

Befahren von Waldböden mit schweren Maschinen – Einfluss auf Abfluss und Wasserhaushalt

Ergebnisse aus dem Waldfonds-Projekt HoBo

**Maximilian Behringer^{1,2}, Christian Scheidl², Gertraud Meißl³,
Bernhard Kohl⁴, Klaus Katzensteiner¹, Gerhard Markart⁴**

¹BOKU University, Institut für Waldökologie

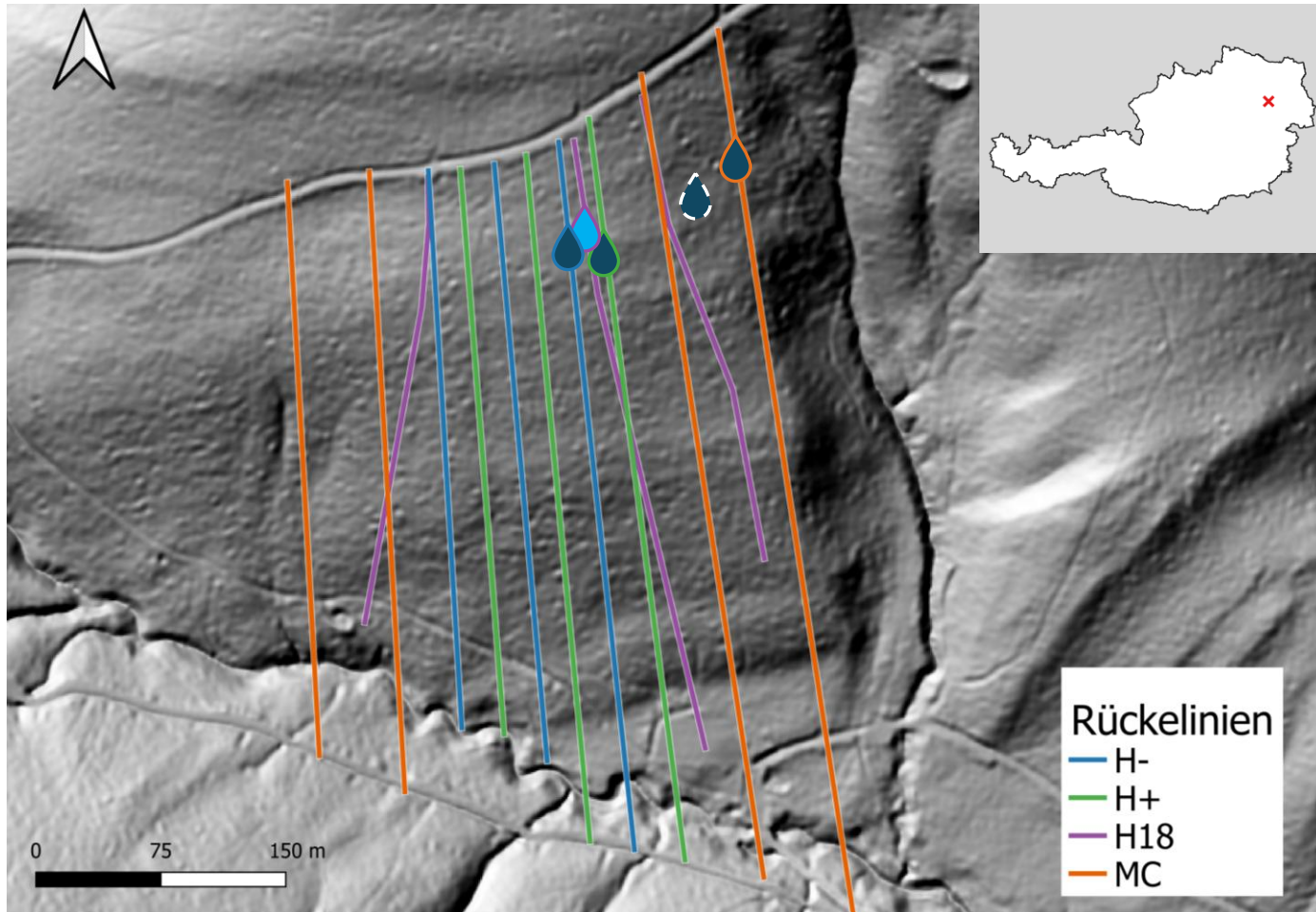
²BOKU University, Institut für Alpine Naturgefahren

³Universität Innsbruck, Institut für Geographie

⁴BFW, Institut für Naturgefahren



Versuchsfläche Steinplattl



- Versuchsflächen im Wienerwald und Oberösterreich
- Heute: Steinplattl, Wienerwald
- Beregnungsversuche und Bodenprobennahme auf:
 - Seiltrasse (**MC**),
 - Rückegassen
 - Mit Bändern (**H+**) &
 - ohne Bänder (**H-**),
 - Kontrolle (**C**)
- Bonus: 20 Jahre alte Rückegasse (**H18**)

