

**Versuchsbericht VPS 28
Ebermast – Fütterungsversuch mit Lysinanhebung und Inulingaben zur Reduzierung
des Ebergeruchs (Skatol)**

(Dr. H. Lindermayer, Dr. W. Preißinger, G. Propstmeier-LFL-Grub, Dr. K.Schedle, BOKU-Wien)

Einführung

Die Kastration männlicher Ferkel ist in Deutschland aufgrund der spezifischen Geruchsstoffe im Eberfleisch (Leitsubstanzen: Androstenon und Skatol) gängige Praxis. Die derzeitige kritische Diskussion dazu (Düsseldorfer Erklärung, Novellierung Tierschutzgesetz - Kastrationsverbot ab 2017) deutet aber daraufhin, dass möglicherweise die Mast von Kastraten durch die Jungebermast abgelöst wird. Es gilt in diesem Zusammenhang vorrangig zu klären, wie Jungeber gefüttert werden müssen, um einerseits das Wachstumspotential voll auszuschöpfen und andererseits den Anteil geruchsauffälliger, nicht verkehrsfähiger Schlachtkörper (ca. 3 – 15%) so gering als möglich zu halten.

Aktuelle Ergebnisse zur Fütterung von Jungebern insbesondere mit üblichen Mastendgewichten und Genetiken liegen derzeit in Deutschland nur wenige vor. Gesicherte, herkunftsspezifische Versorgungsempfehlungen sind deshalb schwierig abzuleiten.

Aus älteren Untersuchungen und den Erfahrungen der Länder mit Ebermast (DK, GB) lässt sich erkennen, dass unkastrierte männliche Tiere im Vergleich zu Kastraten ein höheres Proteinansatzvermögen, eine erheblich geringere Fettbildung und damit eine bessere Futtermittelverwertung bzw. weniger Futteraufwand aufweisen. Im Schnitt der bayer. Messungen war der Fleischanteil der Jungeber um 3 - 5 Prozentpunkte erhöht und der Futteraufwand um 0,3 - 0,4 Einheiten erniedrigt.

Bezüglich der Tageszunahmen der Eber sind die Ergebnisse bundesweit sehr uneinheitlich von 700 bis 900 g - speziell Genetiken mit hohem Fleischanteil und geringer Futteraufnahmebereitschaft „bremsen“, weniger fleischbetonte Eber ziehen weit stärker beim Tageszuwachs an und liegen oft vor den weiblichen Tieren/Kastraten. Das Futteraufnahmevermögen der Eber ist traditionell bedeutend geringer (um ca. 0,1-0,3 kg/Tag) als das von Kastraten oder Sauen. Dies hat Konsequenzen für die Energie- und Proteinversorgung sowie die Konzeption der Futtermittelrationen.

Solange keine abweichenden, aktuellen Bedarfsableitungen aus Vollzugerlegerversuchen vorliegen, kann sich die Eberfütterung an den Empfehlungen für Mastschweine mit sehr hohem Proteinansatz orientieren. Dabei werden mittlere Zunahmen von 850 g pro Tag bei durchschnittlich 17,5 % Proteingehalt im Lebendmassezuwachs bzw. über 60 % MFA unterstellt. Dem für die bedarfsgerechte Fütterung wichtigen höheren Muskelfleischanteil der unkastrierten Tiere wird damit voll Rechnung getragen. Bei gleichen Tageszunahmen aber mehr Fleischansatz und geringem Futteraufnahmevermögen ergibt sich damit für die Eber die Notwendigkeit einer höheren Aminosäurekonzentration bzw. eines engeren Aminosäure-Energieverhältnisses in der Ration.

Ein besonderer Aspekt der Mast männlicher, nicht kastrierter Schweine ist der typische und unerwünschte Geschlechtsgeruch der Schlachtkörper, der nur durch gemeinsame Maßnahmen von Zucht, Fütterung und Haltung minimiert werden kann. Im Gegensatz zum Sexualhormon Androstenon (urinartiger, moschusartiger Geruch, 20 – 25 % empfindliche Verbraucher, Werte bei Kastraten unter 100 ng/g Fett), dessen Gehalt im Tierkörper hauptsächlich durch genetische Einflüsse und Alter beeinflusst wird, konnte in zahlreichen Untersuchungen gezeigt werden, dass sich der Gehalt an Skatol (Tryptophanabbauprodukt von Dickdarmbakterien über Indol zu Skatol, fäkalähnlicher Geruch, mehr als 90 % empfindliche Verbraucher, Zielwert unter 50 ng/g Fett, Durchschnitt 30 ng/g Fett) im Schlachtkörper durch Fütterungsmaßnahmen reduzieren lässt (Lundström et al., 1988; Claus et al., 1994; Claus et al., 2003; Rideout et al., 2004; Zamaratskaia et al., 2005; Lösel, 2006; Zamaratskaia et al., 2006; Hansen et al., 2006; Hansen et al., 2007; Chen et al., 2007, Byrne et al. 2008, Pauly et al.,

2008). Ziel ist die Be-/Verhinderung der Tryptophanumsetzung zu Skatol im Darm. Zamaratskaia und Squires (2009) fassen die möglichen Fütterungsmaßnahmen zusammen und bewerten diese. Während klassische Rohfaserträger wie Trockenschnitzel oder Sojabohnenschalen keinen wesentlichen Einfluss auf den Skatolgehalt im Fett hatten, führten Inulin, rohe Kartoffelstärke oder blaue Lupinen insbesondere in Abhängigkeit von der Zulagenhöhe zu deutlichen Reduktionen.

Neuere Versuche mit roher Kartoffelstärke zeigen, dass Anteile von über 20 % in der Ration bei rel. kurzer Anwendungsdauer (1 – 3 Wochen vor der Schlachtung) zu niedrigeren Skatolgehalten im Fett bzw. im Fett und Plasma führen (Claus et al., 2003; Lösel, 2006; Zamaratskaia et al., 2006, Pauly et al., 2008). Demgegenüber zeigten 10 % rohe Kartoffelstärke trotz rel. langer Fütterungsdauer (4 - 6 Wochen vor der Schlachtung) keine Wirkung (Aluwé et al., 2009).

Auch die Zulage von Inulin verminderte bei niedriger Dosierung (3,3 % in der Ration) und rel. langer Anwendungsdauer von 4 – 6 Wochen den Skatolgehalt nicht (Aluwé et al., 2009). Dagegen führten 14 % Inulin in der Ration über einen Einsatzzeitraum von 6 Wochen zu einer Reduktion in Plasma und Fett (Byrne et al., 2007).

Würden sämtliche geborenen männlichen Ferkel unkastriert gemästet, so wäre die Verfügbarkeit der bekannten Substanzen, die den Skatolgehalt im Schlachtkörper senken, schnell erschöpft (Freisfeld, 2011). Nachdem verschiedene Hersteller von Futterzusatzstoffen skatolreduzierende Wirkungen ihrer Präparate anführen, wäre es interessant, diese daraufhin zu überprüfen. Sollten sich derartige Wirkungen bestätigen und der Einsatz wirtschaftlich vertretbar sein, wäre das Sortiment an Stoffen, die den Skatolgehalt im Schlachtkörper reduzieren, deutlich erweitert.

In dem vorliegenden Fütterungsversuch sollten deshalb zum einen die erhöhten Bedarfsempfehlungen für die Ebermast bzw. für hohen Proteinansatz (DLG, 2010) mit den „normalen“ Standardempfehlungen für Kastraten und weibliche Tiere verglichen werden. Zum anderen sollte ein Präparat mit nachgewiesener skatolreduzierender Wirkung (Inulin) in unterschiedlicher Zulagenhöhe auf seine Wirksamkeit überprüft werden. Ausgehend von Literaturempfehlungen sollten 3 % und 10 % Inulin in der Ration 4 - 6 Wochen vor der geplanten Schlachtung eingemischt werden.

Begleitend zum Fütterungsversuch wurden Verdauungsversuche durchgeführt, üblicherweise mit männlich kastrierten Tieren. Nachdem das Kastrationsverbot auch Auswirkungen auf die klassischen Verdauungsversuche hat, wird in einem Neuansatz jeweils die Hälfte der Kastraten pro Testfutter durch Eber ersetzt. Vorgesehen ist diese Variante für Sommer 2012.

Versuchsfragen

- Welche Leistungen (Futteraufnahme, Zunahmen, Futteraufwand, Tiergesundheit) werden bei der Mast von Jungebern erzielt?
- Wie hoch sind Futterverbrauch und –kosten?
- Welche Auswirkungen auf die Schlachtkörperqualität gibt es (Ebergeruch, Androstenon, Skatol, IMF, Polyensäuren, ...)?

Behandlungen/Rationen

Futtergruppen	Behandlungen
Kontrolle I – Standardfutter 850g	Ebermast nach DLG-Empfehlung (2010) für Mastschweine mit 850 g TZU – AM 11 g Lys/MM 9 g Lys/EM 7,5 g Lys
Testgruppe II - Ebermastfutter	Ebermast nach DLG-Empfehlung (2010) für Jungeber mit 850 g TZU - AM 12 g Lys/MM 9,5 g Lys/EM 8,5 g Lys
Testgruppe III – Ebermastfutter + 3 % Inulin + 3 % Diamol¹⁾	Ebermast nach DLG-Empfehlung (2010) für Jungeber mit 850 g TZU - AM 12 g Lys/MM 9,5 g Lys/EM 8,5 g Lys + 3 % Inulin, ca. 6 Wochen vor der Schlachtung
Testgruppe IV – Ebermastfutter + 10 % Inulin + 10 % Diamol¹⁾	Ebermast nach DLG-Empfehlung (2010) für Jungeber mit 850 g TZU - AM 12 g Lys/MM 9,5g Lys/EM 8,5 g Lys + 10 % Inulin, ca. 6 Wochen vor der Schlachtung

¹⁾ Diamol als Trägerstoff und Wasserbinder

Versuchsort, -zeit, -tiere

- Schwarzenau, Einzelfütterung an Abrufautomaten
- 4 x 22 Pi x (DL/DE) – männliche (unkastrierte) Mastferkel
- Anfangsgewicht 30 +/- 1 kg
- Endgewicht \geq 115 kg LM
- 2 Buchten /Behandlung mit 11 Tieren/Bucht

Versuchsumfang und Auswertung

Auswertung: SAS - fixe Faktoren - Mutter, Durchgang, Gruppe

Parameter des Ebergeruchs

- Analytik Skatol und Androstenon aus Stichprobe (BOKU Wien, Dr. K. Schedle)
- Sensorik aus Stichprobe (BOKU Wien, Dr. K. Schedle)

Ergebnisse

Es werden Aussagen zur Mast- und Schlachtleistung und zu den Geruchsabweichungen der Eber nach einer Lysinanhebung sowie nach gestaffelter Inulingabe bei der hohen Lysinstufe getroffen.

