

Abteilung Tierische Erzeugung

Am Park 3, 04886 Köllitsch

Internet: <http://www.smul.sachsen.de/fulg>

Bearbeiter: Dr. Eckhard Meyer, Claudia Thamm und Maria Jänchen
E-Mail: eckhard.meyer@smul.sachsen.de
Tel.: 034222 46-2208; Fax: 034222 46-2099
Redaktionsschluss: 17.04.2013

Untersuchungen zur Beifütterung von Saugferkeln mit Futtern unterschiedlicher Konsistenz und Qualität

Einleitung und Literatur

Die Saugferkelbeifütterung muss mit der gestiegenen Fruchtbarkeit mehr Anforderungen als früher erfüllen. Sie soll heute nicht nur das Absetzen vorbereiten, sondern auch Defizite in der Milchmengebereitstellung ausgleichen. In der Höhe der Beifutteraufnahme vor dem Absetzen wird eine große Variation zwischen und innerhalb von Würfen beobachtet (PLUSKE, et al., 1995; AZAIN, et al., 1996) und mit der Höhe der Milchleistung der Sauen sowie der Gesäugeordnung der Ferkel in Zusammenhang gebracht (LE DIVIDICH und SEVE, 2001). In Versuchen mit Trockenfutter auf der Basis von Getreide führt die Beifutteraufnahme nicht zur Verbesserung der Säugezunahmen (PLUSKE, et al., 1995; MEYER, 2005). So ist der absolute Beitrag der Beifutteraufnahme zur Gesamtenergieaufnahme eines Saugferkels relativ gering. Dieser schwankt zwischen 1,2 % und 17,4 % (3,2 g bis 77 g je Ferkel und Tag) und hängt auch von der Länge der Säugezeit (PLUSKE, et al., 1995) sowie von der Milchleistung der Sauen ab. In den Versuchen in Köllitsch konnte gezeigt werden, dass sich die Beifutter- und Milchaufnahme von Saugferkeln nicht ergänzen, sondern dass sie miteinander konkurrieren! Intensiv mit Trockenfutter beigefütterte kleine Ferkel (Geburtsgewichte < als der Mittelwert von ca. 1.400 g) realisierten 6 % geringere Säugezunahmen als ihre nicht beigefütterten Zeitgefährten. Die großen Ferkel (Geburtsgewichte > als der Mittelwert von ca. 1.400 g) realisierten 3 % geringere Säugezunahmen als die nicht beigefütterten Altersgefährten. Das Futteraufnahmevermögen von Saugferkeln reicht offensichtlich nicht aus, um die Defizite in der Nährstoffausstattung und Verdaulichkeit des eingesetzten Beifutters pflanzlichen Ursprungs auszugleichen. Dagegen kann ein flüssiges Beifutterangebot mit Bestandteilen tierischen Ursprungs (MAT) einen positiven Effekt auf die Zunahmen haben (AZAIN, et al., 1996; LINDBERG, NEIL und CIDH, 1997) und damit auch die hochleistenden Sauen entlasten. Als ein Problem wurde in den Köllitscher Versuchen gesehen, dass sich die mit vergleichsweise geringer TS angemischten Milchaustauscher (150 g MAT in 1 l Wasser) auch in den flachen Ferkeltrögen rasch wieder entmischten. An dieser Stelle sollen neue Produkte, die als sogenannter ‚Ferkeljoghurt‘ im Handel sind bei einem Mischungsverhältnis von 1 : 2,5 eine Verbesserung bringen. In Versuchen in Haus Düsse (STALLJOHANN et al., 2011) verbesserte der Einsatz von Nuklospray-Joghurt die Entwicklung der Saugferkel (+ 80 g Absetzgewicht), die Verlustrate (- 1,3 %) aber auch die Substanzverluste der Sauen (- 10 kg) gegenüber dem Einsatz von Ammenmilch. Es sollte nun geklärt werden, welche Bedeutung die Ammenmilch- oder Ferkeljoghurt-Beifütterung sowie die Futterkonsistenz der Folgefuttern auf die Beifutteraufnahme während der Säugezeit, die Verlustrate der Saugferkel, die Substanzverluste der Sauen und die Zunahmeleistung der Ferkel während der Ferkelaufzucht haben.

