

# Der Pfad der Versauerung – vom Niederschlag ins Fließgewässer

Nicole Foullois  
Referat 92  
Grundwassermonitoring



## Inhalt

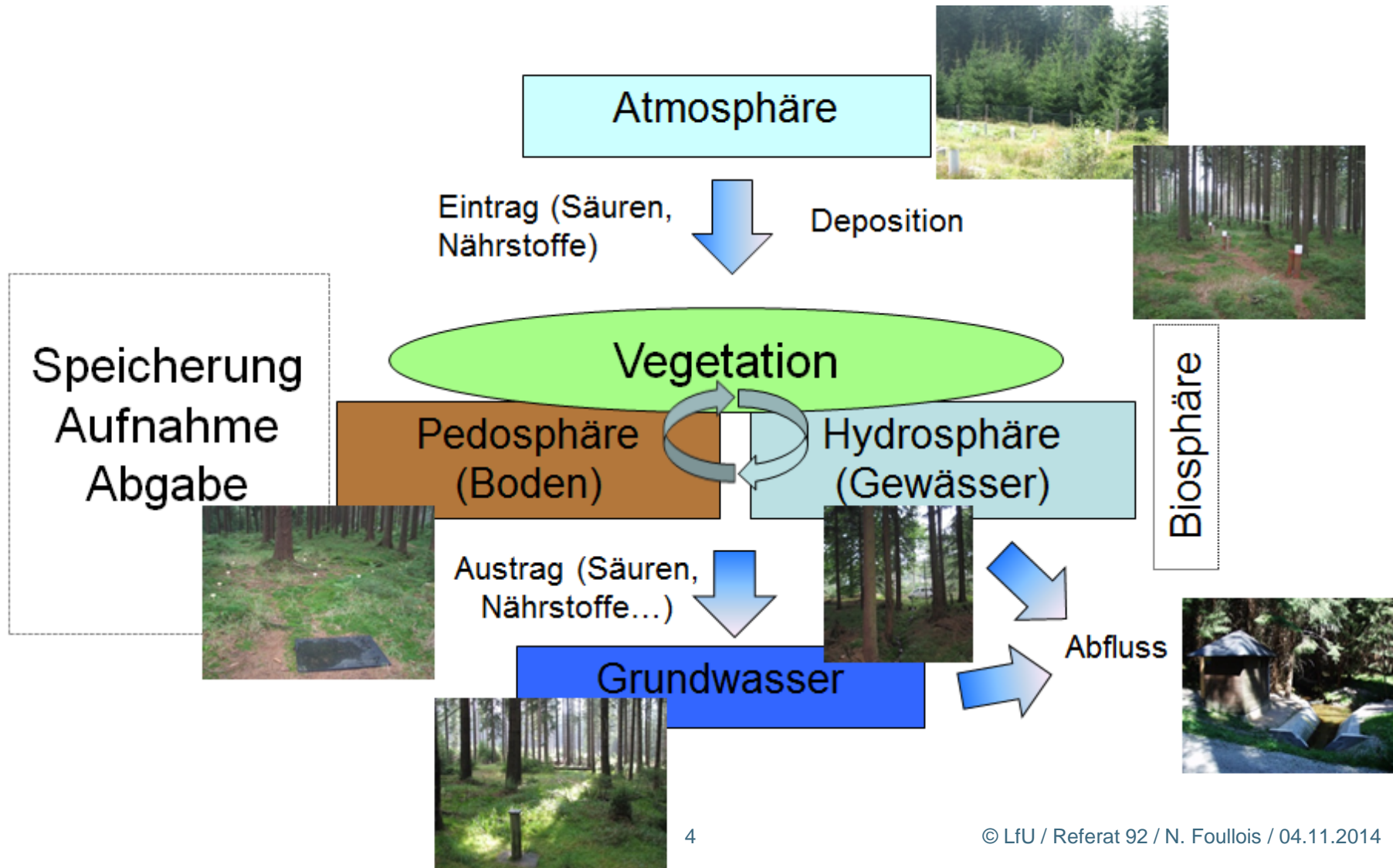
- Einführung
  - Anfänge/Entwicklung des Monitorings
  - Konzeption des Integrierten Hydrologischen Monitorings
  - Lage der Standorte
- Ausgewählte Messergebnisse
  - Sulfat
  - Nitrat
  - pH-Wert
- Zusammenfassung der Ergebnisse

## Die Anfänge...

Anfang 1980er Jahre...