Ergebnisse – Versuchsrationen und Nährstoffgehalte (Tabelle 1)

Die hofeigenen Rationen einfacher Bauart enthielten Weizen, Gerste und Soja 48 als Basisfutter. Dazu kamen für alle Gruppen identische, aminosäurereiche Anfangs- und Endmastmineralfutter. Die Vorlage des Mischfutters erfolgte mehlförmig und ad libitum über Abrufstationen mit Futtermengen- und Tiergewichtserfassung. Zur Steigerung der Aminosäuregehalte von der Kontrolle auf die Testgruppen wurde der Sojaanteil um ca. 3 %-Punkte erhöht und ein Energieausgleich mit Verschiebungen bei den Getreideanteilen vorgenommen. Der Mineralfutteranteil war innerhalb der Fütterungsphasen durchgängig beibehalten worden.

Das Einmischen des sehr hygroskopischen Inulins (Abbildungen 1 - 4) gestaltete sich als sehr schwierig. Innerhalb Minuten nach Öffnen des Gebindes war bei normaler Zimmerluftfeuchte das Produkt verklumpt bis „ausgehärtet“. Ein Einmischen ins Futter war nicht möglich. Erst die Zugabe des Träger- und Fließhilfstoffes „Diamol“ auf Kieselsäurebasis zu Inulin im Verhältnis 1:1 führte zu einem tolerierbaren Mischergebnis. Auf diese technische Komplikation beim Mischen wird ausdrücklich hingewiesen.

Auch die Kotkonsistenz wurde durch Inulin und Diamol beeinflusst. In diesen Gruppen zeigte sich ein sehr harter Kot (Abbildung 5).

Der Trägerstoff Diamol kostet ungefähr 3-mal so viel wie die Wirksubstanz Inulin und macht die Skatolbekämpfung erst richtig teuer!

Tabelle 1: Versuchsrationen und analysierte Nährstoffgehalte

Futter/ Inhalte		Kontrolle I			Testgruppe II			Testgruppe III			Testgruppe IV		
Futtermixtyp		Standard 850 g - 11/9/7,5 g Lys			Ebermast 850 g - 12/9,5/8,5 g Lys			Ebermast 850 g - 12/9,5/8,5 g Lys			Ebermast 850 g - 12/9,5/8,5 g Lys		
		AM ³⁾	MM	EM	AM	MM	EM	AM	MM	EM	AM	MM	EM
Gerste	%	25	32,5	35	25,5	31	32	25,5	31	26	25,5	31	12
Weizen	%	55	50	52	50	50	52	50	50	52	50	50	52
Soja 48	%	17	15	11	21,5	16,5	14	21,5	16,5	14	21,5	16,5	14
Mifu(10/2/3) ¹⁾	%	3			3			3			3		
Mifu(7/1,5/1) ¹⁾	%		2,5	2		2,5	2		2,5	2		2,5	2
Inulin/Diamol	%									3/3			10/10
Analysierte Inhaltswerte (Basis 88 % T)													
T	g	877	878	878	877	879	879	877	879	865	877	879	875
ME ²⁾	MJ	13,49	13,59	13,69	13,66	13,77	13,87	13,66	13,77	13,22	13,66	13,77	11,88
Rohprotein	g	186	183	169	203	193	180	203	193	172	203	193	152
Lysin	g	11,3	9,2	7,9	12,5	9,6	8,2	12,5	9,6	7,5	12,5	9,6	6,8
Lysin/ME	g/g	0,84	0,68	0,58	0,92	0,70	0,59	0,92	0,70	0,57	0,92	0,70	0,57
Methionin	g/g	3,3	3,1	2,7	4,2	3,1	2,8	4,2	3,1	2,5	4,2	3,1	2,2
Threonin	g/g	7,4	6,2	5,6	7,8	6,4	5,9	7,8	6,4	5,2	7,8	6,4	5,0
Tryptophan	g/g	2,3	2,0	1,9	2,5	2,3	2,0	2,5	2,3	1,8	2,5	2,3	1,6
Rohfett		22	23	24	22	22	23	22	22	21	22	22	17
Rohfaser	g	35	35	35	36	38	34	36	38	31	36	38	33
Stärke	g/g	451	468	485	433	458	483	433	458	455	433	458	373
Zucker	g/g	20	21	21	22	21	21	22	21	21	22	21	24
Rohasche	g/g	52	48	40	51	43	40	51	43	59	51	43	97
Ca	g/g	8,4	7,0	5,0	7,6	6,8	5,4	7,6	6,8	5,6	7,6	6,8	5,0
P	g/g	4,3	4,2	3,8	4,6	4,3	3,9	4,6	4,3	3,7	4,6	4,3	3,6
Na	g/g	2,0	1,9	1,8	2,0	1,8	1,5	2,0	1,8	2,4	2,0	1,8	2,5
Preis/dt ⁴⁾	€	24,7	23,8	22,9	25,5	24,1	23,4	25,5	24,1	24,2	25,5	24,1	25,9

¹⁾ (% - Lys/Met/Thr); ²⁾ ME aus Verdauungsversuchen mit 4 Tieren pro Futter; ³⁾ AM-Anfangsmast/MM-Mittelmast/EM-Endmast; ⁴⁾ Preise €/dt: Getreide 20, Soja 48 38, Mifu AM 75, Mifu MM/EM 65, Diamol 50, Inulin 15;

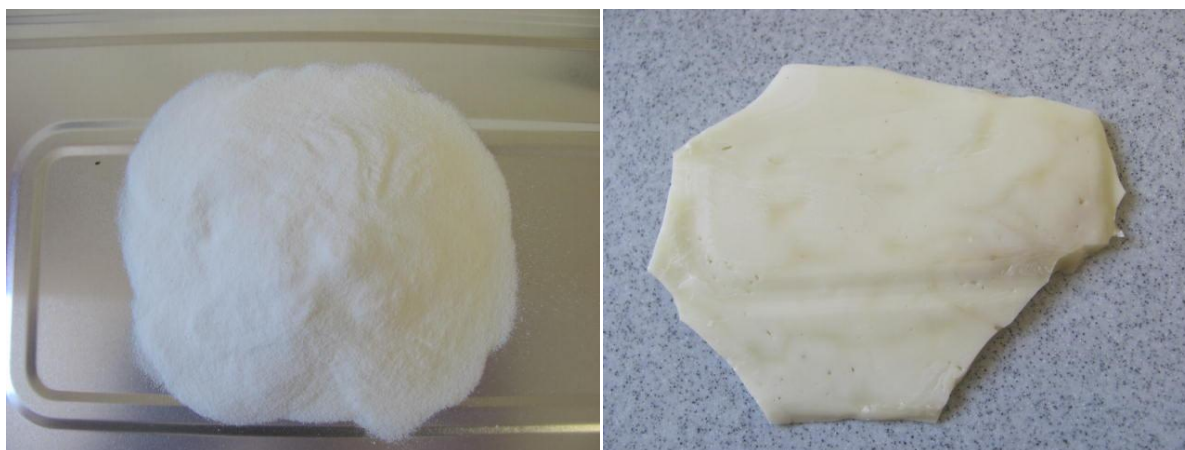


Abbildung 1: links: Inulin pulverförmig unmittelbar nach Öffnung des Gebindes und rechts: „ausgehärtet“ ca. 5 Stunden nach Öffnung des Gebindes



Abbildung 2: Verklumpung durch Inulin: Endmastfutter mit 3 % (links) und 10 % Inulin (rechts)



Abbildung 3: Diamol zur Wasserbindung



Abbildung 4: Endmastfutter mit 10 % Inulin mit (links) und ohne (rechts) Diamol



Abbildung 5: Harter Kot nach Zulage von Inulin und Diamol

Die Futteranalysenwerte (4/Futtertyp, Tabelle 1) sowie die Energiegehalte mit den ermittelten Verdaulichkeiten gehen in die geplante Richtung und sind in sich schlüssig. Die Werte im Standardfutter (Kontrolle I) mit 11,3/9,2/7,9 g Lysin pro kg AM/MM/EM-Futter und etwas weniger MJ ME/kg heben sich in der gewünschten Größenordnung vom aufgewerteten Ebermastfutter mit 12,5/9,6/8,2 g Lysin und etwas mehr Energie ab. Im Schnitt enthielt das Eberfutter 0,6 g/kg Lysin mehr, was zu einer Kostensteigerung von 0,6 €/dt Mischfutter führte. Damit bestätigt sich die „alte“ Faustformel wieder: 1 g/kg Lysin mehr im Futter erhöht den Preis um 1 €/dt Futter. Die Phasenfütterung mit entsprechenden Rohprotein- und P-Abstufungen im Mastverlauf ist geglückt.

In der Testgruppe III mit 3 % Inulin- bzw. zusätzlich 3 % Diamolzulage zum Endmastfutter in den letzten 6 Mastwochen (im Austausch gegen Gerste) ergibt sich natürlich eine Futterverdünnung – weniger Energie- und Nährstoffkonzentration. Bei 10 % Inulin (Testgruppe IV) und zusätzlich 10 % Diamol stellt sich die Futterverdünnung dramatisch dar. Es fehlen nicht nur 2 MJ ME/kg Futter sondern auch über 15 % der Aminosäuren. Dafür hat sich mit dem Kieselgurträger der Ascheanteil (nicht der Mineralstoffgehalt) stark erhöht. Somit ist bei der möglicherweise wirksamen Inulinkonzentration von 10 % in der Ration im Einsatzzeitraum mit einer sehr verhaltenen Futter- bzw. Energieaufnahme zu rechnen. Die Ansatzleistungen in der Endmast müssten einbrechen, die „Skatolabwehr“ in den letzten Mastwochen hätte seinen „Doppelpreis“ (mehr € pro dt Futter plus weniger Leistung).