Material und Methoden

Über 23 Versuchsmonate wurden in der im Drei-Wochen-Rhythmus bewirtschafteten Sauenherde des LVG Köllitsch insgesamt 11 Versuchsdurchgänge mit 255 Würfen und 3.181 lebend geborenen Saugferkeln (12,47 leb. geb. Ferkel/Wurf, mitteldeutsche Genetik) während einer Säugezeit von 27,2 Tagen unterschiedlich beigefüttert. Die Beifütterung mit Ammenmilch oder Joghurt wurde am 2. Lebenstag der Ferkel in Anfütterungsschalen aus Edelstahl begonnen und bis zum 10. Lebenstag fortgesetzt. Am 11. Lebenstag wurde die Fütterung auf einen Prestarter aus Brei oder Mehl umgestellt. Die Kontrollferkel wurden in 9 Versuchsdurchgängen erst am 11. Lebenstag mit mehlförmigem Beifutter angefüttert. In drei weiteren Durchgängen wurden die Ferkel mit Ammenmilch oder mit zwei Joghurtprodukten (Tabelle 1) bis zum 14. Lebenstag angefüttert und dann auf einen mehlförmigen Prestarter umgestellt. Die Einteilung der Würfe auf die Versuchsvarianten (1 = Kontrolle, 2 bis 4 = Versuch) erfolgte vor der Geburt, dabei wurde die Wurfnummer der Sau berücksichtigt. Die verwendeten Ferkelfutter (Trockenfutter, Ferkelmilch bzw. Ferkeljoghurt) wurden zugekauft, von Hand angerührt (150 g MAT in 1 l Wasser, Joghurt 400 g in 1 l Wasser) und vertränkt.

Das folgende Trockenfutter wurde in 9 Versuchsdurchgängen in unterschiedlicher Futterkonsistenz (mehl- oder breiförmig) eingesetzt. Der eingesetzte Brei bestand aus 500 g mehlförmigem Prestarter und 1 Liter Wasser. Gefüttert wurde zweimal täglich, morgens und nachmittags. Begonnen wurde bei der Milchfütterung und dem breiförmigen Prestarter mit 400 g Futter je Wurf und Tag, beim trockenen Beifutter (Tabelle 1, Prestarter) wurde mit 20 g angefangen. Dazu wurde die vorgesehene Futtermenge wurfweise ein- bzw. die Futterreste zurückgewogen, wobei sich die Zuteilung der Futtermenge für die einzelnen Würfe am Verbrauch des Vortages orientierte und dementsprechend kontinuierlich gesteigert oder gegebenenfalls zurückgenommen wurde. Mindestens einmal täglich sind die Futtertröge gründlich gereinigt worden, bei entsprechender Verschmutzung auch mehrmals. Die aufgenommene Beifuttermenge wurde für jeden Wurf täglich erfasst.

