

Bodenphysikalische Kenngrößen (Porenvolumen, Porenkontinuität) in der Unterkrume in einer Zuckerrüben-Getreidefruchtfolge unter dem Einfluss unterschiedlicher Bodenbearbeitung und Gründüngung

Hauptverantwortlich

Prof. Dr. Th. Appel, FH Bingen, appel@fh-bingen.de, 06721 409 174

Projektbeteiligte

Benedict Hoffmann (Diplomand), Frank Lanninger (Projektarbeit)

Projektförderer

Betriebseinheit St. Wendelinhof

Projektlaufzeit

Frühjahr 2004 bis Herbst 2006

Projektziele/Hypothesen

Das Pflügen zählt zu den besonders zeit- und energieaufwendigen Arbeiten im Ackerbau. Aus diesem Grund wird vielfach versucht, auf das Pflügen ganz zu verzichten. Dieser Verzicht auf eine wendende Bodenbearbeitung hat allerdings vielfältige Auswirkungen. Unter anderem spielt die Unterkrume (15 bis 30 cm) für die Nährstoffaneignung eine bedeutsame Rolle, weil hier die Wurzellängendichte besonders hoch ist und sie – im Gegensatz zur wesentlich stärker austrocknenden Oberkrume – ganzjährig ausreichende Bodenfeuchte und Durchlüftung für die Nährstoffaufnahme gewährleistet. Bei der pfluglosen Bodenbearbeitung erfolgt im Gegensatz zur konventionellen keine mechanische Lockerung der Unterkrume. Mit der Untersuchung soll festgestellt werden, ob der Verzicht auf den Pflug das Porenvolumen und dessen Kontinuität in der Unterkrume reduziert.

Kurzdarstellung

Die Untersuchungen wurden auf dem Versuchsfeld des Bodenbearbeitungsversuchs an der B9 (Standort: Galgenberg) durchgeführt. Auf diesem Standort werden seit 1998 in einer Zuckerrüben – Winterweizen – Wintergerste – Fruchtfolge vier Bearbeitungsvarianten praktiziert:

1. Pflügen (Herbst) mit Zwischenfrucht zur Gründüngung vor Zuckerrüben
2. Pflügen (Herbst) ohne Zwischenfrucht zur Gründüngung vor Zuckerrüben
3. Grubbern mit Zwischenfrucht zur Gründüngung vor Zuckerrüben
4. Grubbern ohne Zwischenfrucht zur Gründüngung vor Zuckerrüben

Die Versuche werden als Langparzellenversuche (Breite 24 m) in zwei Parallelen durchgeführt. Auf dem Standort Galgenberg wurde diese Versuchsanlage noch weitere zweimal wiederholt, jedoch mit jeweils um ein Jahr versetzter Fruchtfolge, so dass jährlich alle drei Kulturarten in der Versuchsanlage mit zwei Parallelen angebaut werden.

Im Frühjahr 2004, 2005 und 2006 wurden jeweils in der Fruchtfolge vor Zuckerrüben in jeder Parzelle zwei Profilgruben ausgehoben (insgesamt also 16 Profilgruben pro Jahr). In jeder Profilgrube wurden mindestens 20 Stechringproben aus der Tiefe 20-25 cm entnommen. Zehn Stechringproben wurden für die Bestimmung der Porenvolumina und die restlichen für die Messung der gesättigte Wasserleitfähigkeit (k_f) verwendet. Der k_f -Wert diente als Kenngröße der Perforierung des Bodens durch Grobporen (Durchwurzelbarkeit und Gasaustausch). Die Laborparallelen der Messungen aus einer Profilgrube wurden für die weitere Auswertung gemittelt. Je Variante liegen also Ergebnisse von 4 Profilgrubenstandorten vor, die in der statistischen Auswertung als spatial unabhängig angesehen wurden.

Nach 8 Jahren konservierende Bodenbearbeitung war in der in der vom Pflug verlassenen Unterkrume das Porenvolumen signifikant vermindert. Hieran waren alle Porenklassen betei-

ligt, am stärksten allerdings die weiten Grobporen - also der für die Wurzeln wichtige Lebensraum - und die Mittelporen - also der für die Mobilität der Nährstoffe relevante Porenraum (Abb. 1). Die Gründüngung hatte auf das Porenvolumen keinen Einfluss.