Ergebnisse und Wertung- Mastleistungen (Tabelle 2, Abbildung 8, 9)

Es wurden in jeder Behandlungsgruppe 22 Jungeber (11/Bucht) aus einer Abferkelwelle aufgestellt. Vorne weg – die „Sozialisierung“ (Abbildungen 6 und 7) wurde mit zunehmendem Alter und Eintritt der Geschlechtsreife immer schwieriger. Deswegen wurden von 88 aufgestellten Tieren aus Tierschutzgründen 6 vorzeitig aus dem Versuch genommen und nicht bewertet. Ursachen für die Raufereien könnten das typische „Pubertätsgehabe“ aber auch Stressfaktoren wie zu kleine Gruppen mit wenig Ausweichraum und die Abrufstation mit beschränktem Fresszugang gewesen sein. Dementsprechend niedrig ist auch die Mastleistung ausgefallen. Die im Folgenden beschriebenen Gruppenunterschiede lassen sich an keiner Stelle absichern!

Tabelle 2: Tägliche Zunahmen, Futterverzehr, Futter- und Energieaufwand (LSQ), Futterkosten

Mastleistungsparameter		Kontrolle I	Testgruppe II	Testgruppe III	Testgruppe IV	Sign.
Futtertyp		Standard	Ebermast	Ebermast + 3%Inulin	Ebermast +10% Inulin	<0,05
Tierzahl/Ausfälle	n	22/2	22/2	22/0	22/2	-
Masttage	n	118	119	119	118	-
Lebendmasse						
Anfang	kg	30,0	29,7	29,7	30,1	0,973
Mittelmast	kg	68,1	68,6	69,0	71,7	0,251
Endmast	kg	90,8	89,9	92,9	94,4	0,200
Ende	kg	113,3	113,2	119,0	117,6	0,099
Zuwachs	kg	83,4	83,5	89,3	87,5	0,089
Zunahmen/Tag						
AM	g	680	695	701	743	0,099
MM	g	813	758	855	809	0,207
EM	g	684	672	747	679	0,412
Gesamt	g	708	701	751	740	0,097
Futter-/Energieverzehr/Tag						
AM	kg/MJ	1,5/20,3	1,4/19,4	1,5/20,2	1,5/21,0	0,924
MM	kg/MJ	2,0/26,5	2,0/27,4	2,1/28,1	2,1/28,8	0,836
EM	kg/MJ	2,2/29,5	2,2/30,8	2,4/31,2	2,4/28,2	0,568
gesamt	kg/MJ	1,8/24,4	1,8/24,6	1,9/25,3	1,9/25,0	0,957
Futter-/Energieaufwand (kg Futter/kg Zuwachs bzw. MJ ME/kg Zuwachs)						
AM	kg/MJ	2,2/29,9	2,1/27,9	2,1/28,9	2,1/28,3	0,801
MM	kg/MJ	2,4/32,6	2,7/36,6	2,4/32,9	2,6/35,5	0,779
EM	kg/MJ	3,3/45,2	3,3/45,9	3,2/41,8	3,5/41,6	0,763
gesamt	kg/MJ	2,56/34,7	2,57/35,1	2,51/33,7	2,59/33,8	0,548
Futter-/Energieverwertung (g Zunahmen/kg Futter bzw. MJ ME)						
AM	g	456/33,8	484/35,9	473/34,7	484/35,4	0,837
MM		422/31,0	379/27,8	411/30,4	388/28,2	0,711
EM		307/22,4	302/21,8	316/23,9	286/24,1	0,603
gesamt		392/28,8	390/28,5	399/29,7	386/29,4	0,547
Futterverbrauch						
gesamt	kg	212,7	214,6	223,8	227,1	-
Futterkosten						
gesamt	€	50,83	52,31	54,95	56,72	-
pro kg Zuwachs	€	0,61	0,63	0,62	0,65	-
N-Ausscheidung						
pro Ms	kg	4,02 (100)	4,51 (112)	4,59 (114)	4,66 (116)	-
pro kg Zuwachs	g	48 (100)	54 (113)	51 (107)	53 (111)	-
Sojaverbrauch (Soja 48)						
pro Ms	kg	30,6	37,5	39,1	39,7	-
pro kg Zuwachs	kg	0,37	0,45	0,44	0,45	-

Bei gleichem Startgewicht von 30 kg LM hatten die Tiere nach einheitlicher Versuchsdauer (118,5 Tage) ein durchschnittliches Endgewicht von 116 kg LM. Im Gesamtmittel wurden nur 725 g tägliche Zunahmen erreicht. Vielleicht ist die „Einzeltierfütterung“ an der Abrufstation mit Mehlfutter nicht für die Ebermast geeignet - es hatten aber alle Gruppen die gleichen Voraussetzungen und waren damit vergleichbar!

Am besten schnitt bei den Zunahmen die Gruppe III (3 % Inulin) vor Gruppe IV (10 % Inulin) ab -sie hatte anscheinend die besseren Startbedingungen bis weit in die Mittelmast hinein und gegenüber der Gruppe IV nicht den starken Inulineinbruch in den letzten Mastwochen. In dieser Gruppe III waren

auch die wenigsten Rangeleien anzutreffen (keine Tieraufälle). Obwohl die beiden Inulingruppen vorne lagen, ist ein besonderer Inulinschub mit Steigerung der Zunahmen ausgeschlossen. Die Aminosäureerhöhung in den Gruppen II bis IV scheint in der Anfangsmast ca. 35 g Mehrzuwachs in einer Spanne von 15 (II zu I) bis 53 (IV zu I) g/Tag zu bringen. In der Mittelmast verwischt sich der „Aminosäurevorsprung“ von II bis IV bedingt durch Wachstumskompensationen wieder. Die Endmastphase wird von Inulin überlagert. Ein besonderer Wachstumsbonus durch die zusätzlichen Aminosäuregaben in den Testgruppen II bis IV ist nicht erkennbar – nicht wenn die Kontrolle und die direkte Vergleichsgruppe daneben (II) abgewogen werden und auch nicht nach statistischen Maßstäben.



Abbildung 6: Ebermast – drei Tiere an der Abruflstation



Abbildung 7: Ebermast - gegenseitiges Bespringen und Kampfspuren

Der Futter- bzw. auch der Energieverzehr laufen im Einklang mit den jeweiligen Leistungen - ohne Verzehr keine Leistung - ohne Leistung weniger Futterbedarf. Eber fressen von Haus aus sehr wenig, bayerische Magerfleischtypen noch weniger und in Abruflstationen ist der Verzehr zusätzlich gebremst. Die durchschnittlich 1,8 kg bzw. 25 MJ ME pro Jungeber und Tag sind typisch für Bayernhybrid. In der Endmast der 10%-Inulintiere (Gruppe IV) wird das Dilemma der starken Energie-/Nährstoffverdünnung klar – die Tiere brauchen und fressen auch mehr Futter, bekommen aber nicht genügend MJ ME rein. Begleitend dazu ist dann der Futteraufwand höher und der Energieaufwand wird bei besserer Futterausnutzung bzw. unterproportionalem Leistungsabfall sogar niedriger. Insgesamt brauchen die Eber über alle Gruppen 2,6 kg Futter pro 1 kg Zuwachs oder knapp 35 MJ ME. Der entsprechende Kehrwert – die Verwertung – gibt die erreichten Zunahmen pro kg Futter bzw. pro MJ ME wider. Aus 1 kg Futter ließen sich in dem Versuch in allen Gruppen ca. 395 g Tageszuwachs, aus 1 MJ ME ca. 29 g tägliche Zunahmen herausholen.

Die Futterkosten sprechen eindeutig für die Kontrolltiere (I) mit der Standardmastration. Für die Aminosäureerhöhung (Gruppe II) musste wegen der Leistungsgleichheit 1,5 € pro Masteber mehr ausgegeben werden. In der „verhaltenen“ Inulingruppe (3 %) fielen 4,12 € zusätzliche Futterkosten gegenüber der Kontrolle an, davon allein 2,64 € für die Skatolbegrenzung. Die angereicherte Variante

mit 10 % Inulin verursacht 5,89 € Mehrfutterkosten mit anteilig 4,41 € Inulinzuschlag. Nicht berücksichtigt sind die zusätzlichen Aufwendungen beim Futterlagern, -mischen und ev. in der Fütterungstechnik. Negativ wirkt auf alle Fälle bei den „Ebermastrationen“ der erhöhte Stickstoffein- bzw. austrag (+15 %) – für das Tier und für die Umwelt.

Zum Leistungsvergleich werden aktuelle Ergebnisse (2012) aus Ebermastversuchen mit unterschiedlichen Fragestellungen angeführt:

- Am besten passt der Guber Versuch von Littmann zu obigen Werten – gleiche bayer. Genetik, dieselbe Fütterungs- und Schlachttechnik. Die höheren Zunahmen hier sind der höheren Futteraufnahme mit pelletiertem Futter und weniger Rankkämpfen geschuldet. Die Schlachtleistung (siehe FM = Fleischmaß, MFA = Muskelfleischanteil) ist in beiden Versuchen gleich. Auch mit niedrigeren Lysingehalten im Futter lässt sich der bayer. Masteber ohne Schlachtleistungs- und Mastleistungseinbußen „ausfüttern“.
- Auch die „Dusel-Tiere“ standen in Bayern – an der LPA Schwarzenau mit gleicher Infrastruktur (Abrufstation, LPA-Schlachthof) wie oben. Es wurde mit wüchsigeren BW-Hybriden und Danbred und deutlicher Lysinanhebung im Futter gearbeitet. Die Eber als Gesamtgruppe betrachtet wuchsen nicht schneller als die Kastraten. Im Widerspruch dazu werden in betriebswirtschaftlichen Auswertungen (Dt. Rentenbank, 2012) für die Eber bis zu 80 g mehr Zunahmen gegenüber den Kastraten gesehen. Die Angaben zu den Zunahmen der Masteber sind weiterhin sehr „uneinheitlich“.
- Beim Fleischmaß sind die Konkurrenten (Danbred, BW-Hybrid, PixPorkuss) den Bayernebern ebenbürtig, sie setzen nicht mehr aber auch nicht weniger Fleisch an! Die Forderung einiger Züchter nach noch mehr und unterschiedlichen Aminosäuregehalten je nach Herkunft im Ebermastfutter ist nicht begründet!
- Bei der „Schätzgröße“ Muskelfleischanteil fallen die gefräßigeren Schnellwüchsler (Vergleich der durchschnittlichen Futtermenge) wegen der stärkeren Verfettung deutlich gegenüber der Bayerngenetik v.a. im vorliegenden Versuch ab!
- Fazit: Die Unterschiede zwischen den Herkünften im Proteinansatz sind minimal, im Futtermenge und damit beim täglichen Ansatz extrem. (Über)hohe Lysinausstattung führt nicht zu mehr „Fleisch“!

