

Die Brunst des Rindes automatisch erkennen

Samuel Kohler¹, Claude Briemann², Kurt Hug² und Olivier Biberstein²

¹Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL, 3052 Zollikofen

²Hochschule für Technik und Informatik, 2501 Biel

Auskünfte: Samuel Kohler, E-Mail: samuel.kohler@bfh.ch, Tel. +41 31 910 21 60



Foto: SHL

Kuh mit dem Transmitter des Brunsterkennungs-Systems von Anemon.

Die Brunsterkennung beim Milchvieh ist in vielen Betrieben zu einem Problem geworden. Kühe mit steigender Milchleistung zeigen die Brunst immer undeutlicher und die Hauptbrunst wird immer kürzer. Obschon bereits vor 30 Jahren die ersten Hilfsmittel eingesetzt wurden, hat sich bis heute kein sicheres automatisches Brunsterkennungssystem etablieren können. Viele Ansätze sind zu kompliziert und erleichtern die Arbeit der Betriebsleiter nicht. Das Anemon Brunsterkennungssystem geht hier einen neuen, verblüffend einfachen Weg.

Tiergesundheit und Reproduktionsleistungen sind wichtige Kriterien, um erfolgreich Milch zu produzieren. Fruchtbarkeitsstörungen gehören weltweit zu den häufigsten Erkrankungen und Störungen des Milchviehs (Stärk *et al.* 1997, Royal *et al.* 2000, Butler und Smith 1989, Opsomer *et al.* 1998, Lucy 2001). Ein zentraler Punkt zur Erreichung einer guten Herdenfruchtbarkeit ist die effiziente und genaue Erkennung der Brunst, um die Besamung zeitlich korrekt durchführen zu können (van Eerdenburg *et al.* 2002). Die Beobachtung der Tiere erfordert sehr viel Zeit, welche in den heutigen modernen Betrieben häufig nicht mehr zur Verfügung steht. So haben verschiedene Untersuchungen gezeigt, dass auch von erfahrenen Leuten in der Praxis nur etwa 40–60% aller Brunsten erkannt werden (Liu und Spahr 1993, Firk *et al.* 2002). Als weiteres Erschwernis kommt dazu, dass unsere Kühe mit steigender Milchleistung die Brunst immer undeutlicher zeigen und die Hauptbrunst immer kürzer wird (Peter 2007).

Um die Zeit der visuellen Brunstbeobachtung zu verkürzen oder ganz zu ersetzen, wurden schon früh verschiedene technische Systeme entwickelt, welche die visuelle Brunstbeobachtung erleichtern oder sogar ersetzen sollten. Das Ziel war in allen Fällen, die Brunsterkennungsrate beim Rind zu steigern. Mit dem Progesteron-gehalt und seiner starken Korrelation zur Brunst glaubte man mit der Entwicklung verschiedener Progesterontests gute Hilfsmittel gefunden zu haben (Döcke 1994). Relativ hohe Kosten und eine nicht einfache Anwendung liessen den Erfolg ausbleiben. Neben verschiedener anderer Ansätzen war die Messung der Bewegungsaktivität der Kühe ein weiterer Schritt in der Automation der Brunsterkennung. Dabei werden die Messgeräte entweder am Fuss oder am Halsband befestigt und messen automatisch und permanent die Bewegungen der Kühe (Wangler 2005). Ziel ist es die Aufsprungversuche von anderen Kühen zu dokumentieren (Firk *et al.* 2002). Einzelne dieser Systeme konnten bis zur Marktreife entwickelt werden und werden mit unterschiedlichem Erfolg eingesetzt. Ein weiterer interessanter Ansatz ist