Vier Treatments (H-, H+, MC,

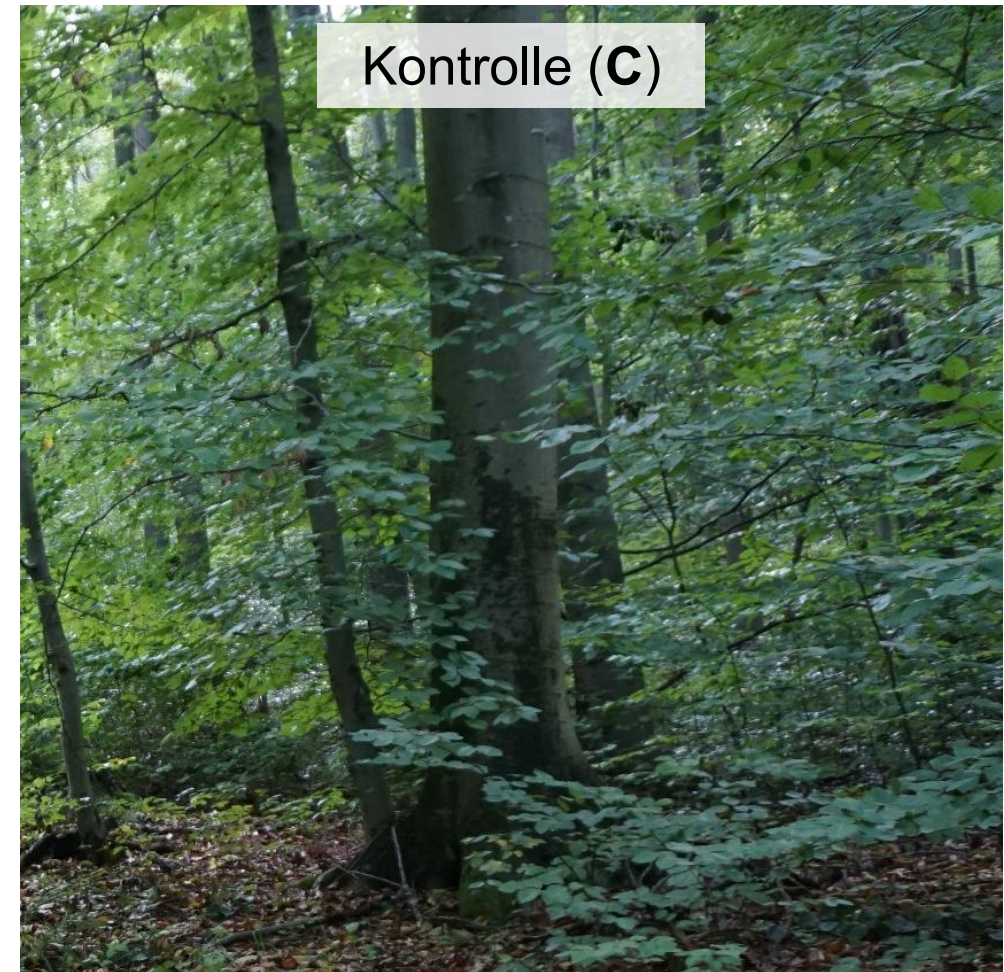
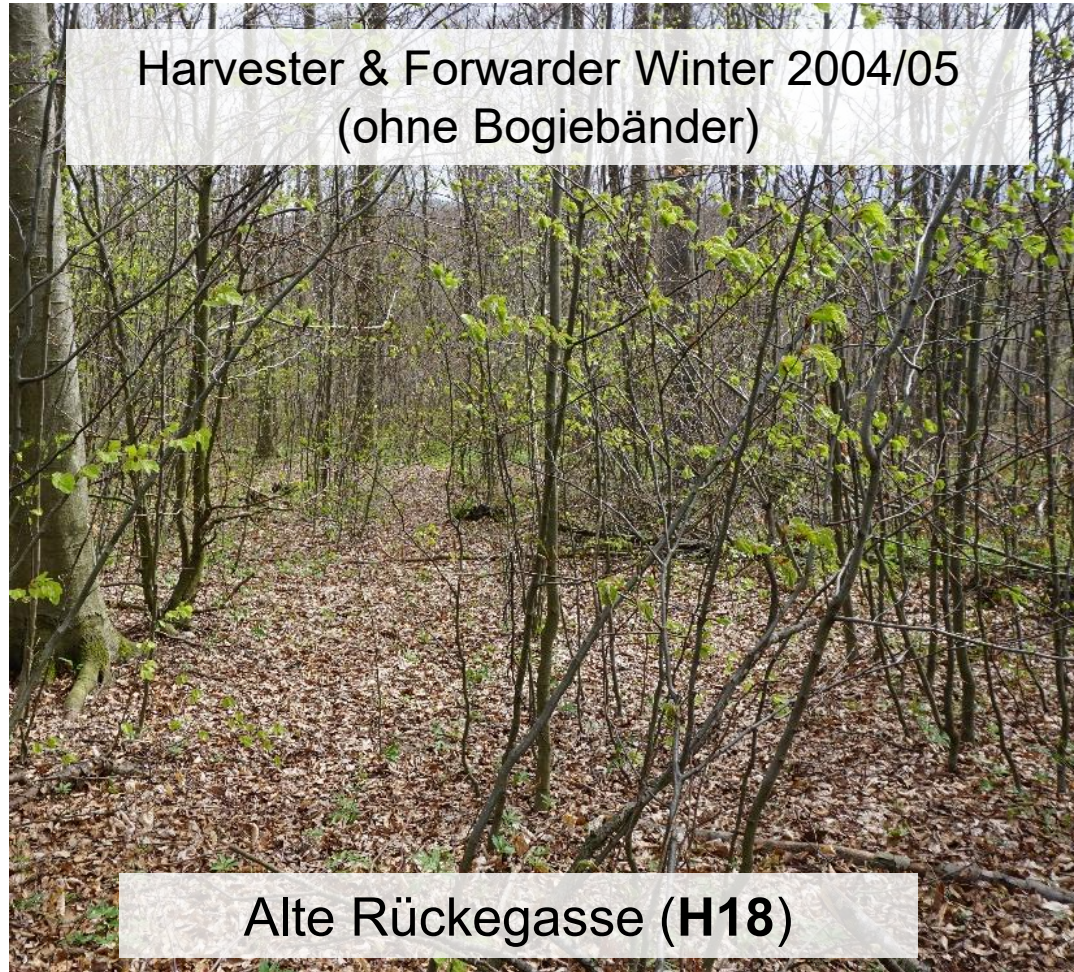
Harvester & Forwarder + T-Winch

ohne Bogiebänder (H-)

