

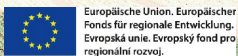
# Simulation der Sickerwasserbildung am Beispiel der Kippe Nochten

Erste vorläufige Ergebnisse

Dr. Christian Hildmann, Dr. Beate Zimmermann

Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V., Finsterwalde

28.01.2020, Weißwasser



Europäische Union, Europäischer  
Fonds für regionale Entwicklung,  
Evropská unie, Evropský fond pro  
regionální rozvoj.



Abj soustře, Hlavo Nachbar  
Interreg V A 7 2014 – 2020

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Dr. Christian Hildmann, Dr. Beate Zimmermann

Simulation der Sickerwasserbildung

1

## Ziele der Studie

- Hintergrund: Auswaschung unerwünschter Stoffen aus Bergbahnhinterlassenschaften → Relevanz für WRRL
- Reduzierung der Sickerwassermenge durch die Verdunstung von Forstanbausystemen
- Exemplarische Betrachtung an zwei Standorten (Braunkohlenbergbau, Steinkohlenbergbau)
- Erarbeitung von Forstanbausystemen für diese Standorte
- Beispielhafte Modellierung des Wasserhaushaltes
- Welchen Beitrag kann die aktuelle/ geplante Waldvegetation leisten?
- Wie wirkt sich der Klimawandel aus? Was bedeutet dieser für die Baumartenzusammensetzung?
- Ableitung von Schlussfolgerungen: Effektivität



Dr. Christian Hildmann, Dr. Beate Zimmermann

Simulation der Sickerwasserbildung

3

## Übersicht



- Ziele der Studie
- Standorte Vertrauensschachthalde und Kippe Nochten
- Methodik
- Fallbeispiel Kippe Nochten
- Ausblick

