



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Schweinefütterung Beiträge zur Tiergesundheit und zum Tierwohl

Unterrichts- und Beratungshilfe, Juli 2012



LfL-Information

Impressum

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: www.LfL.bayern.de

Redaktion: Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft
Prof.-Dürrwaechter-Platz 3, 85586 Poing
E-Mail: Tierernaehrung@LfL.bayern.de
Telefon: 089 99141-401

Text und Grafik: ITE2 – Schweinefütterung
Dr. H. Lindermayer, Dr. W. Preißinger, G. Propstmeier, S. Fuhrmann
E-Mail: ITE@LfL.bayern.de
Telefon: 089/99141-401

Redaktion/Satz: ITE – Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

1. Auflage: Juli 2012

Druck: Druckhaus Kastner, 85283 Wolnzach

Schutzgebühr: 10,00 Euro

© LfL

Inhaltsverzeichnis

Aspekte der Tiergesundheit und des Tierwohls bei der Schweinefütterung	4
1 Maßnahmenkatalog zur tierwohlgerechten Schweinefütterung (Beispiele)	7
1.1 Versorgungsempfehlungen und kritische Abweichungen (Δ)	8
1.2 Futtermittelqualität und Futteraufbereitung	12
1.3 Enzymtraining und „tierwohlfördernde“ Fütterungsstrategien	15
1.4 Maßnahmen (I-VII) zur Stabilisierung der Magen/Darmgesundheit.....	19
1.5 Futterstruktur und Partikelgröße (Checkliste)	26
1.6 Wasser - das wichtigste Futtermittel (Checklisten)	29
1.7 Mögliche Wirkungen von Futterzusatzstoffen	32
1.8 Besondere Fütterungsmaßnahmen – „Kannibalismus“ (Checkliste)	34
1.9 Spezialteil – „Fütterungsbedingte Krankheiten“	35
1.10 Futter- und Fütterungshygiene (Checklisten).....	37
1.11 Futteruntersuchung.....	44
1.12 Tierwohlgerechte Haltung und Stallklima (Checklisten).....	45
2 Aktuelle Versuche und Erhebungen zur „Tierwohlfütterung“	53
2.1 Zuchtsauen	54
2.1.1 Wirksamkeit der Harnansäuerung bei Zuchtsauen.....	54
2.1.2 Anfütterung der säugenden Sauen.....	55
2.1.3 „Sangrovit“ bei säugenden Sauen	56
2.1.4 Verdauungsversuche mit diversen Rohfaserträgern	57
2.1.5 Monitoring „Rohfaserträger“.....	59
2.2 Ferkel.....	61
2.2.1 Ferkelaufzucht mit neu entwickelten Säurezusätzen.....	61
2.2.2 Wassermangel - unterschiedlicher Wasserdurchfluss an den Nippeltränken.....	63
2.2.3 Ferkelaufzuchtversuch mit unterschiedlicher Getreideschrotung	65
2.2.4 Ferkelaufzucht mit unterschiedlichem Vermahlungsgrad von Getreide	67
2.3 Mastschweine	69
2.3.1 N-reduzierte Mastschweinefütterung - Tierwohl, Stallluft und Gülle	69
2.3.2 Mehrphasige Schweinemast zum Tierwohl – Verschneiden mit Weizen	71
2.3.3 Ebermast – Bedarfsempfehlung und Reduzierung des Skatolgehaltes	73

Aspekte der Tiergesundheit und des Tierwohls bei der Schweinefütterung Dr. H. Lindermayer

Das Tierschutzgesetz fordert vom Tierhalter für jedes Tier, das er hält, betreut oder zu betreuen hat, eine der Tierart und den Bedürfnissen entsprechende Ernährung (§ 2 TierSchG), - weitere inhaltliche Definitionen stehen nicht dabei. Eine Erweiterung zur Tier-/Schweinefütterung findet sich noch in der Tierschutz-Nutztierhaltungs-Verordnung (§4): Jeder Nutztierhalter muss sicherstellen, dass alle Tiere täglich entsprechend ihrem Bedarf mit Futter und Wasser in ausreichender Menge und Qualität versorgt sind.

Bezugsebene ist jedenfalls das Einzeltier – und nicht die „artgerechte“ Fütterung, da sich die Tiere innerhalb ihrer Art (Nutzungsrichtung/Geschlecht, Alter/Lebendmasse, Leistungsniveau) in ihren Ansprüchen stark unterscheiden können. Entsprechend sind Schweinegenerationen und -fütterungen dann tier“wohl“gerecht,

- wenn sie der tierindividuellen Entwicklung des Verdauungsvermögens Rechnung tragen (z.B. passend zum Verdauungsvermögen, „bedarfsgerechte Nährstoffversorgung“ ausgerichtet am Erhaltungs- und Leistungsbedarf, ausreichende Futtergewöhnung/Enzymtraining, tiergerechte Haltungs-, Futter- und Tränketeknik, ...).
- wenn eine „normale“ körperliche Entwicklung und Leistungsfähigkeit gegeben ist (z.B. keine Überfütterung in der Tragezeit, verhaltene Jungsauenaufzucht, überzogene Leistungsansprüche...).
- wenn keine Risiken für die physische und psychische Gesundheit bestehen (z.B. keine Überforderung des Anpassungsvermögens an Futter/Technik/Umgebungstemperatur, „Beschäftigung“, „Sättigungsgefühl“, Befriedigung des Saugtriebes, Futter – Schmackhaftigkeit/Bekömmlichkeit/Verträglichkeit..., Futter-/Fütterungshygiene, -strategie...).

In bayerischer Kürze: „Schmeckt`s? Langt`s? Passt Alles?“

Eine tier“wohl“gerechte Fütterung der Schweine zwingt somit nicht zur Simulation der „natürlichen“ Bedingungen, wenngleich Erkenntnisse daraus bei der Fütterung im Stall nicht missachtet werden dürfen.

Zur Beurteilung für den Landwirt, ob seine Schweinefütterung „tiergerecht“ ist, braucht es objektive Tierwohl-Indikatoren (Erfassungs-, Beurteilungs- und Bewertungskriterien):

- Befindet sich das Tier im ernährungsphysiologischen Gleichgewicht?
(und kommt mit obigen Anforderungen zurecht).
- Wann ist das Gleichgewicht in Gefahr?
(Nicht nur gestört, denn dann ist das Tierwohl schon beeinträchtigt!).

Solche **positiven Indikatoren/Referenzwerte („Leitplanken“)** zur Steuerung/Überprüfung des „Tierwohls“ aus dem Blickwinkel der Schweinefütterung **in der Vorausschau mit rechtzeitigen Korrekturmöglichkeiten** gibt es „offiziell“ nicht! Stattdessen werden bereits aufgetretene Störfälle/Krankheiten/Katastrophen als **negative Tierwohlanzeiger im Nachhinein** und dann halt zu spät diskutiert – z.B. die fütterungsbedingte Beeinträchtigung des Tierverhaltens oder fütterungsbedingte Gesundheitsstörungen. In der Regel müssen dann pathologische Befunde als Messgröße herhalten.

Beispiele dazu:

Fütterungsbedingte Verhaltensstörungen

(= Abweichungen zu arteigenen/„normalen“ Verhaltensspektren gemessen an Referenzwerten)

Unter natürlichen Lebensbedingungen verbringen die Schweine bis zu 70 % der Tageszeit mit dem „Fressen“ – inkl. Futtersuche, Schnuppern/Wühlen, Kauen. In den vorherrschenden Haltungssystemen mit feinst vermahlenden Futterkonzentraten werden dazu nur wenige Minuten benötigt.

Hungergefühl/MagenDarmüberladung/Magengeschwüre/Frustrationen/Aggressionen/Schwanzbeißen können dann Indikatoren für Abweichungen vom „Normalverhalten“ und Tierwohl sein.

Fütterungsbedingte Gesundheitsstörungen

Nicht bedarfsgerechte Fütterung (Unter-/Übersorgung/Imbalancen..., wenig Futterstruktur/geringe Partikelgröße) führt nicht nur zu Entwicklungs- und Leistungsstörungen (Kümmerer/Absäugen...) oder auch Qualitätseinbußen (Speckqualität, Ebergeruch, Fleischansatz), sondern auch zu Stoffwechselproblemen (Schleimhautablösungen/Magengeschwüre, Verstopfung/MMA, Mikrofloraverschiebungen/Durchfall/Ödemkrankheit/Harnwegsentzündungen) und zur Schwächung der Immunabwehr.

Die Bestimmung exakter Schwellenwerte, wann die Fehlversorgung noch tolerabel ist oder vom Tier ausgeglichen wird und wann eine gesundheitsgefährdende Nährstoffimbalance auftritt, ist schwierig. Kaschierende Einflußfaktoren sind tierseitig Grad und Dauer der Fehlfütterung/Zeitpunkt im Produktionszyklus/Leistungsniveau/Umweltwirkungen bzw. Umweltbelastungen/physiologische Fitness/tierindividuelle Reaktionen und futterseitig eine Unzahl von Futtervariationen von den Rohstoffen über die Aufbereitungs- und Darreichungsform bis hin zur Futterbelastung/-hygiene und zur tierindividuellen Futteraufnahme.

Anmerkung: Oft werden fütterungsbedingte Störungen von tier- und umweltbezogenen Faktoren und auch durch Mängel in der Betriebsführung überlagert, die Ursachenfindung im Störfall ist deswegen sehr schwierig.

Das Ziel der Schweinefütterung kann aber nur sein, den „Schadensfall“ mit Beeinträchtigung des individuellen Tierwohls erst gar nicht eintreten zu lassen! Die Tierernährung hält deswegen seit Jahren einen Maßnahmenkatalog („Leitplanken“) mit messbaren Kriterien zur „sicheren, tiergesundheitsfördernden Schweinefütterung“ bereit – mit besonderem Blick auf das Tierwohl:

- Bedarfsgerechte/umweltschonende/tiergesundheitsfördernde/wirtschaftliche Fütterungsstrategien (N/P-reduzierte Phasenfütterung)
- Stabilisierung der Magen-Darmgesundheit (Pufferarme Rationen, Ballaststoffe/Schrotfeinheit, Futterzusatzstoffe,... Fütterungsstrategien)
- Vermeidung von Harnwegsinfektionen (Geburtsfutter)
- Optimierung der Wasserversorgung (Wassermenge, -qualität)

Im Folgenden werden dazu grundlegende und für alle Nutzungsrichtungen geltende „Sicherheitspakete“ [zum Tierwohl](#) in Erinnerung gerufen und Beispiele aus aktuellen Fütterungsversuchen oder Praxiserhebungen aufgeführt. Es geht um Vorbeugemaßnahmen, die einerseits das Wohl der Schweine fördern und deren physiologische Ausgleichsmöglichkeiten stärken, sowie andererseits einer wirtschaftlichen/ressourcenschonenden/ nachhaltigen/hochwertigen Schweinefleisch-Erzeugung nicht entgegenstehen. Die Verantwortung für das Tierwohl und die Handlungsinitiative dazu wie „Messen/Wiegen/Untersuchen (lassen), Nachdenken, rechtzeitig Eingreifen“ liegt natürlich in den Händen des Betriebsleiters – ist „Chefsache“!

1 Maßnahmenkatalog zur tierwohlgerechten Schweinefütterung (Beispiele)



1.1 Versorgungsempfehlungen und kritische Abweichungen (Δ)

zum Tierwohl-Futteruntersuchung				
Zuchtsauen und Ferkel				
Rationsgestaltung (88% TM)	Richtwert	Δ	Richtwert	Δ
Zuchtsauen	Tragezeit		Säugezeit	
ME (MJ/kg)	11,8 – 12,2	>12,5	13,0 – 13,4	<12,5
Lysin/ME (g/MJ)	0,5	<0,45	0,7	<0,6
Lysinverdaulichkeit (pcv) (%)	80	<75	85	<80
Lysin im Rohprotein (%)	4,5	<4,0	5,5	<5,0
Rohfaser (g/kg)	> 70	<60	> 30	<25
Rohfaser (g/kg) - Hochleistung/MMA	>80	<70	>40	<30
Rohfaser (g/Tag)	>200	<200	>200	<180
Schrotpartikelgröße < 1mm (%)	30	>40	35	>45
Zucker (g/kg)	30 - 40	>80	35	>80
Rohfett (g/kg)	20	>60	40	>60
Ca/ME (g/MJ)	0,5	>0,6	0,55	<0,45
vP/ME (g/MJ)	0,20	<0,15	0,25	<0,20
Ca : vP	2-3 : 1	>3 : 1	2-3 : 1	>3 : 1
Na (g/kg)	2,0	>5,0	2,0	>5,0
zum Tierwohl-Futterzuteilung optimieren				
Energieversorgung				
ME (MJ/Tag)	33 - 37	>40	65 - 95	<65
+/- 10 kg LM Erhaltung (MJ/Tag)	+/- 1	>1	+/- 1	-
ME - Anstieg (nieder/hochtragend)	+ 6 - 10	+15		-
+/- 1 Saugferkel (MJ/Tag)	-	-	+/- 5	+4
+/- 0,1 kg Wurfzuwachs (MJ/Tag)	-	-	+/- 2,5	+2
Ferkel	8 bis 20 kg LM		20 bis 30 kg LM	
ME (MJ/kg)	13,8 – 13,0	<12,5	13,4 – 13,0	<12,5
Lysin/ME (g/MJ)	0,95	<0,85	0,85	<0,75
Lysinverdaulichkeit (pcv) (%)	90	<85	85	<80
Lysin im Rp (%)	7	<6	6	<5,5
Rohfaser (g/kg)	> 30	<20	> 30	<25
Rohfaser(g/kg) Absetzprobleme/Kannibal.	>40	<35	>40	<35
Schrotpartikelgröße < 1mm (%)	35	>45	40	>45
Zucker (g/kg)	35	>80	35	>80
Rohfett (g/kg)	40	>60	30	>60
Ca/ME (g/MJ)	0,6	<0,5	0,55	<0,45
vP/ME (g/MJ)	0,25	<0,2	0,20	<0,15
Ca : vP	2-3 : 1	>3 : 1	2-3 : 1	>3 : 1
Na (g/kg)	1,5	>4,0	1,5	>4,0
Energieversorgung				
ME (MJ/Tag)	10	<8	15	<12
zum Tierwohl-Futterzuteilung optimieren				

zum Tierwohl-
Futteruntersuchung

Mastschweine				
Rationsgestaltung	Anfangsmast	Δ	Endmast	Δ
ME (MJ/kg)	13,4 - 13,0	<12,5	13,0 - 12,6	>13,4
Lysin/ME (g Lys/MJ ME)	0,85 (0,8 - 0,9)	<0,7	0,65 (0,6 - 0,7)	<0,5
- Hoher Proteinansatz, Eber	+ 0,05	-	+ 0,05	-
- Kastraten	- 0,03	-	- 0,03	-
pc Lysinverdaulichkeit (%)	0,85 (0,80 - 0,90)	<0,80	0,80 (0,75-0,85)	<0,75
Lysin im Rohprotein (%)	> 5,0 (< 6,5)	>7	> 4,5 (< 6,5)	>7
Rohprotein (g/kg)	185 (175 - 195)	>200 <150	150 (140 - 160)	>200 <100
Rohfaser (g/kg)	35	<30	30	<25
Rohfaser (g/kg) - Kannibalismus	>40	<30	>40	<30
Schrotpartikelgröße < 1mm (%)	40	>45	40	>45
Zucker (g/kg)	35	>80	30	>80
Rohfett (g)	35	>70	30	>70
Ca/ME (g/MJ)	0,55	<0,45	0,45	<0,4
vP/ME (g/MJ)	0,25	<0,2	0,17	<0,15
Ca : vP	2 - 3 : 1	>3 : 1	2 - 3 : 1	>3 : 1
Na (g)	1,5	>5,0	1,5	>5,0
Energieversorgung	Gesamtmast	Δ	von - bis	Δ
ME - Tagesbedarf (MJ/Tag)	30	<25	25 - 35	>40
ME - Aufwand (MJ/kg Zuwachs)	36	>40	33 - 40	>40
ME - Gesamtbedarf (MJ/Mastschwein)	3.250	>4.000	3.000 - 3.500	>4.000
> 900 g tgl. Zunahmen (MJ/Tag)	> 33	<30	-	-
Hoher Proteinansatz (MJ/Tag)	- 1	-	-(1 - 3)	-
Viel Bewegung (MJ/Tag)	+ 1,5	-	+(1 - 2)	-
zu kalt (je -1° C, MJ/Tag)	+ 0,3	-	+(0,2 - 0,5)	-

zum Tierwohl-Futterzuteilung optimieren



- Richtwerte je kg Futtermischung -

Futtertypen	ME	pcv Lysin	Lys	Roh- protein	Roh- faser	Ca	P	vP	Na
	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
Alleinfutter für Sauen									
Niedertragende Sauen ¹⁾	12,0	4,3	5,5	120	> 70	5,5	4,0	2,0	2,0
Hochtragende Sauen ²⁾	12,0	4,8	6,0	130	> 70	6,0	4,5	2,2	2,0
Tragende Sauen	12,0	4,8	6,0	130	> 70	6,0	4,5	2,2	2,0
Sattfutter	9,0	3,6	4,5	100	> 100	5,5	4,0	2,0	2,0
Säugende Sauen	13,0	7,5	9,0	160	40	6,5	5,0	3,0	2,0
	13,4	8,0	9,5	170	40	7,5	5,5	3,3	2,0
Alleinfutter für Jungsauen									
Aufzuchtfutter	12,0	7,2	9,0	175	50	7,0	5,0	2,5	1,5
Eingliederungsfutter	13,0	4,6	6,5	130	50	6,0	4,5	2,2	1,5
Alleinfutter für Eber									
Aufzuchtfutter	12,5	8,8	10,5	180	40	7,0	5,0	2,7	1,5
Jungeber	12,0	6,0	8,5	140	50	6,0	4,5	2,3	1,5
Deckeber	11,5	5,5	6,5	130	70	6,0	4,5	2,3	1,5
Alleinfutter für Ferkel									
Prestarter	13,8	12,5	13,5	210	-	8,5	6,0	3,7	1,5
Ferkelfutter 8-20 kg LM	13,0	10,2	12,0	180	35	7,5	5,5	3,0	1,5
Ferkelfutter 20-30 kg LM	13,0	9,8	11,5	175	30	7,0	5,0	2,7	1,5
Alleinfutter für Mastschweine									
Anfangsmast / Universalmast	13,0	9,0	10,5	175	30	6,5	5,0	2,7	1,5
Mittelmast	13,0	7,3	9,0	160	30	6,0	4,5	2,3	1,5
Endmast	13,0	7,1	8,5	150	30	5,5	4,0	2,1	1,5

¹⁾ durchgängig für Altsauen

²⁾ Alleinfutter für hochtragende Sauen bei hohem Jungsauenanteil

Kritische Abweichung vom Richtwert:

Zuchtsauen +/- 10%

Ferkel: +/- 5%

Mastschweine: +/- 7,5%

- Richtwerte für Vitamin-und Spurenelementzusätze je kg Alleinfutter –

		Zuchtsauen	Ferkel	Mast- Anfang	Mast- Ende
Vitamine ¹⁾					
A	IE	3.000-5.000 ¹⁾	5.000-10.000 * ¹⁾	7.000*	5.000*
D	IE	500	500-1.000*	500*	300*
E	mg	60-100	60-100	60-80	60-80
K₃	mg	(0-2)	2-4	1-2	0,5-1
B₁	mg	2	2-3	2	2
B₂	mg	5-7	5-7	4	3
B₆	mg	2-4	3-5	4	3
B₁₂	mcg	20-25	30-50	20-30	15-25
Biotin	mcg	200-300	150-250	100-150	50-80
Cholin	mg	1.200	1.000	800	500
Folsäure	mg	2-3	0,5-1	0,5	0,3
Nikotinsäure	mg	20-40	30-40	20-30	15-25
Pantothensäure	mg	15-20	10-15	10-14	8-12
Vit. C (bei Stress)	mg	(100-200)	100-150	-	-
L-Carnitin	mg	50	-	-	-
Spurenelemente					
Fe	mg	80-100*	100-120 ²⁾	50-60*	
Cu	mg	15-20*	20-170 ¹⁾	10-15*	
Zn	mg	60-80*	70-100*	50-60*	
Mn	mg	20-30*	20-30*	20-30*	
J	mg	1-1,5*	1-1,5*	1-1,5*	
Se	mg	0,2-0,4*	0,2-0,4*	0,2-0,3*	

¹⁾ höherer Wert Tragefutter bzw. Ferkelfutter –20 kg LM

²⁾ bei Saugferkeln >200 mg Fe i.m. am 2.-3. Tag p.p.

* Zulässige Höchstgehalte je kg Alleinfutter (88% T):

Vitamin A	:	Mastschweine 13.500 IE
Vitamin D	:	Ferkel 10.000 IE, Schweine 2.000 IE
Kupfer	:	bis 12 Wo.170 mg, über 12 Wo. 25 mg
Zink	:	max. 150 mg
Selen	:	max. 0,5 mg (max. 0,4 mg Zulage)
Eisen	:	max. 750 mg
Mangan	:	max.150 mg
Jod	:	max.10 mg

Kritische Abweichung vom Richtwert:

