

Können mit einer Aufrufstation für Wartesaunen agonistische Interaktionen gesenkt werden?

Is it possible to reduce agonistic interactions in gestating sows with a call feeding station?

JASMIN KIRCHNER, GERHARD MANTEUFFEL, LARS SCHRADER

Zusammenfassung

Die Haltung von tragenden Sauen ist oft von einer reizarmen Haltungsumwelt und wenig positiven senso-motorischen Stimulationen gekennzeichnet. Hinzu kommen Rangordnungskämpfe in der Gruppenhaltung und Aggressionen vor der Futterstation durch restriktive Kraftfutterfütterung. Ziel dieser Untersuchung war es, ein neues Fütterungssystem für trächtige Sauen in Gruppenhaltungen zu entwickeln und zu testen, um hierdurch Verbesserungen in der Tiergerechtheit und somit auch Tiergesundheit zu erreichen. In der Untersuchung wurden insgesamt 70 Sauen auf ein individuelles akustisches Signal, in diesem Fall ein dreisilbiger Name, konditioniert und mit diesem in zufälliger Reihenfolge zu einer Futterstation gerufen. In einem Kontrolldurchgang wurden die Tiere mit einer praxisüblichen, baugleichen Abruffütterung gefüttert. Im Versuchs- und im Kontrolldurchgang wurden die Sauen im Drei-Wochen-Rhythmus als dynamische Großgruppe in einer großen Bucht (207 m²) mit eingestreuten Liegebereichen und Auslauf gehalten. Mittels Videoaufnahmen wurden vor der Futterstation agonistische Interaktionen (AI) zwischen den Tieren über jeweils vier Tage ausgewertet. Zusätzlich wurde an diesen Terminen eine Integumentbonitur durchgeführt. Die agonistischen Interaktionen waren vor Integration jeweils einer Untergruppe bei der Aufruffütterung mit 0,37 pro Stunde pro Sau signifikant geringer als bei der Abruffütterung (0,90 AI/Sau/h; $p < 0,05$). Nach Integration einer neuen Untergruppe wurde ebenfalls ein Rückgang der AI verzeichnet. Hier sanken die Werte von 0,66 AI/Sau/h auf 0,25 AI/Sau/h ($p < 0,01$). Des Weiteren kam es zu einem signifikanten Rückgang der in agonistische Interaktionen involvierten Sauen ($p < 0,05$). Hier reduzierte sich der Prozentanteil der Tiere von 70 % auf 50 %. Ebenfalls war bei der Aufruffütterung ein Rückgang der Läsionen und Wunden am Integument der Tiere festzustellen. Signifikante Unterschiede ($p < 0,001$) wurden im Bereich des Kopfes erreicht. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die individuellen Aufrufe zur Futterstation die Vorhersagbarkeit des Zugangs zur Futterstation für die Sauen verbessert und hierdurch die Konkurrenz um den Stationszutritt reduziert wird.

Summary

Housing of pregnant sows is often characterised by barren conditions with less positive senso-motoric stimuli. In addition, in group housing sows often are involved in fights to establish a ranking order as well as in agonistic interactions in front of the feeding station because of restricted feeding. The aim of this investigation was to develop and to test a new feeding system

for group housed sows to improve the animals' welfare and health. For this investigation 70 sows were conditioned for an acoustic signal, in this case a trisyllabic name, and were called in a random order to a "call feeding station". In the control trial sows were fed with a common electronic sow feeding station. In both the control and the experiment trial sows were managed in a three week rhythm as a dynamic group in one large pen (207 m²) equipped with littered laying areas and an outdoor run. We used video recordings to analyse agonistic interactions (AI) within the sows for four days respectively. Additionally we scored the integument of sows for lesions at this time. The agonistic interactions in front of the feeding station were significantly lower with the call feeding station compared to control both before (0.37 AI/sow/h vs. 0.90 AI/sow/h; $P < 0.05$) and after integration of subgroups (0.25 AI/sow/h vs. 0.66 AI/sow/h; $P < 0.01$). Moreover, the number of sows involved in agonistic interactions was significantly lower with the call feeding station compared to control (50 % vs 70 %; $P < 0.01$). In addition, the lesions of the integument were lower with the call feeding station and this difference was significant for the scores obtained at the head region ($P < 0.01$). The results suggest that signalling the feeding time individually increases the predictability for the access to the feeding station and, consequently, reduces competition between sows.

