

Grub/Schwarzenau, 21.02.2013

**Versuchsbericht VPS 29  
 Schweinemast - Auswirkung einer N-reduzierten Fütterung auf die Mast- und  
 Schlachtleistungen sowie die Stallluftemissionen und den Gülleanfall  
 -Sommerdurchgang/Sommerlufrate-  
 Dr. H. Lindermayer, Dr. W. Preißinger, G. Propstmeier – LfL-ITE, Grub**

Nach zahlreichen positiven Mastversuchen braucht es keinen Beweis mehr, dass bei einer „vernünftigen“ N-reduzierten Phasenfütterung gegenüber der Universalmast die Mast- und Schlachtleistungen sogar besser sind. Gibt es aber auch messbare Vorteile bei der Stallluftqualität bzw. bei den Luftemissionen und bei der Güllezusammensetzung?

Nach einem vorausgegangenen Versuch unter „Winterbedingungen“ (Versuch VPS 25) wurde die gleiche Versuchsanstellung „Sommerbedingungen“ (Zeitraum Mai – August) wiederholt.

**Ergebnisse**

**1. Ergebnisse - Rationen und analysierte Futterinhaltsstoffe**

Die Versuchsrationen waren identisch mit denen des vorausgegangenen Versuches bei Winterbedingungen. In Tabelle 1 sind diese nochmals dargestellt. Alle eingesetzten Versuchsfutter waren geeignet für maximale Mast- und Schlachtleistungen.

**Tabelle 1: Versuchsrationen der Kontrollgruppe (N-reduziert) und Testgruppe (N-erhöht) sowie analysierte Inhaltsstoffe (2 Analysen/Futter, Angaben bei 88% T)**

Futter/ Inhaltsstoffe		Kontrolle M3 2-Phasenfütterung		Testgruppe M4 Universalmast
		Anfangs-	Endmast	Universal
<b>Weizen</b>	%	30	42	38
<b>Gerste</b>	%	39	42	37
<b>Mais</b>	%	10	--	
<b>Soja 48</b>	%	18	14	22
<b>Mifu 1</b> <small>(22/3/5,5/7/1,5/1-Phyt)</small>	%	3	2	--
<b>Mifu 2</b> <small>(25/1/6/5/1/1-Phyt)</small>	%			3
<b>ME<sup>1)</sup></b>	<b>MJ</b>	13,33	13,29	13,34
<b>Rp</b>	<b>g</b>	178	172	195
<b>Lys</b>	<b>g</b>	11,1	9,0	11,3
<b>Preis/dt</b>	<b>€</b>	24,15	23,2	24,65

<sup>1)</sup> aus Verdauungsversuch <sup>2)</sup> jeweils 5 TM-Bestimmungen

## 2. Ergebnisse – Mastleistungen (Tabelle 2, Abbildungen 1, 2)

Während des Testdurchgangs traten nach fortgesetztem Stromausfall (Ende Juni) zeitweise Störungen bei der Klimamessung sowie der Futtermengenermittlung auf. Folglich konnten die Klimadaten und Futterdaten nicht durchgängig erfasst werden, die Berechnungen (Tabelle 2) basieren somit auf zusammengefassten Zeiträumen bzw. auf dem Gesamtverbrauch. Da bei den Ansatzleistungen sowieso keine großen Unterschiede zwischen 2-Phasenfütterung 863 g TZ) und Universalmast (878 g TZ) auftraten, war der Stromausfall mehr ein arbeitswirtschaftliches als ein versuchsbeeinflussendes Ärgernis.

Fazit: In diesem Mastdurchgang mit 871 g täglichen Zunahmen im Schnitt konnte die 2-Phasenfütterung mit der „besseren“ Universal Mischung gut mithalten.