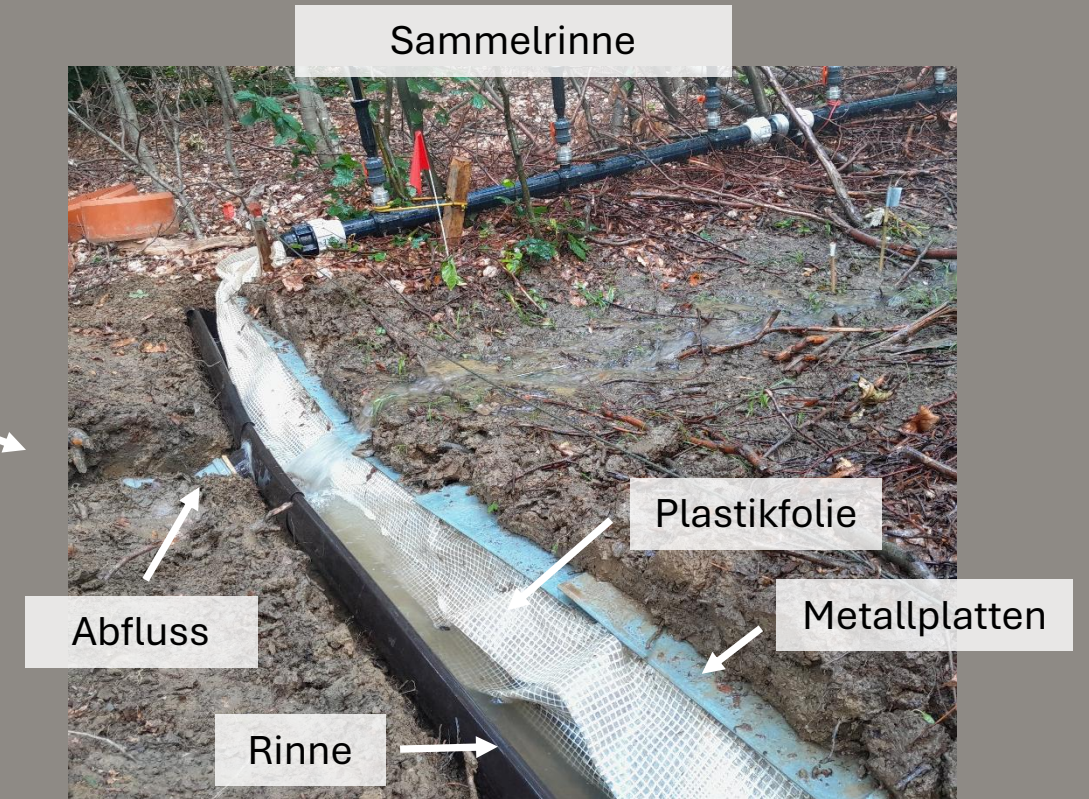
mit Bogiebändern (H+)

Motormanuell & Seilkran (MC)