1 Einleitung

Ab 2013 müssen Jungsaunen und Sauen im Zeitraum von über vier Wochen nach dem Decken bis eine Woche vor dem voraussichtlichen Abferkeltermin in Gruppen gehalten werden. Eine für dieses Haltungssystem bevorzugte Fütterungsart ist die automatische Abruffütterung, da hier die Futterrationen individuell abgestimmt werden können und das Management der Herde über die Software der Fütterungsanlage vereinfacht werden kann. Durch das hohe Tier-Fressplatz-Verhältnis kommt es jedoch oft zu Problemen beim Betreten der Futterstation, da eine Konkurrenzsituation durch den unregelmäßigen Zugang zum Futter besteht, wodurch es zu erheblichen Auseinandersetzungen vor der Station kommen kann (RITTER und WEBER 1988; ERNST et al. 1993; SENDING et al. 2004; ANIL et al. 2005). Sauen werden mit Kraftfutter rationiert gefüttert. Dies verschärft bei tragenden Sauen in der Gruppenhaltung die Futterkonkurrenz und führt zu vermehrten Aggressionen (WIEDMANN 2009; JENSEN et al. 2000; BROOM et al. 1995). Des Weiteren sind Sauen allgemein in der Haltungsperiode der Trächtigkeit wenig beschäftigt. Trotz der Gruppenhaltung und teilweiser Bereitstellung von Strohraufen bietet die Haltung wenige positive sensomotorische Stimulationen. Insbesondere die Kontrollierbarkeit der Haltungsumwelt und die Möglichkeit zur Antizipation positiver Ereignisse stellen wesentliche Faktoren zur Steigerung der Tiergerechtigkeit und des Wohlbefindens der Tiere dar (BASSETT und BUCHANAN-SMITH 2007; MANTEUFFEL et al. 2009 a). Entsprechend konnte gezeigt werden, dass die Ankündigung eines positiven Ereignisses (Beschäftigungsmaterial) mittels eines akustischen Signals die Aggressionen und Verletzungen beim Absetzen von Ferkeln vermindern und sich positiv auf das Spielverhalten auswirken kann (DUDNIK et al. 2006). Dass auch die Ankündigung einer Futtergabe über akustische Signale diverse positive Effekte auf Verhalten und Tiergesundheit bei Schweinen haben kann, wurde ebenfalls bereits gezeigt (ERNST et al. 2006, PUPPE et al. 2007, MANTEUFFEL et al. 2009 b).

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, einen Prototyp für ein neuartiges Fütterungssystem für trächtige Sauen zu entwickeln und zu testen, um damit Verbesserungen in Bezug auf Tiergerechtheit und -gesundheit in der Sauenhaltung zu erreichen. Die Tiere lernen, ein akustisches Signal, in diesem Fall einen dreisilbigen Namen, mit der Futtergabe in der Aufrufstation zu assoziieren und nach Ertönen des Signals die Futterstation aufzusuchen. Nicht gerufene Tiere, für die das erklingende Signal keine Bedeutung hat, weil es für sie niemals mit Futtergabe assoziiert wurde, führen weiterhin ihr jeweiliges Verhalten ungestört aus.

2 Untersuchungsbedingungen und Methoden

Der Versuch wurde auf der Versuchsstation Mecklenhorst des Friedrich-Loeffler-Instituts durchgeführt. Für den Versuch standen 70 Sauen der Deutschen Landrasse zur Verfügung. Das Management basierte auf einem Drei-Wochen-Rhythmus, wobei die Herde in sieben Untergruppen aufgeteilt war und die Sauen die Wartezeit von Beginn Trächtigkeit bis Abferkelung als dynamische Großgruppe verbrachten. Als Wartebereich stand ein umgebauter Kaltstall mit einer Fläche von 207 m² mit angrenzendem Laufhof (ca. 60 m²) und fünf, mit Stroh eingestreute Liegebuchten (je 8 m²) zur Verfügung (Abb. 1). In dem Wartestall wurde eine Abrufstation der Firma Pig Tec Europe (INTEC Mac) installiert. Hier



Abb. 1: Wartebereich der tragenden Sauen (umrandeter Bereich)
Waiting area for pregnant sows (framed area)

befanden sich immer vier Untergruppen in unterschiedlichen Trächtigkeitsphasen, Alter, Größe und Gewicht. Gefüttert wurden die Tiere entsprechend einer praxisüblichen Futterkurve, die bei Bedarf korrigiert werden konnte. Die Futtermischung war eine Eigenmischung des Instituts (Gerste 35 %, Hafer 5 %, Roggen 8,5 %, Weizen 40 %, Luzernegrünmehl 3 %, Sojaextraktionsschrot 2 %, Sojaöl 3 % und Mineral 3,5 %). Wasser stand in vier Tränkebecken ad libitum zur Verfügung. Zusätzlich bekamen die Tiere täglich Raufutter in Raufen. Alle Tiere waren mit einem Ohrmarkentransponder ausgestattet.

