

Entwicklung einer elektronischen Messröbe zur Analyse der mechanischen Belastung auf Zuckerrüben in Erntemaschinen

Masterarbeit im Fachgebiet Agrartechnik

1. Prüfer: Prof. Dr. O. Hensel
2. Prüfer: Dr. Uwe Richter

Vorgelegt von: Roman Kälberloh

Witzenhausen, März 2017

Zusammenfassung

Zur Entwicklung eines smart harvest Verfahrens zur beschädigungsarmen Ernte von Zuckerrüben ist die Bereitstellung von Informationen über die Stellen bzw. Baugruppen der Erntemaschinen erforderlich, welche für Beschädigungen an den Produkten verantwortlich sind. Zur Definition dieser Stellen ist eine detaillierte Analyse des Ernteprozesses im Hinblick auf die Belastungen, welche auf die Zuckerrüben während des Ernteprozesses wirken, notwendig.

Ziel dieser Arbeit war, vor diesem Hintergrund, die Entwicklung eines Messsystems zur Erfassung der Belastungen auf die Zuckerrübenkörper im Ernteprozess, sowie die Evaluation des Systems. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Hardwareversuche durchgeführt, um passende Komponenten zur Erstellung einer Messschaltung zu bestimmen. Ausgehend von den so erhaltenen Kenntnissen wurden Messkörper mit elektronischen Messelementen und entsprechenden Messschaltungen versehen. Diese zeichneten Beschleunigungs- und Druckbelastungen, welche während des Ernte- und Reinigungsorganes auf die Rübenkörper wirken, auf. Außerdem wurde das Messsystem noch um Komponenten erweitert, die Informationen über ihre Winkelveränderung der Rüben im Durchlauf der Maschine und die Belastungen, welche auf die Rübenspitze wirken, erfasste.

Die Datenaufnahme erfolgte im Rahmen eines Feldversuches mit jeweils einem Roder mit Wendelwalzen- und Siebsterneinigung, wobei die Einstellung der Reinigungsorgane die zu betrachtende Variable für diese Untersuchung darstellte. Die Datenaufnahme erfolgte mit je einer aggressiven und einer schonenden Einstellung. Die Aufzeichnung der Belastungen während des eigentlichen Rodevorgangs konnte

jedoch auf Grund der Witterungslage nicht realisiert werden, so dass zur Analyse nur die Belastungsdaten aus den Reinigungsorganen der Maschinen zur Verfügung standen.

Die Auswertung der erhobenen Daten zeigte, dass die Messsysteme in der Lage sind, Unterschiede in der Intensität der Belastungen in Abhängigkeit zur Einstellung der Maschine zu erfassen. Auch zeigte sich, dass das erhobene Datenmaterial potenziell zur Lokalisierung von möglichen Schwachstellen in der Maschine, an denen Rüben gehäuft erhöhten Belastungen ausgesetzt sind, geeignet ist.