**Tabelle 2: Tägliche Zunahmen, Futterverzehr**

Schlachtparameter		Kontrolle M3 2-Phasenfütterung	Testgruppe M4 Universalmast	Sign.
Tierzahl	n	112	111	-
<b>Lebendmasse kg</b>				
Anfang	kg	34,4	34,5	n.s.
Ende	kg	113,2	113,9	n.s.
Zuwachs	kg	78,8	79,4	n.s.
Zunahmen	g/Tag	863	878	n.s.
<b>Futterraufnahme</b>				
gesamt	kg/Tag	2,30	2,33	n.s.

## 3. Ergebnisse – Schlachtleistungen (Tabelle 3)

Die Schlachtleistungsparameter waren in beiden Gruppen nahezu gleich mit leichten Vorteilen bei dem vermarktungsrelevanten Muskelfleischanteil für die Phasenfütterung.

Fazit: Die Phasenfütterung hatte - wie auch im Winterlauf - keine negativen Auswirkungen auf die Schlachtkörperqualität

**Tabelle 3: Schlachtleistungen nach Vorgaben der Leistungsprüfung**

Schlachtparameter		Kontrolle M3 2-Phasenfütterung	Testgruppe M4 Universalmast	Sign.
Tierzahl	n	112	111	-
Schlachtgewicht	kg	89,9	90,0	n.s.
Fleischfläche	cm <sup>2</sup>	53,8	53,8	n.s.
Fettfläche	cm <sup>2</sup>	17,1	18,0	n.s.
Fleisch/Fett	1:	32,4	34,2	n.s.
Speckmaß	mm	14,7	14,9	n.s.
Fleischmaß	mm	67,9	67,7	n.s.
Fleisch i. Bauch	%	56,7	56,6	n.s.
Muskelfleisch	%	58,9	58,7	n.s.

## 4. Ergebnisse – Gülleanfall und Güllezusammensetzung (Tabelle 4)

Pro Mastschein fielen bei der N-angereicherten Universal Mast 0,49 m<sup>3</sup> Gülle mit 4,1 % T an. Bei der 2-Phasenfütterung lag der Anfall mit 0,46 m<sup>3</sup>/Ms etwas niedriger, allerdings mit

5,7 % T. Wie auch beim Winterdurchgang wies die Phasenfütterungsgülle einen höheren Trockenmassegehalt auf.

Die Gülleproben wurden in bewährter Weise gezogen und im Labor der Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen (AQU 1) in Freising analysiert. In Tabelle 4 sind die Ergebnisse aus je 2 Analysen pro Behandlung standardisiert auf einen T-Gehalt von 5 % zusammengestellt.

Die Werte für die meisten Mengen- und Spurenelemente ( $P_2O_5$ ,  $K_2O$  und  $MgO$ , Cu, Zn, Fe...) stimmen zwischen den Behandlungen relativ gut überein und passen zur Gruber Tabelle.

Bezüglich der Stickstoffwerte (N-gesamt,  $NH_4-N$ ) zeigte sich eine deutlich höhere Konzentration in der Gülle der Universalmastrschweine, der überschüssige Futterstickstoff geht entweder in die Gülle oder in die Stallluft!.

Fazit: Das Mehr an Futterstickstoff bei rohproteinreicher Fütterung findet sich in der Gülle wieder. Verglichen mit der Universalmast hatte die Phasenfütterung 24 % weniger Gesamtstickstoff und 28 % weniger  $NH_4-N$  in der Gülle aufzuweisen.