Nach dem Absetzen kamen die Sauen zum Gruppieren in eine Arena mit Laufhof. Kurz vor Einsetzen der Rausche wurden die Tiere in den Deckbereich in Einzelstände gebracht und wurden hier besamt. Nach ca. drei bis fünf Tagen Besamungszeit wurden die Sauen für 19 Tage in eine kleine Trainingsbucht verbracht. Hier stand eine weitere Abrufstation zur Verfügung, um junge Tiere mit der Technik vertraut zu machen oder ältere Sauen wieder daran zu gewöhnen. Außerdem diente diese Zeit zur Festigung der Gruppenstruktur und einer verbesserten Umrauschkontrolle. Hier stand den Tieren ebenfalls ein Auslauf zur Verfügung. Nach drei Wochen in der Trainingsbucht wurden die Sauen umgestallt und in die dynamische Großgruppe eingegliedert und verblieben hier bis eine Woche vor dem errechneten Abferkeltermin für 11 ½ Wochen.

Der Versuch gliederte sich in zwei Durchgänge. Der erste Durchgang, in dem die Sauen im Wartebereich mit einer herkömmlichen Abruffütterung gefüttert wurden, diente als Kontrolle (Kontrolldurchgang). Im darauf folgenden Durchgang wurden die Tiere auf ihren individuellen Namen trainiert und mit diesem durch die Aufruffütterung gerufen (Versuchsdurchgang).

Bevor die Sauen im Versuchsdurchgang in den Wartebereich mit der Aufruffütterung kamen, wurden sie in der oben erwähnten Trainingsbucht (8–12 Tiere) auf ihr individuelles akustisches Signal (dreisilbiger Name) konditioniert. Während der ersten Woche in der Kleingruppe konnte jede Sau spontan die Futterstation aufsuchen. Während dieser Woche bekamen sie bei jedem Aufenthalt in der Futterstation den ihnen zufällig zugeteilten, dreisilbigen Namen alle 10 Sekunden vorgespielt (Konditionierungsphase). Die Futterration wurde auf zwei Gaben aufgeteilt, um ein besseres Lernen zu ermöglichen. Nach sieben Tagen wurde diese Konditionierungsphase beendet und die Sauen bekamen für die verbleibenden zwölf Tage in der Trainingsbucht vor dem Umstall in den Wartebereich nur noch Zugang zur Futterstation, wenn sie über einen Lautsprecher (Abb. 2) in zufälliger Reihenfolge gerufen wurden. Im Wartebereich



Abb. 2: Lautsprecher über der Futterstation
Loudspeaker over feeding station

wurden die Sauen dann ein bis zweimal täglich in die Futterstation mit ihrem individuellen akustischen Signal gerufen.

Die Datenaufnahme erfolgte jeweils in dem Zeitraum des Umstallens. Alle drei Wochen wurde eine neue Untergruppe in den Wartebereich integriert. Hier wurden jeweils vor und nach dem Umstallen eine Bonitur auf Wunden und Läsionen der Haut durchgeführt. Hierfür wurde ein Boniturschema nach der Methode EKESBO erstellt (EKESBO 1984, modifiziert nach GLOOR 1988). Es wurde jeweils die linke und rechte Körperhälfte in vier Kategorien eingeteilt (I = Kopf; II = Schulter; III = Bauch; IV = Hinterhand) und bonitiert. Zusätzlich wurden Verletzungen an der Vulva aufgenommen. Die Einteilung der Körperregionen ist in Abbildung 3 ersichtlich. Die Boniturnoten sind in Tabelle 1 dargestellt.