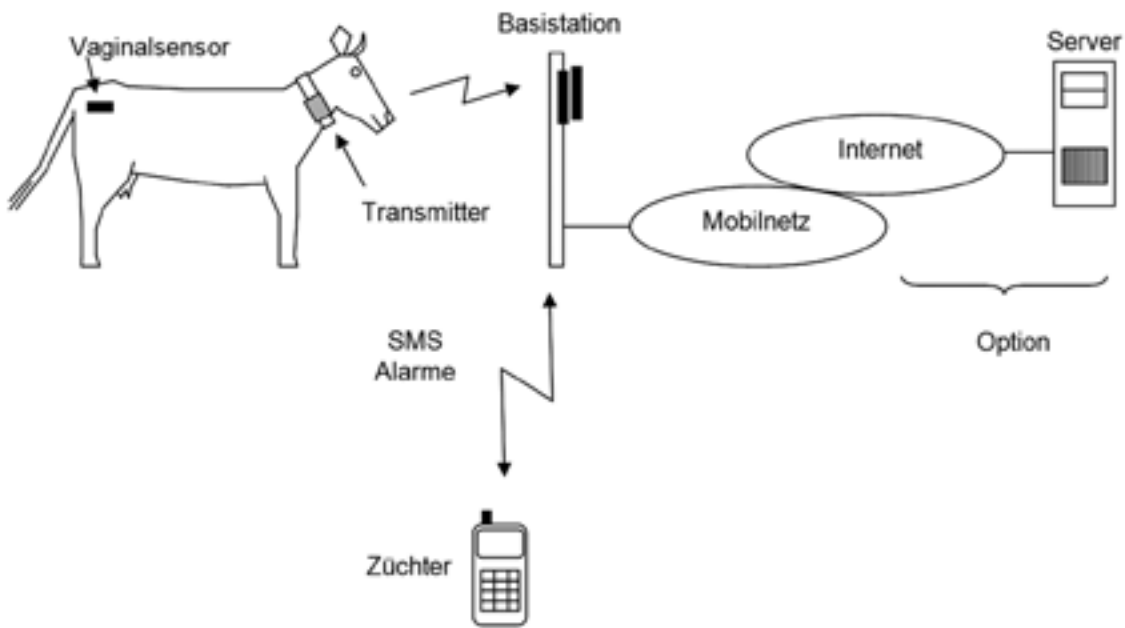


Abb. 1 | Schema des Anemon Brunsterkennungssystems.

die Messung der Körper- und Milchtemperatur, welche zwei Tage vor Brunst etwas abfallen, um dann zu Beginn der Hauptbrunst um ca. 0,5 Grad Celsius anzusteigen (Geers *et al.* 1997). Während die Messung der Milchtemperatur bereits in Melksysteme integriert und angewendet wird, gibt es für die Anwendung der Körpertemperaturmessung noch keinen erfolgreichen Ansatz, obschon dies eine sehr zuverlässige Erkennungsmethode ist (Brehme und Brunsch 2006). Die automatische Brunsterkennung muss einfach, zuverlässig und zudem wirtschaftlich interessant sein. Um diese Ziele alle zu erreichen, haben sich 2005 Forscher der Hochschule für Technik und Informatik in Biel und der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft SHL in Zollikofen an die Arbeit gemacht, um ein System zu entwickeln, welches die Körpertemperatur und die Aktivität der Tiere kontinuierlich erfasst, auswertet und die Brunst einfach und zuverlässig an den Landwirt meldet. Bis heute resultierten aus den Arbeiten vier Diplomarbeiten, drei Semesterarbeiten, ein departementübergreifendes Projekt der Berner Fachhochschule BFH, ein durch die Förderagentur für Innovation des Bundes KTI getragenes Projekt und schliesslich die Gründung einer Aktiengesellschaft (www.anemon-inc.ch).

Das System Anemon

Ein grosser Teil der Arbeit bestand in der Entwicklung der einzelnen Systemkomponenten: Vaginalsensor,

Transmittereinheit und ein Server mit Internet-Schnittstelle (Abb. 1). Ein drahtloser Sensor, welcher temporär in die Scheide der Kuh appliziert wird, ist mit einem Thermistor, einem Mikrokontroller und einer RF-Sendeinheit für die drahtlose Kommunikation mit dem Transmitter ausgerüstet. Die Übertragung basiert auf einer konzessionsfreien Frequenz von 433 oder 868 MHz. Der Transmitter ist in Abbildung 2 dargestellt. Er ist am Halsband der Kuh angebracht und enthält eine RF-Sende/Empfangseinheit, einen Microcontroller für die Datenverarbeitung und ein GSM/GPRS Modul für die Übertragung der Daten auf die Servereinheit oder die SMS Alarmer. Der Transmitter ist zusätzlich mit einem Akzelerometer ausgestattet, welches die physikalische Aktivität der Kuh misst. Die Intervalle zwischen zwei Messungen können variiert werden. Wir haben das System so eingestellt, dass alle 15 Minuten eine Messung durchgeführt wird. Der Transmitter überträgt die Daten mit dem GSM/GPRS Modul alle zwei Stunden auf den Server.

