

Andrea Hesse und Franz-Josef Bockisch, Braunschweig, Dirk Hesse, Uelzen, Hermann Heege, Kiel, und Martina Henning, Neustadt

## Automatisierte Konditionsfütterung für Sauen am Brei-Nuckel

*Die Ermittlung der Zuchtkondition von Sauen ist in Gruppenhaltungssystemen erschwert. Eine rein visuelle Konditionsbeurteilung unterliegt oft Fehleinschätzungen. Ziel eines von der DFG geförderten Projektes war es daher, eine Technik zu entwickeln, die bei der Gruppenhaltung von Sauen in Kombination mit einer Einzeltierfütterung eine rechnergestützte automatische Erfassung des Konditionszustandes mittels Speckdickenmessung durch Ultraschall ermöglicht und eine automatische Futtermengenanpassung an den Konditionszustand realisiert.*

Dia Andrea Hesse ist wissenschaftliche Mitarbeiterin und Doktorandin am Institut für Betriebstechnik und Bauvorschrift (Leitung: Prof. Dr. Franz-Josef Bockisch) der FAL, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig; e-mail: [andrea.hesse@fal.de](mailto:andrea.hesse@fal.de)  
 Dr. Dirk Hesse ist seit 1. 9. 2002 Leiter des Kompetenzzentrums für Tierhaltung und Bauwesen des Vereins zur Förderung der bäuerlichen Veredlungswirtschaft (VzF), Am Königsberg 1, 29525 Uelzen.  
 Prof. Dr. em. Hermann Heege leitete bis zu seiner Emeritierung das Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik der Christian-Albrechts-Universität, Olshausenstr. 40, 24098 Kiel  
 Dr. Martina Henning ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Tierzucht, Mariensee, der FAL, Höltystr. 10, 31515 Neustadt

### Schlüsselwörter

Rückenspeckdickenmessung, Ultraschall, Sauenkondition, Fütterung

### Keywords

Backfat-thickness measurement, ultrasound, sow's condition, feeding

Die Untersuchungen fanden auf zwei Versuchstationen der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft und zwei Praxisbetrieben an insgesamt 260 BHZP-Sauen und 70 Sauen der Deutschen Landrasse sowie 22 Mastschweinen statt. Folgende wesentliche Ergebnisse wurden dabei erzielt:

Um eine einheitliche Position der Tiere während der Messung zu gewährleisten, wurde der Brei-Nuckel für die Einzeltierfütterung ausgewählt. Er ermöglicht im Gegensatz zur Trogfütterung [1] aufgrund der „freiwilligen Fixierung“ der Tiere durch das Ausdosierrohr eine Reduzierung der Tierbewegung während der Futteraufnahme.

In der Untersuchung wurden A-Scan- und B-Scan-Geräte hinsichtlich ihrer Messgenauigkeit und Eignung für eine Automatisierung überprüft. Dabei überzeugte das A-Scan-Gerät USM 22 F der Fa. Agfa NDT GmbH durch seine präzise Speckdickenerfassung und Funktionssicherheit sowie seine Geräteausstattung (serielle Schnittstellen).

Weiterhin konnten in einer Literatursichtung mehrere Speckdickenerfassungsmethoden aufgefunden werden. Für die eigenen Untersuchungen erschien die ABC-6-Methode am sinnvollsten, da Untersuchungen von [3] gezeigt haben, dass die Messpunkte im vorderen Rücken die zuverlässigsten Informationen für eine Konditionsbeurteilung

geben. Nach [3] variiert die Speckdicke auf dem vorderen Rücken während des Zyklus am meisten und erfüllt daher eher die Funktion eines Fettdepots als der Speck auf der letzten Rippe.

Versuche, einen aus technischer Sicht vorzüglichen Messpunkt im seitlichen Schulterbereich der Tiere zu definieren, mussten leider verworfen werden, da in diesem Bereich keine ausreichenden Korrelationen zu den konventionellen ABC-6-Punkten nachgewiesen werden konnten. Daher wurde ein Messarm konstruiert (Bild 1), der ein Ansteuern des Ultraschallsensors an die Messpunkte im Tierrücken ermöglichte.

Durch die Entwicklung zweier Softwareprogramme konnte die Steuerung des Messarms sowie eine automatische Verarbeitung der vom System ermittelten Rückenspeckdicke (RSD) hin zur speckdickenorientierten Futtermengenberechnung und -anpassung realisiert werden.