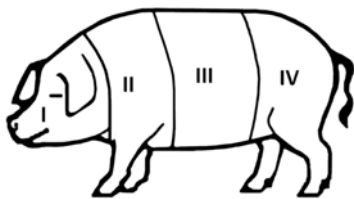


Abb. 3: Bonitierte Körperregionen
Scored parts of body

Tab. 1: Boniturschema
Scoring notes

Note	Art	Ungefähre Größe
0	keine Kratzer bzw. wenige alte	< 5 cm Länge
1	1-7 Kratzer	> 5 cm Länge
2	ab 8 Kratzer, Wunden	< Ø 2,5 cm
3	Wunden	> Ø 2,5 cm

Es wurden weiterhin alle drei Wochen Videoaufnahmen für Verhaltensbeobachtungen vor der Futterstation durchgeführt. Hierfür wurde eine Kamera über der Futterstation angebracht und ein Areal von 13 m² (3,25 m*4 m) in die Auswertung einbezogen. Ausgewertet wurden hier jeweils vier Tage (28 Stunden) in der Hauptfütterungszeit (06:00-13:00), in der nach DE BAEY-ERNSTEN et al. (1991) die Aggressionen im Tagesverlauf bei der Gruppenhaltung die höchsten Werte erreichen. Ausgewertet wurde nach dem Scan Sampling Verfahren, wie viele Tiere sich vor der Futterstation aufhielten (10-Minuten-Intervall) und nach dem Continuous Sampling Verfahren wurden agonistische Interaktionen aufgenommen (beißen, verdrängen, jagen, kämpfen und drohen).

Die Videodateien wurden mit dem Windows Media Player ausgewertet und die Daten gleich in eine dafür vorgesehene Excel-Datei eingetragen. Für die Analyse der Auswirkungen der Aufruffütterung auf die agonistischen Interaktionen (AI) wurde für die jeweils beiden Beobachtungstage vor und nach dem Umstallen der Mittelwert der AI je Sau je Stunde berechnet. Die relative Anzahl der in AI verwickelten Sauen wurde ebenfalls für die jeweils zwei Beobachtungstage vor und nach dem Umstallen berechnet. Insgesamt gingen sieben Beobachtungsphasen (jeweils zwei Tage vor und zwei Tage nach Umstallen) jeweils für den Kontroll- und für den Versuchsdurchgang in die Analyse der agonistischen Interaktionen ein. Zur Analyse der Integumentbonituren wurden die Scores der beiden Körperseiten jeder Sau gemittelt und wiederum der Mittelwert über die Sauen je Beobachtungstermin gebildet. Alle Mittelwerte wurden mittels t-Test auf Unterschiede getestet. Die Datenauswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm SAS Enterprise Guide Version 4.1.

3 Ergebnisse und Diskussion

Im Bereich vor der Futterstation konnten die agonistischen Interaktionen (AI) bei der Aufruffütterung sowohl bevor als auch nachdem eine neue Untergruppe eingestallt wurde, gesenkt werden. Im Mittel wurden vor dem Wechsel einer Untergruppe von der Trainingsbucht in die Großgruppe im Wartestall 0,37 AI/Sau/h bei der Aufruffütterung gezählt. Bei der Abruffütterung lag dieser Wert mit 0,90 AI/Sau/h signifikant höher ($n = 7$ Beobachtungsintervalle à 2 Tage; $t=5,07$; $p<0,05$). Nach dem Wechsel einer Untergruppe lagen die agonistischen Interaktionen bei der Aufruffütterung bei 0,25 AI/Sau/h und bei der Abruffütterung mit 0,66 AI/Sau/h signifikant höher ($n = 7$ Beobachtungsintervalle à 2 Tage; $t=2,23$; $p<0,001$). Die agonistischen Interaktionen waren bei der Aufruffütterung nicht nur niedriger, sondern zusätzlich zeitlich gleichmäßiger verteilt (Abb. 4 und 5).

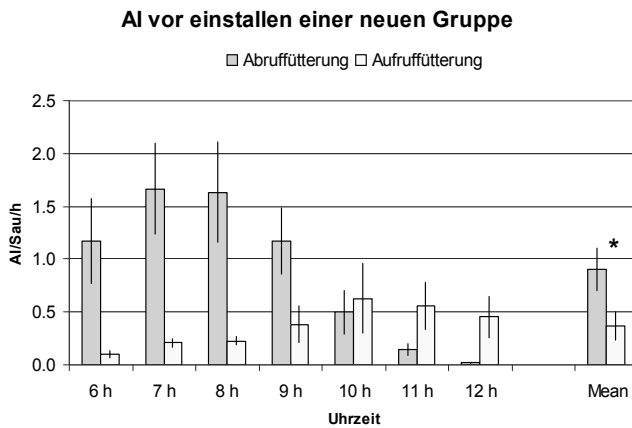


Abb. 4: Agonistische Interaktionen vor der Futterstation vor dem Einstellen einer neuen Untergruppe

