

Elisabeth Quendler, Veronika Helfensdörfer, Johannes Baumgartner und Josef Boxberger

# Beurteilung der Arbeitsqualität in der Ferkelproduktion

Arbeitsbedingte Muskel- und Skeletterkrankungen treten häufig bei in der Landwirtschaft beschäftigten Personen auf. Der österreichische Markt bietet Ferkelproduzenten verschiedene Haltungssysteme an, die eine einfache und ergonomisch gerechte Verwendung durch Landwirte gewährleisten sollen. Zielsetzung der Untersuchung war es deshalb, belastende Körperhaltungen bei Personen die in den derzeitigen eingesetzten Systemen arbeiten, zu ermitteln, um nötige Optimierungen im Design zu identifizieren. Die Arbeitshaltungen von Mitarbeitern wurden über 56 Tage bei verschiedenen bucht-spezifischen Tätigkeiten mit digitaler Videotechnik aufgezeichnet. Die Auswertung der Videofilme erfolgte nach Arbeitselementen, für welche 448 Arbeitspositionen nach der OWAS-Methode (Owako Working Posture Analysing System) codiert wurden. Körperlich anstrengende Arbeitsprozesse konnten während dem Füttern, Misten und bestimmten Sonderarbeiten festgestellt werden. Unannehmlichkeiten und Unterschiede in der Arbeitslast bestanden zwischen den Abferkelbuchten und den Kastenständen sowie geringfügig innerhalb der beiden Gruppen. Umfassende Verbesserungen der Arbeitsqualität können durch das Benutzen von Hilfsmitteln, Designverbesserungen von Systemkomponenten, andere Arbeitsgeräte und die Verbesserung der Arbeitsumgebung erreicht werden.

## Schlüsselwörter

Ferkel, Ergonomie, Arbeitslast, belastende Körperhaltung, Abferkelbuchten

## Keywords

Piglet, ergonomics, workloads, work-related postures, farrowing systems

## Abstract

Quendler, Elisabeth; Helfensdörfer, Veronika; Baumgartner, Johannes and Boxberger, Josef

## Work quality assessment of different farrowing systems

Landtechnik 66 (2011), no. 4, pp. 264–266, 1 table, 7 references

Work-related musculoskeletal disorders are a common problem in farming. The Austrian market offers different keeping systems to piglet farmers. Farmers should be able to easily and comfortably operate these systems. Therefore

this study was carried out to determine discomfort and workload of existing keeping systems for farmers, and to identify possibilities of design improvements. The working postures of farmers were recorded with a digital video technique over 56 days. The video films were analysed as regards certain task elements by observers, and 448 postures were encoded, using the OWAKO Working Posture Analysing System (OWAS). The physically strenuous work processes occurred during feeding, mucking, and some special tasks. Discomfort and workload differences existed between the pens and crates, and further minor differences within these two groups. Overall, improvements can be achieved by using auxiliary handling devices, design changes of system components or other tools and the environment.

■ Relevante Einflussfaktoren für aktuelle Gesundheitsrisiken körperlicher Arbeit sind im landwirtschaftlichen Betrieb die eingenommenen Körperhaltungen und die bewegten Massen während der Arbeit. Deshalb wurde das menschliche Arbeitsverhalten bei buchtbezogenen Tätigkeiten verschiedener Abferkelsysteme (freie Buchten und Kastenstandssysteme) über ergonomische Kriterien analysiert und beurteilt. Über die ermittelten Ergebnisse konnten konstruktive Verbesserungen zur Reduktion der Arbeitsbelastung abgeleitet werden.

Die beobachtungs-basierte OWAS-Methode wurde zur Identifikation der belastenden Körperhaltungen in der Ferkelproduktion mit verschiedenen Haltungssystemen unter standardisierten Bedingungen angewendet [1]. Ihre Wahl galt als Kompromiss zwischen den kostenintensiven direkten Messmethoden und den subjektiv verzerrten Selbstbeobachtungstechniken.

