

A photograph of a forest floor covered in vibrant green moss. Several thin, light-colored tree trunks are visible in the background, slightly out of focus. The lighting is soft, creating a serene and natural atmosphere.

BFW BUNDES
FORSCHUNGS
ZENTRUM
FÜR WALD

Dem Zwischenabfluss auf der Spur:

Wohin das Wasser fließt und wie wir es messen

Veronika Lechner

Ausgewählte Ergebnisse des SSF-Projekts (I 5960-N)
Franka Gentzsch, Gertraud Meißl, Stefan Achleitner, Emanuel Thönes und Bernhard Kohl

Hofburggespräche Innsbruck

25. Juni 2026

Roadmap

0 1

Hintergründe

0 2

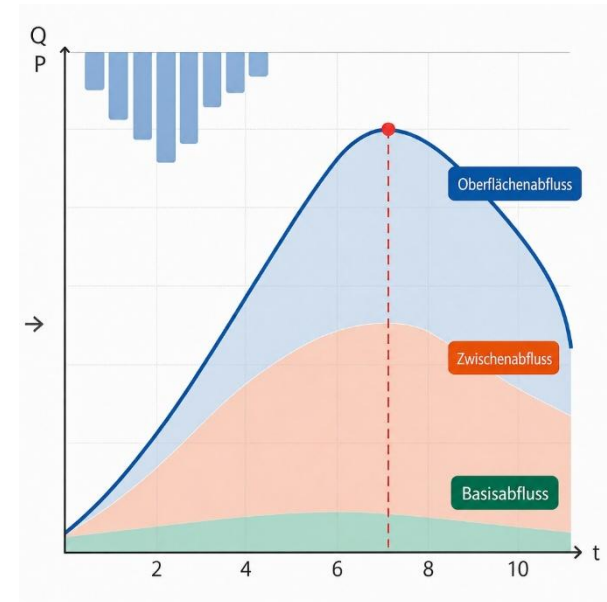
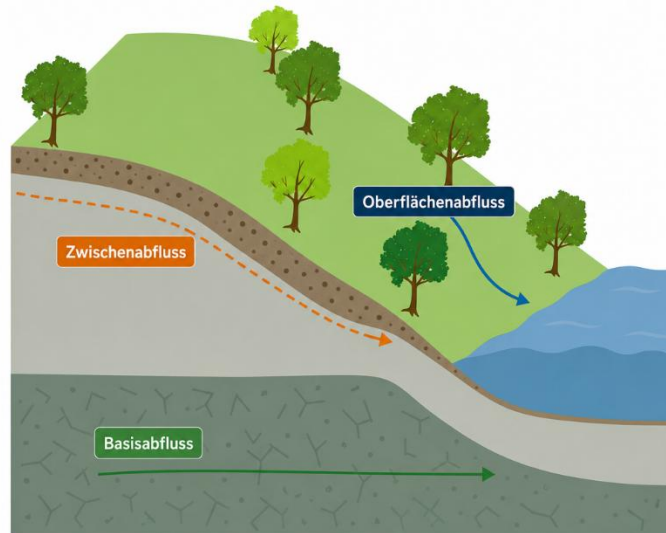
Methoden

0 3

Erkenntnisse

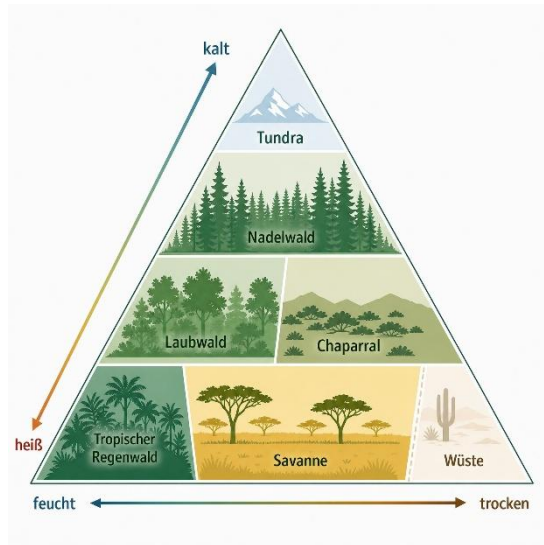
Warum Zwischenabfluss zählt

Subsurface Stormflow (SSF) kann einen **beachtlichen Teil der Hochwasserspitze** stellen