Agonistic Interactions in front of the feeding station before introducing a subgroup

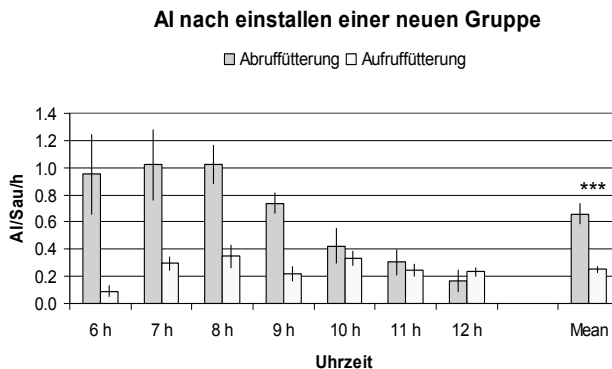


Abb. 5: Agonistische Interaktionen vor der Futterstation nach dem Einstellen einer neuen Untergruppe

Agonistic Interactions in front of the feeding station after introducing a subgroup

Die Minderung der agonistischen Interaktionen in der Gruppe kann damit erklärt werden, dass die Zugangsberechtigung zur Futterstation durch die Aufrufe vorhersagbar wird. Bei den im Versuch verwendeten Tieren handelte es sich weitestgehend um Sauen, die bereits die Abruffstation kannten. Diese Tiere mussten daher nicht nur ihr individuelles akustisches Signal mit der Futterberechtigung in der Station assoziieren, sondern auch, dass die Strategie des Wartens bzw. Blockierens der Station, die bei der Abruffütterung erfolgreich sein kann, bei der Aufruffütterung keinen Erfolg mehr bringt. Die – wenn auch signifikant verringerte – Anzahl an agonistischen Interaktionen bei der Aufruffütterung könnte damit erklärt werden, dass einige Sauen weiterhin die Strategie des Wartens vor der Futterstation beibehielten, diese Tiere also noch nicht gelernt hatten, dass diese Strategie bei der Aufruffütterung erfolglos ist.

Zusätzlich zu den gesenkten agonistischen Interaktionen vor der Futterstation hatte die Aufruffütterung den positiven Effekt, dass verhältnismäßig weniger Tiere bei der Aufruffütterung in die AI involviert waren, zumindest nachdem eine neue Untergruppe in den Wartebereich integriert wurde. Im Vergleich waren bei der Abruffütterung 70 % der Sauen in die AI involviert. Bei der Aufruffütterung verringerte sich der Anteil der beteiligten Sauen signifikant ($n = 7$; $t = 1,76$; $p < 0,05$) auf 50 % (Abb. 6).

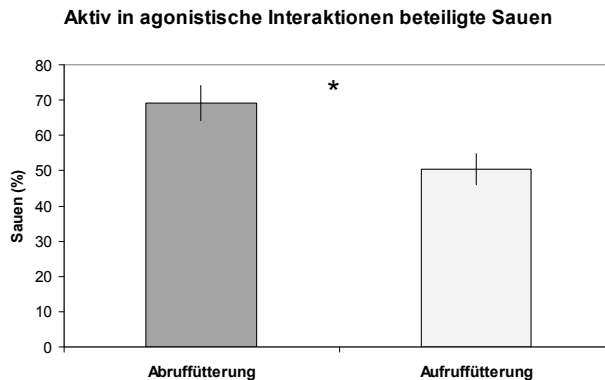


Abb. 6: Prozentanteil der Sauen, die aktiv an den agonistischen Interaktionen beteiligt waren
Proportion of sows involved actively in agonistic interactions

Die Ergebnisse der Bonitur zeigen im Bereich des Kopfes signifikant geringere Scores für die Sauen in der Aufruffütterung im Vergleich zur Abruffütterung ($n = 11$; $t = 3,39$; $p < 0,01$). Bei den anderen Körperpartien waren keine signifikanten Unterschiede zu verzeichnen (Abb. 7). Der Bereich der Vulva wurde hier nicht dargestellt, da hier so selten Verletzungen vorgekommen sind, dass diese nicht erwähnenswert waren.

