

STEFFEN HOY und CHRISTINE RÄTHEL

## **Untersuchungen zur Wurfleistung von Sauen mit Einzel- oder Gruppenhaltung an Rohrautomaten während der Trächtigkeit**

*Herrn Prof. Dr. Heinz Schremmer zum 70. Geburtstag gewidmet*

### **Summary**

Title of the paper: **Investigations on fertility of sows kept in single crates or in groups with tube feeders during pregnancy**

Investigations with more than 1000 litters of sows kept in single crates (n = 666 litters) or in groups of 12 each with tube feeders and single feeding places (n = 343 litters) between day 35 and 108 of pregnancy have shown no significant differences neither in litter size alive born piglets nor in number of stillborn piglets per litter between single crates (11.29 alive born and 1.25 stillborn piglets/litter) and loose-housing (11.20 alive and 1.08 stillborn piglets/litter). Sows kept in single crates during pregnancy had a highly significant higher percentage of puerperal diseases (24.0 % of all litters) compared with sows housed in groups (16.9 % of all litters).

Key Words: sow, group housing, tube feeder, single crates, litter size

### **Zusammenfassung**

Die Untersuchungen an über 1000 Würfen von Sauen, die zwischen dem 35. und 108. Trächtigkeitstag einzeln im Kastenstand (n = 666 Würfe) oder in Gruppen zu 12 Tieren an Rohrautomaten mit Einzelfressplätzen (n = 343 Würfe) gehalten wurden, ergaben keine signifikanten Unterschiede in der Anzahl lebend bzw. tot geborener Ferkel je Wurf zwischen der Einzel- (11,29 lebend und 1,25 tot geborene Ferkel/Wurf) und Gruppenhaltung (11,20 lebend und 1,08 tot geborene Ferkel/Wurf). Bei den Sauen mit Einzelhaltung während der Gravidität war ein hochsignifikanter Anteil an Puerperalstörungen nach der Geburt (24,0 % aller Würfe) als bei den Vergleichstieren mit bewegungsreicher Gruppenhaltung (16,9 %) nachzuweisen.

Schlüsselwörter: Sau, Gruppenhaltung, Rohrautomat, Kastenstand, Wurfgröße

### **1. Einleitung**

Mit der überarbeiteten EU-Richtlinie 91/630/EWG, die in nächster Zeit in nationales Recht überführt werden wird, ist die Gruppenhaltung tragender Sauen ab der fünften Woche nach der Belegung bis sieben Tage vor der Abferkelung für alle Betriebe verbindlich vorgeschrieben – für den Stallneu- und Umbau ab 2003 und für alle bestehenden Ställe ab 2013. Für die Gruppenhaltung der Sauen sind verschiedene Haltungs- und Fütterungsverfahren – jeweils mit spezifischen Vor- und Nachteilen – möglich (HESSE et al., 2000; HOY, 2001). Allerdings liegen zu den Auswirkungen der Gruppenhaltung von Sauen im Wartestall auf die Fruchtbarkeitsleistung im Vergleich zur Einzelhaltung divergierende Ergebnisse vor. In eigenen Untersuchungen in mehreren Betrieben hatten Sauen mit Einzelhaltung im Kastenstand während der Trächtigkeit mit 11,8 gesamt geborenen Ferkeln eine um 1,2 Ferkel höhere Wurfgröße als die Vergleichssauen mit Gruppenhaltung (HOY, 1995). Die Resultate zur Wurfleistung stim-

men mit den Befunden von TAUREG et al. (1991) sowie STAMER (1993) überein. Die Ergebnisse in einem Betrieb deuteten allerdings an, dass bei optimalen Umwelt- und Managementbedingungen die Leistungen von einzeln oder gruppenweise gehaltenen trächtigen Sauen nahezu gleich sein können.

