

Eignung eines TDR-Rohrsondensystems zur Bestimmung der Bodenfeuchte

H. Kage^a, Christa Hoffmann^b, M. Kochler^a, C. Kracke^a
 a) Institut für Gemüsebau der Universität Hannover, b) Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen

Problemstellung

Die Standardmethode der gravimetrischen Wassergehaltsmessung ist zeit- und daher kostenaufwendig sowie destruktiv. Als neues Verfahren hat in den letzten Jahren die Time-Domain-Reflektrometrie Methode (TDR) verstärktes Interesse gefunden. Eine neu entwickelte, kommerziell vertriebene Variante des TDR-Verfahrens benutzt eine sogenannte Rohrsonde, die durch fest im Boden installierte Röhre aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) hindurch den Wassergehalt mißt. Dieses System läßt im Gegensatz zu Anderen die kostengünstige Einrichtung einer Vielzahl von Meßstellen zu, was insbesondere in mehrfaktoriellen pflanzenbaulichen Untersuchungen von Interesse ist. Ziel der hier vorgestellten Untersuchungen war es, die Eignung dieses neuen Systems zur Bestimmung der Bodenwassergehalte zu überprüfen.

Methode

Mit einem speziellen Bohrer werden mit einer Schneidkante versehene, unten offene, 1m lange GFK-Röhre senkrecht in den Boden eingebracht. Die TDR-Rohrsonde wird im Meßrohr in die gewünschte Tiefe gebracht; das Handmeßgerät zeigt nach ca. 10 sec den volumetrischen Wassergehalt an.

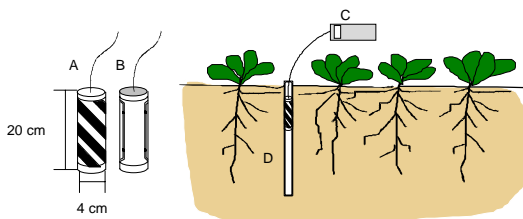


Abb. 1: Schematische Darstellung von: A) Rohrsonde alten Typs, B) Rohrsonde neueren Typs, C) Meßapparatur mit digitaler Anzeige, D) GFK-Rohr

Einsatz im Feldversuch

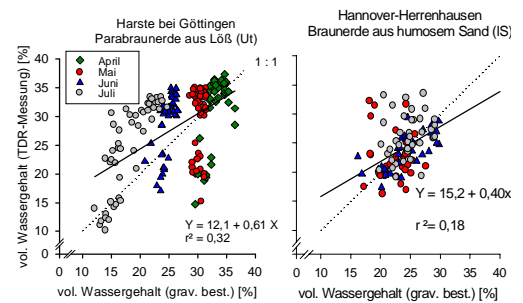


Abb. 3: Vergleich zwischen Messungen des volumetrischen Wassergehaltes mit der TDR-Rohrsonde und der gravimetrischen Methode in zwei Feldversuchen an den Standorten Göttingen, Parabraunerde aus Löß (links) und Hannover-Herrenhausen, humoser Sand (rechts).

Einsatz im Gefäßversuch

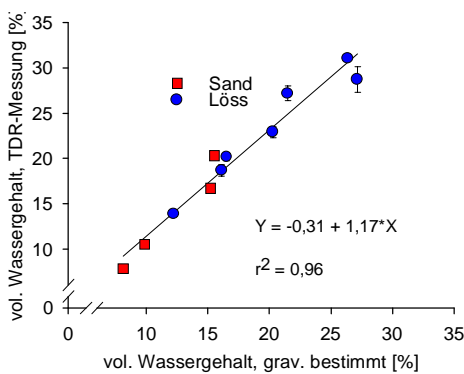


Abb. 2: Vergleich zwischen Messungen des volumetrischen Wassergehaltes mit der TDR-Rohrsonde und der gravimetrischen Methode im Gefäßversuch mit zwei Bodenarten.

Messungen zur Eindringtiefe

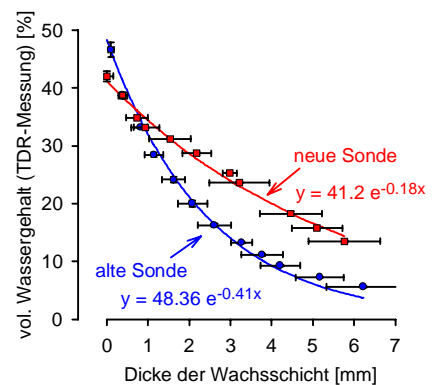


Abb. 4: Einfluß einer künstlich auf GFK-Meßröhre aufgetragenen Wachsschicht auf den im Medium Alkohol gemessenen Wassergehalt.

Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Der Vergleich gravimetrisch und mit Hilfe der TDR-Rohrsonde gemessener Wassergehalte zeigte im Gefäßversuch eine gute Übereinstimmung beider Methoden (Abb. 2). In den beiden durchgeführten Feldversuchen zeigte sich jedoch, daß trotz großer Sorgfalt beim Einbau der Röhren, nur eine ungenügende Übereinstimmung beider Methoden erzielt werden konnte (Abb. 3). Die Ursache dieser unterschiedlichen Befunde von Gefäß- und Feldversuch ist in der sehr geringen Eindringtiefe des TDR-Signals in den Boden zu sehen (Abb. 4). Dies bedeutet, daß selbst auf den engeren Bereich um das Rohr begrenzte Störungen beim Einbau zu einer relativ großen Beeinflussung der Messung führen. Im Gefäßversuch kam dieser Effekt nicht zum Tragen, da der Boden gleichmäßig an das Rohr angepresst wurde.

Das neu entwickelte TDR-Rohrsondensystem brachte in einem Gefäßversuch vielversprechende Ergebnisse. Aufgrund der hohen Anfälligkeit, für beim Einbau der Meßröhren verursachte Störungen der Bodenstruktur, erscheint es aber zum jetzigen Zeitpunkt nicht für den routinemäßigen Einsatz in Feldversuchen geeignet zu sein.