

# Subhydrische Böden – Dokumentation und Probenahme durch wissenschaftliche Taucher

Leon Hohenstein, Fred Franzke, Sebastian Pose, Thomas Grab, Tobias Fieback

## Motivation

Durch die Ausweitung der felddiagnostischen Beschreibung von subhydrischen Böden (**Klassifizierung nach KA 5** – Standard) ist die Notwendigkeit für eine horizontstabile **Probenahme von subhydrischen Proben** erforderlich.

Aktuelle Methoden lassen eine umfassende bodenkundliche Beschreibung der Probenahmestelle, sowie das Gewinnen von **qualitativ hochwertigen, horizontstabilen Proben** nur schwer zu. Diese sind notwendig, um die bodenbildenden Prozesse und unterschiedliche Horizonte klar anzusprechen und beschreiben zu können.

Der Einsatz von **wissenschaftlichen Tauchern** zur bodenkundlichen Beschreibung und qualitativ fundierten Probenahme ist eine Herausforderung, bietet allerdings großes Potential für die Bodenforschung im subhydrischen Milieu.

## Einsatzbereich



Beispiele für ungestörte limnische und marine Ökosysteme mit taucherischem Zugang

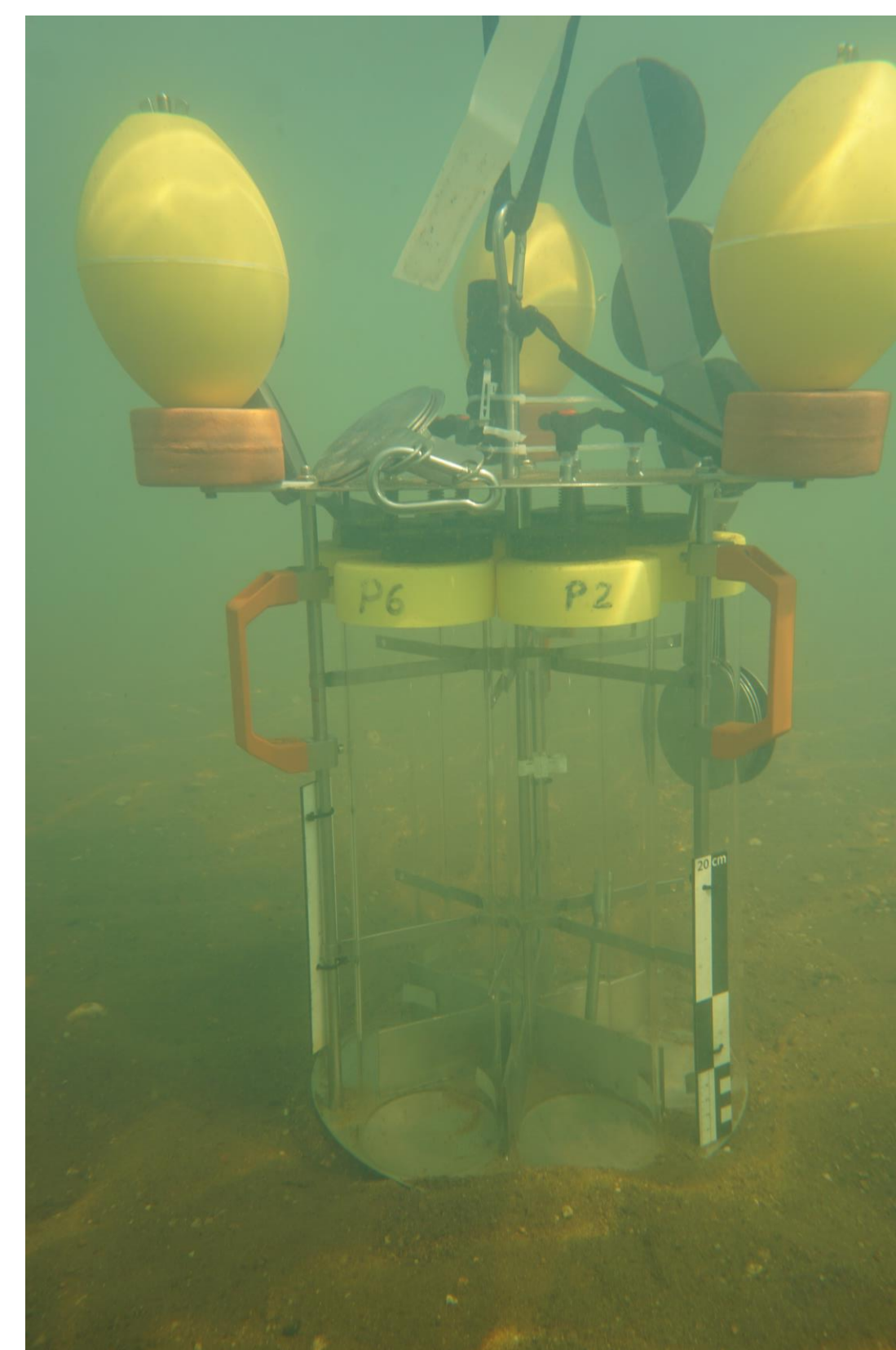
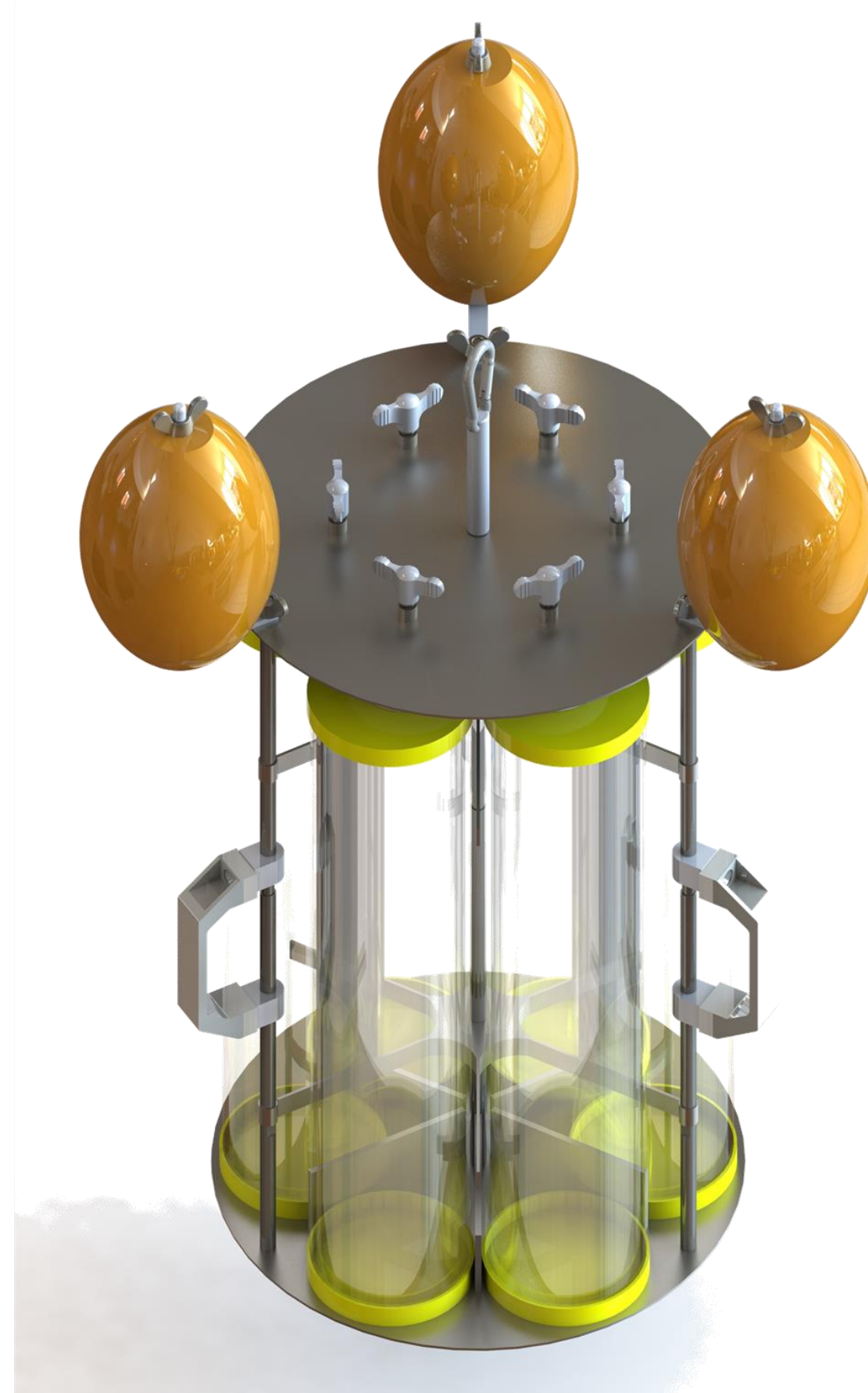
## Anforderungen