Erste Resultate

Die ersten Prototypen waren bereits 2006 im Einsatz. Zuerst ging es darum, Daten zu sammeln und die Zuverlässigkeit der Systeme laufend zu verbessern. Heute ist das System soweit entwickelt, dass es ohne Fehler arbeitet. Die Datenübertragung vom Sensor zum Transmitter einerseits und vom Transmitter auf den Server andererseits verläuft zuverlässig, so dass gesagt werden kann, >



Abb. 2 | Transmitter (11 × 7 × 3 cm).

dass die Entwicklung der Geräte abgeschlossen ist. In der Abbildung 3 ist als Beispiel die Messreihe einer einzelnen Kuh abgebildet. Sie hatte am 1. März 2010 abgekalbt und wurde am 22. März 2010 mit dem System ausgerüstet. Beim Einführen der Vaginalsonde war sie noch nicht zyklisch. Bereits am 24. März ist ein Temperaturabfall und anschliessender Temperaturanstieg festzustellen. Eine vermehrte Aktivität der Kuh ist aber in diesem Zeitraum nicht erkennbar. Entsprechend zeigte sie auch keine Brunstsymptome und der Geschlechtszyklus startete nicht. Am 15. April 2010 wurde die Kuh aber brünstig und auch erfolgreich belegt. Der Temperaturabfall am 13. April 2010 und danach der Anstieg von 0.7 Grad Celsius sind deutlich zu sehen. Im Gegensatz zum Ereignis vom 24. März ist bei der festgestellten Brunst am 15. April eine deutliche Zunahme der Aktivität ab dem

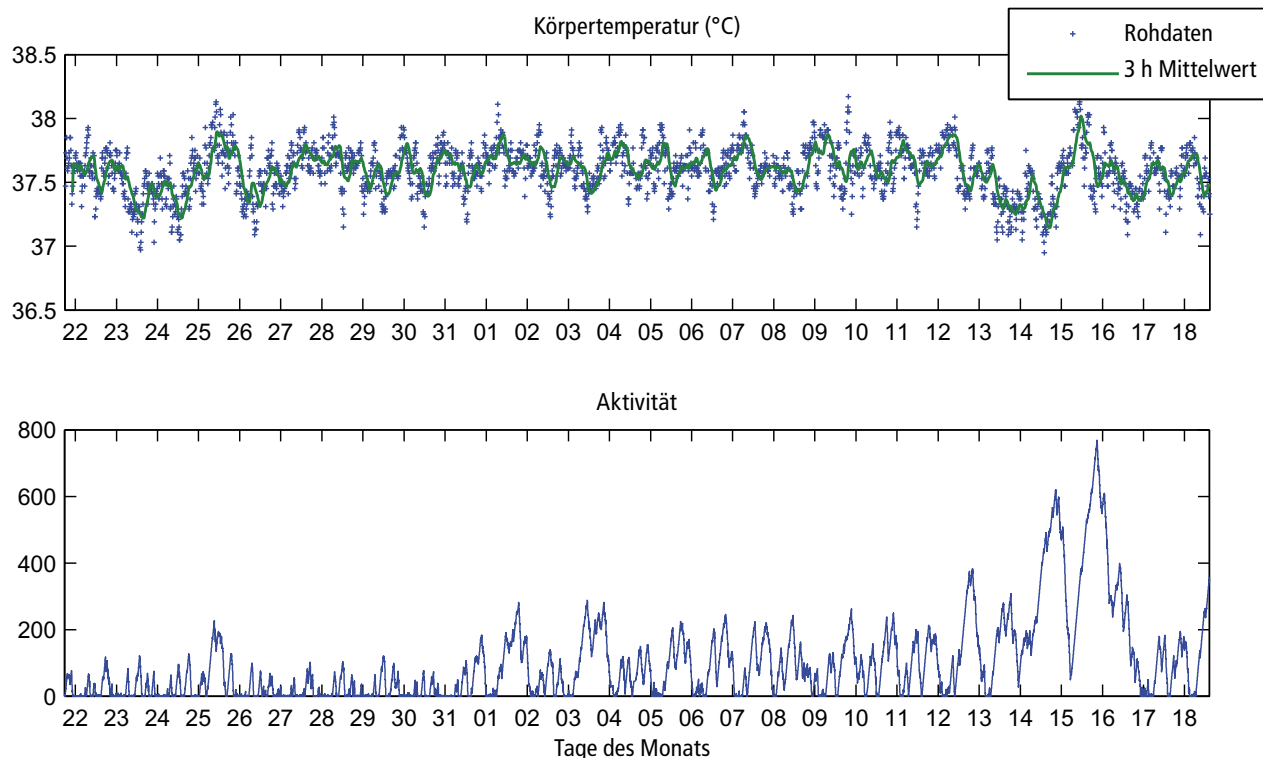


Abb. 3 | Temperaturverlauf (obere Grafik, mit Einzelmessungen und 3-Stunden-Mittelwerten) und Aktivitätsmuster (Grafik unten) einer einzelnen Kuh (Datum auf der x-Achse).

