

Ulrich Brehme, Potsdam, Claudia Bahr, Berlin, sowie Roland Holz, Falkenhagen

Brunsterkennung von Rindern

Vergleichsuntersuchungen zur Arbeitsweise von Pedometern und Halsbandrescountern

Marktübliche Pedometer und Rescounter verschiedener Anbieter zur Erfassung von Aktivitätsveränderungen spielen für Aussagen zum Brunstverlauf und zur Tiergesundheit eine zentrale Rolle bei der Tierdatengewinnung. In Vergleichsuntersuchungen an Mutterkühen wurden Zuverlässigkeit und Aussagesicherheit unterschiedlicher Messsysteme am gleichen Tier untersucht. Der Prototyp eines weiterentwickelten Pedometers mit drei Messparametern (Aktivität, Liegezeit, Außentemperatur) und veränderlicher Erfassungszeit wurde in die Versuche einbezogen.

Wirtschaftlichkeit und Effizienz im Bereich der Milchproduktion werden neben der Fütterung vor allem durch eine gute Herdengesundheit und hohe Reproduktionsleistungen der Milchkühe gesichert. Nicht oder zu spät erkannte Brunst oder Erkrankungen von Kühen wirken sich im Produktionsbetrieb negativ auf die Milch- und Fruchtbarkeitsleistung sowie die Nutzungsdauer der Herde aus. Seit geraumer Zeit werden deshalb in Milchviehbeständen marktübliche Messsysteme, wie Fußpedometer oder Halsbandrescounter, als Hilfsmittel zur Erfassung der Tieraktivität bei der Brunsterkennung eingesetzt. In Vergleichsversuchen zwischen Fußpedometern und Halsbandrescountern wurden die unterschiedliche Art der Anbringung der Pedometer/Rescounter am Tier, die Funktionsweise bei der Aktivitätsimpulszählung und die Eignung der erfassten Daten untersucht.

Der eingesetzte Speicher-Telemetrie-Logger (STL-Pedometer) ermöglicht eine zeitintervallabhängige, kontinuierliche Erfassung und Speicherung folgender Parameter:

Schrittaktivität, Liegezeit in Bauchlage, Liegezeit in Seitenlage und Umgebungstemperatur. Die Datenübertragung zum Notebook erfolgt manuell drahtlos mit Hilfe eines Auslesemodems.

Material und Methode

Versuch I

Prüfung von Halsbandrescountern und Pedometern an Mutterkühen. Alle Versuchstiere wurden gleichzeitig mit einem Rescounter am Hals und einem Pedometer am Fesselbein des linken Fußes ausgerüstet.

Versuch II

Verglichen wurden herkömmliche Pedometer mit einem STL-Pedometer. Dazu wurde allen Tieren am linken oder rechten Fesselbein jeweils ein Pedometer angelegt.

Die Arbeitsweise der Pedometer beim Messparameter Tieraktivität ist unterschiedlich. Herkömmliche Pedometer funktionieren nach dem Prinzip der elektrischen Impulszählung. Dabei wird die Aktivität eines

Dr. agr. Ulrich Brehme ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Technik in der Tierhaltung am Institut für Agrartechnik Bornim e.V. (ATB); e-mail: ubrehme@atb-potsdam.de
 Dipl. agr. Ing. Claudia Bahr ist Doktorandin am Institut für Nutztierwissenschaften, Fachgebiet Tierhaltungssysteme und Verfahrenstechnik der Humboldt-Universität zu Berlin; e-mail: claudie@freenet.de
 Dipl.-Ing. Roland Holz ist Inhaber des Ingenieurbüros Holz in Falkenhagen; e-mail: ing.holz@t-online.de

Schlüsselwörter

Brunsterkennung, Pedometer, Halsbandrescounter

Keywords

Oestrus detection, pedometer, neck transponder

Literatur

Literaturhinweise sind unter LT 03215 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/local/fliteratur.htm> abrufbar.

Bild 1: Blockschaltbild Pedometer-system

Fig. 1: Block diagram of STL-pedometer

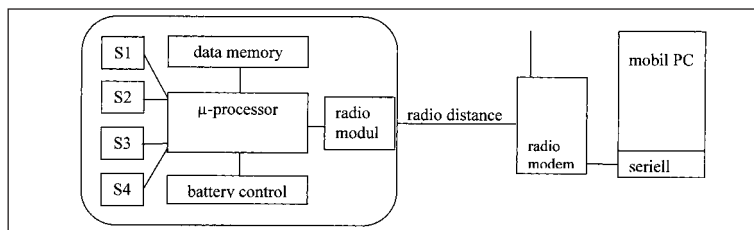
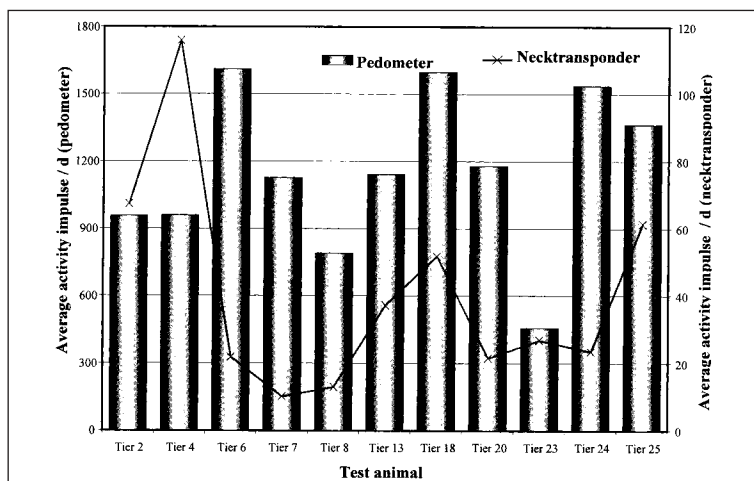