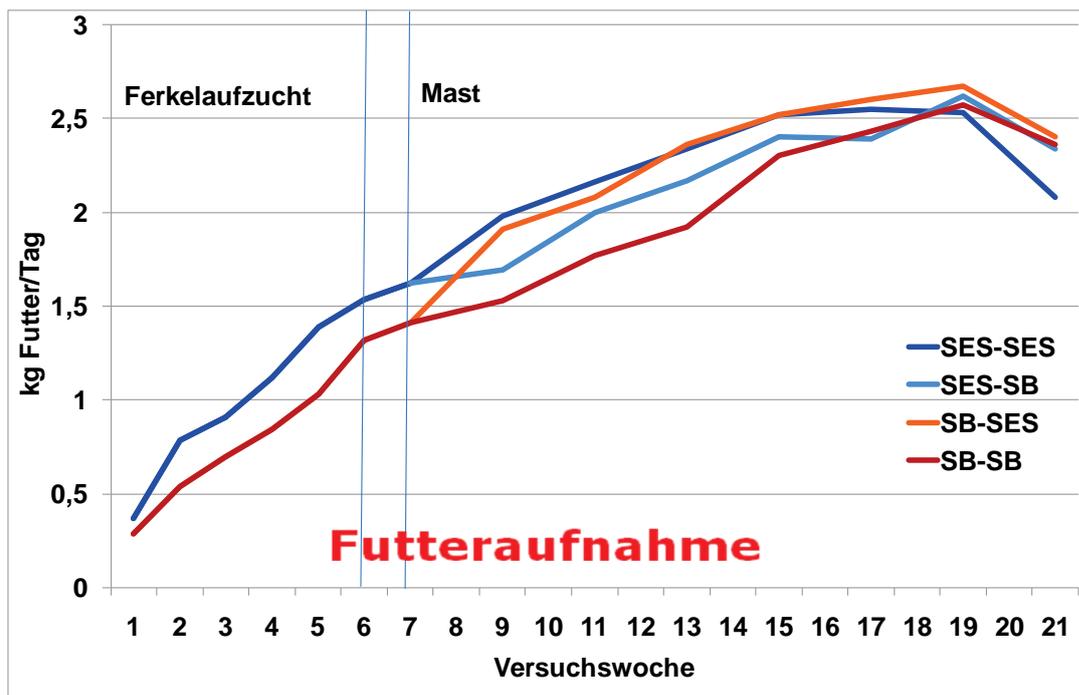
Alle: - 25%

- Antinutritive Stoffe – Effekte im Tier und Maßnahmen zur Reduzierung –

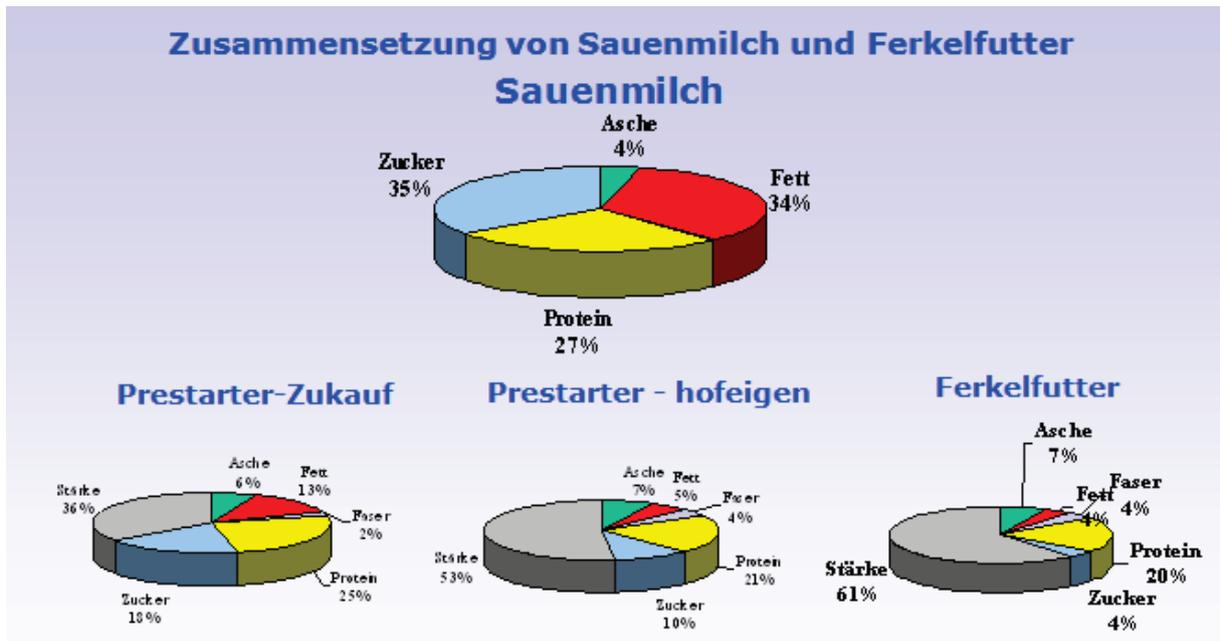
zum Tierwohl – Futter aufbereiten

Antinutritive Substanz	Effekte im Tier	Behandlung
Proteaseinhibitoren Sojabohne, Sojakuchen, Ackerbohne, Erbse, Lupine	<ul style="list-style-type: none"> • reduzierte Enzymaktivität • Pankreashypertrophie • verminderte Rohprotein- und Aminosäureverdaulichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Hitzebehandlung • Keimung
Lektine Ackerbohne, Erbse, Lupine	<ul style="list-style-type: none"> • Schädigungen der Darmwand • Immunologische Reaktionen • Reduzierte Nährstoffabsorption • Erhöhte Mucusproteinbildung • Stoffwechselvergiftungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Hitzebehandlung • Keimung
Tannine Ackerbohne, Erbse	<ul style="list-style-type: none"> • Bindung mit Enzymen und Futterproteinen • verminderte Proteinverdaulichkeit • reduzierte Futteraufnahme (Schmackhaftigkeit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Schälen • Hitzebehandlung • Einweichen • Sorten mit geringem Gehalt
Alkaloide Bitterlupine, Platterbse	<ul style="list-style-type: none"> • Störungen des Zentralen Nervensystems, Atemlähmung • reduzierte Futteraufnahme (Schmackhaftigkeit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sorten mit geringem Gehalt (Süßlupine) • Hitzebehandlung
Pyrimiding-Glukoside (Vicin, Convicin) Ackerbohne, Wicke	<ul style="list-style-type: none"> • Hämolytische Anämie • Störung Fettstoffwechsel • Beeinflussung Fruchtbarkeit • Hämolyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Keimung • Sorten mit geringem Gehalt (weißsamige Sorten)
α-Galaktoside Ackerbohne, Erbse, Lupine	<ul style="list-style-type: none"> • Magen-Darm-Beschwerden • Blähungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Enzymzulagen
Cyanogene Glukoside Wicke, Leinsaat, Phaseolusarten	<ul style="list-style-type: none"> • Blausäurevergiftungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Hitzebehandlung (Kochen, Dämpfen, Toasten)
Glukosinolate Rapssamen, Rapskuchen	<ul style="list-style-type: none"> • Schilddrüsen- und Lebervergrößerung • reduzierte Futteraufnahme/Wachstum 	<ul style="list-style-type: none"> • Einweichen/Keimung • Hitzebehandlung • Sorten mit geringem Gehalt („00“-Sorten)

- Aufbereitung von heimischen Sojabohnen und Tierwohl –



1.3 Enzymtraining und „tierwohlfördernde“ Fütterungsstrategien



Enzymtraining

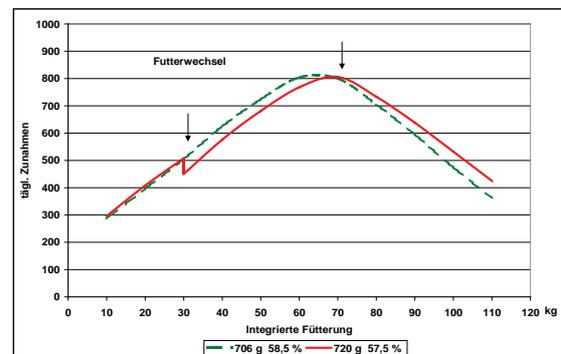
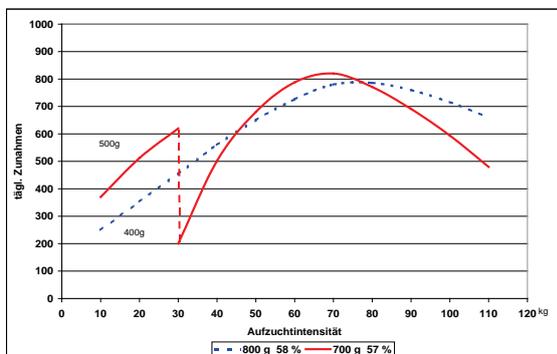
ZIEL

- Richtige Enzymart/-menge
- Leberentlastung
- Durchfall mindern

WIE:

zum Tierwohl

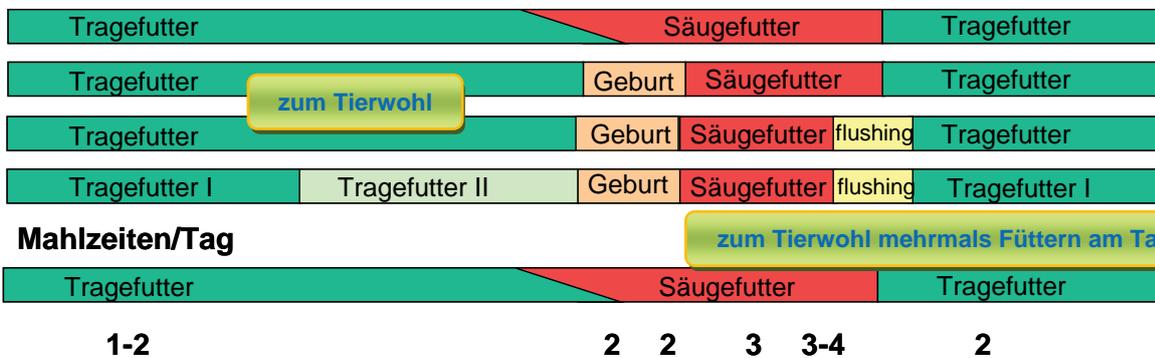
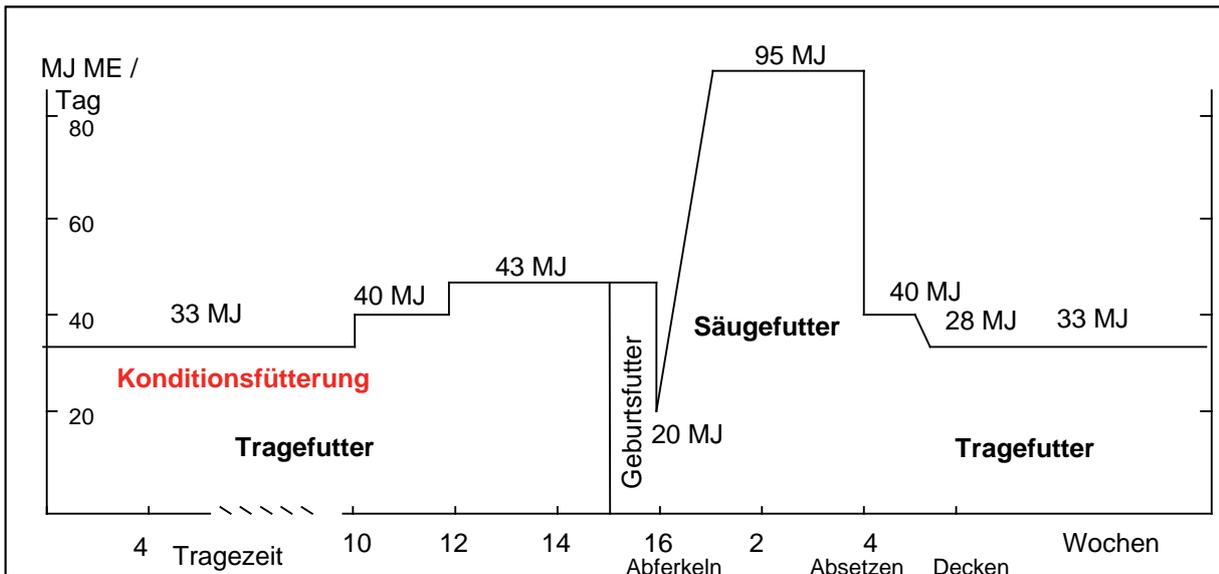
- durchgängige Rezepturen:
- fließende Futterübergänge
- Ballaststoffe



Zu „gutes“ Aufzuchtfutter bei Ferkeln – Probleme in der Mast!

Futterwechsel ohne Verschneiden – Verzehrprobleme

- Fütterungsstrategien für Sauen -



Langsame Anfütterung in der Säugezeit zur Vermeidung von Magen-Darmüberladungen („Zufüttern“)

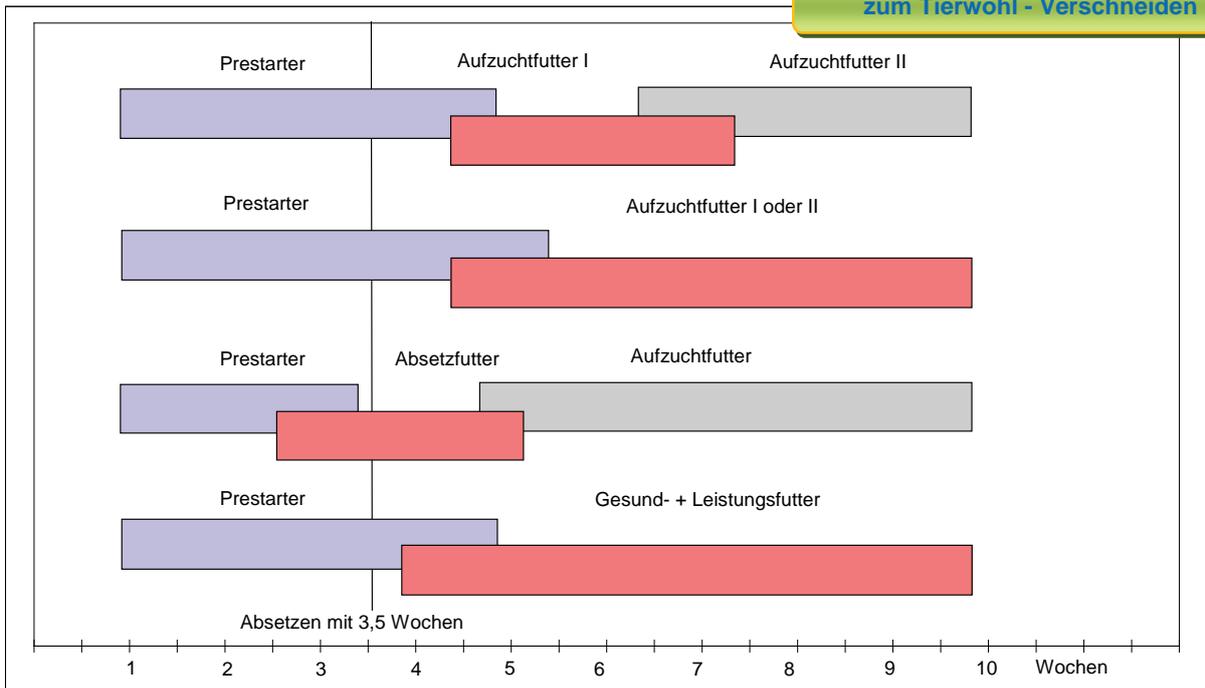
Altsauen - „normal“	Jung-/Problemsauen - „langsam“
1. Tag p.p.: 2,5 kg/Sau	1.Tag p.p.: 2,5 kg/Sau
2. Tag p.p.: 3,0 kg/Sau	2.Tag p.p.: 2,8 kg/Sau
3. Tag p.p.: 3,5 kg/Sau	3.Tag p.p.: 3,1 kg/Sau
4. Tag p.p.: 4,0 kg/Sau	4.Tag p.p.: 3,4 kg/Sau
5. Tag p.p.: 4,5 kg/Sau	5.Tag p.p.: 3,8 kg/Sau
6. Tag p.p.: 5,0 kg/Sau	6.Tag p.p.: 4,2 kg/Sau
7. Tag p.p.: 5,5 kg/Sau	7.Tag p.p.: 4,6 kg/Sau
8. Tag p.p.: 6,0 kg/Sau	8.Tag p.p.: 5,1 kg/Sau
Danach ad libitum	9.Tag p.p.: 5,6 kg/Sau
	10.Tag p.p.: 6,1 kg/Sau
	11.Tag p.p.: 6,6 kg/Sau
	Danach ad libitum

zum Tierwohl – langsam anfüttern

Faustzahl: 1% der LM + Steigerung um 0,4 – 0,5 kg/Tag!

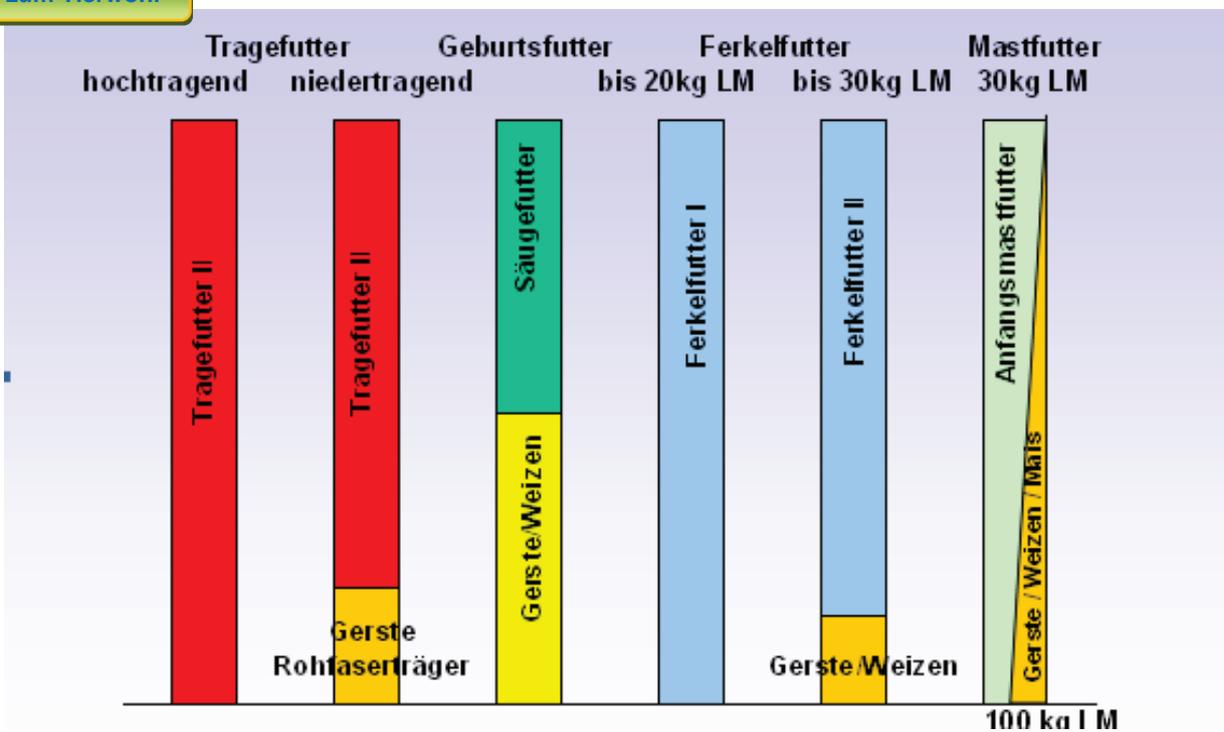
- Fütterungsstrategien für Ferkel - mit „Verschneiden“

zum Tierwohl - Verschneiden



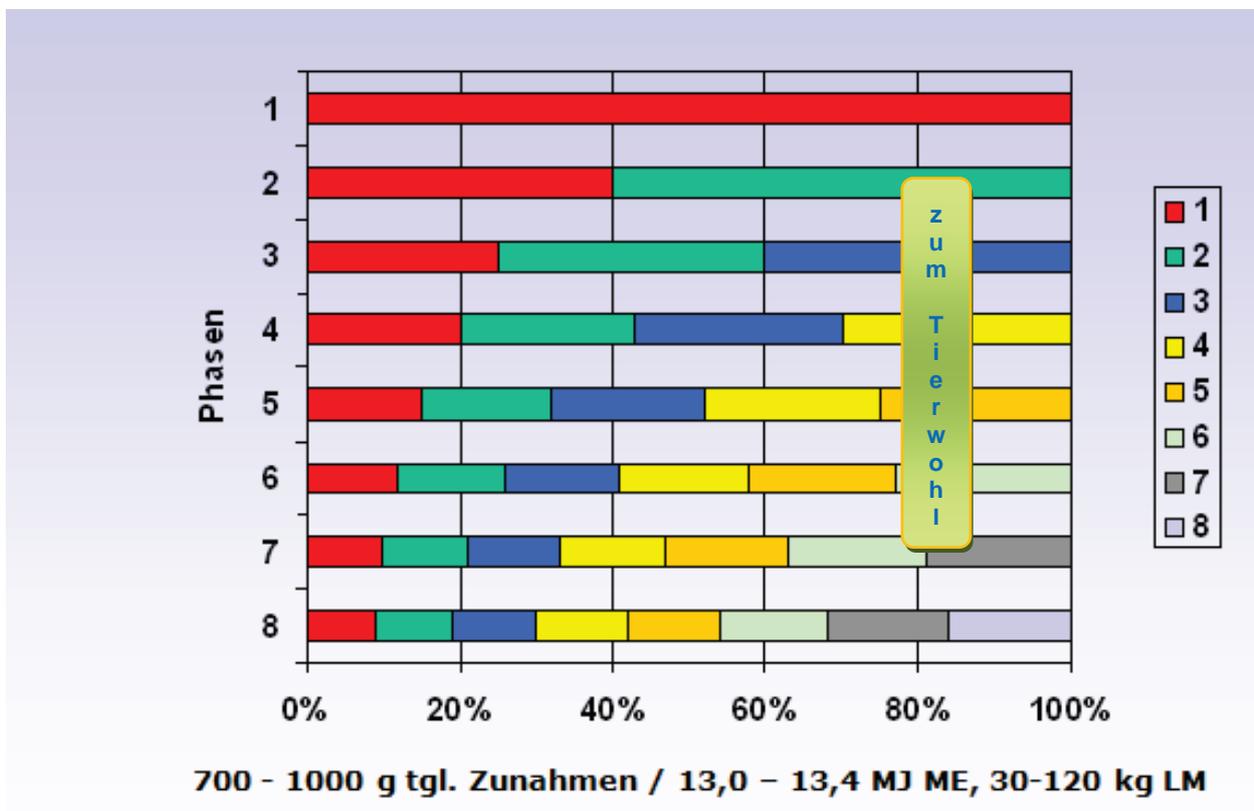
zum Tierwohl

Futteranpassung und Phasenfütterung gleichzeitig!

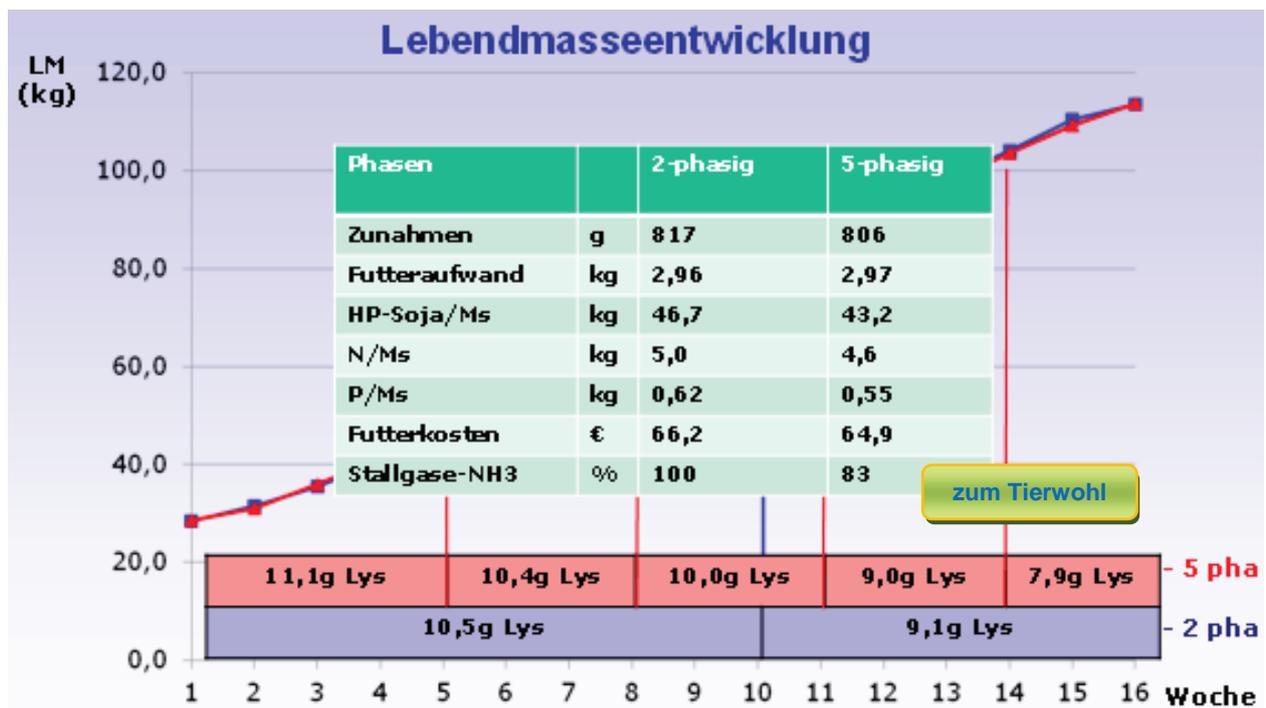


- Fütterungsstrategien für Mastschweine -

Sinnvolle Futteranpassung und Futteraufteilung bei Phasenfütterung



Vorteile der mehrphasigen Schweinemast



1.4 Maßnahmen (I-VII) zur Stabilisierung der Magen/Darmgesundheit

Wie ?	Gesundfutter und Leistungsfutter Maßnahmen mit Gesundheitswirkung	Wirkung
Gesundfutter - zum Tierwohl		
Rohfaserreiches Futter (I)		Darmtätigkeit ↑ Sättigung ↑ Durchfall ↓
Pufferarmes Futter (II)		Säurebarriere ↑ Gesundheit ↑ Keime ↓
Harnsäuerung (III)		Harnkeime ↓ MMA ↓ Nutzungsdauer ↑
N - reduziert (IV)		Stallluft ↑ Ammoniak ↓ Belastung ↓
P - reduziert (V)		Knochenelastizität ↑ Beinschwäche ↓
Fütterungsstrategien (VI)		Nutzungsdauer ↑ Leistungseinbrüche ↓
Futter- / Fütterungshygiene (VII)		Tiergesundheit ↑ Leistung ↑ Keime ↓



Rohfaser und Ballaststoffe (I)

Ballaststoffe - zum Tierwohl



Rohfasergehalte:

Gerste: 15-50g/kg (Tab. 46)

