

Gracia Ude, Heiko Georg und Anja Schwalm

# Elektronische Tierkennzeichnung bei Bullenkälbern mit Injektaten und Temperatursensoren

Bei zwölf Bullenkälbern wurden Injektate mit Temperatursensor an je drei verschiedenen Stellen subkutan injiziert: Am linken Ohr unter dem Dreiecksknorpel (scutulum), am rechten Ohr an der Ohrbasis und an der linken Halsseite in der Mitte zwischen Hinterkopf und Buggelenk. Die Datenerfassung erfolgte mit einem Handlesegerät. Bei Versuchsende, 11 Monate nach der Applikation, waren von 36 Injektaten noch 33 lesbar. 90,8 % der subkutanen Injektatwerte lagen unterhalb der rektalen Körpertemperaturen.

## Schlüsselwörter

Ökologischer Landbau, precision organic dairy farming, elektronische Tierkennzeichnung, Körpertemperatur

## Keywords

Organic farming, precision organic dairy farming, injectable transponders, body core temperature

## Abstract

Ude, Gracia; Georg, Heiko and Schwalm, Anja

## Study on injectable transponders with temperature sensor at bull-calves

Landtechnik 65 (2010), no. 1, pp. 31-33, 4 tables, 1 figure, 5 references

Injectable transponders with temperature sensor function were applied subcutaneous to twelve Holstein bull calves at three different injection sites each. The injectable transponders were placed at the scutulum of the left ear, the ear base of the right ear and left side of the neck in the middle between poll and withers. The temperatures of the transponders were recorded using a hand held reader. The rectal temperature was measured simultaneously. After eleven months 33 of 36 injectable transponders were still functional. 90.8 % of the subcutaneous temperature values were lower than the rectal temperature.

■ Erste Injektate mit Temperatursensor gab es bereits Mitte der 80er Jahre, zumeist in 32 mm Länge. Der Bolus war ebenfalls schon früh mit Zusatzfunktionen versehen, zumal er aufgrund seiner Größe auch genügend Platz für zusätzliche elektronische Funktionen und Sensoren bot. Die Vielfalt an Sensoren (pH-Sensor, Temperatursensor, Herzfrequenzmessung, Pansenkontraktionsmessung) ist auch aktuell für den Bolus größer. Wachsende Herdengrößen haben einen Bedarf an automatisch messenden Systemen als Managementhilfe zur Folge. Zusätzlich denkbar wäre die Koppelung der physiologischen Parameter an die elektronische Tierkennzeichnung.

## Material und Methode

Der Versuch wurde an der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), heute Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI), am Institut für Betriebstechnik und Bauforschung bzw. Agrartechnologie und Biosystemtechnik vom 21. März 2007 bis 21. Februar 2008 durchgeführt. Die zwölf Deutsche Holstein Bullenkälber/Bullen waren bei der Applikation zwischen 2 und 3 ¼ Monate und beim Schlachten 1 1/12 bis 1 ¼ Jahre alt.

Die Injektate „Bio-Thermo“ wurden von der Firma Destron Fearing zur Verfügung gestellt. Die Injektate waren sehr klein (14,5 × 2,1 mm); sie werden in der Praxis nicht im Rinderbereich, sondern vor allem bei Kleintieren, z. B. bei Hunden und Katzen sowie in der Pferdekennzeichnung eingesetzt. Die Injektate können subkutan oder intramuskulär injiziert werden; die Elektronik ist von einer Glashülle umschlossen.

Der „Bio-Thermo“-Chip ermöglicht eine individuelle Kennzeichnung des Tieres über einen 15-stelligen Code und ist mit einem Temperatursensor ausgestattet. Die Da-

tenerfassung erfolgte mit dem Handlesegerät „Bio-Thermo™“ (Destron Universal Pocket-Reader EX®).

Bei dem Fieberthermometer (VT 1831, Firma microlife®) für die rektalen Messungen handelte es sich um ein digitales Gerät aus dem Veterinärbereich mit einer Schnellmessung, die nur 10 Sekunden benötigt. Je Bullenkalb wurden drei Injektate subkutan appliziert: Am linken Ohr unter dem Dreiecksknorpel, am rechten Ohr an der Ohrbasis und an der linken Halsseite in der Mitte zwischen Kopf und Widerrist.