### Material und Methode

Die Beobachtung der Körperhaltungen erfolgte an acht verschiedenen Abferkelsystemen auf einem großen landwirtschaftlichen Ferkelproduktionsbetrieb in Österreich. Alle Abferkelsysteme wurden von österreichischen Firmen hergestellt. Die Arbeit wurde von bis zu vier Arbeitern verrichtet, die 600 Sauen in fünf Gruppen betreuten. In 109 Abferkelbuchten wurden die säugenden Sauen in vier Abteilen unter gleichen Managementbedingungen gehalten. Leere und tragende Sauen waren in Großgruppen auf Streu mit Einzelfreßständen eingestellt. Jedes Abteil hatte acht bis zwölf Abferkelbuchten der untersuchten Systeme. Die Arbeitsaktivitäten im Umfeld der verschiedenen Systeme wurden indirekt, mit digitaler Videotechnik und analogen Kameras, aufgezeichnet.

Zur Identifikation und Beurteilung nachteiliger Körperhaltungen nach Arbeitselementen, ermittelt über Auswertung aufgezeichneter Arbeitsszenen, wurde die OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) Methode verwendet.

OWAS-Codes bezogen sich auf 84 Möglichkeiten von Körperhaltungen, vier Rückenpositionen, drei Armpositionen und sieben Beinpositionen, die jeweils durch einen dreistelligen Zifferncode ausgedrückt wurden [2]. Der Kraftaufwand sowie die Masse, die aufgewendet und bewegt wurden, sind über eine dreiklassige Skala und eine vierte Ziffer erfasst worden, sodass die Arbeitslast bis 10 kg, zwischen 10 kg und 20 kg und über 20 kg berücksichtigt wurde.

Die OWAS-Maßnahmenklassen und die ihnen zugeordneten Codes, die den Handlungsbedarf beschreiben, wurden auch zur Berechnung des dimensionslosen Belastungsindex nach Lundquist „L“ herangezogen, der die relativen Anteile der einzelnen Maßnahmenklassen an der Gesamtzeit für Arbeitselemente und -prozesse ermittelte. Zur Berücksichtigung von Hand bewegter Masse wurde der gewichtsbezogene Belastungsindex „L<sub>M</sub>“ für jedes Arbeitselement und jeden Arbeitsprozess rechnerisch bestimmt [3].

### Ergebnisse

Alle systemspezifischen Tätigkeiten in und im Umfeld jedes Systems wurden über zwei Zyklen von je 28 Tagen dokumentiert. Die Kameras wurden 2,9 m über dem Arbeitsbereich angebracht, sodass alle Arbeitselemente um und in den beobachteten Systemen aufgezeichnet wurden. Die Arbeitsbedingungen wurden als normal eingeschätzt, da die Arbeiter nur minimale Beeinträchtigung wahrnahmen.

Einflussvariablen wie bewegte Massen, zurückgelegte Distanzen, Bewegungsgeschwindigkeit und Körperhaltungen der Arbeiter von vor- und nachbereitenden Tätigkeiten außerhalb des Abferkelbereichs wurden manuell mittels Papier und Bleistift sowie durch Messungen erfasst.

Insgesamt wurden 448 Körperhaltungen nach Arbeitselementen über die OWAS-Methode analysiert. Die vor- und nachbereitenden Arbeiten außerhalb des Abferkelbereichs sind darin ebenfalls enthalten. Die Codierung nach Arbeitselementen ermöglichte eine präzise Zuordnung [4]. Durch die Videoaufzeichnungen konnten mögliche Ursachen für gefährliche und unbequeme Körperhaltungen identifiziert werden [5].

Belastende Körperhaltung und bewegte Massen variierten abhängig von den eingesetzten Haltungssystemen (**Tabelle 1**).

Tab. 1

Ergebnisse zur belastenden Körperhaltung in der Ferkelproduktion nach verschiedenen Abferkelsystemen in Prozent  
 Table 1: Results of postures in piglet farming related to different farrowing systems in percent

System	Klasse 1 Class 1 %	Klasse 2 Class 2 %	Klasse 3 Class 3 %	Klasse 4 Class 4 %	L <sup>1)</sup>	L <sub>M</sub> <sup>2)</sup>	T <sub>Lb</sub> <sup>3)</sup> %	T <sub>Lbm</sub> <sup>4)</sup> %
FS1	80,4	18,6	0,73	0,18	120,7	2,00	19,6	2,76
FS2	85,8	13,2	0,63	0,41	115,7	2,24	14,2	3,52
FS3	86,1	12,9	0,57	0,48	115,4	3,86	21,9	3,43
KS1	78,1	21,3	0,67	0,01	122,6	2,51	21,9	3,87
KS2	82,5	16,9	0,64	0,01	118,2	2,69	17,5	3,14
KS3	79,4	20,0	0,59	0,00	121,2	2,40	19,2	3,56
KS4	81,6	17,7	0,67	0,01	119,1	3,00	18,4	3,08
KS5	77,3	22,1	0,63	0,00	123,3	2,90	22,7	3,57
WS <sup>5)</sup>	89,3	4,51	6,14	0,00	116,8	0,001	10,7	0,38

<sup>1)</sup> L: Belastungsindex nach Lundquist / index of workload.

