

Glyzerin in der Schweinemast

Dr. ANGELIKA JOHN, Prof. Dr. W. SCHNÄCKEL, Prof. Dr. DIETLIND HANRIEDER und Prof. Dr. Dr. habil. M. SEEWALD, Hochschule Anhalt (FH), Bernburg

Bei der technischen Aufbereitung von Rapsöl fällt Glyzerin als Verarbeitungsrückstand an. Der Markt der chemischen Industrie und der Pharmaindustrie für Glyzerin in unterschiedlichen, nicht genau definierten Qualitäten ist gesättigt, eine thermische Verwertung ist technologisch schwierig und darum zur Zeit nicht sehr aussichtsreich. Glyzerin findet weiterhin Verwendung als Zusatzstoff bei der Produktion und Zubereitung von Lebensmitteln.

Dass Glyzerin in der Schweinemast bis max. 10 % einsetzbar ist, ist aus verschiedenen Untersuchungen bekannt. Im Rahmen dieses Vorhabens sollte neben dem Einfluss auf Tiergesundheit, Mastleistungsdaten, wie Futteraufnahme, Futterverwertung und tägliche Lebendmassezunahme der Einfluss auf technologische Eigenschaften, aber auch die ernährungsphysiologische und sensorische Qualität des Lebensmittels Fleisch bestimmt werden. Von Interesse für die menschliche Ernährung war ebenfalls der Einfluss des Glycerineinsatzes auf den Fettstoffwechsel der Versuchstiere, da er die Qualität der Lipide im späteren Lebensmittel mit beeinflusst.

Versuchsablauf

Nach einem Vorversuch zur Bestimmung der Glyzerin-Einsatzmengen wurde ein erster Fütterungsversuch mit einer fettarmen Grundration durchgeführt. In einem zweiten Fütterungsversuch kam eine fettreiche Grundration zum Einsatz.

Die Zusammensetzung der Durchschnittsrationen werden in Tabelle 1 aufgeführt.



In beiden Versuchen wurden je Gruppe 10 Börgen (Leicoma x Piétrain) gehalten. Die Gruppe K diente jeweils als Kontrollgruppe. Die Fütterung begann mit ca. 30 kg Lebendgewicht nach einer 7-tägigen Adaptionsphase an das Grundfutter. Die Schlachtung erfolgte bei einem Mastendgewicht von 100–110 kg (Mastdauer 16 Wochen). Die Tiere wurden im Rhythmus von drei Wochen gewogen. Außerdem wurden zu Beginn der Versuche und vor der Schlachtung aussagekräftige Blutparameter bestimmt, um eine Bewertung des physiologischen Status der Tiere durchführen zu können.

Nach der Schlachtung wurden folgende Parameter ermittelt:

- Schlachtgewichte, Organmassen (Leber, Herz, Niere),
- Schlachtkörperzusammensetzung (Magerfleischanteil, EU-Klassifizierung), Kühlverluste, Gewichte ausgewählter Teilstücke (Keule, Schulter, Kotelett, Kamm),
- Physikalisch-technologische Parameter (pH-Wert und Leitfähigkeit 45 min p.m., 24 h p.m.; Farbmessung, Textur, Wasserbindevermögen),
- Chemische Standardanalytik (Eiweiß, Fett, Wasser, Cholesterin im Muskel, Fettgehalt der Leber),
- Fettsäureanalytik des Futters, der Leber, der Muskulatur, des Fettgewebes,
- Sensorik.

