

# Microclimate and Lignin decay in buried, downed and standing deadwood

Lilian Benz<sup>1</sup>, Helmer Schack-Kirchner<sup>1</sup>, Julian Bronzon<sup>1</sup>, Leander Klein<sup>1</sup>, Kenton Stutz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Soil Ecology, University of Freiburg

universität freiburg

## Einführung

Totholz ist ein wichtiger Speicher von Kohlenstoff in Waldökosystemen (Harmon et al. 1986). Bislang ist jedoch unklar, inwieweit Totholz in zukünftigen Wäldern, die von Klimawandel und Störungen wie Dürre betroffen sind, stabil bleibt. Vergrabenes Totholz, eine wenig erforschte Form von Totholz, könnte besonders betroffen sein, da das konstante Mikroklima und die verfügbaren Nährstoffe den Abbau von Lignin – einem zentralen Faktor im Zersetzungsprozess – begünstigen könnten (Hall 2020).

Im Rahmen einer proof-of-concept Studie ist es unser Ziel, Methoden zu entwickeln, um das Mikroklima von vergrabenen Totholz im Vergleich zu liegendem und stehendem Totholz zu untersuchen sowie den in situ abgebauten Ligninanteil zu analysieren.

Wir nehmen an:

Der Abbau von Lignin und Holz ist bei liegendem Totholz am stärksten ausgeprägt, gefolgt von vergrabenen und stehendem Totholz.

## Versuchsdesign & Methoden

- Mit Feuchtigkeits- und Temperatursensoren ausgestattete Fichtenscheiben (*Picea abies*)
- neuartige Form von Feuchtemesssensoren speziell für diese Studie entwickelt
- Ligninabbau wird mithilfe von osmotischen Saugkerzen untersucht und anschließend durch Elektrophorese (CE) analysiert

