

Landwirtschaftlicher Gewässerschutz

Wissenstransfer zur Umsetzung der EU-
WRRL in Sachsen

Erosionsschutz in der Praxis: Vom Spa-
ten bis zur Strip-Till-Sämaschine



1 Ablauf:

- 10:00 Uhr **Begrüßung und Eröffnung**
Sven Ehrler, Landwirtschaftsbetrieb Ehrler GbR
Prof. Dr. Knut Schmidtke, LAND.VISION
Gerald Tomat, LfULG/FBZ Zwickau
- 10:30 Uhr **Station 1:** Spatendiagnose und Bodenansprache am
Profil »Was der Boden uns zu sagen hat!«
Gerald Tomat, LfULG/FBZ Zwickau;
untere Bodenschutzbehörde des Landkreises
- 11:00 Uhr **Station 2:** Feldversuch »Strip-Till zu Wintergerste,
Ackerbohne und Mais«
Prof. Dr. Knut Schmidtke, LAND.VISION
Teresa Kempe, LAND.VISION
- 11:30 Uhr **Station 3:** Bodenabtragsmessungen mit einer
Kleinberegnungsanlage
»Erosionsrisiko abschätzen und verringern«
Jun. Prof. Conrad Jackisch und die AG für Bodenphysik
und Ökohydrologie, TU Bergakademie Freiberg
- 12:00 Uhr **Station 4:** Maschinenvorstellung »Strip-Till-Technik der
Firma Mzuri & Co«
Patrick Kühne und Martin Reinhart, Eidam Landtechnik
GmbH
- ca. 12:45 Uhr **Schlusswort**
Dr. Thomas Luther, LfULG/FBZ Zwickau

2 Hinweise zum Standort Reinsdorf

Lage Höhenlage	VG: Zwickau-Chemnitzer Hügelland ASG: Erzgebirgsvorland und Vogtland	
	380 m ü. NN	
Boden IDA-Portal	Bodenart	Schluffig-lehmiger Sand (Slu)
	Bodentyp	Pseudogley aus Tonschluff
	Bodenzahl	46-55
	Durchwurzelbare Tiefe	110 cm
	Nutzb. Feldkapazität	140 l/m ²
Niederschläge	Langjähriges. Mittel	724 mm ¹⁾ / 704 mm ²⁾
Temperaturen	Langjähriges Mittel	7,8 °C ¹⁾ / 9,2 °C ²⁾

