

Bessere Schweinefleischqualität bei Fütterung nach Richtlinien des ökologischen Landbaus?

Klaus Fischer (Kulmbach)

Zu den Grundanliegen des ökologischen Landbaus gehört es, möglichst im Rahmen innerbetrieblicher Stoffkreisläufe zu wirtschaften, tierfreundliche Produktionsverfahren anzuwenden und qualitativ hochwertige Lebensmittel zu erzeugen. Daraus sind auch im Hinblick auf die Fütterung von Mastschweinen bestimmte Auflagen entstanden. Hierzu gehören neben dem Verbot, Leistungsförderer, synthetische Aminosäuren und bestimmte Eiweißfuttermittel (z.B. Tierkörpermehle, Fischmehle, Sojaextraktionsschrot) einzusetzen, auch das Gebot, den Tieren täglich Rau- oder Saftfutter zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus wird häufig auch auf die maximale Ausnutzung des Leistungspotenzials landwirtschaftlicher Nutztiere verzichtet. Dabei wird gemeinhin sowohl von den Produzenten als auch den Verbrauchern erwartet, dass bei Einhaltung dieser Auflagen ein Fleisch von besonderer Verzehrsqualität entstehe. Wie weit sich solche Auffassungen belegen lassen, sollte in den hier vorgestellten Versuchen geprüft werden.

Weil Ergebnisse aus einem pauschalen Vergleich von Erzeugungsformen, die sich in mehreren Bereichen der Produktionstechnik unterscheiden, kaum interpretierbar sind, wurden zunächst nur Einzelfaktoren der Öko-Schweinemast herausgegriffen und hinsichtlich ihrer Auswirkungen

untersucht. Dabei sollte geklärt werden, welche Folgen es für die Fleischqualität hat,

- wenn nur Futtermittel eingesetzt werden, die den Richtlinien der Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau (AGÖL) entsprechen;

- wenn Tiere mit geringerer Intensität, also langsamer, gemästet werden;
- wenn an Stelle von importierten Eiweißfuttermitteln nur solche aus heimischer Produktion verwendet werden.

AGÖL-konforme Futtermittel

In Zusammenarbeit mit der Staatlichen Lehr-, Versuchs- und Prüfungsanstalt für Tierhaltung Schwarzenau wurden an der Bundesanstalt für Fleischforschung (BAFF) vier Fütterungsvarianten verglichen, die sich bei annähernd gleicher Nährstoffzusammensetzung durch die verwendeten Kraftfuttermittel (I = konventionell, II = AGÖL-konform) und den teilweisen Ersatz des bei Gruppe II verwendeten Kraftfutters durch Grascobs (= getrocknetes und gepresstes Gras; III) bzw. Grassilage (IV) unterschieden (Tab. 1). Pro Fütterungsgruppe wurden 20 von Stress-stabilen Vätertieren abstammende Kastraten aufgestellt. Obwohl der durchschnittliche Futterverzehr in der Anfangsmast mit 1,8 kg bei allen Gruppen identisch war, nahmen die Tiere der beiden Grünfuttermitteln (III und IV) mit ca. 660 Gramm pro Tag weniger zu als die der beiden Kraftfuttermitteln (ca. 710 g/Tag). Da sich die Gruppenmittelwerte in der Endmast wieder weitgehend angeglichen, kann angenommen werden, dass die jüngeren Mastschweine konserviertes Grünfutter noch nicht optimal verwerten können.