13. April 2010 ersichtlich. Dieses deutliche Muster von Temperaturschwankungen und physikalischer Aktivität konnte bei Brunst immer wieder beobachtet werden. Die von uns aufgezeichneten Temperatur- und Aktivitätsmuster decken sich mit früheren Untersuchungen (Geers *et al.* 1997, Brehme und Brunsch 2006). Bei der gleichzeitigen Berücksichtigung der beiden gemessenen Parameter Temperatur und Aktivität ergibt sich eine Brunsterkennungsrate von 90 Prozent.

Das Erkennen der Brunst ist die eine Sache, die andere jedoch die Übermittlung der Information an den Landwirten. Sie muss so einfach wie möglich sein. Viele Systeme in jüngerer Zeit haben sich nicht durchgesetzt, weil sie zu kompliziert in der Anwendung sind. Wenn ein Computer gestartet werden muss oder komplexe Grafiken interpretiert werden müssen, haben Brunsterkennungssysteme keine Zukunft. Deshalb geht unsere Entwicklung einen Schritt weiter. Die laufend aufgezeichneten Daten werden mit einer eigens dafür entwickelten Computer-Software verfolgt. Wenn eine Brunst auf Grund des Temperatur- und Aktivitätsmusters erkannt wird, generiert die Software automatisch eine SMS und die brünstige Kuh wird dem Landwirt auf sein Mobiltelefon gemeldet. So hat er genügend Zeit, die Kuh in der richtigen Zeitspanne besamen zu lassen.

Fazit

Die Brunsterkennungsrate in der Milchviehhaltung ist ein Problem, welches gezielt angegangen werden muss. Eine gute Brunsterkennungsrate hängt entscheidend von der Zeit ab, die dem Landwirt für die Beobachtung und Überwachung der Tiere zur Verfügung steht. Leider nimmt diese immer mehr ab. Nach dem Abschluss der Entwicklung wird das Anemonsystem den Landwirt in dieser Situation unterstützen und ihm helfen die Brunsterkennungsrate auch bei schwach- oder stillbrünstigen Tieren deutlich zu erhöhen. ■

Literatur

- Brehme U. & Brunsch R., 2006. Measurement of animal data and their importance for herd management on dairy cow farms. Forth Workshop on Smart Sensors in Livestock Monitoring, 22–23 September 2006, Gargnano, Italy
- Butler W.R. & Smith R.D., 1989. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *Journal of Dairy Sci.* **72**, 767–783.
- Döcke F., 1994. Veterinärmedizinische Endokrinologie. Gustav Fischer, Jena.
- Firk R., Stamer E., Junge W. & Krieter J., 2002. Automation of oestrus detection in dairy cows: a review. *Livestock Production Sci.* **75**, 219–232.
- Geers R., Puers B., Goedseels V. & Wouters P., 1997. Electronic Identification, Monitoring and Tracking of Animals. CAB International, Wallingford, NY.
- Liu X. & Spahr S.L., 1993. Automated electronic activity measurement for detection of oestrus in dairy cattle. *Journal of Dairy Sci.* **76**, 2906–2912.
- Lucy M.C., 2001. Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: Where Will it End? *Journal of Dairy Sci.* **84**, 1277–1293.
- Opsomer G., Grohn Y.T., Hertl J., Coryn M., Deluyker H. & de Kruif A., 1998. Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: a field study. *Theriogenology* **53**, 841–857.
- Peter Ch., 2007. Validierung von Brunstsymptomen beim Schweizer Milchvieh. Diplomarbeit Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL, Zollikofen.
- Royal M.D., Darwash A.O., Flint A.P., Webb R., Woolliams J. A. & Lamming G.E., 2000. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. *Animal Sci.* **70**, 487–501.
- Stärk K., Frei-Stäheli C., Frei P., Pfeiffer D., Danuser J., Audigé L., Nicolet J., Strasser M., Gottstein B. & Kihm U., 1997. Häufigkeit und Kosten von Gesundheitsproblemen bei Schweizer Milchkühen und deren Kälbern (1993–1994). *Schweiz. Archiv für Tierheilkunde* **139**, 343–352.
- Van Eerdenburg F.J., Karthaus D., Taverne M.A., Merics I. & Szenci O., 2002. The Relationship between Estrous Behavioral Score and Time of Ovulation in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Sci.* **85**, 1150–1156.
- Wangler A., 2005. Wie effizient ist die Aktivitätsmessung als ein Hilfsmittel in der Brunsterkennung bei Milchrindern? *Züchtungskunde* **77** (2/3), 110–127.