In vier Messperioden mit verschiedenen Klimabedingungen wurden zu unterschiedlichen Tageszeiten mit dem Handlesegerät die Injektate ausgelesen und parallel die rektale Körpertemperatur erfasst. Jede rektale und subkutane Messung wurde in siebenfacher Wiederholung durchgeführt. Der Messdurchgang eines Tieres dauerte ca. 2 bis 3 Minuten. Zur Überprüfung der Messtechnik wurden zwei Injektate im Wasserbad in 7 Wiederholungen mit jeweils 15 Messwerten im Messbereich zwischen 32 und 40 °C getestet. Die statistische Auswertung wurde mit dem Statistikpaket SAS (9.1) durchgeführt.

Die Standardabweichungen wurden tierindividuell innerhalb jeder Variante je Messort und je Messzeitpunkt, d. h. der jeweiligen siebenfachen Wiederholung berechnet, da die Körpertemperatur tierindividuell ist. Anschließend wurden die Mittelwerte je Messort berechnet. Die absoluten Differenzen wurden zwischen rektaler Temperatur und subkutaner Temperatur je Variante, Tier, Messort und Messzeitpunkt berechnet und die Mittelwerte gebildet.

## Ergebnisse

Nach dem Injizieren am 21. März 2007 waren alle Injektate lesbar. Bis zur letzten Messung am 19. Februar 2008 waren noch 10 Injektate unter dem Dreiecksknorpel, 11 der Ohrbasis und alle 12 Injektate an der Halsseite funktionsfähig (**Tabelle 1**).

Die Betrachtung je Injektionsort zeigte die niedrigsten Standardabweichungen bei den rektalen Messwerten mit 0,11 °C, gefolgt vom Hals und dem Dreiecksknorpels mit 0,15 °C und der Ohrbasis mit 0,20 °C (**Tabelle 2**).

Im Wasserbad traten geringere Standardabweichungen von 0,05-0,13 °C auf (**Tabelle 3**).

Insgesamt zeigte sich, dass 90,8 % der subkutanen Körpertemperaturwerte unterhalb der rektalen Werte lagen. Im Einzelnen waren es 97,0 % der Injektate im Hals, 79,3 % des linken Ohres und 96,0 % des rechten Ohres. Die mittleren Differenzen zwischen rektaler und subkutaner Körpertemperatur des Dreiecksknorpels lagen mit 0,49 °C unter den Differenzen der anderen beiden Injektionsorte mit Werten zwischen 0,96 und 1,27 °C (**Tabelle 4**).

Beispielhaft dargestellt in **Abbildung 1** sind die Mittelwerte eines Tieres (Ohrmarke 28999). Die dargestellten Daten wurden an sieben Tagen morgens zwischen 7:30 Uhr und 8:30 Uhr erfasst. Die Standardabweichungen lagen zwischen 0,0 und 0,3 °C. An allen sieben Messtagen wies die rektale Körpertemperatur mit Werten zwischen 38,3 und 39,2 °C höhere Werte auf als die der subkutanen Körpertemperatur. Von den Injekta-

Tab. 1

Anzahl funktionsfähiger Injektate

Table 1: Number of functional injectable transponders

Datum Date	Anzahl Bullen  Number of bull calves	Anzahl lesbare Injektate number of functional injectable transponders		
		Dreiecks- knorpel Scutulum	Ohrbasis Basis of the ear	Hals Cervical
21.03.07	12	12	12	12
19.04.07	12	12	11	12
23.05.07	12	12	11	12
26.09.07	12	11	11	12
20.12.07	12	11	11	12
19.02.08	12	10	11	12

Tab. 2

Standardabweichung (in °C) je Messort

Table 2: Mean of standard deviations (C°) per point of measurement

Parameter Parameter	Messort point of measurement			
	Hals Cervical	Dreiecks- knorpel Scutulum	Ohrbasis Basis of the ear	rektal Rectal
Mittlere stdev (x) mean of stdev (x)	0,15	0,15	0,20	0,11