Tab. 1: Zusammensetzung (in % der TS) der Futterrationen bei konventioneller (Gruppe I) und AGÖL-konformer Fütterung (Gruppen II, III, IV)

Komponente	Anfangsmast (bis 65 kg) Versuchsgruppen				Endmast Versuchsgruppen			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Gerste	40,0	40,0	35,0	35,0	44,2	45,0	30,0	30,0
Weizen	32,3	30,0	31,0	31,0	36,0	35,6	39,0	39,0
Soja-Extr.-Schrot	24,7	–	–	–	17,5	–	–	–
Erbsen	–	20,8	15,0	15,0	–	12,0	15,0	15,0
Kartoffeleiweiß	–	6,0	6,0	6,0	–	5,0	4,0	4,0
Grascobs	–	–	10,0	–	–	–	10,0	–
Grassilage ^{a)}	–	–	–	10,0	–	–	–	10,0
Mineralfutter ^{b)}	3,0	3,2	3,0	3,0	2,3	2,4	2,0	2,0

^{a)} Grassilage wurde getrennt von der Kraftfuttermischung verabreicht.
^{b)} Ohne synthetische Aminosäuren und Wachstumsförderer

Magerfleischanteil

Die Magerfleischanteile der Schlachtierkörper waren bei allen vier Gruppen ähnlich und lagen mit einem Gesamtmittelwert von 58 % (Bonner Formel) in einem erwarteten Bereich.

Fleischqualität

Die Untersuchungen zur Fleischqualität erfolgten im langen Rückenmuskel (M. longissimus dorsi) aus dem Teilstück Kotelett. Sie stützten sich zum einen auf Hilfskriterien, mit denen sich die wichtigsten Qualitätsabweichungen in Form von „blass und wässrig“ („PSE“ – pale, soft exudative) oder „dunkel und leimig“ (DFD-Abweichung – dark, firm, dry) einschätzen lassen. Das sind insbesondere der 45 Minuten nach der Schlachtung gemessene pH-Wert (pH₁) sowie die 24 Stunden später gemessenen Merkmale pH-Wert (pH₂₄), elektrische Leitfähigkeit (LF₂₄) und Farbhelligkeit (Opto-Star₂₄). Zum anderen wurden Kriterien des Wasserbindevermögens (Tropfsaftverlust, Grillverlust) und die Farbhelligkeit drei Tage nach der Schlachtung (L* 3 d p. m.) direkt bestimmt. Wie aus Tabelle 2 hervorgeht, belegen die Mittelwerte all dieser Merkmale ein sehr hohes

Qualitätsniveau. Das war bei den hier eingesetzten, weitgehend Stress-stabilen Versuchstieren auch zu erwarten. Wie in ähnlichen, an anderer Stelle durchgeführten Experimenten zeigten sich aber keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den vier Versuchsgruppen. Dies gilt auch für den intramuskulären Fettgehalt.

Genusswert

Nach bisherigen Erkenntnissen wird der Genusswert von Schweinefleisch maßgeblich vom PSE-/DFD-Status sowie vom intramuskulären Fettgehalt vorbestimmt. Dennoch war es nicht völlig auszuschließen, dass zumindest das Fleisch der mit Raufutter (Grassilage, Grascobs) versorgten Tiere (Gruppen III und IV) etwas anders schmeckt als das Fleisch von Schweinen, die nur Kraftfutter erhalten hatten. Aus diesem Grund wurden sensorische Tests mit Hilfe eines aus sechs Personen bestehenden Prüferpanels durchgeführt. Die hierfür verwendeten, einheitlich zugeschnittenen, nicht gewürzten Kotelettscheiben wurden durch Erhitzen in einem Grill bis zu einer Kerntemperatur von 75 °C zubereitet. Jede Prüfperson bewertete für sich (Einzelkabinen). Als Prüfmerk-

male waren Saftigkeit, Zartheit, Aroma und Gesamteindruck nach einer 6-Punkte-Skala zu beurteilen, wobei 6 Punkte jeweils für die beste und 1 Punkt für die jeweils schlechteste Einstufung stehen. Tabelle 3 weist aus, dass bei allen hier geprüften Merkmalen keine statistisch signifikanten Differenzen zwischen den vier Fütterungsvarianten gefunden wurden. Somit kann festgehalten werden, dass auch die sensorische Qualität des Fleisches durch den Einsatz der hier gewählten alternativen Fütterungsvarianten – im Vergleich zu einer konventionellen Getreide-/Soja-Ration – nicht verändert wurde.

