Futter- und Wasseraufnahme, Gewichtszuwachs und Futterverwertung pro Tier und Tag (Wochen 2 – 5; n = 4 Gruppen zu 6 Tieren)

	Weizen	Buchweizen geschält	Buchweizen roh	S.E.	P-Wert
Futterraufnahme (g)	112	111	114	3,26	0,708
Wasserverbrauch (ml)	173 ^b	192 ^{ab}	202 ^a	6,72	0,036
Tageszunahmen (g)	65,0	65,9	68,8	2,29	0,499
Futterverwertung (g/g)	1,73	1,68	1,66	0,024	0,161

Tab. 4. Schlachtgewicht und Gewichte verschiedener Gewebe (N=24)

Gewichte (g)	Weizen	Buchweizen geschält	Buchweizen roh	S.E.	P-Wert
Schlachtgewicht	1437	1434	1479	35,8	0,601
Abdominalfett	25,1 ^a	27,7 ^a	21,2 ^b	1,31	0,003
Brust (rechts)	190	191	199	5,89	0,509
Schenkel (rechts)	206	210	217	5,21	0,350
Leber	39,5 ^{ab}	37,2 ^b	41,1 ^a	1,02	0,027
Herz	10,7	11,0	11,1	0,33	0,744
Milz	1,50 ^{ab}	1,40 ^b	1,91 ^a	0,128	0,017
Muskel- und Drüsenmagen	23,3 ^b	23,3 ^b	32,7 ^a	0,96	<0,001

ches Starterfutter, in den Wochen zwei bis fünf wurden die Versuchsmischungen in pelletierter Form vorgelegt. Futter und Wasser standen immer *ad libitum* zur Verfügung. Futterverzehr, Wasserverbrauch und Lebendgewicht wurden wöchentlich und gruppenweise erfasst. In den Wochen drei und fünf wurden jeweils an drei aufeinanderfolgenden Tagen repräsentative Kot- und Futterstichproben gesammelt, lyophilisiert, beziehungsweise getrocknet und mit Standardmethoden auf Rohinhaltsstoffe analysiert. Aus dem Verhältnis der Rohnährstoffaufnahme zur Rohnährstoffausscheidung wurden die Verwertungskoeffizienten für Bruttoenergie, Stickstoff und Faser (NDF) berechnet.

Am 36. Lebenstag wurden die Tiere geschlachtet und verschiedene Schlachtdaten und Organ Gewichte erfasst.

Die Auswertung der Daten erfolgte anhand einer einfaktori-

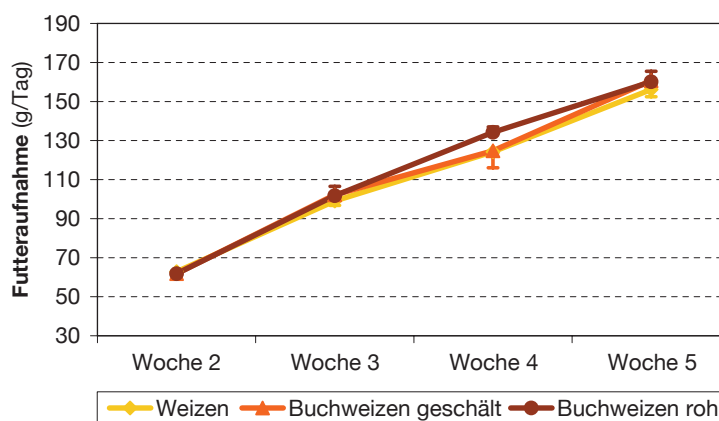


Abb. 3. Entwicklung der Futterraufnahme in den Fütterungsgruppen.

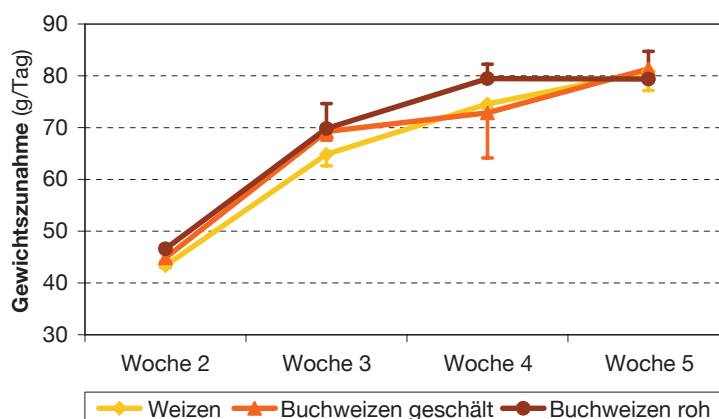
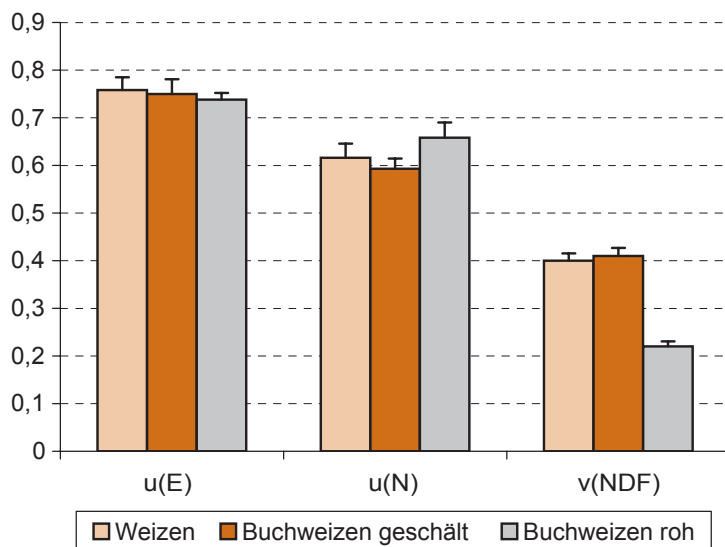