<sup>2)</sup> L<sub>M</sub>: massenbezogener Belastungsindex / mass-related load index N.

<sup>3)</sup> T<sub>Lb</sub>: physisch belastende Arbeitszeiten ohne von Hand bewegten Massen in Prozent der Gesamtarbeitszeit (ohne Management) / physically strenuous working time requirements without mass movement in percentage of total working time (without management).

<sup>4)</sup> T<sub>Lbm</sub>: Physisch belastende Arbeitszeiten mit von Hand bewegten Massen in Prozent der Gesamtarbeitszeit (ohne Management) / physically strenuous working time requirements with mass movement in percentage of total working time (without management).

<sup>5)</sup> WS: Wartestall / group housing unit.

Körperhaltung belastende Arbeitsprozesse waren in allen Abferkelsystemen während der Trächtigkeits- und Säugephase das tägliche Füttern und regelmäßige Ausmisten. Den höchsten Anteil an Arbeiten der Maßnahmenklasse 1 und damit die niedrigste Belastung und händische Massenbewegung traten bei Tätigkeiten im Wartestall auf. Das Arbeitselement, das Anstrengung und eine Belastung der Körperhaltung der Klasse 2 auslöste, war das Klettern über die Wand des Futterganges. Die zu überwindende Höhendifferenz war hierfür ursächlich. Der Maßnahmenklasse 3 wurden die Arbeitselemente „Vorbereitung der Besamung“, „Öffnen und Schließen von schweren Buchttüren während des händischen Ausmistens“ und das „Stiefelwechseln“ zugeordnet. Weniger als 1 % der Arbeitszeit führte zu einer Körperbeeinträchtigung durch belastende Körperhaltungen und bewegte Massen. Die wurde durch einen sehr niedrigen Faktor  $L_M$  deutlich. Fast 11 % der Arbeitszeit wurde allerdings in einer die Körperhaltung belastenden Arbeitssituationen zugebracht.

Unterschiede gab es sowohl zwischen den einzelnen Systemen, als auch zwischen den zwei Gruppen der Systeme (freie Systeme und Kastenstandsysteme). Innerhalb der freien Systeme erzielte FS3 die höchsten Anteile an Tätigkeiten der Maßnahmenklasse 1 und 4 und die niedrigsten der Maßnahmenklasse 2 und 3.

Unterschiede in den Maßnahmenklassen und im Belastungsindex nach Lundquist (L) zwischen FS2 und FS3 waren vor allem auf den unterschiedlichen Arbeitszeitbedarf der Arbeitselemente zurückzuführen. Der deutlich höhere Anteil an Tätigkeiten der Maßnahmenklasse 2 und 3 von FS1 ergab sich aus Unterschieden in der Konstruktion der Buchten. Obwohl FS1 den höchsten Faktor L aufwies, also den höchsten Anteil an schädlichen Arbeitspositionen unter allen Systemen, verursachte es den niedrigsten Anteil an Arbeitszeiten mit belastender Körperhaltung, was durch den niedrigsten massebezogenen Belastungsindex  $L_M$  zum Ausdruck gebracht wird. Der Belastungsindex  $L_M$  berücksichtigt die bewegte Arbeitslast über 2 kg.

Verglichen mit den freien Systemen verursachten Systeme mit Kastenstand einen höheren Anteil an Tätigkeiten, die der Maßnahmenklasse 2 und 3 zuzuordnen waren und niedrigere Anteile an Tätigkeiten der Maßnahmenklasse 1 und 4. Der Belastungsindex L war bei bei Systemen mit Kastenstand höher als der niedrigste Wert in der Gruppe der freien Systeme. Grund dafür war das Vorhandensein eines Kastenstandes pro System mit Schließmechanismen und Türverriegelungen, die zusätzlich Arbeitselemente der Maßnahmenklasse 2 verursachten. Außerdem ermöglichten niedrige Wände um die Abferkelbuchten das Betreten der Buchten ohne die Tür zu bedienen.

