

Karolina Golicz¹, Suzanne Jacobs^{1,2}, Philipp Kraft¹, Amirhossein Sahraei¹ & Lutz Breuer^{1,2}

¹ Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanagement, Justus-Liebig-Universität Gießen, Heinrich-Buff-Ring 26, 35392 Gießen, Deutschland

² Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung, Justus-Liebig-Universität Gießen, Senckenbergstr. 3, 35390 Gießen, Deutschland

1. Warum messen wir Bodenfeuchte?

Die Fähigkeit des Bodens, Wasser zu speichern – und damit die Verfügbarkeit von Wasser für Pflanzen – wird einerseits von den **Standortbedingungen** bestimmt, z. B. von der Bodentextur (sandig, lehmig oder tonig) und der -Struktur (verdichtet oder gut durchlüftet). Andererseits beeinflusst die **Bodenbewirtschaftung**, wie gut das Wasser in den Boden einsickert und wieviel gespeichert werden kann.

Wenn die Bodenfeuchtigkeit zu niedrig (Trockenheit) oder zu hoch (Sättigung oder Staunässe) ist, können die Ernteerträge erheblich sinken. Mit Blick auf den Klimawandel und die erwartete Zunahme von Dürreperioden und extremen Niederschlagsereignissen ist es wichtig, die Resilienz der landwirtschaftlichen Systeme zu erhöhen. Agroforstsysteme könnten den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens durch **Veränderungen des Mikroklimas** erhöhen und die **Wasserinfiltration** verbessern.

→ Im Agroforstsystem am Gladbacherhof untersuchen wir die **Bodenfeuchtigkeitsdynamik**, um das Potenzial der Agroforstwirtschaft zur Verbesserung der **Resilienz der ökologischen Landwirtschaft** gegenüber dem Klimawandel besser zu verstehen.

2. Wie kann man die Bodenfeuchtigkeit messen?

Der Bodenfeuchtigkeitsgehalt ist definiert als die Wassermenge in einer bestimmten bekannten Bodenmenge; er kann als Prozentsatz oder als Wasser pro Gewicht oder Volumen des Bodens ausgedrückt werden.

Traditionell wird die Bodenfeuchtigkeit an einem bestimmten Standort durch Entnahme von **Bodenproben** und deren Analyse im Labor bestimmt. Mittlerweile ist es auch möglich, den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens mit Hilfe der **Fernerkundung** über größere Gebiete hinweg zu ermitteln. Diese Methoden liefern jedoch nur Informationen für einen bestimmten Zeitpunkt.

Die Installation von **Bodenfeuchtesensoren** ermöglicht die **kontinuierliche Aufzeichnung** von Informationen über die Bodenfeuchtigkeit (und möglicherweise auch anderer Parameter wie Bodentemperatur und elektrische Leitfähigkeit).

Da die Sensoren so programmiert werden können, dass sie in einem bestimmten Intervall (z. B. alle 30 Minuten) Daten aufzeichnen, lassen sich schnelle (z. B. bei Regenereignissen) und saisonale **Veränderungen des Bodenfeuchtigkeitsgehalts** im Laufe der Zeit untersuchen.