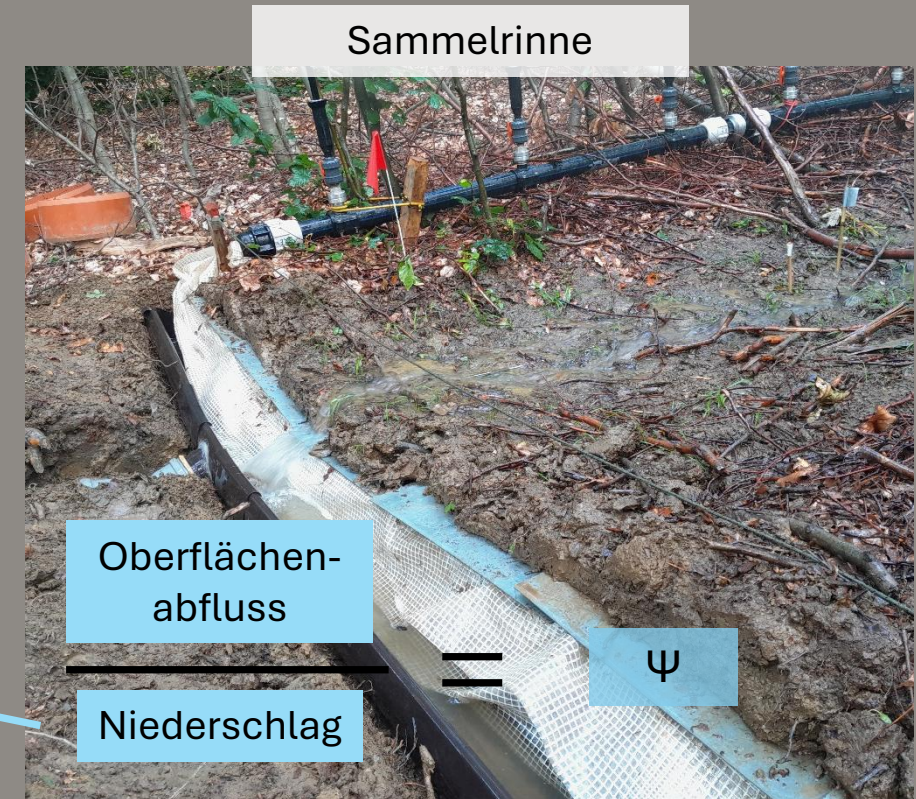
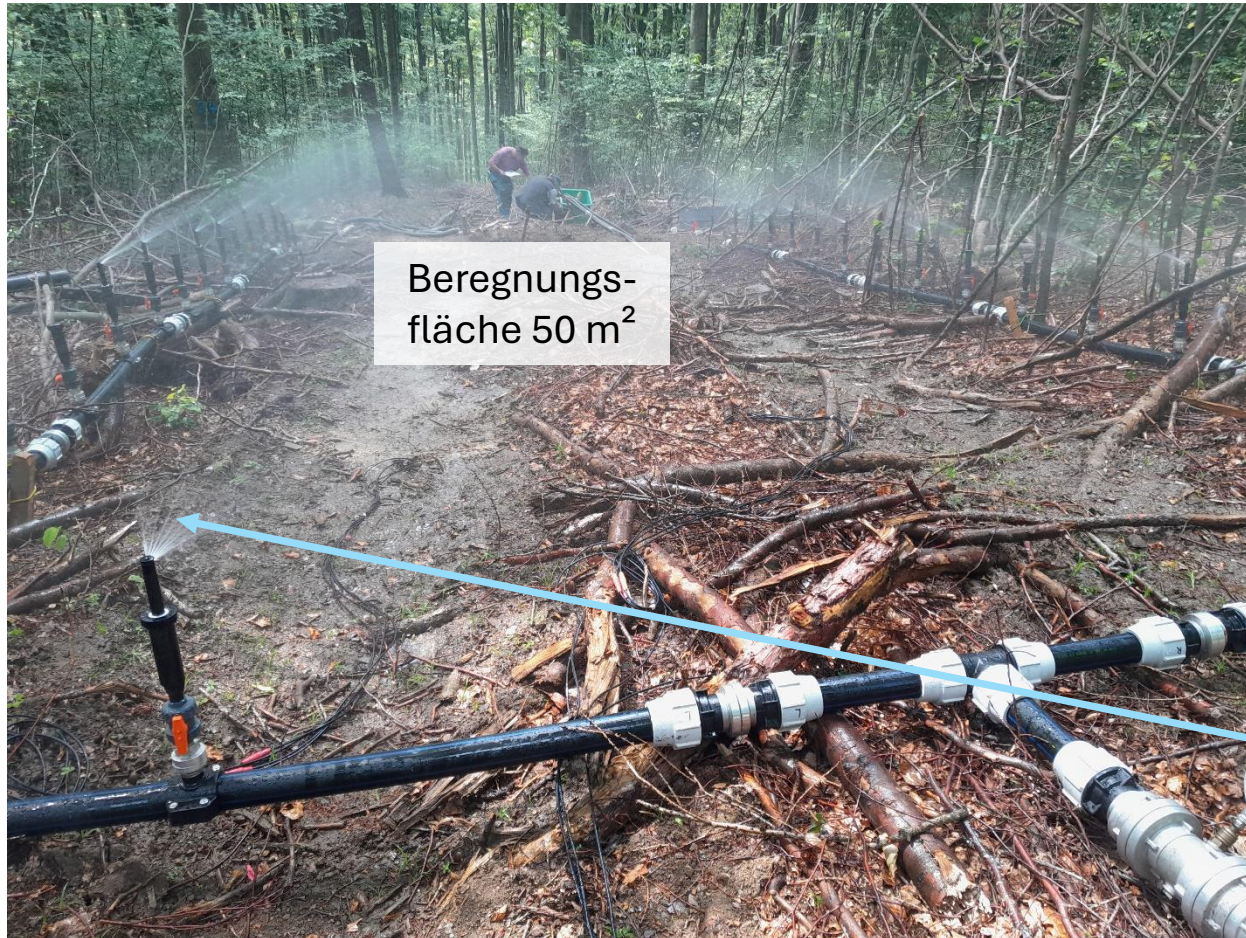
Vier Treatments (H-, H+, MC, H18) & Kontrolle (C)



Methodik: Beregnungsflächen, $P_{\text{int}} \sim 100\text{mm/h}$



Methodik: Beregnungsflächen, $P_{\text{int}} \sim 100\text{mm/h}$



Methodik: Bodenphysik



- Gesättigte hydraulische Leitfähigkeit und
 - Wasserhaltekurven
- wurden an Bodenzyindern gemessen.



Ergebnisse Berechnungen

- Beregnung vor und nach Holzernte
- Kein Oberflächenabfluss vor der Holzernte
- Kein Oberflächenabfluss auf Kontrolle und Seiltrasse nach Ernte
- Auftreten von oberflächennahem Zwischenabfluss auch auf Kontrollfläche