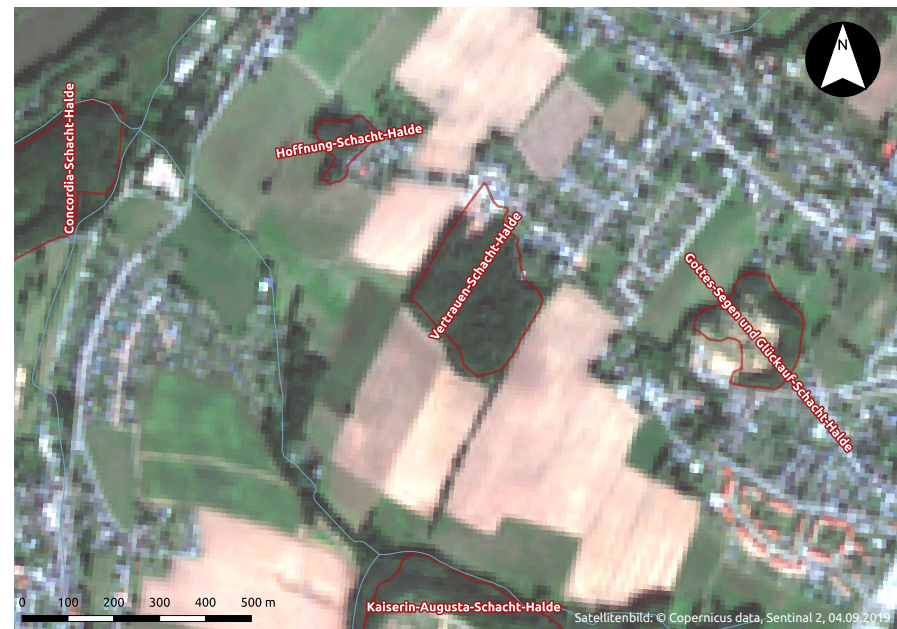


Dr. Christian Hildmann, Dr. Beate Zimmermann

Simulation der Sickerwasserbildung

2

## Vertrauensschachthalde



Satellitenbild: © Copernicus data, Sentinel 2, 04.09.2019



Dr. Christian Hildmann, Dr. Beate Zimmermann

Simulation der Sickerwasserbildung

4



## Vertrauensschachthalde



Dr. Christian Hildmann, Dr. Beate Zimmermann

Simulation der Sickerwasserbildung

5

## Nochten



Dr. Christian Hildmann, Dr. Beate Zimmermann

Simulation der Sickerwasserbildung

7

## Kippe Nochten

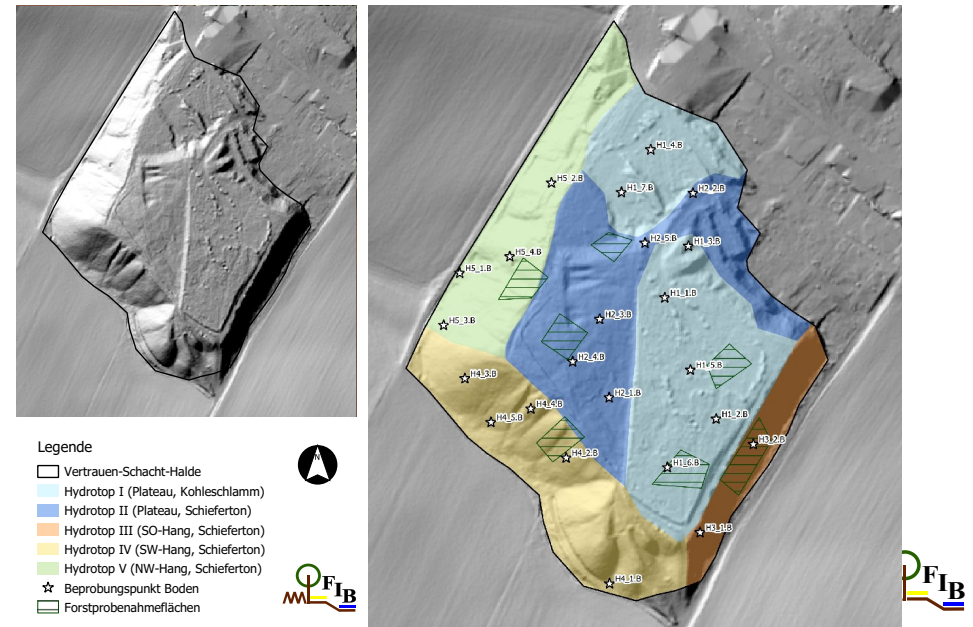


Dr. Christian Hildmann, Dr. Beate Zimmermann

Simulation der Sickerwasserbildung

6

## Unterteilung in Hydrotope, Vertrauensschachthalde



Dr. Christian Hildmann, Dr. Beate Zimmermann

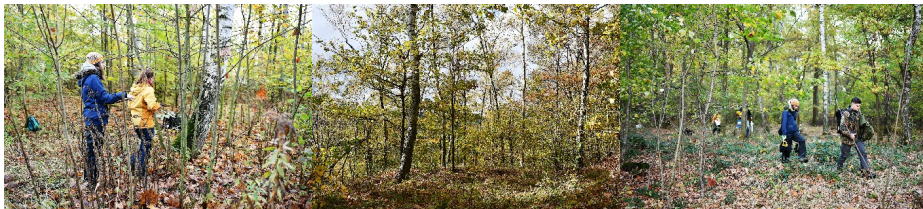
Simulation der Sickerwasserbildung

8



## Forstliche Bestandesaufnahmen, Vertrauensschachthalde

- 600 m<sup>2</sup> Probeflächen
- Erfassung von Brusthöhendurchmesser, Höhe, Baumart, Stammzahl, Deckungsgrad Bodenvegetation und Verjüngungsschicht



## Bodenprofil in Hydrotop 1, Vertrauensschachthalde

- Ausgangsgestein: Asche



| Horizont | Tiefe (cm) | Bodenart | Grobboden (%) | Humusgehalt |
|----------|------------|----------|---------------|-------------|
| A        | 0-10       | Us       | 0             | h5          |
| B        | 10-30      | Us       | 0             | h0          |
| C        | 30-60      | Us       | 0             | h0          |



## Erfassung von Bodeneigenschaften, Vertrauensschachthalde

- an 23 Standorten, zufällig ausgewählt
- Feldbodenkundliche Ansprachen für drei Tiefenschichten in 60 cm tiefen Tastgruben