Tabelle 1: Zusammensetzung und Einsatzempfehlungen der Futtermittel

Produkt	Ferkelmilch	Ferkeljoghurt 1	Ferkeljoghurt 2	Prestarter
Form	Pulver	Pulver	Pulver	Pellets oder Mehl
Einsatzempfehlung	ab 2. Lebenstag bis 12 Wochen	ab 1. bis 14. Lebenstag	keine Empfehlung	ab 2. Lebenswoche bis Absetzen
Zusammensetzung	Molkenpulver, Pflanzenfett, Magermilchpulver, Haferquellmehl, Weizenquellmehl, Maisquellmehl, Sojaproteinkonzentrat, Blutplasma, Kartoffelprotein, Dextrose, Sojaöl, Eipulver, Zusatzstoffe: (Vitamine, Mineralien, Säuren, Aminosäuren)	Molkenpulver, pflanzliches Öl, Weizenstärke, Erbsenprotein-Isolat, Kartoffelstärke, Traubenzucker, Hefeprotein, Weizenprotein (hydrolysiert)	Milch- und Molkepulver, Laktose, Glukose, pflanzliches Fett, pflanzliches Eiweiß, Sojaprotein	Weizen, Mais, Sojaextraktionsschrot (extrudiert), Molkenpulver, Haferflocken, Sojabohnen, Pflanzenfett, Kartoffeleiweiß, Weizenkleber, Reiskleber, Milchalbumpulver, Zusatzstoffe: (Vitamine, Mineralien, Säuren, Aminosäuren)
deklarierte Inhaltsstoffe	20,00 % Rohprotein 1,75 % Lysin 14,5 % Rohfett 1,20 % Rohfaser 7,30 % Rohasche 0,80 % Calcium 0,60 % Phosphor 0,20 % Natrium	20,00 % Rohprotein 1,70 % Lysin 20,00 % Rohfett 0,00 % Rohfaser 5,70 % Rohasche 0,35 % Calcium 0,45 % Phosphor 0,38 % Natrium	23,00 % Rohprotein 1,37 % Lysin 17,80 % Rohfett 1,40 % Rohfaser 4,60 % Rohasche 0,23 % Calcium 0,47 % Phosphor 0,12 % Natrium	20,00 % Rohprotein 1,50 % Lysin 7,20 % Rohfett 2,50 % Rohfaser 5,00 % Rohasche 0,60 % Calcium 0,60 % Phosphor 0,20 % Natrium 15,00 MJME
Anmischverhältnis	1 : 8	1 : 2,5	1 : 2,5	

Die Ferkel wurden nach der Geburt tierindividuell gekennzeichnet und gewogen. Danach erfolgte ein Wurfausgleich zwischen den Behandlungsgruppen. Die Gewichtsentwicklung wurde einmal in jeder Säugewoche bestimmt sowie mögliche Verlustursachen dokumentiert.

Um den Effekt der Beifütterung der Saugferkel auf die Sauen zu quantifizieren, wurden Futterverbrauch, Säugezunahmen und der Speckdickenverlust (Renco Lean Meter) bestimmt. Nach dem Absetzen wurden die Ferkel in eines von drei Ferkelaufzuchtteilen verbracht. Dort wurde die Lebendmasseentwicklung der Ferkel in der ersten (20 Tage) sowie der zweiten Hälfte (21 bis 42 Tage) der Ferkelaufzucht bestimmt.

Ergebnisse und Diskussion

Steigende Fruchtbarkeit bringt die Sauen in Futteraufnahme und Milchbildung an ihre Grenzen. Beifütterkonzepte mit Flüssigfutter sollen Defizite insbesondere für kleine Ferkel ausgleichen, das Absetzen vorbereiten können sie aber nicht. In der vorliegenden Untersuchung wurden 3.181 Ferkel lebend geboren, wovon 471 (14,8 %) nicht abgesetzt wurden. Unter Berücksichtigung aller Würfe konnten Unterschiede in der Verlustrate zwischen den einzelnen Fütterungsvarianten nicht abgesichert werden. Diese entstehen vorwiegend (> 50 %) in den ersten drei Lebenstagen und konnten im Mittel der Würfe durch die Beifütterung nicht verringert werden. Diese Frühverluste sind eher die Folge eines Defizits in der Versorgung mit Kolostralmilch, einer den z. T. geringen Geburtsgewichten nicht angemessenen Neugeborenenversorgung (insbesondere Wärmebereitstellung) oder einer nicht ausreichenden Vitalität der Ferkel. Sie lassen sich über den Einsatz von Ammenmilch offensichtlich nicht ausgleichen. Werden nur Würfe mit mehr als 12 lebend geborenen Ferkeln berücksichtigt, so können leichte Vorteile des Ammenmilcheinsatzes im Hinblick auf die Verlustrate der Ferkel dargestellt werden. Hierbei handelt es sich nicht um Früh- sondern um Spätverluste insbesondere durch Verhungern. Die Ammenmilch führt bei großen Würfen in Kombination mit anschließender Mehl- oder Breifütterung zu knapp 2 - 3 % geringeren Ferkelverlusten, diese werden aber nur zur Hälfte auch abgesetzt. Es erhöht sich überwiegend der Anteil von untergewichtigen Ferkeln, die am Ende der Säugezeit an eine natürliche Amme gegeben werden mussten.