Die gesättigte Wasserleitfähigkeit (k_f -Wert) war bei pflugloser Bodenbearbeitung signifikant geringer. Aber selbst in der schlechtesten Variante (Grubber ohne Gründüngung) betrug der k_f -Wert immer noch 30 bis 40 cm/Tag. Das ist nach der bodenkundlichen Kartieranleitung der Länder als „mittel“ bis „hoch“ einzustufen und wird in der Kartieranleitung als „typisch für Horizonte mit guter Gefügeentwicklung“ angesehen.

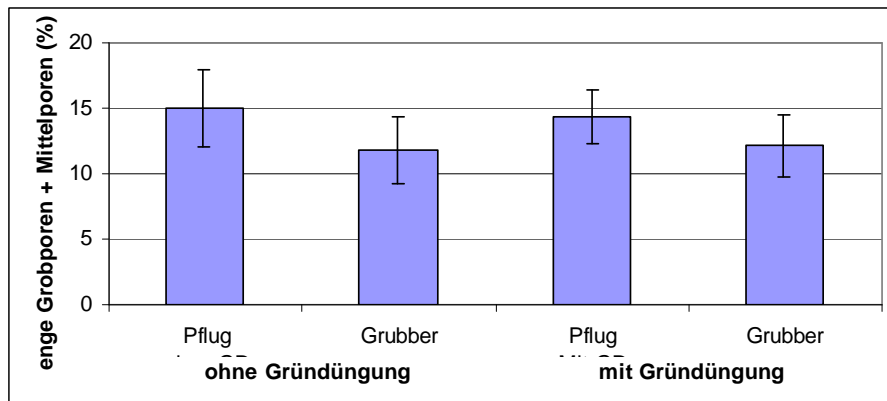


Abb. 1: Mittel und enge Grobporen in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung und der Gründüngung

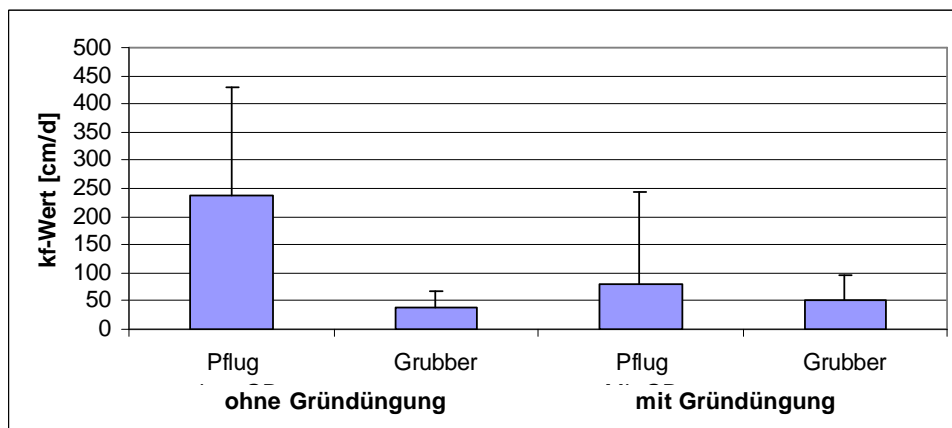


Abb. 2: Gesättigte Wasserleitfähigkeit in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung und der Gründüngung

Schlussfolgerungen

Der negative Einfluss der konservierenden Bodenbearbeitung auf das Porenvolumen war zu erwarten. Allerdings bestand die Hoffnung, dass durch den Verzicht auf das Pflügen mit der Zeit ausreichend biogene Poren (z.B. Wurzelgänge und Regenwurmröhren), die in der Regel eine hohe Porenkontinuität aufweisen, erhalten bleiben. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass die pfluglose Bodenbearbeitung zu einer Verschlechterung der Bodenstruktur führte und dass dieser Effekt durch die Gründüngung nicht kompensiert wurde.