

## **Akustische Bodenfeuchtemessung**

Bachelorarbeit im Fachgebiet Agrartechnik

1. Prüfer: Dr. Hubertus Siebald
2. Prüfer: Dr. Daniel Uteau-Puschmann

Vorgelegt von: Philipp Wörner

Witzenhausen, August 2017

### Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht ob eine Unterscheidung der Bodenfeuchtigkeit anhand akustischer Messungen möglich ist. Durch einen Freilandversuch wurde herausgefunden, ob aussagekräftige Ergebnisse erzielt werden können.

Die Bodenfeuchtigkeit ist bei der Bearbeitung des Bodens jedoch sehr wichtig. Bei einer Teilflächenbewirtschaftung ist eine Berücksichtigung der Bodenfeuchtigkeit allerdings im Moment nicht möglich, da sie die Messung sehr aufwendig ist. Um die Bodenfeuchtigkeit eines Bodens zu bestimmen, gibt es viele verschiedene Methoden, wobei das am Häufigsten verwendete Verfahren die gravimetrische Methode ist. Dabei wird eine Bodenprobe entnommen und in einem Trockenschrank die Feuchtigkeit entzogen. Anhand des Gewichtsunterschiedes lässt sich die Bodenfeuchtigkeit anschließend berechnen. Diese Verfahren sind aufwendig und können nicht während oder kurz vor der Bearbeitung durchgeführt werden, da mit Trocknungszeiten von bis zu 24 Stunden (je nach Bodenart) zu rechnen ist.

Aus diesem Grunde wurde im durchgeführten Versuch ein Sensor an einem Grubberschar befestigt und untersucht ob es möglich ist, anhand der dort aufgezeichneten Schwingungen Rückschlüsse auf die Bodenfeuchtigkeit zu erhalten. Die Schwingungen wurden in Zeitsignalen aufgezeichnet und in Zeitdiagrammen und Spektren der Beschleunigung dargestellt und ausgewertet. Anschließend wurde untersucht, ob eine Ein-teilung in eine Confusion Matrix mithilfe eines statistischen Modells möglich ist.

Auf den Zeitdiagrammen und Spektrendiagrammen sind im direkten Vergleich der feuchten und der trockenen Parzellen bei sonst gleichbleibenden Parametern Unterschiede im Kurvenverlauf festzustellen. Auf vielen Diagrammen verläuft die

Kurve der Durchfahrt der feuchten Parzellen oberhalb der Kurve der Durchfahrt der trockenen Parzellen. Trotz gleichbleibender Parameter ist eine große Variation der Kurvenverläufe festzustellen. Aus den Spektren lässt sich kein eindeutiger Frequenzbereich erkennen, der sich für eine Unterscheidung der Bodenfeuchtigkeit eignet. Das Ergebnis der statistischen Analyse ergab, dass eine Unterscheidung zwischen feuchten und trockenen Parzellen möglich ist. Um genauere Aussagen über den zukünftigen Einsatz eines akustischen Bodenfeuchtemesssystems treffen zu können, müssen weitere Untersuchungen durchgeführt werden.