- Einsatz von Spezialisten: Boden- und Geowissenschaftler / wissenschaftliche Taucher
- Dokumentation und Klassifizierung auf Basis der KA 5 und anhand ungestörter Bodenaufschlüsse
- Horizontstabile ungestörte Probenahme und sicherer Transport Unterwasser sowie an Land
- Beachtung aller sicherheitsrelevanten Standards bei den Tauchgängen
- Gewinnung von ausreichend Probenmaterial für Dokumentation und Bodenanalytik
- Praktikables Zeitmanagement für effiziente Tauchansplanung und Organisation der Arbeitsabläufe (Tauchestiegsstellen, Equipment, u.a. tauchspezifische Erfordernisse)

## Funktionsweise und Ablauf der Probenahme

### UWTT = Unterwassertransportträger

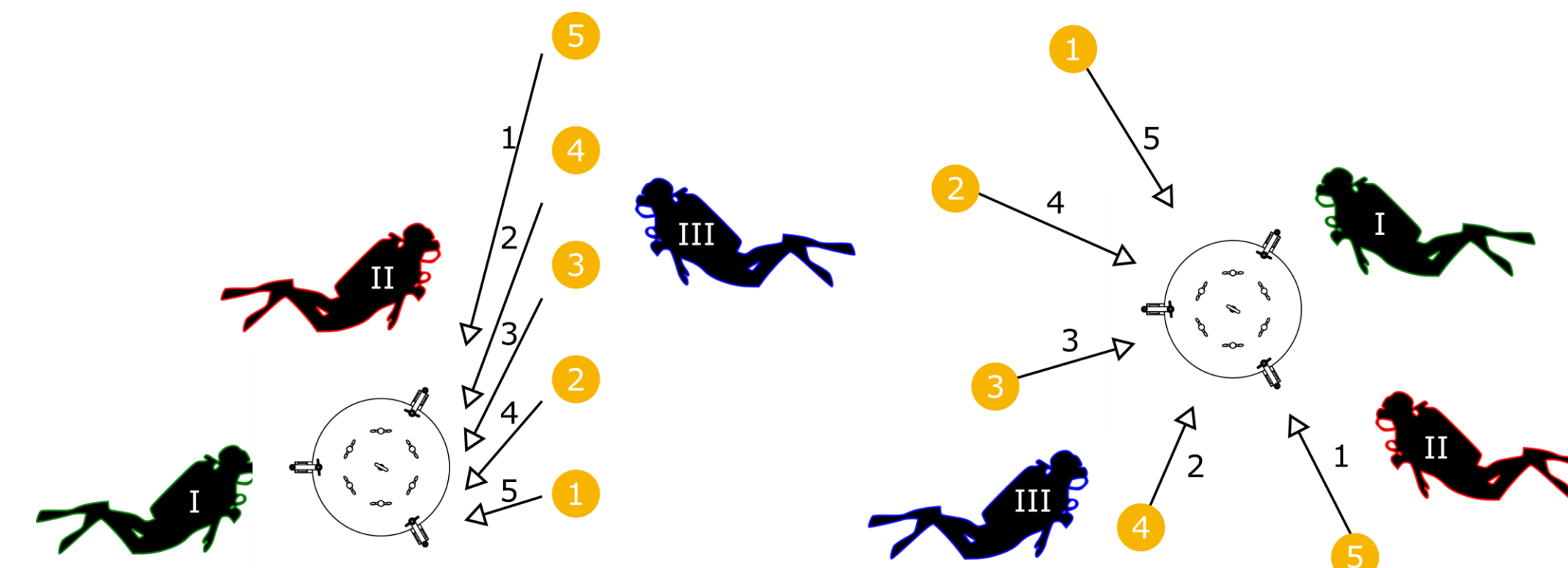
- Transportable Gerätekonfiguration mit transparenten Stechzylinderröhren und Verschlusssystem
- Variable Längen (20-50 cm) und Durchmesser (bis 10cm) je nach Anwendungszweck
- Dokumentation und Qualitätsbeurteilung direkt Unterwasser aufgrund der transparenten Rohre
- Neutrale Wasserlage des UWTT ohne Probenmaterial und anschließende Verwendung eines Hebesacks
- Sichere Fixierung der Probe im UWTT durch Spannmechanismus
- Praktikable Bedienung durch einen Taucher
- Symmetrische Anordnung für mehr Stabilität
- Verwendung von Edelstahlkomponenten für einen langlebigen, zuverlässigen Einsatz