LEMBECK (1994) fand beim Vergleich von Großgruppenhaltung mit Abrufstation, Kleingruppenhaltung in Dreiflächenbuchten und der Einzelhaltung im Kastenstand keinen gesicherten Einfluss des Haltungssystems auf die Anzahl gesamt, lebend und tot geborener Ferkel. Auch in den Untersuchungen von KLOCEK et al. (1992) traten zwischen Sauen mit Einzel- bzw. Gruppenhaltung in der Tragezeit keine Unterschiede in der Wurfgröße zutage. GERTKEN et al. (1993) stellten dagegen eine etwas höhere Wurfgröße lebend geborener Ferkel bei Sauen in einem integrierten Gruppenhaltungssystem gegenüber der Kastenstandhaltung fest.

Schweine sind Synchronfresser, d.h. sie sind bestrebt, gleichzeitig Futter aufzunehmen (SCHEIBE, 1987; VAN PUTTEN, 1990; PORZIG und SAMBRAUS, 1991; HOY, 2001). Vor diesem Hintergrund einer artgemäßen synchronen Futteraufnahme wurde ein neues Fütterungssystem für die Gruppenhaltung entwickelt – die Rohrautomaten mit Einzelfressplätzen (HOY, 2000, 2001) – und vergleichend gegenüber der bislang in etwa zwei Drittel aller Betriebe praktizierten durchgängigen Einzelhaltung der tragenden Sauen in Kastenständen (ANONYM, 2001; HOY und KURTH, 2001) untersucht.

## 2. Material und Methoden

Die Untersuchungen fanden in einem Ferkelerzeugerbetrieb mit 550 Sauen (Genetik: PIC) statt. Der Betrieb arbeitet im Wochenrhythmus. Die Ferkel werden am Donnerstagsmorgen abgesetzt, worauf die Altsauen in das Deckzentrum umgestellt werden. Jeweils 28 Sauen pro Woche werden zur Besamung aufgestellt. Von Sonntag bis Montag haben die Sauen intensiven Eberkontakt. Die Besamungen erfolgen ohne Einsatz von Biotechnika nach Brunstkontrolle duldungsorientiert jeweils von Dienstag bis Donnerstag. Dazu werden die Tiere aus den Besamungsständen herausgeholt und vor die Eberbucht gestellt. Mittels Trächtigkeitsdetektor werden die Tiere untersucht.

In den eigenen Untersuchungen wurden tragende Tiere danach entweder

- a) in Kastenständen im Wartestall oder
- b) in Gruppen zu 12 Tieren in Buchten mit Rohrautomaten und Einzelfressplätzen (HOY, 2000) aufgestellt.

Die serienmäßig hergestellten Kastenstände mit Perforation im hinteren Teil des Fußbodens waren in Reihen angeordnet.

Die Größe der Gruppenbuchten betrug 4,60 x 8,00 m, so dass jeder Sau 3,1 m<sup>2</sup> zur Verfügung stand. Die Buchten hatten einen perforierten Betonteilspaltenboden. Für je 4 Tiere war ein Automat mit 4 Fressplätzen vorhanden. Das Grundprinzip der Automaten besteht darin, dass die Sauen sich über eine Dosiereinrichtung kleine Portionen Futter in den Trog rütteln können. Wenn eine Sau die Dosierung betätigt, wird gleichzeitig eine Portion Futter in die anderen drei Trogviertel befördert. Damit besteht annähernde Chancengleichheit für die Sauen am Automaten, und in Erwartung des Futters bleiben die Sauen biologisch am Fressstand fixiert. Die Fressstände sind 50 cm breit und durch 80 cm lange blickdichte Wände (gerechnet ab Trogmittle) getrennt. Drei Automaten sind in Reihe nebeneinander in der Buchtenmitte aufgestellt. Durch diese Konstruktion bleiben die Rangordnungsauseinandersetzungen und Verdrängun-

gen mit möglichen Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit (Verluste an Embryonen bis hin zum Umrauschen – SCHNURRBUSCH und HÜHN, 1994) vergleichsweise gering (ZIRON und HOY, 2001). In Abhängigkeit von der Kondition der Sauen wurden pro Woche stets zwei Gruppen zu je 12 Sauen gebildet, die 1,5 bzw. 1,75 kg Futter je Mahlzeit erhielten. Die Sauen wurden zweimal täglich gefüttert (Einzel- wie Gruppenhaltung). Bei der Gruppenhaltung gewährleistete die manuelle Auslösung der Volumendosierer, dass die betreuende Person bei der Fütterung anwesend war und eine Gesundheitskontrolle stattfinden konnte.