Tabelle 1: Zusammensetzung der Durchschnittsrationen der Kontrollgruppe und der Gruppen mit 10 und 20 % Futteranteil Glyzerin (in % der Originalsubstanz)

Fütterungsversuch I			
	Gruppe K	Gruppe 10	Gruppe 20
Gerste geschrotet	32,56	26,91	21,28
Weizen geschrotet	31,92	26,91	19,84
Sojaextraktionsschrot 44/7	21,52	22,18	24,87
Zuckerrübenschnitzel	11,00	11,00	11,00
Mineralstoffgemisch	3,00	3,00	3,00
Glyzerin	—	10,00	20,00
Summe	100,00	100,00	100,00
Fütterungsversuch II			
	Gruppe K	Gruppe 10	Gruppe 20
Gerste schwer	26,28	27,20	18,12
Weizen neu	53,50	38,70	35,94
Sojaextraktionsschrot HP	7,50	11,53	13,53
Rapskuchen	10,00	10,00	10,00
0,5 % Mastprämix	0,50	0,50	0,50
Kalziumkarbonat	1,00	0,96	0,89
L-Lysin	0,22	0,11	0,09
Rükana	1,00	1,00	0,93
Glyzerin	—	10,00	20,00
Summe	100,00	100,00	100,00

Relevante Ergebnisse und Diskussion

● Lebendmasseentwicklung

Die ermittelten Lebendmassen während der Versuche wurden zur Errechnung der Wachstumsraten und der zu erwartenden Lebendmassezunahmen verwendet. Sie wurden nach folgender Gleichung berechnet:

$$(1) \quad y_{LMZ} = x (b - m \ln x) \quad x = \text{Lebendmasse}$$

$$y_{LMZ} = \text{Lebendmassezunahme}$$

Aus diesen Berechnungen ergaben sich folgende zu erwartende Lebendmassezunahmen (Abb. 1, Abb. 2):

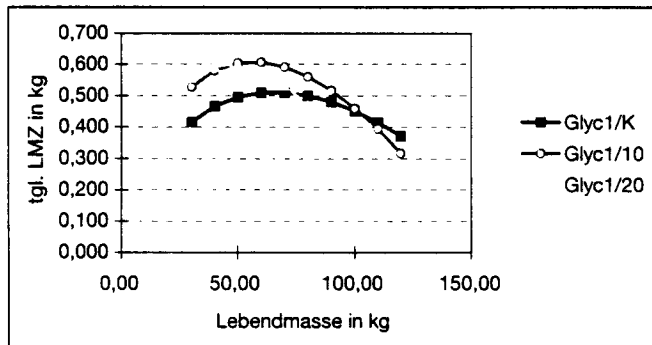


Abbildung 1: Berechnete Lebendmassezunahmen (LMZ) der Versuchsgruppen in Abhängigkeit von der Lebendmasse (Versuch 1, fettarme Ration)

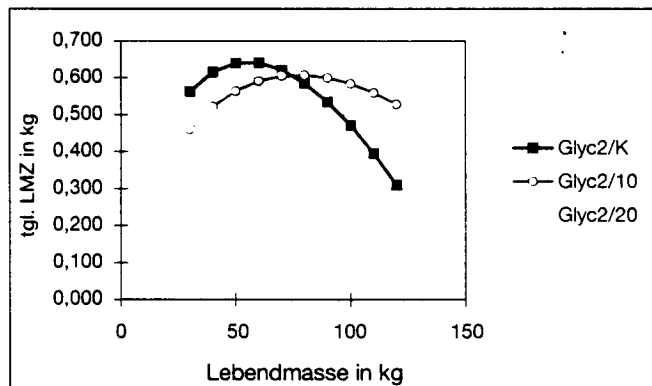


Abbildung 2: Berechnete Lebendmassezunahmen (LMZ) der Versuchsgruppen in Abhängigkeit von der Lebendmasse (Versuch 2, fettreiche Ration)

Anhand dieser Abbildungen wird ersichtlich, dass sich der Einsatz von 20 % Glycerin über die gesamte Mastdauer in beiden Fütterungsvarianten negativ auf die Lebendmassezunahme auswirkt. Obwohl im Teil 1 die berechneten LMZ der beiden Glyzeringruppen im ersten Mastabschnitt (bis ca. 60 kg Lebendmasse) höher als die der Kontrollgruppe lagen, sinken sie zum Mastende schneller ab. Dies betrifft insbesondere die Gruppe mit 20 % Glycerineinsatz. Im zweiten Versuch liegt die LMZ der Kontrollgruppe im ersten Mastabschnitt höher als die der beiden Glyzeringruppen. Auffällig im zweiten Versuch ist die Gruppe 10. Bei ca. 70 kg Lebendmasse kreuzen sich ihre LMZ mit der der Kontrollgruppe, um noch bis ca. 80 kg Lebendmasse anzusteigen und nur allmählich wieder abzufallen. Bei dieser Gruppe ist der Höhepunkt der täglichen Zunahmen im Vergleich zu allen anderen Gruppen in einen späteren Lebendmassebereich verschoben. Außerdem geht aus Abb. 1 und 2 hervor, dass sich bei einer fettarmen Ration ein Glycerinzusatz nach einer gewissen Mastdauer negativ auf die