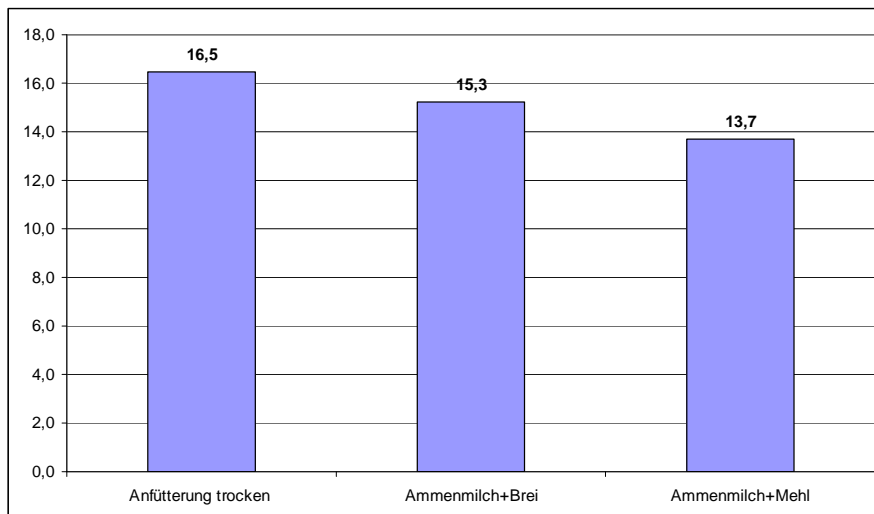


Abbildung 1: Saugferkelverluste in % bei unterschiedlicher Saugferkelbeifütterung in Würfen mit mindestens 12 lebend geborenen Ferkeln

Die bereitgestellte Ammenmilch hilft also Ferkelverluste durch Unterernährung zu reduzieren, sie stellt aber nicht für alle versorgten Saugferkel einen vollwertigen Ersatz für die Muttermilch dar. Als problematisch wurde bei dem verwendeten Ammenmilchprodukt immer gesehen, dass es sich aufgrund seiner Zusammensetzung im Trog entmischt. Deshalb wurden auch alternative, unterschiedlich zusammengesetzte Produkte (Tabelle 1) geprüft, die dickflüssiger sind und als Ferkeljoghurt gehandelt werden (STALLJOHANN et al., 2011). Ein Vergleich des Beifutterverzehr von Ferkeln, denen Ammenmilch oder Ferkeljoghurt ab dem 2. Lebenstag gegeben wurde zeigt zunächst, dass die Trocken-

masseaufnahme der Ferkel je Wurf bei Einsatz von sogenanntem Joghurt von Anfang an höher ist als bei Ferkelmilch. Das liegt vor allem an dem geringeren TS-Gehalt der Ferkelmilch (15 % vs. 40 %) sowie der größeren Tendenz zur Entmischung in den Ferkeltrögen. Während am Anfang der Verzehr der unterschiedlich zusammengesetzten Produkte fast gleich ist, wird der Joghurt 1 mit der höheren Ausstattung an Lysin, Calcium und Natrium zunehmend besser akzeptiert. Hinsichtlich der Futterausstattung hat die Ammenmilch mit ihrem Blutplasmagehalt und der Vitaminisierung zwar die besten Voraussetzungen die Ferkel zusätzlich zu ernähren, der Effekt der dickflüssigeren Konsistenz und der höheren TS überwiegt aber offensichtlich.