Ergebnisse Berechnungen

- Oberflächenabfluss nach Harvester/Forwarder-Befahrung



Ergebnisse Bodenphysik: Poren

Belüftung & Sickerwasser $> 50 \mu\text{m}$

Pflanzenverfügbares Wasser $0,2 - 50 \mu\text{m}$

Totwasser $< 0,2 \mu\text{m}$



5 cm

H-



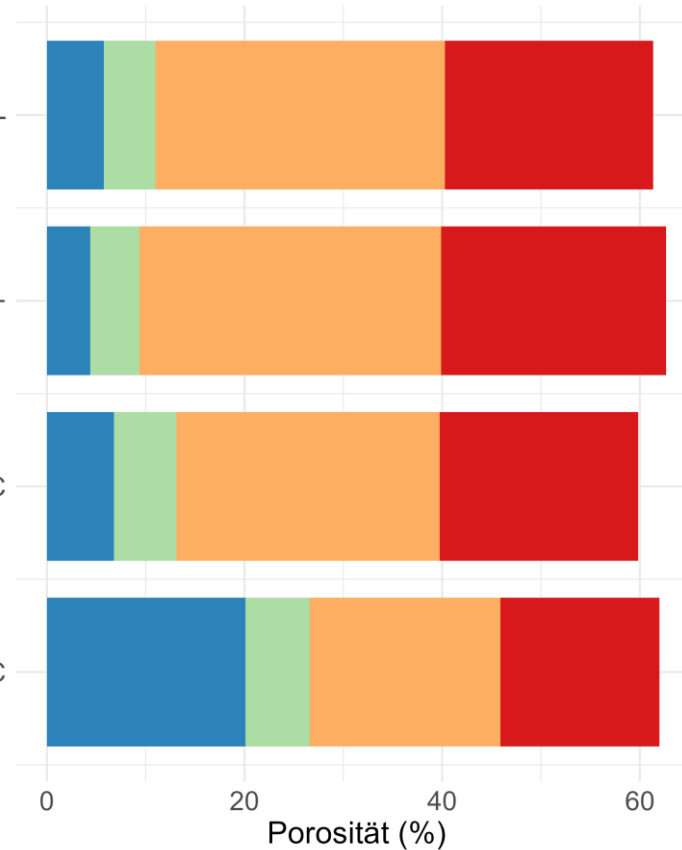
H+



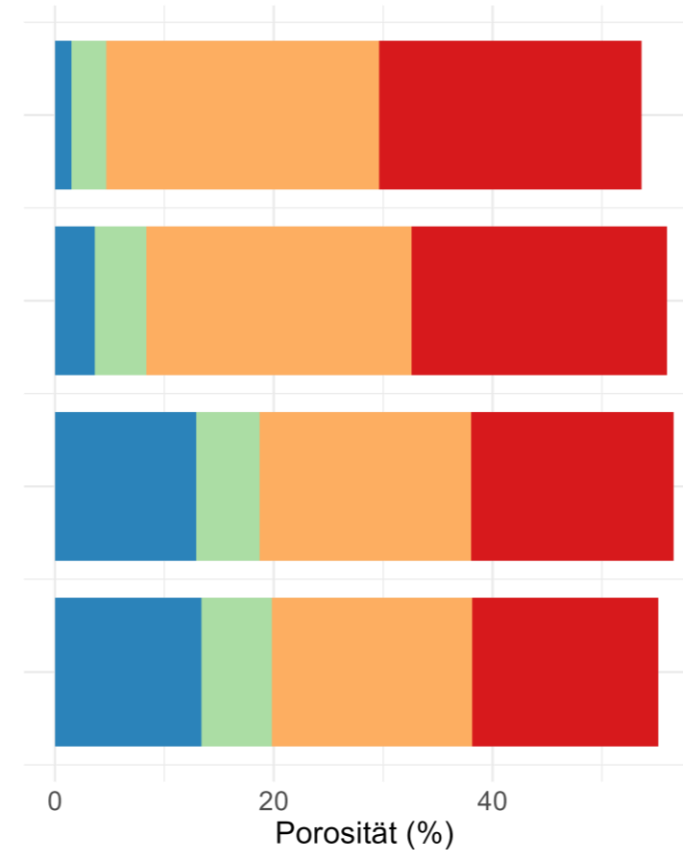
MC



C



15 cm

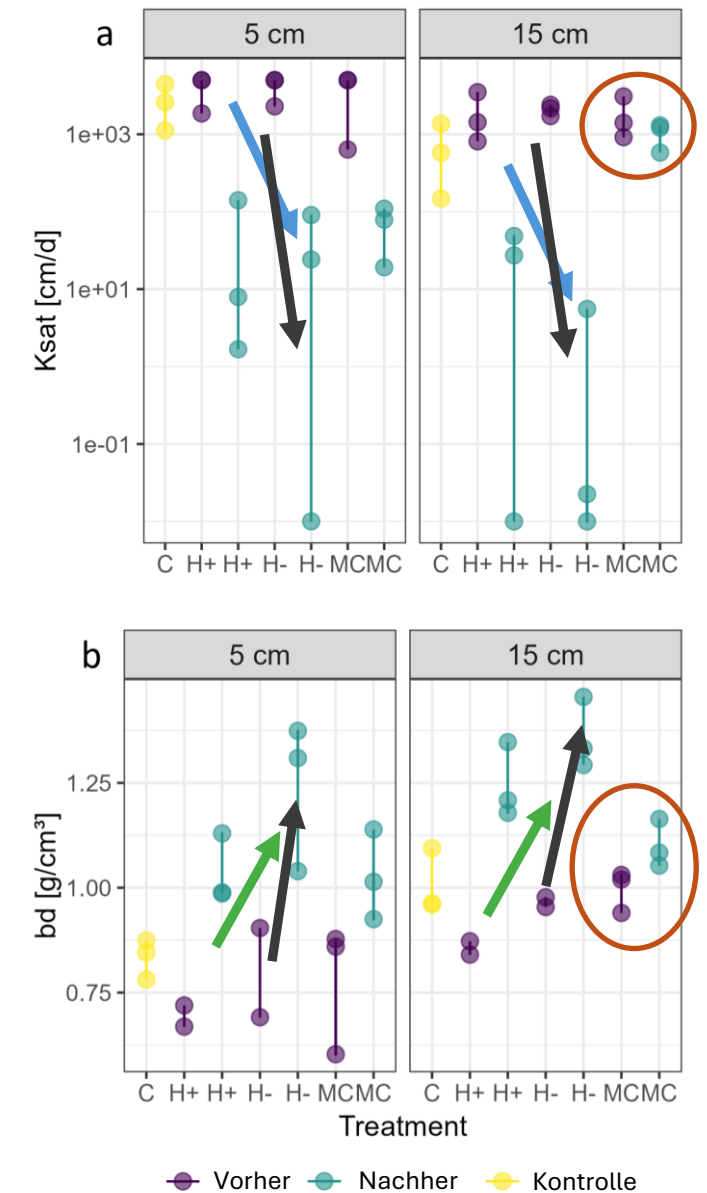


Porengröße

- Gröbtporen
- Grobporen
- Mittelporen
- Feinporen

Ergebnisse Bodenphysik: Lagerungsdichte und hyd. Leitfähigkeit

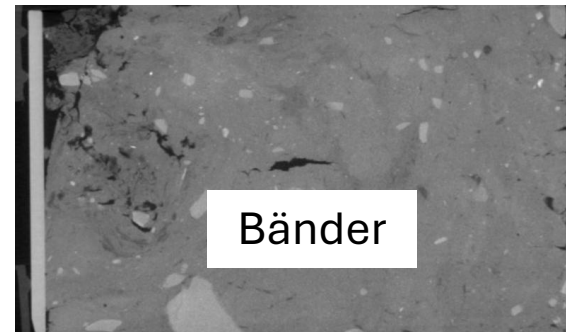
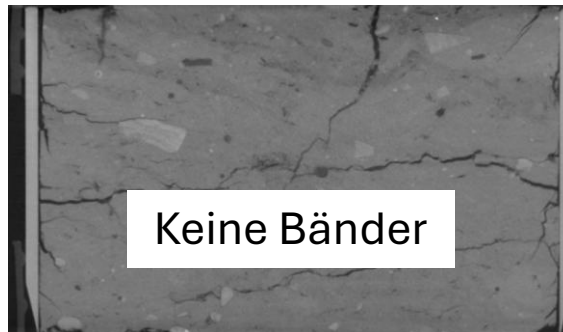
- **Wasserleitfähigkeit** vor allem auf Rückegassen (H+, H-) massiv reduziert
