

Entwicklung einer Verfahrenskombination zur teilflächenspezifischen Bodenbearbeitung in Mulchsaat-Systemen

M. Sc. agr. Harm Drücker

1. Berichterstatter: Prof. Dr. E. Hartung

Die der Arbeit zugrunde liegenden Untersuchungen hatten das Ziel, verschiedene Regelalgorithmen zur teilflächenspezifischen Tiefenregulierung bei der Bodenbearbeitung zur Mulchsaat zunächst zu entwickeln, verfahrenstechnisch umzusetzen, sowie auf ihren Einfluss auf Kraftstoffverbrauch, Arbeitsleistung, Schlupf und Zugkraftbedarf hin zu überprüfen. Ergänzend wurde noch der Einfluss der unterschiedlichen Regelalgorithmen auf die jeweiligen Feldaufgänge und Ertragsleistung untersucht.

Die Versuche wurden auf hinsichtlich Bodeneigenschaften und Relief heterogenen Flächen durchgeführt, dessen Bodenleitfähigkeiten im Vorfeld mittels EM38 georeferenziert kartiert wurden. Für die teilflächenspezifische Variation der Arbeitstiefe zur Hauptfrucht Weizen wurden drei unterschiedliche Regelalgorithmen entwickelt, die mittels des jeweiligen ortsspezifisch vorhandenen Input-Parameters Ernteertrag der Vorfrucht, Bodenleitfähigkeit und Relief die Bodenbearbeitungstiefe in zwei Stufen, 10 cm für flach und 18 cm für tief, automatisch anpassten. Als Referenz diente jeweils eine Bodenbearbeitung mit konstanter Tiefe (18 cm). Im Rahmen von Vorversuchen wurden zum einen Untersuchungen zur Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit der Ermittlung der Bodenleitfähigkeit mittels EM38 durchgeführt und die sich daraus ergebene Flächenheterogenität beschrieben. Zum anderen wurde der grundsätzliche Einfluss unterschiedlicher Bearbeitungstiefen auf Kraftstoffverbrauch, Arbeitsleistung, Schlupf und Zugkraftbedarf sowie die Ertragsleistung ermittelt.

Als Bodenbearbeitungsgerät zur Mulchsaat wurde eine Grubber-Scheibeneggenkombination vom Typ Centaur 3002 des Herstellers Amazone mit einer Arbeitsbreite von 3 m eingesetzt, welche mittels hydraulisch höhenverstellbarem Grubberzinkenfeld, die ortsspezifische Anpassung der Arbeitstiefe anhand der, durch den jeweiligen Regelalgorithmus erstellten, Applikationskarte während der Bodenbearbeitung automatisch vornehmen konnte. Um die Auswirkungen auf den Kraftstoff- und Zugkraftbedarf, sowie auf den Schlupf und die Arbeitsleistung zu ermitteln, wurde ein Standardschlepper Claas Axion 840, bzw. 850 mit umfangreicher Messtechnik und Sensorik ausgestattet.

Durch die entwickelten Regelalgorithmen Ertrag, EM38 und Relief gelang es im Vergleich zur Referenzvariante sowohl den Kraftstoffverbrauch als auch parallel dazu den Arbeitszeitbedarf signifikant zu verringern. Das Ausmaß der Einsparung lag bei 1,7 l/ha (Variante Ertrag) bis 2,2 l/ha (Variante Relief) bei einer gleichzeitigen Erhöhung der Arbeitsleistung um 0,4 bis 0,5 ha/h, wobei es hier erwartungsgemäß jeweils Abhängigkeiten von den absoluten und relativen Flächenanteilen der flachen und tiefen Bodenbearbeitung gab. Die Reduktion der Bodenbearbeitungstiefe nach dem EM38-Algorithmus auf den Teilflächen mit „schwereren“ Böden und eine entsprechend tiefere Bearbeitung auf den Teilflächen mit „leichteren“ Böden erwiesen sich dabei hinsichtlich Kraftstoff- und Zeiteinsparung am effizientesten.

Die Feldaufgänge und Mähdrusch-Ertragsleistungen der Regelalgorithmen wiesen im Vergleich zur Referenzvariante keine signifikanten Unterschiede auf, wobei die 10 cm tiefe Bearbeitung des EM38-Algorithmus signifikant höhere Erträge aufwies, als die 18 cm-Bearbeitung, was auf einen entsprechenden Einfluss des Bodens hindeutet, der hier die Effekte einer intensiven Lockerung überlagert.

Die teilflächenspezifische Bodenbearbeitung zur Mulchsaat kann als weiteres Verfahren im Sinne des Precision Farmings einen Beitrag leisten, landwirtschaftliche Flächen durch einen höchstmöglichen Bodenschutz, insbesondere Erosionsschutz, nachhaltiger zu bewirtschaften.

Ort, Datum

Unterschrift (Prof. Dr. Eberhard Hartung)