Tab. 3

Mittlere Standardabweichungen im Wasserbad

Table 3: Mean of standard deviations in water bath

Parameter Parameter	Wdh. 1 rep. 1*	Wdh. 2 rep. 2	Wdh. 3 rep. 3	Wdh. 4 rep. 4	Wdh. 5 rep. 5	Wdh. 6 rep. 6	Wdh. 7 rep. 7
$\bar{x}$ [°C]	32,45	31,61	40,05	39,35	38,57	37,91	38,18
stdev(x) [°C]	0,06	0,05	0,07	0,08	0,08	0,13	0,07

\*rep.: repetition

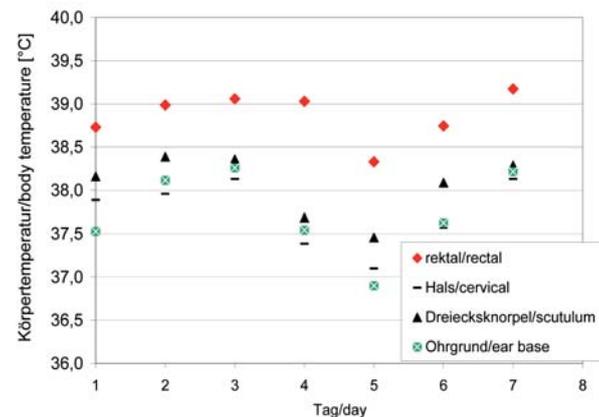
Tab. 4

Mediane der Differenzen (in °C) tierindividuell je Messort

Table 4: Mean of differences (C°) per calf and point of measurement

Parameter Parameter	Rektal-Hals Rectal-cervical	Rektal- Dreiecksknorpel Rectal-scutulum	Rektal-Ohrbasis Rectal-basis of the ear
Differenz difference	0,96	0,49	1,27

Abb. 1



Mittelwerte der rektalen und subkutanen Körpertemperatur eines Kalbes an sieben Messtagen

Fig. 1: Mean of rectal and subcutaneous temperature of one calf at seven consecutive days

ten hatte der Injektionsort unter dem Dreiecksknorpel (linkes Ohr) die höchsten Werte mit 37,5-38,4 °C. Die niedrigsten Werte wiesen die Injektate an der Ohrbasis (rechtes Ohr) mit 36,9-38,3 °C auf. Die Werte der Hals-Injektate lagen zwischen 37,1 und 38,1 °C. Insgesamt zeigten die Werte der unterschiedlichen Messorte einen relativ parallelen Verlauf (**Abbildung 1**).

## Diskussion

Die Verlustrate betrug bei [1] bei 18 145 Rindern mit Injektaten von 23 mm Größe weniger als 0,3 %. Bei [2] wurden mehrere Injektionsorte und unterschiedliche Transponder (28 × 3,6 mm und 19 × 2,8 mm) untersucht. Die Leserate lag bei 144 Rindern (m+w) je nach Injektionswinkel an der Ohrbasis nach 60 bis 90 Tagen zwischen 80,6 und 91 %. Bei 30 Bullen wurden beide Injektate injiziert. Hier waren nach 121 Tagen noch alle Injektate lesbar. Das Haltungsverfahren war bei beiden Varianten dasselbe (Stallhaltung).

Die verwendeten Injektate im eigenen Versuch waren sehr klein (14,5 × 2,1 mm), und boten daher eigentlich nur eine geringe Angriffsfläche für Bruch. Es wird vermutet, dass die nicht lesbaren Injektate durch Rangkämpfe bei der Fütterung am Nackenrohr oder durch die Scherenfangressgitter defekt wurden. Die Injektate im Hals sind in dieser Situation weniger gefährdet.

In der Untersuchung von [3] mit 10 Bullen wurde ein relativ großer Temperatursender mit einer Größe von 10 cm Länge und 3,5 cm Durchmesser in die Höhle des Bauchfells genäht. Die Körpertemperaturen der Bullen waren sehr einheitlich mit Standardabweichungen zwischen 0,21-0,29 °C. Hier liegt der Sensor in einer Körperhöhle, wodurch die Temperaturen viel näher oder gleich der Körperkerntemperatur sind. Im eigenen Versuch konnten nur tierindividuelle Standardabweichungen gebildet werden, weil die Applikation letztlich nicht standardisiert war.