Was wir bereits über SSF wissen

SSF tritt nahezu überall auf



Berichtete Kontrollen

0 1

Topographie und Geologie

0 2

Speichereigenschaften

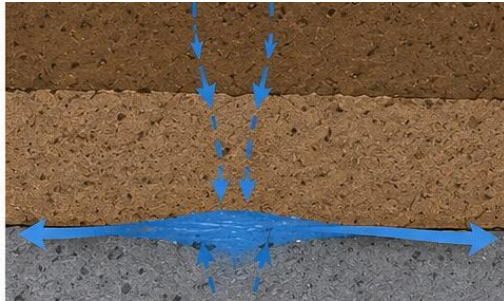
0 3

Vorfeuchte und Prozessdynamik

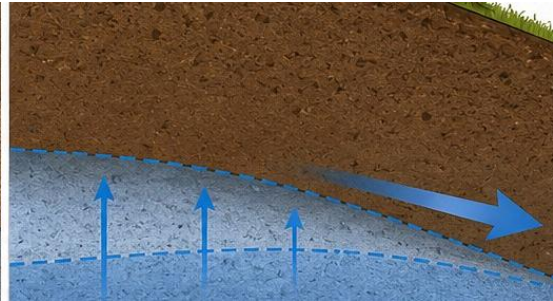
Wie entsteht Zwischenabfluss?

Drei Prozessfamilien beschreiben, wie Niederschlag im Hang lateral abfließt.

Perkolationslimitierung



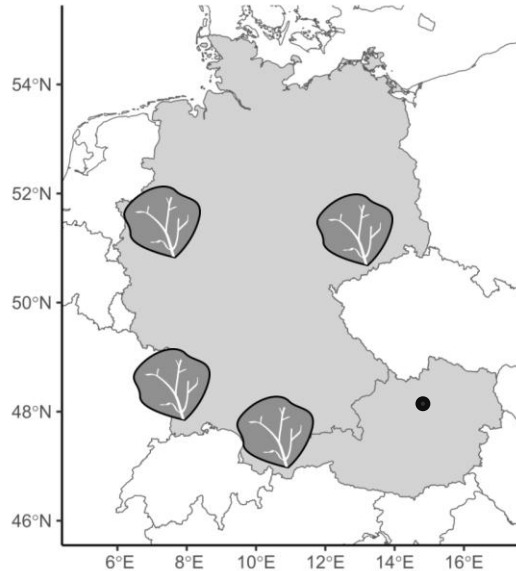
Durchlässigkeits- Rückkoppelung



Anisotrope Leitfähigkeit



Untersuchungsgebiete und Messstandorte



Mod. Pyschik 2026

Forschungsgruppe SSF

gefördert durch DFG (D) und FWF (AT) (I 5960-N)

Messnetz pro Gebiet

3

fest installierte
Messstellen

5

flexible Messstellen
für gezielte Kampagnen

Fokus dieses Vortrags

Auslösung durch **Beregnungsexperimente**

Zwei methodische Zugänge

Methode A · invasiv

Hangtrench

Schichtgetrennte Abflussmessung im Graben

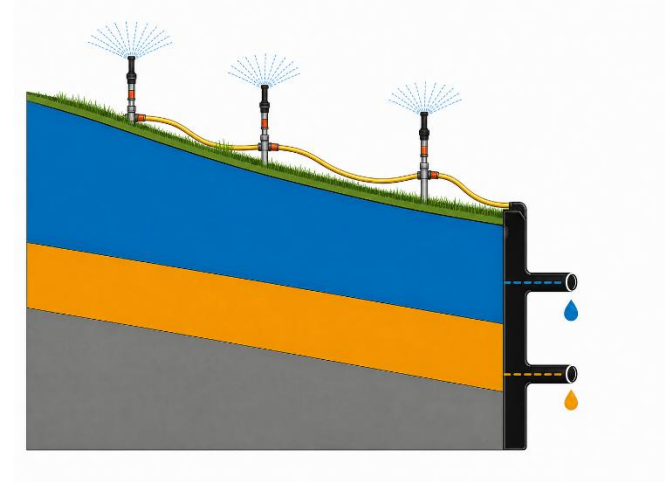
Methode B · nicht-invasiv

Mobile ERT

Elektrische Resistivitätstomographie

Hangtrench – SSF direkt ausleiten

Ein quer zum Hang gegrabener Graben fängt das Wasser in zwei Tiefenbereichen auf.