- Erhöhung der **Lagerungsdichte** auf Rückegassen und Seiltrassen (MC) in 5 cm Tiefe;
- **Minimaler Effekt** der **Seiltrasse** auf 15 cm Tiefe, deutliche Verdichtung auf Rückegassen.
- stärkste Ausprägung: Rückegasse ohne Bänder (H-)



Was haben wir bis jetzt gehört?



Boden CT-Scans:



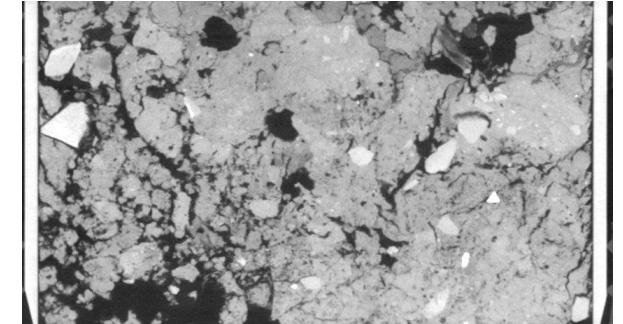
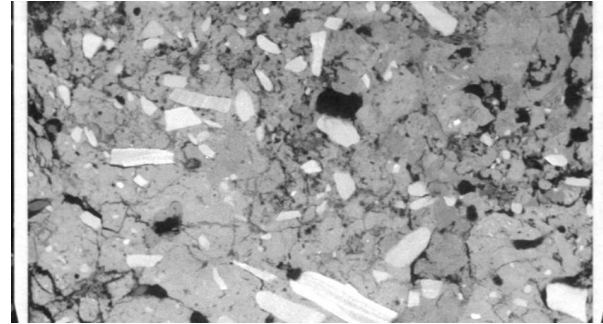
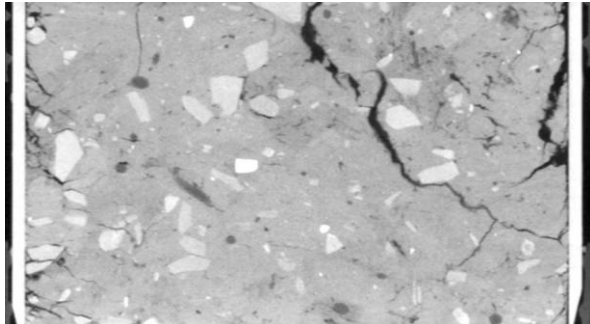
Ergebnisse CT-Scan: Verdichtung wird sichtbar

Kurz nach Befahrung

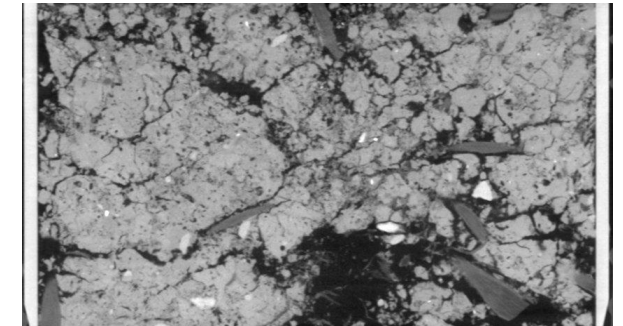
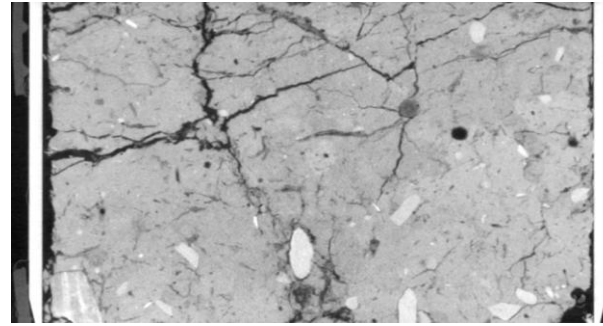
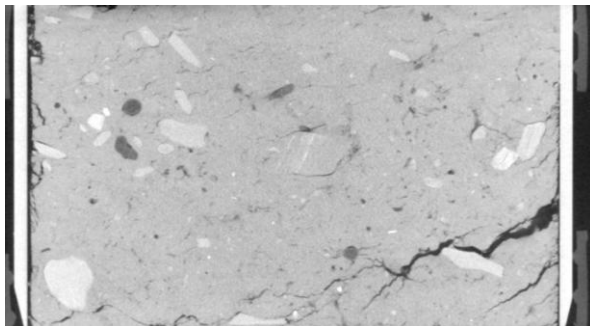
18 Jahre danach