**Tabelle 4: Güllemenge und Gülleinhaltsstoffe je m<sup>3</sup> Gülle**  
(2 Analysen, Angaben standardisiert auf 5 % T)

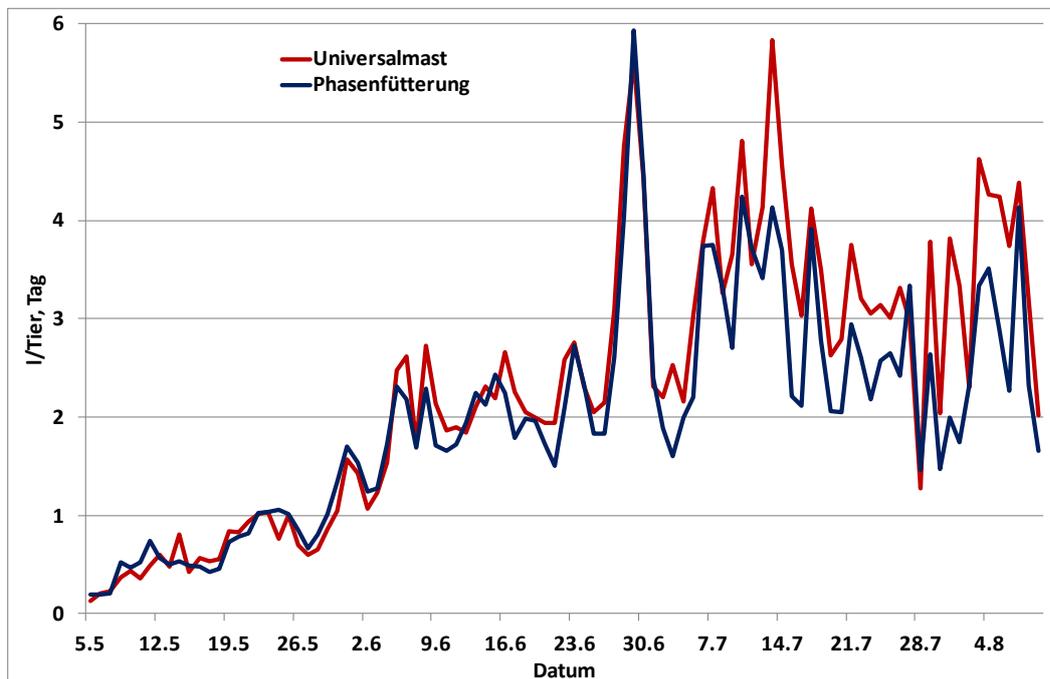
Güleinhaltsstoffe/m <sup>3</sup> (min-max)		Kontrolle M3 2-Phasenfütterung	Testgruppe M4 Universalmast (=100)
Gülle/Mastschwein	m <sup>3</sup>	0,56 (147)	0,38 (100)
pH		7,5	7,5
Org. Substanz	kg	37,3 (104)	36,0 (100)
N-gesamt	kg	5,8 (76)	7,7 (100)
$NH_4-N$	kg	4,7 (72)	6,5 (100)
$K_2O$	kg	3,0 (91)	3,3 (100)
$MgO$	kg	1,1 (92)	1,2 (100)
$CaO$	kg	1,8 (115)	1,6 (100)
Na	kg	0,5 (87)	0,6 (100)
$P_2O_5$	kg	2,7 (98)	2,8 (100)
S	kg	0,35 (93)	0,38(100)
Cu	g	6,0 (86)	6,9 (100)
Zn	g	37,4 (86)	43,3 (100)
Mn	g	39,4 (94)	42,0 (100)
Fe	g	84,7 (91)	93,2 (100)

## 5. Ergebnisse –Wasserverbrauch (Abb. 1)

Neben der gleichen Wassermenge bei identischem Futterverzehr über die Flüssigfütterung nahmen die Tiere zusätzlich Tränkewasser aus den Nippeltränken auf. Im Mittel des Versuches waren dies 2,0 l (Phasenfütterung) bzw. 2,3 l (Universalmast) pro Tier und Tag. Dabei zeigten sich Spitzenwerte von 5,8 l/Tier (Universalmast) und 5,9 l/Tier (Phasenfütterung). Gegenüber dem Winterlauf war der Wasserverbrauch über die Tränkenippel im Mittel um das Fünffache (21,1 m<sup>3</sup> gegenüber 4,3 m<sup>3</sup> pro Abteil) höher! Damit zeigt sich eindeutig, die Tiere brauchen ganzjährig aber besonders im Sommer zusätzliche, gut funktionierende Wasserversorgungen. Außerdem erhöhen rohproteinreiche Rationen, wie in der Universalmast üblich, den Wasserbedarf.