Bild 2: Ergebnisse zum Aktivitätsvergleich zwischen Pedometern und Halsbandrescountern (alle Versuchstiere)

Fig. 2: Results from comparing pedometers and neck transponders (all test animals)



Tieres als elektrischer Impuls registriert, der durch die Bewegung eines Quecksilbertropfens zwischen zwei Kontakten in einem Glasröhrchen ausgelöst wird. Den Aufbau des STL-Pedometers zeigt Bild 1.

Das STL-Pedometer hat zwei Sensoren zur digitalen Erfassung der Liegepositionen des Tieres, einen Thermosensor zur Messung der Umgebungstemperatur sowie einen analogen Sensor mit Schwellwertschalter zur Erfassung der Schrittkaktivität.

Funktionsweise

Der μ -Prozessor erfasst kontinuierlich die Schrittkaktivität und Liegepositionen des Tieres und summiert diese über das zu Versuchsbeginn konfigurierte Messintervall auf. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Wert in der Speichereinheit abgelegt. Die Summe der Schrittkaktivität, die Liegepositionen und die Umgebungstemperatur bilden jeweils einen Datensatz. Beim STL-Pedometer ist die Messfrequenz im Bereich zwischen 1 und 99 Minuten konfigurierbar, die Speicherkapazität umfasst 2045 Datensätze, das Pedometer muss zyklisch ausgelesen werden.

Ergebnisse

Versuch I

In Bild 2 sind die Ergebnisse des Vergleiches zwischen Pedometern am Fesselbein und Rescountern am Halsband dargestellt. Es zeigen sich zwischen den Resultaten beider Messsysteme gravierende Unterschiede. Obwohl die Messpunkte für die Erfassung der Aktivität und auch die Art der Messwertregistrierung sehr verschieden sind, sind doch annähernd gleiche Ergebnisse erwartet worden. Dies zeigt sich in Bild 2 jedoch nicht. Die Unterschiede in der technischen Form und Arbeitsweise (Messweise) der Pedometer und Rescounter führen bei den Ergebnissen zu erheblichen Differenzen im Niveau der Aktivitäten. Während die mittlere Aktivität aller Tiere bei den Rescountern am Halsband bei 41 ± 37 Aktivitätsimpulsen/d liegt, werden bei den Pedometern am Fesselbein durchschnittlich 1156 ± 467 Aktivitätsimpulse/d registriert. Nicht die Differenzen im Niveau der Aktivitätsimpulse/d sondern die Unterschiede zwischen Pedometern und Rescountern am gleichen Tier unter gleichen Bedingungen bedürfen in weiteren Untersuchungen einer Klärung.

Tab. 1: Schrittkaktivität und Liegezeit (LZ) der Kühe 1 und 4 während der Nacht- und frühen Morgenstunden [4]

	Schritte Kuh 1	Schritte Kuh 4	LZ in h Kuh 1	LZ in h Kuh 4
Nacht vor der Kalbung (23 bis 7 Uhr)	4557	6276	4,2	1,9
Nacht der Kalbung (23 bis 7 Uhr)	5387	7491	2,0	1,3
Nacht nach der Kalbung (23 bis 7 Uhr)	3615	4175	2,9	3,3

Bild 3: Ergebnisse der Erfassung von Aktivitätsimpulsen am gleichen Versuchstier bei unterschiedlichen Pedometern (STL- und INSENTEC-Pedometer), Tier 12

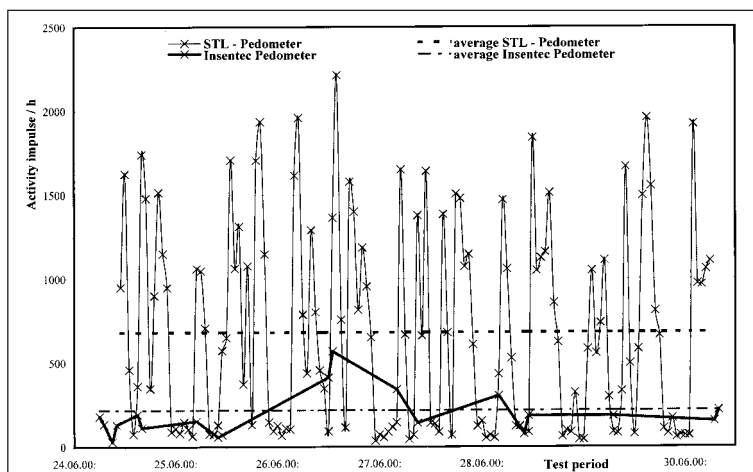


Fig. 3: Results of recorded activity impulses from the same test cow (number 12) with different pedometers (STL- and INSENTEC-pedometer)