Ergebnisse Wundbonitur

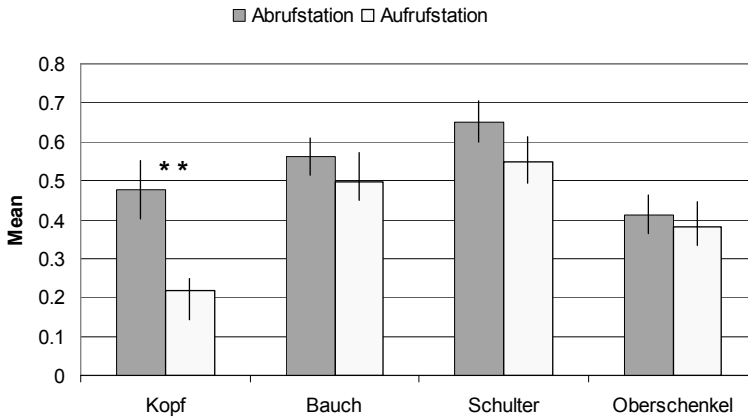


Abb. 7: Ergebnisse der Wundbonitur nach dem Einstellen einer neuen Untergruppe
Results of lesion scoring after introducing a new subgroup

Von den 70 Sauen, die in diesen Versuch involviert waren, lernten 69 ihren Namen. Es gab lediglich eine Sau, die ihren Namen nicht lernte, bzw. nicht ihr volles Futterkontingent abgerufen hat. Diese Sau wurde für die Zeit des Aufrufens trotzdem in die Gruppe integriert und konnte in dem Modus der Abruffütterung ihr Futter normal abrufen. Zum Zeitpunkt des Lernens war die Sau das 8. Mal tragend. Dies könnte auf eine Altersabhängigkeit des Lernerfolgs hinweisen.

Nach der Abferkelung und dem anschließenden Belegen der Tiere, d. h. nach insgesamt sechs Wochen, kamen die Tiere erneut in die kleine Gruppe. Hier konnten sich die Tiere wieder an ihren vorher gelernten Namen erinnern und sofort wieder im Aufrufmodus gefüttert werden. Es scheint daher ausreichend zu sein, jedes Tier nur ein einziges Mal anzulernen.

4 Schlussfolgerung

Durch die Aufruffütterung wurden die agonistischen Interaktionen (AI) vor der Futterstation gesenkt und es waren weniger Tiere in die AI involviert. Die Tiere mussten nicht nur ihr individuelles akustisches Signal mit der Futterberechtigung in der Station assoziieren, sondern auch, dass ein Warten bzw. Blockieren vor der Station keinen Erfolg mehr bringt. Für den Praxisbetrieb ist zu erwähnen, dass das Management im ersten Moment höher erschien als bei einer konventionellen Abruffütterung. Zu Beginn des Lernens war der Übergang von Abrufstation zu Aufrufstation schwierig, da bereits Tiere gerufen wurden, aber immer noch ein Großteil der Tiere im Stall waren, die weiterhin im Abrufmodus gefüttert wurden. Diese Tiere blockierten sich zu Beginn des Versuchs gegenseitig. Im weiteren Verlauf der Untersuchung und mit funktionierender Aufrufstation stellte sich aber heraus, dass durch die geminderten Interaktionen durch die Aufrufstation ein besseres

Management im Bereich der Jungsauen möglich war. Junge Tiere konnten aufgrund von verbesserten Softwareeigenschaften präzise zum Futter gerufen werden und somit besser angelernt werden. So war es auch möglich, Jungsauen mit nur einer Person anzulernen. Subjektiv schneller erschien dadurch auch das Anlernen bei naiven Tieren. Ebenso war es möglich, bestimmte Tiere schneller zu selektieren, etwa die Sauen, die den Wartebereich als Untergruppe verlassen sollten. Diese konnten über die Aufruffütterung nacheinander in die Station gerufen und anschließend mit der integrierten Selektionsschleuse gesammelt werden.

Für weitergehende Studien wäre es interessant, die Aufruffütterung mit naiven Tieren, die die Aufrufstation nicht kennen, zu testen. Des Weiteren wäre es bedeutsam, die Fütterung auf einem Praxisbetrieb zu prüfen, um mit dem Betriebsleiter notwendige innovative Funktionen implementieren zu können und die Aufrufstation weiter für die Praxis zu verbessern.