Lebendmassezunahmen auswirkt, während bei einer fettreichen Ration dies für einen 10 %igen Glycerineinsatz nicht zutrifft.

● Tiergesundheit

In beiden Versuchen zeigten die Tiere mit einer 10 %igen Glycerinfütterung keine Anzeichen einer Beeinträchtigung. Erst ab 20 % Glycerin zeigten sich die gleichen Hautveränderungen, die auch KIJORA et al. (1995) bei den Fütterungsversuchen beobachteten. Die Symptome traten aber erst bei einer Lebendmasse von ca. 70 bis 90 kg auf, also nach einer längeren Fütterungsperiode. Die Haut der Schweine wies räudeähnliche Verkrustungen und Pusteln an Rücken, Flanken und insbesondere an den Ohren auf. Auch litten die Tiere unter mäßigem Juckreiz. Eine mögliche Ursache könnte ein Mangel an freien Fettsäuren sein. Diese verbessern die Fluidität der Lipide zwischen den Hornschichten der Haut. Glycerin hat aber die Eigenschaft, freie Fettsäuren zu binden und dadurch Neutralfette zu bilden. Ein Mangel an freien Fettsäuren fördert die Desquamation und Austrocknung der Haut (HÄRTEL, 1997).

● Schlachtkörperzusammensetzung

Bezüglich des Magerfleischanteils bewegten sich alle Versuchsgruppen in normalen Grenzen, d.h. in einem Bereich, der für Mäster und Verarbeiter wirtschaftlich interessant erscheint. Auch die Kühlverluste lagen im Normbereich. Bei der Grobzerlegung zeigten die unterschiedlichen Fütterungsvarianten keinen nachweisbaren Einfluss auf die Ausprägung der ausgewählten wertvollen Teilstücke.

● Physikalisch-technologische Parameter

Ein Indiz für PSE oder PSE-ähnliche Entwicklungen ließ sich bei keinem der untersuchten Tiere feststellen. Dies ergaben die Resultate der pH-Wert-Messungen als auch die der Leitfähigkeit. Signifikante Unterschiede gab es bei den Farbmessungen. So erhöhte sich der Rotanteil mit steigendem Glycerinanteil und der Gelbanteil verringerte sich. Die Daten zeigten, dass es in der Endkonsequenz auch zu visuell wahrnehmbaren Veränderungen im Gesamtfarbbild kommt, welche umso größer ausfallen, desto höher die Glycerinzugabe war. Es ist hier ein höherer Anteil an Myoglobin (Muskelfarbstoff) zu vermuten, da die Konzentration an Hämoglobin (Blutfarbstoff) signifikant erhöht war.

Ein weiteres positives Ergebnis war das erhöhte Wasserbindungsvermögen mit zunehmendem Glycerinanteil. Das heißt, dass der Anteil an ungebundenem Wasser abnahm und demzufolge weniger Fleischsaft verloren geht.