Versuche 2012	Fragestellung	Genetik/SG	Tgl. Zun. (g)	Futtermenge/-aufwand (kg)	FM/MFA (mm/%)
Littmann, Grub	Endgewichte (10,5 g Lysin)	PixDE/DL Sauen (85 kg)	801	1,87/2,34	68,4/61,9
		PixDE/DL Eber (85 kg)	852	1,84/2,17	63,9/59,9
		PixDE/DL Eber (95 kg)	877	1,94/2,21	67,2/60,0
Dusel, FH Bingen	Futtermenge (11,5/10,5/9,5 g Lys)	BW+Danbred Kastraten (90kg)	919	2,2 ^a /2,44 ^a)	67,0/59,0
		BW+Danbred Eber (90 kg)	891	2,0 ^b /2,23 ^b)	66,6/59,7
Pollmann, Futterkamp	Aufstallung (12/9 g Lys)	PixPorkuss Sauen (96,0kg)	878	???)	67,4/61,1
		PixPorkuss Eber (95,4 kg)	938	2,15/2,29	65,1/60,6

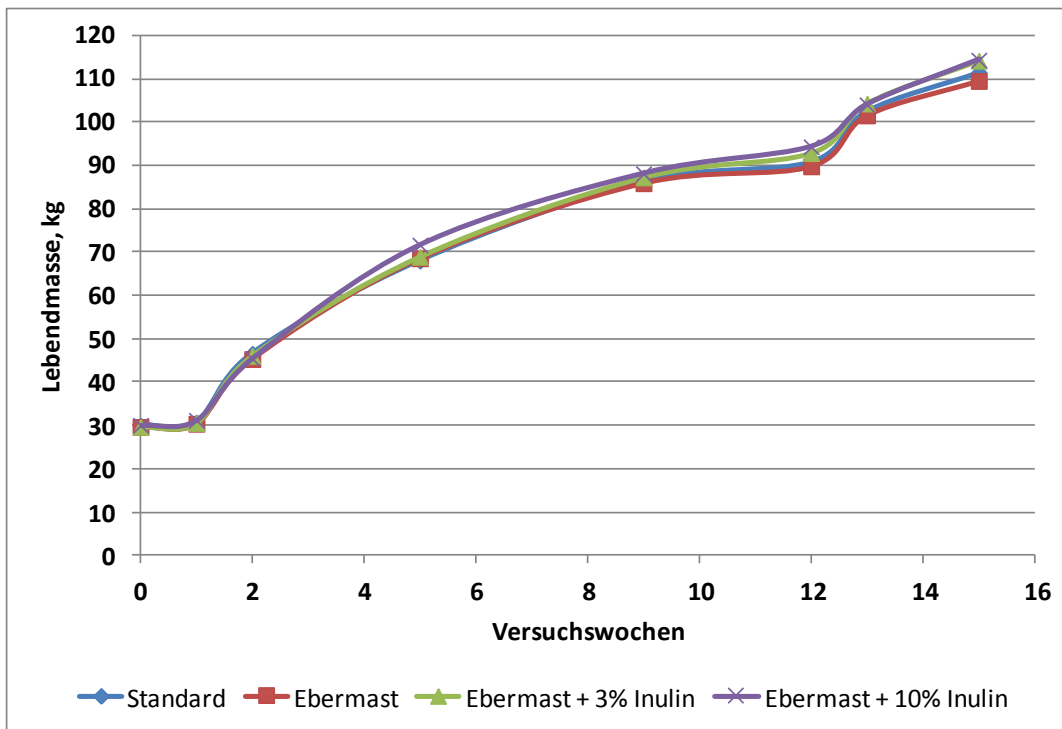


Abbildung 8: Gewichtszuwachs im Verlauf der Mast

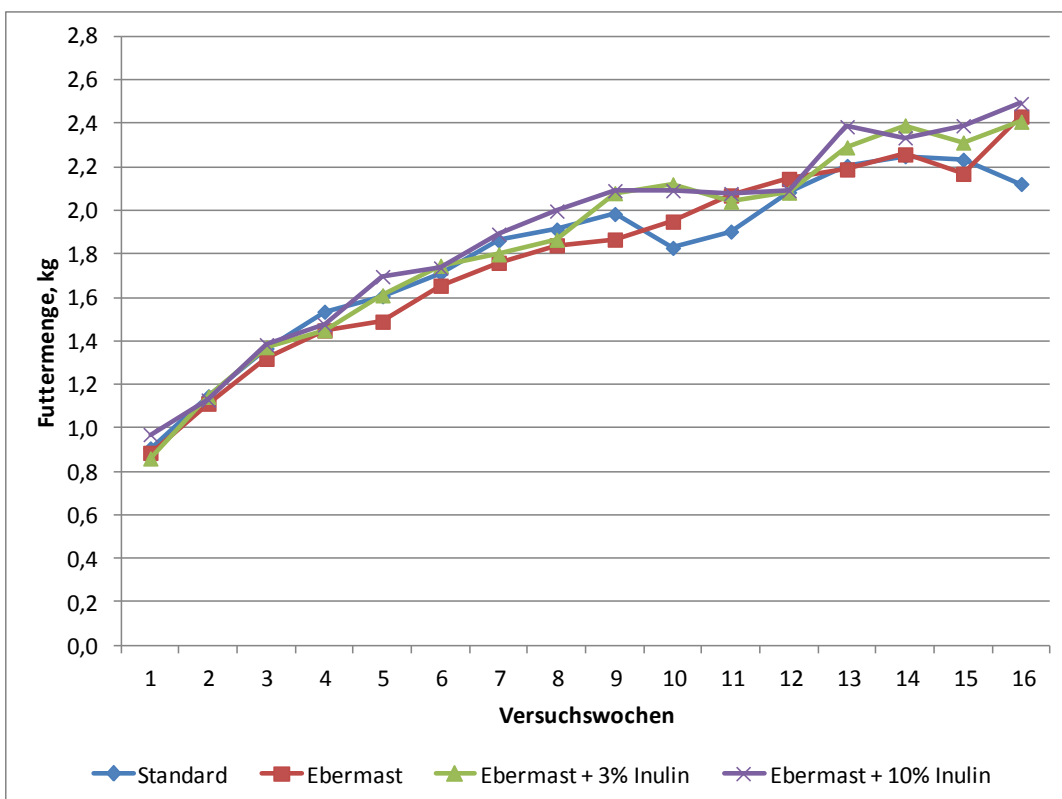


Abbildung 9: Futtermenge im Verlauf der Mast

Ergebnisse und Wertung – Schlachtleistungen (Tabelle 3)

Die erreichten Schlachtleistungsergebnisse sind für Eber typisch – über 60 % Muskelfleisch- und Bauchfleischanteil. Das Hauptinteresse liegt natürlich am Fleischansatz bei mehr Lysin im Futter. Führt die höhere Lysin-/Aminosäurezufuhr zu mehr Muskelfleisch?

Betrachtet man nur die Nachbargruppen I (Standardration) und II (Ebermastration), dann liegen hier gleiche Schlachtgewichte (warm) und gleiche Ausschlachtungen vor. Die objektiv feststellbare

Fleischfläche des Koteletts ist bei der Hochlysingruppe II um $0,9 \text{ cm}^2$ (knapp 2 %) größer als bei der Kontrolle – aber statistisch nicht absicherbar. Den Unterschied macht der Fettanteil aus. Die eiweißärmer gefütterten Kontrolltiere hatten absicherbar mehr Fett am Kotelett (16 %) und deswegen auch das signifikant ungünstigere Fleisch-/Fettverhältnis. Diese Beobachtung wird durch das Speckmaß und das Fleischmaß aus der Geräteklassifizierung bestätigt. Die Begründung dafür ist in der „Fettbremswirkung“ einer erhöhten Proteinzufuhr zu sehen - überschüssiges Eiweiß muss über die Leber sehr energieaufwändig entgiftet werden, bindet also Futterenergie und verhindert damit in gewissen Graden die Umwandlung von Überschussenergie zu Körperfett. In den Inulinzulagegruppen sorgte die Futtermittelverdünnung nicht für weniger Fettbildung, der Fleischansatz war statistisch auch nicht mehr im Vergleich zur Kontrolle. Eine weitere Aminosäureerhöhung über die ohnehin hohen Gehalte der Standardration hinaus erscheinen somit nicht gerechtfertigt. Zu viel Lysin kostet Geld und belastet Tier und Umwelt, es geht um effiziente Nährstoffnutzung. In der Bundesarbeitsgruppe „Ebermast“ mit weiteren Exaktversuchen zur Aminosäureversorgung der Masteber (Müller et al., 2012) ist man ebenfalls der Meinung, dass weitere Zulagen von essentiellen Aminosäuren über den DLG- Standard für Tiere mit hohem Proteinansatz hinaus zu keiner Verbesserung des Schlachtkörpers führen. Und außerdem – wer braucht und bezahlt so viel Fleisch?

Anmerkung: Nicht überbewerten sollte man den signifikant höheren, aber berechneten Muskelfleischanteil (nach Hennessy) und auch den Fleischanteil im Bauch (nach LPA-Formel) – hier waren die Hochlysintiere (II) signifikant überlegen. Es darf nachgefragt werden, ob die für Kastraten und weibliche Tiere ermittelten Schätzgleichungen für Eber (Körperproportionen) überhaupt verwendet werden sollten und genügend Aussagekraft bezüglich des Marktwertes haben!?

Die folgenden Abbildungen 10 und 12 zeigen die Schlachtkörper verschiedener Eber.