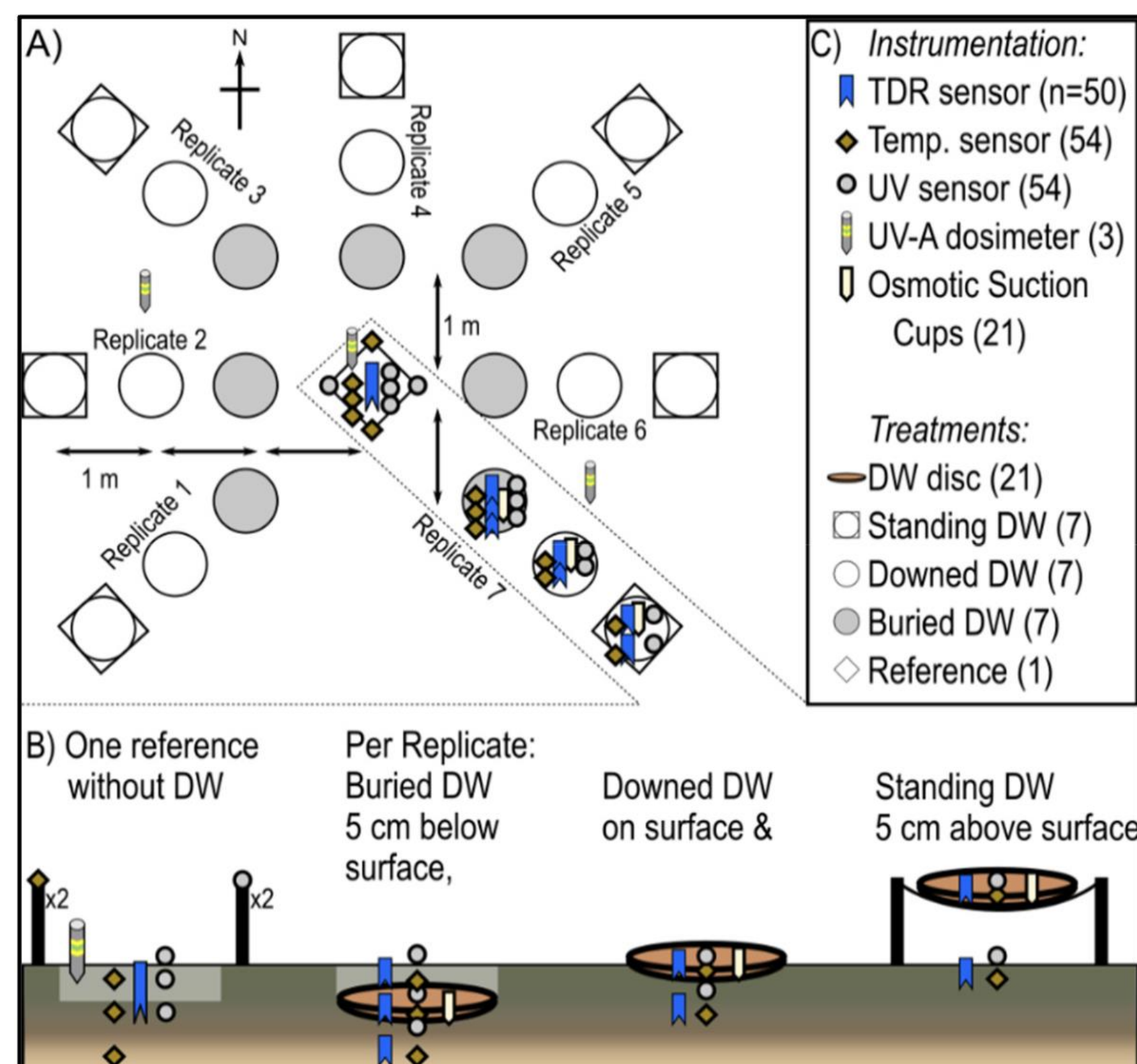


Abb.1: Versuchsaufbau am Untersuchungsstandort: A) Übersicht über die 7 Replikate, die radial von einer Zentral Referenz aus angeordnet sind. B) Pro Replikate wird Totholz (DW: *Picea abies*) 5 cm eingegraben auf der Oberfläche platziert oder auf einem Stein in der Höhe platziert und entsprechende Sensoren installiert



