



Contribution ID: 15

Type: not specified

## Entwicklung eines nicht-invasiven modularen elektromagnetischen Induktionssystems (EMI) mit hoher räumlicher Auflösung für landwirtschaftliche Anwendungen

*Wednesday 20 March 2024 11:45 (30 minutes)*

Die kontinuierliche Kartierung von Bodenparametern gewinnt im Sinne von Precision Farming für eine umweltfreundliche und effiziente Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen zunehmend an Bedeutung. Die elektrische Leitfähigkeit des Bodens kann schnell und ohne direkten Kontakt mit elektromagnetischen Induktionssystemen (EMI) gemessen werden. Die Leitfähigkeit hängt von Bodeneigenschaften wie dem Wassergehalt, der elektrischen Leitfähigkeit des Porenwassers, dem Nährstoffgehalt, dem Tongehalt und dem Salzgehalt ab. Um die tiefenabhängige Leitfähigkeit aus den gemessenen Daten zu bestimmen, werden EMI-Geräte mit unterschiedlichen Spulenabständen zwischen Sender und Empfänger oder unterschiedlichen Spulenausrichtungen benötigt. Für eine hochauflösende Messung mit möglichst vielen unterschiedlichen Spulenkonfigurationen müssen in der Regel Messungen mit mehreren kommerziellen Geräten kombiniert werden. Eine Herausforderung dabei ist die gegenseitige Beeinflussung der Geräte, so dass die Messungen mit den einzelnen Geräten entweder nacheinander oder mit ausreichendem räumlichen Abstand durchgeführt werden müssen, was den Aufwand für die Datenerfassung erheblich steigert. Um die EMI-Datenerfassung zu vereinfachen und die Tiefenauflösung zu verbessern, wird ein EMI-Gerät benötigt, das gleichzeitige Messungen mit einer größeren Anzahl von frei wählbaren Spulenabständen ermöglicht. Um dies zu erreichen, wurde ein modulares, skalierbares Mehrspulensystem (SELMA) mit einem Sender und 12 Empfängern entwickelt. In der ersten Testkonfiguration sind die Empfängerspulen koplanar zur Sendespule ausgerichtet und gleichmäßig im Abstand von 0,3 m bis 3,6 m vom Sender entlang einer geraden Linie verteilt. Das System arbeitet derzeit mit einer Sendefrequenz von 20 kHz und ist für einen Messbereich von 2 mS/m bis 100 mS/m ausgelegt. Das Rauschen der gemessenen scheinbaren elektrischen Leitfähigkeit liegt unter 1 mS/m bei einer Messrate von 10 Hz. Um Modularität zu erreichen, werden für die Datenerfassung dezentrale System-on-Chip Module verwendet, die über Ethernet mit der Steuereinheit (PC) verbunden sind. Durch dieses dezentrale Konzept wurde ein variabler Prototyp aufgebaut, der an die Messbedingungen angepasst werden kann. Neben den scheinbaren Leitfähigkeitswerten werden auch Temperaturen, Druck, Beschleunigung und die Position (DGPS) aufgezeichnet. Die Zuverlässigkeit der EMI-Messungen wurde durch vergleichende Kartierung eines Testfeldes mit einem kommerziellen Gerät verifiziert.

**Primary author:** DICK, Markus (Forschungszentrum Jülich)

**Co-authors:** Dr MESTER, Achim (Forschungszentrum Jülich GmbH, Systeme der Elektronik (ZEA-2), Jülich, Germany); Dr ZIMMERMANN, Egon (Forschungszentrum Jülich GmbH, Systeme der Elektronik (ZEA-2), Jülich, Germany); Prof. HUISMAN, Johan Alexander (Forschungszentrum Jülich GmbH, Agrosphäre (IBG-3), Jülich, Germany); Mr RAMM, Michael (Forschungszentrum Jülich GmbH, Systeme der Elektronik (ZEA-2), Jülich, Germany); Dr WUESTNER, Peter (Forschungszentrum Jülich GmbH, Systeme der Elektronik (ZEA-2), Jülich, Germany); Prof. VAN WAASEN, Stefan (Forschungszentrum Jülich GmbH, Systeme der Elektronik (ZEA-2), Jülich, Germany)

**Presenter:** DICK, Markus (Forschungszentrum Jülich)

**Session Classification:** Mi2 – Messelektronik

**Track Classification:** Vortrag