Abbildung 10: Eberschlachtung



Abbildung 11: Detailansicht der Schlachtkörper von Jungebern

Tabelle 3: Schlachtleistungen nach LPA-Richtlinien (LSQ)

Schlacht- parameter		Kontrolle I	Testgruppe II	Testgruppe III	Testgruppe IV	Sign.
Futkertyp		Standard	Ebermast	Ebermast + 3%Inulin	Ebermast + 10% Inulin	<0,05
Tierzahl	n	20	20	22	20	-
Schlachtgewicht	kg	90,2	90,1	94,9	90,7	0,192
Ausschlachtung	%	80,3	80,4	80,0	77,1	0,096
Fleischfläche	cm ²	54,0	54,9	55,5	55,6	0,635
Fettfläche	cm ²	12,8 ^a	11,0 ^b	13,6 ^a	12,7 ^a	0,016
Fleisch/Fett	l:	0,24 ^a	0,20 ^b	0,25 ^a	0,23 ^a	0,009
Speckmaß	mm	12 ^a	11 ^b	12 ^a	12 ^a	0,050
Fleischmaß	mm	65	68	68	66	0,416
MFA	%	61,6 ^a	64,3 ^b	61,6 ^a	62,6 ^a	0,045
Fleisch i. Bauch	%	61,2 ^a	63,7 ^b	61,3 ^a	62,7 ^a	0,039

Ergebnisse und Wertung – Güllemengen und Gülleinhaltsstoffe (Tabelle 4)

Da nicht für alle Futtergruppen separate Güllekanäle vorhanden waren, wurde die Anordnung der Behandlungen im Abteil so gewählt, dass die Gülle der Gruppen ohne Inulin/Diamol (Gruppe I + II) und die der Gruppen mit Inulin/Diamol (Gruppe III + IV) getrennt erfasst werden konnten.

Pro Eber fielen in der Gruppen III + VI 0,41 m³ Gülle mit 5,1 % T an, in den Gruppen I + II ging während des Versuches der Güllestöpsel hoch, so dass hier nur 0,25 m³ Gülle je Tier vorgefunden wurden. Bezogen auf einen einheitlichen und praxisüblichen T-Gehalt von 3,5 % für Schweinegülle errechnet sich für die Gruppen III + IV daraus ein Gülleanfall von 0,60 m³. Dieser Wert passt gut zu den bisher in Schwarzenau ermittelten Werten. Durch die Anlage von Kotplätzen waren die Güllekanäle unterhalb einer Buchtenreihe unterschiedlich gefüllt. Die Kanäle unterhalb der 8 Abrufstationen waren ca. 10 cm mit Matsch und z. T. noch mit Futterresten (s. Abbildung 12) gefüllt. Von dieser Masse wurde keine Probe gezogen.

Die Werte für Gesamt-N, NH₄-N, P₂O₅, K₂O und MgO stimmen mit den Angaben der Gruber Tabelle gut überein. MgO lag in den Gruppen I+II und NH₄-N in den Gruppen III+IV geringfügig über den Gruber Tabellenwert.

Auffällig ist der fast 3-mal höhere Eisengehalt der Gülle in den Inulin + Diamol- Buchten. Auch die Kupfergehalte sind mit 225 mg/kg T höher als in den bisherigen Mastgülle aus Schwarzenau, wo im Mittel 125 mg/kg T analysiert wurden. Zink, Mangan und Eisen (Gruppe I+II) bewegen sich im Bereich der bisher in Schwarzenau ermittelten Werte für Schweinemastgülle.

**Tabelle 4: Güllemenge und Gülleinhaltsstoffe je m³ Gülle
(1 Analyse, Angaben standardisiert auf 5 % T)**

Güleinhaltsstoffe/m ³		Gruppen ohne Inulin/Diamol (I+II)	Gruppen mit Inulin/Diamol (III+IV)
Futtertyp		Standard/Ebermast	Ebermast, 3 + 10 Inulin/Diamol
Gülle/Ms (frisch)	m ³	--	0,40
Gülle-TM (Ist)	%	6,7	5,1
Gülle und Güleinhaltsstoffe bei 5 % TM			
Gülle/Ms	m ³	--	0,41
pH		7,7	7,7
Org. Substanz	kg	47,7	31,5
N-gesamt	kg	4,1	4,7
NH ₄ -N	kg	3,1	3,7
K ₂ O	kg	2,9	3,3
MgO	kg	1,6	1,4
CaO	kg	2,3	1,9
Na	kg	0,4	0,5
P ₂ O ₅	kg	2,8	2,3
S	kg	0,4	0,5
Cu	g	11,5	11,0
Zn	g	49,7	48,7
Mn	g	41,3	37,7
Fe	g	97,2	291,8



Abbildung 12: Matsch und Futterreste in den Kanälen unterhalb der Abrufstationen

Ergebnisse und Wertung – Indol, Skatol und Androstenon (Tabelle 5, 5a)

Die Gehalte an Indol, Skatol und Androstenon im Fettgewebe des Koteletts (LPA-Standard) wurden an der BOKU in Wien analysiert.

Tabelle 5: Indol-, Skatol und Androstenongehalte in der Fettauflage des „Karree“ (Kotelett) (LSQ)

		Kontrolle I	Testgruppe II	Testgruppe III	Testgruppe IV	Sign.
Futtertyp		Standard	Ebermast	Ebermast + 3%Inulin	Ebermast + 10% Inulin	<0,05
Geruchsparameter (ng/g Fett)						
Indol	ng/g	26	18	32	24	0,703
Skatol	ng/g	95 ^a	76 ^a	32 ^b	12 ^b	0,011
Androstenon	ng/g	155	170	216	176	0,599
Tiere über den angegebenen Orientierungswerten (relativ)						I - IV
Skatol (>50)	%	80	55	25	0	39
Skatol (>100)	%	35	25	5	0	16
Skatol (>250)	%	5	0	0	0	1
Androstenon (>100)	%	70	60	82	65	69
Androstenon (>200)	%	15	25	20	35	23
Androstenon (>500)	%	5	5	14	5	7
Skat>50+Androst>100	%	60	35	23	0	29
Skat>100+Androst>200	%	10	5	0	0	4
Skat>250+Androst>500	%	0	0	0	0	0

Nachfolgend sind die Ergebnisse schrittweise dargestellt:

- Die Skatol-/Indol-/Androstenongehalte lagen in Gruppe I (Standardfutter) bei 95/26/155 ng/g Fett, in Gruppe II (Eberfutter) bei 76/18/170 ng/g, in Gruppe III (Eberfutter plus 3 % Inulin zum Mastende) bei 32/32/216 ng/g und in Gruppe IV (Eberfutter plus 10 % Inulin zum Mastende) bei 12/24/176 ng/g Fett.
- Ähnlich hohe Skatolwerte wie in den Gruppen I und II ohne Inulinzugabe ermittelte Müller (2010) ebenfalls an Ebern (90,3 ng/g Fett). Für Kastraten bzw. geimpfte Eber werden von Müller (2010) mittlere Skatolgehalte von 49,2 bzw. 62,4 ng/g Fett angeführt.
- In Praxisbetrieben und auch in Versuchen werden bis zu 500 ng/g Fett im Schnitt gefunden, dies ist dann ein Zeichen einer starken Buchtenverschmutzung (mit Skatolaufnahme über die Hautoberfläche).
- Der Futterwechsel vom Standardfutter (Gruppe I) zum eiweißreicheren Ebermastfutter (Gruppe II) bewirkte nur numerische, zufällige Veränderungen - bei Indol und Skatol nach unten, bei Androstenon nach oben. Auch im „Exaktfütterungsversuch zur bedarfsgerechten Versorgung von Masthybridebern“ in Iden 2012 (Müller et al., 2012) wirkte sich eine erhöhte Fütterungsintensitätsstufe über den DLG-Werten (2010) nicht auf die Anzahl geruchsanfälliger Schlachtkörper aus.
- Anmerkung: Wir erwarten bei Verwendung der heimischen Eiweißfutter Ackerbohne/Erbsen (nicht Lupinen) und nicht optimal aufbereiteten Sojabohnen in Ebermastrationen wegen des Stickstoffüberhangs und der geringeren Aminosäureverdaulichkeit einen deutlichen Anstieg bei Skatol.
- Die Inulinwirkungen waren absicherbar. Inulin im Endmastfutter sowohl in der Dosierung 3 % als auch in der hohen Einsatzdosis 10 % drückte den Skatolgehalt im Fett im Mittel aller Tiere zuverlässig unter den diskutierten Obergehalt von 50 ng/g Fett bei Kastraten- nicht den Indol- bzw. den Androstenongehalt.
- Besonders die 10 %-tige Inulingabe war ein durchschlagender Erfolg. Kein Jungeber war danach skatolauffällig (nach Orientierungsgrenze 50 ng/g Fett)!
- Auch die geringe Dosierung von 3 % (Gruppe III) reichte aus, um den Durchschnittsgehalt der inulinfreien Gruppen (I+II) von 85,5 ng/g Fett auf unbedenkliche 32 ng/g stark zu senken. Allerdings sind hier immer noch 25 % der Tiere mit mehr als 50 ng/g Fett Skatol anzutreffen.
- Anscheinend sind 3 % Inulin im Endmastfutter zu wenig bzw. die Verfütterungszeit zu kurz, um das Skatolproblem zu 100 % zu lösen.
- Bezüglich Indol, der Stoffwechselforstufe zu Skatol, konnte keine klare Schichtung und auch kein „Inulineffekt“ beobachtet werden.