## Bodenprofil in Hydrotop 4, Vertrauensschachthalde

- Ausgangsgestein: Tonschiefer

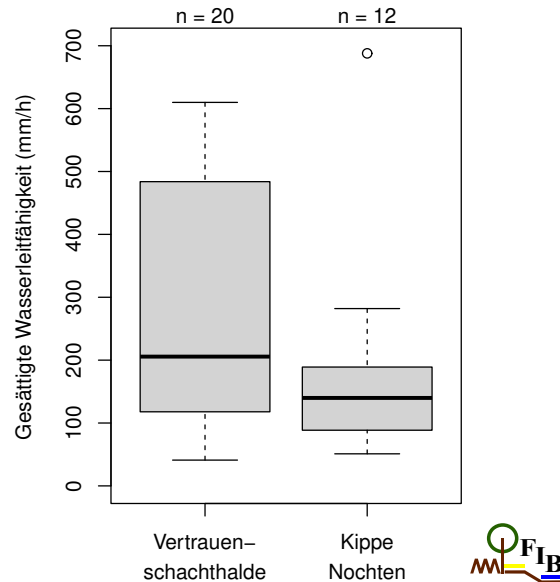


| Horizont | Tiefe (cm) | Bodenart | Grobboden (%) | Humusgehalt |
|----------|------------|----------|---------------|-------------|
| A        | 0-10       | Us2      | 25            | h4 bis h5   |
| B        | 10-30      | U        | 85            | h3          |
| C        | 30-60      | U        | 85            | h0          |

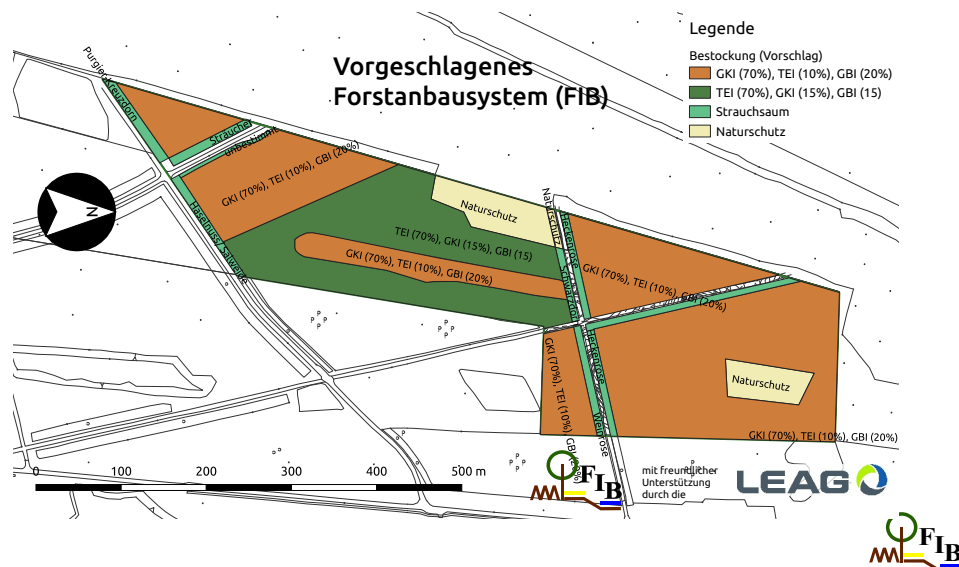


## Gesättigte Wasserleitfähigkeit

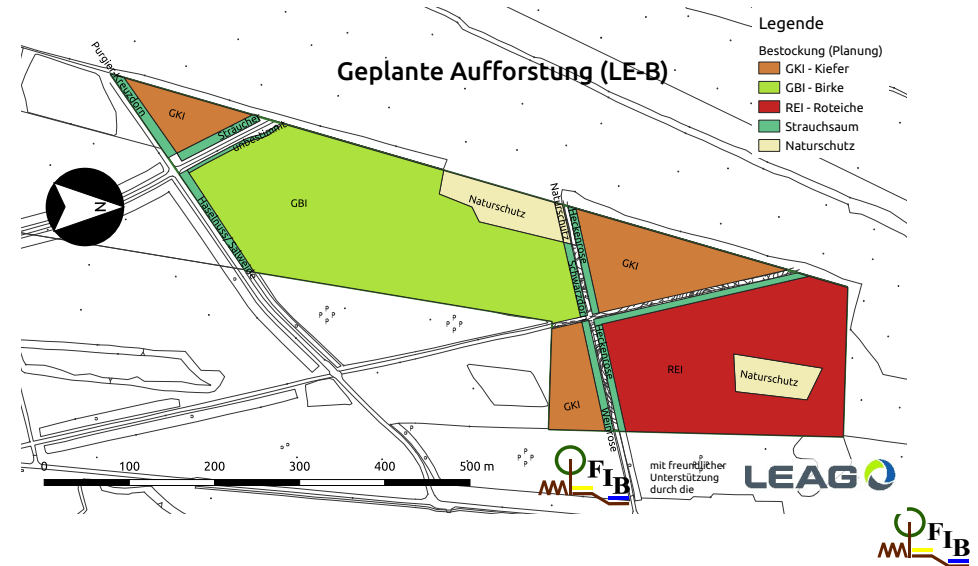
- Messgerät: Amoozemeter
- Messtiefe: 20 cm