Abb. 4. Entwicklung der Gewichtszunahme in den Fütterungsgruppen.

Abb. 5. Umsetzbarkeit der Energie und Nährstoffverwertung der Versuchsfutter.



ellen Varianzanalyse mit Tukey-Mittelwertvergleich in der SPSS Version 14.1.

Gleichwertige Mastleistung

Die Mastleistungsdaten unterschieden sich zwischen den Varianten nicht (Tab. 3). Sowohl Futteraufnahme (Abb. 3) als auch Gewichtsentwicklung (Abb. 4) verliefen in allen drei Gruppen über die gesamte Zeit weitgehend normal. Damit ergab sich auch kein Unterschied in der Futterverwertung, was angesichts der grossen Unterschiede bei den Fasergehalten erstaunte. Lediglich die Wasseraufnahme war in den Gruppen mit rohem Buchweizen signifikant ($P < 0,05$) um 30 ml / Tier / Tag höher als in den Weizengruppen.

Die Umsetzbarkeit der Energie war mit rohem Buchweizen leicht geringer, die Verwertbarkeit des Stickstoffs hingegen leicht höher als in den anderen beiden Fütterungsgruppen (Abb. 5). Die Verdaulichkeit der Faser war in der Variante mit rohem Buchweizen deutlich beeinträchtigt. Die aus den Stoffwechsel- und Wachstumsdaten errechenbare Aufnahme an umsetzbarer Energie pro kg Gewichtszuwachs war mit 21,1 MJ am günstigsten bei den Tieren mit rohem Buchweizen gefolgt von geschältem Buch-

weizen (21,6 MJ) und Weizen (22,4 MJ).

Keine Unterschiede beim Schlachtgewicht

Das Schlachtgewicht war in allen drei Gruppen praktisch gleich (Tab. 4). Die mit rohem Buchweizen gefütterten Broiler hatten allerdings signifikant ($P < 0,01$) weniger Bauchfett, und tendenziell schwerere Muskeln und Organe als die anderen Tiere. Ihre Mägen waren sehr viel kräftiger entwickelt, was mit dem hohen Anteil an Buchweizenschalen in der Ration erklärt werden kann. Bei vereinzelt Tieren dieser Behandlung enthielten die Mägen zudem noch Buchweizenschalen in unterschiedlich hohen Mengen. Da die Futteraufnahme und auch das Wachstum aber zu keinem Zeitpunkt eingeschränkt waren, dürfte dieser Befund kein Problem für die Tiere dargestellt haben.

Buchweizen ist eine Option

Die Ergebnisse dieses Versuches zeigen, dass es möglich ist, den Weizenanteil im Broilerfutter durch Buchweizen zu ersetzen. Damit ist der Einsatz von Buchweizen als Futterkomponente für Broiler eine Option, die hinsichtlich der Mast- und Schlachtleistung zu keinerlei Beeinträchti-

gungen führt. Da allerdings der Rohproteinanteil im Buchweizen niedriger ist als im Weizen (Pomeranz 1983), könnte die Substitution von Mais durch Buchweizen unter Umständen die Balance der Ration noch besser gewährleisten. In einer Studie aus den USA (Jacob und Carter 2008), in welcher der Maisanteil der Ration durch Buchweizen ersetzt worden war, stieg die Futtermittelaufnahme mit den Buchweizenvarianten allerdings deutlich an – was sich bei gleichbleibenden Lebendgewichtszunahmen in einer schlechteren Futterverwertung niederschlug. Für einen optimalen Einsatz von Buchweizen in gut balancierten Rationen bedarf es also noch weiterer Versuche, vor allem aber der Praxiserfahrung.