Unbefahren

5 cm

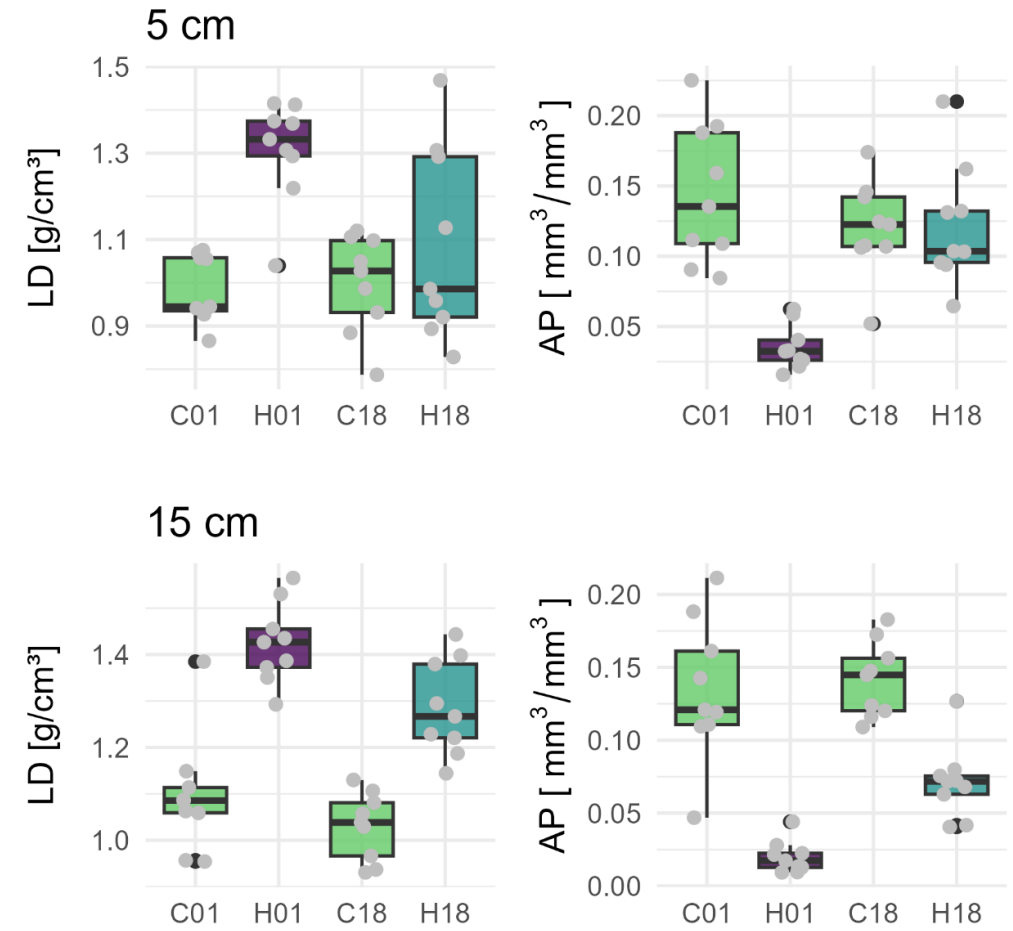


15 cm



Ergebnisse CT-Scan: „50%“ Erholung nach 18 Jahren

- Lagerungsdichte (LD) und Porosität aus CT-Scan (AP) weitestgehend erholt in 5 cm Tiefe
- Erholung auf 15 cm Tiefe ca. „50%“
- Gleicher Trend für die Orientierung der Poren

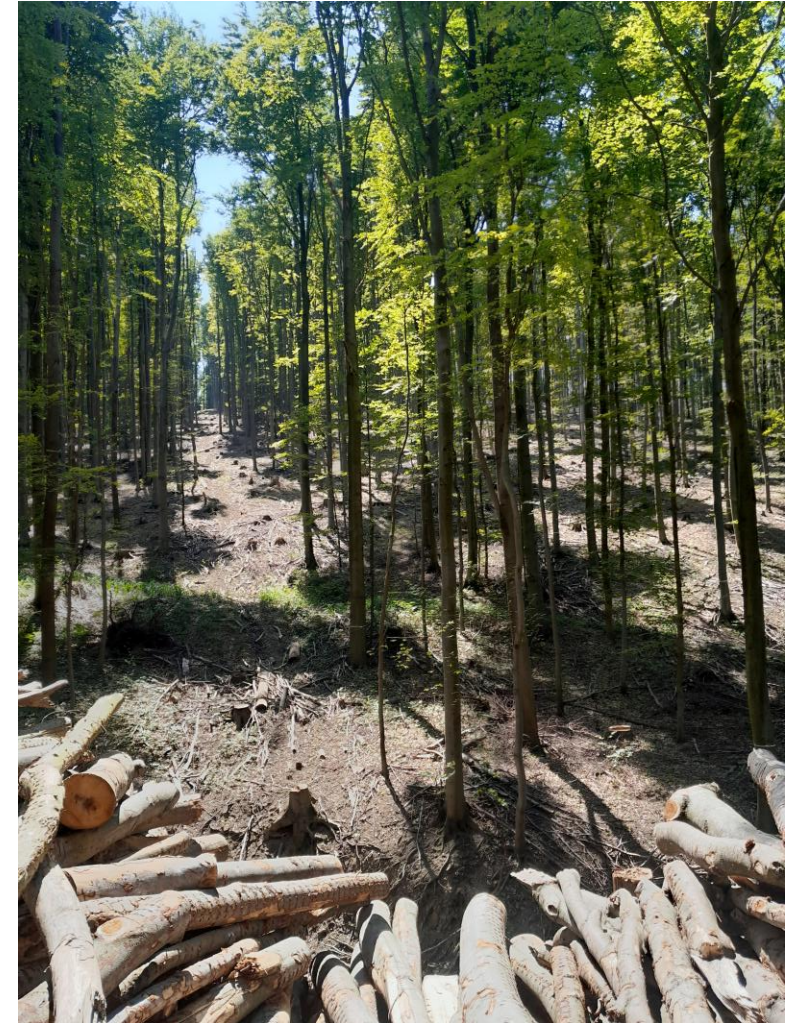


Ergebnisse CT-Scan: Effekt von Bändern

- Bänder sind in der obersten Schicht bodenschonender
- Die Poren sind hier weniger plattig orientiert als auf H-
- Kein Unterschied in 15 cm sichtbar