Es wurde in beiden Gruppen (Einzelhaltung, Gruppenhaltung) dasselbe Alleinfutter für Sauen mit 12,2 MJ ME/kg eingesetzt. Das Futter enthielt nach Herstellerangaben 17,0 % Rohprotein, 0,85 % Lysin, 6,5 % Rohfaser, 4,1 % Rohfett, 6,5 % Rohasche, 0,95 % Calcium, 0,7 % Phosphor und 0,23 % Natrium. Die Hauptkomponenten dieses Alleinfutters waren 25 % Gerste, 25 % Weizenkleie, 15 % Weizen, 15 % Erbsen, 7,5 % Sojaextraktionsschrot, 5 % Sonnenblumenextraktionsschrot, 1,5 % Zuckerrübenmelasse, 1,62 % Calciumcarbonat, 1,5 % Pflanzenöle, 1,0 % Maiskleberfutter sowie Vitamine und Mineralstoffe.

Die Haltung im Kastenstand bzw. im Gruppenhaltungssystem begann am ca. 35. Trächtigkeitstag und endete mit der Umstallung der Sauen in den Abferkelstall eine Woche vor der Abferkelung. Die Sauen wurden wochenweise alternierend als komplette Gruppe in die beiden Gruppenbuchten bzw. in Einzelständen aufgestellt. Überzählige Sauen standen prinzipiell im Kastenstand. In einzelnen Wochen waren Doppelgruppen vorhanden, so dass einzeln bzw. in Gruppe gehaltene Sauen zeitgleich im Wartestall standen.

Im Abferkelstall wurden die vormals im Kastenstand bzw. in Gruppenbuchten aufgestellten Tiere unter denselben Umwelt- und Managementbedingungen gehalten. Die Sauen wurden ab Einstallung bis einschließlich Dienstag vor der Abferkelung dreimal täglich mit 1,2 kg Futter je Mahlzeit (Alleinfutter für säugende Sauen mit 41 % Gerste und 12,8 MJ ME/kg) gefüttert. Am Mittwoch erhielten sie zwei Mahlzeiten. Am Donnerstag (Hauptabferkeltag) wurden die Tiere nicht gefüttert – es stand Wasser ad libitum zur Verfügung. Nach Abschluss der Geburten wurde am Freitag einmal, am Sonntag zweimal und ab Sonntag dreimal pro Tag gefüttert. Es erfolgte die Geburtseinleitung mit einem Prostaglandin-Präparat und nach Bedarf am Ende der Geburt eine Oxytocin-Gabe. Die Sauen wurden routinemäßig nach der Abferkelung gespült.

Von den Sauen, die tragend in die Einzel- bzw. Gruppenhaltung eingestallt wurden und einen Wurf erbrachten, konnten folgende Parameter erfasst werden: Nummer der Wochengruppe und der jeweiligen Sau, Wurfnummer, Code für Einzel- oder Gruppenhaltung sowie die Anzahl lebend und tot geborener Ferkel. Darüber hinaus wurde registriert, wenn Sauen nach der Geburt wegen einer Puerperalstörung (MMA-Komplex) behandelt werden mussten. Da die Aufteilung in Einzel- bzw. Gruppenhaltung grundsätzlich erst nach bestätigter Trächtigkeit erfolgte, wurde auf die Erfassung der Umrauscher- bzw. Trächtigkeitsrate verzichtet, da diese Kenngrößen nicht im Zusammenhang mit dem Haltungssystem standen.

