

- 1 *Sensorknoten-Modul*
- 2 *Temperaturmessung im Gewächshaus*

DRAHTLOSE SENSORNETZE IN DER LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT

Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS

Finkenstr. 61
D - 47057 Duisburg
Telefon +49 203 37 83-0
Fax +49 203 37 83-266
www.ims.fraunhofer.de

Ansprechpartner
Michael Bollerott
Telefon +49 203 37 83-227
vertrieb@ims.fraunhofer.de

Übersicht

Drahtlose Sensornetze stellen eine attraktive Technologie für vielfältige Anwendungen in der Land- und Forstwirtschaft dar. Der Wegfall von Verbindungsleitungen erlaubt die sensorische Erfassung von relevanten Phänomenen mit hoher räumlicher Dichte, ohne betriebliche Abläufe zu beeinflussen.

Drahtlose Sensornetze

Die Attraktivität drahtloser Sensornetze für den Einsatz in der Mess- und Steuertechnik ist in der drahtlosen Kommunikation selbst begründet. Die Installation von drahtlosen Sensornetzen in den zu überwachenden und zu steuernden Umgebungen ermöglicht Applikationen in Dimensionen, die so mit drahtgebundenen Technologien nur schwer oder gar nicht realisierbar sind. Drahtlose Sensornetze bestehen im

Allgemeinen aus einer Vielzahl von dicht ausgebrachten, kleinen »Sensorknoten« die ihre Umgebung sensorisch erfassen, die Messdaten verarbeiten und drahtlos übertragen. Die Sensorknoten bilden autark und autonom Netzwerke, ohne dass es einer Infrastruktur oder externer Administration bedarf.

Expertise des Fraunhofer-IMS

Die Kompetenzen des Fraunhofer IMS im Bereich drahtloser Sensornetze erstrecken sich von der Entwicklung und Realisierung von Hardware- und Software-Komponenten bis zur Adaption der applikationsspezifischen Anforderungen. Beispielfähig seien hier die IEEE 802.15.4 kompatiblen Sensorknoten-Module genannt, die alle erforderlichen Komponenten in sich vereinen (siehe Bild 1) wie Transceiver, Mikrocontroller sowie standardisierte Schnittstellen für den Anschluss von Sensoren und Aktoren.





Applikationen

Im Gewächshaus²

Die genannten Module werden u.a. in Kooperation mit der Landwirtschaftskammer NRW eingesetzt. Gegenstand eines der gemeinsamen Projekte war die Evaluierung des Energiespar-Potenzials in Gewächshäusern. Die genaue Messung der Temperatur mit hoher räumlicher Auflösung, vertikal wie horizontal, ist Voraussetzung für die Gewinnung belastbarer und konsistenter Ergebnisse (siehe Bild 2).

Auf dem Feld²

Der Bereich »Precision agriculture« ist eines der attraktiven Anwendungsfelder, in denen drahtlose Sensornetze eine sehr gute Lösung darstellen. Als ein Beispiel sei die Überwachung des Mikroklimas in Kartoffelfeldern genannt. Im Rahmen eines Pilotprojekts wurden hierzu drahtlose Sensorknoten auf einem Feld installiert, die mit Sensoren zur Messung der Lufttemperatur und -feuchte sowie der Bodenfeuchte und Blattfeuchte ausgestattet sind (siehe Bild 3). Ziel ist das frühzeitige Erkennen von Erkrankungsrisiken im Bestand oder Teilen des Bestands. Die drahtlose Datenübertragung sowie eine autarke Energieversorgung stellen nur eine geringe Beeinflussung der betrieblichen Abläufe bei geringem Wartungsaufwand sicher und ermöglichen einen hohen Zusatznutzen.

Im Stall³

Auch in der Nutztierhaltung bieten drahtlose Sensornetze eine nahezu ideale Plattform, um relevante Parameter sensorisch zu erfassen und Prozesse zu optimieren. Im Rahmen eines internationa-

len Projekts realisierte das Fraunhofer-IMS die Komponenten zur kontinuierlichen Messung des pH-Wertes im Pansen von Rindern (siehe Bild 5). Ziel dieses Projekts ist die Verlängerung der Lebensdauer durch ein optimiertes Säure-Basen-Management. Für diese Anwendung hat das Fraunhofer-IMS ein dediziertes energieeffizientes Sensornetz entwickelt und realisiert, das zum einen die zuverlässige Übertragung auch durch tierisches Gewebe und zum anderen den dauerhaften Verbleib der Messsonde im Pansen gewährleistet.

Im Wald⁴

Die kontinuierliche Überwachung des Mikroklimas gewinnt nicht nur auf dem Feld sondern, angesichts des prognostizierten oder tatsächlichen Klimawandels, auch im Wald zunehmend an Bedeutung. Die genaue Kenntnis etwa des physikalischen, des chemischen und des biologischen Bodenzustands im Wurzelbereich einzelner Baumindividuen leistet einen wesentlichen Beitrag zum Intensiv-Monitoring des Ökosystems Wald. Diese Langzeituntersuchungen sind eine Voraussetzung für die Ableitung von Maßnahmen auch für das forstliche Management. Die vollständig drahtlose Übertragung von Sensor-Messwerten beeinflusst die forstbetrieblichen Abläufe nicht. Vielmehr zeichnet sie sich durch eine, im Vergleich zu einer drahtgebundenen Übertragung, hohe Robustheit gegen mechanische forstliche Waldpflegemaßnahmen aus.

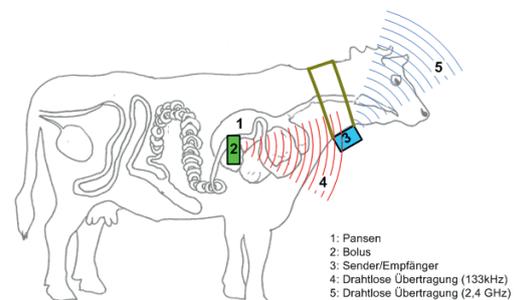
Angebotspalette des IMS

Die beschriebenen Beispiele machen deutlich, wie vielfältig die Anwendungsfelder für drahtlose Sensornetze im Bereich der Land- und Forstwirtschaft sind.

Das Fraunhofer-IMS bietet ein umfangreiches Angebot von Lösungen und Leistungen für den Einsatz von drahtlosen Sensornetzen in der Land- und Forstwirtschaft. Dies reicht von Hardware-Komponenten über Protokoll-Entwicklungen bis zu applikationsspezifischen Systemimplementierungen. Dies schließt selbstverständlich die Anbindung von Sensoren oder Aktoren mittels angepasster Schnittstellen ein.

Kooperationen

Die Aktivitäten des Fraunhofer-IMS im Bereich landwirtschaftlicher Anwendungen von drahtlosen Sensornetzen erfolgen in einem Netzwerk von kompetenten nationalen und internationalen Projektpartnern wie der Landwirtschaftskammer NRW (1,2,3), der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (4), der Wageningen UR (3), der LTO-Noord (3), dem TZK Kleve (2,3), der ISIS-IC GmbH (3), der ISOGEN GmbH (4), sowie der MUL Services GmbH (4).



Kofinanziert durch das EU-Programm INTERREG IIIA der Euregio Rhein-Waal, durch das Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen sowie durch die Provinz Gelderland.

- 4 Sensorknoten in der Landwirtschaft
 - 5 Pansen-Monitoring
- (Zeichnung nach B. Lükte Entrup)