Fettsäuren

Im Bereich der Fettsäurezusammensetzung konnte mit einer gewissen Verschiebung gerechnet werden, weil die Lipide des Grünfutters hohe Anteile an mehrfach ungesättigten Fettsäuren enthalten, die bei einer Verfütterung an Schweine auch im Tierkörperfett erscheinen. So stellte sich bei den beiden Grünfüttergruppen im Gehalt an Linolensäure – eine Omega-3-Fettsäure mit drei Doppelbindungen – eine geringe Erhöhung um etwa 0,35 Prozent (absolut) ein. Trotz statistischer Signifikanz dürfte dies jedoch weder von technologischer noch ernährungsphysiologischer Bedeutung sein.

Tab. 2: Ausgewählte Merkmale der Fleischqualität des M. longissimus dorsi bei konventioneller und AGÖL-konformer Fütterung

Merkmal	Gesamt n=80		Gruppenmittelwerte				F-Test ²⁾
	\bar{x}	s	I	II	III	IV	
pH1	6,33	0,24	6,28	6,27	6,40	6,39	ns
pH24	5,46	0,23	5,47	5,50	5,47	5,42	ns
LF24	4,32	1,97	4,4	4,6	3,6	4,6	ns
Tropfsaft % ¹⁾	2,84	1,95	2,9	3,0	2,5	3,0	ns
Grillverlust %	26,5	3,0	27,1	26,9	26,7	25,3	ns
Opto-Star24	69,5	5,9	68,9	68,8	70,3	70,2	ns
L* 3 d p. m.	55,7	3,1	55,1	55,7	55,5	56,5	ns
Fettgehalt %	0,77	0,46	0,80	0,83	0,83	0,63	ns

¹⁾ Tropfsaftverlust 24–48 h p. m., ²⁾ ns = nicht signifikant

Tab. 3: Sensorische Bewertung¹⁾ von Grillproben des M. longissimus dorsi im Rückenspeck bei konventioneller und AGÖL-konformer Fütterung.

Merkmal	Gesamt n=80		Gruppenmittelwerte				F-Test ²⁾
	\bar{x}	s	I	II	III	IV	
Saftigkeit	3,2	0,7	3,1	3,3	3,3	3,2	ns
Zartheit	4,3	0,7	4,3	4,2	4,3	4,3	ns
Aroma	3,6	0,7	3,7	3,5	3,5	3,6	ns
Gesamteindruck	3,6	0,7	3,6	3,5	3,6	3,6	ns

¹⁾ Kerntemperatur 75 °C, 6-Punkte-Skala: 6 = beste Bewertung, ²⁾ ns = nicht signifikant

Unterschiedliche Mastintensität

In diesem Versuch, der ebenfalls in Zusammenarbeit mit der Staatlichen Lehr-, Versuchs- und Prüfungsanstalt für Tierhaltung Schwarzenau durchgeführt wurde, standen die Auswirkungen einer verringerten Mastintensität auf die Fleisch- und Fettqualität im Vordergrund. Dazu wurden drei Gruppen mit je 16 Tieren durch Verabreichung von Futtermischungen mit reduziertem Nährstoff- und Energiegehalt so gemästet, dass in den täglichen Zunahmen eine Abstufung von ca. 100 g erwartet werden konnte. Diese eingeschränkte Nährstoffversorgung – und damit das langsamere Wachstum – sollte durch unterschiedlich hohe Einmischung eines konservierten Grünfutters (Grascobs) in eine AGÖL-konforme Grunddiät

(Tab. 4) erreicht werden. Allerdings wurden die jeweiligen Mischungen zur freien Aufnahme (ad libitum) angeboten. Dies hatte zur Folge, dass die durchschnittlichen täglichen Zunahmen in den drei Fütterungsgruppen mit 944, 877 und 783 g generell auf einem sehr hohen Niveau lagen und die ursprünglich vorgesehene 100-g-Abstufung nicht in vollem Umfang realisiert wurde. Dem reduzierten Nährstoffgehalt entsprechend stieg mit zunehmendem Cobsanteil der Futterverbrauch pro kg Zuwachs hochsignifikant von 3,16 über 3,55 auf 3,92 g an.