DWD Lichtentanne bei Zwickau ¹⁾ 1961-1990 ²⁾ 1991 – 2020

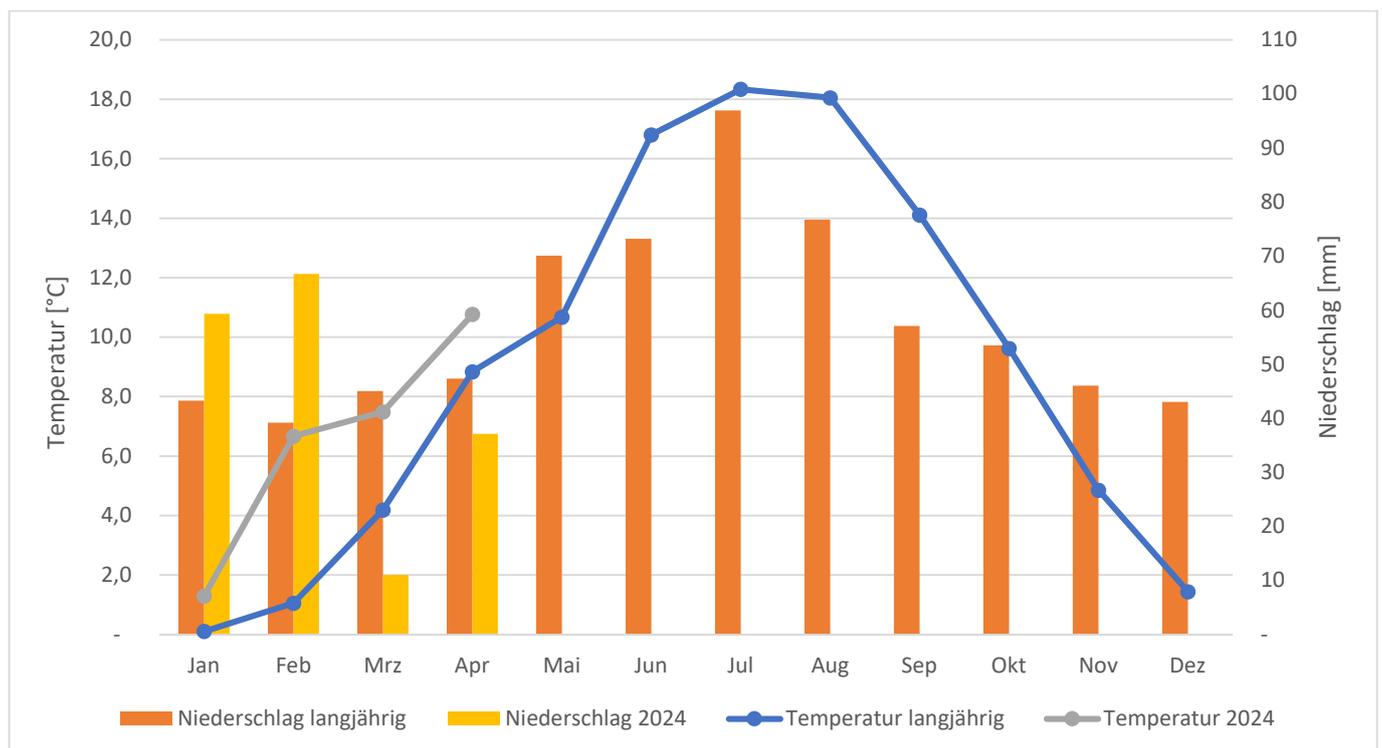


Abbildung 1: Klimadiagramm – Temperatur und Niederschlag bis 30.04.2024 im Vergleich zum langjährigen Mittel (DWD Lichtentanne bei Zwickau; Isabel)

EIDAM

LANDTECHNIK

Das Familienunternehmen wurde 1990 ursprünglich als Reparaturbetrieb durch Rainer Eidam gegründet. Heute wird die Firma durch Torsten und Hendryk Eidam in zweiter Generation geführt. Am Standort in Löbnitz im Erzgebirge hat sich das Unternehmen heute als Händler für Land-, Kommunal- und Forsttechnik etabliert.

INNO MADE

Unter der Eigenmarke **innoMADE** produziert und vertreibt das Schwesterunternehmen Eidam Agrarsystem GmbH zudem *eigene* Landmaschinen. Bei der Entwicklung der innoMADE-Produkte legen wir großen Wert auf eine enge Zusammenarbeit mit Praktikern. Das Resultat sind Maschinen, die sich insbesondere durch ein hohes Maß an Sicherheit, Robustheit und Zuverlässigkeit sowie eine einfache Wartung auszeichnen.

Ergänzt wird das eigene Produktspektrum durch starke Marken aus der Branche. Unsere erst 2022 eröffnete, hochmodern ausgestattete Werkstatthalle und unser freundliches, gut geschultes Service-Personal runden unsere kundenorientierte Ausrichtung ab. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Eidam Landtechnik GmbH

Kühnhaider Straße 8
08294 Löbnitz

Tel.: 03771 / 56420-0

E-Mail: info@eidam-landtechnik.de

www.eidam-landtechnik.de



Messerwalze (3-12 m)



(Gülle-)Kurzscheibenegge (3-7 m)



Reiheninjektor (5-12 m)



Plattformwagen (5-6 m)



Silagewalze (2,50 - 4,10 m)

VALTRA

Angetrieben von den fortschrittlichen AGCO-Motoren mit beispielloser Leistung und niedrigem Kraftstoffverbrauch, sind Valtra-Traktoren von der A- bis zur S-Serie ideal auf die Bedingungen und Anforderungen von anspruchsvollen Wald- und Feldarbeiten abgestimmt. Die Skyview-Forstkabine bietet in Verbindung mit der einzigartigen Rückfahreinrichtung TwinTrac in jeder Situation hohen Komfort und herausragende Übersicht. Eine Berganfahrhilfe erlaubt zudem problemloses Rangieren.



mzuri

Mit den Produkten von MZURI stellen Sie die Weichen auf eine effiziente und rentable, aber auch nachhaltige Bewirtschaftung Ihrer Böden. Sie verrichten eine präzise, streifenweise Lockerung von Bodenschichten bei gleichzeitiger Düngemittelapplikation und Aussaat. Die systematische Anwendung dieses Verfahrens verbessert nachhaltig Bodenstruktur und -potenzial. Teils erhebliche Einsparungen von Kosten und benötigter Arbeitszeit für den Pflanzenbau sind willkommene Begleiterscheinungen.