Zwei Tiefenfenster

Schicht 1: ~1m · Blau

Schicht 2: ~1–2.5 m Orange

Beregnungsexperiment Trench



Eckdaten

Beregnung

16 mm/h in 3 Stunde auf 200 m²

Tracer

Deutiertes Wasser ($\delta^2\text{H}$)

*Mit dem Tracer lassen sich Beregnungs- und
Altwasser im Abfluss klar trennen*

Trench Ergebnisse

Wasserherkunft

Überwiegend Altwasser

Beregnungswasser

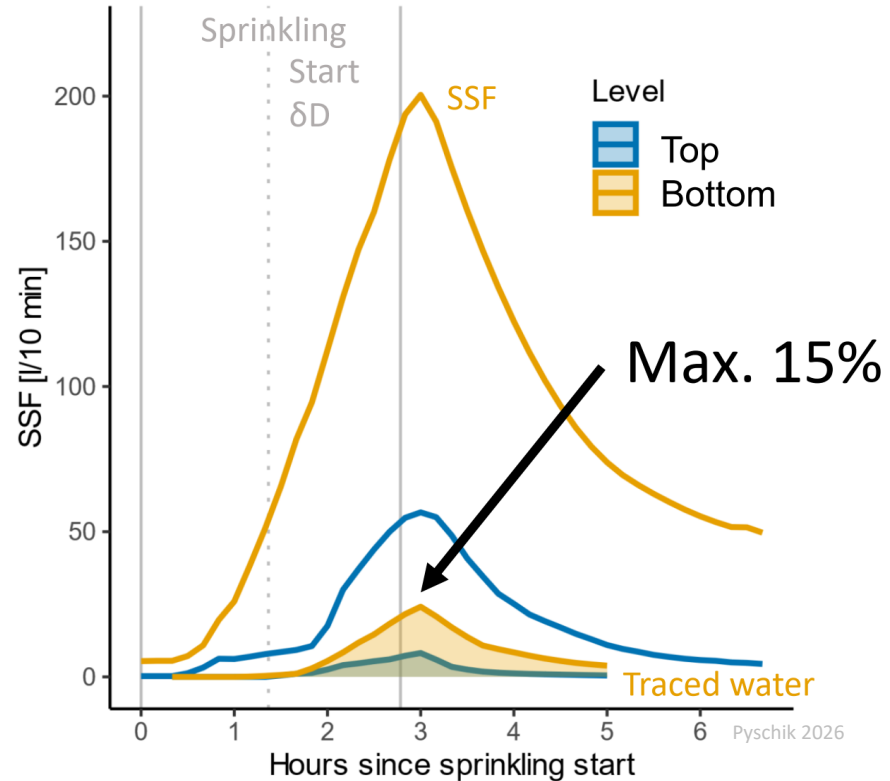
max. $\approx 15\%$

Vorfeuchte

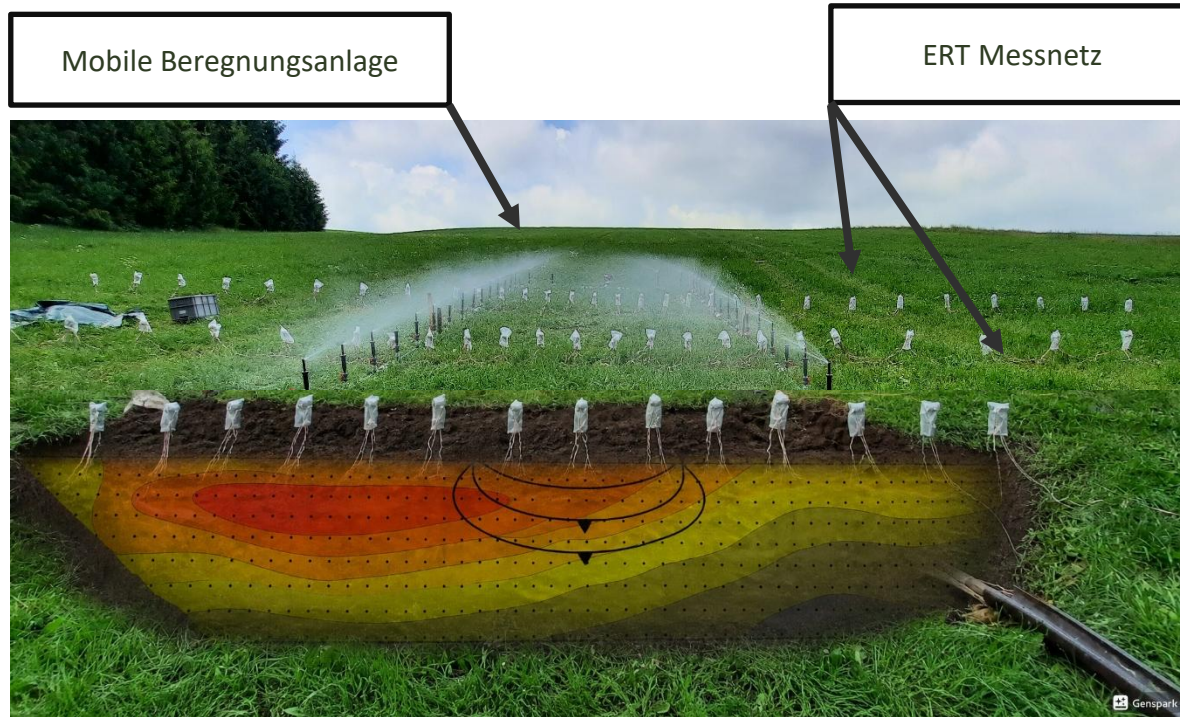
**feuchter Hang
→ mehr Altwasser**

BFW

BILDUNG
FORSCHUNG
WALD



Geoelektrik: Prinzip und Anwendung



Eckdaten

Beregnung

**100 mm in 1 Stunde auf
50 m²**

Beobachtungsgröße

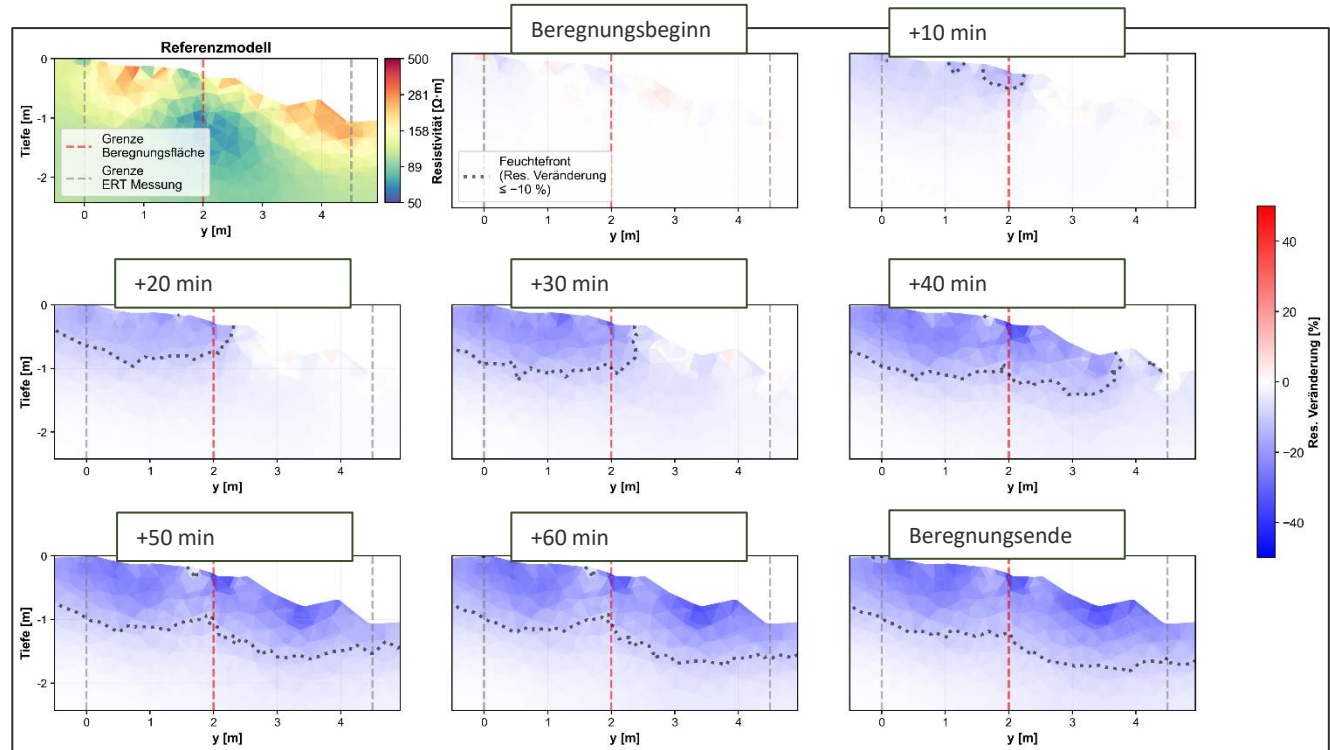
Relative Veränderung der
elektrischen Widerstände