Schlachtausbeute

In Gruppe III (30 % Grascobs) war die Schlachtausbeute um ca. 2 % niedriger als in Gruppe I (Tab. 5). Erwartungsgemäß führte die eingeschränkte Mastintensität zu einer geringeren Schlachtkörperverfettung und somit zu einem höheren Magerfleischanteil. Er lag in der Gruppe III um ca. 3 % (absolut) höher als in der ersten Gruppe. Gleichgerichtet ging aber auch – im Hinblick auf den Genusswert weniger erwünscht – der intramuskuläre Fettgehalt im Mittel von 1,7 auf 1,1 % zurück, während der Wassergehalt um etwa 1 % anstieg (Tab. 5).



Ackerbohne: Eiweißreicher Futterbestandteil

Sensorische Qualität

Das durch die geringere Fütterungsintensität bedingte langsamere Wachstum wirkte sich nicht signifikant auf die sensorische Qualität des Fleisches aus (Tab. 6). Beim Aroma gab es in den Gruppen mit höheren Cobs-Anteilen sogar die Tendenz zu geringfügig schlechtere Bewertung, was im Einklang mit den verminderten intramuskulären Fettgehalten steht (vgl. Tab. 5).

Fettsäuren

Klare Auswirkungen waren auch hier im Fettsäurenmuster festzustellen. So stieg im Rückenspeckfett unter anderem der Linolsäuregehalt (C 18:2) mit abnehmender Mastintensität von 7,9 auf 9,0 % und der Linolensäuregehalt (C 18:3) von 0,7 auf 0,9 %. Im Gegenzug vermindert

sich die Anteile an gesättigten Fettsäuren. Trotz der bei einzelnen Fettsäuren vorliegenden statistischen Signifikanz kann jedoch auch in diesem Versuch den ermittelten Differenzen keine praktische Bedeutung beigemessen werden.

Ökologische Aspekte

Eingangs wurde bereits darauf hingewiesen, dass in diesem Versuch die täglichen Zunahmen selbst in der Gruppe, die das nährstoffärmste Futter erhalten hatte, mit etwa 780 g noch auf einem vergleichsweise hohen Niveau lagen. Unter Praxisbedingungen werden solche Werte keineswegs überall erreicht. Es müsste deshalb – unter Einbeziehung dafür geeigneter Rassen – nochmals untersucht werden, ob sich auch bei einer noch niedrigeren Mastintensität die Fleischqualität nicht nachweisbar ändert. Allerdings werden mit zunehmender Mastdauer auch immer mehr Nährstoffe für den unproduktiven Erhaltungsbedarf des Tiers benötigt und letztlich – in chemisch veränderter Form – wieder ausgeschieden, so dass eine sehr langsame Mast aus ökologischer Sicht eher problematisch ist.

Tab. 4: Komponenten und Nährstoffgehalte der Futtermischungen bei Rationen unterschiedlich hoher Mastintensität

Komponenten, %	Versuchsgruppe		
	I 10 % Cobs	II 20 % Cobs	III 30 % Cobs
Gerste	20,0	15,0	12,0
Weizen	40,0	40,0	35,0
Grascobs	10,0	20,0	30,0
Erbsen	23,0	19,0	19,0
Kartoffeleiweiß	4,0	3,0	2,0
Mineralfutter ¹	3,0	3,0	2,0
Nährstoffe, g/kg			
Rohprotein	152	137	133
Rohfaser	56	82	105
Rohfett	17	15	14
Stärke	433	384	347
Zucker	26	26	28
Lysin	7,9 (0,65) ²	6,8 (0,62)	6,3 (0,62)
Methionin + Cystin	4,7	4,2	3,8
Threonin	5,5	5,0	4,7
Umsetzbare Energie, MJ	12,1	10,9	10,1