KRONE



Das Familienunternehmen Krone mit Sitz in Spelle spezialisierte sich bereits in den 1970er/1980er Jahren auf die Grünfütterernte und bietet heute ein allumfassendes Grünlandprogramm, das vom Häckselwagen bis zum selbstfahrenden Hochleistungs-Mähaufbereiter reicht.

MERLO



Für jeden Einsatz den richtigen Teleskopklader - plus Service! Merlo bietet für alles die passende Lösung. Aktuell sieben Baureihen mit unterschiedlichen Spezialisierungen machen die Merlo Teleskopklader zu extrem flexiblen Allroundern. Mit bis zu 35 m Hubarmen bewegen die Teleskopmaschinen Lasten bis zu 12 t.

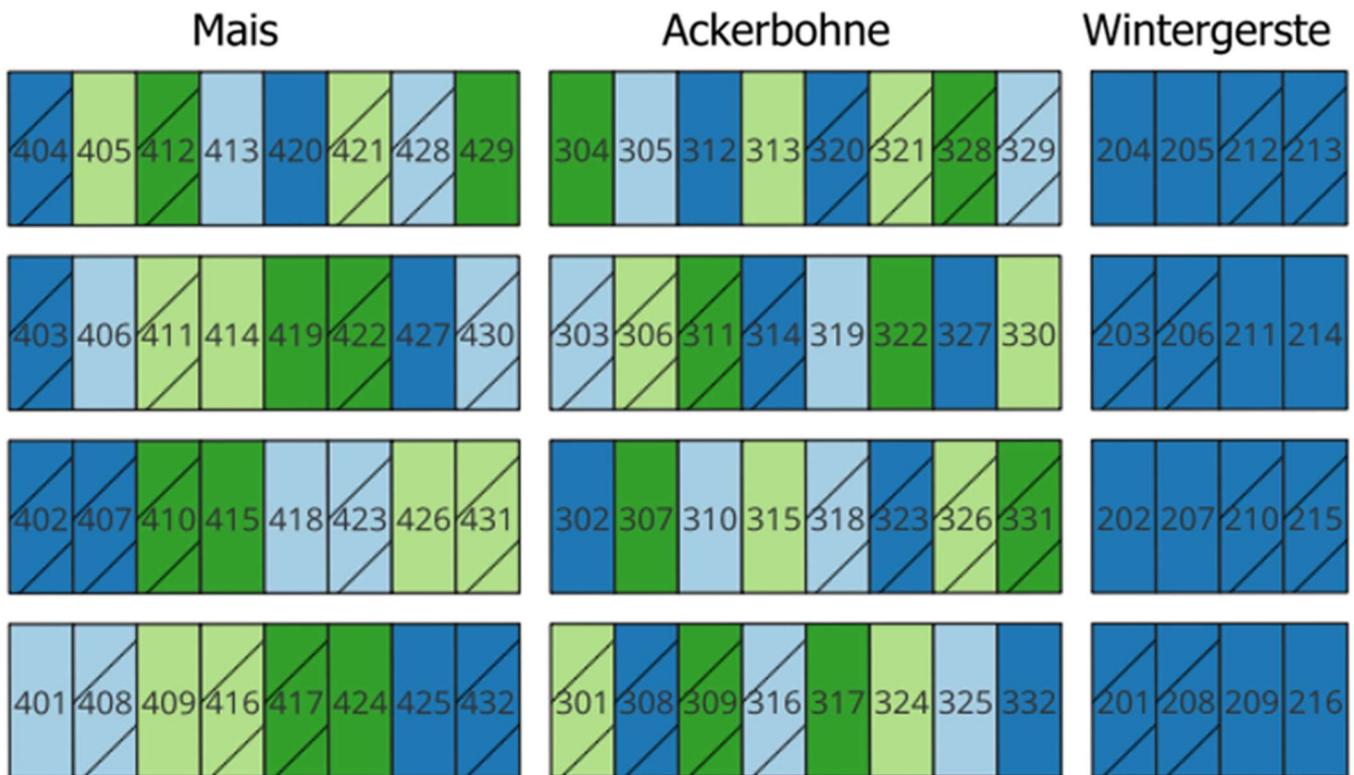
3 Feldversuch »Strip-Till zu Wintergerste, Ackerbohne und Mais«

Teresa Kempe (ZAFT e. V.)