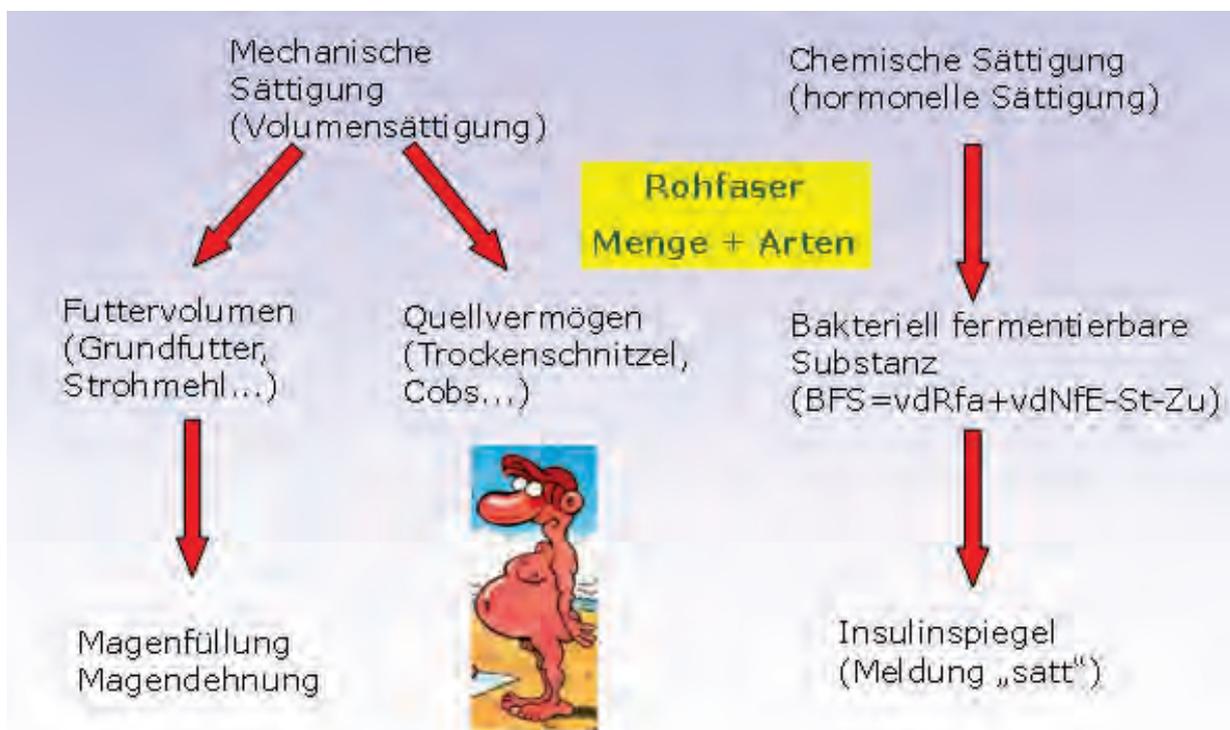
Weizen: 13-37g/kg (Tab. 25)

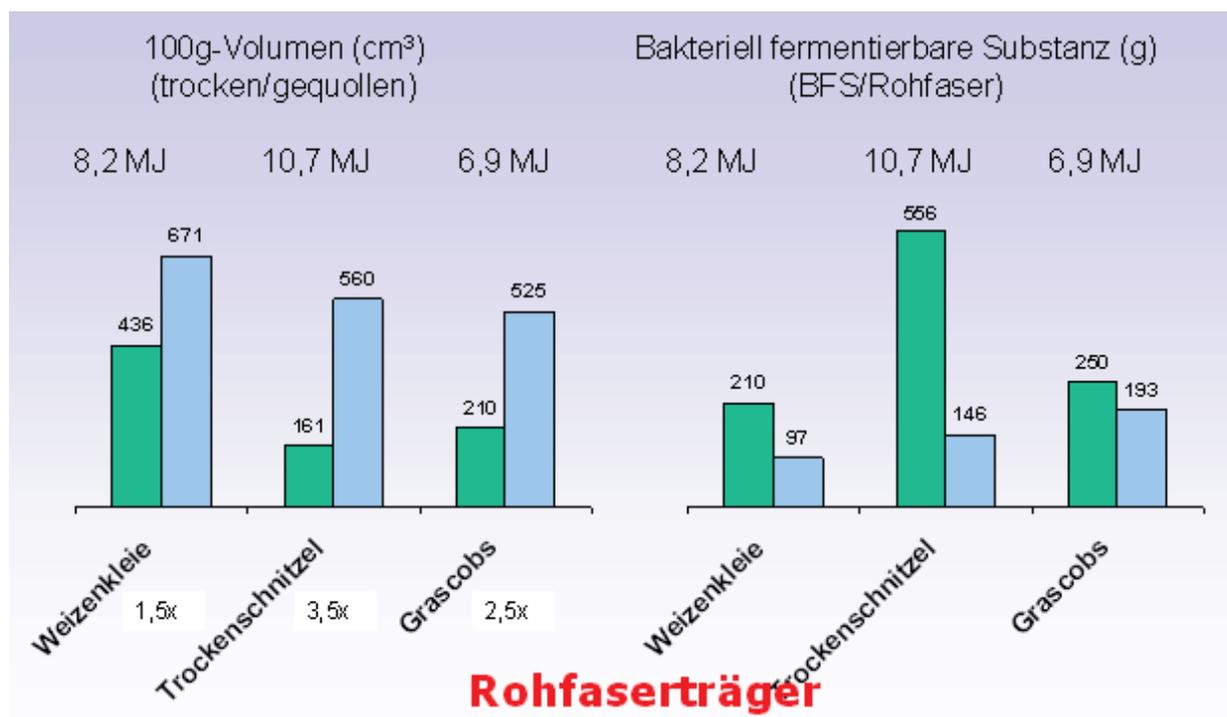
Soja: 64-90g/kg (Tab. 69)

Aufgabe der Ballaststoffe:

- Darmtätigkeit anregen
- „Schichtung“ des Mageninhaltes
- Weniger Verstopfung/MMA
- Verdauungsbrei aufquellen/auflockern
- Steuerung der Futterraufnahme
- Beschleunigung der Darmpassage
- bessere pH-Absenkung/Eiweißverdauung
- Magenüberladung verhindern
- Bindung toxischer Substanzen
- Minderung von Durchfallproblemen
- Weniger Magengeschwüre
- Weniger Salmonelleninfektionen
- „Mikroorganismenfutter“ im Dickdarm

Mechanische Sättigung – Chemisch/hormonelle Sättigung





zum Tierwohl

„Gesunde“ Rohfaserträger

Futtermittel	Rohfaser	BFS	ME MJ
Gerste	46	75	12,5
Hafer	98	60	11,1
W-Kleie	120	180	8,5
Trockenschnitzel	185	596	8,2
Grünmehl/Cobs	180	270	7,4
Sojaschalen	340	370	5,9
Lignocell	730	-	2,6
Malzkeime	133	180	8,0
Apfeltrester	195	260	7,4
Biertreber	160	175	8,0
Haferschälkleie	230	117	5,6
Grassilage	180	330	6,5
Maissilage	165	203	8,6
CCM	46	80	13,0
Stroh	380	120	1,8

Herabsetzung des Säurebindungsvermögens (SBV) (II)

ZIEL

Reduzierung des Säurebindungsvermögens (SBV < 700 meq)

- bessere Magensäuerung
- höhere Futterausnutzung
- weniger Durchfall

zum Tierwohl

WIE

- pufferarmes Mineralfutter
- Rohproteinabsenkung
- Säurezulagen

SBV < 700 meq/kg - zum Tierwohl

SBV von Futtermitteln in meq/kg:

Gebäude	350 - 400
Sojaschrot	1250
Milchprodukte	2000
Mineralfutter	4000 - 8000

Säurebindungsvermögen und e.coli-Probleme in der Ferkelaufzucht

Leistungen		e.coli - Probleme	
Inhaltsstoffe/kg Futter		ohne	mit
Betriebe	n	17	54
Sauenzahl	n	101	106
aufgez. Ferkel/S/J	n	20,5	20,6
ME	MJ	13,1	13,0
Rohprotein	g	168	176
Rohasche	g	45	49
Ca	g	6,3	7,9
P	g	5,1	5,4
SBV	mmol	621	687
pH-Wert	pH	5,3	5,7

- SBV ↑ ⇒ Durchfall ↑
- Ca ↑ ⇒ SBV ↑
- SBV ↑ ⇒ tägl. Zunahmen ↓
- Rohprotein ↑ ⇒ SBV ↑
- SBV ↑ ⇒ Futteraufwand ↑
- Rohasche ↑ ⇒ SBV ↑

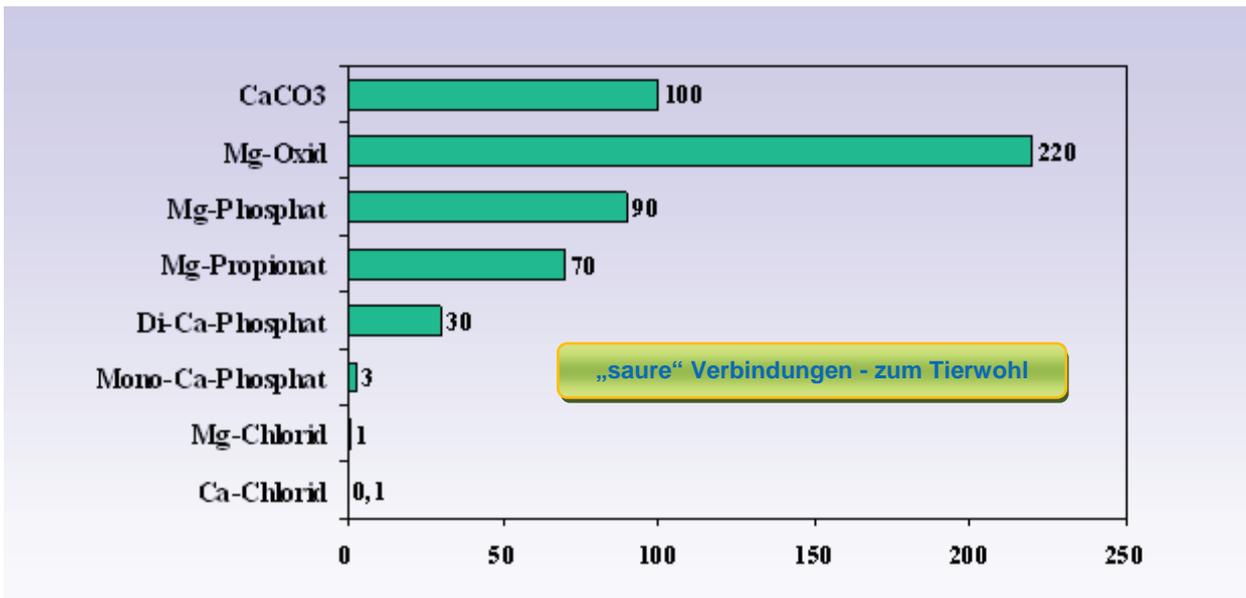
- Pufferwirkung und Säurebindung im Schweinefutter -

- Ziel:**
- Reduzierung der Pufferkapazität/Säurebindungskapazität (SBK) des Futters (< 700 meq/kg)
- Vorteile:**
- stärkere Durchsäuerung des Futters im Magen (pH-Senkung)
 - bessere Proteinverdauung / höhere Futterausnutzung
 - wirksamere Keimbarriere / weniger Durchfall
- wann?**
- Absetzen, Futterwechsel, Umstallen, Hochleistungsphasen
 - v. a. Ferkelfutter
- wie?**
- Rohproteinabsenkung
 - pufferarmes / weniger Mineralfutter
 - Säurezulagen

- Orientierungswerte zur SBK (meq/kg) von Einzel- und Mischfutter (frisch) –

Futtermittel	SBK(meq/kg)	Futtermittel	SBK(meq/kg)
Weizen	380 (330-440)	Mineralfutter o. Phytase	
Gerste	350	Ferkel	4600 – 6600
Mais	320	Mast	5000 – 7500
CCM, Maisganzkorn	350	Zucht	5300 – 7500
Triticale	460		
Roggen	370		
Hafer	400		
Haferflocken	350		
Weizenkleie	840	Mineralfutter m. Phytase	zum Tierwohl
Sojaschrot NT	1300	Ferkel	4000-5800
Sojaschrot HP	1360	Ferkel-Diät	3500
Sojaschalen	1210		
Kartoffeleiweiß	1080	Mast	3900
Bierhefe	1200	Zucht	4000 – 4600
Ackerbohnen	800		
Erbsen	700	Ferkelfutter	
Lupinen	1060	hofeigen	650-900
Magermilchpulver	1450	Handel	850-1000
Molkepulver	900-2030	Diät	550-650
Milchzuckermelasse	960		
Labmolke/Sauermolke	400	Mastfutter, hofeigen	700-900
Kaseinpulver	900		
Rapssamen	880		
Rapskuchen	1200		
Grünmehl/Cobs	1100		
CCM	400		

Säurebindungskapazität mineralischer Komponenten



Harnsäuerung bei Zuchtsauen (III)

ZIEL

Absenken des Harn-pH (< 7)

- Verringerung der Harnkeime
- weniger Harnwegsinfektionen
- weniger MMA

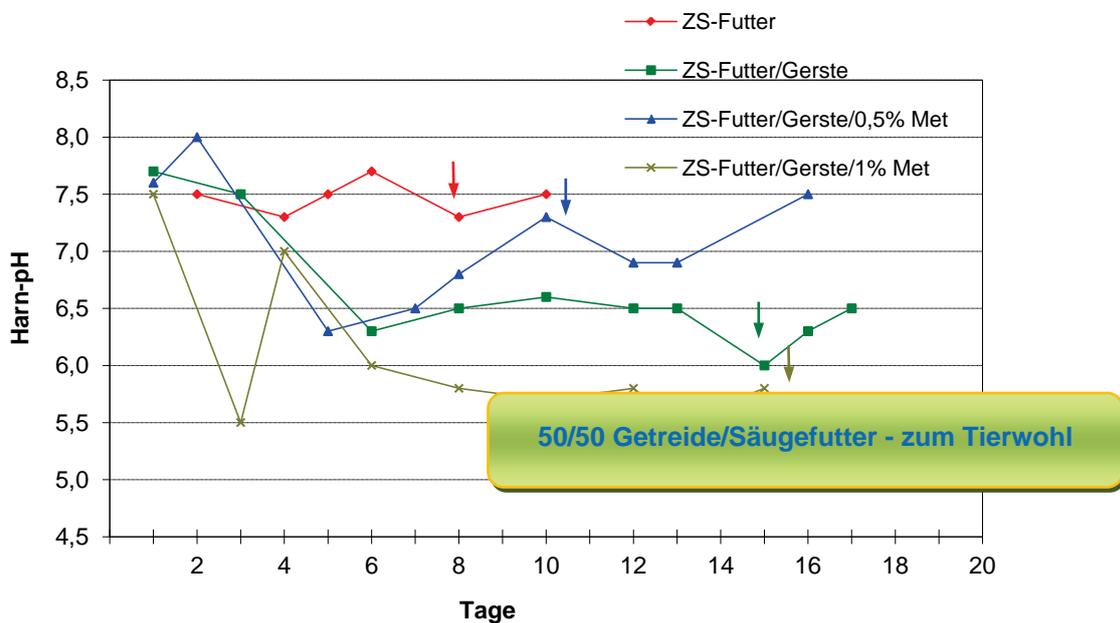
WIE:

Kationen senken (Ca, Mg, Na, K)

- Geburtsvorbereitungsfutter:

Säugefutter + Gerste
(+ Methionin)

8-10 Tage vor Abferkeln - zum Tierwohl



N/P-reduziert: Umwelt und Tiergesundheit (IV, V)

Fütterung	N-reduziert (IV)	P-reduziert/Phytase (V)
Leistung	Säurebindung ↓ Säurebarriere ↑ Verdaulichkeit ↑ Energiekonzentration ↑ Futteraufwand ↓ Wasserverbrauch ↓ Harnmenge ↓	Säurebindung ↓ Säurebarriere ↑ Verdaulichkeit ↑ (RP, AS, Cu, Zn, Fe...) Verwertung ↑ (RP, AS, Cu, Zn, Fe...) Futteraufwand ↓
Gesundheit	Ammoniak ↓ (Atemwege) Biogene Amine ↓ Blutharnstoff ↓ (Leber, Niere) Milchharnstoff ↓ (Ferkel) Durchfall ↓ (Ferkel, Sau) MMA ↓	Knochenelastizität ↑ Beinschwäche ↓

Leistungs – und Gesundfutter -
zum Tierwohl

Futterkonservierung und Tierwohlförderung (VII)

zum Tierwohl



- Getreidereinigung** (erntegereinigt + nachgereinigt)
Ferkel (413g): +42g tgl. Zunahmen; -3% Futteraufwand
- Getreidetrocknung** (15-19% Feuchte)
Ferkel (472g): 0g tgl. Zunahmen; ±0% Futteraufwand
Mast (799g): +15g tgl. Zunahmen; -2% Futteraufwand
- Säurezulage zu Normalgetreide** (12-13% Feuchte)
Ferkel (472g): + 30g tgl. Zunahmen; -4% Futteraufwand
Mast (799g): + 41g tgl. Zunahmen; -3% Futteraufwand
- Säurezulage zu Feuchtgetreide** (15-18% Feuchte)
Ferkel (472g): + 26g tgl. Zunahmen; -2% Futteraufwand
Mast (799g): + 24g tgl. Zunahmen; -1% Futteraufwand

1.5 Futterstruktur und Partikelgröße (Checkliste)

- „Schrotfeinheit Vergleich Soll/Ist“ -

[zum Tierwohl](#)

Zuchtsauen					
	tragend		säugend		
	soll	ist	soll	ist	Toleranz +/-
< 1 mm	30		35		5
< 2 mm	50		50		5
< 3 mm	15		10		3
> 3 mm	5		5		2

Ferkel I					
	Ferkel I		Ferkel II		
	soll	ist	soll	ist	Toleranz +/-
< 1 mm	35		40		5
< 2 mm	50		50		5
< 3 mm	12		8		3
> 3 mm	3		2		2

Vormast					
	Vormast		Endmast		
	soll	ist	soll	ist	Toleranz +/-
< 1 mm	40		40		5
< 2 mm	50		50		5
< 3 mm	8		8		3
> 3 mm	2		2		2

„Grobes Futter – mehr Faser“: Weniger Magengeschwüre beim Schwein!

Problem: ... bis zu 80 % Sauen/Mastschweine betroffen!

Ursachen:

- Stress** - Belegdichte, Rankkämpfe, Transport, Kälte, Hungerphasen.....
- Futter**
 - zu fein (< 3 mm Siebe , > 50% < 1 mm)
 - Stärke/Zucker (Weizen/Mais)
 - Hitze (Pelletieren, Extrudieren, Trocknen... „Gelatinisierung“, „Bröselung“)
 - Fehldosierungen (Cu-Sulfat
 - Flüssig

Abhilfe: Schrotfeinheit ↔ Faser
(gut: trocken, grob, (fettreich))

Zusatznutzen: Weniger Salmonelleninfektionen

Größer Schroten, mehr Rohfaser - zum Tierwohl

Checkliste - Schrotfeinheit / Siebanalysen –

[zum Tierwohl](#)

Ziele:

- Überprüfung der Mahlfeinheit / Strukturwirkung
- Vermeidung von zu feinem / zu grobem Futteraufschluss
 - zu fein: Staubentwicklung, Nasenverklebungen, Magengeschwüre, Stresssymptome
 - zu grob: Nährstoffverluste, Verdauungsstörungen, Magen- /Darmverletzungen
- Beurteilung Schrot- /Quetschanlagen (Arbeitsqualität nach Abnutzungen/Neueinstellungen ...)

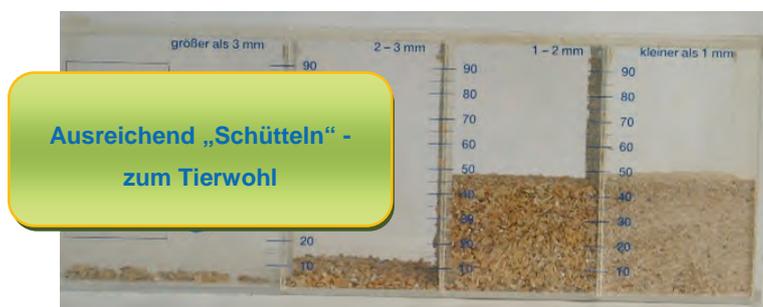
Arbeitsschritt 1: Siebanalysen mittels Siebkasten

- Futterprobe ziehen (300 ml bzw. 250 g)
- Futterprobe in Grobsiebbereich einfüllen (Platzhalter!)
- 3 bis 5 Minuten schütteln
- Platzhalter in Grobsieb stellen
- Volumenprozent ablesen
- Ganze / halbe Körner im Grobbereich suchen

Arbeitsschritt 2: Siebergebnis beurteilen

- Ziel: 35 % Materialpartikel < 1 mm
50 % Materialpartikel 1 – 2 mm
15 % Materialpartikel 2 – 3 mm
- bei Abweichungen: → gröberes / feineres Schrotsieb verwenden
→ Hämmer / Siebe überprüfen / austauschen
→ Walzenabstände (Quetsche) verändern
→ Umdrehungszahl ändern lassen

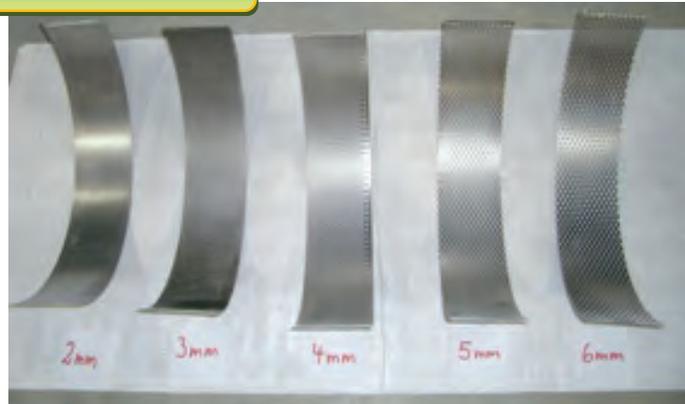
Siebkasten und Siebergebnis - Ferkelfutter



Partikelgröße: Siebwechsel oder Drehzahlwechsel?



Siebkontrolle - zum Tierwohl



Drehzahloptimierung - zum Tierwohl



1.6 Wasser - das wichtigste Futtermittel (Checklisten)

Leistungsrelevante Versorgungsengpässe:

„Wassercheck“ - zum Tierwohl

- mangelnde Gewöhnung an die Technik
- zu hohe Tierzahl je Tränkestelle
- technische Mängel (Verstopfung, Kriechströme...)
- mangelnde Schmackhaftigkeit
- Verunreinigungen/„Biofilme“
- zu kaltes Wasser (< 12°C)
- zu niedrige Durchflussrate (0,5-0,8/1,5-2/2,5-4 l/min)

Wasserbedarf

	I/Tag	I/kg Futter	I/min
Zuchtsauen, leer, tragend	15 - 40	5 - 8	1,5 - 2,0
Zuchtsauen, säugend	15 - 40	5 - 8	2,5 - 3,5
Ferkel (8-30 kg LG)	1 - 3	1 - 3	0,5 - 0,8
Mastschweine (30 - 120 kg LG)	6 - 10	2 - 3	0,8 - 1,2

Wasserverbrauch

Schweine ¹⁾	Anzahl	I/Tag	Tage	m ³ (I/1000)
Zuchtsauen		20		
Ferkel		2		
Mastschweine		8		
Gesamt	m ³ :	€/m ³ :		€/Jahr:

¹⁾ Eber = Zuchtsau; Jungsau/Jungeber = Mastschwein;

Wassernachlauf (1 - 2 x / Jahr prüfen)

Hilfsmittel: Eimer, Messbecher, Uhr (1 - 2 min)												
Tränke Nr. I/min	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tränke Nr. I/min	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Tränke Nr. I/min	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Tränke Nr. I/min	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48

Wasserqualität (Temperatursoll > 12°C, pH: 6 - 7,5 normal: > 8 ungeeignet) ¹⁾

Messung Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Temperatur ° C									
pH-Wert									
Aussehen	klar		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	verschmutzt
Geruch	frisch		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	faulig
Geschmack	normal <input type="checkbox"/>	süß <input type="checkbox"/>	sauer <input type="checkbox"/>	salzig <input type="checkbox"/>	bitter <input type="checkbox"/>				
Bemerkungen/Abhilfen:									

¹⁾ Nach Ruhephasen „Standwasser“ weglaufen lassen.