Fazit: Trotz Flüssigfütterung verbrauchen Mastschweine im Sommer sehr viel Zusatzwasser aus den Tränkenippeln in der Bucht, fünfmal so viel wie in den Wintermonaten. Und - bei

rohproteinreicher Universalmast wird gegenüber der N-reduzierten 2-Phasenmast zusätzlich zum Futterwasser ca. 15 % mehr Wasser pro Tier und Tag und insgesamt getrunken.



**Abbildung 1: Wasseraufnahme über die Nippeltränken bei Flüssigfütterung während des Versuchs bei Phasenfütterung und Universalmast**

## 6. Ergebnisse – Stallluft (Abb. 2-4)

Die  $\text{NH}_3$ -Konzentrationen in der Abluft der Universalmastgruppe in Abteil M4 wurden in Relation zu der der Phasenfütterungsgruppe in Abteil M3 (= 100) dargestellt.

Im Mittel wurden unter Sommerbedingungen bei beiden Fütterungsvarianten 14,8 ppm Ammoniak mittels Trägerröhrchen aus dem „Klimakoffer“ im Tierbereich festgestellt. In der Abluft lag im Abteil mit Universalmast die Ammoniakkonzentration im Mittel um 2 ppm höher (17,6 gegenüber 15,4 ppm). Somit wurden bei der Universalmast unter Sommerbedingungen nur in der Abluft höhere Konzentrationen an Ammoniak erreicht – die diskutierte Maximalkonzentration von 20 ppm im Tierbereich wurde an wenigen kritischen Tagen geringfügig überschritten.

Bei der Dauermessung war die  $\text{NH}_3$ -Konzentration im Versuchsmittel im Tierbereich bei der Universalmast sogar um 24 % geringer, während sie in der Abluft um 15 % höher lag. Die N-Reduzierung im Futter durch die Phasenfütterung schlug sich anders als bei Winterbedingungen im Wesentlichen auf die Qualität in der Abluft nieder, wohl bedingt durch mehr „Wind“ (siehe unten).

Die Volumenströme waren im Abteil mit Universalmast mit  $16.486 \text{ m}^3/\text{h}$  im Versuchsmittel deutlich höher als im Abteil mit Phasenfütterung mit  $12.804 \text{ m}^3/\text{h}$  (Abb. 5). Im Vergleich zum Winterdurchgang waren die Unterschiede beider Mastabteile um den Faktor 6 höher ( $3682 \text{ m}^3/\text{h}$  gegenüber  $597 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Möglicherweise ist der höhere Volumenstrom im Universalmastabteil für die „bessere“ Luft im Tierbereich verantwortlich.

