

Bewertung automatischer Brunsterkennung in der Milchviehhaltung

Johanna Pfeiffer¹, Markus Gandorfer¹ und Georg Wendl¹

Abstract: Obwohl Brunsterkennung einen relevanten Beitrag zu guten Reproduktionsleistungen beim Milchvieh leistet, sind ökonomische Bewertungen automatischer Brunsterkennungssysteme nur eingeschränkt vorhanden. Im Beitrag wird der Gewinnbeitrag durch eine automatische Brunsterkennung für verschiedene Milchleistungen und Herdengrößen ermittelt, wobei einige Variablen (z.B. aufgewandte Zeit für Brunstkontrolle) stochastisch mit Dreiecksverteilungen modelliert werden. Die ermittelten Gewinnbeiträge durch automatische Brunsterkennung liegen in Abhängigkeit der untersuchten Szenarien im Bereich von -33 bis +111 € je Kuh und Jahr.

Keywords: Ökonomie, automatische Brunsterkennung, Aktivitätssensorik, Milchvieh, SimHerd

1 Problemstellung

Gute Reproduktionsleistungen von Kühen sind das Fundament einer nachhaltigen Milchviehhaltung, weshalb eine möglichst präzise Erkennung von Brünsten wesentlich ist. Deshalb werden seit den 1980ern Sensoren zur Brunsterkennung entwickelt [Mo15], für die in der Literatur eine umfassende ökonomische Bewertung nur begrenzt stattfindet.

2 Zielsetzung und Methodik

Ziel des Beitrags ist die ökonomische Bewertung automatischer Brunsterkennungssysteme. Dafür wird der Gewinnbeitrag aus erweiterten Deckungsbeiträgen (DB) für die automatische und visuelle Brunsterkennung (als Funktion der Brunsterkennungsrate) ermittelt (siehe Formel).

$$GWB(auto.) = [DB_{auto.} \cdot f(BER_{auto.}) - (LA * ZB_{auto.}) - (VK_{auto.} + FK_{auto.})] \\ - [DB_{vis.} \cdot f(BER_{vis.}) - (LA * ZB_{vis.})]$$

wobei GWB = Gewinnbeitrag; $auto.$: automatische Brunsterkennung; $vis.$: visuelle Brunsterkennung; DB = Deckungsbeitrag; BER = Brunsterkennungsrate; LA = Lohnansatz; ZB = Zeitaufwand Brunstkontrolle; VK = variable Kosten; FK = fixe Kosten

Auswirkungen verschiedener Brunsterkennungsraten auf den DB werden mit SimHerd modelliert. Die ökonomische Bewertung erfolgt für Fleckviehbestände mit Milchleistungen von 7000 kg und 9000 kg, wobei jeweils Herdengrößen von 70 und 210 Kühen und

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Landtechnik und Tierhaltung, Vöttinger Straße 36, 85354 Freising, johanna.pfeiffer@lfl.bayern.de, markus.gandorfer@lfl.bayern.de, georg.wendl@lfl.bayern.de

eine Ausstattung von Kühen bzw. Kühen und Jungvieh simuliert werden. Da einige Variablen mit Unsicherheiten behaftet sind (z.B. Brunsterkennungsrate), werden diese mit Dreiecksverteilungen modelliert. In Tab. 1 sind die aus der Literatur abgeleiteten Werte, welche mit @RISK durch Monte Carlo-Simulation modelliert werden, aufgeführt. Beispielfähig werden in der Literatur angegebene Brunst-erkennungsrate für Heatime® (SCR) verwendet. Für den Zusammenhang zwischen der für die Brunstkontrolle aufgewandten Zeit und der Brunsterkennungsrate (visuell/automatisch) wurde eine Korrelation von $r = 0,96$ ermittelt und berücksichtigt. Weiterhin werden ein Lohnansatz von 15 €/h, ein Milchpreis von 0,34 ct/kg ECM, eine Lebensdauer der Sensorik von 6 - 7 Jahren und ein Zinssatz von 4 % zugrunde gelegt.