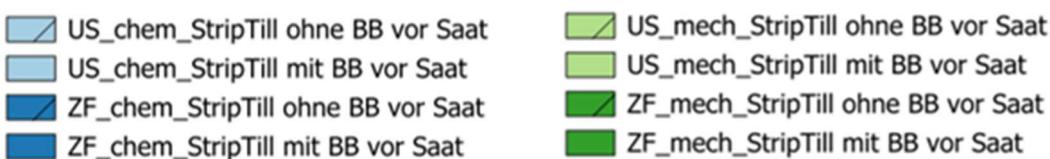
Strip-Till One-Pass-Verbundvorhaben

Das Projekt

- Ziel: Entwicklung ganzheitl. Anbausystem; Weiterentwicklung One-Pass-Technologie
- Projektlaufzeit: 01.08.2022 - 30.11.2025
- Versuchsstandorte: Lößnitz (2022-2024, konventionell), Härtensdorf/Zwickau (2023-2025, konventionell), Großfriesen/Plauen (2022-2025, ökologisch)
- Fruchtfolge: S-Gerste (betriebsüblich) → Zwischenfrucht → (W-Raps), W-Gerste, S-Ackerbohne, Mais → Zwischenfrucht → Wintertriticale



Versuchsfläche Zwickau Strip Till 2024



Fragestellung

- Nutzung des Systems in der gesamten Fruchtfolge
 - Eignung welcher Kulturen für Strip-Till?
 - Etablierung Zwischenfrucht als Untersaat?
- Unkrautmanagement bei Wegfall von Glyphosat?
- Reduktion des Primärenergieeinsatzes
 - Kombination Aussaat mit Düngung

Bisherige Erfahrungen & Ergebnisse im Projekt

- Vorversuche zeigen: Rauhafer ist am Standort ein sehr guter Biomassebilder
- 2022, 2023 durch Trockenheit keine gute Etablierung der Untersaat nach S-Gerste
- Hoher Unkrautdruck
- Enormes Mäuseproblem an allen Versuchsstandorten

Erfahrungen aus Versuchen an anderen Standorten

- Mais als bekannte Strip-Till Kultur (warmer, abgetrockneter Boden, Exaktplatzierung Dünger, hohe Reihenweite)
- Allg. Hackfrüchte, wie Zuckerrübe, durch hohe Reihenweite gut geeignet
- Raps in Weitreihe geeignet, Einsparung der aufwändigen Saatbettbereitung, sichere Entfernung des Mulchmaterials aus der Saatreihe wichtig
 - Bester Ertrag und beste Energie-/Ressourceneffizienz im Vergleich (Ergebnisse aus Litauen)
 - Kein Effekt bzw. bis zu 0,3 t niedrigerer Ertrag im Vergleich zu System Pflug (Ergebnisse aus Baden-Württemberg)
- Getreide ebenfalls geeignet, aber dann meistens in Doppelreihe bzw. Weitreihe, damit unbearbeitete Bereiche bleiben
 - Stomataaktivität und Chlorophyllgehalt höher als im pfluglosen Verfahren
 - Ertrag Winterweizen und Sommergerste etwa 0,5 t höher als bei pfluglos (Ergebnisse aus Polen)

- Ertrag Wintergerste etwa 0,5 t höher als bei Pflugsaat, obwohl Pflanzendichte geringer war, aber Ährendichte und Ährengewicht haben ausgeglichen (Ergebnisse aus Polen)
- Hülsenfrüchte in USA getestet, dort allerdings nur mit Direktsaat verglichen
 - Ackerbohne 0,2 t bzw. etwa 5 % Mehrertrag als Konventionell (Ergebnisse aus Litauen)
 - Strip Till vergleichbar oder etwas besser als konservierende Bodenbearbeitung in Sojabohne in Minnesota, insbesondere auf P- ausgelaugten Standorten

4 Spatendiagnose und Bodenansprache im Profil „Was der Boden uns zu sagen hat!“

Dagmar Kahle, Jana Brückner, Gerald Tomat (LfULG)

Boden = ist Lebensgrundlage
= Produktionsgrundlage
= nicht vermehrbar

Ziel ► **Erhaltung und Steigerung der Bodenfruchtbarkeit unter Beachtung der betrieblichen Gegebenheiten**

Die **Bodenfruchtbarkeit** umfasst alle das Pflanzenwachstum beeinflussenden:

- a) mineralischen (Bodentyp, Bodenart)
- b) physikalischen (Bodengefüge, Wasser-, Luft- und Wärmehaushalt)
- c) chemischen (Humusgehalt, Nährstoffgehalte, Schadelemente)
- d) biologischen (Bodenlebewesen)

Bodeneigenschaften und Prozesse.