- Orientierungswerte zur Beurteilung von Tränkwasser -

Kriterien	Zielbereich	ungeeignet	mögliche Folgen bzw. Anzeichen erhöhter Gehalte	Grenzwert Trinkwasser VO
Eigenschaften: pH-Wert Leitfähigkeit ($\mu\text{S}/\text{cm}$) H_2S	6,0 bis 7,5 < 500 frei	<5, >9 > 3000 behaftet	industrielle Verunreinigung, Korrosion Schmackhaftigkeit, Durchfälle bakterielle Aktivität	6,5-9,5 2500 -
Gehalte: (in mg/l)				
Aluminium (Al)	< 0,2	> 5	P-absorption verringert → Knochenbildung ↓ Darmreizungen und Koliken	-
Arsen (As)	< 0,05	> 0,2	Appetitmangel, Durchfall, Fruchtbarkeitsstörungen	0,01
Blei (Pb)	< 0,05	> 0,1	vermindertes Wachstum	0,01
Cadmium (Cd)	< 0,005	> 0,02		0,005
Chlorid (Cl)	< 250	> 1000	Verderbnisprozesse	250
Eisen (Fe)	< 0,2	> 5	Rachitis, Zunahmen ↓, Wassergeschmack ↓, Schäden bei Ferkeln, Ablagerungen in Leitungen	0,2
Fluoride (F)	< 1	> 2	Zahngesundheit ↓, Beweglichkeit ↓, Fruchtbarkeitsstörungen, Fluorose	1,5
Kalzium (Ca)	< 100	> 1000	Funktionsstörungen	-
Kupfer (Cu)	< 0,1	> 0,5	Erbrechen, Schwindelgefühl, Durchfall	2
Natrium (Na)	< 150	> 500	Wasseraufnahme ↓	200
Quecksilber (Hg)	< 0,001	> 0,003	Anämie, Futterverweigerung, Durchfall, Beinschwäche, Juckreiz	0,001
Zink (Zn)	< 5	> 25	Tageszunahmen ↓, Futterverwertung ↓	-
Salz (NaCl) (KCl)	< 500 < 300	> 1000 > 1000	Durst, Fresslust ↓	-
Sulfate	< 100	> 500	Wasseraufnahme ↑ Durchfall ↑, rauer Bodenbelag	240
Ammonium (NH_4)	< 0,5	> 3	Hinweis auf Verunreinigungen	0,5
Nitrat (NO_3)	< 200	> 500	Schwankungen, Taumeln, Pulserhöhung, Krampfzustände	50
Nitrit (NO_2)	< 0,5	> 30	Sauerstoff-Transportfunktion des Blutes wird beeinträchtigt, Vergiftung bei Ferkeln	0,5
Keimgehalt: (KbE/ml) ¹⁾				
Gesamtkeimgehalt	< 100 < 1000	>1000 >10.000	bei 37° C bei 20° C	
coliforme Keime	frei		Erkrankung von Dünn- und Dickdarm → Durchfall, Austrocknung der Tiere	
Salmonellen	frei	-		

¹⁾ KbE/g=Kolonienbildende Einheiten

- Checkliste „Tränkwasser für Mastschweine“ -

„Wassercheck“ - zum Tierwohl

	Ist	Soll	J/N ¹⁾	Bemerkung
Wassertemperatur		> 8°C		Besser > 12 °C
Wassermenge 30 - 50 kg 50 - 80 kg 80 - 120 kg		3,0 – 6,0 l/Tag 5,0 – 8,0 l/Tag 8,5 – 11,0 l/Tag		ca. 3-4 l/kg Futter Je nach Außen- temperatur +/-
Wasserdurchfluss 30 - 50 kg 50 - 80 kg 80 - 120 kg		0,6 – 1l/min 0,8 – 1,2 l/min 1,5 – 1,8 l/min		Besser Zentralfilter als Siebe in Tränkenippel
Anbauhöhe Tränken Becken Tränkenippel (45°) Tränkenippel (90°)		250-300 mm 550 mm 650 mm		abhängig von der Tiergröße, evtl. verschiedene Höhen ermöglichen
Tier-Tränke-Verhältnis		max. 12:1		CC relevant
Verschmutzung		Tägliche Kontrolle		
Wasserleitung		Keine „toten“ Ecken		
Ungehinderter Zugang zu Tränken für alle Tiere		Gegeben		Mindestens 1 freie Tränke pro Bucht, CC relevant
Untersuchung Tränkwasserqualität		1 x pro Jahr		

1) Sollwert erfüllt: ja/nein

1.7 Mögliche Wirkungen von Futterzusatzstoffen

- Probiotika
- Prebiotika
- Symbiotika
- Säuren
- Enzyme
- Phytobiotika
(Kräuter, Gewürze)
- Geschmacksstoffe
- Aromastoffe



auf „sichere/wirksame“ Produkte setzen - zum Tierwohl

...

Futterzusatzstoffe zum Tierwohl?!

Probiotika	
= <i>lebende, mikrobielle Zusatzstoffe, die die Darmflora positiv beeinflussen. (bioregulative Wirkung)</i>	
Gruppen:	<ul style="list-style-type: none"> - Milchsäurebakterien (Säurewirkung) - Bacillussporen (Immunität) - Hefen (O₂-entzug, e.coli-Toxin)
Wirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • Hemmstoffbildung • Bio-Verdrängung/Verhinderung • Enzymwirkung • Immunstimulation • "Biofilm" (Fließfutter)
Wirksamkeit:	<p>Sauen +/- 0 Ferkel pos. Trend Mast +/- 0</p>
Säuren	
= <i>Organische Säuren mit konservierender und nutritiver Wirksamkeit. "Konservierungsmittel"</i>	
Gruppen:	<ul style="list-style-type: none"> - Säuren (flüssig, fest) - Säuregemische - Salze
Wirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • Futterhygiene • Verdauung H+ (pH, Pepsin, Mikroflora) Anion (Komplexbildner Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Fe⁺⁺, Cu⁺⁺, Zn⁺⁺) • Stoffwechsel (Energie) • Antibakterielle Wirkung („geschützte“ Säuren)
Wirksamkeit:	<p>Ferkel (tgl. Zun. + 6-8 %, Fu-aufwand: - 3-4 %) Mast (tgl. Zun. + 2-3 %, Fu-aufwand: - 1-2%) Zucht (mehr Futterverzehr)</p>

zum Tierwohl

<h3 style="color: green;">Enzyme</h3> <p>= <i>Natürlich vorkommende Proteine, hochspezifische Katalysatoren</i> <i>“Schloss-Schlüssel-Prinzip”</i></p>	
Gruppen:	<ul style="list-style-type: none"> - Phytasen - Glucanasen (Quellung-Hafer, Gerste) - Pentosanasen (Quellung-Roggen, Weizen) - Amylasen (Getreide-Ferkel) → Komplexe
Wirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • Nährstoffaufschluss (z.B.: Phytase) • Viskositätssenkung (z.B.: Endo-β-Glucanasen) • “Käfig”-Zerstörung (z.B.: Xylanasen)
Wirksamkeit:	Phytase sehr gut zum Tierwohl
<h3 style="color: green;">Phytogene Substanzen (=Aroma- und appetitanregende Stoffe)</h3> <p>= <i>Aromatische Kräuter und Gewürze (Gemüse) bzw. Extrakte mit gesundheitsfördernder, appetitanregender und leistungssteigernder Wirkung (n=300)</i></p>	
Einteilung:	<ul style="list-style-type: none"> - “Rohdrogen” - Extrakte - Einzelsubstanzen
Wirkung:	generell gehobene Resistenzlage “Immunmodulation” Entzündungshemmend Kräftigung der Körpergewebe Appetitanregend Futterhygieneverbesserer
Wirksamkeit:	?
<h3 style="color: green;">Prebiotika</h3> <p>= <i>Faserstoffe für bakterielle Umsetzungen</i></p> <div style="text-align: right; margin-top: 5px;"> Faserstoffe s.o. - zum Tierwohl </div>	
Gruppen:	<ul style="list-style-type: none"> - Fructooligosaccharide - Galactooligosaccharide - Mannanooligosaccharide
Wirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • keine Spaltung durch tierogene Enzyme • Förderung “guter” Darmbakterien • Stimulation der Immunabwehr • “Colikoppelstellen”
Wirksamkeit:	Ferkel ++

1.8 Besondere Fütterungsmaßnahmen – „Kannibalismus“ (Checkliste)

Stallklima	Orientierungsziele	i.O.
Zugluft (Haufen-, Bauchlage, erhöhte Aktivität)	Multiklimafühler (Klimakoffer) < 0,2 m/s (Rauchpatrontest)	
Schadgase (Winter, Übergangszeiten)	Ammoniak < 15 ppm (leichter) Kohlendioxid < 2000 ppm (schwerer) Schwefelwasserstoff < 5 ppm (schwerer) Füllstand Güllekeller prüfen, Lüfterreinigung	
Temperaturführung	Ferkel 28 – 22 °C Vormast 24 – 20 °C Mittel/Endmast 20 – 18 °C Tag/Nacht Temperaturschwankungen einschränken	
Luftfeuchtigkeit (rel. LF)	40 - 60% (beheizt) 60 – 80% (unbeheizt)	
Haltung		
Belegdichte	Ferkelaufzucht 0,35 m ² /Tier Mast 0,85 m ² /Tier Überbelegung vermeiden – v.a. bei heterogenen Gruppen!	
Fressplatzangebot	Trockenfutter max. 4 Tiere/Fressplatz Troglänge > 0,30 m/Tier Breifutter max. 10 Tiere/Automat	
Beleuchtung (störendes Fremdlicht?)	Intensität min. 80 Lux im Tierbereich Dauer min. 8 h max. 16h Licht/Tag Dunkelzeiten beim Ein-/Umställen verlängern	
Bodenbeschaffenheit	Spaltenmaße, Oberflächenstruktur: zu rau; zu glatt	
Reizarme Umwelt	Ablenkung schaffen; Beschäftigungsmöglichkeit regelmäßig wechseln!	
Unruhe/Biorhythmus	Störquellen abstellen (Umgruppieren nachmittags) Lärmbelastung vermeiden, Abdunkeln	
Parasitenbefall/ Hauterkrankungen	Regelmäßige Entwurmung, Fliegenbekämpfung Räude-, Milben, Läusebekämpfung	
Schwänze kupieren	Kupierte Schwänze sind schmerzempfindlicher und lösen daher eher eine Abwehrreaktion aus	
Genetik	Disposition: DL>DE, Fleischschweine > Fettschweine, Nachzügler!	
Erkrankungen	Durchfall, Husten, Ekzem/Juckreiz, blasse Tiere, Lahmheit, ...	
Fütterung	(Futteruntersuchung)	
Ration optimieren	Keine Überhöhungen, vollwertige Nährstoffausstattung, kein Protein-/Tryptophanmangel	
Fütterungszeiten	Unregelmäßigkeit löst Unruhe aus, Fütterungszeitpunkte evtl. Vorverlegen, mehr Fressplätze	
Sättigung	Futtermenge prüfen, evtl. erhöhen Schrotfeinheit prüfen, Rohfaserquelle, -gehalt optimieren	
Futter-, Fütterungshygiene	Feuchte, Temperatur, Spreu, Schmutz, Nagerkot, Kornkäfer, Milben, Hefen, Mycotoxine	
Wasserversorgung (Temperatur >12° C)	Tränkeangebot max. 10 Tiere/Tränke Ferkel 0,5 – 0,8 l/min Mast 0,8 – 1,2 l/min Sauen tragend/säugend 1,5 – 2,5 (4) l/min	
Sondermaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Übeltäter separieren – kein Blut! • evtl. Natrium kurzzeitig erhöhen 3 – 5g Na/kg Trockenfutter (ausreichende Wasserversorgung sichern) • evtl. Lecksteine/Strohzulage extra, Spielzeug • Bier in Trog zur Beruhigung • > 40 g Rohfaser/kg, kein einseitiges Energievorhalten • Futterzeiten, -mengen umstellen • Ablenkungsfutter (separater Trog, Bodenfütterung, ...) 	

1.9 Spezialteil – „Fütterungsbedingte Krankheiten“

Beispiel	Ursache	Abhilfe (Δ)	Handeln - zum Tierwohl
Störfall - Fruchtbarkeit			
allg. Rauscheprobleme (Umrauschen, Dauerbrunst)	Zearalenon (0,25 mg/kg)	Ackerbau, Reinigen (Reinigen: -70% Mykotoxine)	
fehlende/zu späte Brunst	Energiemangel – während Laktation nach Absetzen	Verhaltene Jungsauenaufzucht, Konditionsfütterung, 3 x/Tag füttern, „flushing“	
Umrauschen	Mykotoxine Übersorgung nach Belegen	Ackerbau, Reinigen (-70%) < 30 MJ ME/Tag	
Zu kleine Würfe	Übersorgung nach Belegen	< 30 MJ ME/Tag	
Untergewichtige Ferkel	sehr hohe LM-Verluste während Laktation	Konditionsfütterung, 3 x/Tag	
	Energiemangel (absolut, relativ)	Umgebungstemperatur beachten (UKT)	
Wehenschwäche Milchmangel	Mutterkorn Ca-Versorgung	1 g MK/kg Getreide Ca-Versorgung Ca/vP	
Störfall - MMA			
Mastitis (Gebärmutterentzündung)	Überfütterung (ME, Protein) in der Tragezeit, Verfettung, Wehenschwäche	Verhaltene Tragefütterung	
Verstopfung	Rohfaser-Mangel, Bewegungsmangel	Wasser, Ballaststoffe	
Harnwegsinfektionen	Wassermangel, hoher Harn-pH	„Harnansäuerung“	
Störfall - Verhalten			
Ursache (trg. Sauen) Aggressionen	Sättigungsprobleme	Quellfähige Ballaststoffe, BFS	
Störfall - Harnapparat			
Harnwegsinfektionen	hoher Harn-pH	Wasser, Geburtsfutter	
Störfall - Verdauung			
Magengeschwüre, Schleimhautläsionen Durchfall Verstopfung Allergie-Ferkel	Stress, feiner Schrot, Rohfasermangel Lactose Rohfaser-Mangel Sojaglycinin	„Nicht zu fein schroten“ „Dickdarmfutter“ Molke, MZM reduzieren Ballaststoffe, Wasser langsam anfüttern (AS, Proteinreduziert)	
Störfall - Skelett			
Arthrose „Knochenverformung“	zu intensive Jungsauenaufzucht	verhaltene Jungsauenaufzucht	
Störfall - Atemwege			
NH ₃ -Stallluft	Hohe Rohproteingehalte	N-reduziert füttern	

Beispiel	Ursache	Abhilfe (Δ)
Störfall - Futter		
Futterverweigerung	Glukosinolat (Raps) Bitterstoffe (Roggen, Leguminosen)	Rationsanteile verringern
Entmischung	Zu langes Mischen, lange Wege	Optimieren
Magengeschwüre	Vermahlung zu fein, ungleichmäßig	„Nicht zu fein schroten“
Hitzeschäden	Übertrocknung, Mineralfutter schroten	„Futter schonend behandeln“
Verunreinigungen	Exkremete, Kondenswasser, „Biofilm“	reinigen
Fehlmischungen	Sicherheitsdenken, Fahrlässigkeit	„Anpassen“, Futteranalysen
Hygienestatus	Mykotoxine, Feuchte, Erwärmung	Ackerbau, Reinigen
Fütterungstechnik	Entmischung ungenügende Fresszeiten plötzlicher Futterwechsel Brückenbildung	„Controlling“
Vergiftungen	Kochsalz, Cu, Se, Vit D.....	Aufpassen!
Störfall - Wasser		
Mangel	Nachlauf zu gering, zu kalt	Kontrollieren!

1.10 Futter- und Fütterungshygiene (Checklisten)

- Checkliste „Futterhygiene Allgemein“ -

Ziele:

Kontrollieren - zum Tierwohl

- Vermeidung von Leistungseinbußen, Erkrankungen, Ausfällen
- Reduzierung von Nährstoffverlusten
- Vermeidung von Störungen bei der Futterlagerung, Futteraufbereitung, Ausdosierung

Arbeitsschritt 1: Tierbeobachtung

- | | | |
|------------------|---------------------|---|
| • Tierverhalten | → normal | <input type="checkbox"/> |
| | → unruhig | <input type="checkbox"/> (Futter, Wasser prüfen) |
| • Fressverhalten | → normal | <input type="checkbox"/> |
| | → verhalten | <input type="checkbox"/> (Gesundheitszustand, Stallklima, Futter) |
| • Futteraufnahme | → Sollkurve | <input type="checkbox"/> |
| | → ... % weniger | <input type="checkbox"/> (Futterhygiene, Tiergesundheit, Ration) |
| | → Futterreste | <input type="checkbox"/> (Technik) |
| • Gesundheit | → normal | <input type="checkbox"/> |
| | → Durchfall | <input type="checkbox"/> (Keimgehalte, Mykotoxine, Kotproben) |
| | → Durchfall, Fieber | <input type="checkbox"/> (Blutproben, Mykotoxine) |

Arbeitsschritt 2: Futterbeurteilung

- | | | | |
|------------------------|---|--|---|
| • Geruch | → normal <input type="checkbox"/> | → abweichend <input type="checkbox"/> | (Standzeiten, Keimgehalte, pH, T...) |
| • pH (Indikatorpapier) | → normal <input type="checkbox"/> (4,5 – 7) | → zu sauer <input type="checkbox"/> (< 4 | Komponenten, Hygiene) |
| • Einzelkomponenten | → normal <input type="checkbox"/> | → verunreinigt <input type="checkbox"/> | Spreu/Schmutz (Drusch, Reinigung), Mutterkorn (≤ 1 Mutterkorn/Handvoll Getreide), Nagerkot (Reinigen, Desinfizieren), Kornkäfer (Behandlung), Fremddanteile (Nebenprodukte) |
| | → Bruchkörner | <input type="checkbox"/> | (Dreschtrommel) |
| | → Schrumpfkörner | <input type="checkbox"/> | (schmal, flach, Fusarien) |
| | → Geruch muffig, schimmelig | <input type="checkbox"/> | (Feuchte, T, Keime) |
| | → Geruch süßlich, hefig | <input type="checkbox"/> | (Keime, Milben) |
| | → Geruch nach Stall | <input type="checkbox"/> | (Lager) |
| | → Geruch verbrannt | <input type="checkbox"/> | (Trocknung) |
| | → Geruch ranzig | <input type="checkbox"/> | (Fett verdorben) |
| | → Verfärbung | <input type="checkbox"/> | (Trocknung, Schimmelnester) |
| | → Temperatur hoch/steigend | <input type="checkbox"/> | (Kühlen, Trocknen, Umlagern, Keime) |
| • Zukaufsfutter | → normal <input type="checkbox"/> | → verdächtig <input type="checkbox"/> | (s.o.; Lieferanten informieren) |

Arbeitsschritt 3: Qualitätssicherung

- Fruchtfolge, Sortenwahl, Bodenbearbeitung, Düngung beachten
- Zeitgerechte, schonende Ernte
- Konservierung und Lagerung optimieren (Reinigung, Desinfektion, Vorschub, ...)
- Futterstrategie / Kontrollmaßnahmen

- Checkliste „Futterhygiene Fließfutter / Qualitätssicherung“ -

Ziele:

Kontrollieren - zum Tierwohl

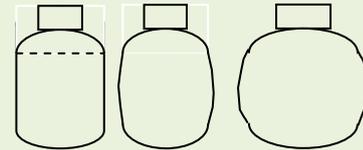
- Vermeidung von Leistungseinbußen, Erkrankungen, Ausfällen
- Reduzierung von Nährstoffverlusten
- Vermeidung von Störungen bei der Futterlagerung, Futteraufbereitung, Ausdosierung

Arbeitsschritte 1, 2: siehe Checkliste „Futterhygiene Allgemein“

Arbeitsschritt 3: Einfache Hygieneüberprüfungen

• Gasbildung (Keimbelastung)

- normal
- gering (Kontrolle wiederholen)
- stark (Keimgehalte Futter/Anlage prüfen)



Hilfsmittel: Plastikflasche, 2 h bei Zimmertemperatur, Bombage?

- pH-Messung:
 - normal (4,5 – 6,0)
 - sauer (< 4,5)
 - zu sauer (< 4,0)

Hilfsmittel: Indikatorpapier oder pH-Stab

Arbeitsschritt 4: Reinigungs- und Hygienemaßnahmen

• Routinemäßige Kontroll- und Hygienemaßnahmen

- Täglich Anmischbottich, Vor- und Auslagerungsbehälter, Zulaufrohre (Futterreste, Verkrustungen, Biofilm) reinigen; Hilfsmittel: Spachtel, Hochdruckreiniger
- frisch anmischen, Futterstandzeiten vermeiden, wenn nötig laufend oder intervallmäßig Säuren/Säuregemische zusetzen (z.B. Propionsäure, Ameisensäure 0,1-0,4%)
- Rohrleitungen mit Schaugläsern versehen
- Fließfutterleitungen wöchentlich überprüfen

• Grundreinigungen /-kontrollen

- Komponentensilos 2 x /Jahr gründlich reinigen
- Grundreinigung der Fütterungsanlage 1-2 x /Jahr
 - Stufe 1: Mechanische Reinigung (Spachtel, HD-Reiniger)
 - Stufe 2: Saure Reinigung (Propionsäure – 5%, Ameisensäure – 2%, Einwirkzeiten, Nachspülen, Arbeitsschutz)
 - Stufe 3: Alkalische Reinigung (1-5% Natronlauge, Melkmaschinenreiniger, Einwirkzeiten, Nachspülen, Arbeitsschutz)
 - Stufe 4: Vorbeugender Schutz (Starterkulturen, Säuren)

Arbeitsschritt 5: Reinigungs- und Hygienefahrplan

- Stall-/betriebsspezifische Hygienekonzepte erstellen
- Kontrollfahrplan erstellen

Bemerkungen:

.....

Hygieneproblem im Fließfutter: Aufgasungen/Darmdrehungen

Kontrollieren - zum Tierwohl



Checkliste - pH-Messung -

Kontrollieren - zum Tierwohl

Ziele:

- Überprüfung von Säurekonservierungen und Säurezulagen (Lagerrisiko, Stabilisierungsgrad)
- Aussagen zur Futterhygiene (Mikrobielle Umsetzungen, Mykotoxinbildung, Futtermittelverderb)
- Prüfung der Trinkwasserqualität
- Überwachung von „sauren“ Rationen (Futtermittelaufnahme, Geschmackhaftigkeit)

Arbeitsschritt 1: pH-Messung Wasser

- Wiederholte Messungen!
- Hilfsmittel: pH-Papier 4 – 9 / pH-Gerät
- pH-normal: 6 – 7,5, pH-bei Ansäuern: 4,5 – 4,9, pH-wenn verdorben > 8

Arbeitsschritt 2: pH-Messung Trockenfutter

- Wiederholte Messungen!
- 5 g Futter + 45 ml destilliertes Wasser verrühren + messen
- Hilfsmittel: Gefäß, Waage ± 1 g, aqua dest, Rührstab, pH-Papier 4 – 7 (0,3 Einheiten) / pH-Gerät
- pH-normal: 6 – 7, pH-bei Säurezulagen: 5 – 6

Arbeitsschritt 3: pH-Messung Fließfutter

- Wiederholte Messungen!
- Futtermittelsuppe gut aufrühren (Mischbehälter)
- Mischbehälter und Tröge durchmessen
- Hilfsmittel: pH-Papier 4 – 7 (0,3 Einheiten) / pH-Gerät
- pH-normal: 4,5 – 7, pH < 4: Futtermittelverweigerung

Futterbeurteilung

„Schauen, Riechen, Schmecken“/Zählen - zum Tierwohl

- verunreinigt
 - Spren/Schmutz (Drusch, Reinigung)
 - Mutterkorn (≤ 1 Mutterkorn/Handvoll Getreide)
 - Nagerkot (Reinigen, Desinfizieren)
 - Kornkäfer (Behandlung)
 - Fremdanteile (Nebenprodukte)
- Bruchkörner (Dreschtrammel)
- Schrumpfkörner (schmal, flach, F)
- Geruch muffig, schimmelig (Feuchte, T, Keim)
- Geruch süßlich, hefig (Keime, Milben)
- Geruch nach Stall (Lager)
- Geruch verbrannt (Trocknung)
- Geruch ranzig (Fett verdorben)
- Verfärbung (Trocknung, Sch)
- Temperatur hochsteigend (Kühlen, Trockne
Umlagern, Keim

Farbe und Zahl veränderter Körner:

$\leq 5\%$ **geringer**
 $5 - 15\%$ **erhöhter**
 $> 15\%$ **hoher**

} **Fusarienbesatz**



Checkliste - Feuchtemessung -

Feuchte immer messen - zum Tierwohl

Ziele:

- Feststellung der Lagerfähigkeit/-dauer, Futterqualität/ -wert, max. Schütthöhe
- Notwendigkeit von Konservierungsmaßnahmen (z.B. Trocknung, Säurebehandlung)
- Steuerung der Konservierung (z.B. Trocknungsdauer, Säuremenge)
- Überwachung des Konservierungserfolges bzw. der Lagerstabilität (z.B. Kondenswasser, Feuchtebrücken...)