Dem Beifutterverzehr in der Anfütterungsphase entsprechend war auch die Futteraufnahme in der anschließenden Trockenfütterungsphase ab dem 14. Lebenstag in den Joghurtgruppen höher (25 g bzw. 30 g TS vs. 20 g) als in den Ammenmilchgruppen. Die Entwicklungsgeschwindigkeit der Ferkel der Joghurtgruppe 1 war nur in der ersten Säugewoche signifikant höher als die der beiden anderen Behandlungsgruppen (117 g vs. 99 bzw. 101 g/Ferkel/Tag). Während die Ferkelverlustrate in den Joghurtgruppen tendenziell etwas niedriger war, unterschieden sich alle anderen Untersuchungsparameter (abgesetzte Wurfmasse, Speckdicken- und Lebendmasseverlust) nur tendenziell, statistisch gesehen aber nicht. Das ist erfahrungsgemäß vor allem auf die geringere Anzahl an untersuchten Durchgängen und Probanden zurückzuführen.

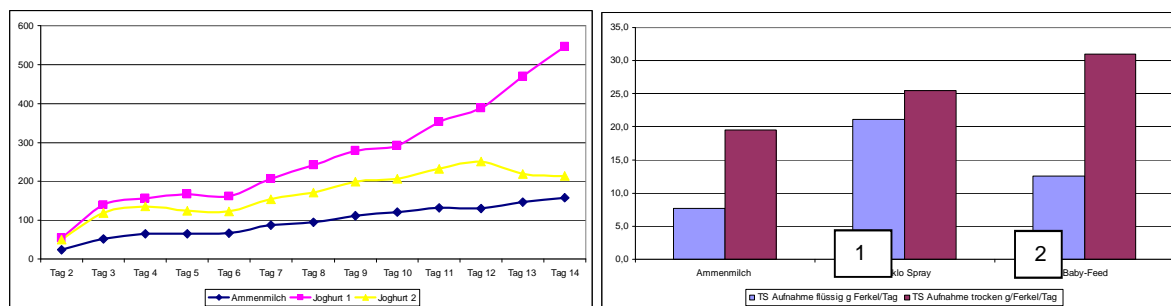


Abbildung 2: Vergleich der Trockenmasseaufnahme je Wurf (12,5 Ferkel) in den Behandlungsgruppen (Flüssigfütterungsphase links, Trockenfütterungsphase rechts)

Der darauf aufbauende Beifutterverzehr unterschied sich ebenfalls in der Größenordnung des TS-Verzehrs am Ende von 14 Säugetagen um etwa 5 g je Ferkel und Tag zwischen den Behandlungsgruppen. Dabei zeigt sich aber auch, dass der hohe provozierte Beifutterverzehr der Joghurtgruppe 1 mit der besseren Ausstattung (Tabelle 1) nach der Futterumstellung nicht durchgehalten wird. Der etwas geringer ausgestattete Joghurt 2 passt offensichtlich besser zu dem Folgefutter. Der Beifutterverzehr in der ersten Hälfte der Säugezeit bereitet also den Beifutterverzehr in der zweiten Hälfte der Säugezeit vor, beides muss aber auch hinsichtlich der Ausstattung optimal zusammen passen. Für die Höhe des Beifutterverzehrs spielt die Futterkonsistenz eine größere Rolle als die Futterausstattung. Eine Ammenmilchfütterung ab dem zweiten Lebenstag erhöht den Verzehr von festem, auf das Absatzfutter enzymatisch hinführendem Beifutter ab dem 12. Lebenstag. Erreicht der durch Ammenmilch vorbereitete Beifutterverbrauch eine entsprechenden Qualität und Quantität wie in der Breigruppe, dann werden auch die Säugezunahmen während der gesamten Säugezeit positiv beeinflusst. Für die Säugezunahmen bis zum 12. Lebenstag hat aber die Milchmenge der Sauen durchschnittlich ausgereicht.