Zum Nachlesen:

Broschüre „Bodenstruktur erkennen und beurteilen – Anleitung zur Bodenuntersuchung mit dem Spaten“



https://lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/bodenstruktur-erkennen-beurteilen_lfl-information_web.pdf

Was zeichnet einen fruchtbaren Boden aus? (+)	Welche Faktoren wirken negativ auf die Bodenfruchtbarkeit? (-)
<ul style="list-style-type: none"> aktives Bodenleben 	<ul style="list-style-type: none"> Bodenerosion durch Wasser o. Wind 
<ul style="list-style-type: none"> intakte Bodenstruktur 	<ul style="list-style-type: none"> Bodenstrukturschäden
<ul style="list-style-type: none"> tiefgründiger Boden 	<ul style="list-style-type: none"> Humusverarmung
<ul style="list-style-type: none"> ausgeglichene Nährstoffversorgung 	<ul style="list-style-type: none"> Flächenabgang/ Bodenversiegelung 
<ul style="list-style-type: none"> standorttypischen Humusgehalt fördern 	<ul style="list-style-type: none"> Belastung mit Schadstoffen

Spatendiagnose und Bodenprofilansprache sind Werkzeuge zur Beurteilung der Bodenfruchtbarkeit

Warum lohnt es sich, wenigstens gelegentlich, auf den Ackerflächen eine Spatendiagnose durchzuführen?

Neben den unabänderlichen Bodenbildungsfaktoren, wie Ausgangsgestein, Klima, Zeit oder Relief beeinflusst auch die Bewirtschaftung den Bodenaufbau, zumindest in der durchwurzelbaren Zone. Daher lohnt ein Blick unter die Oberfläche, um die aktuelle Bewirtschaftung auszuwerten oder Stellschrauben zur Optimierung auszumachen:

Welche **Merkmale** können wir beobachten und welchen **Einfluss** haben wir?



1. Beschaffenheit der **Bodenoberfläche**: rau oder verschlammte / schafft Bedingungen für den Saataufgang / Begünstigung von Oberflächenabfluss?
2. **Eindringwiderstand**: erster Hinweis zur Lagerungsdichte/sind Schichtungen vorhanden?
3. **Gefügestruktur**: ideal: Krümelgefüge, ungünstig: scharfkantiges Plattengefüge
4. **Röhren, Klüfte**: Lufthaushalt wird positiv beeinflusst durch Regenwurm- und Wurzelröhren
5. **Wurzelwachstum**: fruchtartsspezifische Wurzeldichte vorhanden? deformierte/abgeknickte Wurzeln? essentiell zum Erschließen der notwendigen Nährstoffe und des Bodenswassers
6. **Ernterückstände**: Hinweis auf Verteilgenauigkeit und Rottebedingungen/biologische Aktivität
7. **Farbe, Geruch**: durch Luft- und Wasserhaushalt beeinflusst

Diese Merkmale können durch die Bewirtschaftung beeinflusst werden: **so wenig wie möglich und so viel wie nötig** bearbeiten, um Bodenverdichtungen zu vermeiden, die Flächen bei tragfähigem Boden mit „zumutbaren“ Radlasten befahren, den Boden möglichst **nicht unbedeckt** lassen, um die Wasserverdunstung zu minimieren (**Mulch- und Direktsaat, Zwischenfruchtanbau, Untersaaten**), den **Humusaufbau fördern** durch organische Düngung, soweit verfügbar und ZWF-anbau, die **Kalkversorgung** im Auge behalten,

Zudem bietet die Spatendiagnose eine gute Gelegenheit, die am Standort vorhandene **Bodenart** zu bestimmen. Um eine korrekte **Düngebedarfsermittlung** erstellen zu können, ist die Angabe der Bodenart je Schlag bzw. Bewirtschaftungseinheit erforderlich.