Alle Einzeltierdaten wurden aus dem Sauenplaner ausgelesen und in eine Excel-Datei überführt. Mit Hilfe des Statistik-Programmpaketes SPSS fanden folgende Auswertungen statt:

- Berechnung der statistischen Maßzahlen (deskriptive Statistik) – n, Mittelwert, Standardabweichung, Variationskoeffizient – für die gesamte Matrix und für Teilstichproben
- Multipler Mittelwertvergleich nach Student-Newman-Keuls zum Vergleich der Sauen aus den beiden Haltungssystemen bzw. mit unterschiedlicher Wurfnummer
- Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest in Kontingenztafeln zum Vergleich der Häufigkeiten von Puerperalstörungen bei Sauen mit Haltung im Kastenstand bzw. in der Gruppe während der Gravidität sowie zur Prüfung der Unterschiede zwischen Jung- und Altsauen.

### 3. Ergebnisse

Insgesamt 40 Wochengruppen mit 1009 Würfen konnten in die Auswertung einbezogen werden. 343 Würfe entstammten der Gruppenhaltung und 666 Würfe der Einzelhaltung im Kastenstand. Die Sauen mit Haltung in Einzelständen während der Trächtigkeit hatten eine tendenziell um 0,09 lebend geborene Ferkel höhere Wurfgröße als die Vergleichstiere mit Gruppenhaltung während der Gravidität ( $p > 0,05$ ). Allerdings war auch die Anzahl tot geborener Ferkel je Wurf mit 1,25 bei den einzeln gehaltenen Sauen nichtsignifikant größer als bei den gruppenweise aufgestellten Tieren (1,08 je Wurf). Die Sauen aus der Einzelhaltung hatten eine leicht höhere mittlere Wurfnummer (3,39) als die Gruppenhaltungstiere (3,14) (Tab. 1). Der Jungsauanteil in der Gruppenhaltung betrug 25,7 %, der bei den einzeln aufgestellten Tieren 19,1 %.

Tabelle 1

Leistungen von Sauen mit Einzel- bzw. Gruppenhaltung während der Trächtigkeit (Performance of sows kept in single crates or in groups during pregnancy)

	Anzahl Sauen	Mittlere Wurf- nummer	Anzahl lebend geb. Ferkel je Wurf $\bar{x} \pm s$	Anzahl tot geb. Ferkel je Wurf $\bar{x}$
Gruppenhaltung	343	3,14	11,20 + 3,2	1,08
Einzelhaltung	666	3,39	11,29 + 2,8	1,25
	$\Sigma = 1009$	$p < 0,05$	n.s.	n.s.

n.s. = nicht signifikant

Eine differenzierte Auswertung unter Berücksichtigung der Parität ergab, dass die Jungsauen aus den Gruppenbuchten mit 11,20 lebend geborenen Ferkeln eine um nahezu 0,5 Ferkel höhere Wurfleistung und signifikant weniger tot geborene Ferkel (0,66) als die Kontrolltiere aus den Kastenständen erbrachten (10,76 lebend und 1,03 tot geborene Ferkel/Wurf) (Tab. 2). Ebenso besaßen die Altsauen im dritten und vierten Wurf, die während der Trächtigkeit im Gruppenhaltungssystem standen, eine leichte Überlegenheit gegenüber den Vergleichstieren. Bei den Altsauen im zweiten Wurf und bei den alten Tieren ( $> 4$ . Wurf) kehrte diese Tendenz sich um, so dass in der Zusammenfassung aller Altsauen eine nichtsignifikant um 0,2 lebend geborene Ferkel höhere Wurfleistung zu konstatieren war (Tab. 2).

In der Zusammenfassung von Sauen aus dem Gruppen- und Einzelhaltungssystem wird gleichzeitig deutlich, dass die Jungsauen mit 10,94 lebend geborenen Ferkeln eine deutlich niedrigere Wurfleistung als die Altsauen erbrachten. Die beste Leistung – bezogen auf die lebend geborenen Ferkel – erzielten die Altsauen im dritten Wurf

(11,8). Danach sank die Wurfleistung wieder deutlich ab. Im Gegensatz dazu stieg die Anzahl tot geborener Ferkel mit zunehmendem Alter von 0,8 je Wurf bei den Jungsaunen auf 1,6 je Wurf bei den Altsauen im 6. Wurf an.