	BER visuell [%] ^{1, 2, 3}	BER mit Heatime [%] ^{4, 5, 6}	Zeitaufwand visuelle BK [h/Kuh u. Jahr] ^{7,8,9}		Zeitaufwand automatische BK [h/Kuh u. Jahr] ^{7,8,9}	
Kühe			70	210	70	210
Min.	30	59	0,9	0,9	0,4	0,4
Mod.	55	90	2,4	2,3	1,2	1,0
Max.	90	94	5,2	2,8	3,5	1,7

BER: Brunsterkennungsrate; BK: Brunstkontrolle; Min.: Minimum; Mod.: Modus; Max.: Maximum; 1: [DS00]; 2: [Fi02]; 3: [Ro10]; 4: [Ho11]; 5: [Si15]; 6: [RBH14]; 7: [Mi13]; 8: [HM09]; 9: Experten, Praxis

Tab. 1: Annahmen zu Brunsterkennungsrate und Zeitaufwand zur Brunstkontrolle

3 Ergebnisse und Diskussion

Die jährlichen Kosten für das automatische Brunsterkennungssystem (Abb. 1 links) bestehen aus den Kosten für Sensor und Basiszubehör sowie den Implementierungs- und Reparaturkosten. Abbildung 1 (rechts) zeigt zudem den DB als Funktion der Brunsterkennungsrate.

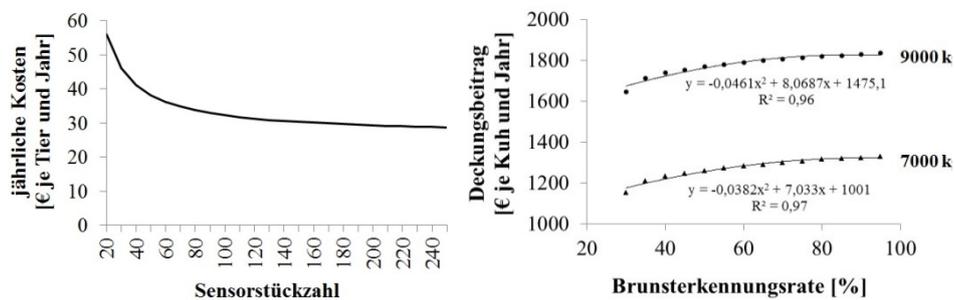
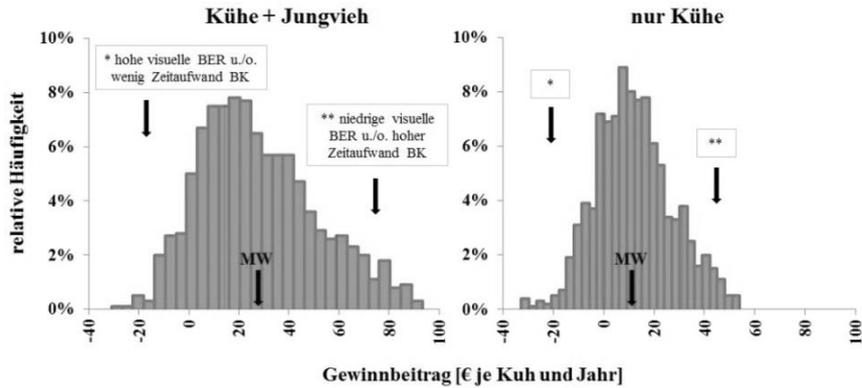


Abb. 1: Jährliche Investitionskosten in automatische Brunsterkennung für Heatime® Pro (links) und DB als Funktion der Brunsterkennungsrate bei Ausstattung von Kühen und Jungvieh (rechts)

In Abbildung 2 sind exemplarisch die Häufigkeitsverteilungen für den jährlichen Gewinnbeitrag je Kuh für eine 70-köpfige Herde bei einer Milchleistung von 9000 kg dargestellt.



BER = Brunsterkennungsrate, BK = Brunstkontrolle, MW = Mittelwert, 1000 Iterationen

Abb. 2: Häufigkeitsverteilung des Gewinnbeitrags für eine 70-köpfige Herde bei einer Milchleistung von 9000 kg und einer Ausstattung von Kühen und Jungvieh bzw. nur Kühen

Ein Vergleich der Häufigkeitsverteilungen für den Gewinnbeitrag je Kuh und Jahr aller acht Szenarien (siehe Tab. 2) zeigt, dass dieser relativ unabhängig von den beiden analysierten Milchleistungsniveaus ist. Besonders positiv wirkt sich jedoch eine zusätzliche Ausstattung des Jungviehs und somit eine Senkung des Erstkalbealters auf die Wirtschaftlichkeit der automatischen Brunsterkennung aus (vgl. [ES04]).

