

**Master Ingenieur Dorota Dec**

**Dr.-Vater: Prof. Dr. R. Horn**

**Kurzfassung: Thermal properties in Luvisol under conventional and conservation tillage treatment**

Die Bodentemperatur ist eine der wichtigsten Kenngrößen, die den Energie- und Massenfluss zwischen Boden und Atmosphäre steuern. Biologische Prozesse wie die Wasser- und Nährstoffaufnahme durch Pflanzen, die Mineralisation von organischer Substanz durch Mikroorganismen, Keimung, und Pflanzenwachstum sind stark von Bodentemperatur und thermischen Eigenschaften abhängig. Sowohl diese Prozesse als auch der Tagesgang der Temperatur wird durch die Korngrößenverteilung, Bodenstruktur, Porenvolumen, Porengrößenverteilung und Porenfunktionen beeinflusst. Durch die zunehmende Nutzung schwerer Maschinen in der Landwirtschaft sind die auf den Boden aufgetragenen Gesamtgewichte und Radlasten gestiegen, was zu einer zunehmenden Gefahr durch Bodendegradation insbesondere als Folge von Bodenverdichtung führt. Einerseits werden durch die Steigerung der Lagerungsdichte im Zuge der Bodenverdichtung die thermischen Eigenschaften des Bodens verbessert, andererseits führt die mechanische Störung des Bodens zu einer Verschlechterung von Porenkontinuität und Transportprozessen in Böden. In den letzten Jahren hat die Diskussion über „Global Climate Change“ zugenommen. Infolgedessen ist das Interesse an der Bedeutung der Bodentemperatur für verschiedene Bodeneigenschaften in Landwirtschaft gestiegen. Gegenstand dieser Arbeit war die Untersuchung von thermischen Bodeneigenschaften mit dem Ziel (i) den Effekt von Bewirtschaftungssystemen (konventionell und konservierende Bodenbearbeitung) auf hydraulische und thermische Eigenschaften zu quantifizieren, (ii) die thermischen Eigenschaften (bestimmt durch 2 Methoden; „damping depth und statistical-physical Modell“) in gestörten und ungestörten Bodenproben bei verschiedenen Lagerungsdichten zu vergleichen und (iii) den Effekt der Lagerungsdichte auf das Schrumpfungsverhalten und Porenfunktionen des Bodens zu untersuchen und diese Vorgänge in Beziehung zu den thermischen Eigenschaften zu setzen.

Um die thermischen Eigenschaften des Bodens unter verschiedenen Bodenbearbeitungsvarianten und Lagerungsdichten bestimmen zu können, wurden gestörte und ungestörte Proben aus 2 Bodentiefen einer Pseudogley-Parabraunerde aus Löss entnommen (0-30cm und 30-60cm vor und nach Befahrung). Anhand eines „Lastrahmens“ wurde gestörtes Bodenmaterial auf verschiedenen Lagerungsdichten vorverdichtet. Zusätzlich wurden aus dem Gelände gemessene Temperaturdaten (Institut für Zuckerrübenforschung in Göttingen) benutzt, um den Tagesgang der Bodentemperatur zu beschreiben, woraus thermische Eigenschaften insitu abgeleitet werden konnten. Für die Erfassung der Bodentemperatur und des Wassergehaltes im Labor wurden Temperaturfühler (pT 100 Thermistoren) und TDR Nadeln benutzt. Aus den gemessenen Daten wurde die Wärmeleitfähigkeit, Wärmekapazität und thermische Diffusivität bestimmt als Funktion des Wassergehaltes.

Die Ergebnisse lassen erkennen, dass Bodenbewirtschaftung und Lagerungsdichte die hydraulischen und infolgedessen auch die thermischen Eigenschaften des Bodens beeinflussen. Konventionelle Bearbeitung führt zu einer Abnahme der organischen Substanz, einer Verringerung der Aggregatstabilität und zu einer Unterbrechung des Wärmeflusses durch die Veränderung der Bodenrauigkeit an der Grenzfläche Boden-Atmosphäre. Konservierende Bodenbearbeitung verbessert und stabilisiert die Bodenstruktur und infolgedessen auch die Konduktivität und Wärmekapazität steigen. Die thermische Diffusivität hingegen wird kleiner und ist außerdem geringer als bei konventioneller Bodenbearbeitung. Daraus lässt sich schließen, dass unter konservierender Bodenbearbeitung einerseits die Böden mehr Wärme speichern können und andererseits atmosphärische Temperaturschwankungen sich aufgrund der geringen thermischen Diffusivität weniger stark auf den Wärmehaushalt im Boden auswirken. Die Erwärmungsgeschwindigkeit ist im Vergleich zur konventionellen Bodenbearbeitung gering, allerdings nehmen mit steigender Lagerungsdichte die thermischen Eigenschaften zu. Mit zunehmender Lagerungsdichte und je nach Bodenbearbeitung verändern sich außerdem Porengrößenverteilung und Schrumpfungsverhalten. Folglich wurde die dass Wasser- als auch die Luftströmung verzögert und neu entstandene Lufträume hemmen zusätzlich den Wärmefluss.