Tabelle 2

Leistungen von Sauen mit Einzel- bzw. Gruppenhaltung während der Trächtigkeit unter Berücksichtigung der Parität (Performance of sows kept in single crates or in groups during pregnancy in dependence on parity)

Wurfnummer/ Haltungssystem	Anzahl Sauen	Anzahl lebend geb. Ferkel je Wurf	Anzahl tot geb. Ferkel je Wurf
<b>Jungsaunen</b>			
Gruppenhaltung	88	11,20	0,66 *
Einzelhaltung	127	10,76	1,03
<b>Altsauen</b>			
Gruppenhaltung	255	11,29	1,23
Einzelhaltung	539	11,42	1,30
dar.			
<b>Wurfnummer 2</b>			
Gruppenhaltung	60	10,63	0,75
Einzelhaltung	86	11,65	0,85
<b>Wurfnummer 3</b>			
Gruppenhaltung	38	12,08	0,82
Einzelhaltung	64	11,64	1,11
<b>Wurfnummer 4</b>			
Gruppenhaltung	59	11,75	1,25
Einzelhaltung	197	11,35	1,35
<b>Wurfnummer &gt; 4</b>			
Gruppenhaltung	98	10,86	1,67
Einzelhaltung	192	11,31	1,35

Nur Unterschied in der Anzahl tot geborener Ferkel/Wurf bei Jungsaunen signifikant ( $p < 0,05$ )

Die Untersuchungen boten die Möglichkeit, an einer großen Tierzahl den möglichen Einfluss einer bewegungsreichen bzw. bewegungsarmen Haltung während der Gravidität auf das Auftreten von Puerperalstörungen zu analysieren. Dabei traten statistisch gesicherte Unterschiede zwischen den während der Trächtigkeit einzeln im Kastenstand oder in Gruppen im Wartestall gehaltenen Sauen hinsichtlich der Häufigkeit des MMA-Komplexes (MMA = Mastitis, Metritis, Agalaktie) zutage. Die bewegungsarm in Einzelständen zwischen dem 35. und 108. Trächtigkeitstag aufgestellten Sauen hatten mit 24,0 % eine hochsignifikant höhere MMA-Quote als die Sauen, die aus dem Gruppenhaltungssystem kamen (16,9 %) (Abb. 1). Altsauen besaßen mit 20,4 % eine hochsignifikant niedrigere Häufigkeit von Puerperalerkrankungen als die Jungsaunen, die unter gleicher Umwelt im Wartestall gehalten worden waren (26,0 %) (Abb. 2).

#### 4. Diskussion

Die Untersuchungen erstreckten sich über 40 Wochen und können mit etwas mehr als 1000 auswertbaren Würfen ein repräsentatives Ergebnis zum Vergleich von Einzel- und Gruppenhaltung während der Trächtigkeit bieten. Der geringere Anteil von Tieren aus der Gruppenhaltung ( $n = 343$ ) im Vergleich zur Einzelhaltung ( $n = 666$ ) resultiert daraus, dass im Untersuchungszeitraum erst nach und nach mehrere Gruppenbuchten mit Rohrautomaten ausgestattet werden konnten. Dennoch war es möglich, in mehreren Wochen Doppelgruppen annähernd gleichmäßig auf Kastenstände bzw. Gruppenbuchten aufzuteilen.