¹ Ohne synthetische Aminosäuren und Wachstumsförderer, ² g/MJ

Heimische pflanzliche Eiweißfuttermittel

In der Schweinemast bereitet es bei der Einhaltung der AGÖL-Richtlinien vor allem Schwierigkeiten, eine ausreichende Versorgung an verdaulichem Eiweiß sicherzustellen. Als Alternativen zu tierischen Eiweißquellen und Sojaextraktions-schrot bieten sich unter anderem heimische Hülsenfrüchte (Ackerbohnen, Erbsen, Süßlupinen) sowie Pressrückstände von Ölfrüchten an. Dennoch bleibt das Problem, dass mit diesen Futtermitteln der Bedarf an limitierenden Aminosäuren (Lysin, Methionin, Cystin, Threonin, Tryptophan) nicht in optimaler Weise gedeckt werden kann. Dies gelingt zwar mit dem erlaubten Kartoffeleiweiß, das aber zugekauft werden muss und deshalb nur in begrenztem Umfang zur Verfügung steht.

In einem Gemeinschaftsprojekt der Universität-Gesamthochschule Kassel und des Landwirtschaftszentrums Haus Düsse wurden drei Futtermischungen, die

als Haupteiweißträger „Ackerbohnen + Kartoffeleiweiß“, „Erbsen + Lupinen“ und „Ackerbohnen + Lupinen“ enthielten, mit einer konventionell zusammengestellten Kontrollvariante verglichen. Offensichtlich bedingt durch die veränderte Aminosäureversorgung kam es in den beiden Gruppen, die nur wirtschaftseigene Eiweißfuttermittel erhielten (Erbsen + Lupinen bzw. Ackerbohnen + Lupinen), während der Vormast zu deutlich geringeren Zunahmen (um ca. 200 g/Tag) und somit insgesamt zu einer entsprechend verlängerten Mastdauer (ca. 12–17 Tage). Die Schlachtkörper wiesen eine geringere Rückenmuskelfläche und somit auch einen um 1,3–2,4 Prozentpunkte niedrigeren Magerfleischanteil auf. Allerdings verdoppelte sich in diesen beiden Gruppen der im Hinblick auf den Genusswert erwünschte intramuskuläre Fettgehalt. In einem Folgeversuch führte dies bei einer an der BAFF vorgenommenen sensorischen Prüfung zu einer besseren Bewertung.

Schlussfolgerungen

AGÖL-konforme Konzentratfuttermittel ohne oder in Kombination mit

10 % Grascobs bzw. Grassilage führen für sich alleine – im Vergleich zu einer konventionellen Mastration auf Basis Getreide/Sojaextraktionsschrot – zu keinen wesentlichen Veränderungen der Fleischqualität, auch nicht im Genusswert. Der Einsatz von 10 % Grascobs bzw. Grassilage erhöht den Gehalt an Linolensäure im Rückenspeck geringfügig, aber weder in sensorisch, technologisch noch ernährungsphysiologisch relevanter Größenordnung.

Der teilweise Austausch einer AGÖL-konformen Konzentratfuttermischung gegen Grascobs (bis zu 30 %) vermindert wegen der geringeren Nährstoffdichte des Futters die Mastintensität und führt darüber hinaus zu

- niedrigerer Schlachtausbeute,
- geringerem Fettansatz und damit zu höherem Muskelfleischanteil mit tendenziell vermindertem intramuskulärem Fettgehalt,
- signifikant, aber praktisch nicht bedeutsam höheren Gehalten an mehrfach ungesättigten Fettsäuren im Rückenspeck.