Konstruktionsmodell und Umsetzung des UWTT mit Schwimmkörpern

### Methodischer Ablauf

- Einsatz von 3 Tauchern (Sicherheitstaucher I, Bediener II des UWTT, Probennehmer III)
- Dokumentation der Umgebung (Vegetation, Fauna, Geomorphologie) Unterwasser
- Einbringen aller Zylinder in den Boden
- Verschluss des Zylinders auf beiden Seiten
- Fixieren der Probe im UWTT
- Wiederholen an min. 5 gleichwertigen Standorten



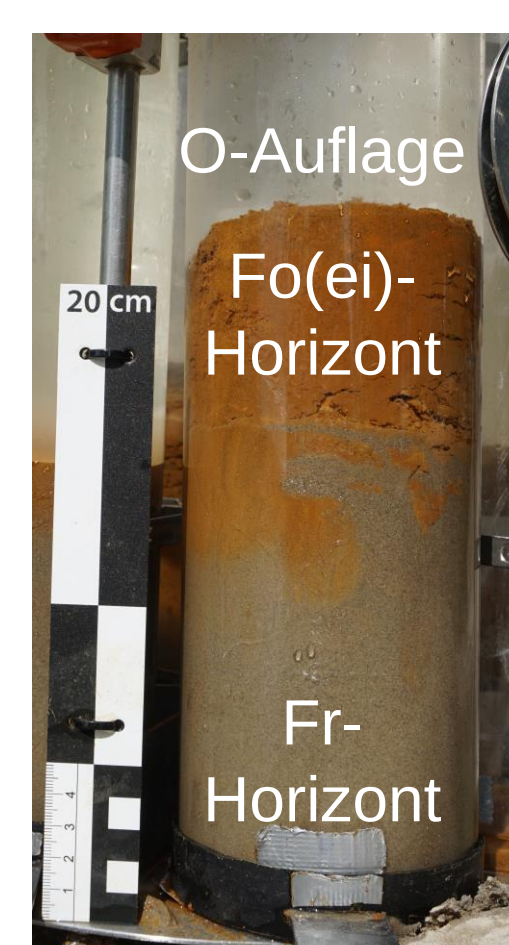
lineare Anordnung oder zentrische Probenanordnung

## Exemplarische Ergebnisse

Bei der Untersuchung des Tagebaurestlochsees Störmthal, wurden in 13m Tiefe 3 Horizonte dokumentiert.

- O – Organo-Mineralische Auflage, ca 1cm (Biomatten aus min. Ausfällungen und Algen)
- Fo(ei)-Horizont 3-7 cm mächtig, rötlich rostbraun
- Fr-Horizont >15 cm mächtig, hellgrau

Es konnte eine klare felddiagnostische Trennung nach Farbe, Struktur und Bodenart beobachtet werden.