Milchleistung	7000 kg				9000 kg			
	70 Kühe		210 Kühe		70 Kühe		210 Kühe	
	K	K+JV	K	K+JV	K	K+JV	K	K+JV
Minimum	-29	-26	-15	-15	-33	-31	-20	-16
Mittelwert	11	27	15	29	12	28	16	30
Maximum	52	83	60	99	54	93	64	111
Anteil [%] GWB > 0 €	80	92	80	88	79	91	78	87

GWB = Gewinnbeitrag durch automatische Brunsterkennung, K = Ausstattung nur Kühe, K+JV = Ausstattung Kühe und Jungvieh

Tab. 2: Gewinnbeiträge aller simulierten Szenarien

Die Ergebnisse bestätigen die Bedeutung einer niedrigen Zwischenkalbezeit (ZKZ), da die Kosten einer übersehenen Brunst auf ca. 40 – 80 € beziffert werden [Ju09]. Zu berücksichtigen ist jedoch auch, dass die optimale ZKZ betriebsindividuell ist und einige Milch-

viehhalter diese gezielt nur bis zu einer bestimmten Grenze absenken. Ferner hat die Anschaffung eines automatischen Brunsterkennungssystems den positiven Nebeneffekt einer intensiveren Befassung mit dem Fruchtbarkeitsmanagement.

4 Schlussfolgerungen

Eine Investition in automatische Brunsterkennung resultiert in der Mehrheit aller Simulationsläufe in einem positiven jährlichen Gewinnbeitrag. Der finanzielle Vor- bzw. Nachteil hängt stark vom bisherigen Fruchtbarkeitsmanagement ab. Eine Ausstattung des Jungviehs mit einem automatischen Brunsterkennungssystem kann zu einem Absenken des Erstkalbealters führen und ist deshalb nicht nur ökonomisch sinnvoll.

Literaturverzeichnis

- [DS00] DISKIN, M. G.; STREENAN, J. M.: Expression and detection of oestrus in cattle. *Reprod. Nutr. Dev.* 40 (2000), S. 481 – 491, 2000.
- [ES04] ETTEMA, J.; SANTOS, J.: Impact of age at first calving on lactation, reproduction, health and income in first-parity holstein on commercial farms. *J. Dairy Sci.* 87, S. 2730 – 2742, 2004.
- [Fi02] FIRK, R. et al.: Automation of oestrus detection in dairy cows: a review. *Livestock Production Science* 75 (2002), S. 219 – 232, 2001.
- [Ho11] HOLMAN, A. et al.: Comparison of oestrus detection methods in dairy cattle. *Veterinary Record-English Edition* 169 (2), S. 47, 2011.
- [Ju09] JUNG, M.: Brunstbeobachtung: Welche Möglichkeiten bieten technische Hilfsmittel? *Milchrindtage Brandenburg*, 2009.
- [Mi13] MICHAELIS, I.; HASENPUSCH, E.; HEUWIESER, W.: Estrus detection in dairy cattle: Changes after the introduction of an automated activity monitoring system? *Tierärztliche Praxis Großtiere* 41 (2), S. 159 – 165, 2013.
- [Mo15] MOTTRAM, T.: Animal board invited review: precision livestock farming for dairy cows with a focus on oestrus detection. *animal* 10 (10) (2016), S. 1575 – 1584, 2015.
- [Ro10] ROELOFS, J. B.; VAN ERP-VAN DER KOOIJ, E.: Estrus detection tools and their applicability in cattle: recent and perspectival situation. *Animal Reproduction* 12 (3), S. 498 – 504, 2015.
- [RBH14] REITH, S.; BRANDT, H.; HOY, S.: Simultaneous analysis of activity and rumination time, based on collar-mounted sensor technology, of dairy cows over the peri-estrus period. *Livestock Science* 170, S. 219 – 227, 2014.
- [Si15] SILPER, B. F. et al.: Automated and visual measurements of estrous behavior and their sources of variation in Holstein heifers. II: Standing and lying patterns. *Theriogenology* 84, S. 333 – 341, 2015.