## Forstanbausystem Testfläche Kippe Nochten



## Aufforstungsplanung Testfläche Kippe Nochten



## Methodik II: Modellierung

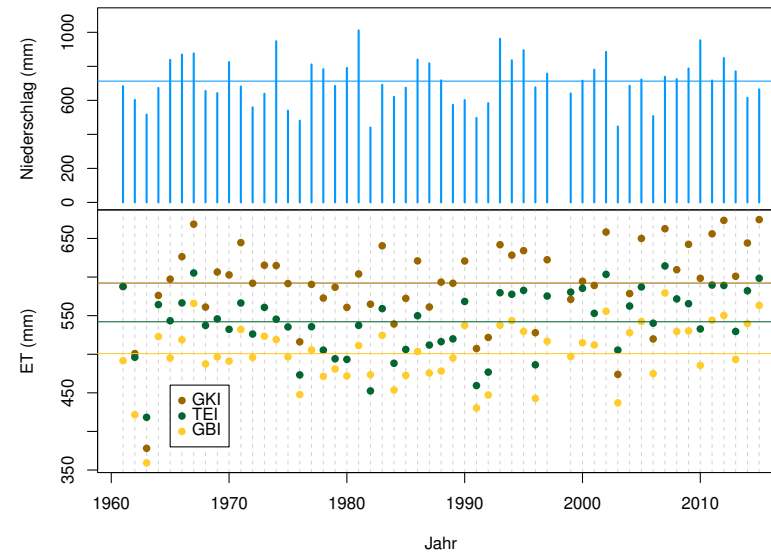
- Nutzung des physikalisch basierten Speichermodells LWFbrook90
- Simulation des Wasserhaushalts von Waldbeständen auf Tagesbasis
- Nutzereingaben: Blattflächenindex, Bestandeshöhe, Bodenart, Wurzelverteilung etc.
- Wahlmöglichkeit zwischen verschiedenen Funktionen u. a. zur Ableitung der Bodenparameter, zur Beschreibung der intra-annuellen Variation des Blattflächenindex, zur Bestimmung der Vegetationsperiode
- Modellergebnisse nicht mit Messdaten überprüfbar

## Methodik II: Fallbeispiel Nochten

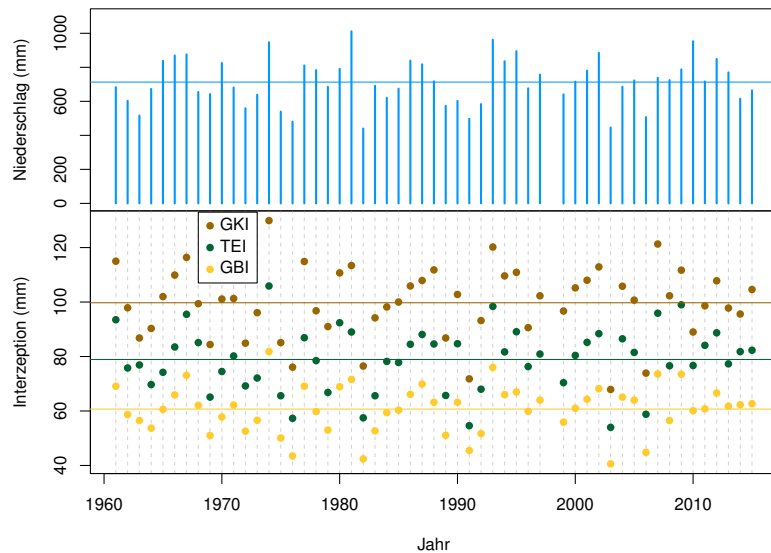
- Simulation von Reinbeständen der Baumarten Kiefer (GKI), Traubeneiche (TEI), Birke (GBI)
- Klimadatenzeitreihe 1961–2015
- Standort: Reinsand
- Baumalter so gewählt, dass es dem größten jährlichen Zuwachs eines Einzelbaumes entspricht (maximale Verdunstung)
- Standardeinstellung für Wurzelverteilung