Drahtloses Bodenfeuchtesensornetzwerk

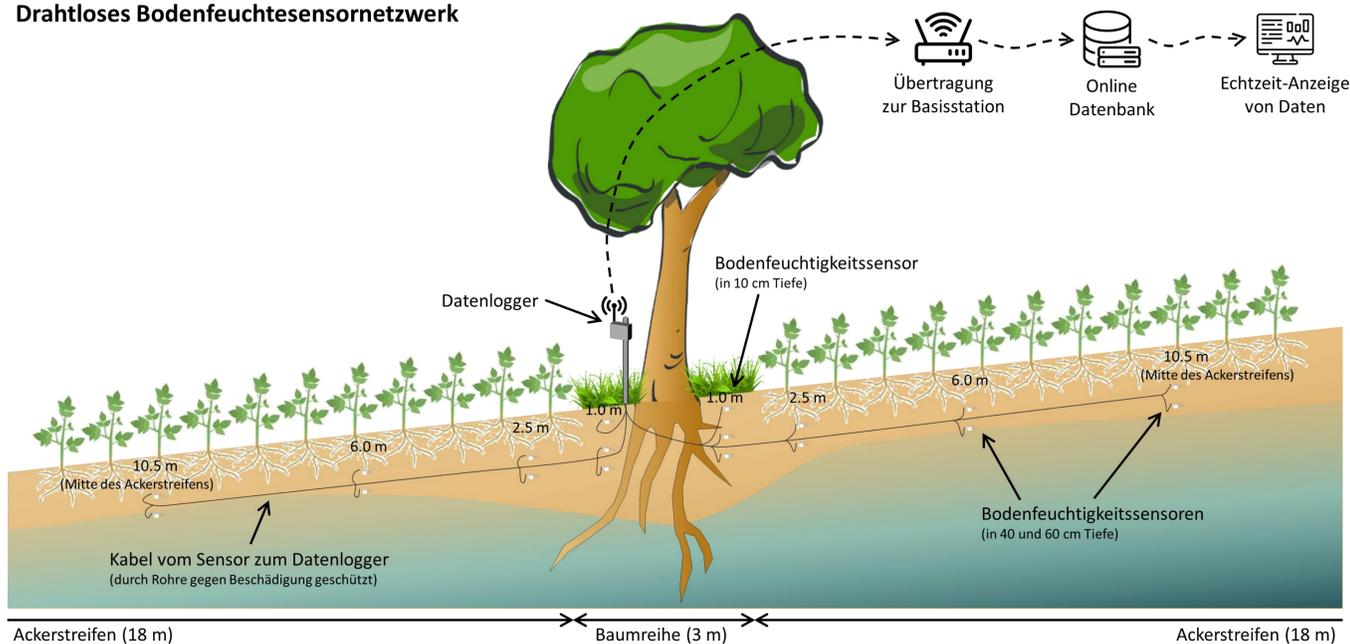


Abbildung 1. Schematische Darstellung eines Transekts mit Bodenfeuchtesensoren und der Prozess von der Datenerfassung bis zur Echtzeit-Anzeige der Daten (links) und Bilder der Installation (rechts).

3. Echtzeit-Monitoring entlang Transekten

Wir erwarten, dass sich die Wirkung der Baumreihen auf die Bodenfeuchtigkeit mit dem Abstand zur Baumreihe ändert: je weiter von der Baumreihe entfernt, desto geringer der Einfluss. Daher haben wir Bodenfeuchtesensoren entlang von **Transekten** senkrecht zu den Baumreihen installiert (Abb. 1).

Die Sensoren in der Ackerfläche wurden **unterhalb der Pflugtiefe** installiert (40 und 60 cm), um eine Beschädigung der Kabel oder Sensoren bei der Bodenbearbeitung zu vermeiden. In der Baumreihe befinden sich zusätzliche Sensoren in 10 cm Tiefe, da dort keine Bodenbearbeitung durchgeführt wird.

Die Daten werden von einem **Datenlogger** in der Baumreihe aufgezeichnet, der die Daten **drahtlos** an eine Basisstation auf dem Bauernhof sendet. Die Daten werden dann automatisch in eine **Datenbank** auf dem Universitätsserver hochgeladen, so dass die Bodenfeuchtigkeit in **Echtzeit** abgefragt werden kann, ohne dass man sich im Feld befinden muss.

4. Forschungsfragen

Die über das Bodensensornetzwerk aufgezeichneten Daten werden zur Beantwortung der folgenden Forschungsfragen verwendet:

- Unterscheidet sich die Dynamik der Bodenfeuchtigkeit in der Baumreihe von der im Ackerstreifen? Und wie weit reicht der Einfluss der Baumreihe auf die Bodenfeuchtigkeit in den Ackerstreifen hinein?
- Verringern die Bäume die Wasserverfügbarkeit (Konkurrenz) oder erhöhen sie die Wasserverfügbarkeit (Verbesserung des Mikroklimas und der Infiltration) im Agroforstsystem?
- Sind die Baumreihen in der Lage, den Trockenstress während Trockenperioden und den Oberflächenabfluss bei extremen Regenereignissen zu reduzieren?

Agroforstsysteme entwickeln sich im Laufe der Zeit, da die Bäume größer werden – wir sind besonders daran interessiert, wie sich die Dynamik der Bodenfeuchtigkeit von Jahr zu Jahr verändert.



TRANSFER



VERARBEITUNG

ANALYSE



WISSEN

Möchten Sie mehr erfahren?
Besuchen Sie unseren Stand in T17.