Vorbereitung der Messung:

- Repräsentative Probeziehung, Probentemperatur=Zimmertemperatur
- Messgut auf nicht repräsentativen Besatz untersuchen, evtl. korrigieren (Steinchen, Spreu, Stroh, Unkrautsamen, Stengelstücke)
- Füllmaß mit gereinigten Proben gestrichen füllen, bei Mais „häufeln“

Messvorgang:

- Messvorgang wiederholen, besonders bei feuchten Produkten (Mais)
- Messwert notieren:
.....

Beurteilung des Messergebnisses:

Produkt	Feuchte	Maßnahme
Leguminosen, Ölsaaten	>10%	Konservieren (Trocknung, Säurebehandlung)
Getreide	13-15%	Beobachten (reinigen, konservieren)
Getreide	>16%	Konservieren (Trocknung, Säurebehandlung)

Bemerkungen:
.....

- Mikrobiologische Beschaffenheit von Futtermitteln (Richtwerte)-

(TGD-Bayern, 2007)

Qualität ohne Beanstandung	Gesamtkeimgehalt	≤	2.0 x 10 ⁷ KbE/g ^{*)}
	Schimmelpilzgehalt	≤	3.0 x 10 ⁴ KbE/g
Qualität beeinträchtigt	Gesamtkeimgehalt	>	2.0 x 10 ⁷ KbE/g
	Schimmelpilzgehalt	≥	3.0 x 10 ⁴ KbE/g
		oder	
	Gesamtkeimgehalt	≤	1.0 x 10 ⁷ KbE/g
Qualität verdorben	Schimmelpilzgehalt	≥	5.0 x 10 ⁴ KbE/g
	Gesamtkeimgehalt	>	1.0 x 10 ⁷ KbE/g
	Schimmelpilzgehalt	≥	2.0 x 10 ⁵ KbE/g

^{*)} KbE/g = Kolonienbildende Einheiten/g Futter



- Mikrobiologische Beschaffenheit von Flüssigfutter -

(Kamphues, 2004)

Qualität ohne Beanstandung	aerobe Bakterien ¹⁾	≤	10 ⁷ KbE/g ^{*)}
	Hefen ²⁾	≤	10 ⁵ KbE/g
	Schimmelpilze	≤	10 ⁴ KbE/g
Qualität beeinträchtigt/ verdorben	aerobe Bakterien ¹⁾	>	10 ⁸ KbE/g
	Hefen ²⁾	>	10 ⁶ KbE/g
	Schimmelpilze	>	10 ⁵ KbE/g

¹⁾ keine Beanstandung, sofern v. a. Milchsäurebildner gefunden werden

²⁾ ab 10⁵ KbE/g deutliche Gas- und Alkoholbildung

^{*)} KbE/g=Kolonienbildende Einheiten/g Futter

- Pilzgifte im Futtergetreide -

Mykotoxine (Pilzgifte)	Krankheitserscheinungen	Beratungshinweise (Δ)
Feldpilze(Fusarien)		
1. Zearalenon (ZEA) hauptsächlich in Weizen und Mais; (rötliche Körner, Taubährigkeit, sichtbare Pilzgeflechte) auch in Gerste, Hafer möglich	Mastschweine/Sauen: Scham- und Gesäugeschwellung; Scheiden-/Mastdarmvorfall; Eierstockzysten; Schwellung Gesäugeleiste (auch bei Ebern); Pseudobrunst; Scheinträchtigkeit; Ferkel/wbl. Läufer: untergewichtig; Grätscher; Scheiden-, Zitzenschwellung;	< 0,25 mg/kg Futter(88%T)* Fruchtfolge beachten (weniger Mais); Bodenbearbeitung (Pflügen); Sortenwahl; auf das gleichzeitige Vorkommen von DON u. a. verweisen; < 0,05mg/kg Futter (88%T)*
2. Deoxinivalenol (DON) hauptsächlich in Weizen und Mais; (rötliche Körner, Taubährigkeit, sichtbare Pilzgeflechte) auch in Gerste, Hafer möglich	Alle: Futterverweigerung; Erbrechen; blutiger Durchfall; krankheitsanfällig; Ödeme; nervöse Störungen; Sauen: Aborte; Milchmangel; Umrauschen; Ferkel: untergewichtig;	< 1 mg/kg Futter (88%T)* auf Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Sortenwahl, Konservierung achten; mehrere Toxine gleichzeitig möglich;
3. Mutterkorn (MK) alle Getreidearten und Gräser, hauptsächlich in Roggen und Triticale;	Sauen (selten): Milchmangel; Totgeburten; Futterverweigerung; kleine Würfe; Ferkel: Kümmerer; häufig geringere Zunahmen; abgestorbene Ohren / Schwänze (Nekrosen);	Höchstwert 1g MK/kg Getreide: (vereinfacht: 1 Mutterkorn pro Handvoll Getreide); bei höherem Gehalt länger lagern; auf Belastungen mit weiteren Mykotoxinen achten; > 1g MK /kg Getreide: s.u.*.
Lagerpilze (Penicillien, Aspergillen)		
4. Ochratoxin A (OTA) In verschimmeltem Getreide, verschleppten Schimmelnestern (verklebte, graue Nester);	Alle: Nierenschäden (Durst) Leberschäden; blutiger Durchfall; Wachstumsstörungen; häufiger Harnabsatz;	< 0,2 mg OTA/kg Getreide ausreichendes/geeignetes Lager; Lager reinigen, desinfizieren; Getreide konservieren (reinigen, belüften, trocknen, Säuren);

* Orientierungswerte je kg Alleinfutter (88%T), die zur Vermeidung von gesundheitlichen Risiken und Leistungseinbußen unterschritten werden sollten.

Toxingehalte: Orientierung (Farbe + Zahl veränderter Körner) < 5% geringer, 5-15% erhöhter, > 15% hoher Fusarienbesatz

„Vermeiden geht vor Reinigen/Konservieren/Verschneiden“
zum Tierwohl

Schutz vor Pilzgiften: Verhinderung/Verringerung der Pilze durch pflanzenbauliche Maßnahmen (Resistente Sorten, Standortwahl, Fruchtfolge, Bodenbearbeitung), schonender Drusch (Bruchkorn), optimale Lagerung (< 13% Feuchte, belüften, reinigen, Nachtrocknen, Nachreinigen, Säurekonservierung), Verschneiden mit unbelastetem Getreide, Futter frisch anmachen –

Kontrolle! Belastetes Futter evtl. gar nicht verfüttern.

Propionsäurekonservierung von Einzel- und Mischfutter

(BASF 2005)

Getreide inkl. Mais, Raps, Ackerbohnen, Erbsen

Feuchtegehalt im Korn	Getreideganzkorn ¹⁾				Raps, Ackerbohnen, Erbsen ¹⁾	
	Konservierungsdauer					
(%)	< 1 Monat	1-3 Monate	3 Monate	6-12 Monate	< 1 Monat	< 6 Monate
12	-	-	-		0,35	0,50
14	-	-	-		0,40	0,55
16	0,35	0,45	0,50	0,55	0,45	0,65
18	0,40	0,50	0,55	0,65	0,50	0,75
20	0,45	0,55	0,65	0,75	0,55	0,85
22	0,50	0,65	0,75	0,85	0,60	0,95
24	0,55	0,70	0,85	0,95	0,70	1,05
26	0,60	0,80	0,95	1,05	0,80	1,15
28	0,70	0,90	1,05	1,15	0,90	1,25
30	0,80	1,00	1,15	1,30	1,00	1,35
32	0,90	1,10	1,25	1,45	-	-
34	1,00	1,20	1,35	1,60	-	-
36	1,10	1,30	1,50	1,75	-	-
38	1,25	1,45	1,65	1,90	-	-
40	1,40	1,60	1,85	2,05	-	-

- ¹⁾ Propionsäure - Mindestaufwandmengen in % (= Liter) je 100 kg
Bei abgepufferten Säureprodukten (weniger korrosiv, nicht ätzend), bei Säuregemischen usw.
ist die Aufwandmenge höher (siehe Produktinformation)!

Säuren richtig dosieren – zum Tierwohl

Hofeigenes Mischfutter

Feuchte der Futtermischung/ Einzelkomponenten	Aufwandmenge Propionsäure in l/dt	Aufwandmenge Propionsäuresalz in kg/dt
bis 14%	0,2 ¹⁾ – 0,3 ²⁾	0,3 ¹⁾ – 0,4 ²⁾
bis 16%	0,3 ¹⁾ – 0,4 ²⁾	0,4 ¹⁾ – 0,5 ²⁾
16% - 18%	0,4 ¹⁾ – 0,5 ²⁾	0,6 ¹⁾ – 0,7 ²⁾

¹⁾ kurze Lagerzeit, wenig Keime (2-4 Wochen)

²⁾ längere Lagerzeit, hoher Keimgehalt (6-8 Wochen)

1.11 Futteruntersuchung

„Ohne Futteruntersuchung geht's nicht“ - zum Tierwohl

Beprobungsplan

- Futter?
- Parameter?
- Wann?
- Wo?
- Rückstellmuster?
- Dokumentation?
- Kosten: **300 €/Jahr**



Probenahme

Einzelproben

↓

Mischproben

↙ ↘

Versandprobe Rückstellprobe

0,3 kg Trockenfutter
3,0 kg Feuchtfutter

Tip!

Futteruntersuchung mit Hirn!

- Empfohlener Untersuchungsumfang -

Futtermittel	Analysenpakete	Sinnvolle Parameter ⁵⁾	Anzahl/Futter
Hofeigen (Weizen...)	Rohnährstoffe ¹⁾	T, Rp, Rfa	1 x
Nebenprodukte (Kleie, Molke...)	Rohnährstoffe ¹⁾	T, Rp, Rfa, (Rfe)	1 x
Eiweißfutter (Soja...)	Rohnährstoffe ¹⁾ , Aminosäuren ²⁾	T, Rp, Lysin	1 – 2 x
Ergänzungsfutter	Rohnährstoffe ¹⁾ , Aminosäuren ²⁾ , Mineralstoffe ³⁾	T, Rp, Lysin, Ra (P)	1 – 2 x
Mineralfutter	Mineralstoffe ³⁾ , Aminosäuren ²⁾ , Vitamine ⁴⁾	(Ca), P, Lysin, Threonin, (Vit E)	1 – 2 x
Rationen	Rohnährstoffe	T, Rp, Lysin, Rfa, Ra, P	1 x

¹⁾ Weender/NIR, ²⁾ Lysin und/oder Methionin und/oder Threonin ³⁾ (Ca), P, Na, ⁴⁾ Vit A oder E, ⁵⁾ eventuell Keimgehalte/Mykotoxine

- Probenahmeregeln –

- Jährlicher Beprobungsplan
- Festlegung einer Partie zur Beprobung (bei Futterlieferung/Ernte)
- Gemeinsame Beprobung (Landwirt/Lieferant)
- Aussagekräftige Einzelproben über die gesamte Partie zu Sammelprobe zusammenfassen (repräsentativ, reproduzierbar)
- Gut durchmischen (Entmischung vermeiden) und Teilmuster ziehen (Versandprobe und Rückstellprobe) Probemengen: 0,3 kg Trockenfutter (Getreide, Soja...)
3,0 kg Feucht- und Fließfutter (Silagen, Molke...)
- Endproben in saubere, trockene (luftdichte) Behältnisse abfüllen

Die Probenbeschriftung und Ausfüllung des Probenbegleitscheins sollte immer mit größter Sorgfalt geschehen!

1.12 Tierwohlgerechte Haltung und Stallklima (Checklisten)

- Faustzahlen Haltung & Klima -

Flächenbedarf

LG, kg	Bodenfläche m ² / Tier	Fress- platz cm
bis 20	0,20-0,40	≈18
bis 30	0,35-0,40	≈27
30-50	≥ 0,50	≈27
50-110	0,75-1,00	≥ 33
>110	≥ 1,00	≥40
Trag. Jungsauen in Gruppe	1,85/1,65/1,50 ²⁾	40-50
Zuchtsauen in Gruppe	2,50/2,25/2,05 ²⁾	≈50
Eber	≥ 6	≥50
Deckbucht	≥ 10	

²⁾ in Gruppen mit <6 / 6-39 / >39 Tieren

Betonspaltenböden

Lebend- masse	Schlitz- weite mm	Auftritts- breite cm
Saugferkel	≤11	≥5
Absatzferkel	≤14	≥5
Mast, Läufer	≤18	≥8
Sauen (trag., säug.)	≤20	≥8

„Haltung immer kontrollieren“ - zum Tierwohl

... davon Flächen mit höchstens 15% Schlitzanteil

Tragende Jungsauen in Gruppe	0,95 m ²
Zuchtsauen in Gruppe	1,30 m ²

Gruppenhaltung

Tragende Sauen	Ab dem 29. Trächtigkeitstag bis 1 Woche vor dem Abferkeltermin
-------------------	--

Fressplatzbedarf-Trockenfutter

Futternvorlage	1 Fressplatz/...Tiere
rationiert	1 ¹⁾
tagesrationiert	2 ¹⁾
ad libitum	4 ¹⁾

¹⁾ nicht bei Abruffütterung/Breiautomaten

Fressplatzbedarf-Abruffütterung, Breiautomat, Kurztrog mit Sensor

	Rohrbrei- automat	Sensor, Kurztrog	Abrufstation geschl. Fressstand	Breinuckel
Ferkel	8-10:1	4-5:1	-	-
Ms, Js	8-10:1	4-6:1	-	-
Zuchtsauen			40-60:1	15-18:1

Luftraum

Schweine	m ³ /Tier
Ferkel	0,9-1,0 m ³
Zuchtsauen, tragend	6,0-7,0 m ³
Zuchtsauen, säugend	13,0 -15,0 m ³
Mastschwein	2,0-2,5 m ³

Relative Luftfeuchte

unbeheizte	beheizte
Ställe	
60-80 %	40-60 %

Stalltemperaturen in °C

Mast			Ferkelaufzucht		Abferkel- stall	Deck- zentrum	Warte- stall
Rein - Raus			Rein - Raus				
zur Einstellung	VM	EM	zur Einstellung	während Aufzucht			
>25	25-21	22-18	>30	28-20	20-22	18-20	18-20

1) Boden, Wandflächen: Lufttemperatur ± 3°C (=behagliches Raumklima)
 Ferkelnest: Bodentemperatur: >35°C (bei Geburt)
 Lufttemperatur: 36-32°C (Ferkelbereich)

Luftbewegung

Luft	Ziel
Zugluft	Nein
Luftgeschwindigkeit ¹⁾	< 0,1m/s
Liegeverhalten ²⁾	Kontaktlage
Haufenlage (zu kalt)	
Einzellage (zu warm)	
Strömungsrichtung ³⁾	zielgerichtet

1) Saugferkel <1m/s, < 0,2 m/s für Ferkelaufzucht und Mast bei Solltemperatur (mehrere Stellen im Abteil messen!)
 2) Beurteilung in Ruhephasen (mittags 12-14 Uhr, abends ab 18 Uhr)
 3) Nebelprobe

Schadgase¹⁾

Gase	Maximale Werte	im Vgl. zur Luft
Kohlendioxid (CO ₂)	3000 ppm	schwerer
Ammoniak (NH ₃)	20 ppm	leichter
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	5 ppm	schwerer

1) an mehreren Stellen im Abteil messen²⁾ vom Röhrchen wegatmen
 3) kein Schadgas, sondern „Zeigergas“ für ungleichmäßige/gleichmäßige Durchlüftung

- Checkliste „Stallklima“ -

Ziele:

- Optimierung des Stallklimas für **Mensch** und **Tier**
- Vermeidung von Technik- und Bauschäden

„Klimacheck jährlich“ - zum Tierwohl

Arbeitsschritt 1: Temperaturmessung im Liegebereich (Datum:)

Mast Rein - Raus		Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht
		Nr:	Nr:	Nr:	Nr:	Nr:	Nr:
VM 25-20	EM 22-18	°C	°C	°C	°C	°C	°C

Bemerkungen:

Deck- zentrum	Warte- stall	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht
		Nr:	Nr:	Nr:	Nr:	Nr:	Nr:
°C 16-18	°C 16-18	°C	°C	°C	°C	°C	°C

Bemerkungen:

Abferkel- Stall	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht
	Nr:	Nr:	Nr:	Nr:	Nr:	Nr:
°C 18-20	°C	°C	°C	°C	°C	°C

Boden, Wandflächen: Lufttemperatur ± 3°C (=behagliches Raumklima)
 Ferkelnest: Bodentemperatur: 40°C (bei Geburt)
 Lufttemperatur: 36-32°C (Ferkelbereich)

Bemerkungen:

Ferkel- aufzucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht
	Nr:	Nr:	Nr:	Nr:	Nr:	Nr:
°C 32-22	°C	°C	°C	°C	°C	°C

Bemerkungen:

Arbeitsschritt 2: Luftbewegung (Datum:)

Luft	Ziel	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht
		Nr:	Nr:	Nr:
Zugluft	Nein	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Luftgeschwindigkeit ¹⁾	<0,1m/s	m/s	m/s	m/s
Liegeverhalten ²⁾				
Haufenlage (zu kalt)		Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Kontaktlage (richtig)		Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Einzellage (zu warm)		Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Strömungsrichtung ³⁾	zielgerichtet	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>

¹⁾ Saugferkel <1m/s, < 0,2 m/s für Ferkelaufzucht und Mast bei Solltemperatur (mehrere Stellen im Abteil messen!)

²⁾ Beurteilung in Ruhephasen (mittags 12-14 Uhr, abends ab 18 Uhr)

³⁾ Nebelprobe

Arbeitsschritt 3: Relative Luftfeuchte (Datum:)

	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht
	Nr:	Nr:	Nr:	Nr:	Nr:	Nr:
Ziel						
60-80% ¹⁾						

¹⁾ beheizte Ställe < 40-60% häufig

Bemerkungen:

Arbeitsschritt 4: Stallhöhe (Luftraum) (≥ 3m) (Datum:)

	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht
	Nr:	Nr:	Nr:
Stallhöhe	m	m	m
	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht
	Nr:	Nr:	Nr:
Stallhöhe	m	m	m
	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht
	Nr:	Nr:	Nr:
Stallhöhe	m	m	m
	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht
	Nr:	Nr:	Nr:
Stallhöhe	m	m	m

Bemerkungen:

Arbeitsschritt 5: Schadgase¹⁾ (Datum:)

Gase	Maximale Werte	im Vgl. zur Luft
Kohlendioxid ^{2) 3)}	3000 ppm	schwerer
Ammoniak	20 ppm	leichter
Schwefelwasserstoff	5 ppm	schwerer

¹⁾ an mehreren Stellen im Abteil messen ²⁾ vom Röhrchen wegatmen
³⁾ kein Schadgas, sondern „Zeigergas“ für ungleichmäßige/gleichmäßige Durchlüftung

Gas	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht
	Nr:	Nr:	Nr.:	Nr:	Nr:	Nr:
CO ₂ ppm						
NH ₃ ppm						
H ₂ S ppm						

Bemerkungen:

.....

Arbeitsschritt 6: Beleuchtung (Datum:)

Beleuchtung	Anforderungen	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht
		Nr.	Nr.	Nr.	Nr.
Stärke, allg.	>50Lux (Tierbereich)				
Dauer	>8h<16h/Tag				
Stärke, Deckzentrum	~300Lux (Kopfbereich)				
Dauer, Deckzentrum	>14h/Tag				
Fensterfläche	3% der Bodenfläche ¹⁾				

¹⁾ in Diskussion

Beleuchtung	Anforderungen	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht
		Nr.	Nr.	Nr.	Nr.
Stärke, allg.	>50Lux (Tierbereich)				
Dauer	>8h<16h/Tag				
Stärke, Deckzentrum	~300Lux (Kopfbereich)				
Dauer, Deckzentrum	>14h/Tag				
Fensterfläche	3% der Bodenfläche ¹⁾				

¹⁾ in Diskussion

Bemerkungen:

.....

Arbeitsschritt 7: Staubbelastung (Datum:)

Staub	max. Konzentration	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht
		Nr:	Nr:	Nr:	Nr:
Gesamt	10 mg/m ³ Luft				

Staub	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht	Stall/Bucht
	Nr:	Nr:	Nr:	Nr:	Nr:
Gesamt					

Bemerkungen:

- Anmerkung: - Messungen im Tierbereich durchführen!
 - Mehrere Messungen erhöhen Genauigkeit;
 - Ort/Zeitpunkt der Messung beachten (z.B. Staub Tag/Nacht, Temperatur, Jahreszeit, Belegungsdichte, Ruhephase/Arbeitsphase);
 - Messergebnisse werten, Folgerungen ziehen!

Arbeitsschritt 8: Reinigung luftführender Teile

- 2 x jährlich (mind. 1 x im Frühjahr)
- Reinigung, inkl. Schutzgitter, Ventilatorenschaufeln

Datum letzte Reinigung:
 Datum letzte Reinigung:
 Datum letzte Reinigung:
 Datum letzte Reinigung:

Bemerkungen:

- Checkliste „Reinigung und Desinfektion“ –

Ziele:

„Sauberkeit“ - zum Tierwohl

- Reduzierung der Keimbelastung
- Unterbrechung von Infektionsketten

Arbeitsschritt 1: Vorbereitung

- Stall räumen
- Besenrein machen
- Elektrische Sicherheit schaffen

Arbeitsschritt 2: Reinigen ¹⁾

Einweichen:	Hochdruckreiniger
1 - 1,5 l Wasser/m ² , Einwirkzeit 2 - 3 h vor Reinigung nochmals 0,2 - 0,3 l Wasser/m ² versprühen	Druck: ca. 10 bar, Arbeitsabstand: 1,5 - 2 m, Flachstrahldüse, mind. 40°
Reinigen:	Hochdruckreiniger
40° warmes Wasser, 13 - 15 l/Min.	-Druck: 100 -120 bar Arbeitsabstand: 40 cm, Flachstrahldüse (25°)
Trocknen:	
Wasserreste entfernen, über Nacht trocknen lassen	

¹⁾ Temperaturen, Dosierungen bei Reinigungsmitteln beachten!

