

Einfluss wiederholter Befahrung mit schweren landwirtschaftlichen Maschinen auf Bodenstruktur und Zuckerrübenwachstum bei langjährig differenzierter Bodenbearbeitung

Henning Heuer, Olga Tomanová and Heinz-Josef Koch

Institut für Zuckerrübenforschung, Holtenser Landstr. 77, D-37079 Göttingen

Einleitung

Der Einsatz schwerer Landmaschinen kann vor allem bei ungünstigen Bedingungen (z.B. hoher Bodenfeuchte) zu unerwünschten Veränderungen des Bodengefüges führen. Böden mit nur flach lockernder Festbodenmulchwirtschaft (F) können im Vergleich zu gepflügten Böden (Lockerbodenwirtschaft = L) unempfindlicher gegenüber mechanischer Belastung sein. Vor diesem Hintergrund wurden in einen Bodenbearbeitungsversuch zusätzlich Befahrungen mit einem Rübenroder integriert, um den Einfluss wiederholter Befahrung auf das Wachstum und den Ertrag von Zuckerrüben bei langjährig differenzierter Bodenbearbeitung (BB) zu prüfen.



Abb. 1: 6-reihiger Köpfrödebunker, Befahrung Spur an Spur, Reifeninnendruck 200-300 kPa, ca. 34 Mg Gesamtmasse (halb beladen, Rodeaggregat ausgehoben). Diese Belastung mit dem Rübenroder erfolgte zusätzlich zu den üblichen Bewirtschaftungsmaßnahmen mit leichten Versuchsmaschinen.

Material und Methoden

- Standort:** Lössbürtige pseudovergleyte Parabraunerde (Ut3).
- Versuch:** Auf drei benachbarten Feldern war jeweils eine zweifaktorielle Spaltanlage (Haupteinheit BB, Untereinheit Befahrung) mit vier Wiederholungen angelegt. Fruchtfolge war Getreide-Getreide-Zuckerrübe.
- BB:** Seit 1992 differenziert in L (jährliche Pflugfurche 30 cm tief) und F (Grubber bis 10 cm Tiefe).
- Befahrung:** Im Oktober 2001 bzw. 2002 wurden Feld 2 bzw. Feld 1 einmalig mit einem 6-reihigen Köpfrödebunker befahren (Abb. 1). Als Kontrolle diente eine nicht befahrene Variante. Im Herbst der jeweils folgenden Jahre wurde die Befahrung wiederholt. Zum Zeitpunkt der jährlichen Befahrungen war die Bodenfeuchte entweder 100 % Feldkapazität (in 2 Jahren) oder weniger als 70 % Feldkapazität (in 1 Jahr). Im Frühjahr 2004 (Feld 2) und 2005 (Feld 1), nach dreimaliger Befahrung mit dem KRB 6, wurden Bodenstruktur und Zuckerrübenwachstum untersucht.

Ergebnisse

Luftkapazität (LK) und Luftleitfähigkeit (LL) in 18-23 cm (Abb. 2)

- Im Mittel der Befahrung waren LK und LL im Verfahren L höher als in F.
- Unabhängig von der BB war nach Befahrung auf beiden Feldern LK und LL verringert. Dieser Effekt war auf Feld 1 signifikant.
- Wechselwirkungen zwischen BB und Befahrung waren nicht vorhanden.

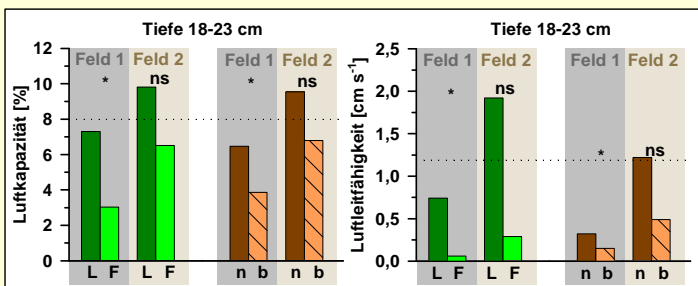


Abb. 2: Einfluss von Bodenbearbeitung (L = Lockerbodenwirtschaft, F = Festbodenmulchwirtschaft) und dreimaliger Befahrung mit einem Zuckerrübenroder auf Luftkapazität und Luftleitfähigkeit (pF 1,8) in 18-23 cm Tiefe; n = nicht befahren, b = befahren.