In einer Untersuchung von [4] wurden elf Injektate in Silikonkissen injiziert und im Wasserbad kalibriert. Bei 8 Injektaten lag die Standardabweichung zwischen 0,3 und 1,7 °C und drei Injektate haben ungenaue Messwerte geliefert. Die Standardabweichungen im eigenen Versuch im Wasserbad bei allerdings nur zwei Injektaten zeigten geringere Werte zwischen 0,05 und 0,13 °C. Es stellt sich die Frage, inwieweit das Gewebe bei Tieren oder in diesem Fall das Silikonkissen Einfluss auf die Messgenauigkeit der Injektate hat.

Die Untersuchung von [5] mit 15 Kälbern und subkutanen Injektaten unter dem Dreiecksknorpel zeigte Differenzen zwischen Injektat und rektaler Temperatur von durchschnittlich 1 °C ab der zweiten Versuchswoche auf.

Im eigenen Versuch zeigten sich unter dem scutulum geringere Differenzen zur rektalen Temperatur mit 0,49 C°. Das Injektat war deutlich kleiner als das im Versuch von [5] mit einer Größe von 3,85 × 32 mm und war möglicherweise weniger anfällig für ein Auskühlen.

## Schlussfolgerungen

Injektate mit Temperatursensor bieten die Möglichkeit, die Körpertemperatur berührungslos zu messen. Die Differenzen zwischen rektaler Körpertemperatur und subkutaner Temperatur zeigen den Einfluss des Injektionsortes.

Die höhere Standardabweichung der Injektate am Tier gegenüber den Messungen im Wasserbad wirft die Frage auf, welchen Einfluss die Einkapselung im Gewebe und auch die Art des Gewebes (z. B. Unterhautfettgewebe oder Knorpelgewebe) hat. Dazu sind noch weitere Untersuchungen nötig.

## Literatur

- [1] Klindtworth, M., K. Klindtworth, G. Wendl und H. Pirkelmann: Die elektronische Tierkennzeichnung von Rindern im Praxistest – Ergebnisse zum EU-Forschungsprojekt „IDEA“ (Identification électronique des animaux). In: Wild, K., R. Müller und U. Birkner: Berichte der Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft, Band 15, Referate der 23. GIL-Jahrestagung in Dresden, 2002, S. 124-127
- [2] Fallon, R. J.; Rogers, P. A. M. and Earley, B.: Electronic animal identification. End of project report. Beef production Series No. 46, 2002. <http://www.teagasc.ie/research/reports/beef/4623/eopr-4623.asp>; Zugriff am 9. November 2009
- [3] Lefcourt, A. M. and Adams, W. R.: Radiotelemetry measurement of body temperatures of feedlot steers during summer. J. Anim. Sci. 74 (1996), no. 11, pp. 2633-2640
- [4] Marsh, J. R.; Gates, R. S.; Day, G. B.; Aiken, G. E. and Wilkerson, E. G.: Assessment of an Injectable RFID Temperature Sensor for Indication of Horse Well-Being. In: ASABE: Livestock Environment VIII., 2008, August 31, 2008 – September 4, 2008, Brazil
- [5] Kamann, B., K. Klindtworth, G. Wendl, W.-D. Kraetzl, H. Schön und J. Hartung: Automatische Gesundheitsüberwachung mit Hilfe von injizierbaren Temperaturtranspondern in der Kälberaufzucht. In: Construction, Engineering and Environment in Livestock Farming. Institut für Landtechnik der TU München-Weihenstephan, S. 249-254, 1999

## Autoren

**Dr. agr. Gracia Ude, Dr. agr. Heiko Georg und Dr. med. vet. Anja Schwalm** sind wissenschaftliche Mitarbeiter am Institut für Ökologischen Landbau (Institutsleiter: **Prof. Dr. G. Rahmann**) am Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI). Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst 32, 23847 Westerau, E-Mail: [gracia.ude@vti.bund.de](mailto:gracia.ude@vti.bund.de)