Abb.2: Versuchsaufbau im Feld

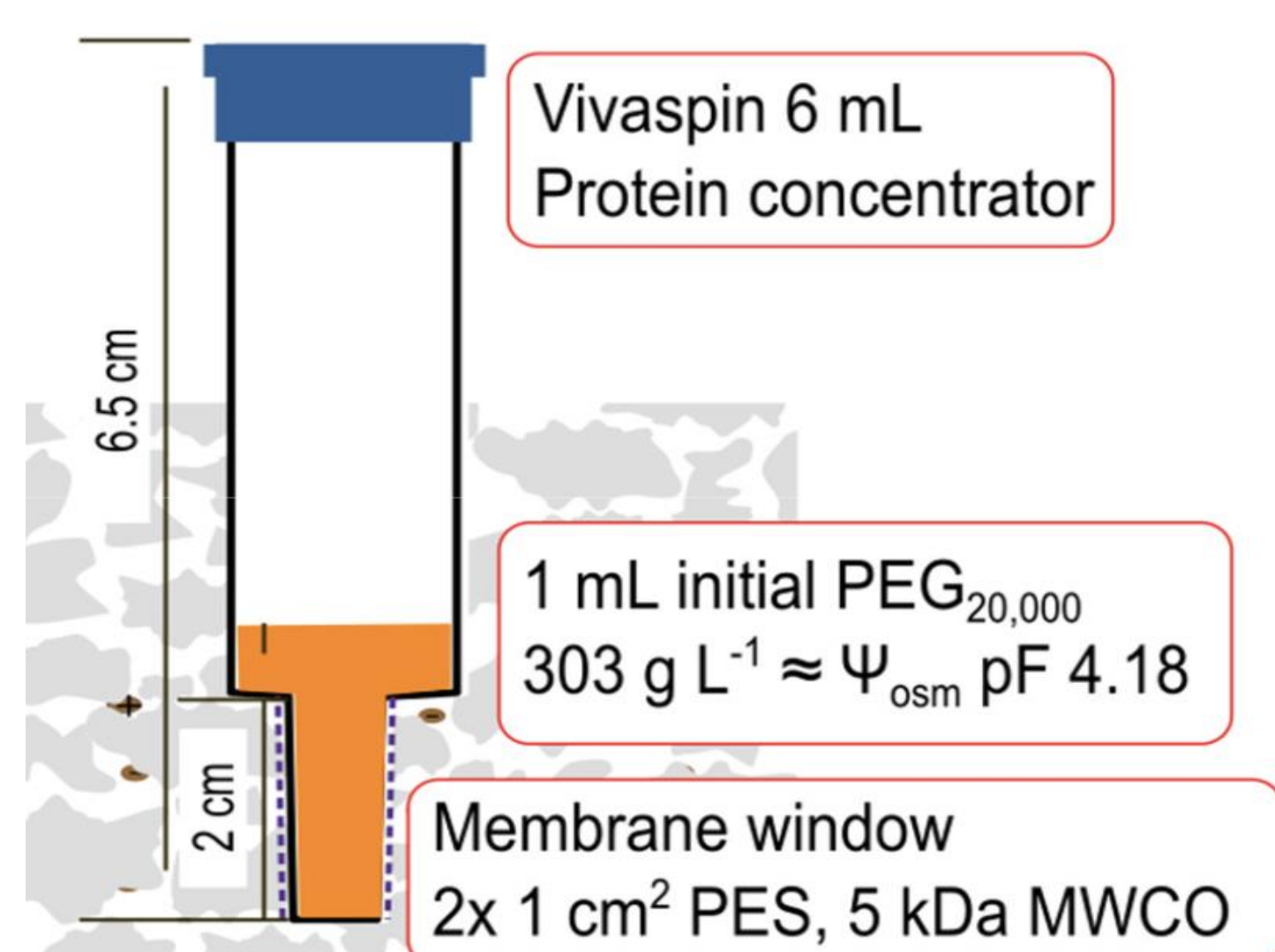


Abb.3: Osmotische Saugkerzen (OSCs) mit 1 mL Polyethylenglykol (PEG<sub>20,000</sub>) mit einer molaren Masse von 20 kg mol<sup>-1</sup> und einem osmotischen Potenzial ( $\Psi_{osm}$ ) von circa pF 4,2 gefüllt (Schack-Kirchner et al. 2022).



Abb.4: Saugkerze und Temperatursensor in *Picea abies* Scheibe

## Feuchtemesssonde

- TDR-Sonde geeignet für Totholz und Organische Auflage

- 3-Stab Sonde mit 2 cm Stablänge
- Kappe gefüllt mit Epoxidharz zur Stabilisierung
- Schaumstoff zum Schutz vor Verunreinigungen und Anpassung an Totholz