5 Bodenabtragsrisiko messen und verringern

Jun. Prof. Conrad Jackisch und die AG für Bodenphysik und Ökohydrologie, TU Bergakademie Freiberg

<https://tu-freiberg.de/fakult3/ibf/bodenphysik-und-oekohydrologie>

Agrarökosysteme stehen mit hohem Anpassungsdruck an zunehmend wahrscheinliche Extremwettersituationen – längere Trockenperioden und Starkregenereignisse – genauso wie mit ihrer zentralen Rolle zum Erhalt von Biodiversität und zur Speicherung von Wasser und Kohlenstoff vor komplexen Herausforderungen. Auch wenn die Verflechtungen und Dringlichkeiten gestiegen sind, ist das Thema klassischer Boden- und Gewässerschutz essentiell, denn ein gesunder Boden ist die Grundlage für dessen Ökosystemleistungen und Resilienz.

Obwohl Millionen von Mikroorganismen, Pilze, Nematoden, Pflanzen, Insekten und Regenwürmer alles geben, um die Stoffkreisläufe im Boden aufrecht zu erhalten, sind die Prozesse der Regenerierung in menschlichen Skalen sehr langsam. Mit fehlendem Wasser und gestresster Vegetation verlangsamt sich die Bodenentwicklung zusätzlich. Mit Blick auf Bodenkohlenstoff an Agrarstandorten stellen wir in Sachsen vielerorts sogar abnehmende Trends fest. Umso wichtiger ist es, einen direkten Abtrag des Oberbodens durch Wasser und Wind zu vermeiden und den Aufbau von Bodenstruktur und Bodenleben zu begünstigen.

Mit Methoden der konservierenden Bodenbearbeitung gibt es dafür die benötigten Techniken, um Saatbettvorbereitung und physikalischen Pflanzenschutz mit Bodenschutz für ein stabiles, tragfähiges Bodengefüge zu verbinden. Allerdings hat sich in Versuchen gezeigt, dass sich die Effekte zwischen den unterschiedlichen Formen der “nichtwendenden Bodenbearbeitung” auch sehr unterschiedlich darstellen und dass deren positive Wirkung eigentlich erst in Verbindung mit Mulchen wirklich manifest wird. Auf solchen Flächen finden wir eine hohe mikrobielle Aktivität, hohes Vorkommen von Regenwürmern, gute Infiltrations- und Wasserrückhaltefähigkeit und damit eine günstigere Bodenwasserdynamik insgesamt. Zudem verringert die Mulchauflage das Risiko eines Bodenabtrags in Phasen unvollständiger Bodenbedeckung.

Auch wenn diese Grundregel eine hilfreiche Richtschnur liefert, gibt es im Zusammenspiel von standörtlichen Bodeneigenschaften, jeweiligen Notwendigkeiten, Bearbeitungsschritten und Fruchtwechsel eine Vielzahl von Optionen und Wechselwirkungen. Der jeweilige Effekt lässt sich mit verschiedenen Strategien erfassen, die Stabilität und das Funktionieren des Bodengefüges abzielen.

Infiltrationmessungen

Bodenabtragsrisiko entsteht insbesondere, wenn die Infiltration von Regenwasser in den Boden nicht mit der Intensität des Niederschlags Schritt halten kann. Entsprechend ist die Infiltrationskapazität des Bodens eine zentrale Kenngröße. Diese wird von Makroporen (insb. Regenwurmgänge und abgestorbene Wurzelkanäle, wenn sie bis zur Oberfläche verbundenen sind) deutlich erhöht