In der Verzehrsqualität des Fleisches zeigen sich keine Unterschiede. Es bleibt jedoch offen, wie weit dies auch bei noch

weiterer Absenkung der Wachstumsgeschwindigkeit zutrifft.

Die Verwendung bestimmter heimischer Eiweißfuttermittel, namentlich der Süßlupine, hat Vor- und Nachteile. Bei einer Verfütterung ohne Optimierung der Aminosäurezusammensetzung erhöht sich zwangsläufig die N-Ausscheidung, außerdem verringert sich der Proteinansatz. Die dadurch verursachte geringere Muskelfülle geht jedoch mit einer Erhöhung des intramuskulären Fettgehalts einher, die sich – zumindest tendenziell – auch in besserer sensorischer Qualität bemerkbar macht. Ein solches Fütterungsregime ist allerdings sehr unwirtschaftlich.



Es ergeben sich somit keine allgemeinen Hinweise, dass die Fütterungsaufgaben des ökologischen Landbaus für sich alleine schon eine höhere Produktqualität gewährleisten als eine konventionelle Ration aus Getreide und Sojaextraktionsschrot. Unter ganz spezifischen Bedingungen kann es jedoch zu einer positiven Beeinflussung kommen. Umgekehrt muss aber auch nicht befürchtet werden, dass sich die Fleischqualität bei Fütterung nach AGÖL-Richtlinien verschlechtert. Dies ist von Belang, wenn man an die Vorteile auf anderen Gebieten denkt: So werden durch Futtermittel aus eigener Erzeugung regionale Kreisläufe gestärkt. Zusätzlich steigt die Lebensqualität der Nutztiere, denen sich durch ein vielseitigeres Futter eine zusätzliche Beschäftigungsmöglichkeit erschließt.

Heimische Leguminosen wie Lupinen haben eine ungünstige Aminosäurezusammensetzung

Tab. 5: Merkmale der Schlachtkörperzusammensetzung und Gehalt an Rohnährstoffen im *M. longissimus dorsi* nach unterschiedlicher Mastintensität

Merkmal	Gesamt n = 48		Gruppenmittelwerte ¹		
	\bar{x}	s	10 % Cobs	20 % Cobs	30 % Cobs
Schlachtgewicht, kg	83,6	3,4	84,5a	85,0a	81,2b
Schlachtausbeute, %	76,4	2,4	77,2a	77,0a	74,9b
Magerfleischanteil, %	54,7	2,3	53,1a	54,6b	56,3c
Fett, %	1,40	0,80	1,67	1,38	1,09
Eiweiß, %	22,7	0,26	22,9	22,7	22,5
Wasser, %	74,8	0,9	74,4a	74,8a	75,3b

¹Mittelwerte mit unterschiedlichen Indices unterscheiden sich signifikant mit $p < 0,05$ (F-Test)

Tab. 6: Sensorische Bewertung¹⁾ von Grillproben des *M. longissimus dorsi* nach unterschiedlicher Mastintensität

Merkmal	Gesamt n = 48		Gruppenmittelwerte			F-Test ²⁾
	\bar{x}	s	10 % Cobs	20 % Cobs	30 % Cobs	
Saftigkeit	3,8	0,5	3,8	3,8	3,7	ns
Zartheit	4,3	0,7	4,3	4,3	4,2	ns
Aroma	4,0	0,6	4,2	4,0	3,9	ns
Gesamteindruck	4,0	0,5	4,1	4,0	3,9	ns

¹⁾ Kerntemperatur 75 °C, 6-Punkte-Skala, 6 = höchste Bewertung, ²⁾ ns = nicht signifikant



Dr. Klaus Fischer, Bundesanstalt für Fleischforschung, Institut für Fleischerzeugung und Vermarktung, E.-C.-Baumann-Str. 20, 95326 Kulmbach