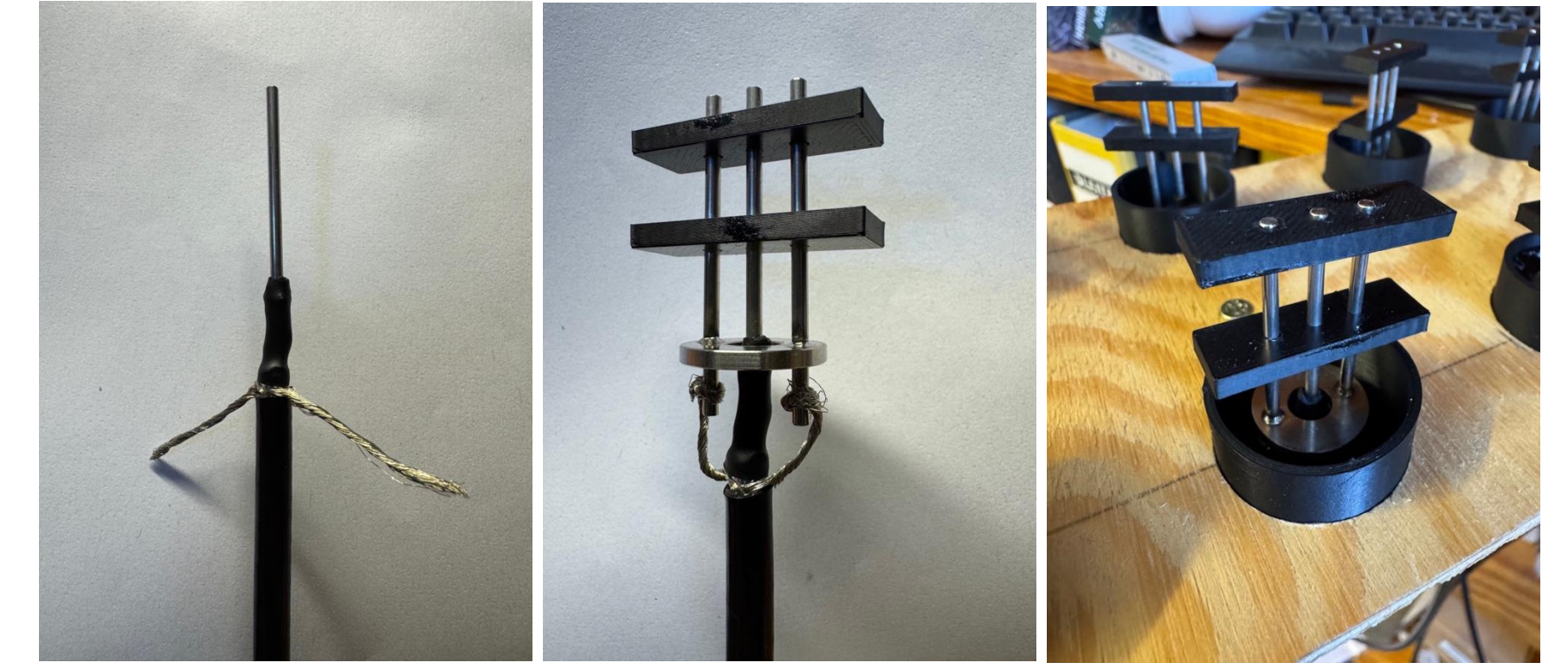


Abb.4: Aufbau Feuchtemesssonde