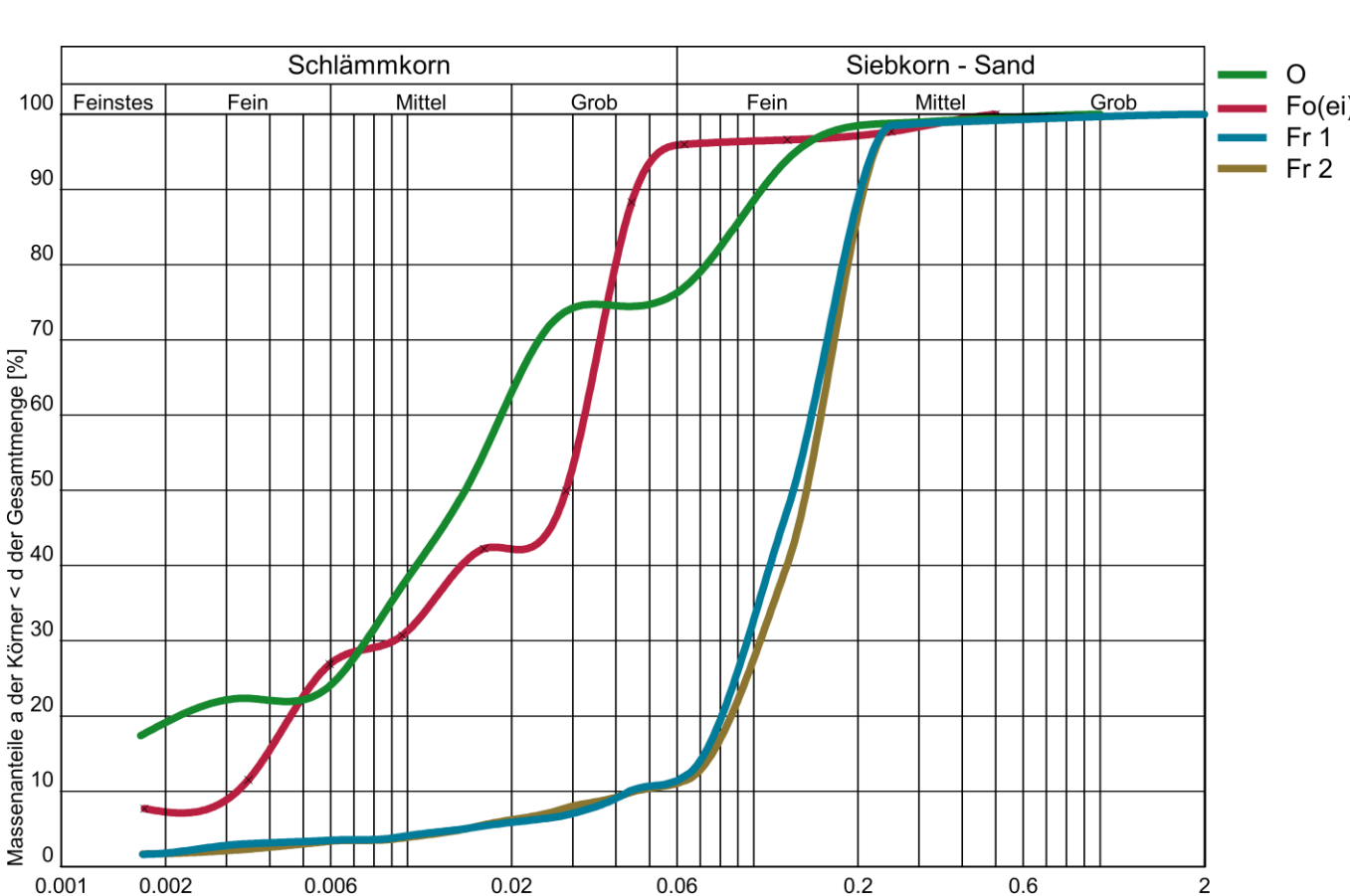
Probe Überwasser

Die labortechnischen Befunde belegen die Unterschiede in der Bodenchemischen und bodenphysikalischen Zusammensetzung der identifizierten Horizonte (siehe Abbildung Mehrfachuntersuchung des Fr-Horizontes).