5 Literatur

- Anil, L.; Anil, S. S.; Deen, J.; Baidoo, S. K.; Wheaton, J. E. (2005): Evaluation of well-being, productivity and longevity of pregnant sows housed in groups in pens with electronic sow feeder or separately in gestation stall. *American Journal of Veterinary Science* 66, 1630-1638
- Bassett, L.; Buchanan-Smith, H. M. (2007): Effects of predictability on the welfare of captive animals. *Applied Animal Behaviour Science* 102, 223-245
- Broom, D. M.; Mendl, M. T.; Zanella, A. J. (1995): A comparison of the welfare of sows in different housing conditions. *Animal Science* 61, 369-385
- De Baey-Ernsten, H.; Heege, H.; Hopp, P. (1991): Aufruffütterung für Sauen. Kiel, Rationalisierungs- und Kuratorium für Landwirtschaft
- Dudnik, S.; Simonse, H.; Marks, I.; De Jonge, F.H.; Spruijt, B.M. (2006): Announcing the arrival of enrichment increases play behaviour and reduces weaning-stress-induced behaviours of piglets directly after weaning. *Applied Animal Behaviour Science* 101, 86-101
- Ekesbo, I. (1984): Methoden der Beurteilung von Umwelteinflüssen auf Nutztiere unter besonderer Berücksichtigung der Tiergesundheit und des Tierschutzes. Wien, tierärztl. Mschr. 71, 186-190
- Ernst, E.; Stamer, S.; Gertken, G. (1993): Tiergerechte Gruppenhaltung bei Zuchtsauen. *KTBL-Schrift* 357
- Ernst, K. Tuchscherer, M., Kanitz, E., Puppe, B., Manteuffel, G. (2006): Effects of attention and rewarded activity on immune parameters and wound healing in pigs. *Physiol. Behav.* 89, 448-456
- Gloor, P. (1988): Beurteilung der Brustgurtanbindehaltung für leer und tragende Sauen auf ihre Tiergerechtigkeit unter Verwendung der „Methode Ekesbo“ sowie ethologischer Parameter. *FAT-Schriftenreihe* 32. Eidgenössische Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, FAT, EDMZ Bern, Tänikon (Schweiz)
- Jensen, K.H.; Sørensen, L.S.; Bertelsen, D.; Pedersen, A.R.; Jørgensen, E.; Nielsen, N.P.; Vestergaard, K.S. (2000): Management factors affecting activity and aggression in dynamic group housing systems with electronic sow feeding: a field trial. *Animal Science* 71, 535-545
- Manteuffel, G., Langbein, J., Puppe, B. (2009a): Increasing farm animal welfare by positively motivated instrumental behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 118, 191-198
- Manteuffel, G., Langbein, J., Puppe, B. (2009b): From operant learning to cognitive enrichment in farm animal housing: bases and applicability. *Anim. Welfare* 18, 87-95

Puppe, B., Ernst, K., Schön, P.C., Manteuffel, G. (2007): Cognitive enrichment affects behavioural reactivity in domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 105, 75-86

Sending, S.T.; Rudovsky, A. Spilke, J.; Meyer, E. V.; Borell, E. (2004): Zum Einfluss des Tier- Fressplatzverhältnisses in der Gruppenhaltung tragender Sauen bei ad libitum Fütterung auf Gesundheit, Verhalten und Leistung. *Archiv für Tierzucht, Dummerstorf* 47; 239-248

Wiedmann, R. (2009): Gruppenhaltung tragender Sauen: Stress beim Füttern gering halten. Bildungs- und Wissenszentrum Forchheim. www.landwirtschaft-mlr.badenwuerttemberg.de, 27.05.2009

Danksagung

Die Untersuchung wurde mit der Firma PigTek, Schüttorf, durchgeführt, bei der wir uns für die gute Zusammenarbeit bedanken. Bedanken möchten wir uns auch bei der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz für die finanzielle Förderung dieses Projektes (FKZ 2813300307 BLE).

Jasmin Kirchner, Dr. Lars Schrader
Friedrich-Loeffler-Institut, Institut für Tierschutz und Tierhaltung
Dörnbergstr. 25/27, 29223 Celle
Prof. Dr. Gerhard Manteuffel
Leibniz Institut für Nutztierbiologie (FBN), FB Verhaltensphysiologie
18196 Dummerstorf