Kernaussage 1: Seiltrassen schützen effektiv vor Verdichtung

- Sicherer Schutz auch bei nassen Böden
- Nur oberflächlich verdichtet – natürliche Erholung schnell möglich (laufender Versuch)
- Tiefere Schichten bleiben intakt, Bodenfunktionen langfristig erhalten



Kernaussage 2: Rückegassen sind für die Ewigkeit

- Tiefe Verdichtung – bleibt über Jahrzehnte
- Beeinträchtigt dauerhaft Bodenfunktionen
- Einmal angelegt = für immer fixiert

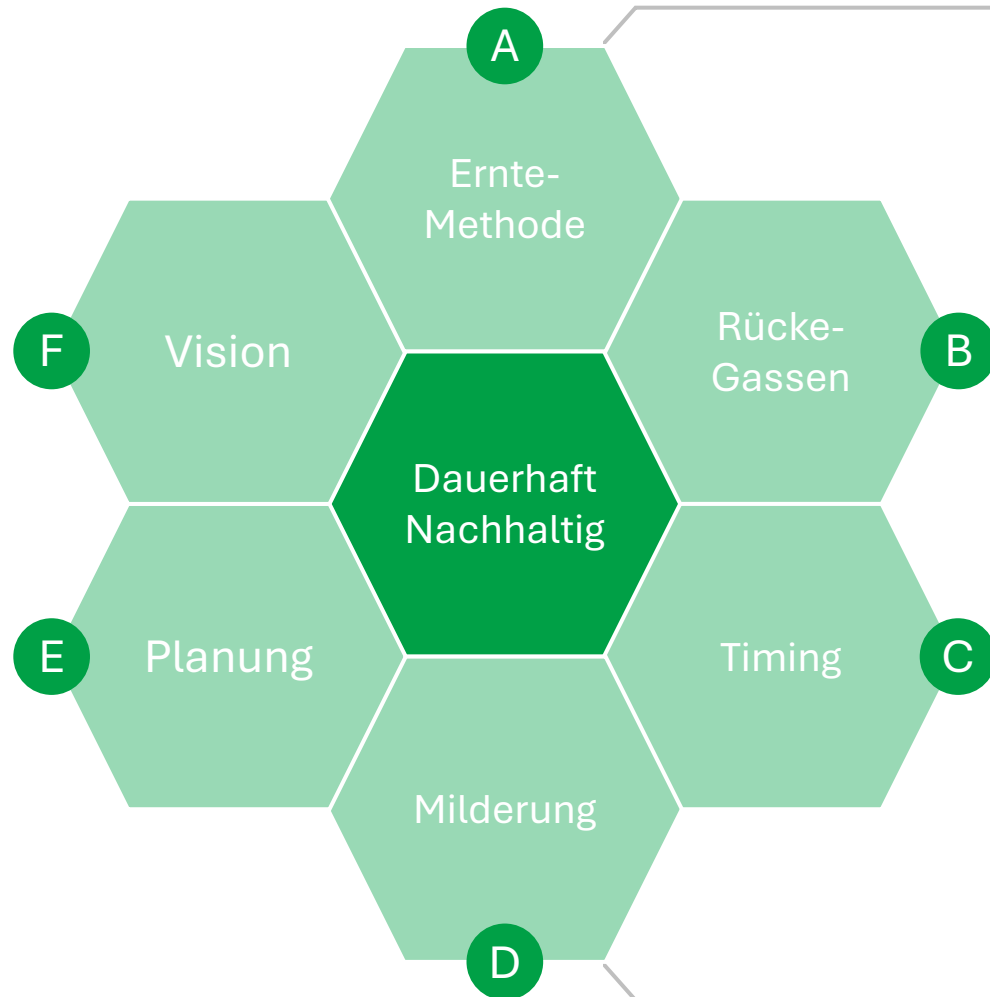


Kernaussage 3: Leicht positiver Effekt von Bändern

- Vorteil in der obersten Bodenschicht
- Hier vermutlich schnellere Erholung & teilweise bessere Erfüllung der Bodenfunktionen
- Dadurch: Langfristig etwas bessere Befahrbarkeit
- Aber: Etwas mehr Oberflächenabfluss durch breitere Auflage



Praxisempfehlungen für bodenschonende Holzernte



A

- Seilkraneinsatz bei ungünstigen Bedingungen
- Bänder sind etwas schonender

B

- Rückegassenabstände von 20 m auf 40 m erhöhen

C

- Trockenperioden (z. B. Spätsommer) oder gefrorenen Boden abwarten

D

- Stammabschnitte zur Querentwässerung in RG
- Keine Straßenentwässerung direkt über RG
- Erhöhung der Oberflächenrauigkeit mit Schlagabraum

E

- Dauerhafte Erhaltung des Rückegassennetzes – über Umtriebszeiten hinweg
- Klare Vorgaben durch Auftraggeber an Ernteunternehmer, Kontrolle und ggf. Pönale bei Nichteinhaltung

F

- Rückewege als standortsangepasste Infrastruktur
- Boden außerhalb der RG als Produktionsgrundlage langfristig gesichert

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Präsentation erstellt im Rahmen des Projektes *HoBo: Waldbewirtschaftung im Klimawandel - Sicherung der Bodenfunktionen von Waldökosystemen durch standortsgerechte Holzernte*; Projektnr.: 101724; Finanziert durch den *Waldfonds der Republik Österreich*



**Waldfonds
Republik Österreich**

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Land- und Forstwirtschaft,
Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft