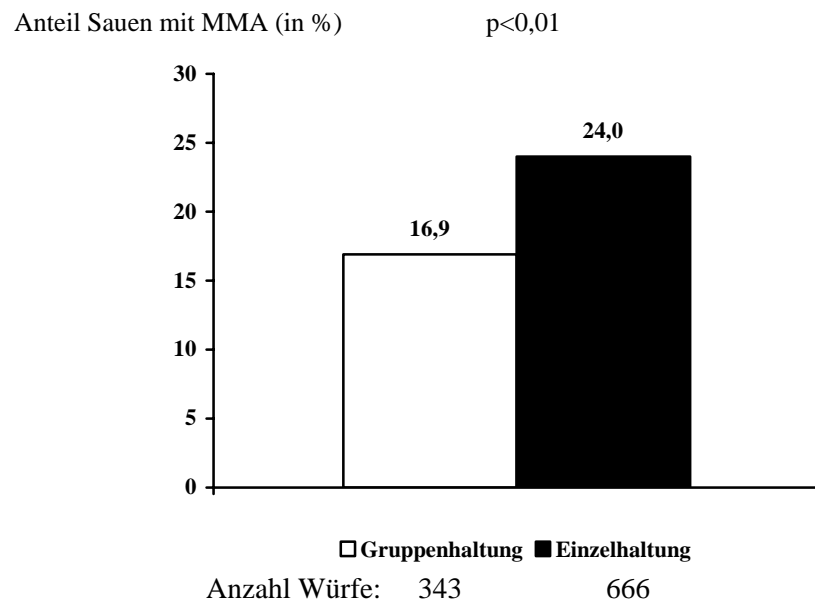


Abb. 1: Häufigkeit von Puerperalstörungen bei Sauen mit Einzel- bzw. Gruppenhaltung während der Trächtigkeit (Frequency of puerperal diseases of sows kept in single crates or in groups during pregnancy)

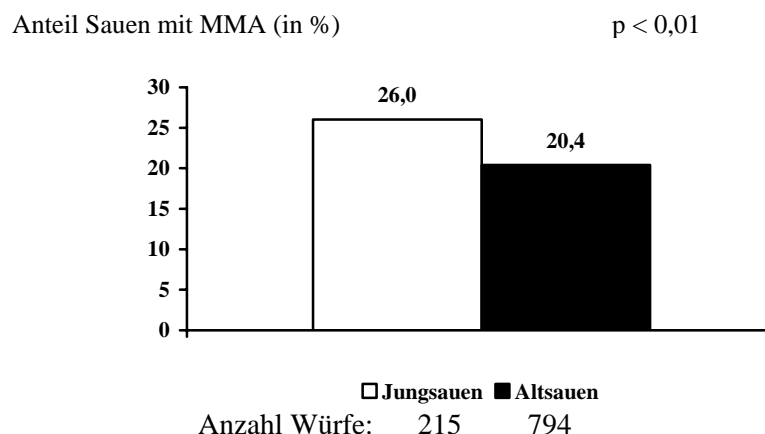


Abb. 2: Häufigkeit von Puerperalstörungen bei Alt- und Jungsauen (Frequency of puerperal diseases of sows and gilts)

Mit den Untersuchungen wurde nachgewiesen, dass prinzipiell mit der Gruppenhaltung tragender Sauen im Zeitraum zwischen dem 35. und 108. Trächtigkeitstag annähernd gleiche Wurfleistungen erzielt werden wie mit der durchgängigen Einzelhaltung in Kastenständen. Damit werden die Ergebnisse von KLOCEK et al. (1992) sowie GERTKEN et al. (1993) bestätigt, wobei die genannten Autoren andere spezifische Haltungs- und Fütterungsbedingungen prüften. Allerdings muss darauf verwiesen werden, dass gemäß der EU-Richtlinie 91/630/EWG zukünftig die Gruppenhaltung bereits ab 29. Graviditätstag durchgeführt werden muss. Insofern kommt den betriebspezifischen Umwelt- und Managementfaktoren zukünftig eine noch größere Bedeutung zu, um nachteilige Auswirkungen auf die Fruchtbarkeitsleistung der Sauen zu vermeiden.

Die Einzelhaltung nach der Belegung mit erst anschließender Gruppenhaltung der tragenden Sauen unterstützt die Nidation der befruchteten Eizellen im Uterus. Nach