Arbeitsschritt 3: Desinfektion

Ausbringen:	Hochdruckreiniger
0,4 - 0,8 l Desinfektionsmittel/m ² ggf. mit 40°C	-Druck: 10 - 12 bar, Arbeitsabstand: 1,5 - 2 m, Flachstrahldüse, mind. 40°
Einwirken:	
Einwirkungszeit einhalten, Temperatureinfluss beachten	
Nacharbeiten:	
Desinfektionsmittelreste entfernen, gut trocknen lassen	

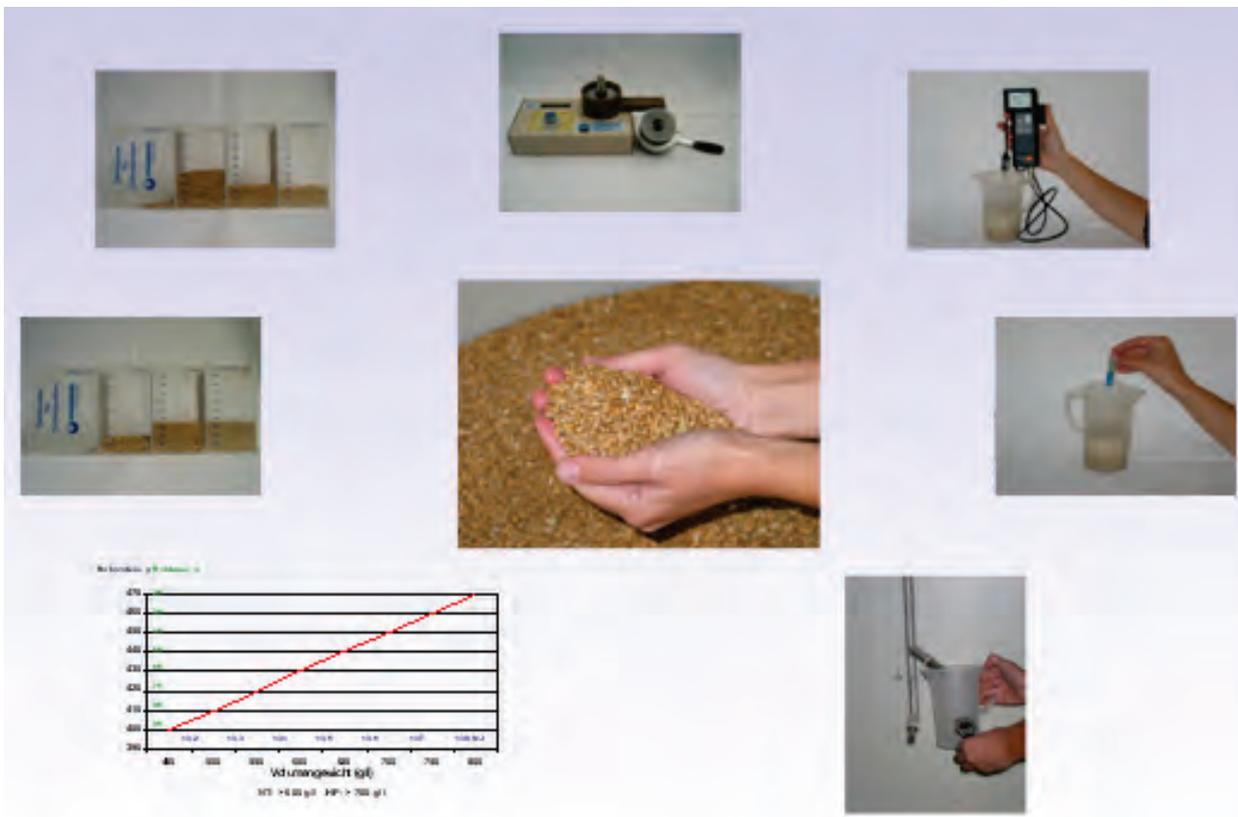
Reinigungs- und Desinfektionsmittel

Alkohol, Ätzkali, Ätznatron, Branntkalk, Formaldehyd*, Kali- und Natronseife, Kalk und Kalkmilch, Natriumhypochlorid (z.B. als Lauge), Natriumcarbonat, natürliche, Pflanzenessenzen, organische Säuren (Ameisen*, Essig-, Milch-, Oxal-, Peressig- und Zitronensäure), Wasser und Dampf, Wasserstoffperoxid

* nicht von allen Verbänden erlaubt



Einige Hilfsmittel zur Qualitätssicherung

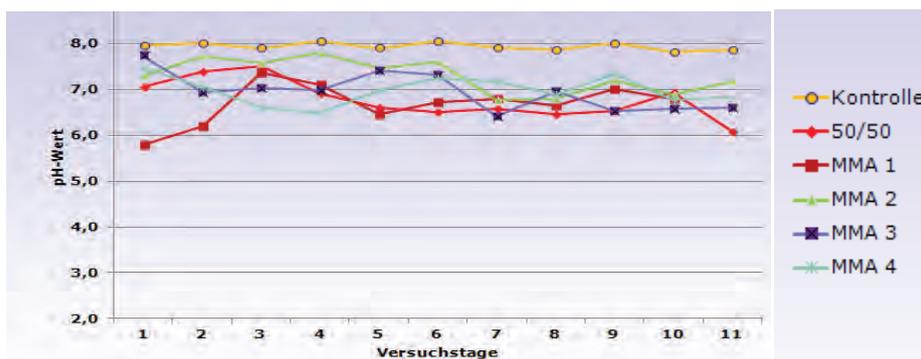


2 Aktuelle Versuche und Erhebungen zur „Tierwohlfütterung“



2.1 Zuchtsauen

2.1.1 Wirksamkeit der Harnsäuerung bei Zuchtsauen



Verlauf der Harnsäuerung ca. 8-10 Tage vor bis 2 Tage nach der Geburt – „Gruber 50/50-System“ gegen „Industrielösungen“

Zielsetzung

Pathogene Keime im Sauenharn mit negativen Folgen für Tiergesundheit bzw. **Tierwohl** (Blasenentzündungen, MMA) und demzufolge auch für die Fruchtbarkeits-/Aufzuchtleistungen können mittels säuernder Fütterung vor dem Abferkeln eingeschränkt werden. Die in bayerischen Ferkelerzeugerbetrieben üblichen Verfahren zur Harnsäuerung – Gruber Geburtsfutter (50% Gerste/50% Säugefutter) und verschiedene Industrielösungen mit Spezialgeburtsfutter bzw. „on-top“ - Lösungen wurden in loser Folge an den hochträchtigen Sauen der Osterseeoner Herde ausprobiert und bewertet.

Methode

- Die Vorgehensweise war durch die Fütterungshinweise zu den jeweiligen Produkten geregelt, die Rahmenbedingungen waren soweit als möglich einheitlich gestaltet;
- Tiermaterial 70 DE/DL-Sauen (Bayernhybrid) aus der Herde SVG Osterseeon;
- Wurfziffer 2,6 (1-8), Leistungsniveau 24,5 abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr;
- Jeweils 10 Sauen/Futtertyp bzw. -konzept;
- Versuchsdauer ca. 10 Tage a.p. bis 2 Tage p.p. – sofern in den Fütterungshinweisen der Hersteller nicht anders geregelt!

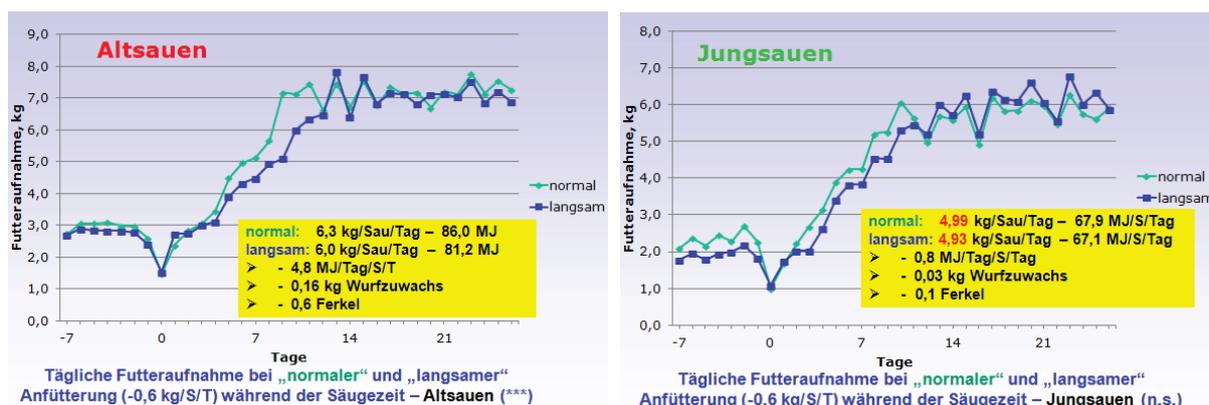
Ergebnisse – Harn pH-Wert der Sauen

Vergleichsgruppen	Anzahl n	Harn-pH-Wert		
		MW	Einzeltiere	Gruppe
Kontrolle	1	7,9	(7,6 - 8,1)	7,9
„Gruber Geburtsfutter“ ¹⁾	1	6,8	(6,1 - 7,5)	6,8
Firmenprodukte	3	7,0	(5,5 - 8,7)	(6,7 - 7,3)

¹⁾50% Säugefutter/50% Gerste, Typ A ohne Methionin

Verglichen mit dem „Normal“ pH-Wert des Sauenharns von 7,9 sind sowohl das „Gruber Geburtsfutter“ (pH 6,8) als auch die Firmenkonzepte mit pH 7,0 im Schnitt geeignet, den Harn-pH auf die kritische/erwünschte pH-Grenze von 7 im MMA-Problembetrieb zu drücken. Aus der Spanne bei den Einzeltieren (5,8-8,7) wird klar, dass die Sauen nicht alle gleich gut reagieren. Sehr tiefe Harn-pH-Werte unter 6,5 sind meist nur Momentaufnahmen (bei Stress, nach dem Fressen, bei Wassermangel), die der Stoffwechsel durch Kalziumauslagerung aus dem Knochen zu korrigieren versucht. Hohe Harn-pH-Werte – trotz harnsäuerndem Futter – finden sich oft zu Beginn der Zulagen (unbekanntes Futter, sehr saure/bittere Zulagen) oder bei Übersäuerung mit entsprechender Gegenreaktion irgendwo mitten in der Vorbereitungs-fütterung oder allgemein, wenn das säuernde Futter nicht gefressen wird (zu bitter, zu sauer!). Grundsätzlich waren alle überprüften Fütterungsmaßnahmen und Produkte geeignet, den Harn-pH-Wert der je 10 Testsaunen stark zu drücken. Es wurden Ø Harn-pH Werte zwischen 6,7 und 7,3 in den Testgruppen mit den Firmenkonzepten erreicht.

2.1.2 Anfütterung der säugenden Sauen



Verlauf der Futteraufnahme von Sauen 2. Wurf (links) und Jungsauen (rechts) während der Säugezeit bei langsamer und schneller Anfütterung nach dem Abferkeln

Zielsetzung

Sauen sollen nach dem Abferkeln zur Förderung der Milchleistung bzw. zur Vermeidung zu starken Absäugens hohe Mengen an Futter aufnehmen. Um dieses **Tierwohlziel** zu erreichen, werden verschiedene Anfütterungsstrategien diskutiert. Im Versuch wurde die Empfehlung der DLG von 2008 (Tag 1 nach Geburt 2 - 2,5 kg, Steigerung um 0,5 kg/Tag, ab 9. Tag nach Geburt ad libitum) mit einer etwas langsameren Anfütterung (1. Tag p.p. 2 - 2,5 kg, Steigerung um 0,3 kg/Tag bis zum 4. Tag p.p., Steigerung um 0,4 kg/Tag bis zum 7. Tag p.p., danach Steigerung um 0,5 kg/Tag, ab 12. Tag p.p. ad libitum) verglichen. Es sollte überprüft werden, ob eine zu rasche Futtermengensteigerung ein "Überfressen" der Sau mit Stoffwechselproblemen in der Folge und dadurch eine Reduktion der maximalen Futteraufnahme bzw. des **Tierwohles** zur Folge hat.

Methode

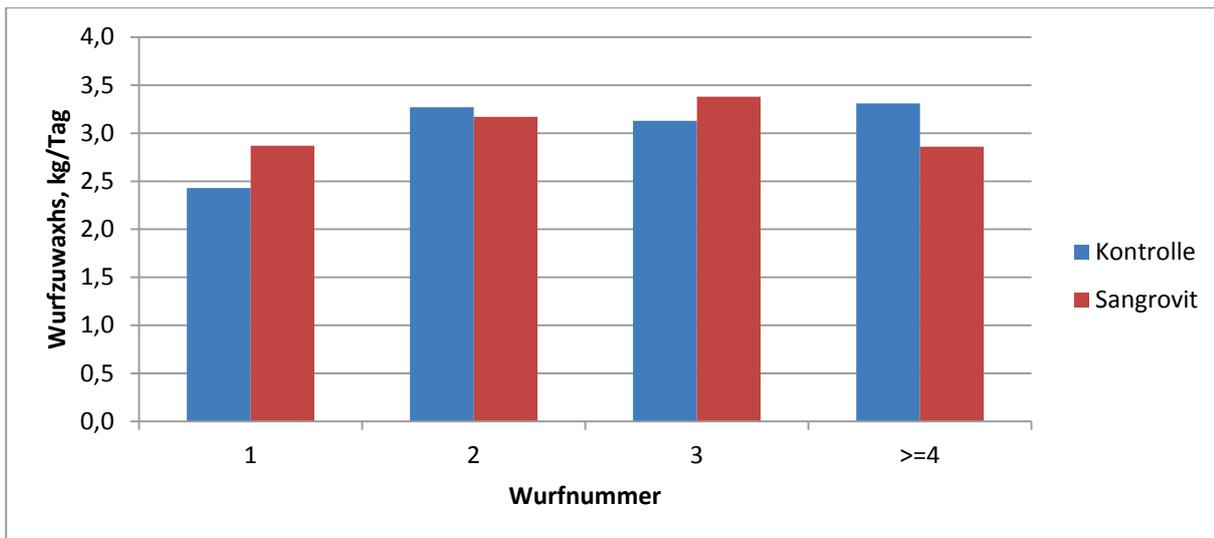
Fütterungsversuch mit säugenden Sauen in Schwarzenau

- 254 ausgewertete Laktationen, Jungsauen anteilig der Bestandsergänzung (68 ausgewertete Laktationen)
- Wiegen der Sauen bei Einstellung, vor und nach Abferkeln und nach jeder Säugewoche, Wiegen der Ferkel (Wurfgewichte) bei der Geburt und nach jeder Säugewoche
- Messung der täglichen Futteraufnahme für das Einzeltier
- Erfassung der Aufzuchtleistung

Ergebnisse

Während sich bei den Sauen ab dem 2. Wurf die langsame Anfütterung eher negativ auf Futteraufnahme und Aufzuchtleistung auswirkte (s. Abb.), hatten die Jungsauen bei nahezu gleicher Futteraufnahme (5,0 bzw. 4,9 kg/Tag) in einzelnen Parametern sogar geringfügig höhere Leistungen bei der langsamen Anfütterung – höhere Zunahmen bei den Saugferkeln, weniger Absäugen, geringere non-Return-Rate. Die Netto-Lebendmasseverluste waren bei Jungsauen und langsamer Anfütterung um 3,1 kg geringer. Bei Altsauen war mit 0,9 kg Differenz zwischen den Anfütterungsgruppen kein Unterschied festzustellen.

2.1.3 „Sangrovit“ bei säugenden Sauen



Wurfzuwachs (kg/Tag) ohne und mit Sangrovit – nach Wurfziffer

Zielsetzung

Hauptwirkstoffgruppe des Futterzusatzstoffes „Sangrovit“ sind die im Federmohn vorkommenden Alkaloide. Laut Hersteller wird beim Einsatz von Sangrovit an Zuchtsauen um die Zeit des Abferkelns bzw. in der Säugephase eine Reihe **positiver Effekte für die Tiergesundheit und das Tierwohl** beobachtet. U. a. werden angeführt: Vermindertes Energiedefizit, geringere Lebendmasseverluste, verbesserte Futteraufnahme, erhöhte Milchbildung und -leistung, verbesserte Kolostrumqualität, höhere Absetzgewichte, leichter Geburtsverlauf etc. In einem Fütterungsversuch mit Zuchtsauen sollten diese Aussagen überprüft werden.

Methode

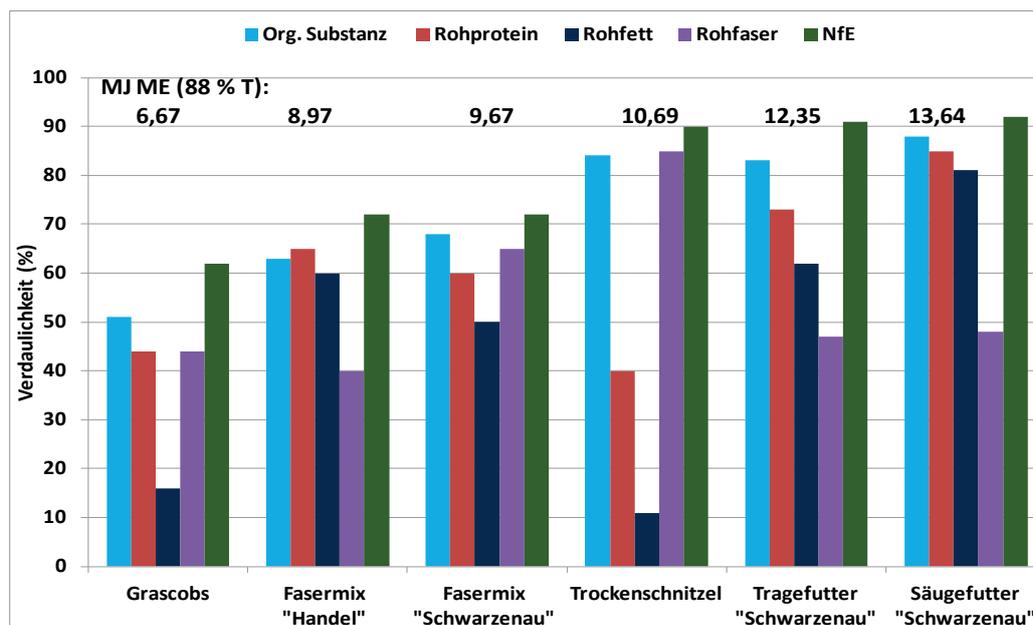
Fütterungsversuch mit säugenden Sauen, Versuchsabferkelabteile in Schwarzenau, Futtergruppe mit Sangrovit (100 g/t im Geburtsvorbereitungsfutter und 60 g/t im Säugefutter) und Kontrollgruppe ohne Sangrovit.

- 60 ausgewertete Laktationen, davon 51 Laktationen von Altsauen und zufällig nur 9 Laktationen von Jungsaunen
- Wiegen der Sauen bei der Einstellung, vor und nach dem Abferkeln und nach jeder Säugewoche, Wiegen der Ferkel (Wurfgewichte) bei der Geburt und nach jeder Säugewoche
- Aufzeichnung der täglichen Futteraufnahme für das Einzeltier
- Erfassung der Auszuchtleistung, Beobachtung des Geburtsverlaufes und des Krankheitsgeschehens

Ergebnisse

Der Futterzusatzstoff Sangrovit zeigte bei Sauen ab dem 2. Wurf keine Vorteile. Bei den wenigen Jungsaunen waren in der Tendenz gewisse Vorteile zu erkennen. Mit Sangrovit gefütterte Sauen mobilisierten unabhängig von der Wurfziffer mehr Körpermasse ohne in den „kritischen“ Bereich zu kommen und hatten etwas kürzere Geburtszeiten und weniger Temperaturerhöhung um die Geburt. Der pflanzliche Futterzusatzstoff Sangrovit könnte ein Stabilisator der Leistungen, der **Tiergesundheit** und des **Tierwohls** bei Jungsaunen sein.

2.1.4 Verdauungsversuche mit diversen Rohfaserträgern



Verdaulichkeiten der Rohnährstoffe und Energiegehalte der getesteten Rohfaserträger

Zielsetzung

Laut Tierschutz-Nutzierhaltungsverordnung ist für tragende Sauen ein Mindestgehalt an Rohfaser in der Ration bzw. genauer eine Mindestaufnahme an Rohfaser (200 g/Tag) vorgeschrieben. Freiwillig werden Rohfasermengen darüber hinaus in Hochleistungsherden zur Darmweitung, zur Darmstabilisierung in Vorbereitung auf die Säugezeit, zur besseren Sättigung und Beschäftigung sowie zum **Wohl der Tiere** gegeben. Aus diesen Gründen rücken die für Sauen geeigneten Rohfaserträger wieder verstärkt in den Fokus. Neben klassischen Einzelfuttermitteln werden in der Praxis auch sog. Fasermixe eingesetzt. In Verdauungsversuchen sollten wichtige Rohfaserträger sowie handelsübliche Fasermixe hinsichtlich ihres Rohfaser- und Energiegehaltes überprüft werden.

Methode

- Test Rohfaserträger (Grascobs, Trockenschnitzel, Fasermixe) u. hofeigene Sauenfutter
- Futteranalysen (Weender, Stärke/Zucker, Aminosäuren, Mineralstoffe)
- Verdauungsversuche mit 80-kg Kastraten im Differenzverfahren
- Testmischungen (Angaben im Trockenfutter):
 - Grundration = 100 % Grundration (96 % Gerste, 4 % Mifu Mast)
 - Zulagerationen = 70 % Grundration + 30 % Rohfaserträger

Ergebnisse - Analytierte Futterinhaltsstoffe

Heißluftgetrocknetes, junges Gras kann in vermahlenem Zustand (**Grünmehl**) oder als gepresste Ware (**Grascobs**) ein guter Rohfaserträger sein. Die Stärke liegt dabei mehr auf der Seite der **Volumensättigung mit relativ hohen Rohfasergehalten und v.a. bei den Cobs gutem Quellvermögen**. Die Rohfaser ist relativ schlecht verdaulich, es ergibt sich damit wenig **nutzbare bakteriell fermentierbare Substanz**. In dem Punkt sind Trockenschnitzel deutlich überlegen. Zu beachten ist bei Grasprodukten immer die botanische Zusammensetzung und der Erntezeitpunkt bzw. Verholungsgrad. Grundsätzlich ist junge Ware, nicht zu lange vorgetrocknet und selbstverständlich ohne Mykotoxine („Regencobs“) vorzuziehen. Auch die Heißlufttrocknung zerstört die evtl. vorhandenen Pilzgifte nicht, sondern reichert sie an. Grasprodukte sind ja bekanntermaßen sehr rohprotein- und kalziumreich. Die

Aminosäurekonzentration und schon gar nicht die Gehalte an dünnarmverdaulichen Aminosäuren können nicht mit den typischen Eiweißträgern für Schweine mithalten. So hat z. B. Sojaextraktionsschrot 6,5 % Lysin im Rohprotein, Grascobs nur 3,8 % bzw. beträgt die Dünndarmverdaulichkeit des Sojalysins bester Toastung 87 %, der geprüften Grascobs nur 33 %. Trockene Hitze mit relativ viel freiem Zucker in der Nähe (Maillard-Reaktion) ist für die Lysinverfügbarkeit nur nachteilig.

Die getesteten **Trockenschnitzel** waren im Vergleich zur Tabellenware weniger rohfaser- und mehr zuckerhaltig. Gerade Letzteres schlägt sich nieder in einer **reduzierten BFS-Ausstattung** und somit **weniger potentieller Nahrung für die Darmbakterien und damit Darmschutz**. Auch scheint die Aminosäureausstattung unter den Tabellenwerten zu liegen. Hierzu wird die eingangs angedeutete Felderhebung weitere Daten liefern. Die Dünndarmverdaulichkeit der Aminosäuren (Lysin!) ist auch schlecht, hier könnte durch **schonendes Dampftrocknen nicht über 80 °C sehr viel an Futterqualitätsverbesserung** erreicht werden. Wer aber hat dazu Interesse? Die Wiederkäuerfütterung profitiert anscheinend von der besseren Pansenstabilität durch mehr Hitzestress. Im Magen dürfte allerdings der enzymatische Aufschluss z.B. der Aminosäuren ähnlich dem Schwein nicht mehr optimal sein! Grundsätzlich ist besonders bei den Grasprodukten aber auch bei den Trockenschnitzeln eine fortlaufende, analytische Überprüfung bei der Herstellung zwingend. Die Landwirte bzw. der Handel sollten immer aktuelle Datenblätter passend zur gekauften Ware in der Hand haben. Nebenbei ergäbe sich so zwangsläufig nicht nur Fütterungs- sondern auch Rohstoffsicherheit mit Vorteilen für alle Beteiligten einschließlich der Verbraucher. Im **Quellvermögen (mechanische Sättigung)** sind die hierfür gerühmten Trockenschnitzel den Grascobs/Grünmehl kaum überlegen, wohl aber in der **BFS** (chemische Sättigung).

Sonderfälle aber mit immer mehr Praxisdurchdringung stellen die beiden **Fasermixe** dar. Durch Kombination verschiedener „guter“ Rohfaserträger wird sowohl die Ballaststoffdichte (z. B. mehr Rohfaser, ADF, NDF, BFS, Verdaulichkeit/Dünndarmverdauliche Aminosäuren, ...) als auch die technische (weniger Staub, Brückenbildung/Rieselfähigkeit, Kotkonsistenz/Kotstau) und **hygienische Qualität** (Mykotoxin-/Lagerschädlingsabreicherung) erhöht. Im Beispiel wurde durch einfache Umstellungen bei der Komponentenwahl und den Anteilen mit dem Spezialfasermix für Schwarzenau noch mehr Rohfaser aber v.a. eine starke BFS-Anreicherung erreicht. Hochkonzentrierte Fasermixe kommen so mit weniger Einsatzrate für die gleichen Zielwerte (z.B. 80 g Rohfaser/kg Tragefutter für Hochleistungsherden) aus. Die Preisfindung endet also nicht bei €/dt sondern nach der Ermittlung der Preiswürdigkeit in nährstoffidentischen Rationen frei Trog. Transport-/Lager-/Technik- und Mehrarbeit bzw. sonstige Kosten (Störanfälligkeit, Extraschroten/Lärmzulage, ...) sind mit zu berücksichtigen und ebenso **die speziellen Tierwohleigenschaften solcher Ballaststoffe**.

Zusätzlich aufgeführt sind die Schwarzenauer Trage- und Säugefutter. Sie sind sehr einfach gestrickt ohne „Spezialitäten“ aus der Kompaktschiene der Futterindustrie. Die Rationen reichen für 28 aufgezogene Ferkel pro Sau und Jahr, bei 24 sind wir momentan gelandet, 26 sind das mittelfristige, stabile Ziel. Entscheidend ist die vorgelegte Futtermenge bzw. „wie wenig Futter kann ich in der Tragezeit für eine ausreichende Vorbereitung geben, damit die Futteraufnahme in der Säugezeit passt“.

Die Rohnährstoffverdaulichkeiten und daraus abgeleiteten Energiegehalte sind in obenstehender Grafik zusammengestellt. Die ermittelten Energiegehalte lagen im Bereich ab 0,5 MJ ME/kg T unter, bis 0,5 MJ ME/kg T über den jeweiligen Tabellenwerten. Dies sollte man bei der Rationsbeurteilung bedenken. Für die Fasermixe ergab sich eine mittlere Verdaulichkeit der org. Substanz von ca. 65 %. Sie spiegelt die verwendeten Einzelfutter inhaltlich und anteilig wieder. Die getesteten Sauenfutter trafen die neuesten Versorgungsempfehlungen für Hochleistungsansprüche sehr gut.