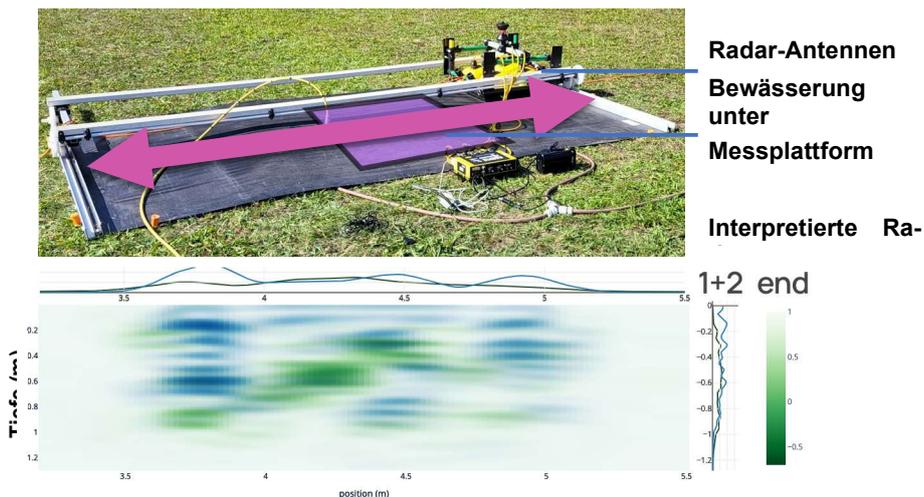


Gleichzeitig begünstigt ein hoher Wasserrückhalt in den tieferen Bodenschichten die Wasserumverteilung, weil feuchter Boden eine höhere Wasserleitfähigkeit besitzt. Mit Tensionsinfiltrometern lässt sich die Wasseraufnahme des Bodens gegen einen definierten Unterdruck messen. Damit werden natürliche Bedingungen von entstehenden Wasserfilmen und teilgesättigten Bodenzuständen simuliert, statt Wasser mit Überdruck in den Boden versickern zu lassen (Ringinfiltrometer). Wir

arbeiten daran, dieses Verfahren weitgehend zu automatisieren und damit Landwirten und Landmanagerinnen ein einfaches und verlässliches Werkzeug zur Optimierung der Landnutzungsstrategien an die Hand zu geben.

Direkte Messung der Infiltration in Makroporen und in die Bodenmatrix

Weil Infiltrationsmessungen eine relativ gleichförmige Versickerung in den Boden annehmen müssen, die Realität allerdings ein sehr breites Spektrum an Fließpfaden und Fließgeschwindigkeiten in den Bodenkörnern zeigt, nutzen wir entweder Farbtracer (z. B. blauer Lebensmittel-Farbstoff) für die Sichtbarmachung des Fließfelds oder Georadar für eine direkte Messung der Wasserbewegungen während der Infiltration. In beiden Fällen simulieren wir einen Niederschlag mit einer Tröpfchenbewässerungsplatte, der ohne Erosionspotenzial infiltrieren kann.



Während der blaue Farbstoff nur die schnellen Fließpfade markiert, gibt es für den Matrixfluss einen chromatographischen Effekt, dass Wasser aus der direkten Umgebung der Makroporen auch lateral ohne Farbstoff fließt. Für diese Analyse muss der Boden aufgegraben werden. Es kann nur im Nachhinein ein allgemeiner Überblick gewonnen werden, der jedoch auf Grundlage von Verteilungen der Blaufärbung auch vergleichbar ist. Die Georadarmessungen basieren auf dem Prinzip der Erfassung von Veränderungen im Untergrund aufgrund fortschreitender Wasserbewegung. Diese ermöglichen es, den Boden mit einer Auflö-

sung von ca. 9 cm^3 und 8 Minuten räumlich zu erfassen. Die so gewonnenen Änderungen lassen sich dann wieder in Fließgeschwindigkeiten umrechnen. In der Regel erhalten wir damit eine sehr belastbare und wiederholbare Verteilung des Fließfeldes und damit eine Einschätzung des verbundenen Makroporennetzwerks. Diese Messungen können zu verschiedenen Zuständen und Entwicklungsstadien zerstörungsfrei wiederholt werden.

Direkte Bodenabtragsmessung



Die direkteste Messung des Bodenabtragsrisikos können wir mit simulierten Niederschlägen auf 1 m^2 oder 3 m^2 großen Parzellen vornehmen. Diese Messung bildet den Einfluss der Regentropfen und des sich sammelnden Infiltrationsüberschusses auf die Ablösung von Oberboden und dessen Abtrag nach. Wir sammeln dafür den gesamten Oberflächenabfluss auf der Parzelle und können darin die Abflussbildung und den abgelösten Bodenanteil bestimmen. Diese Messung ist insbesondere für vergleichende Untersuchungen unterschiedlicher Nutzungspraktiken oder als Grundlage für Erosionsmodelle geeignet.