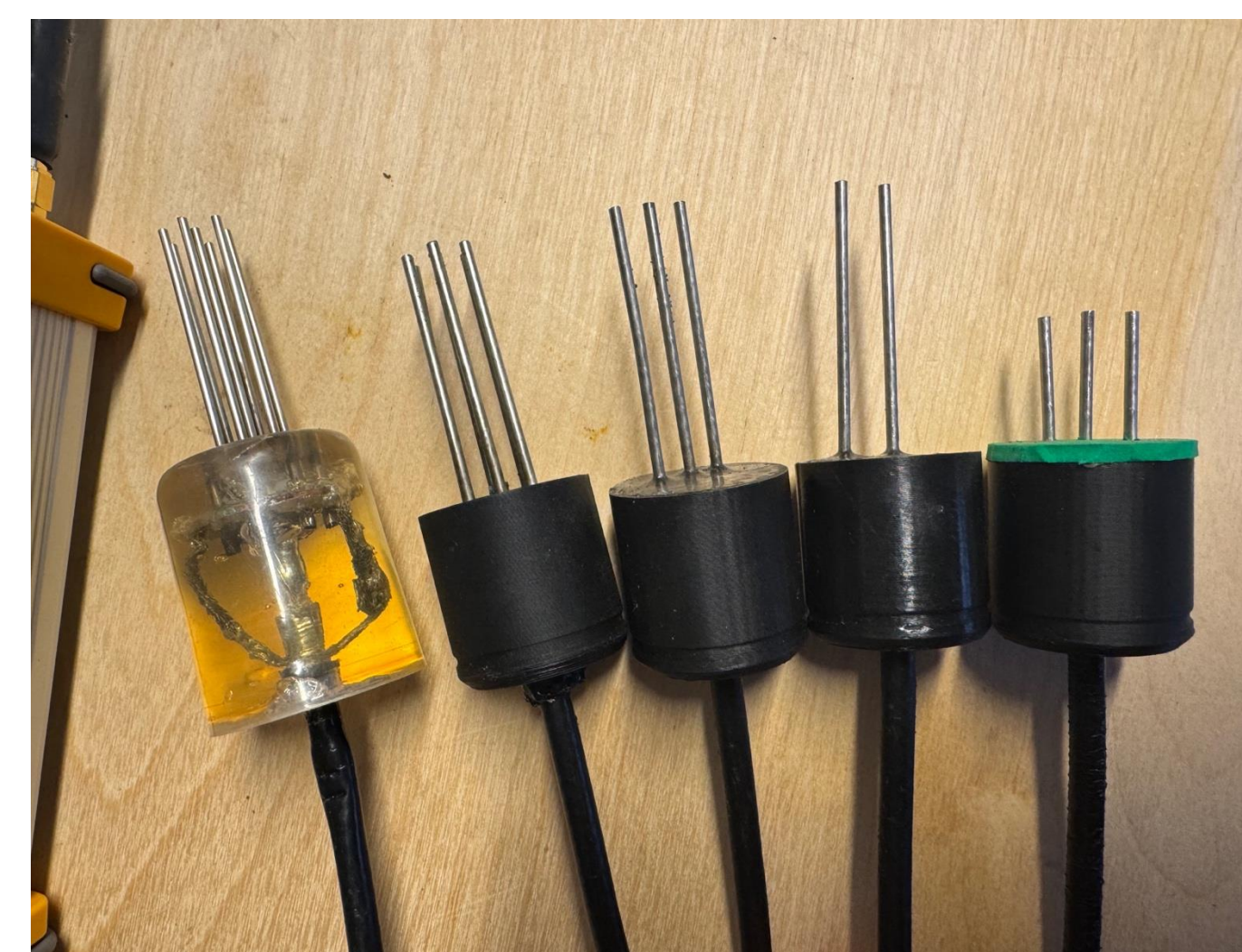
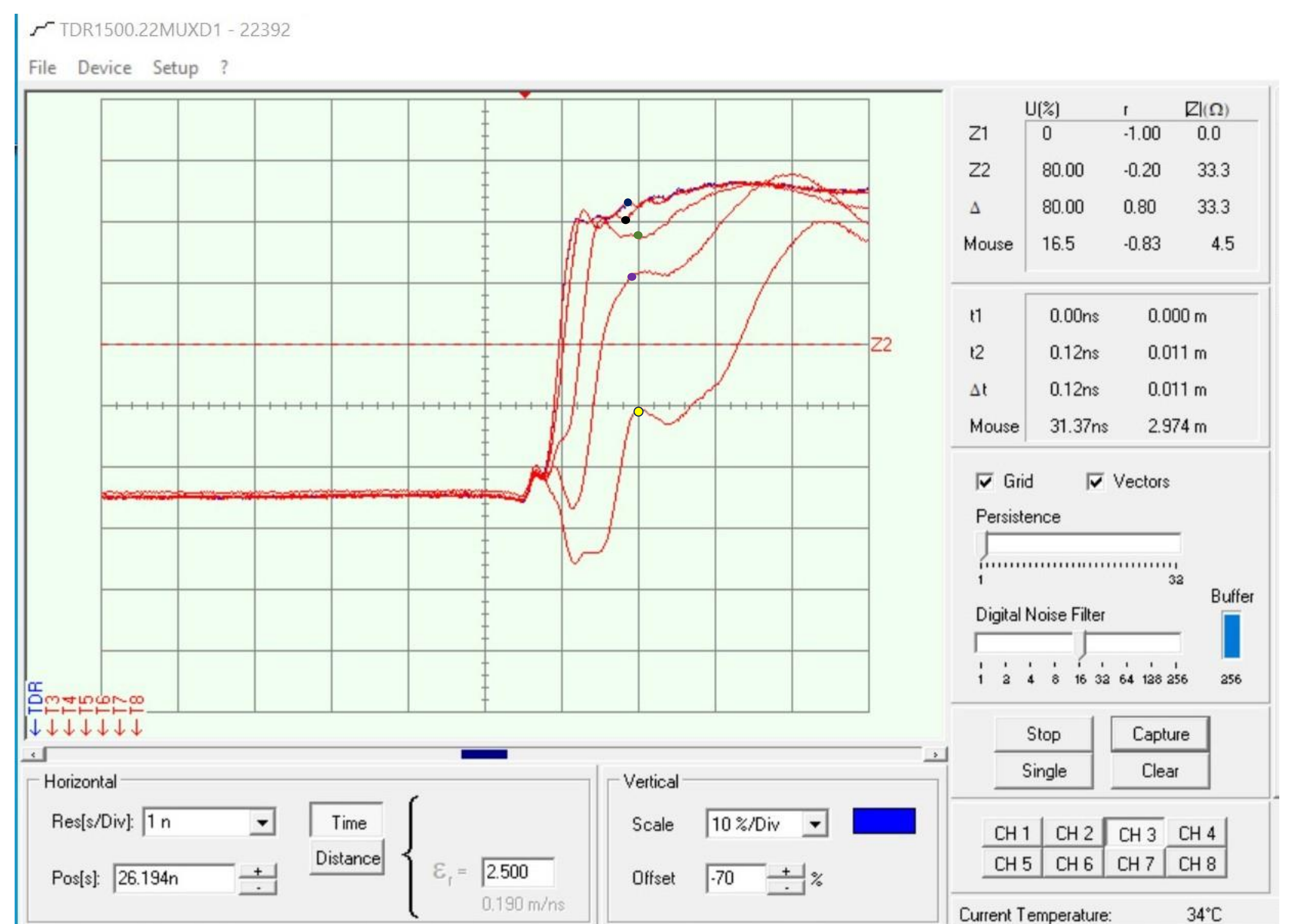