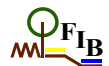
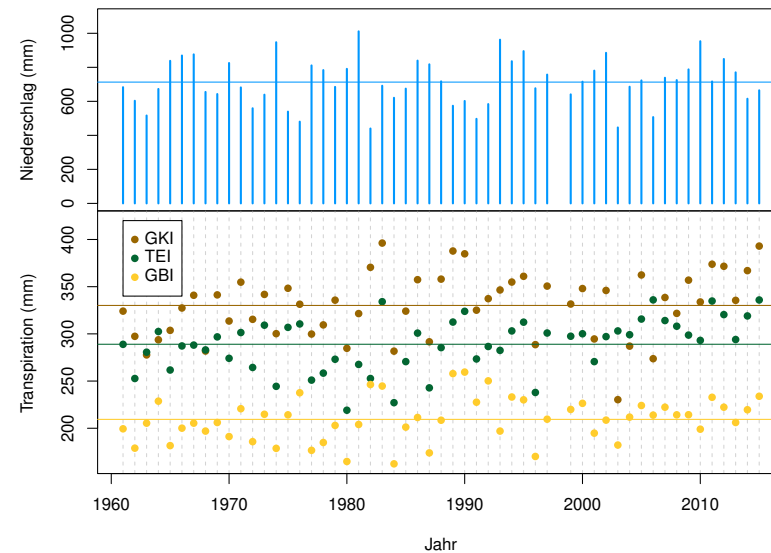
## Niederschlag und Evapotranspiration Nochten



## Niederschlag und Interzeption Nochten

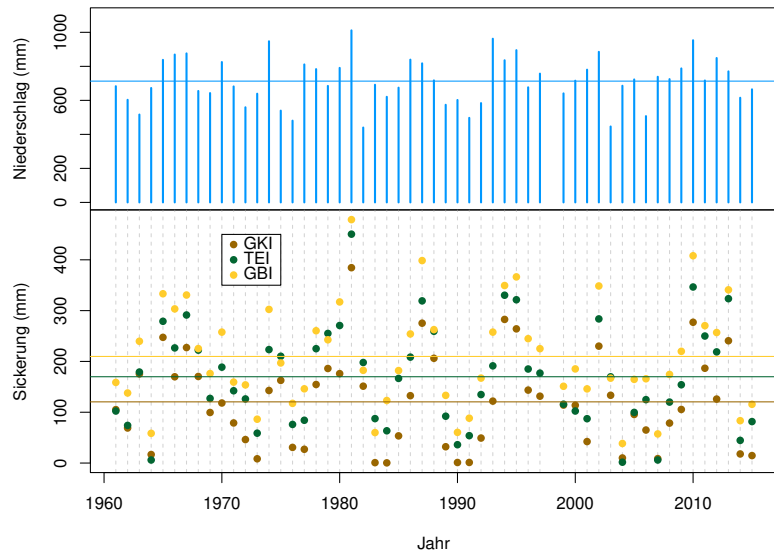


## Niederschlag und Transpiration Nochten

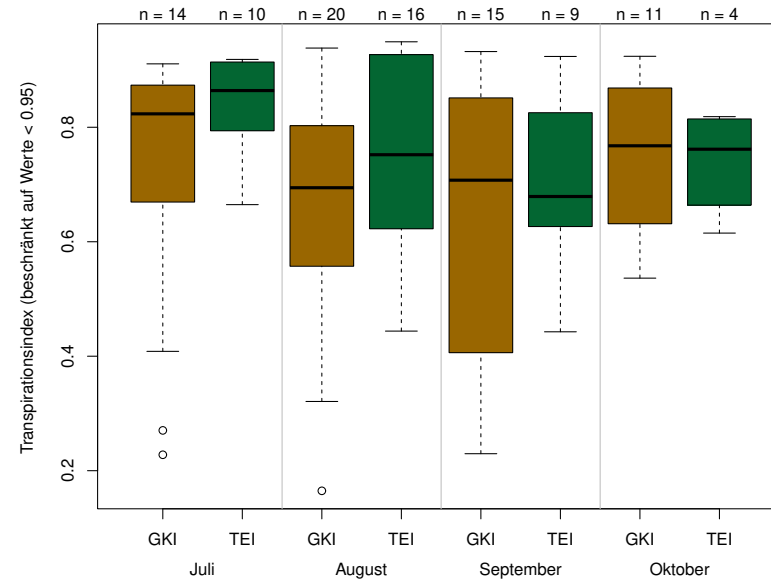




## Niederschlag und Sickerwasserbildung Nochten



## Transpirationsindex



## Ausblick

- Parametrierung für alle Kombinationen von Standorteigenschaften und Forstanbausystemen
- Modellierung für aktuelle und zukünftige Klimaverhältnisse
- Ergebnisinterpretation unter Beachtung der Unsicherheiten