### Messgenauigkeit des Messarms

Die Messgenauigkeit des Messarms (Bild 2) zeigte nach einer Normierung der Daten in



Bild 1. Automatische Speckdickenmessung

Fig. 1: Automatic backfat-thickness measurement

einem Versuchsdurchgang (n = 31 Sauen) eine mittlere Differenz von 1,5 (± 1,4) mm im Vergleich zu den wöchentlich manuell erfassten RSD. In zwei weiteren Sauengruppen (n = 11, n = 10) bestand jedoch keine Normalverteilung der Daten, was darauf hin deutete, dass die Messgenauigkeit des Messarms zwar befriedigend, eine ausreichende Treffsicherheit jedoch nicht gegeben ist.

Da Verdrängungen am Fressplatz und ein unterschiedliches Futteraufnahmeverhalten Ursache für die derzeit noch unbefriedigende Treffsicherheit des Systems zu sein scheinen, wird vorgeschlagen, die Brei-Nuckel-Technik zukünftig in eine Abrufstation einzubauen, um die genannten störenden Einflussfaktoren zu eliminieren.

### Entwicklung einer speckdickenorientierten Futterkurve

Zur Entwicklung einer speckdickenorientierten Futterkurve sollte der Zusammenhang zwischen Futtermenge und RSD-Veränderung ermittelt werden. Da diesbezüglich noch keine wissenschaftlichen Hinweise existierten, war ein experimentelles Arbeiten erforderlich. Es wurden sechs Sauengruppen mit insgesamt 94 Tieren auf Basis ihrer individuellen RSD und einem bestimmten RSD-Soll-Wert mit unterschiedlichen Futtermengen versorgt. Anhand der dabei ermittelten Daten konnte erstmals ein Regressionsmodell erstellt werden, mit dessen Hilfe die für eine gewünschte RSD-Änderung ( $\Delta RSD$ , mm/Woche) nötige Futtermenge (Futter, MJ ME/Woche) bestimmt werden kann:

$$\Delta RSD = -0,35 (\pm 0,09) + 0,0028 (\pm 0,0004) \cdot \text{Futter}$$

$$(R^2 = 0.34)$$

Damit eröffnen sich möglicherweise zukünftig neue Perspektiven für eine gezielte Aufkonditionierung von Sauen. Weitere Forschungsvorhaben sollten sich damit beschäftigen, das Modell auf seine Aussagekraft hin zu überprüfen und gegebenenfalls für andere Rassen zu modifizieren.

### Die ideale Rückenspeckdicke

Empfehlungen für optimale Speckdicken bei Sauen findet man in zahlreicher Form in landwirtschaftlicher und tierzüchterischer Fachliteratur. Die Vielzahl der veröffentlichten Messverfahren und Wertempfehlungen macht es fast unmöglich, die Aussagekraft und Reproduzierbarkeit dieser Untersuchungen zu bewerten. Es existieren Richtwerte nach mehreren Messmethoden, die häufig ohne Erwähnung eines definierten Messpunktes miteinander verglichen und diskutiert werden. Hinzu kommt, dass einige Autoren eine ungenaue Bezeichnung für die tatsächlich angewendete Methode angeben.