Tabelle 2: Leistungsvergleich von Saugferkeln bei unterschiedlicher Beifütterung

	Standard	Milch + Brei	Milch + Mehl	Signifikanz
n	304	359	332	
Wurfgröße	11,3	13,1	11,4	
Geburtsgewicht kg	1,48	1,32	1,42	aba
Säugezunahme bis 12. LT g	216	208	216	n. s.
Beifutterverbrauch je F/T g vor 12. LT	0,1	5,7	4,3	
Gewicht am 12. LT	4,2	3,9	4,0	aba
Zuwachs bis 12. LT	2,65	2,49	2,51	aba
Säugezunahmen 12. LT bis Absetzen g	236	251	241	aba
Absetzgewichte kg	7,6	7,5	7,5	n. s.
Beifutterverbrauch je F/T g nach 12. LT	7,7	20,0	10,3	

Während die Fütterung mit Ausnahme sehr großer Würfe vergleichsweise geringe Effekte auf die Entwicklung und Verlustrate der Saugferkel hatte, sind die Einflüsse auf den Lebendmasseverlust sowie Speckdickenverlust der Sauen in den Versuchen mit Breifütterung deutlicher. Insbesondere die Umstellung auf Breifutter nach dem Ammenmilcheinsatz ab dem 2. Lebenstag führt bei Verrechnung des mittleren Beifutterverzehrs je Wurf nach der Umstellung zum signifikant höchsten Beifutterverbrauch. So sind in der ersten Versuchsreihe (5 Durchgänge) sowohl nach Umstellung auf Brei- sowie auf Mehlfutter die Verluste an Lebendmasse ($p < .07$), sowie an Speckdicke (n. s.) in gleicher Richtung tendenziell aber nicht signifikant geringer (26 vs. 21 kg.). Der Substanzverlust erreicht in der Kontrolle noch moderate 9,4 % des unkorrigierten Einstallgewichtes. Beim Einsatz von Ammenmilch sind es nur 6,8 %.

Insgesamt wirkt sich aber die aufwändige Beifütterung nicht signifikant auf die Absetzgewichte der Ferkel aus. Es werden auch nicht die tendenziellen Unterschiede im Geburtsgewicht der Behandlungsgruppen ausgeglichen. Wie in vorangegangenen Versuchen bleiben die Gewichtsunterschiede der Ferkel während der Ferkelaufzucht die zum Absetzen oder nach drei Wochen Ferkelaufzucht (Futtermstellung) erhalten und werden nicht kompensiert. In den Versuchen mit Ammenmilch und Breifutter ist das Ausstallgewicht aus der Ferkelaufzucht der Versuchsferkel sogar signifikant niedriger als das der Kontrollferkel.

Tabelle 3: Leistungen in der Ferkelaufzucht mit unterschiedlich vorbereiteten Ferkeln

	Kontrolle	Milch + Brei	Milch + Mehl	p
n	257	283	284	
LM Einstallen kg	7,9	7,8	7,7	n. s.
LM 8. HT kg	9,1	8,8	8,6	n. s.
TZ bis 8. HT g	167	138	139	a,b,b
TZ bis 21. HT g	322	313	309	a,ab,b
LM Ausstallen kg	29,2	27,8	28,0	a,b,b
TZ Aufzucht g	442	416	424	a,b,ab

Dagegen werden über den Einsatz von Ferkeljoghurt (308 g TZ vs. 281 g TZ) im absetznahen Zeitraum gegenüber der Standardfütterung mit trockenem Beifutter tendenziell bessere Zunahmen in der Ferkelaufzucht erreicht. Bei Verrechnung aller vorliegenden Daten zeigt sich, dass der Beifutterverzehr nicht nur positiv gesehen werden kann. Es kommt offensichtlich darauf an wie hoch er ausfällt.

