

## Feuchtigkeitsmessung von Weizenkörnern mittels Körperschall

Projektarbeit im Fachgebiet Agrartechnik

1. Betreuer: Dr. Hubertus Siebald
2. Betreuer: Dr. Christian Krutzinna

Vorgelegt von: **Fabian Schmidt**

Witzenhausen, Dezember **2018**

### Zusammenfassung

Getreide ist weltweit ein wichtiges Grundnahrungsmittel. Die Feuchtigkeit der Körner zu kennen ist wichtig für Ernte, Lagerung und Weiterverarbeitung. Es wurden bereits verschiedene Inline-Messsysteme entwickelt, die sie mit verschiedensten Prinzipien bestimmen können. Einige Studien haben sich in der Vergangenheit mit der akustischen Feuchtigkeitsmessung beschäftigt und dabei herausgefunden, dass der erzeugte Schalldruck beim Auftreffen eines Korns auf einen Körper mit steigender Feuchtigkeit abnimmt. Da eine starke Aktivität in hohen Frequenzbereichen gemessen wurde, setzte die vorliegende Untersuchung ihren Fokus auf die Erforschung der Schallaktivität im Ultraschallbereich. Weizenkörner wurden getrocknet und dann mittels Wasserzugabe auf die Zielfeuchtigkeit gebracht. Anschließend wurden sie einzeln auf eine Stahlplatte fallen gelassen, welche mit einem piezoelektrischen Körperschallsensor der Schwingungen bis zu 50 kHz messen konnte, bestückt war.

Von drei verschiedene Feuchtigkeitschargen mit 11,4%, 21,4% und 27,4% wurden jeweils 100 Körner untersucht. Die Zeitsignale wurden anschließend um die einzelnen Impulse herum ausgeschnitten und ihr Frequenzspektrum erzeugt. Nachdem die entstandenen Frequenzspektren innerhalb der Feuchtigkeitsstufen gemittelt waren, stand fest, dass die trockenen Körner größere Schalldrücke in den Frequenzen 30-50 kHz erzeugten als die feuchten. Dieser Unterschied wurde genutzt um mit einem Quotienten aus den hohen und den tiefen Frequenzbändern einen einzelnen Wert zu erzeugen. Es zeigte sich eine klare Regression mit zunehmender Feuchtigkeit.

Die Unterschiede innerhalb einer Feuchtigkeitsstufe wurden mit zunehmender Feuchte kleiner. Dies weist darauf hin, dass die trockene Körner untereinander unterschiedlicher waren als die feuchten. Womit dieses Phänomen zu erklären ist, konnte nicht geklärt werden.

Die Ergebnisse sind ein klaren Hinweis, dass diese Methode der akustischen Feuchtigkeitsmessung Ergebnisse liefern kann und deshalb genauer erforscht werden sollte. Mit weiterführenden Untersuchungen könnten die gefundenen Phänomene genauer quantifiziert werden und schlussendlich zur Konstruktion eines Messgerätes führen.