- Mit Werten von 155, 170, 216 und 176 ng/g Fett für die Gruppen I bis IV ließ sich auch beim Androstenon kein gerichteter Effekt der Fütterung erkennen. Der zu unterschreitende strengste Orientierungswert (immunokastrierte Eber, Metz, 2003) von 100 ng/g Fett wurde in allen Gruppen im Mittel weit überschritten, nur 31 % (25 Eber) könnten als unbedenklich freigegeben werden.
- Die „Grenzwerte“, die nur der Orientierung dienen sollen, werden relativ willkürlich gesetzt – eine Auswahl hierzu:
 Skatolobergrenze (ng/g Fett): 200 (Osterhoff, 2012), 250 (Tholen, 2010, Littmann et al., 2011), 50 (Wesoly, 2012 für Kastraten) 30 (Banon et al. 2003 für Kastraten).
 Androstenonobergrenze (ng/ g Fett): < 100 für immunokastrierte Tiere (Metz, 2003), 500 bzw. 1000 (bei der Entwicklung von elektronischen Nasen, Wesoly 2012)
 Es kommen zusätzlich unterschiedliche Fettproben zur „Stinkanalyse“: Nackenfett, Bauchfett, Fett über Karree (Backfat)? Ist hier Vergleichbarkeit gegeben?
- Entsprechend „stufenlos“ kann nun die Zahl der „Stinker“ nach chemischer Analyse variiert werden, von 0 bis 80 %! Siehe hierzu die Häufigkeiten der auffälligen Stinker (Tabelle 5 bzw. Abbildung 13) bei strenger Stinkergrenze (50/100), Verdoppelung (100/200) und Verfünffachung (250/500) der Grenzen! Da im Großschlachtbetrieb die letzte, hohe Orientierungslinie (250/500) eine Rolle spielt, wären von unseren Ebern ca. 7 % Androstenon- bzw. 5 bzw. 1 % Skatolauffällig bei ohne bzw. mit Inulin! Die Vermarkter müssten hier schon klare Ziele setzen - zumindest zum futter- und fütterungsabhängigen Skatol. Nur so lassen sich Fütterungsversuche zur Skatolreduzierung zielgenau durchführen und auch werten. Auch für die Landwirte ist es nicht unerheblich, ob sie 0 € (kein Inulinbedarf), 2,6 € (3 % Inulin) oder 4,4 € (10 % Inulin) Zusatzkosten zur „Skatolbereinigung“ haben oder mit der dann anfälligeren Futtertechnik (s.o.) zurechtkommen müssen! Hochrechnung: Die Skatolentfernung würde mit 10 % Inulin im Endmastfutter die Bayer. Schweinehalter ca. 11 Mio. € kosten. Und dann ist da immer noch Androstenon!

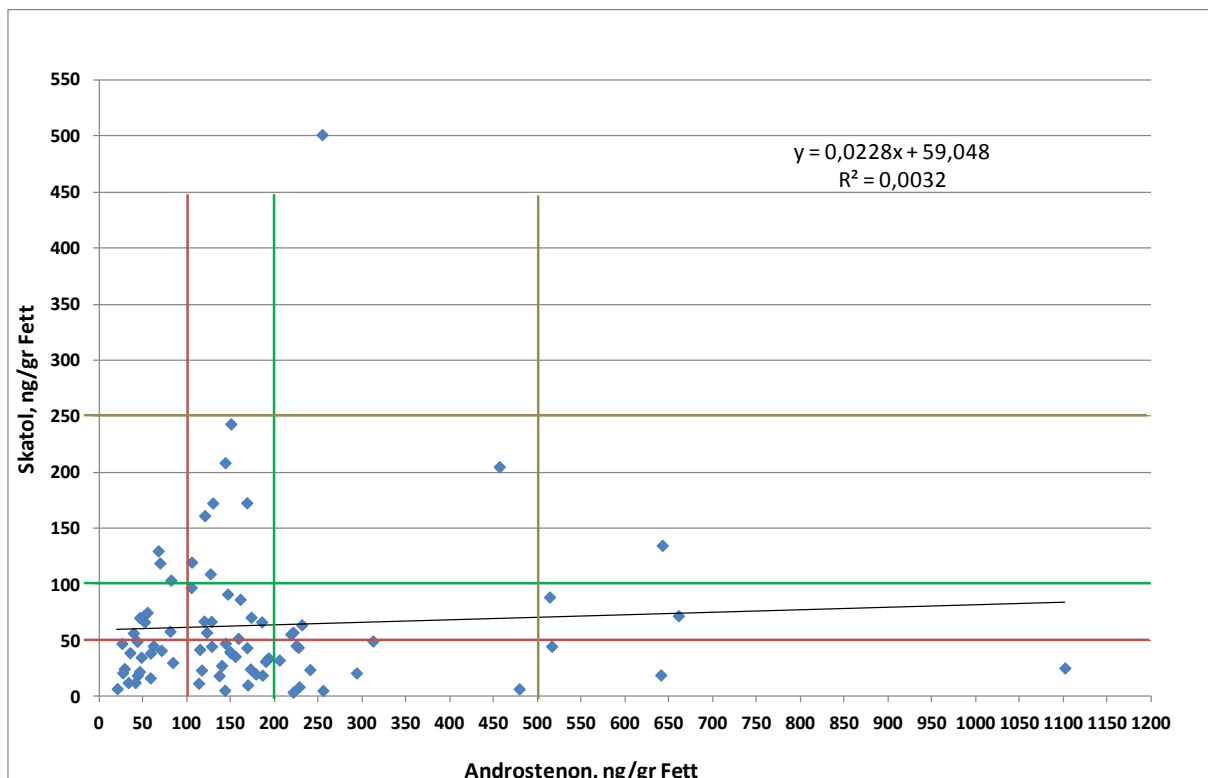


Abbildung 13: Geruchsauffällige Schlachtkörper über (Skatol) bzw. rechts (Androstenon) von den „Orientierungslinien“ – rot = niedrige Grenzwerte, grün = mittlere Grenzwerte, schwarz = Standardgrenzwerte

- Vergleicht man die Schlachttermine „früh“ und „14 Tage später“ (Tabelle 5a) über alle Gruppen hinweg miteinander, so werden im Mittel beim Indol und Skatol nahezu

die gleichen Gehalte analysiert. Demgegenüber ist beim Androstenon der Gehalt beim 2. Schlachtermin mit 246 ng deutlich höher als beim 1. Termin mit 118 ng/g. Vielleicht ist bei den älteren Tieren die Sexualentwicklung/Verfettung doch schon weiter fortgeschritten? In diesem Mastdurchgang waren die täglichen Zunahmen insgesamt nicht gut, so dass die Eber „reifen“ und Androstenon einlagern konnten? Ein schnelleres Wachstum und damit niedrigeres Schlachalter scheint auf jeden Fall bezüglich der Androstenonreduzierung von Vorteil zu sein. Aufgrund der hohen Standardabweichung ließ sich der Unterschied jedoch statistisch nicht absichern. Es passt zu obiger Beobachtung, dass beim LPA-Eberversuch in Grub (Littmann et al. 2011) in der schweren Schlachtgruppe (95 kg) doppelt so viele Eber in der Sensorik geruchsauffällig waren als in der leichten (85 kg LM).

Tabelle 5a: Indol-, Skatol und Androstenongehalte im Fett in Abhängigkeit vom Alter

		1. Schlachtermin	2. Schlachtermin	Sign.
Alter		181 Tage	195 Tage	<0,05
Tierzahl	n	42	39	-
Indol	ng/g	33	28	0,460
Skatol	ng/g	63	64	0,671
Androstenon	ng/g	118	246	0,767

- Fazit zur chemischen Analyse von Skatol und Androstenon – hier müssten sowohl bei der Analytik als auch bei den Orientierungswerten klare Vorgaben her. Wie will man sonst eine einheitliche, schlachtbandtaugliche „Spürnase“ entwickeln? Anmerkung: Unsere Androstenonwerte waren auffallend niedrig.

Ergebnisse und Wertung – Sensorik (Tabelle 6, 6a)

Am Schlachtband wurde ein sog. „human nose score“-Test (HNS) durchgeführt. Dazu wurde der Rückenspeck mit einem Heißluftföhn (Abbildung 14, 15) erhitzt und Riechproben von einer weiblichen und männlichen Testperson mit definitiv „Ebergeruchswahrnehmung“ (Abbildung 16) nach folgendem Schlüssel durchgeführt: Kein Geruch=0, unsichere Wahrnehmung=1, Ebergeruch=2. Die mittleren Geruchsnoten für die weiblichen und männlichen Testpersonen bzw. für die beiden Schlachtermine ergaben folgendes Bild (Tabelle 6):

- Das Standardfutter mit den niedrigen Lysingehalten in der Ration zeigte die intensivste (1,45 Punkte), das Ebermastfutter mit 10 % Inulin die geringste (0,98 Punkte) Wahrnehmung von Ebergeruch. Anscheinend hatte die Inulinanwendung den „Skatoldunst“ wirksam vermindert.
- Zum 2. Schlachtermin 14 Tage später gaben die Beurteiler mit durchschnittlich 1,45 gegenüber 0,8 Punkten eine intensivere Geruchswahrnehmung an. Dieser Eindruck passt gut zu den höheren Androstenonwerten der älteren Schlachttiere.
- Mit Vorbehalt - die männlichen und weiblichen „Schnüffelergebnisse“ decken sich gut, solange Androstenon und Skatol im Spiel sind (Gruppen I und II). Wenn Androstenon vorherrschte, weil Skatol teilweise (Gruppe III) oder ganz (Gruppe IV) unterdrückt war, reagierten die Frauen empfindlicher.

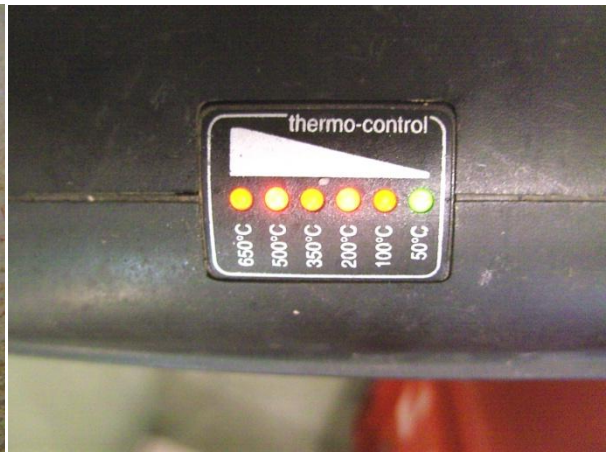


Abbildung 14: Heißluftföhn zur Erhitzung des Specks



Abbildung 15: Erhitzen des Specks mit dem Heißluftföhn



Abbildung 16: „Beriechen“ des Specks von weiblichen und männlichen Testpersonen (human nose score)

Tabelle 6: Sensorische Auffälligkeiten nach Punkteschema (human nose score)

Geruchsnoten (0,1,2)	Kontrolle I	Testgruppe II	Testgruppe III	Testgruppe IV	Testgruppe I-IV
Futtertyp	Standard	Ebermast	Ebermast + 3%Inulin	Ebermast + 10% Inulin	
Tierzahl, n	20	20	22	20	82
Testperson					
weiblich	1,50	1,00	1,18	1,00	1,17
männlich	1,40	1,05	0,95	0,95	1,08
gesamt	1,45	1,03	1,07	0,98	1,13
1. Schlachttermin					
	1,64	0,30	0,41	0,82	0,80
2. Schlachttermin					
	1,10	1,75	1,73	1,17	1,45

Entscheidend für die Vermarktung sind die Anteile der tatsächlich als „Stinker“ identifizierten Tiere (Geruchsnote =2, Tabelle 6a). Als Testschnüffler standen Personen mit 100 % Ebergeruchsempfindlichkeit zur Verfügung. Normalerweise geht man davon aus, dass „nur“ 40-50 % der Schweinefleischkonsumenten empfindlich auf Androstenon und mehr als 90 % auf Skatol empfindlich reagieren.