SCHNURRBUSCH und HÜHN (1994) beginnt die Einnistung der befruchteten Eizellen vom 13. Graviditätstag an. Die Progesteronsynthese kann während der frühen Gravidität durch ungünstige Umweltverhältnisse (ungeeignete Fütterung, zu hohe Stalltemperaturen, Unruhe, Erkrankungen der Sau und andere Belastungen) eingeschränkt werden, wodurch die embryonale Mortalität über den als physiologisch anzusehenden Wert von 20 bis 30 % ansteigt. Unter Umständen kann es sogar zum Absterben aller Embryonen und damit zum Abbruch der Trächtigkeit kommen. Die Einzelhaltung im besamungsnahen Zeitraum bietet darüber hinaus insbesondere in großen Beständen eine bessere Übersicht und Kontrollmöglichkeit bei Besamung/Bedeckung sowie Umrauscherkontrolle mit Vorteilen bei der Zugänglichkeit zum Tier und der Dokumentation (HOY und LUTTER, 1995). Somit ist allen Bestrebungen, den Beginn der Gruppenhaltung vorzuverlegen, solange eine Absage zu erteilen, bis nicht wissenschaftliche Ergebnisse und praktische Erfahrungen praktikable Lösungen bei Wahrung gleicher Fruchtbarkeitsleistungen aufzeigen. Untersuchungen dazu finden gegenwärtig statt.

Die Gruppenhaltung tragender Sauen führt zu insgesamt zügigeren Geburten im Vergleich zur Einzelhaltung und zu einer geringeren Zahl an Geburtsstockungen (KLOCEK et al., 1992; HOY und LUTTER, 1995). Ein schneller Geburtsablauf wiederum dient der Vorbeuge vor Puerperalerkrankungen (SCHULZ et al., 1983). Die MMA ist nach wie vor der bedeutsamste Erkrankungskomplex der Sau nach der Abferkelung – 30 %, in Problembetrieben bis 80 % der Tiere können davon betroffen sein, und bei diesen Tieren steigen die Ferkelverluste um 4 bis 5 % (WALDMANN, 2000; WENDT, 2000; HOY, 2001). Die Puerperalerkrankungen (Mastitis, Metritis und Agalaktie) zählen zu den typischen infektiösen Faktorenkrankheiten, an deren Entstehung und Ausprägung Umweltfaktoren eine große Rolle spielen. Mit den eigenen Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass die bewegungsreiche Gruppenhaltung im Wartestall zu einer hochsignifikanten Verringerung der Morbiditätsrate um ca. 7 % führte. Gleichzeitig wird der bekannte Sachverhalt bestätigt, dass Jungsaue besonders anfällig für Gesundheitsstörungen nach der Geburt sind. Die Ursache dafür wird in einer ungenügenden Auseinandersetzung dieser Tiere mit der stallspezifischen Bakterienflora gesehen (WENDT, 2000). Über Haltung (Gruppenhaltung), Immunisierung der (Jung-)Sauen, Hygiene und geeignete Vorbereitungsfütterung vor der Geburt (KAMPHUES, 2000) sind damit zugleich Ansatzpunkte für eine Verbesserung des Gesundheitsstatus der Sauen und der Ferkel aufgezeigt.

## Literatur

### ANONYM

Sauen in Gruppenhaltung bringen gute Leistungen. Schweinezucht und -mast **49** (2001) 3, 26-27

### GERTKEN, G.; KRIETER, J.; SCHLICHTING, M.; ERNST, E.:

Untersuchungen zur integrierten Sauenhaltung unter besonderer Berücksichtigung von Verhalten, Konstitution und Leistung. 2. Mitt.: Konstitution und Leistung. Züchtungskunde, Stuttgart **65** (1993), 188-196

### HESSE, D.; HOY, ST.; SCHWARZ, P.:

Gruppenhaltung tragender Sauen. DLG-Merkblatt **322** (2000)

### HOY, ST.:

Verhalten und Wurfleistung von Sauen: was ist besser – Einzel- oder Gruppenhaltung? DGS Magazin (1995) 31, 52-55

### HOY, ST.; LUTTER, C.:

Einfluss der Haltung der Sauen auf den Geburtsverlauf und die Vitalität der Ferkel. Tierärztl. Praxis **23** (1995), 367-372