2.1.5 Monitoring „Rohfaserträger“

Futteruntersuchungsergebnisse – Rationen 2010/11 (88 % TM)

Futter (88%T)	n	ME (MJ)	Rohfaser (g)	Rohprotein (g)	Lysin (g)	P (g)	Rohasche (g)
Tragefutter	39	12,51 (11,6-13,2)	52 (33-69)	142 (114-173)	6,5 (4,2-8,1)	5 (4,2-5,9)	44 (29-58)
Säugefutter	39	13,12 (11,8-13,6)	41 (32-62)	176 (110-217)	9,6 (5,0-12,4)	5,5 (3,6-7,4)	50 (11-66)
Ferkelauf- zuchtfutter I	25	13,33 (12,0-14,6)	38 (28-68)	178 (131-217)	13,6 (10,2-15,3)	5,3 (4,4-6,7)	55 (35-75)
Ferkelauf- zuchtfutter II	20	13,24 (12,6-13,8)	35 (27-43)	177 (149-204)	12,3 (11,5-14,0)	5,5 (4,1-6,0)	56 (41-92)
Mastfutter AM	32	13,2 (12,6-13,7)	37 (26-50)	184 (145-204)	10,5 (8,5-12,1)	5,1 (4,5-5,6)	49 (31-69)
Mastfutter EM	38	13,1 (12,6-13,7)	37 (20-54)	173 (108-222)	10,2 (7,4-12,2)	5,0 (4,6-5,4)	49 (33-68)

Zielsetzung

Die Art und Menge der Rohfaser im Schweinefutter ist ein wichtiger Baustein für die Tiergesundheit und das Tierwohl, speziell bei tragenden Sauen und bei „Übergangsfütterungen“ (Absetzfutter, Einstallfutter, Futterwechsel). Leider sind viele Faserstoffe nicht nur knapp (insgesamt bzw. zeitlich/räumlich) und teuer, sondern zusätzlich auch mit technischen (Brückenbildung, Aufbereitungsprobleme), arbeitsorganisatorischen („Handarbeit“) und hygienischen (Staub, Mykotoxine, Getreideschädlinge) Risiken behaftet. In der Folge ist die Rohfaserausstattung vieler Rationen an der unteren Grenze. Aus den analysierten Alleinfuttern der LKV-Mitgliedsbetriebe 2011 (s.o.) fallen speziell die Tragefutter auf, die nicht einmal in der Maximumprobe (ohne Analysenspielraum) die gesetzlich geforderten 70 g/kg Rohfaser erreichten: Die anderen Futtertypen liegen im Mittel gut, hier sind trotzdem die Rohfaserausreißer nach unten zu hinterfragen. Um die Ursachen aufzudecken, wurden über die Ringberater bayernweit Rohfaserträger beprobt und außerdem im Projekt „Bewertung des Futterwertes von Mühlennachprodukten“ die Verarbeitungsergebnisse hinterfragt.

Methode

- Beprobung aller in der Praxis wichtigen Rohfaserträger und Fasermixe
- Futteranalysen (Weender, Stärke/Zucker, Aminosäuren, Mineralstoffe)
- Analyse und Verdaulichkeitsbestimmungen bei Mühlennachprodukten definierter Herkunft Weizen/Roggen – Kleie, Grießkleie, Nachmehle, Keime
- Rückmeldung der Einzelergebnisse und Auswertungen für die Beratungsarbeit
- Faltblatt „Futterwert und Fütterung von Nebenerzeugnissen der Mehlmüllerei“

Ergebnisse aus der Erhebung - Analyisierte Futterinhaltsstoffe

Rohfasermonitoring 2010/2011 (84 Futtermittel)

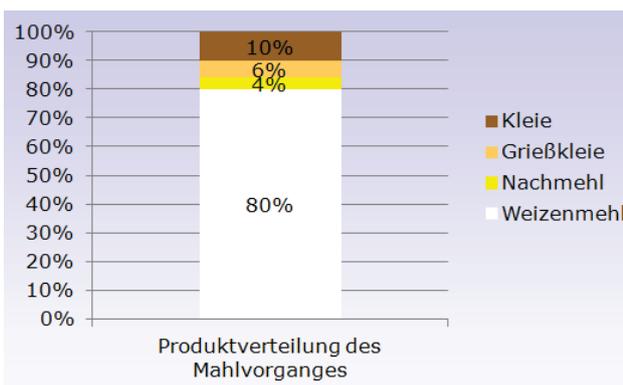
(in 88 % TM)	n	Rp (g)	Lys (g)	Rfa (g)	ME (MJ)	Ra (g)	Ca (g)	P (g)
Weizenkleie	10	160 (136-168)	6,5 (5,4 -8,0)	94 (76-102)	8,7 (8,4-9,1)	55 (46-63)	1,6 (1,1-3,5)	8,1 (6,4-10,2)
Grünmehl	6	121 (107-136)	4,9 (3,5-6,2)	200 (135-256)	6,3 (5,8-6,6)	126 (84-200)	9,2 (6-14)	2,9 (2,3-3,4)
Trockenschnitzel	7	87 (83-90)	4,1 (3,7-4,5)	137 (132-141)	10,1 (9,7-10,5)	78 (54-110)	8,1 4-10)	0,8 (0,5-0,9)
Malzkeime	6	223 (170-273)	10,3 (7,7-13,6)	113,5 (105-123)	8,12 (7,8-8,5)	52 (43-59)	2 (1,5-2,2)	6,2 (5,5-7,1)

(in 88 % TM)	n	Rp (g)	Lys (g)	Rfa (g)	ME (MJ)	Ra (g)	Ca (g)	P (g)
Sojaschalen	3	103 (97-108)	6,4 (6-7)	353 (340-378)	7,1	45 (40-48)	7,3	1,6
Apfeltrester	3	67 (17-107)	22 (6-45)	353 (339-370)	6,8 (6,4-7,6)	67 (17-108)	7,9 (2-12)	1,6 (1,5-1,8)
Fasermixe	43	102 (7-184)	3,9 (0,2-7,5)	227 (89-327)	8,7 (2,3-9,7)	65 (3-103)	7,4 (2-14)	2,5 (0-8)
Fasermix Ergänzer (z.B.)	1	44	22	244	1,3	481	47	5,1
Holzfaser	1	8	0,3	642	2,3	8	1	0

Einsatzempfehlungen nach Rohfasergehalt (g/kg) des Faserträgers:

Faserträger 300g Rohfaser	10 % Einsatz
Faserträger 200g Rohfaser	15 % Einsatz
Faserträger 100g Rohfaser	30 % Einsatz

„Müllereiprojekt“ – An- und Abreicherungen sowie Weizennachprodukte



Ergebnisse



- Die Rohfasergehalte (Tabelle) aller Faserträger lagen im Mittel und in vielen Einzelproben sowieso weit unter den Erwartungswerten von Tabellen (z.B. Weizenkleie Soll/Ist 118/94, Trockenschnitzel 166/137, Malzkeime 133/113) – kein Wunder, dass die Rationen dann nicht den angestrebten Rohfasergehalt, sondern mehr Stärke aufweisen und wegen der zusätzlich erhöhten Roh Nährstoffverdaulichkeiten zu energiereich werden! Hinzu kommt auch noch die zunehmende Rohfaserarmut des Hauptfutters Getreide (Zucht auf viel Stärke – wenig Schalen, gute Reinigung – weniger Schalen, gute Schrotarbeit – wenig Ballaststoffwirkung).
- Die Müller verkaufen mehr Vollkornmehle mit Ballaststoffwirkung, deswegen sind die rohfasereichereren Kleiemengen bzw. die Nachprodukte insgesamt zurückgegangen. Nicht selten werden die geringen Nachmehl-/ Grießkleieanteile der Kleie beigemischt. Die Schweinehalter bekommen durch diese Fehlsortierung zwar eine energiereichere Kleie, die meist erhoffte Rohfaserversorgung und Tierwohlwirkung (Sättigung, weniger Kannibalismus) bleibt aber aus.
- Selbst Spezialfasermischungen („Fasermix“) fallen relativ rohfasearm aus.
- **Ständige Futteranalysen** auch der Rohfaserträger sind notwendig, um Fehlfütterungen zu vermeiden!

2.2 Ferkel

2.2.1 Ferkelaufzucht mit neu entwickelten Säurezusätzen



Einzeltier- und Gruppenfütterungsversuch mit neu entwickelten Säurezusätzen

Zielsetzung

Organische Säuren und Säuregemische bzw. deren Salze werden seit längerer Zeit in der Schweinefütterung zur **Absenkung des pH-Wertes und der Pufferkapazität des Futters** genutzt. Ziel ist, eine optimale enzymatische Magenverdauung insbesondere des Proteins zu erreichen. Einige der verwendeten Säuren stabilisieren darüber hinaus durch ihre bioziden Eigenschaften die Darmflora, indem sie **unerwünschte Darmbesiedler (E.coli etc.) in ihrer Entwicklung hemmen** und so die **Gesundheit** und das **Wohl der Tiere** fördern. Der technische Fortschritt hat bei der Produktentwicklung von Futtersäuren bzw. von Säuregemischen nicht halt gemacht. So sind neue Produkte mit verbesserter Handhabung und breiterem Wirkungsspektrum auf dem Markt, deren leistungsfördernder Nutzen in vergleichenden Ferkelfütterungsversuchen überprüft werden sollte.

Methode

Die Versuche (1 Einzeltier-, 2 Gruppenfütterungsversuche) wurden am Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum in Schwarzenau durchgeführt. Für den Einzeltierfütterungsversuch wurden jeweils 80 Ferkel der Rasse Pi x (DE x DL) ausgewählt und nach Lebendmasse, Abstammung und Geschlecht gleichmäßig auf vier Behandlungsgruppen aufgeteilt.

- Kontrolle ohne Säurezusatz
- Testgruppe 1: Säurezusatz „AntaCid FLA“
- Testgruppe 2: Säurezusatz „AntaCid FLA H“
- Testgruppe 3: Säurezusatz „PreAcid FL“

Die Ferkel wurden in 8 Buchten mit jeweils 10 Tieren gehalten. Die Futtermengen wurden täglich an Abrufstationen (2 Stationen/Behandlung), die Lebendmassen wöchentlich erfasst. Die Versuchsdauer betrug 6 Wochen (8-30 kg LM).

Für die beiden Gruppenfütterungsversuche wurden jeweils 192 Ferkel der Rasse Pi x (DE x DL) ausgewählt und nach Lebendmasse, Abstammung und Geschlecht gleichmäßig auf zwei Behandlungsgruppen aufgeteilt.

Versuch 1: Kontrolle ohne Säurezusatz – Säurezusatz „AntaCid FLA H“

Versuch 2: Kontrolle ohne Säurezusatz – Säurezusatz „PreAcid FL“

Die Ferkel wurden in 16 Buchten mit jeweils 12 Tieren gehalten. Die Futterzufuhr erfolgte für jede Behandlungsgruppe über eine separate Spot-Mix-Fütterungsanlage. Die Futtermengen wurden täglich pro Bucht (8 Buchten/Behandlung), die Lebendmassen wöchentlich erfasst. Die Versuchsdauer betrug jeweils 6 Wochen (8-30 kg LM).

Ergebnisse

Im Einzeltierfütterungsversuch erreichte „AntaCid FLA“ signifikant um 57 g mehr tägliche Zunahmen als die Kontrolle. Der Futterverzehr war deutlich erhöht (+10 %) und trotzdem der Futteraufwand geringer (-5 %). Bei „AntaCid FLA H“ lagen täglichen Zunahmen um 39 g höher als in der Kontrollgruppe. Der Futterverzehr war durchgängig erhöht (+9 %). Bei verhaltener Futteraufnahme hatte die „PreAcid FL-Gruppe“ nur 16 g höhere tägliche Zunahmen als die Kontrolle. Futter- und Energieaufwand lagen trotzdem noch unter denen der Kontrolle.

Mit „AntaCid FLA H“ wurden im Gruppenfütterungsversuch gegenüber der Kontrolle 16 g höhere tägliche Zunahmen bei fast gleichem Futterverzehr erzielt. Damit wurde die Futterausnutzung mit der Säurezulage deutlich angehoben, der Futteraufwand war signifikant um 4,5 % und der Energieaufwand um 9 % reduziert. „Gute“ Säuren und Säuregemische sind ein sicherer Futterbaustein zur Stabilisierung der **Darmgesundheit** und zur Abwehr von unerwünschten Darmbesiedlern. Säuren erweitern den physiologischen Ausgleichsspielraum der Tiere und fördern so das „innere Gleichgewicht“ sprich **Tierwohl**.

2.2.2 Wassermangel - unterschiedlicher Wasserdurchfluss an den Nippeltränken



Überprüfung des Wassernachlaufes im „Normalbetrieb“ – „Öffnen“ der Nippel mit Wäscheklammern

Zielsetzung

Bei eingeschränkter (zu wenig) und suboptimaler Wasserversorgung (zu kalt, geschmacksbeeinträchtigt, etc.) reduzieren die Ferkel sehr schnell und nachhaltig die Futtermengeaufnahme. Sie sind in ihrem **Wohl** eingeschränkt. In der Praxis werden diese „Wasserprobleme“ oft nicht erkannt und so jahrelang Leistungseinbußen in Kauf genommen. In einem Versuch sollte deshalb ein unterschiedlicher Wassernachlauf der installierten Nippeltränken bei Flüssigfütterung (Spot-mix) auf Futtermengeaufnahme und Leistung getestet werden. In der Kontrollgruppe sollten die Tränkennippel mindestens 0,8 l/min Wassernachlauf, in der Testgruppe nur 0,5 l/min hergeben. Dies ist in etwa das Spektrum der Beratungsempfehlungen zum notwendigen Wassernachlauf beim Aufzuchtferkel.

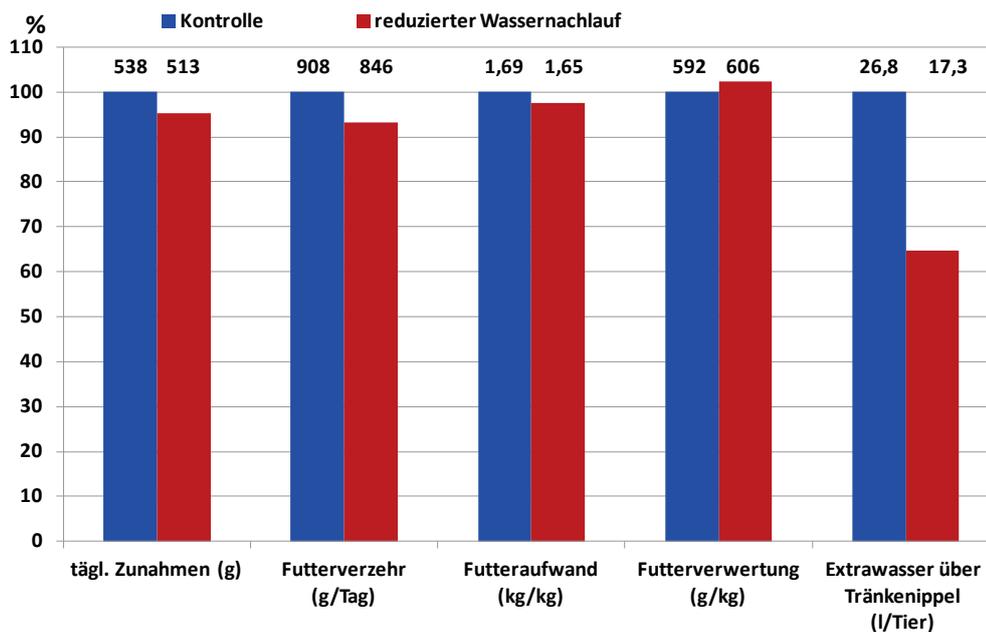
Methode

Für den Versuch wurden 192 Ferkel der Rasse Pi x (DE x DL) ausgewählt und nach Lebendmasse, Abstammung und Geschlecht gleichmäßig auf zwei Behandlungsgruppen aufgeteilt:

- Kontrollgruppe mind. 0,8 l Wassernachlauf pro Minute (Einstellwert: 1,0 l/min)
- Testgruppe max. 0,5 l Wassernachlauf pro Minute (Einstellwert: 0,5 l/min)

Die Ferkel wurden in 16 Buchten mit jeweils 12 Tieren gehalten. Die Futterzufuhr erfolgte für jede Behandlungsgruppe über eine separate Spot-mix-Fütterungsanlage und wurde breiig vorgelegt. Die Futtermengen wurden täglich pro Bucht (8 Buchten/Behandlung), die Lebendmassen wöchentlich erfasst. Die Futtermischung mit einem Ferkelaufzuchtfutter I bis 18 kg und einem Ferkelaufzuchtfutter II bis 30 kg waren in beiden Versuchsgruppen gleich. Die Versuchsdauer betrug 6 Wochen (8-30 kg LM).

Ergebnisse



Relative Leistungen (Kontrolle=100) – Tägliche Zunahmen, Futterverzehr, Futteraufwand, Futterverwertung, Extrawasser aus Tränkenippel

- Bei reduziertem Wassernachlauf lagen Futterverzehr und tägliche Zunahmen deutlich niedriger als in der Kontrollgruppe (-5 %).
- Ältere/schwerere Ferkel in der zweiten Aufzuchtphase reagierten mit stärkerem Verzehrs-/Leistungsabfall als jüngere Tiere.
- Der Futteraufwand und die Futterverwertung wurden nur wenig beeinflusst.
- Der Extrawasserverbrauch der Ferkel an den „Spartränken“ war deutlich vermindert (-35 %).
- Der Gülleanfall der Mangelgruppe war um 13 % geringer, gerichtete Verschiebungen bei den Gülleinhaltsstoffen waren nicht erkennbar.
- Im Sommer wurde gegenüber dem Herbstdurchgang das 2,6- (guter Nachlauf) bis 3,3-fache (gebremster Nachlauf) an Wasser über die Nippeltränken verbraucht. Die Ferkel müssen im Sommer deutlich mehr Wasser aufnehmen (können) und betreiben mehr Aufwand dafür!
- Sehr geringe Durchflussraten (<0,4 l/min) führten bei Medikation innerhalb von wenigen Tagen zu Verstopfungen der Nippel mit fatalen Folgen.

Die Sicherstellung und Optimierung der Wasserversorgung auch bei Brei-oder Flüssigfütterung zum **Wohl** der Schweine ist eine ständige und vorrangige Aufgabe für den Betriebsleiter!

2.2.3 Ferkelaufzuchtversuch mit unterschiedlicher Getreideschrotung



Ermittlung der Schrotfeinheit mittels Siebkasten: Weniger Partikel <1 mm bei neuen Hämmern (rechts)

Zielsetzung

Falsche Einstellungen und Abnutzungen der Getreideschrotanlagen bedeuten bei verringerter Verdaulichkeit der organischen Substanz erhöhte Nährstoffausscheidungen, Fehlversorgungen, Minderleistungen und eine Reduzierung des **Wohlbefindens** der Tiere. Durch Überhitzungen während des Schrotens werden zudem essentielle Nährstoffe (Lysin, Vitamine) und auch pflanzeigene Phytase abgebaut. Nicht nur der Futteraufwand und die Futterkosten sind erhöht, es steigen auch der Kraftaufwand und die Stromkosten.

Methode

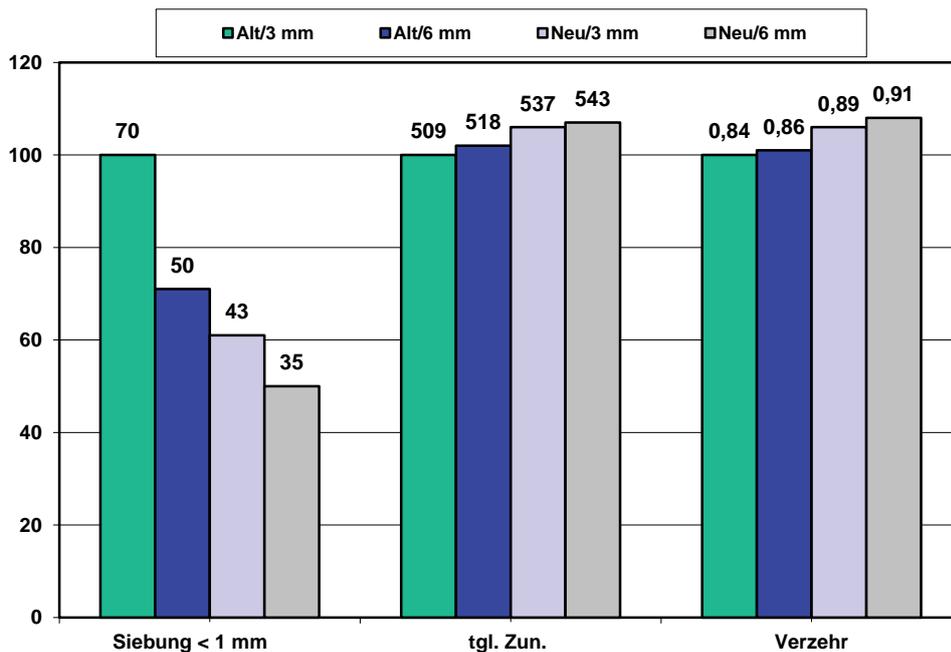
Ferkelaufzuchtversuch in Osterseen mit Vergleich der Schrotfeinheit und der Futterleistung von mehlförmigen Weizen-/Gerstenrationen vor und nach dem Hammerwechsel:

- Schrotqualität A – Alte Hämmer + 3 mm Sieblochung
- Schrotqualität B – Alte Hämmer + 6 mm Sieblochung
- Schrotqualität C – Neue Hämmer + 3 mm Sieblochung
- Schrotqualität D – Neue Hämmer + 6 mm Sieblochung

Ergebnisse

Die alten, verbrauchten Schrothämmer

- führten zu längeren Schrotzeiten mit starker Erwärmung des Mahlgutes und höheren Feuchtegehalten im Mischfuttermittelsbehälter;
- erbrachten deutlich **feineres Mahlgut** mit viel Staubanteil v.a. in der Variante mit der 3 mm Sieblochung. Die neuen Hämmer lieferten in der Siebanalyse die **erwünschte Sollpartikelverteilung für Ferkelfutter**;
- hatten v.a. die Rohfaserfraktion im Getreide weit stärker aufgeschlossen bzw. sogar zerstört mit wahrscheinlich **negativen Folgen für die sogenannte Ballaststoffwirkung**. Die Verdaulichkeit der organischen Substanz insgesamt war unabhängig von den Werkzeugen (alt/neu) oder Sieben (3/6 mm) im Maximalbereich.



Relativer Vergleich von Schrotfeinheit und Leistungsergebnissen mit alten und neuen Hämmern in der Hammermühle (alt 3 mm = Kontrolle = 100 %; oberhalb der Säulen jeweilige Absolutzahlen in % bzw. g tägl. Zunahmen bzw. kg Verzehr pro Tag)

Ferkelfutter, dessen Getreidefraktion mit neuen Hämmern weniger aber ausreichend zerkleinert war

- hatte auf sehr hohem Niveau eine geringfügig niedrigere Verdaulichkeit der organischen Substanz, die weitgehend von der weniger verdaulichen Rohfaserfraktion verursacht wurde;
- führte bei signifikant gesteigener Futteraufnahme zu 26 g Mehrzunahmen pro Tag. Die Sieblochung 3 bzw. 6 mm spielte dabei keine Rolle. Die Spitzenleistung erzielte die Gruppe „neue“ Hämmer und der 6 mm Sieblochung.