- Am 1. Schlachttermin wurden 19 % der Tiere sowohl von den männlichen als auch von den weiblichen Testern eindeutig als „Stinker“ ausgemacht. Am 2. Schlachttermin betrug dieser Anteil schon beträchtliche 60 %. Im Mittel der beiden Schlachttermine wurden knapp 40 % sowohl von weiblichen als auch männlichen Testpersonen als geruchsauffällig eingestuft. Das trifft sich in etwa mit den „strengen“ Skatol- bzw. Androstenongrenzen aus dem Wiener Labor (Tabelle 5). In „echt“ würden am Schlachtband auffällige Tiere weitere sensorische Tests (Kochprobe, Ausschmelzprobe) durchlaufen, die in der Regel unterschiedlich empfindlich reagieren und die „Stinker“ Zug um Zug reduzieren.
Hochrechnung: Würden eindeutige Stinkeber als genußuntauglich eingestuft (und dürften nicht tauglich gemacht werden bzw. einer besonderen Verwertung zugeführt werden), dann

müssten nach strengen Skatol- und Androstenongrenzen und unseren „empfindlichen“ Testern bundesweit ca. 10 Mio. bzw. bayernweit ca. 1 Mio. Eberschlachtkörper verworfen werden. Würden bei Verbot der Kastration nur 1 % Verwerfungen auftreten, dann wären das immerhin bundesweit 250.000 bzw. bayernweit 25.000 Schlachtkörper. Diese Verwerfungszahlen werden auch nicht erträglicher, wenn nur 40 % der Bevölkerung Ebergeruch als störend empfinden würde, jeder Stinker ist einer zu viel!

Tatsächlich fallen nach Auskunft unserer großen Schlachtunternehmen nur 3 bis 6 % der Schlachteber mit typischem Geruch am Schlachtband auf - eher 3 als 6%!!- von denen dann nur wenige nach mehreren Spezialprüfungen (nach Fleisch-Hygienegesetz: Diathermieverfahren, Kochprobe, Ausschmelzprobe) im Schlachthoflabor tatsächlich verworfen werden müssen. Die meisten „Grenzeber“ werden nach Auskunft einer speziellen Verwertung zugeführt. Das Problem „Stinkeber“ und Verbraucherreklamationen ist anscheinend beherrschbar, zumindest solange die Kastratenmast noch überwiegt. Große Schlachtunternehmen geben mittlerweile für Eber eine Abnahmegarantie - nicht zu Verwechseln mit der gewünschten Genußtauglichkeitsgarantie. Großschlächter haben eben spezielle Sortier- und Verwertungswege und damit eindeutig Wettbewerbsvorteile.

- Die weiblichen Nasen reagierten etwas empfindlicher als die Nasen der männlichen Tester, v.a. wenn die Tiere älter (später Schlachttermin) und nach Skatolunterdrückung androstenonlastiger waren (Gruppe IV > Gruppe III). Im Mittel wurden von den Damen 48 % und von den Herren 43 % der Schlachtkörper als belastet und unerwünscht auf dem Teller bewertet.
- Die Fütterung der Eber zeigte auf die Geruchswahrnehmung der Testpersonen nicht immer eine eindeutige Richtung. Im Mittel wurden 52 % in Gruppe I, 38 % in Gruppe II, 36 % in Gruppe III und 25 % von beiden Geschlechtern als „Stinker“ klassifiziert.
- Die hohe Inulinzulage der Gruppe IV hatte einen positiven Einfluss auf die Geruchsbelastung und hätte weniger sensorische Geruchsauffälligkeiten zur Folge.

Tabelle 6a: Sensorische Auffälligkeiten (Anteil Eber mit Geruchsnote=2, %)

	Kontrolle I	Testgruppe II	Testgruppe III	Testgruppe IV	Testgruppe I-IV
Futkertyp	Standard	Ebermast	Ebermast + 3%Inulin	Ebermast + 10% Inulin	
Tierzahl	20	20	22	20	82
1. Schlachttermin					
Testperson ♀	82	0	9	27	30
Testperson ♂	64	0	0	27	23
Testperson ♀^♂	64	0	0	9	19
2. Schlachttermin					
Testperson ♀	40	80	91	56	68
Testperson ♂	50	90	73	44	65
Testperson ♀^♂	40	80	73	44	60
Gesamt					
Testperson ♀	62	38	50	40	48
Testperson ♂	57	43	36	35	43
Testperson ♀^♂	52	38	36	25	39

Zusammenfassung und Praxisfolgerungen (Abbildungen 17 und 18)

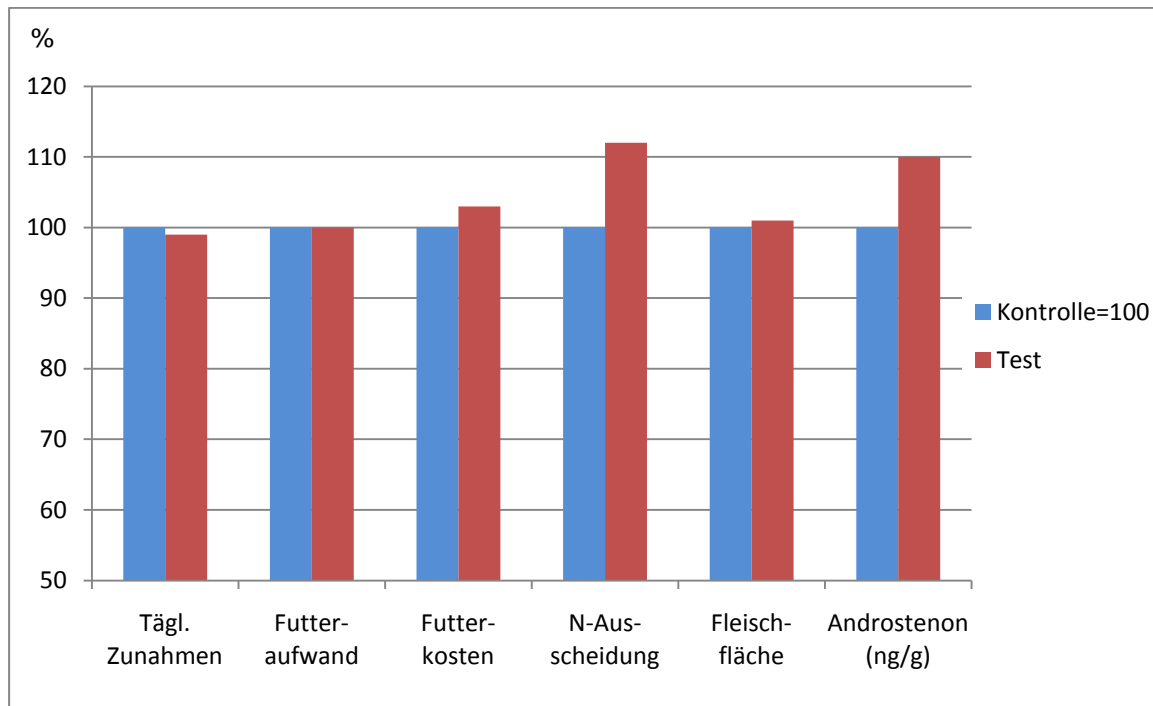


Abb. 17: Ebermast – Wirkung sehr hoher Lysingaben (Kontrolle 11/9/7,5, Test 12/9,5/8,5)

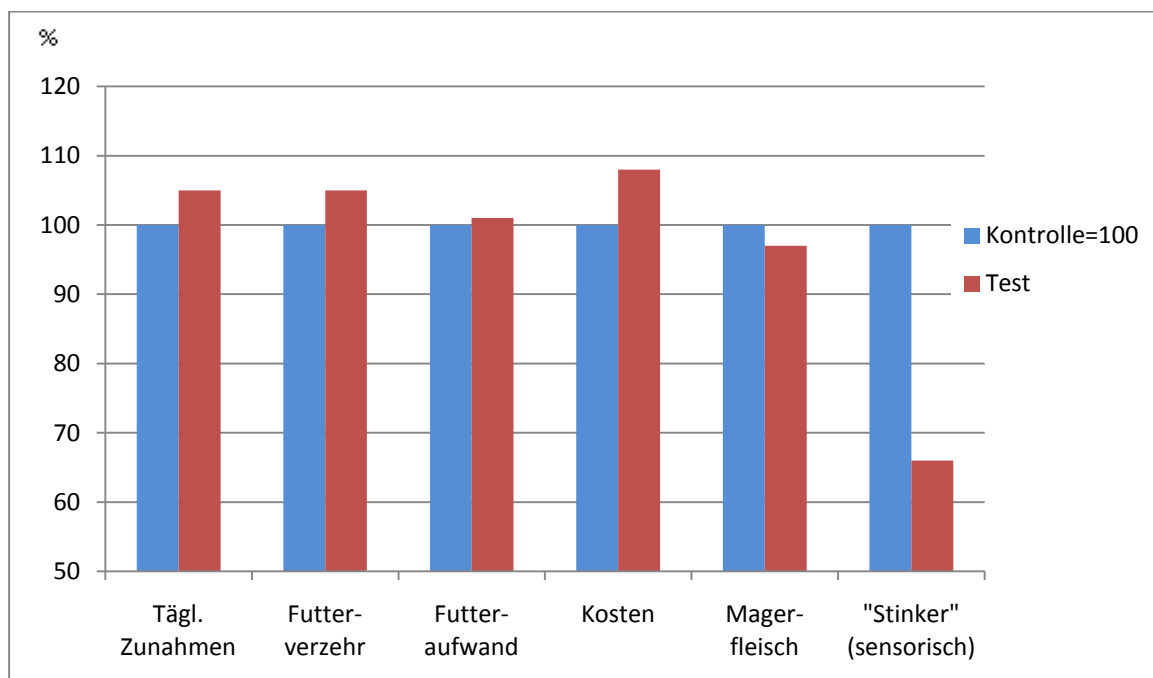


Abb. 18: Ebermast – Wirkung von Inulin (10%) im Ebermastfutter

Die Zusammenschau (Abbildungen 17 und 18) soll anhand der gestellten Versuchsfragen erfolgen:

- Welche Leistungen (Futtermittelaufnahme, Zunahmen, Futteraufwand, Futterverbrauch) und Futterkosten werden bei der Mast von Jungebern mit Standardfutter bzw. lysinreicherem Ebermastfutter und nach Inulinzugabe zur Skatolreduzierung erzielt?