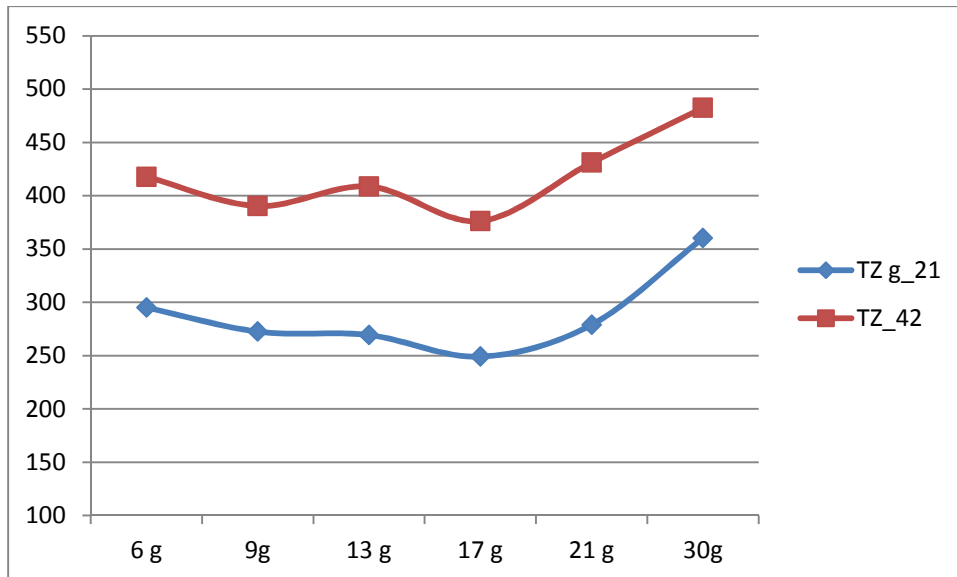


Abbildung 3: Höhe der Beifutteraufnahme und tägliche Zunahmen während der Ferkelaufzucht

Um das Absetzen vorzubereiten ist es ausreichend, wenn überhaupt ein nennenswerter Beifutterkontakt stattgefunden hat. Auch alle anderen vorliegenden Versuche mit beigefütterten und nicht beigefütterten Ferkeln zeigen, dass Beifütterung primär als Investition in die Absetzphase zu sehen ist. Das Enzymtraining verbessert die Absetzfähigkeit der Ferkel. Um aber über einen hohen Beifutterverzehr Vorteile zu realisieren, muss er eine entsprechende Höhe erreichen, die in der Größenordnung von mehr als 20 g TS je Saugferkel und Tag und damit fast 600 g TS-Aufnahme zu sehen ist. Bei einem Beifutterverzehr in mittlerer Höhe (10 bis 17 g TS/Saugferkel/Tag) sind die Zunahmen sowohl in der ersten wie in der zweiten Hälfte der Ferkelaufzucht tendenziell sogar etwas schlechter als bei geringerem Beifutterverzehr.

