

1. Prüfer: Prof. Dr. K.H. Köller
2. Prüfer: Prof. Dr. Oliver Hensel

## **Auswirkungen variabler Arbeitstiefen auf pflanzenbauliche Parameter bei teilflächenspezifischer Bodenbearbeitung**

Doktorarbeit vorgelegt von: Thomas Schüle

Hohenheim, September 2009

### Zusammenfassung

Ökonomische wie auch ökologische Motive führen zunehmend zur Reduzierung der Intensität bei der Bodenbearbeitung. Neben dem Aspekt des Pflugverzichts als erste Maßnahme in Richtung konservierender Bodenbearbeitung ist hierbei auch die Thematik der optimalen Arbeitstiefe von grundlegender Bedeutung. Diese wird in der Praxis bisweilen durch die Lockerungsbedürftigkeit des Bodens, welche von der Luft- und Wasser-Zirkulationsmöglichkeit abhängt, bestimmt. Das Ziel der Forschung ist in diesem Zusammenhang die Wahl einer Arbeitstiefe, welche dem Kulturpflanzenbestand das ideale am Standort mögliche Ertragspotenzial durch einen nahezu vollständigen Feldaufgang sowie durch störungsfreies Wurzel- und Sprosswachstum ermöglicht.

Bei der flächeneinheitlichen Bodenbearbeitung setzt die Bemessung der Arbeitstiefe eine Reihe von Parametern voraus, deren mittlere Ausprägung der Landwirt schätzt bzw. auf Grundlage von Erfahrungswerten bestimmt. Insbesondere auf großen heterogenen Flächen stößt der Anwender jedoch an Grenzen. An diesem Punkt kommt der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung große Bedeutung zu, da die Teilfläche oder Behandlungseinheit bei diesem Verfahren nicht durch die Schlaggrenzen, sondern anhand von Unterschieden innerhalb eines Schlages bestimmt wird. Umfangreiche Untersuchungen, bei denen die Arbeitstiefenvariation auf der Dichtlagerung des Bodens basiert, belegen in diesem Zusammenhang ökonomische Vorteile durch Reduzierung der Zugkraft, Erhöhung der Flächenleistung und verminderten Kraftstoffverbrauch.

Unter Gesichtspunkten des Erosionsschutzes bestehen für gefährdete Teilflächen in Abhängigkeit der Topografie, der Bodenbedeckung und der Bodenstruktur gesonderte Anforderungen an die Gestaltung der Arbeitstiefe. Mit dem Ziel, die Bodenbearbeitung in Abhängigkeit der Hangneigung und Bodenbedeckung auf der Teilfläche zu variieren, wurde daher ein Verfahrensansatz zur

Erosionsvermeidung entwickelt. Diese Methode sieht vor, die Arbeitstiefe auf Basis eines Algorithmus dahin gehend zu steuern, dass eine definierte Menge an organischer Substanz an der Bodenoberfläche verbleibt. Risikobereiche eines Schrages können hierdurch gesondert bearbeitet werden, und die Arbeitstiefe kann so angepasst werden, dass eine nachhaltige Bewirtschaftung gewährleistet wird. Da Unterschiede in der Bonität von Ackerflächen zu variablen Mengen von Ernterückständen führen, wurden zwei unterschiedliche Ansätze zur Bestimmung der Strohmenge konzipiert und evaluiert. Hierbei wurde ein aktives und ein passives Bodenbearbeitungsgerät so für die Durchführung der teilflächenspezifischen Bodenbearbeitung modifiziert, dass die Arbeitstiefe über ein elektronisch ansteuerbares Hydraulikventil reguliert werden konnte.

Um den Einfluss variabler Arbeitstiefen auf pflanzenbauliche Parameter zu evaluieren, wurden an drei Standorten in Deutschland über einen Zeitraum von drei Jahren Feldversuche durchgeführt. Da sowohl die Witterung als auch die standortspezifischen Gegebenheiten die Bodenbearbeitung beeinflussen, wurde für jeden Einzelversuch ein Arbeitstiefenspektrum definiert sowie unterschiedliche Tiefenvarianten ausgewiesen. Insbesondere bei flacher Arbeitstiefe, welche eine höhere Strohmenge im Saatbereich nach sich zieht, war eine Reduzierung des Feldaufganges feststellbar. Eine direkte Beeinträchtigung der Ertragsleistung bestand jedoch nicht, was auf die Kompensationsfähigkeit von Getreide zurückzuführen ist. Die Arbeitstiefe wies nur einen geringen Einfluss auf die Höhe der Bestockung der Einzelpflanzen auf. Ein signifikanter Einfluss der Arbeitstiefe auf den Ertrag konnte an zwei Standorten nachgewiesen werden. Die durchgeführten umfangreichen Feldversuche belegen, dass der Ertrag zwar nicht direkt von der Bodenbearbeitungstiefe abhängig ist, dass diese jedoch in Kombination mit der Witterung einen starken Einfluss erkennen lässt. Bei sehr flachen Arbeitstiefen besteht daher in der Praxis ein erhöhtes Risiko im Hinblick auf die Ertragsstabilität.

Zusammenfassend bietet die teilflächenspezifische Bodenbearbeitung neue, bislang ungenutzte Möglichkeiten, den Ressourcenschutz mit Kosten- und Ertragsoptimierung zu kombinieren. Weitreichendes Potenzial offeriert hierbei insbesondere die Verknüpfung der teilflächenspezifischen Ansätze von Bodenbearbeitung und Saat unter sich verändernden klimatischen Rahmenbedingungen.