Ein positives Fazit

Einen arbeitsexpensiven Anbau als Zweitfrucht vorausgesetzt könnte Buchweizen eine «feed no food»-Futterkomponente sein, welche dem Weizen gleichwertig ist und sich zudem positiv auf die Ökologie und das Landschaftsbild im Spätsommer auswirken würde. Diese Werte sind nicht zuletzt für die Vermarktung entsprechend erzeugter Lebensmittel von hoher Bedeutung. Eine weitergehende Frage ist die Auswirkung des Buchweizens auf die Produktequalität. Hier darf man aufgrund des hohen Gehaltes an natürlichen Antioxidantien im Buchweizen durchaus mit positiven Ergebnissen rechnen.

Da jedoch Buchweizen einen phototoxischen Stoff, das Fagopyrin, enthält, welches unter Umständen bei Tieren, die dem Sonnenlicht ausgesetzt sind, zu allergischen Reaktionen führen könnte, kann der Einsatz eines solchen Futtermittels zunächst nur bei Stallhaltung empfohlen werden. Entsprechende Versuche zur wirklichen Toxizität bei Geflügel im Freiland müssen erst durchgeführt werden.

Literatur

- Aufhammer, W., 2000. Pseudogetreidearten – Buchweizen, Reis- melde und Amaranth. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Bamert, F., 2004. Als Lohn ein Sack Buchweizen. *LID-Medien- dienst* **2677**, 3-6.
- Farrell, D.J., 1978. A nutritional evaluation of buckwheat (*Fagopyrum esculentum*). *Anim. Feed Sci. Technol.* **3**, 95-108.
- Hagels, H., 1996. Analytische, pharmazeutische, phytochemische sowie inter- und intraindividuelle Untersuchungen zu *Fagopyrum*-Arten: Studie zur Pharmakokinetik des Rutins. Dissertation, Freie Universität Berlin.
- Jacob, J.P. & Carter, C.A., 2008. Inclusion of buckwheat in organic broiler diets. *J. Appl. Poult. Res.* **17**, 522–528.
- Kling, M. & Wöhlbier, W., 1983. Handelsfuttermittel 2B. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Lee, J.C. & Heimpel, G.E., 2005. Impact of flowering buckwheat on Lepidopteran cabbage pests and their parasitoids at two spatial scales. *Biol. Contr.* **34**, 290-301.
- Li, S. & Zhang, Q.H., 2001. Advances in the development of functional foods from buckwheat. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **41**, 451-464.
- Lichtenhahn, M. & Dierauer, H. 2000. Buchweizen. FiBL-Merkblatt. Zugang: <<https://www.fibll-shop.org/shop/pdf/mb-buchweizen.pdf>> [25.03.2009]
- Müller, A., 1998. Buchweizen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart.
- Pomeranz, Y., 1983. Buckwheat: structure, composition and utilization. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **19**, 213-258.
- Zeller, F.J. & Hsam, S.L.K., 2004. Funktionelles Lebensmittel Buchweizen – Die Vergessene Kulturpflanze. *Biol. unserer Zeit* **34**, 24-31.

RÉSUMÉ

Le sarrasin: un aliment pour poulets d'engraissement?

Trois aliments composés pour poulets ont été constitués, contenant respectivement 40 % de blé, de sarrasin mondé ou de sarrasin brut. 24 poussins d'un jour (Ross PM3) ont été engraisés avec l'un de ces aliments composés expérimentaux, de leur 8^e à leur 35^e jour de vie. L'utilisation de l'énergie et des nutriments, les performances d'engraissement et le poids à l'abattage ont été mesurés. Bien que la teneur en fibres soit nettement plus élevée dans le sarrasin brut que dans le blé ou le sarrasin mondé, les aliments composés ne se sont pas différenciés entre eux pour l'utilisation de l'énergie et de l'azote, la consommation, la prise de poids journalière, la mise en valeur du fourrage ni pour le poids de la carcasse. Le sarrasin se présente ainsi comme une alternative potentielle au blé dans les aliments composés pour poulets, ce qui pourrait se traduire par des effets positifs pour une production de fourrage durable en grandes cultures.

SUMMARY

Buckwheat: a feed for broiler chicken?

Three broiler diets were composed, containing respectively 40% of wheat, hulled buckwheat or raw buckwheat. Respectively 24 male broiler chicken (Ross PM3) were fattened with one of these experimental diets from day 8 to 35 of life. Utilization of energy and nutrients as well as fattening performance and weights at slaughter were evaluated. Although fibre content was clearly higher in raw buckwheat than in wheat and hulled buckwheat, no differences among the diets were found, neither in utilization of energy and nitrogen nor in feed intake, daily weight gain, feed conversion and carcass weight of the animals. Thus, buckwheat offers a potential alternative to wheat in broiler diets, which would possibly include beneficial side effects for sustainable feed production on arable land.

Key words: *fagopyrum esculentum*, poultry feed, catch crop, nutritive value, meat