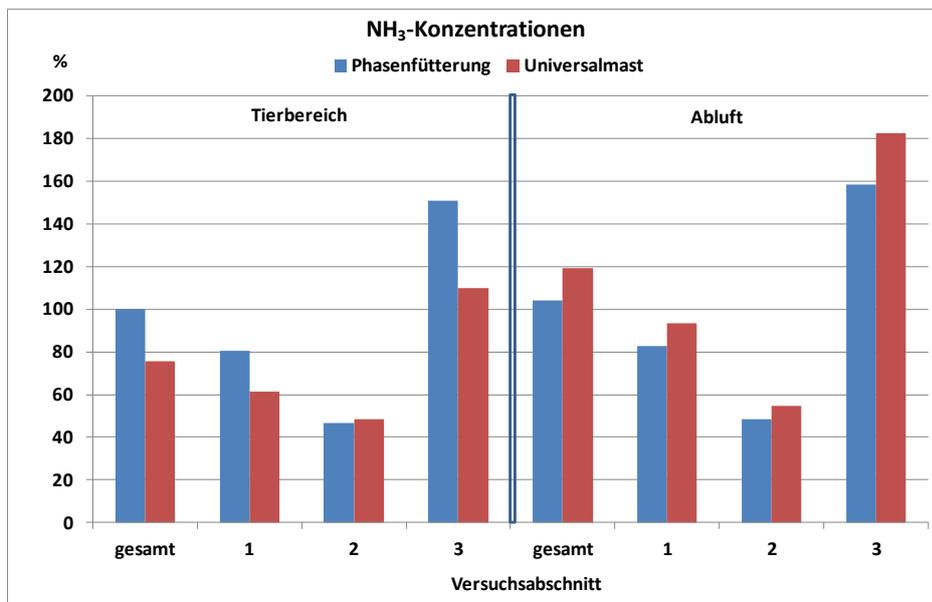


Abbildung 2: NH<sub>3</sub>-Konzentrationen im Tierbereich und in der Abluft bei Phasenfütterung und Universalmast (Phasenfütterung, Tierbereich = 100 %)

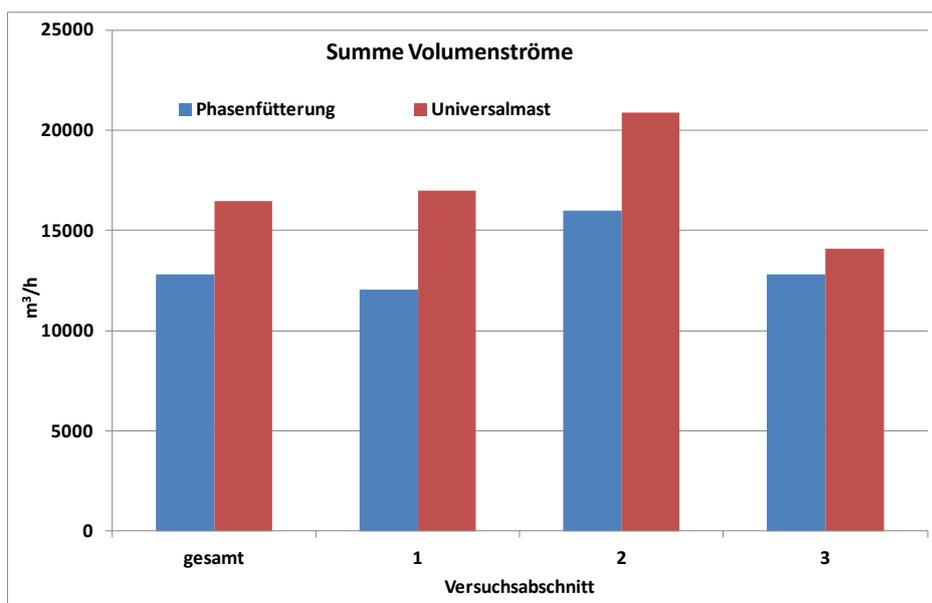
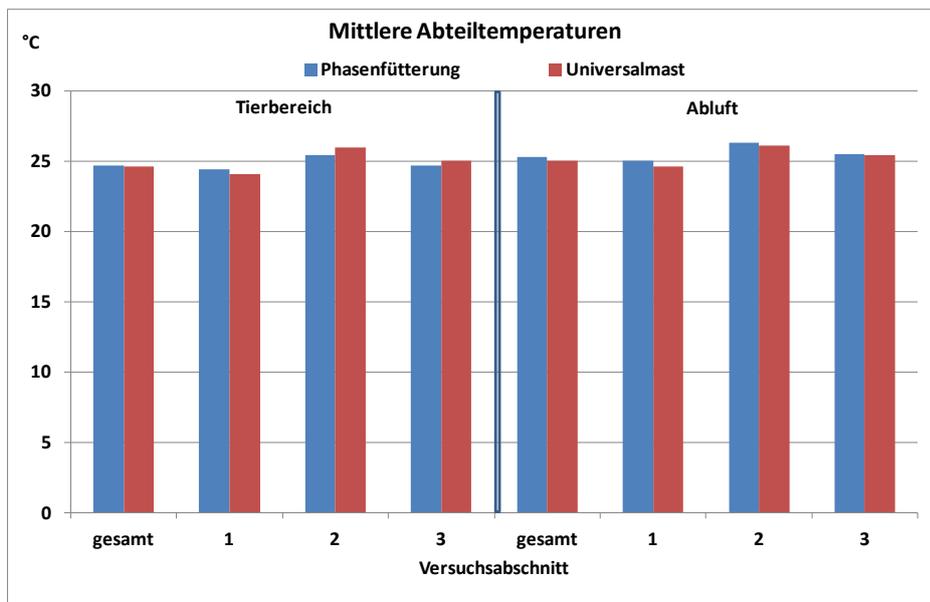


