

Implantierbares Sensorsystem zur automatisierten Temperaturmessung von Rindern

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Medizintechnik

Betreuer: Martin Bertsch, Prof. Dr. Volker M. Koch

Experten: Prof. Dr. Matthias Schick (AgroVet-Strickhof), Markus Lempen (Damedics GmbH)

Industriepartner: AgroVet-Strickhof, Lindau

Um den Gesundheitszustand und Brunstzyklus von Milchkühen zu überwachen, wird ein implantierbares Sensorsystem zur Temperatur- und Aktivitätsaufzeichnung entwickelt. Dieses soll als ein Low-Power System umgesetzt werden. Ebenfalls ist eine kleine Bauform erwünschenswert. Hierfür wird ein erstes Funktionsmuster konstruiert, das zur Bestimmung einer geeigneten Datenübertragungsart sowie für die Evaluierung der gewählten Sensoren dient.

Ausgangslage

Im Rahmen eines veterinärmedizinischen Forschungsprojektes an Kühen soll mit technischen Hilfsmitteln deren Gesundheitszustand überwacht sowie der Brunstzyklus untersucht werden. Kühe sind alle drei Wochen für einen Tag oder gar nur wenige Stunden brünstig, was sich unter anderem durch einen deutlichen Anstieg der Aktivität und Körpertemperatur bemerkbar macht. Ziel der Studie ist die Früherkennung von Krankheiten, der Brunst und dem Abkalbezeitpunkt.

Ziel

Im Rahmen der Bachelorarbeit wird ein Funktionsmuster eines implantierbaren Sensorsystems entwickelt. Die Temperatur soll im Uterus einer Milchkuh über einen längeren Zeitraum erfasst und drahtlos an eine Empfangseinheit ausserhalb des Körpers des Tieres übermittelt werden. Das System soll daher eine Temperaturmesseinheit sowie einen Beschleunigungssensor zur Aktivitätsmessung beinhalten. Zudem soll auf einen niedrigen Energieverbrauch und kompakte Bauweise geachtet werden. Für die Messung soll die nötige Software für den Betrieb des Sensorsystems entworfen werden.



Gautam Ilango

+41 77 466 9471

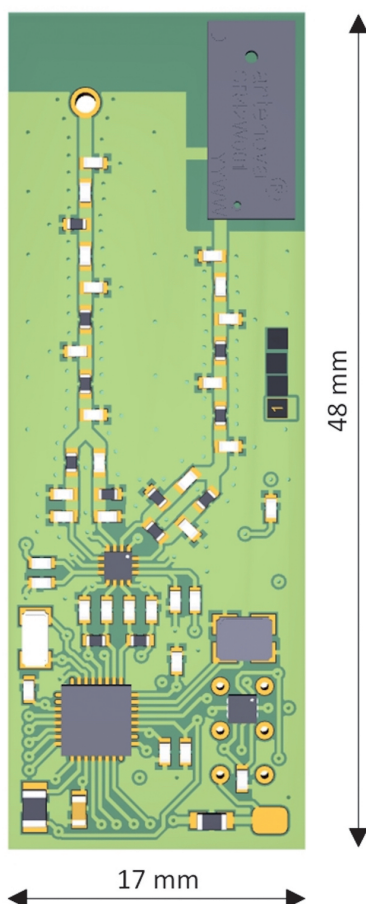
gautam.ilango@gmail.com

Vorgehen

In einem ersten Schritt wurden geeignete elektronische Komponenten ausgewählt. Die drahtlose Datenübertragungsart hat einen entscheidenden Einfluss auf die Gewebedämpfung. Da Gewebe zu einem grossen Teil aus Wasser besteht, wurden für die Bestimmung der Kommunikationsfrequenz Tests im Wasser mit Entwicklungsboards durchgeführt und schliesslich für 868 MHz entschieden. Zur Erhöhung der Marktgängigkeit wurde zudem die Kommunikationsmethode mit Bluetooth Low Energy (BLE) 4.2 untersucht. Hierfür wurde ein PCB mit 2.4 GHz und 868 MHz Antennen und der Sensorik entworfen, um die Datenübertragungsarten auf ihre Tauglichkeit für die Anwendung testen zu können.

Ergebnisse und Ausblick

Durch Tests am Kuhkadaver konnten die Funktionsmuster getestet werden. Es wurde dafür die Signalstärke an einem Empfangsmodul gemessen. Daraus wurde die geeignete Datenübertragungsart bestimmt. In einem Folgeprojekt kann die Datenübertragungsart BLE 5 getestet werden. Es können weitere Optimierungen in der Betriebsdauer und der Software vorgenommen und biokompatiblere Materialien für die Kapsel des Implantats verwendet werden, sodass das Implantat bis zu 6 Jahren im Uterus verbleiben kann.



Entwickeltes PCB mit Sensorik, 868 MHz Antennenausgang und 2.4 GHz Antenne