● Chemische Standardanalytik

Bezüglich der chemischen Zusammensetzung des *M. longissimus dorsi* lassen sich nur teilweise signifikante Veränderungen in Abhängigkeit vom Glycerineinsatz feststellen. Die Ergebnisse sowohl aus der fettreichen Ration wie auch aus der fettarmen Variante deuten darauf hin, dass mit steigendem Glycerineinsatz der Gesamtwassergehalt steigt. Signifikanzen sind dafür jedoch nicht vorhanden. Bei der fettarmen Fütterungsvariante fällt mit steigendem Glycerineinsatz der Eiweißgehalt des Muskelgewebes signifikant. Bei der fettreichen Variante sind keine derartigen Abhängigkeiten nachzuweisen, die Tendenz zeigt sogar eine gegenläufige Richtung. Die Bestimmung des Fettgehaltes lässt keinen Einfluss des Glyceringehaltes in der Futterration deutlich werden. Interessant ist dabei, dass der Fettgehalt im Muskelgewebe der fettarmen Fütterungsvariante fast doppelt so hoch liegt wie bei der fettreichen Ration.

Tabelle 2: Chemische Zusammensetzung des Musculus longissimus dorsi (MLD) in Abhängigkeit vom Glycerinanteil im Futter

Gruppe	Fettarme Ration (Versuch 1)				Fetteiche Ration (Versuch 2)			
	Eiweiß (%)	Wasser (%)	Fett (%)	Chol (mg/100g)	Eiweiß (%)	Wasser (%)	Fett (%)	Chol (mg/100g)
K MW s	21,56 1,21	71,29 2,44	3,43 2,50	55,58 3,04	21,51 1,20	70,61 2,16	1,76 1,09	50,22 6,26
10 MW s	20,83 1,23	72,06 1,59	3,33 1,84	56,50 6,84	21,18 1,48	72,08 1,66	2,64 1,93	* 55,17 5,43
20 MW s	* 19,74 2,68	72,58 1,13	2,10 0,78	** 60,85 4,54	22,21 1,44	72,38 1,05	1,71 0,70	55,36 7,97

00



Der Cholesterolgehalt im Muskel zeigt teilweise deutliche Abhängigkeiten zum Glyceringehalt. Er nimmt in beiden Fütterungsversuchen zu, was ernährungsphysiologisch gesehen eher ungünstig ist (Tab. 2).

● **Fettsäurezusammensetzung**

Im Muskel nahm die Summe der gesättigten Fettsäuren (C16:0, C18:0 u.a.) signifikant mit steigendem Glyceringehalt ab. Dafür erhöhte sich die Summe der einfach ungesättigten Fettsäuren (C16:1, C18:1 u.a.). Die Summe der mehrfach ungesättigten Fettsäuren (C18:2, C20:4 u.a.) dagegen erhöhte sich nur unwesentlich. Insgesamt sind diese Veränderungen aber als ernährungsphysiologisch günstig anzusehen.

● **Sensorik**

In beiden Versuchen konnte keine sensorische Beeinflussung durch die Glycerinfütterung festgestellt werden. Ein aufgrund des Vorversuches vermuteter Einfluss des Glycerinzusatzes zum Futter auf die sensorische Beschaffenheit des Fleisches der Versuchstiere konnte in den Hauptversuchen nicht bestätigt werden. Offenbar überwiegen andere Einflüsse, wie beispielsweise die individuelle Varianz zwischen den Tieren.

Fazit

Insgesamt ist festzustellen, dass ein Glycerineinsatz bis max. 10 % in der Schweinemast möglich ist. Insbesondere in solchen Situationen eignet sich eine Glycerinfütterung, wo eine erhöhte Futteraufnahme oder eine geschmackliche Aufbesserung des Futters erwünscht sind. Die Förderung nachwachsender Rohstoffe ist auch weiterhin angestrebte Politik in der Landwirtschaft und wird auf internationaler, nationaler und Länderebene gefördert. Mit steigendem Einsatz von Fettsäuremethylester als Biodiesel kann das Bioprodukt Glycerin in der Schweinemast eine mögliche sinnvolle Verwertung finden. Insofern ist es eine Preisfrage, inwieweit der Glycerineinsatz die Futterkosten bei unterschiedlichen Fütterungsregimen reduzieren und damit eine verbesserte Effektivität der Schweinemast erzielt werden kann.

*Nutzen Sie bitte die
Möglichkeit, künftig Beiträge
und Werbung für Ihre Produkte
in unserer Firmenzeitschrift
zu veröffentlichen.*