Abbildung 3: Mittlere Volumenströme (Summe) in den Abteilen bei Phasenfütterung und Universalmast



**Abbildung 4: Mittlere Lufttemperaturen in den Abteilen bei Phasenfütterung und Universalmast**

Die Abteile waren unabhängig von der Fütterung in dem hier beschriebenen Sommerdurchgang etwa gleich warm (ca. 25°C), (vgl. Abb. 4).

Fazit: Mehr Rohprotein im Futter reichert auch die Stallluft mit N-Abbauprodukten (z.B. NH<sub>3</sub>) an. Im Sommer bei hohen Volumenströmen finden sich die Konzentrationen überwiegend im Abluftbereich – Größenordnung plus 15 %!

## 7. Wertung

Der Versuch ist „unter Praxisbedingungen“ (Gruppenstall, Flüssigfütterung, Hofmischungen...) und damit auch den dazugehörigen Störungen (Stromausfälle) gelaufen. Die erzielten hohen Mast- und Schlachtleistungen zeigen, „Phasenfütterung“ funktioniert überall und immer. Die erwarteten Umwelt- und Kostenvorteile traten ein. Und - die Emissionen aus der Schweinehaltung (Gülle, Luft) konnten deutlich reduziert werden. Phasenfütterung ist die Methode der Wahl!

## 8. Zusammenfassung

Der Sommergeleich einer praxisüblichen, N-reduzierten 2-Phasenfütterung mit einer proteinreichen Universalmast von 34 bis 113 kg LM in zwei identischen Stallabteilen mit Futter-, Wasser-, Gülleerfassung und Messungen sowohl der Luftdurchsätze als auch der Luftqualität erbrachte folgende Ergebnisse:

- Die Mast- und Schlachtleistung war durch die Phasenfütterung nicht negativ beeinflusst.
- Das Mehr an Futterstickstoff bei rohproteinreicher Fütterung findet sich in der Gülle (+33 % N-Gesamt bzw. +38 % NH<sub>4</sub>-N gegenüber der Phasenfütterung) und nicht im Mehrfleischansatz wieder.
- Trotz Flüssigfütterung nehmen Mastschweine im Sommer immens Zusatzwasser aus den Tränkenippeln in der Bucht auf (ca. + 2 Liter/Mastschwein und Tag im Schnitt der Mast, in Spitzenzeiten bis zu knapp 6 Liter/Tier/Tag).
- Im Vergleich zum Winterlauf war der Wasserverbrauch über die Tränkenippel um den Faktor fünf erhöht.

- Mehr Rohprotein im Futter der Universalmast reichert auch die Stallluft mit N-Abbauprodukten (z.B.  $\text{NH}_3$ ) an – im Sommer hauptsächlich in der Abluft (Größenordnung plus 15 %)

Phasenfütterung hat gegenüber Universalmast unschlagbare Kosten-, Umwelt- und Tierwohlvorteile!