

Untersuchung zu Controlled Traffic Farming und satellitenbasierten Lenksystemen

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Agrarwissenschaften (Dr. agr.) im Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften Fachgebiet Agrartechnik

1. Prüfer: Prof. Dr. Oliver Hensel
2. Prüfer: Dr. Th. Anken

Vorgelegt von: Martin Holpp

Witzenhausen, September 2012

Zusammenfassung

Diese Arbeit behandelt auf permanenten Fahrspuren basierende Controlled Traffic Farming Anbausysteme und dafür benötigte satellitenbasierte Lenksysteme. Lassen sich mit CTF die Belastung des Bodens verringern und die Effizienz der Anbausysteme steigern? Neben agronomischen und bodenphysikalischen Parametern wurden Auswirkungen von Lenksystemen und Umsetzungsmöglichkeiten von CTF in die Praxis untersucht.

Die Analyse einer CTF-Umsetzung unter europäischen Bedingungen mit der Verwendung von Standardmaschinen zeigte, dass sich CTF-Anbausysteme mit den heute zur Verfügung stehenden Maschinen für Dauergrünland, Mähdruschfruchte und Mais auf kleiner und grosser strukturierten Flächen relativ einfach mechanisieren lassen, bei Ruben und Kartoffeln können Kompromisse notwendig sein. Generell erfordern CTF-Anbausysteme eine sorgfältige Planung und Umsetzung in die Praxis.

Im dreijährigen Feldversuch (Winterweizen, Wintergerste, Kunstwiese mit Kleegrasmischung) auf einem Lehmboden wurde CTF-Direktsaat mit konventionell befahrenen Direktsaat- und Pflugverfahren verglichen. Unter CTF zeigte sich eine Differenzierung der nicht, gering und intensiv befahrenen Varianten. Auf dem vorliegenden kompakten Boden mit 1150 mm Jahresniederschlag waren die Unterschiede zwischen den nicht befahrenen Flächen und den mit niedrigem Kontaktflachendruck befahrenen Flächen eher gering. In den nicht befahrenen Flächen entwickelten Eindringwiderstand und Sauerstoffgehalt der Bodenluft nach drei Jahren signifikant bessere Werte.

Bodendichte und Porosität zeigten hingegen keinen eindeutig interpretierbaren Trend. Aufgrund teils suboptimaler Feldaufgänge liess sich keine generelle agronomische Tendenz ableiten. Die intensive Befahrung der Pflegefahrgassen zeigte allerdings klar negative bodenkundliche und planzenbauliche Auswirkungen. Es bietet sich an, in einer Art „CTF-Light“ primär Pflegefahrgassen permanent festzulegen.

In der Untersuchung zu den Auswirkungen von Lenksystemen zeigten sich signifikante Vorteile von Lenksystemen in einer Verminderung der Fahrerbelastung und einer höheren Lenkgenauigkeit vor allem bei grossen Arbeitsbreiten ohne Spuranreißer. Die meisten anderen Messparameter waren mit Lenksystem zum Teil leicht vorteilhafter als ohne, unterschieden sich aber nicht signifikant voneinander. Fahrer und naturräumliche Gegebenheiten wie die Schlagform hatten einen wesentlich grösseren Einfluss. Gesamthaft betrachtet erweitert CTF in Kombination mit weiteren Bodenschutzmassnahmen die Möglichkeiten, tiefergehende Bodenverdichtungen zu vermeiden, den Bedarf an energieintensiver Bodenlockerung zu reduzieren und die Entwicklung einer stabileren Bodenstruktur mit höherer Tragfähigkeit zu fördern. Zusammen mit einer an Kultur und Anbausystem angepassten Saatbettbereitung und den in geraden Reihen einfacher durchführbaren mechanischen Pflegemaßnahmen ergeben sich gute Voraussetzungen für die Gestaltung agronomisch leistungsfähiger und ökologisch nachhaltiger Anbausysteme.