Lediglich bei den Versuchstieren 2 und 23 liegen die registrierten Aktivitäten am Hals und am Fesselbein im gleichen Bereich. Die teilweise sehr hohen Differenzen zwischen den Aktivitätsimpulsen der Messsysteme (Tiere 6, 7, 18, 20 und 24) werfen die Frage auf, was im Rescounter als „Aktivitätsimpuls“ gemessen wird. Der Aktivitätsimpuls, am Fesselbein gemessen, ist klar definiert als eine Bewegung des Beins am Ort oder als eine seitwärts, vorwärts oder rückwärts gerichtete aktive Bewegung des Beins. Es zeigte sich, dass Aktivitätsveränderungen von Sensoren, die am Fuß der Tiere fixiert sind, exakter registriert werden als am Hals der Tiere. Diese Meinung teilen auch andere Autoren [1, 2, 3]. Während am Fuß eindeutig motorische Bewegungsaktivitäten gezählt werden, haben Tieraktivitäten am Hals eine erheblich größere Bandbreite bei Art und Ursache der gezählten Aktivitätsimpulse. Trotz dieser Unterschiede kann gesagt werden, dass die derzeitigen Tierdatenmesssysteme ein Hilfsmittel für Aussagen zur Brunsterkennung sind.

Versuch II

In Bild 3 sind die Ergebnisse der Vergleichsuntersuchungen von STL- mit INSENTEC-Pedometern am Beispiel eines Versuchstieres dargestellt.

Aus den Ergebnissen wird deutlich, dass die unterschiedliche Funktionsweise der Impulserfassung maßgeblichen Einfluss auf die Höhe (Niveau) der Verlaufskurven absolut und im Durchschnitt hat. Der Mittelwert der Aktivitätsimpulse beim STL-Pedometer liegt bei 681 Impulsen/h, beim INSENTEC-Pedometer bei 218 Impulsen/h.

Die Ergebnisse der Felduntersuchungen zum Verhalten im geburtsnahen Zeitraum

gibt Tabelle 1 wieder. Schrittkaktivität und Liegezeit von zwei kalbenden Kühen in der Nacht vor der Kalbung, der Nacht der Kalbung und der Nacht nach der Kalbung sind dargestellt.

Bei beiden Tieren sind deutliche Veränderungen von Schrittkaktivität und Liegezeit zu erkennen. Die Aktivität von Kuh 1 steigt in der Nacht der Kalbung um 15,4% gegenüber der Nacht vorher und sinkt um 32,9% in der Nacht nach der Kalbung.

Bei Kuh 4 liegt die Steigerung bei 16,2% in der Nacht der Kalbung, der Rückgang in der Folgenacht beträgt 44,3%.

Gleiche Tendenzen zeigen sich auch im Liegeverhalten der Tiere. Während bei Kuh 1 die Liegezeit in der Nacht der Kalbung gegenüber der Vornacht um 52,4% sinkt, beträgt der Rückgang bei Kuh 4 nur 26,3%. In der Folgenacht nach der Kalbung steigt die Liegezeit bei Kuh 1 um 31,0%, bei Kuh 4 um 57,6%. Hinter der hohen Steigerung der Liegezeit bei Kuh 4 kann eine Schweregeburt vermutet werden, mit einer hohen Erschöpfung des Tieres, die durch mehr Ruhe in der Folgenacht ausgeglichen wird.

Schlussfolgerungen

Zuverlässige, nachvollziehbare Ergebnisse sind für die Brunsterkennung im Milchviehbetrieb ein wichtiges Kriterium im Herdenmanagement. Aktivitätsveränderungen bei Rindern lassen sich sowohl bei Steigerungen (Brunst) wie auch bei Abfall (Erkrankung) mit Pedometern am Fuß der Tiere exakter registrieren als am Hals. Pedometer sind an den Extremitäten der Tiere gut fixiert, am Fuß werden nur eindeutig motorische Aktivitäten erfasst, am Hals haben Aktivitäten eine wesentlich höhere Bandbreite bei Art und Ursache. Ein direkter Pedometervergleich hat gezeigt, dass marktübliche Pedometer mit Quecksilber als Impulszähler träger reagieren als analoge Sensoren mit integriertem Schwellwertschalter im eingesetzten STL-Pedometer. Die zusätzlichen Tierdaten (Liegezeit, Außentemperatur) im STL-Pedometer verbessern die Aussagen zu Brunst und Geburt.