Monitoring der Bodenwasserdynamik

Unsere Erfahrungen mit direkten Messreihen von Bodenfeuchte (volumetrischer Wassergehalt), Matrixpotenzial (Saugspannung der teilgesättigten Poren im Boden) und Temperatur zeigen, dass uns damit eine

weitere Option zur Bewertung des Bodenabtragsrisikos zur Verfügung steht. Auch wenn wir damit die Oberflächenprozesse nur indirekt in ihrer Wirkung erfassen und auf eine Abfolge von Niederschlagsereignissen angewiesen sind, erlaubt uns die Reaktion im Boden sowohl eine zustandsabhängige Abschätzung der Infiltrationsdynamik als auch eine Analyse des Bodenwasserrückhalts und der Resilient gegenüber Stressperioden.

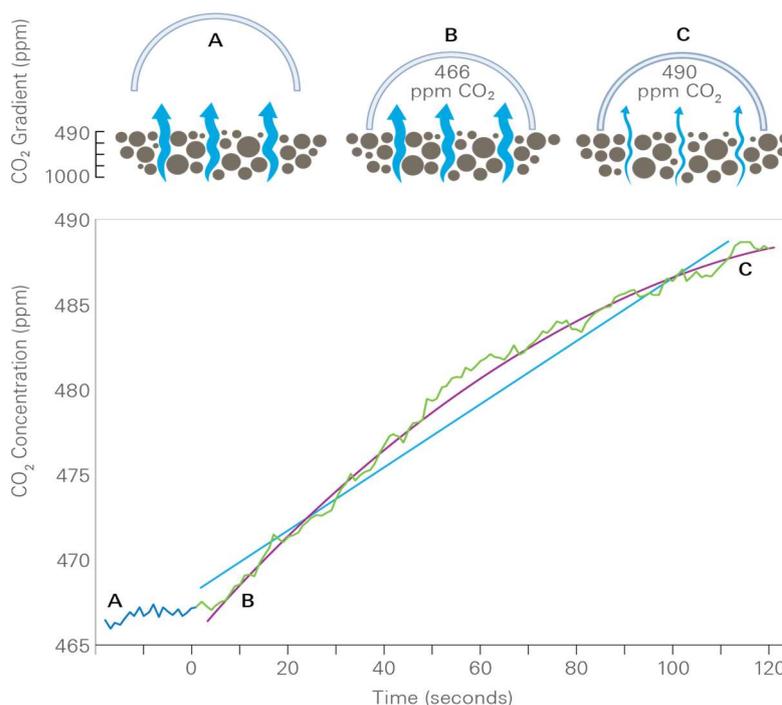
Dazu werden entsprechende Sensoren im Boden eingebaut und die Daten automatisch aufgezeichnet. Solche Stationen können insb. bei der nichtwendenden Bodenbearbeitung auch langfristig eingebaut bleiben. Alternativ gibt es auch Profilsonden, die direkt von der Oberfläche eingebracht werden und vor der Bearbeitung wieder entnommen werden können.

Messung der Bodenatmung und der Kohlenstoffvorräte

Bodenleben begünstigt die Aggregat- und Bodenstrukturbildung.

Wenn wir Bodenschutz weiterdenken, sind schnelle und zuverlässige Messungen der Bodenrespiration und Kohlenstoffvorräte gute Indikatoren für die Bodengesundheit. Die Respiration kann mit Kammer-systemen sowohl im Feld als auch im Labor gemessen werden. Für

Kohlenstoff unterscheiden wir verschieden stabile, funktionelle Gruppen. Der labile Anteil kann sehr schnell umgesetzt werden und ist noch nicht in der Bodenstruktur festgelegt. Der stabile Anteil ist entsprechend langfristig gebunden. Diese Bestandteile bestimmen wir mit einer gestuften Verbrennung und mit spektrometrischen Analysen im Labor.



<https://www.licor.com/env/products/soil-flux/>



Abbildung: Mzuri bei der Aussaat; Quelle: Teresa Kempe, ZAFT e. V.

Sie wollen dieses Feldtagsheft auch digital lesen oder es an Berufskolleg*innen schicken? Sie finden es mit nebenstehendem QR-Code.



Termine:

13.06.2024 Feldtag in Grimma, OT Großbuch – erste Ergebnisse von Getreide und Raps werden vorgestellt



Weitere Informationen finden Sie unter:

www.agumenda.de

MACH DIR BEI UNS 'NE RÜBE!



Wir haben das passende Thema für Deine Abschlussarbeit. Melde Dich bei uns für die Betreuung und Unterstützung Deiner Abschlussarbeit als Meister, Techniker, Bachelor und Master.

info@agumenda.de