*Unterschiede sind signifikant bei $P < 0,05$. Gepunktete Linien zeigen kritische Grenzen für optimales Pflanzenwachstum nach Werner & Paul, 1999 (Luftkapazität) und Kmoch, 1966 (Luftleitfähigkeit).

LK und LL in 40-45 cm (Abb. 3)

- Im Mittel der Befahrung war der Einfluss der BB auf die LK gering.
- Auf Feld 1 war die LL im Verfahren F signifikant höher als in L.
- Im Mittel der BB waren nach Befahrung auf beiden Feldern LK und LL signifikant verringert.
- Wechselwirkungen traten nicht auf.

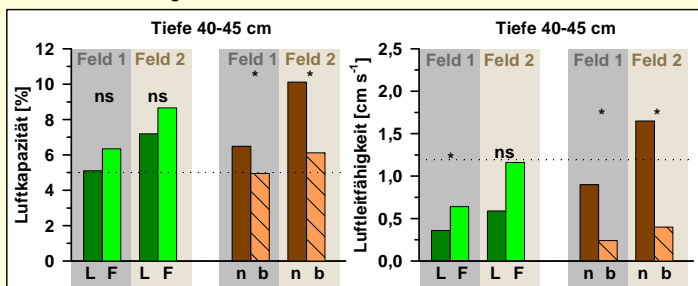


Abb. 3: Einfluss von Bodenbearbeitung (L = Lockerbodenwirtschaft, F = Festbodenmulchwirtschaft) und dreimaliger Befahrung mit einem Zuckerrübenroder auf Luftkapazität und Luftleitfähigkeit (pF 1,8) in 40-45 cm Tiefe; n = nicht befahren, b = befahren.

Wurzellängendichte (WLD) und Bereinigter Zuckerertrag (BZE) (Abb. 4)

Durch die erhöhte Festigkeit im Oberboden und schlechtere Sauerstoffversorgung im Verfahren F wurden die WLD in der Tiefe 15-30 cm und der BZE beeinträchtigt (Abb. 3). Ein Einfluss der Befahrung auf WLD und BZE war nicht zu erkennen. Wechselwirkungen lagen nicht vor.

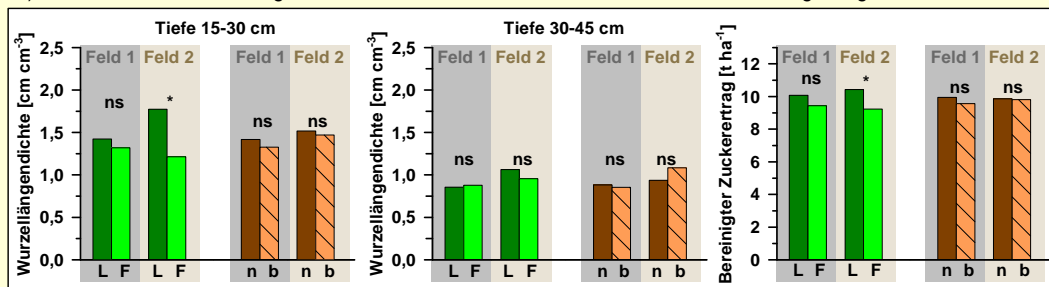


Abb. 4: Wurzellängendichte im August in 15-30 und 30-45 cm Tiefe (A, B) und Bereinigter Zuckerertrag (C) nach wiederholter Befahrung und unterschiedlicher Bodenbearbeitung. L = Lockerbodenwirtschaft, F = Festbodenmulchwirtschaft, n = nicht befahren, b = befahren, *Unterschiede sind signifikant bei $P < 0,05$.

Schlussfolgerungen

- Wiederholte Befahrung mit einem schwerem Rübenroder hatte eine Veränderung der Bodenstruktur zur Folge, ohne den Ertrag nachfolgender Zuckerrüben zu beeinflussen.
- Extrem reduzierte BB führte zum Minderertrag.
- Trotz erhöhter Festigkeit der Mittelkrume des reduziert bearbeiteten Böden wurde der Unterboden nicht besser vor mechanischer Belastung geschützt als bei konventioneller BB.