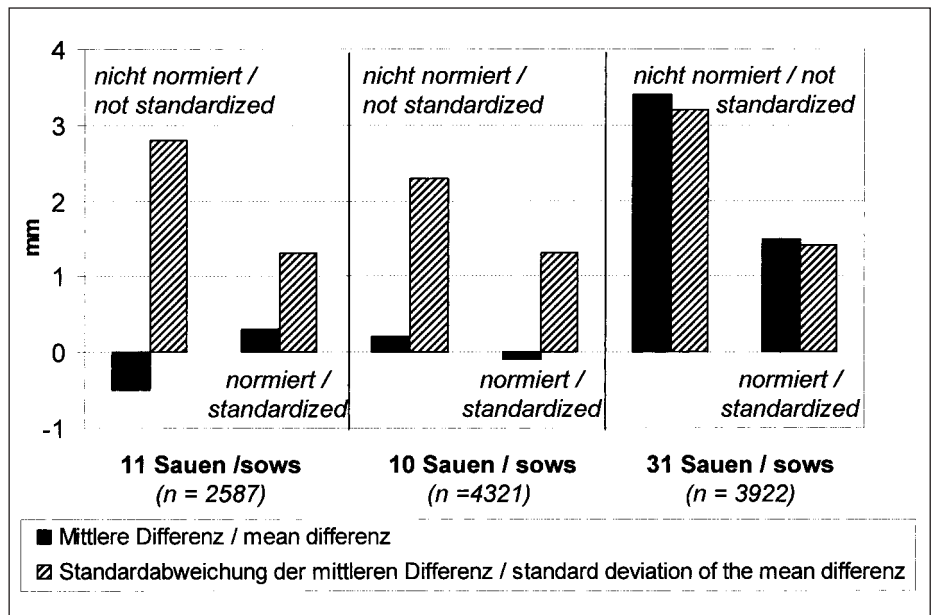


Bild 2: Mittlere Differenzen der gemittelten Auto-Daten und deren Standardabweichung zu den manuell erfassten RSD vor und nach der Normierung aus drei Versuchsgruppen mit 11, 10 und 31 Sauen

Fig. 2: Mean differences of the averaged auto-data and their standard deviation versus manual measured backfat-thickness before and after standardisation from three experimental groups with 11, 10 and 31 sows

Teilziel des Projektes war es daher, eine ideale RSD zu ermitteln. Dies war abschließend jedoch nicht möglich, da in keiner Fütterungsvariante ein signifikanter Einfluss der RSD auf die Reproduktionsleistung nachgewiesen werden konnte. Im Mittel lag der Speckdickenzuwachs in der Trächtigkeit (35. bis 108. Tag p.c.) bei 0,0 bis 0,7 mm je Woche.

### Body-Condition-Score (BCS) im Vergleich zur Ultraschallmessung

Neben der wöchentlichen RSD-Erfassung mittels Ultraschall wurden alle Sauen anhand des BCS nach [4] hinsichtlich ihres Konditionszustandes beurteilt. Es konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen RSD-Messung und Body-Condition-Score ermittelt werden, wobei jedoch in einzelnen Fällen die Ultraschallmessung eine viel genauere Einschätzung des Konditionszustandes erlaubt. Mittels einer weiteren Regressionsanalyse ließ sich ein theoretisches Modell entwickeln, welches ausgehend von der BCS-Note die Bestimmung der RSD ermöglicht:

$$RSD = 7,24 (\pm 0,31) + 2,86 (\pm 0,09) \cdot BCS$$

$$(R^2 = 0.44)$$

Dabei ist zu beachten, dass dieses Modell auf den in der Untersuchung erhobenen Daten basiert. Ein anderer Begutachter bewirkt möglicherweise, aufgrund einer veränderten Einschätzung [2] eine andere Häufigkeitsverteilung der BCS-Noten im Vergleich zu den tatsächlichen RSD, wodurch sich die

Werte der Regressionskoeffizienten im Regressionsmodell verändern können. Weiterhin können Abweichungen durch Rassenunterschiede auftreten. Moderne Zuchtlinien werden zum Beispiel häufig nach BCS fälschlicherweise als zu fett eingestuft [2]. Das Regressionsmodell ist demnach nur für die Deutsche Landrasse anzuwenden.

### Fazit

Insgesamt wurden mit dem Projekt die grundlegenden Voraussetzungen für eine automatisierte Konditionserfassung und Konditionsfütterung von in Gruppen gehaltenen Sauen realisiert, wobei die Treffsicherheit des Systems derzeit noch Verbesserungspotenziale aufweist.

### Literatur

- [1] Bichmann, M. und H.J. Heege: Automatisierung der Trächtigkeitsdiagnose mittels Ultraschall an Sauen. In: 3. Internationale Tagung „Bau und Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung“, Kiel, 1997, S. 269 - 276
- [2] Niggemeyer, H.: Konditionsbewertung und Fütterung der tragenden Sau. Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup, Schweinemast und Schweinezucht, (1998), H. 1, S. 32-34
- [3] Wesel, A. var.: Produktion und Lebensdauer beeinflussen. Speckdicke der Sau lässt viele Rückschlüsse zu. Agrar Service Verlag, Rheinbach, Sonderdruck aus Schweinewelt, (1996), H. 5, 4 S.
- [4] Kleine klausing, H., K. Schäfer und H. Lenz: Fütterung und Fruchtbarkeit - Zucht-kondition. Top agrar (1998), H. 12, S. 4-7