Für die Praxis gilt, dass sich die **Optimierung der Schrotwerkzeuge-/anlage** nicht nur über weniger Energiekosten sondern auch über Mehrleistungen auszahlt. Die Einstellung der Getreideaufbereitungswerkzeuge erfolgt nur über die **Siebanalyse** der kompletten Ration. Zu beachten sind neben dem Schrotmühlentyp und dessen technischen Zustand auch die Getreideart und -qualität (Feuchte, Reinheit, etc.), die Umdrehungsgeschwindigkeit, die Zufuhrmenge, die Siebart/-lochung usw. **Die Sieblochung sollte v.a. bei abgenutzten Werkzeugen nicht zu fein gewählt werden.**

2.2.4 Ferkelaufzucht mit unterschiedlichem Vermahlungsgrad von Getreide

Zielsetzung

Bei der Futterherstellung für Ferkel stellt sich immer wieder die Frage nach der „idealen“ Schrotfeinheit des Getreides. Eine eindeutige Aussage ist schwierig, es kommt auf die Rahmenbedingungen (**Tierwohl**, **Tiergesundheit**, Leistungsniveau, Komponentenauswahl, Ballaststoffgehalte, Fütterungsstrategie, Fütterungstechnik, ...) im Einzelbetrieb an. Egal ob feiner (nie zu fein) oder gröber (nie zu grob) geschrotet werden soll, der Landwirt muss seine Mahlanlage kennen und die für seine Tiere passende Mahlfeinheit gezielt herstellen. So wurden bei **größerer Futterstruktur bzw. bei einer weniger intensiven Vermahlung des Futters weniger Magenulcera in der drüsenlosen oberen Magenregion, eine Verminderung der Salmonellen-Prävalenz sowie eine günstiger Einfluss auf die Kotbeschaffenheit** beobachtet. Grundsätzlich kann **mit größerem Futter gastroenteralen Erkrankungen vorgebeugt werden und damit der Antibiotikaeinsatz reduziert** werden.

Zur Thematik Schrotfeinheit wurden im Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum Schwarzenau Ferkelfutter bei unterschiedlicher Drehzahl und Sieblochung hergestellt und in Verdauungsversuchen und mittels Siebanalyse überprüft. Hierzu steht eine Schrotmühle mit einem Frequenzumrichter (25 – 50 Hz) zur Steuerung der Mühlendrehzahl mit 5 auswechselbaren Sieben (2, 3, 4, 5, 6 mm Lochung) zur Verfügung. Es wurden sehr hohe Verdaulichkeiten der organischen Substanz (86 %) auch bei großer Sieblochung (6 mm) und niedriger Drehzahl (2090 statt 2940 U/min) erzielt. Ein Fütterungsversuch bei Ferkeln mit grob oder fein vermahlenem Getreide stand jedoch noch aus.

Methode

Für den Versuch wurden 192 Ferkel der Rasse Pi x (DE x DL) ausgewählt und nach Lebendmasse, Abstammung und Geschlecht gleichmäßig aufgeteilt:

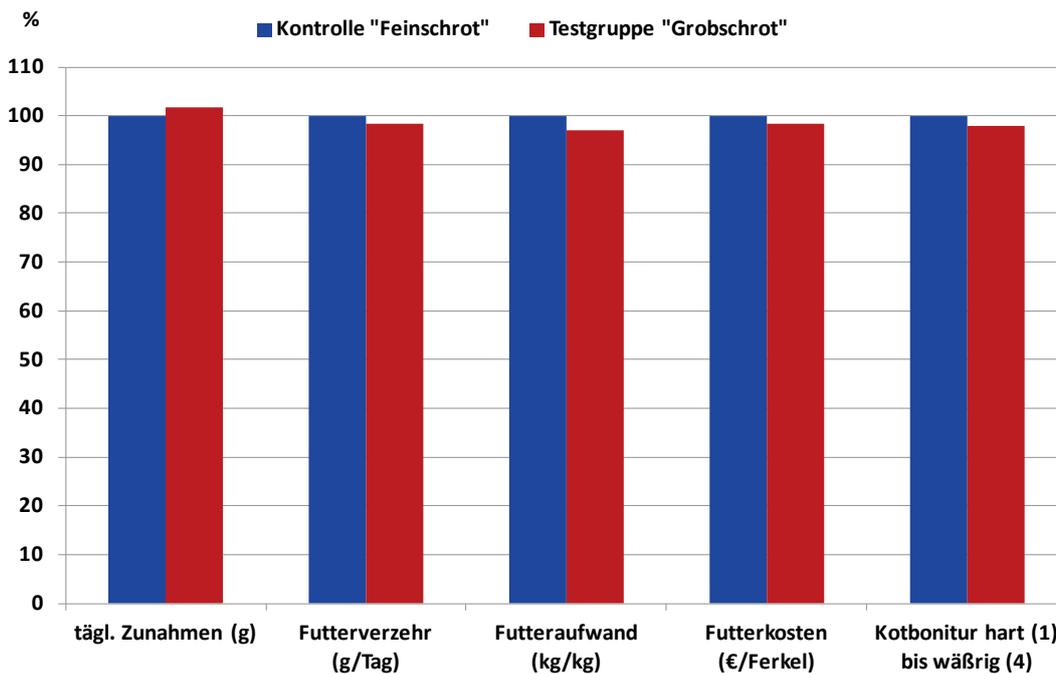
- Kontrollgruppe: Ferkelaufzuchtfutter „fein“, ca. 50 % der Futterpartikel < 1 mm
- Testgruppe Ferkelaufzuchtfutter „grob“, ca. 30 % der Futterpartikel < 1 mm)

Die Ferkel wurden in 16 Buchten mit jeweils 12 Tieren gehalten. Die Futterzufuhr erfolgte für jede Behandlungsgruppe über eine separate Spot-mix-Fütterungsanlage und wurde breiig vorgelegt. Die Futtermengen wurden täglich pro Bucht (8 Buchten/Behandlung), die Lebendmassen wöchentlich erfasst. Die Futtermischung mit einem Ferkelaufzuchtfutter I bis 18 kg und einem Ferkelaufzuchtfutter II bis 30 kg waren mit Ausnahme der Schrotfeinheit in beiden Versuchsgruppen gleich. Die Versuchsdauer betrug 6 Wochen (8-30 kg LM).

Ergebnisse

- Weder bei den Zunahmen noch beim Futteraufwand oder den Futterkosten waren die mit **„Grobschrot“ gefütterten Ferkel im Nachteil – sie waren im Trend sogar voraus.**
- Die Kotbonitur zeigte im Versuchsdurchschnitt einen geringfügig härteren Kot bei dem groben Futter (2,27 gegenüber 2,32). In der 1. Versuchswoche war mit 3,0 beim feinen Schrot und 2,6 beim groben Schrot ein Trend zu **weniger Durchfall durch das gröbere Schroten zu erkennen**
- Man kann davon ausgehen, dass ein Ferkelfutter mit „Biss“ von Vorteil für das **Tierwohl** und auch die **Tiergesundheit(-kosten)** ist.

- Es gilt für den einfachen Siebkasten mit Volumenskala nach wie vor die alte Regel, dass im problemfreien Betrieb nicht mehr als 50 % des Futters durch das 1 mm Sieb passen dürfen. Im Problemfall – z.B. bei Absatzdurchfall oder bei Umstellungsrisiken wie "harter" Futter-/Komponentenwechsel, Wechsel vom hochverdaulichen Vorfutter zu Getreiderationen, von pelletiert zu mehlartig, sollten max. 40 % Futter durch die feinste Lochung fallen.
- In diesem Versuch hat sich folgende Futterstrukturschichtung im Siebkasten bewährt: 35 % < 1 mm, 50 % 1 – 2 mm, 10 % 2 – 3 mm, 5 % > 3 mm. Die letzte Fraktion > 3 mm machte nach Wiegung letztendlich nur 2 % des Futters aus. Sie kann auch weniger betragen.



Relative Leistungen (Kontrolle=100) – Tägliche Zunahmen, Futterverzehr, Futteraufwand, Futterverwertung, Kotbonitierung

Die Einstellung der Schrotfeinheit ist keine einmalige Angelegenheit („Werkseinstellung“), sondern von ständiger Wichtigkeit und Dringlichkeit für den Futtermeister. „Die optimale Einstellung“ gibt es nicht, wichtige Stellgröße ist die **Beobachtung der Darmgesundheit (Kotbeschaffenheit) und des Tierwohles.**

2.3 Mastschweine

2.3.1 N-reduzierte Mastschweinefütterung - Tierwohl, Stallluft und Gülle



Mastabteil mit Schadgasmessung

Zielsetzung

Vor dem aktuellen Hintergrund der Emissionsberichterstattungspflicht für Schweinehalter und den Stichworten „Emissionsinventar“ und „**Tierwohl**“ rückt die N-/P-reduzierte Fütterung von Mastschweinen immer mehr in den Fokus. Denn wer die Eiweißversorgung seiner Tiere möglichst nahe am Bedarf ausrichtet, entlastet die Umwelt, unterstützt die Tiergesundheit, **optimiert die Stallluft für Mensch und Tier** und senkt dabei zwangsläufig die Futterkosten. In der vorliegenden Untersuchung sollte deshalb die in Schwarzenau übliche Phasenfütterung mit einer Universalmast auf die Schadgasgehalte in der Stallluft sowie auf die Inhaltsstoffe der Gülle untersucht werden. Es wurde jeweils ein Versuch bei Winter- und Sommerluftraten durchgeführt.

Methode

Die Versuche liefen in Schwarzenau bis zu einem angestrebten Mastendgewicht von ca. 120 kg. Pro Versuch wurden 224 Ferkel der Rasse Pi x (DE x DL) ausgewählt und nach Lebendmasse, Abstammung und Geschlecht gleichmäßig auf zwei Behandlungsgruppen (Universalmast, Phasenfütterung) aufgeteilt. Die Tiere waren im Durchschnitt 82 Tage alt und 41 kg schwer (Winterluftrate) bzw. 75 Tage alt und 34 kg schwer (Sommerluftrate). Die Versuche fanden in den Abteilen M3 und M4 statt. Dort wurden sie in 8 Buchten mit jeweils 28 Tieren gehalten. Die Futterzuteilung erfolgte für jede Bucht (Stichleitung) über eine Meyer-Lohne-Flüssigfütterungsanlage. Die Lebendmassen wurden am Einzeltier alle drei Wochen erfasst. Während der Mast wurden die Schadgaskonzentrationen im Tierbereich und in der Abluft automatisch gemessen. Die Tiere wurden gemäß den LPA-Richtlinien im Versuchsschlachthaus Schwarzenau geschlachtet. Nach Mastende wurden die Güllemengen für die zwei Behandlungsgruppen erfasst sowie die Inhaltsstoffe der Gülle analysiert.

Ergebnisse

Das Leistungsniveau im Winterdurchgang war mit 891 g (Kontrolle-2-phasig) bzw. 858 g (Testgruppe-Universalmastr) tägliche Zunahmen gut. Allerdings begann der Versuch arbeitsorganisatorisch- und technikbedingt erst mit ca. 40 kg LM. Die Überlegenheit der Phasenfütterung über die Universalmastr bei den Zunahmen war über die gesamte Mastdauer gegeben und konnte statistisch abgesichert werden. Bei gleichem Futter- und Energieverzehr ergab sich dann für die Universalmastr der höhere Futter- bzw. Energieaufwand und auch die schlechtere Futter- und Energieverwertung. Letztendlich wurden bei der „überzeichneten“ **Universalmastr ca. 20 % mehr an Stickstoff und Phosphor ausgeschieden** – 2/3 kamen davon aus den höheren Rohprotein- und Phosphorgehalten im Futter, 1/3 aus den Minderleistungen.

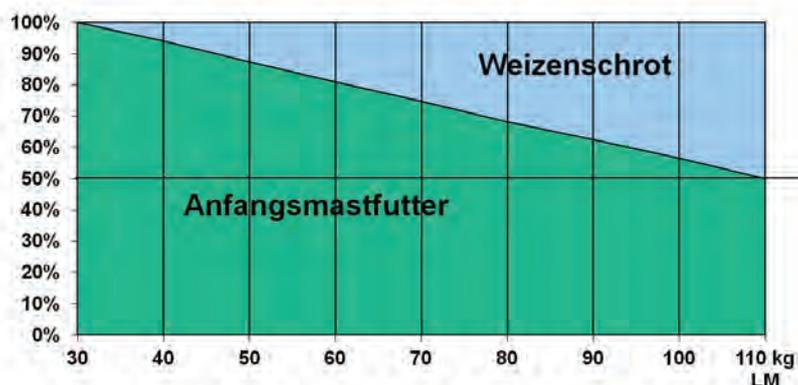
Zuviel an Rohprotein/Stickstoff im Futter „bremst“ die Ansatzleistungen, weil der N-Überhang über Leber- und Nierenmehrbelastung sehr energiezehrend und **tierwohlbeeinträchtigend** ausgeschieden werden muss. Er belastet die Umwelt (Luft, Grundwasser) „nachhaltig“. Am Schlachtkörper sieht der „klassenbewusste“ Landwirt mit Totvermarktung meist kleine Vorteile bei den Fettparametern (Fettfläche, Speckmaß), nicht beim Fleischansatz! Neben der verheerenden Umweltwirkung kostet die Universalmastr dann auch noch richtig Geld (plus ca. 3 €/Ms) – die Futterkosten werden mit Soja im Überschuss (hier + 41 %) immer nach oben getrieben. Ein Teil der Sojaersparnis der 2-Phasenfütterung kommt natürlich vom aminosäurehaltigerem Mineralfutter.

Bei etwa gleichen Schlachtkörpergewichten der Vergleichsgruppen waren keine gesicherten Unterschiede bei den Schlachtleistungsparametern zu erkennen. Der erzielte durchschnittliche Muskelfleischanteil von knapp 60 % im Geschlechtermix war überragend, der Fleischanteil im Bauch mit über 57 % passte dazu.

Bei der Gülleuntersuchung stimmten die meisten Mengen- und Spurenelemente (P_2O_5 , K_2O und MgO , Cu, Zn, Fe...) zwischen den Behandlungen relativ gut überein und passen zur Gruber Tabelle. Die Zufuhr über das Futter/Mineralfutter war in beiden Gruppen fast identisch.

Bezüglich der Stickstoffwerte (N-gesamt, NH_4-N) zeigte sich eine deutlich höhere Konzentration in der Stallluft und im Abzugskamin bei der Universalmastr (ca. 15 % - gemessen mittels Sensor im Abluftstrom). Dies war auch in der Zusammensetzung der Abluft aus den Stallabteilen erkennbar – gemessen mit Träger-Gasspürgerät. **N-reduzierte Fütterung tut dem Tier wohl, dem Landwirt und auch der Umwelt!**

2.3.2 Mehrphasige Schweinemast zum Tierwohl – Verschneiden mit Weizen



Einfache Multiphasenfütterung

Zielsetzung

Laut LKV Bayern 2010 werden mehr als die Hälfte aller ausgewerteten Mastschweine noch ein- und zweiphasig gefüttert. Vor dem Hintergrund der Weltklimaproblematik, der Verknappung der Eiweißfutter und im Hinblick auf das **Tierwohl** rückt die Mehrphasenfütterung von Mastschweinen immer mehr in den Fokus. In der vorliegenden Untersuchung sollte deshalb die 2-Phasenfütterung mit einer „vereinfachten“ Mehrphasenfütterung (Verschneiden des Anfangsmastfutters mit vorgeschrotetem Weizen) verglichen werden. Die Landwirte benötigen hierbei keine aufwendige Multiphasenfütterungstechnik sondern lediglich ein freies Silo zur Bevorratung von Getreideschrot.

Methode

Schweinemastversuch mit Gruppenfütterung in Schwarzenau bis zu einem angestrebten Mastendgewicht von ca. 120 kg. Für den Versuch wurden 192 Ferkel der Rasse Pi x (DE x DL) ausgewählt und nach Lebendmasse, Abstammung und Geschlecht gleichmäßig auf folgende Behandlungsgruppen aufgeteilt:

- Kontrolle: 2-phasige Fütterung, Vormast 10,5 g/Endmast 9 g Lysin, Futterwechsel bei 70 kg LM
- Testgruppe: Multiphasenfütterung, Verschneiden des Anfangsmastfutters mit Weizen, je Versuchswoche + 3 % Weizen, in 16. Versuchswoche (ca. 115 kg LM) 45 % Weizen + 55 % Anfangsmastfutter (s. Abb.)

Die Tiere wurden in 16 Buchten mit jeweils 12 Tieren gehalten. Die Futterzufuhr erfolgte für jede Behandlungsgruppe über eine separate Flüssigfütterungsanlage. Die Futtermengen wurden täglich pro Bucht (8 Buchten/Behandlung), die Lebendmassen wöchentlich am Einzeltier erfasst. Die Tiere wurden gemäß den LPA-Richtlinien im Versuchsschlachthaus Schwarzenau geschlachtet.

Besonderheit: Bei der Futteranlage im Gruppenmaststall handelt es sich um eine sogenannte „Wellnessfütterung“ mit Langtrog (pro Tier ein Freßplatz) und Sensor (ständig frisches Futter nach Bedarf der Tiere) sowie Flüssigfütterung („suppig“ Futter).

Ergebnisse

Die Multi- und die 2-Phasenfütterung waren sowohl beim Zuwachs als auch bei der Futteraufnahme deckungsgleich. Das durchschnittliche Leistungsniveau war sehr gut und statistisch nicht unterscheidbar: 900 g tägliche Zunahmen bei 2-phasiger bzw. 885 g bei mehrphasiger Fütterung. Der Futterverbrauch lag bei 2,36 kg (2-phasig) bzw. 2,33 kg

(mehrphasig) pro Tag. Mit 2,64 kg pro kg Zuwachs war der Futteraufwand in beiden Gruppen gleich. Genauso ausgeglichen stellen sich der Energieverzehr und der Energieaufwand der beiden Vergleichsgruppen dar.

Bei etwa gleichen Schlachtkörpergewichten der Vergleichsgruppen waren keine Unterschiede im Fleischansatz (Fleischmaß, Fleischfläche) zu erkennen. Der erzielte durchschnittliche Muskelfleischanteil von über 60 % im Geschlechtermix bei 900 g Zunahmen ist überragend, der Fleischanteil im Bauch über 58 % passt dazu.

Der Vorteile der Multiphasenfütterung lagen in der Umweltentlastung (8 % N- /6 % P-Einsparung) und in der Futterkostenreduzierung (-2%). Pro Mastschwein wurden mit der „einfachen“ Multiphasenstrategie 6,5 kg HP-Soja weniger verbraucht. **Das Tierwohl wird mit der „einfachen Phasenfütterung“ nachhaltig gestützt durch**

- weniger Stickstoff als Verdauungsbremse (Eiweißverdauung).
- weniger Stickstoff zum „Entgiften“ über Leber/Niere/Harn.
- weniger Stickstoff in der Stallluft und der Umwelt.



Mastabteil mit „Wellnessfütterung“

2.3.3 Ebermast – Bedarfsempfehlung und Reduzierung des Skatolgehaltes



Ebermastversuch – harter Kot durch Inulin (links)- Raufereien/Aufreiten der „Halbstarken“

Zielsetzung

Derzeit ist die Kastration männlicher Ferkel ohne Betäubung oder Schmerzlinderung in Deutschland aufgrund der spezifischen Geruchsstoffe im Eberfleisch (Leitsubstanzen: Androstenon und Skatol) gängige Praxis. Die aktuelle Diskussion (Düsseldorfer Erklärung, Kastrationsverbot ab 2018, **Tierwohl** und **-Unversehrtheit** etc.) deutet daraufhin, dass möglicherweise die Mast von Kastraten durch die Jungebermast abgelöst wird. In dem Fütterungsversuch sollen deshalb zum einen die Bedarfsempfehlungen für die Ebermast (DLG, 2010) mit denen für Kastraten und weibliche Tiere verglichen werden, zum anderen soll Inulin, ein Präparat mit nachgewiesener skatolreduzierender Wirkung, in unterschiedlichen Zulagen (3 bzw. 10 % im Endmastfutter) im Praxiseinsatz geprüft werden.

Methode

Mastversuch mit Einzeltierfütterung bis zu einem angestrebten Mastendgewicht von ca. 115 kg. Für den Versuch wurden 88 männliche nicht kastrierte Ferkel der Rasse Pi x (DE x DL) ausgewählt und nach Lebendmasse und Abstammung gleichmäßig auf vier Behandlungsgruppen aufgeteilt.

- Gruppe I: 11,0/9,0/7,5 g Lysin in Anfangs-/Mittel-/Endmast
- Gruppe II: 12,0/9,5/8,5 g Lysin in Anfangs-/Mittel-/Endmast
- Gruppe III: Gruppe II + 3 % Inulin/Diamol in der Endmast
- Gruppe VI: Gruppe II + 10 % Inulin/Diamol in der Endmast

Die Tiere wurden in 8 Buchten mit jeweils 11 Tieren gehalten. Die Futterzuteilung erfolgte für jedes Tier über eine Abrufstation mit integrierter Futter- und Tierverwiegung. Die Tiere wurden gemäß den LPA-Richtlinien im Versuchsschlachthaus Schwarzenau geschlachtet. Am Schlachtband wurde zusätzlich ein sog. „human nose score“-Test (HNS) durchgeführt. Dazu wurde der Rückenspeck mit einem Heißluftföhn erhitzt und Riechproben von einer weiblichen und männlichen Testperson mit definitiv „Ebergeruchswahrnehmung“ nach folgendem Schlüssel durchgeführt: Kein Geruch=0, unsichere Wahrnehmung=1, Ebergeruch=2. An der BOKU in Wien wurde der Gehalt an Skatol, Indol und Androstenon im Auflagenfett des Koteletts bestimmt.

Ergebnisse

Bei den Zunahmen lag die Gruppe III vor der Gruppe IV. Sie hatte anscheinend die besseren Startbedingungen bis weit in die Mittelmast hinein und gegenüber der Gruppe IV mit 10 % Inulin und 10 % Diamol nicht den starken Einbruch in den letzten Mastwochen aufgrund der Futterverdünnung. In der Gruppe III waren auch die wenigsten Rängeleien anzutreffen (keine Tieraussfälle). Obwohl die beiden Inulingruppen vorne lagen, ist ein besonderer Inulinschub mit Steigerung der Zunahmen ausgeschlossen. Ein besonderer Wachstumsbonus durch die

zusätzlichen Aminosäuregaben in den Gruppen II-IV war ebenfalls nicht erkennbar. Der Futter- bzw. auch der Energieverzehr liefen im Einklang mit den jeweiligen Leistungen. Eber fressen von Haus aus sehr wenig, bayerische Magerfleischtypen noch weniger und in Abrufstationen war der Verzehr zusätzlich gebremst. Die durchschnittlich 1,8 kg bzw. 25 MJ ME pro Jungeber und Tag sind typisch für Bayernhybrid. Insgesamt brauchten die Eber über alle Gruppen 2,6 kg Futter pro 1 kg Zuwachs oder knapp 35 MJ ME.

Die Futterkosten sprechen eindeutig für die Kontrolltiere mit der Standardmastration. Für die Aminosäureerhöhung (Gruppe II) musste wegen der Leistungsgleichheit 1,5 € pro Masteber mehr ausgegeben werden. In der „verhaltenen“ Inulingruppe fielen 4,12 € zusätzliche Futterkosten gegenüber der Kontrolle an, davon allein 2,64 € für die Skatolreduzierung. Die angereicherte Variante mit 10 % Inulin verursacht 5,89 € Mehrfutterkosten mit anteilig 4,41 € für Inulin und Diamol. Negativ wirkt auf alle Fälle bei den „Ebermastrationen“ der erhöhte Stickstoffein- bzw. austrag (+15 %) für das Tier und für die Umwelt.

Die erreichten Schlachtleistungsergebnisse waren für Eber typisch – über 60 % Muskelfleisch- und Bauchfleischanteil. Betrachtet man nur die Gruppen ohne Inulin, dann liegen hier gleiche Schlachtgewichte (warm) und gleiche Ausschlachtungen vor. Die objektiv feststellbare Fleischfläche des Koteletts ist bei der Hochlysingruppe um 0,9 cm² 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 und deswegen auch das signifikant ungünstigere Fleisch-/Fettverhältnis. Diese Beobachtung wird durch das Speckmaß und das Fleischmaß aus der Geräteklassifizierung bestätigt. 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.

Die Skatolgehalte ließen sich in Abhängigkeit des Inulinzulage deutlich reduzieren (95 bzw. 76 ng/g Fett im Standard- bzw. Ebermastfutter, 32 bzw. 12 ng/g Fett bei 3 bzw. 12 % Inulin im Endmastfutter). Bezüglich des Indols, 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.

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 (248 gegenüber 118 ng/g Fett). Am 1. Schlachtermin wurden 19 % der Tiere sowohl von den männlichen als auch von den weiblichen Testern eindeutig als „Stinker“ ausgemacht. Am 2. Schlachtermin betrug dieser Anteil schon beträchtliche 60 %. Im Mittel der beiden Schlachtermine wurden knapp 40 % sowohl von weiblichen als auch männlichen Testpersonen als geruchsauffällig eingestuft. 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 % in Gruppe IV 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.

Das „Tierwohl“ wurde bei diesem Ebermastdurchgang durch viele Rangkämpfe empfindlich gestört, mehr Aminosäuren erbrachten nicht mehr Fleischansatz, Inulin in hoher Dosierung in der Ration kann den Skatolgehalt und den Anteil an „Stinkern“ drücken!