In dem vorliegenden Einzelfütterungsversuch mit Jungebern waren die Mastleistungen in den 4 Behandlungsgruppen nicht überzeugend – im Schnitt 725 g tägliche Zunahmen, nur 1,85 kg Futterverzehr pro Tag, 2,6 kg Futteraufwand bzw. 34,5 MJ ME pro 1 kg Zuwachs,

Futterverwertung 390 g Zunahmen pro 1 kg Futter, Futterkosten 0,61 (Standardfutter)/0,63 (Ebermastfutter)/0,62 (Ebermastfutter mit 3 % Inulin)/0,65 (Ebermastfutter mit 10 % Inulin) € pro kg Zuwachs. Der ganze Versuchsablauf war massiv von „Raufereien“ und Rankkämpfen in fast allen Buchten gestört. Unterschiede zwischen den Behandlungen waren zufällig. Eine Notwendigkeit zur Lysinerrhöhung um ca. 1 g/kg von einer schon üppig ausgestatteten Standardration (11,3/9,2/7,9 g/kg) auf eine Ebermastration mit 12,5/9,6/8,2 g/kg Lysin erbrachte keinen gesicherten Zusatzschub bei den Ansatzleistungen. Dagegen wurden die Futterkosten um ca. 1,5 € pro Tier und der N-Austrag um 12 % erhöht. Es müssten ca. 8 kg HP-Soja pro Mastschwein mehr aufgewendet werden. Die Beigabe von 3 % Inulin (mit 3 % Trägerstoff) bzw. noch mehr von 10 % Inulin (plus 10 % Diamol) zur Skatolreduzierung bzw. Geruchsminderung führte zu Nährstoffverdünnungen in der Ration. Die inulinbedingten Mehrkosten machten im ersten Fall pro Eber 2,6 €, in der hohen Dosierung 4,4 € pro Tier aus. Inulin allein geht nicht, da der hygroskopische Futterzusatz schnell aushärtet und zur Futterverklumpung führt.

- Welche Auswirkungen auf die Schlachtkörperqualität wurden gefunden?
Die Jungeber erreichten über 60 % Muskelfleischanteil sowohl im gesamten Schlachtkörper als auch im Bauch.
Die erhöhte Lysinzufuhr erbrachte nicht mehr „Fleisch“ (Fleischfläche, Fleischmaß), behinderte aber wegen der energielastigen Eiweißstoffwechsellung den Fettansatz. Oft übliche Übergehalte an Eiweißfutter über die Standardempfehlungen für Tiere mit hohem Proteinansatzvermögen hinaus, um „bessere Klassen“ zu erzielen, sind nicht zielführend. Inulin konnte weder den Fleischansatz steigern noch den Fettansatz bremsen.
- Bewirkt Inulin, ca. 6 Wochen vor Mastende dem Futter beigemischt, eine nachhaltige Senkung des Skatolgehaltes im Fett?
Die Zulage von Inulin senkte den Skatolgehalt deutlich von 95 bzw. 76 ng/g Fett in den Gruppen ohne Inulinzulage auf 32 (3% Inulin) bzw. 12 ng/g Fett (10 % Inulin). Die 10 % Inulinzulage senkte den Skatolgehalt sogar unter das „Kastratenniveau“, das in der Literatur mit 30 ng/g Fett angegeben wird. Und - die Skatolreduzierung mit Inulin ist stabil absicherbar. Besonders die 10 %-tige Inulingabe zum Mastende drückte die Skatolgehalte aller Eber unter die Orientierungsgrenze (50 ng/g Fett).
- Wie viele „Stinker“ wurden nach den Laboranalysen und diversen Grenzgehalten dazu bzw. nach sensorischer Prüfung gefunden?
Die diskutierten Obergehalte zur Meldung „kein Ebergeruch“ wahrnehmbar, reichen bei Skatol von 50 bis 250 ng/g Fett und bei Androstenon von 100 bis 1000 ng/g Fett. Danach wären aus unserer Stichprobe (82 Eber) 7 % (hohe, praxisübliche Orientierung) bzw. 80 % (strenge, wissenschaftliche Vorgaben) der Eber zu verwerfen, also weit mehr als die von den Schlachtunternehmen postulierten 3 – 6 % zur Nachkontrolle/Spezialverwertung bzw. unter 1 % zur Verwerfung. Bei der Sensorikprobe wurden ca. 40 % als „Stinker“ aufgedeckt. Ältere Tiere (+ 14 Tage) hatten deutlich mehr Androstenon im Fett und fielen bei der Geruchsprobe häufiger durch. Mit Inulin im Futter wurden weniger geruchsauffällige Tiere auch im Sensoriktest gefunden. Weibliche Testpersonen reagieren empfindlicher auf Ebergerüche am Schlachtkörper. Was zählt nun und stimmen chemische Analysen im Labor mit den menschlichen Schnüffelergebnissen überein?
- Welche Konsequenzen ergeben sich für die Praxis?
Die Anhebung der Lysingehalte in Eberationen führen nicht zu mehr Fleisch, die Aminosäurenergänzung der Eberationen sollte nicht überzogen werden, die Gruber Empfehlungen bzw. auch der DLG (2010) für Eber reichen vollkommen aus! Mit Inulin im Bereich 5 – 10 % im Endmastfutter der letzten 4 – 6 Mastwochen könnte Skatol im Fett spürbar reduziert werden, die geruchsauffälligen Schlachtkörper werden ca. ein Drittel weniger. Hohe Zunahmen bzw. junges Schlachalter hat weniger „Stinker“ zur Folge!

Literatur

- Aluwé M., S. Millet, G., F.A. Tuytens, K. Verheyden, H. F. Brabander, D.L. Brabander, M.J. Oeckel (2009): Absence of an effect of dietary fibre or clinoptilolite on boar taint in entire male pigs fed practical diets. *Meat Science* 82:346-352
- Banon S., E. Costa, M.D. Gill, M.D. Garrird (2003): A comparative study of boar taint in cooked and dry-cured meat. *Meat Science*, 62, 381-388
- Byrne D.V., S.M. Thamsborg, L.L.Hansen (2008): A sensory description of boar taint and the effects of crude and dried chicory roots (*Cichorium intybus* L.) and inulin feeding in male and female pork. *Meat Sci.* 79, 252-269.
- Chen, G., G. Zamaratskaia, H.K. Andersson, K. Lundström (2007): Effects of raw potato starch and live weight on fat and plasma skatole, indole and androstenone levels measured by different methods in entire male pigs. *Food Chemistry* 101:439-448
- Claus, R., D. Lösel, M. Lacorn, J. Mentschel, H. Schenkel (2003): Effects of butyrate on apoptosis in the pig colon and its consequences for skatole formation and tissue accumulation. *J Anim. Sci* 2003, 81, 239-248.
- Claus, R., U. Weiler, A. Herzog (1994): Physiological aspects of androstenone and skatole formation in the boar – a review with experimental data. *Meat Science* 38:289-305
- DLG (2010): DLG-Kompakt Erfolgreiche Mastschweinefütterung, Herausgeber DLG e.V., DLG-Verlag, Verlag Frankfurt a. Main
- Freisfeld, G. (2011): Ebermasterföhrung. *Vortrag Fachtagung für Ferkelerzeuger und Schweinemäster Schwarzenau, 16.03.2011*
- Hansen, L.L., H. Mejer, S.M. Thamsborg, D.V. Byrne, A. Roepstorff, A.H. Karlsson, J. Hansen-Møller, M.T. Jensen, M. Tuomola (2006): Influence of chicory roots (*Cichorium intybus* L) on boar taint in entire male and female pigs. *Animal Science* 82:359-368
- Hansen, L.L.; J. A. Jensen; P. Henckel; J. Hansen-Møller; D. V. Byrne, K. Syriopoulos (2007) Pork quality related to the diet content of fermentable fibre-rich feedstuffs (chicory and lupine) with special emphasis on the effect on boar taint and meat quality. 23rd NJF congress 2007, Trends and Perspectives in Agriculture, Copenhagen, June 26-29, 2007
- Lösel, D. (2006) Versuche zur Verbesserung der sensorischen Fleischqualität beim Schwein durch Hemmung der Skatolbildung: Diss. Universität Hohenheim
- Pauly, C., P. Spring, J.V. O'Doherty, S. Ampuero Kragten, G. Bee (2008): Performances, meat quality and boar taint of castrates and entire male pigs fed a standard and a raw potato starch-enriched diet, *Animal*, 2, 1707- 1715
- Littmann, E.; Dodenhoff, J.; Frieden, L. (2011) Ein Rest riecht, Bayer. Ldw. Wochenbl. 49, S. 45-47
- Lundström, K., B. Malmfors, G. Malmfors, S. Stern, H. Petterson, A.B. Mortensen, S.E. Sørensen (1988): Skatole, androstenone and boar taint in boars fed two different diets. *Livestock Production Science* 18:55-67
- Metz (2003): Endokrine Reaktionen von Ebern auf die aktive Immunisierung gegen Gonadotropin-Releasing Hormon. Diss. Vet. Med. Uni Gießen
- Müller (2010): Ebermast – was erwartet den Schweineproduzenten? *Schweinezucht aktuell*, 37-2010, 42-44
- Wesoly (2012): Persönliche Mitteilung
- Zamaratskaia, G., E.J. Squires (2009): Biochemical, nutritional and genetic effects on boar taint in entire male pigs. *Animal* 3(11):1508-1521
- Zamaratskaia, G., J. Babol, H.K. Andersson, K. Andersson, K. Lundström (2005): Effect of live weight and dietary supplement of raw potato starch on the levels of skatole, androstenone, testosterone and oestrone sulphate in entire male pigs. *Livestock Production Science* 93:235-243
- Zamaratskaia, G., G. Cheng, K. Lundström (2006): Effect of sex, weight, diet and hCG administration on levels of skatole and indole in the liver and hepatic activities of cytochromes P450E1 and P450A6 in pigs. *Meat Science* 72:331-338