Abb.5: Prototyp - Versuche der Feuchtemesssonde mit unterschiedlicher Stabanzahl und -länge



Abb.6: Endgültiger Prototyp der Feuchtemesssonde in Totholz

## Kalibrierung Feuchtemesssonde (TDR)



- Luft
- Luftgetrocknete Organische Auflage
- Mäßig angefeuchtete OA
- Fortgeschritten abgebauten Totholz
- Feuchtigkeitsgesättigte OA

## Ziel

Die entwickelten Methoden sollen als Grundlage für zukünftige Forschungsprojekte zum Ligninabbau und Mikroklima von Totholz dienen, insbesondere im Kontext veränderter Waldbewirtschaftungsmaßnahmen, bei denen das Belassen von Totholz zunehmend in den Fokus rückt. Die Ergebnisse könnten zudem einen wertvollen Beitrag zur Untersuchung des Waldbodens und anderer bodenbezogener Studien leisten.

Danksagung:  
Friederike Lang, Gregor Koch, Lucca Bader, Daniela Zapf, Robert Dietrich and the whole laboratory team of the chair of soil ecology who provided ideas, assistance, materials, access and advice.

Literatur:  
Schack-Kirchner, H, R Geisenfelder, R Maier, H Warlo, F Lang (2022). In-situ Extraktion der Bodenlösung unter Trockenstress. Jahrestagung der DBG/Trier, poster.  
Hall, SJ. (2020) Lignin lags, leads, or limits the decomposition of litter and soil organic carbon. Ecology 101, e03113  
Harmon ME, Franklin JF, Swanson FJ, Sollins P, Gregory V, Lattin JD, Anderson NH, Cline SP, Aumen NG, Sedell JR, et al. (1986). Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. Adv Ecol Res. 15:133302  
Alec Parsons (2023). A New Small TDR Probe for Measuring Volumetric Water Content in Deadwood. Master Thesis. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

EcoLig: Abiotic Lignin Degradation