ERT-Ergebnisse

Die ersten 30 Minuten
dominiert **vertikale**
Infiltration

Perkolationshemmung in
etwa 1m Tiefe

Nach 30 Minuten
Entwicklung SSF



Gentzsch 2026

Was ERT leistet- und wo sie endet

Räumlich & nicht-invasiv

- ✓ Fließmuster und Schichtgrenzen
- ✓ Übertragbar auf **Boden- und Vegetationskomplexe**
- ✓ Kein Eingriff in den Hang

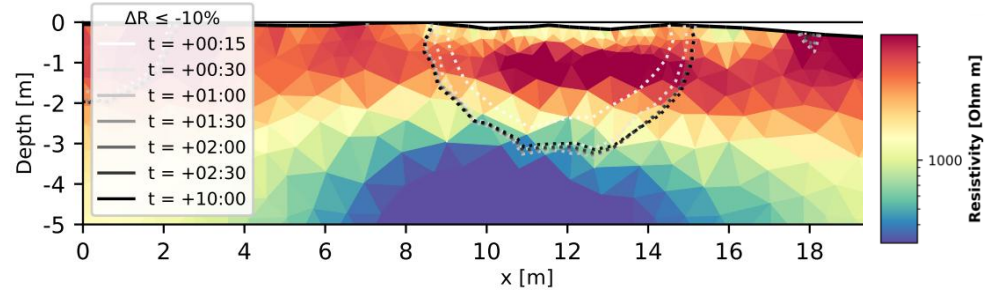
Indirekt & modellabhängig

- ! Widerstandsänderung $\neq$ Fluss
- ! Keine direkte Aussage über **Volumina**
- ! Inversionsergebnisse sind **modellabhängig**

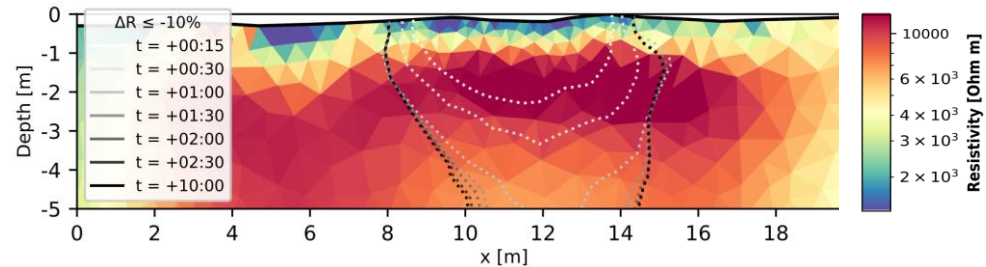
Räumliche Reaktion im Untergrund

- deutliche Reaktion in einer **begrenzten Zone**
- mögliche Ursache: strukturelle Grenze **oder** temporär wassergesättigte Schicht

Fläche mit begünstigtem SSF



Fläche mit vertikaler Infiltration



Räumliche Reaktion im Untergrund

- deutliche Reaktion in einer **begrenzten Zone**
- mögliche Ursache: strukturelle Grenze **oder** temporär wassergesättigte Schicht
- **ERT liefert einen Hinweis**, aber keinen alleinigen Prozessnachweis

Unveröffentlichte Abbildung

Was leisten die beiden Methoden?

Unveröffentlichte Abbildung

- SSF-Hinweise aus benachbarten Trench-Standorten
- Höchste Abflusskoeffizienten an flachen, schnell reagierenden Stauer-Standorten

Wo und wie fließt das Beregnungswasser im Hang?

A

Trench

Schnell ≠ frisch.

→ Die Abflussspitze wird überwiegend durch mobilisiertes Altwasser geprägt.

B

ERT

**Erst vertikal,
dann lateral.**

→ Lateraler Anteil entwickelt sich später.

Veronika.lechner@bfw.gv.at

Bundesforschungszentrum für Wald
Institut für Naturgefahren

Hofburg, Rennweg 1, 6020 Innsbruck
Tel.: +43 1 87838-5100
direktion@bfw.gv.at
www.bfw.gv.at

Folgen Sie uns



www.facebook.com/BundesforschungszentrumWald



www.instagram.com/bundesforschungszentrum_wald



www.youtube.com/waldforschung



[www.linkedin.com/company/
bundesforschungszentrum-wald-bfw](https://www.linkedin.com/company/bundesforschungszentrum-wald-bfw)

Wo Wissen auf Bäume trifft