

Masterarbeiten „Verdichtungen von Neulandböden im Tagebau“ in Kooperation mit RWE Power AG

Bodenverdichtungen stellen eine bedeutende Herausforderung bei der Rekultivierung von Neulandböden in Folge eines Tagebaus dar. Im Rheinischen Revier wird der Löss beim Abbaggern von anderem Abraum getrennt gewonnen und durch ein Förderband auf der Kippseite aufgeschüttet. Nach einer Ruhezeit von ca. drei Monaten, in der sich der aufgeschüttete Boden setzen kann, wird das Gelände mit Planiertraupen eingeebnet. Durch Abkippen und Planieren können Verdichtungen des Bodens auftreten, die eine lokale Reduktion des Pflanzenwachstums und des Ertrages verursachen und insgesamt die planmäßige Rekultivierung zu ertragreichem Ackerland erschweren. Eine möglichst frühzeitige Detektion und Charakterisierung von Bodenverdichtungen ist für die Abschätzung der Bodenqualität und gegebenenfalls eine effiziente Nachbearbeitung von großer Bedeutung.

1. Masterarbeit: Detektion von Bodenverdichtungen „Pflanze als Sensor“

Luftbildaufnahmen ermöglichen eine großflächige und gleichzeitig räumlich hoch-aufgelöste Überwachung der Vitalität und des Wachstums unterschiedlicher Kulturpflanzen. Da Bodenverdichtungen zu einem reduzierten Wachstum und geminderter Vitalität führen, ermöglichen Aufnahmen von Pflanzenbeständen eine Lokalisierung auffälliger Bereiche. Die Herausforderung besteht hierbei in der Detektion der sehr lokalen und dynamischen Phänomene und in der Abgrenzung alternativer Ursachen wie biotischen Stressoren (z.B. Blattkrankheiten, Insektenbefall, Nematoden).

Im Rahmen einer Masterarbeit sollen die charakteristischen Eigenschaften von Pflanzen herausgearbeitet werden, die unter lokalem Einfluss von Bodenverdichtungen leiden und auf die Skala der Luftbilder übertragen werden. Anhand eines ausgewählten Versuchsgebiets sollen, neben der Auswertung von Luftbildern, Bonituren und lokale Messungen von Pflanzen mit spektraler Sensorik durchgeführt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen genutzt werden, um die Detektion zeitlich, räumlich und spektral zu optimieren und die Bodenverdichtung in Bezug auf den Ertragsausfall zu quantifizieren. Die Masterarbeit wird von INRES - Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz betreut.

2. Masterarbeit: Charakterisierung von Schadverdichtungen mit Boden-Sensorik

Für die Erfassung und Quantifizierung von Bodenschadverdichtungen werden in der Bodenkunde verschiedene Kennwerte herangezogen: Eindringwiderstand, Scherwiderstand, effektive Lagerungsdichte, Porengrößenverteilung, gesättigte Wasserleitfähigkeit, Infiltrationsrate etc. Gemeinsames Merkmal der hierzu benötigten Methoden ist ein hoher Arbeits- und Kostenaufwand. Als Alternative bieten sich möglicherweise nicht-invasive Sensoren an, die während einer Überfahrt geophysikalische Signale aus dem Boden sammeln, die zur Charakterisierung von Verdichtungen genutzt werden könnten. In den vergangenen Jahren wurden verschiedene Techniken ausprobiert, aber es gibt momentan noch keine sensorbasierten Routineverfahren. Ein erfolgversprechender Ansatz ist die elektromagnetische Induktion (EMI), die tiefenaufgelöst Daten liefert, die u.a. vom Grad der Bodenverdichtung gesteuert werden.

Im Rahmen einer Masterarbeit sollen auf ausgewählten Neulandböden (s.o.) klassische Verfahren zur Bestimmung von Bodenverdichtungen mit EMI-Messungen kombiniert werden. Ziel ist es auszuloten, inwieweit nicht-invasive Sensormessungen aufwändige konventionelle Untersuchungen ersetzen können. Die Arbeit wird vom FZ Jülich (IBG-3) und INRES – Bodenkunde betreut.

Bei Interesse wenden Sie sich bitte an:

Masterarbeit Pflanze: Jan Behmann, jbehmann@uni-bonn.de, Bn-73 4998

Masterarbeit Boden: Lutz Weihermüller, l.weihermueller@fz-juelich.de, 02461 61 8669

Stefan Pätzold, s.paetzold@uni-bonn.de, Bn-73 2775