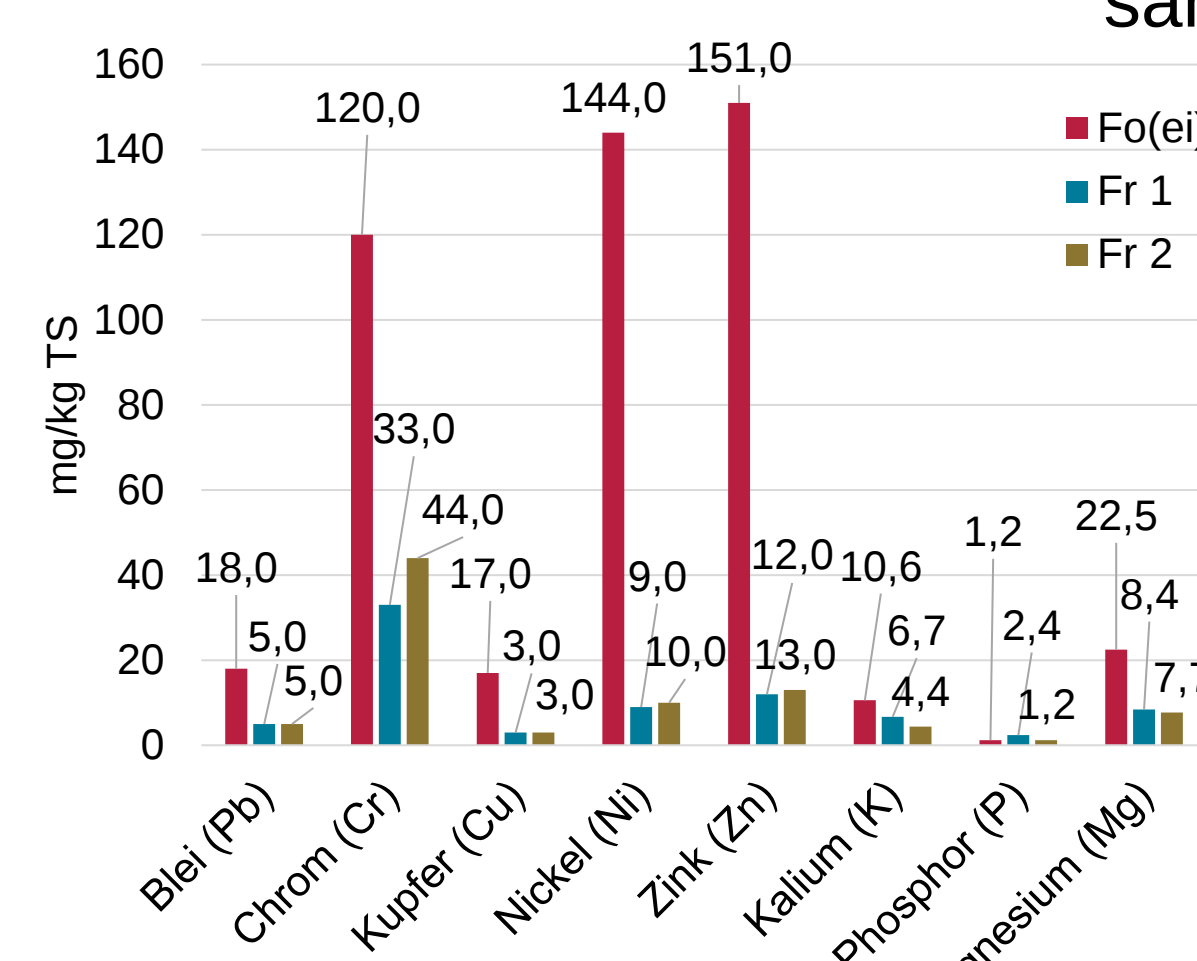
**Bodentyp:** JG

**Substrattyp:** f-u (Fk) \ u-s (Suz)

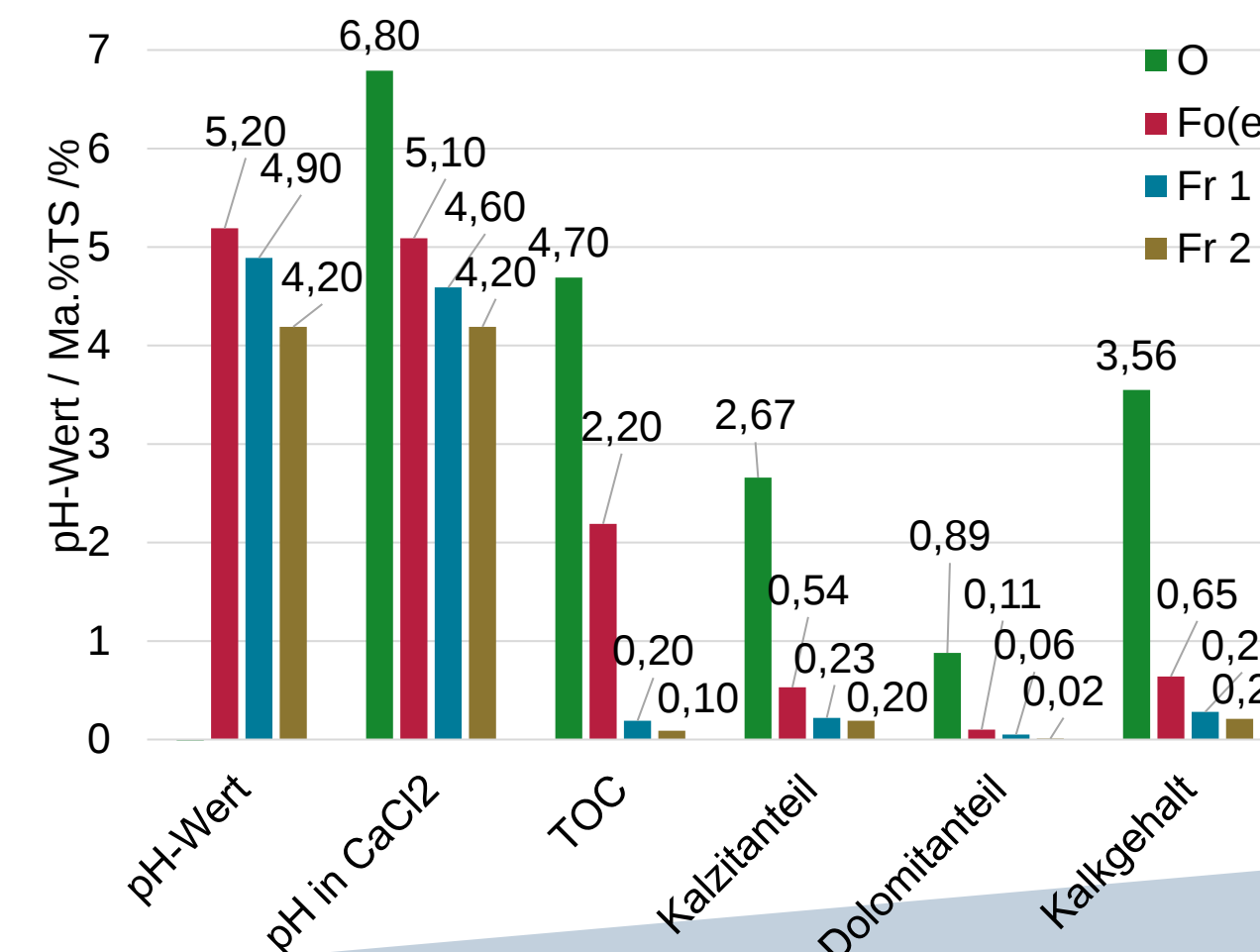
GYTTJA aus flachem fluvilimnogenen Schluff aus Ausfällungen über Schwemmsand



Korngrößenverteilung der Horizonte



Prüfwerte der Horizonte



Bodenchemische Werte der Horizonte

## Schlussfolgerung

1. Das Gerätesystem und der methodische Ablauf ist grundsätzlich geeignet, um subhydrische Böden zu erkunden, zu dokumentieren und zu beproben.
2. Die hinreichend genaue Horizontstabilität der Dokumentationsproben kann gewährleistet werden.
3. Es wird ausreichend Material für eine Analytik und Dokumentation nach KA 5-Standard gewonnen (Horizontmischproben).
4. Die komplexe Dokumentation Vorort / Unterwasser fördert und erweitert das Ökosystemverständnis von Unterwasserbodenlandschaften, -geo- und -biotopen.

## Ausblick

- Es sind weitere Tauchgänge unter variablen aquatischen Bedingungen (Gewässertypen) zur Optimierung der Gerätekonfiguration und des methodischen Ablaufs für eine vergleichende Standortbewertung geplant.
- Erarbeitung von Vorschlägen zur Erweiterung der nomenklatorischen Standards (boden- und substratsystematische Kriterien zur Ansprache und Bewertung subhydrischer Böden).