- HOY, ST.:  
Rationiert und preiswert zugleich. Neuer Rohrautomat für die Fütterung tragender Sauen. dlz agrarmagazin **51** (2000) 11, 116-118
- HOY, ST.:  
Zugluft fördert MMA. Ursachen für hohe Saugferkelverluste auf den Grund gegangen. dlz agrarmagazin **52** (2001) 8, 102-106
- HOY, ST.; KURTH, G.:  
Gruppenhaltung wird Pflicht. Neue EU-Richtlinie zur Haltung von Sauen verabschiedet. dlz agrarmagazin **52** (2001) 8, 112-114
- HOY, ST.; ZIRON, M.; LEONHARD, P.; SEFA OPPONG, K.:  
Untersuchungen zum Futteraufnahmeverhalten ad libitum gefütterter tragender Sauen in Gruppenhaltung an Rohrautomaten. Arch. Tierz., Dummerstorf **44** (2001) 6, 629-638
- HOY, ST.:  
Tierschutzrelevante Aspekte bei der Haltung und Fütterung tragender Sauen in Gruppen. Praktischer Tierarzt **82** (2001) 8, 595-602
- KAMPHUES, J.:  
MMA: Den Darm auf Touren halten. topagrar (2000) 2, S 8-S 10
- KLOCEK, C.; ERNST, E.; KALM, E.:  
Geburtsverlauf bei Sauen und perinatale Ferkelverluste in Abhängigkeit von Genotyp und Haltungsform. Züchtungskunde, Stuttgart **64** (1992) 121-128
- LEMBECK, J.:  
Vergleich der Leistung, der Konstitution und des Verhaltens tragender Sauen in unterschiedlichen Haltungssystemen. Univ. Göttingen, Diss., 1994
- PORZIG, E.; SAMBRAUS, H.H.:  
Nahrungsaufnahmeverhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Dt. Landwirtschaftsverlag Berlin, 1991
- PUTTEN, G. van:  
Schweinehaltung – modern und tiergerecht. Dtsch. tierärztl. Wschr. **97** (1990) 4, 146-148
- SCHEIBE, M.:  
Nutztierverhalten. Gustav Fischer Verlag Jena, 1987
- SCHNURRBUSCH, U.; HÜHN, U.:  
Fortpflanzungssteuerung beim weiblichen Schwein. Vetspezial. Gustav Fischer Verlag Jena 1994
- SCHULZ, J.; ELZE, K.; GOTTSCHALK, F.; DEMMRICH, K.; STENGL, S.; BERGER, K.; DRESCHER, B.:  
Zusammenhänge zwischen Geburtsverlauf und Puerperalerkrankungen beim Schwein. Mh. Vet.-Med. **38** (1983), 661-664
- STAMER, S.:  
Sauen im Wartestall – einzeln oder in Gruppen halten? DGS **45** (1993), 15-18
- TAUREG, S.; KRIETER, J.; ERNST, E.:  
Untersuchungen zur Einzel- und Gruppenhaltung tragender Sauen unter besonderer Berücksichtigung von Leistung, Konstitution und Verhalten. 1. Mitt.: Leistung und Konstitution als Parameter zur Beurteilung von Haltungsverfahren. Züchtungskunde, Stuttgart **63** (1991), 469-477
- WALDMANN, K.-H.:  
Behandeln Sie MMA-Probleme rechtzeitig. topagrar (2000) 3, S 4-S 7
- WENDT, M.:  
So optimieren Sie das Geburtsmanagement. topagrar (2000) 1, S 6-S 8
- ZIRON, M.; HOY, ST.:  
Verhaltensaspekte bei der Fütterung tragender Sauen an Rohrbreiautomaten. Proc. Fachtagung Tierschutz und Ethik, Jagd, Fischerei, Tierhaltung. 15. und 16.2.2001 Nürtingen, im Druck

Eingegangen: 12.09.2001

Akzeptiert: 12.11.2001

Anschriften der Verfasser

Prof. Dr. habil. STEFFEN HOY  
Justus-Liebig-Universität, Institut für Tierzucht  
und Haustiergenetik, Fachgebiet Tierhaltung und  
Haltungsbiologie  
Bismarckstraße 16  
D-35390 Gießen

Dipl. ing. agr. CHRISTINE RÄTHEL  
Nägelstedter Schweinezucht GmbH  
Kleinvargulaer Straße 143  
D-99958 Großvargula