Differenzen in den relativen Anteilen der Maßnahmenklassen zwischen den Kastenstandsystemen wurden durch einen unterschiedlichen Arbeitszeitbedarf für Arbeitselemente bedingt. Unterschiede in den Körperhaltungen bei den gleichen Arbeitselementen resultierten aus Unterschieden in der Konstruktion. Unbequemlichkeit stand sehr oft in Zusammenhang mit einem höheren Zeitbedarf.

## Schlussfolgerungen

Die Tätigkeiten der Maßnahmenklassen 2, 3 und 4, die eine Belastung der Körperhaltung auslösten, können durch Einsatz von Hilfsmitteln wie Tische, Staböffner bzw. Hebel, Stühle, Räder, Aufbewahrungsbehälter mit Auslassöffnung über Bodenniveau, Konstruktionsänderungen und Designverbesserungen von Systemkomponenten wie Schließmechanismen und Material oder andere Arbeitsgeräte sowie eine verbesserte Arbeitsumgebung minimiert werden. Ähnliche Aspekte zur belastenden Körperhaltung wurden für bestimmte Arbeitsprozesse im Bauwesen [6], in der Milchwirtschaft [7] und in der Legehennenhaltung [1] diskutiert.

## Literatur

- [1] Scott, G.G.; Lambe, N.R. (1996): Working practices in a perchery system, using the OVAKO Working posture Analysing System (OWAS). *Applied Ergonomics* 27(4) pp. 281–284
- [2] Pinzke, S.; Kopp, L. (2001): Marker-less systems for tracking working postures – results from two experiments. *Applied Ergonomics* 32, pp. 461–471
- [3] Riegel, M.; Schick, M. (2006): Workload in agriculture - a new method of measurement and assessment. In: *World Congress: Agricultural Engineering for a Better World. Book of Abstracts*, VDI-Verlag, Düsseldorf, VDI-Berichte Nr. 1958, S. 797–798
- [4] Schick, M.; Früh, B. (2002): Bewertung der Arbeitsqualität landwirtschaftlicher Arbeitsverfahren am Beispiel „Melken“, *FAL Agricultural Research, Sonderheft 243*, S. 63–67
- [5] Vedder, J. (1998): Identifying postural hazards with a video-based occurrence sampling method. *International Journal of Industrial Ergonomics* 22, pp. 373–380
- [6] Sillanpää, J.; Lappalainen, J.; Kaukiainen, A.; Viljanen, M.; Laippala, P. (1999): Decreasing the physical workload of construction work with the use of four auxiliary handling devices. *International Journal of Industrial Ergonomics* 24, pp. 211–222
- [7] Schick, M., (2007): Workload assessment in agriculture – inclusion in a work budget system. In: *Nozdrovicky, L.; Havránková, J.; Findura, P.; Zidek, B. (eds.), XXXII CIOSTA-CIGR Section V Conference Proceedings, Slovakia*, pp. 597–602

## Autoren

**PD Dipl.-Ing. Dr. MSc. Elisabeth Quendler** ist Assistentin am Institut für Landtechnik, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Universität für Bodenkultur Wien, Peter Jordan Straße 82, A-1190 Wien, E-Mail: elisabeth.quendler@boku.ac.at

**Dipl.-Ing. Veronika Helfensdörfer** ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Landtechnik, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Universität für Bodenkultur Wien, E-Mail: veronika.helfensdoerfer@boku.ac.at

**Dr. med. vet. Ass. Prof. Johannes Baumgartner** ist Assistent am Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Veterinärmedizinische Universität Wien, E-Mail: johannes.baumgartner@vu-wien.ac.at

**O. Univ. Prof. Dr. Dr. Josef Boxberger** ist Leiter der Arbeitsgruppe Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik am Institut für Landtechnik, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Universität für Bodenkultur Wien, E-Mail: josef.boxberger@boku.ac.at

## Danksagung

Diese Studie wurde im Rahmen des Projektes „Beurteilung von serienmäßig hergestellten Abferkelbuchten in Bezug auf Verhalten, Gesundheit und biologische Leistung der Tiere sowie in Hinblick auf Arbeitszeitbedarf und Rechtskonformität“ vom Bundesministerium für Gesundheit und Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft in Österreich gefördert.