Eine mögliche Ursache dafür kann die bessere Versorgung mit Schutzstoffen über die Sauenmilch sein. Offensichtlich führt der provozierte hohe Beifutterverzehr zur Verdrängung von Sauenmilch ohne sie in der Qualität ersetzen zu können. Um das Absetzen vorzubereiten ist ein optimaler und nicht ein maximaler Beifutterverzehr wichtig.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Untersuchungen zeigen, dass mithilfe der Beifütterung von Saugferkeln ganz unterschiedliche Ziele erreicht werden können. Steigende Fruchtbarkeit kann die Sauen in Futteraufnahme und Milchbildung an ihre Grenzen bringen. Beifutterkonzepte mit Flüssigfutter können Defizite insbesondere für kleine Ferkel ausgleichen, das Absetzen vorbereiten können sie aber nicht. Das Zeitfenster indem hier gegenüber Trockenfütterung Vorteile realisiert werden können ist bis zum 10. Lebenstag begrenzt. Die Schwäche der verwendeten Ammenmilchprodukte ist eine in angemischter Form vergleichsweise niedrige Futtertrockensubstanz und die Tendenz sich im Trog wieder zu entmischen. Alternative Produkte werden als Ferkeljoghurt gehandelt, diese sind dickflüssiger und können höhere Beifutteraufnahmen provozieren. Eine Ammenmilchfütterung ab dem zweiten Lebenstag erhöht den Verzehr von festem, auf das Absatzfutter enzymatisch hinführendem Beifutter ab dem 12. Lebenstag. So vorbereitete Ferkel nehmen von folgendem brei- oder mehlförmigen Beifutter mehr auf, wobei die Ausstattung der Folgefutter zu den anfänglich eingesetzten flüssigen Produkten passen muss. Der Verzehr hoher Beifuttermengen reduziert je nach Milchleistung gleichzeitig die Speck- und Substanzverluste der Sauen, wobei die erste flüssige Fütterungsphase einen größeren Effekt als das Folgefutter zu haben scheint. Ein möglicher Effekt auf die Ferkelverlustrate (Spät- nicht Frühverluste) setzt ein Fruchtbarkeitsniveau von deutlich über 12 lebend geborenen Ferkeln voraus. Gleichzeitig war der Einfluss hoher Beifutteraufnahmen auf die Zunahmesituation nach dem Absetzen nicht eindeutig positiv, weil offensichtlich die Gefahr besteht, dass die Ferkel von den Sauen ‚wegerzogen‘ werden und weniger Muttermilch aufnehmen. Um das Absetzen vorzubereiten sind optimale und nicht maximale Beifutteraufnahmemengen vorteilhaft. Ein hoher Beifutterverzehr ist erst ab 500 g, besser 600 g (100% TS) je Ferkel positiv zu sehen. Das zusätzliche Vertränken von Ammenmilch sollte keine Standardmaßnahme sein. In großen Würfen, bei kleinen Ferkeln und nicht ausreichender Gesäugequalität kann sie

Unterstützung leisten, damit die Ferkel nicht zu schwach werden, um ihren Gesäugeabschnitt ausreichend zu stimulieren. Bei nicht ausreichendem Verzehr sollte diese Maßnahme aber auch wieder eingestellt werden, weil die hoch aufgeschlossenen Futter nicht nur Kosten, sondern Hygiene- und nicht zuletzt Fliegenprobleme im Stall provozieren können. Die Sauen arbeiten nach wie vor am besten und am preiswertesten für uns.

Literaturverzeichnis

AZAIN, M. J., T. TOMKINS, J. S. SOWINSKI, R. A. ARENSTON and D. E. JEWELL (1996): Effect of supplemental pig milk replacer on litter performance: seasonal variation in response. *Journal of Animal Science* 74, 2195 - 2202.

LE DIVIDICH, J. and B. SEVE (2001): Energy Requirements of the Young Pig. The Weaner Pig Nutrition and Management, In: M. A. Varley and J. Wiseman (ed.), CABI Publishing, Wallingford, Kapitel 2, S. 17-44.

LINDBERG, J. E., M. NEIL and M. A. CIDH (1997): Effect of ad libitum access to milk replacer to piglets on performance of piglets, slaughter pigs and sows. *Proceedings of the British Society of Animal Science* p. 58.

MEYER, E.(2005): Biologische Leistungen von Trocken- und Flüssigfütterung in der Ferkelaufzucht. *Landtechnik*, 60. Jahrgang 3/2005, 168 - 169.

PLUSKE, J. R., I. H. WILLIAMS and F. X. AHERNE (1995): Nutrition of the neonatal pig. In: Varley, M. A. (ed.): *The Neonatal Pig. Development and Survival*. CAB International, Wallingford, UK, pp. 187 - 235.

Stalljohann, G. Schulte-Sutrum, R. Lörcks J. , Thiemann, S. LWK NRW, 05/2011 in <http://www.susonline.de/versuchsberichte/VB-Duesse-Ferkel-mit-Joghurt-fuettern->