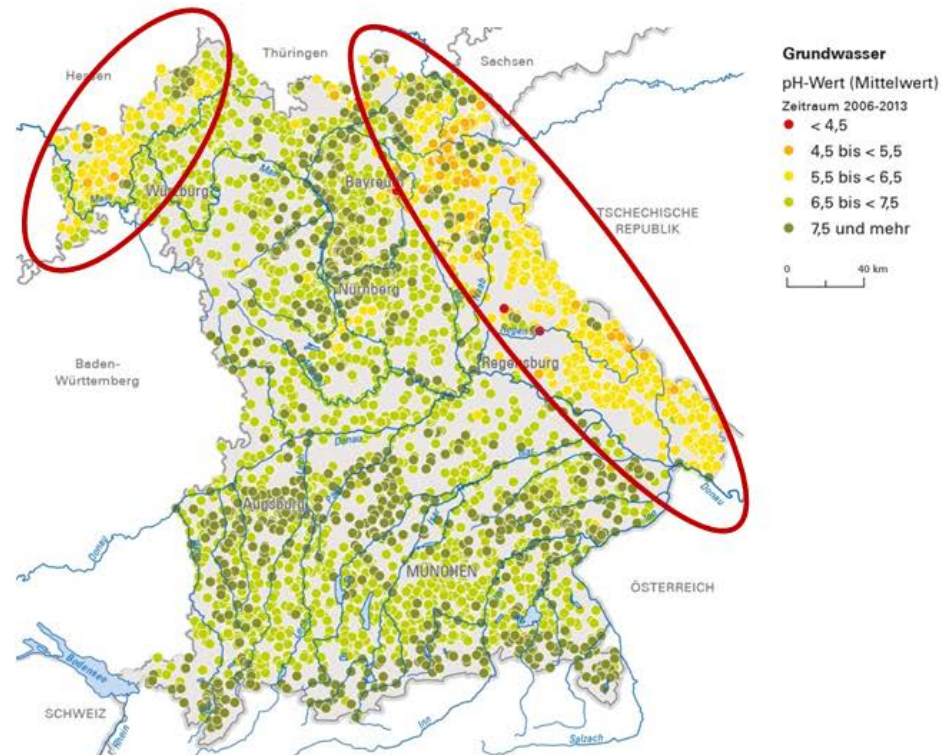
- einsetzendes bzw. feststellbares Waldsterben
- Auftrag des Bayer. Landtags an das damalige Landesamt für Wasserwirtschaft (1986)
  - ⇒ Auswirkungen des sauren Regens (Schadstoffimmissionen aus der Luft) auf die Grundwasserqualität zu untersuchen
- 1987/1988 Beginn der regelmäßigen Messungen

## Konzeption des Integrierten Hydrologischen Monitorings

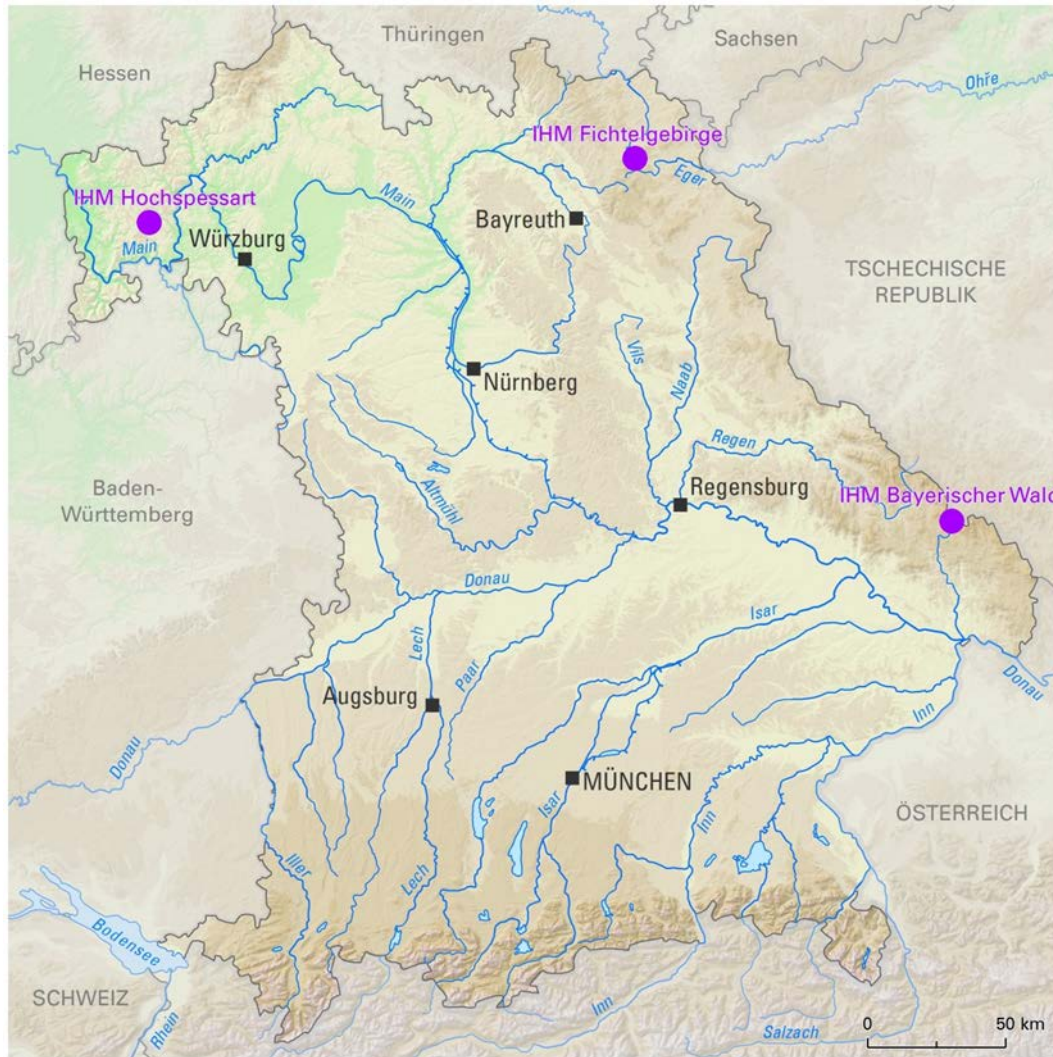




## Integriertes Hydrologisches Monitoring - Messgebiete



## Die Messgebiete im Detail



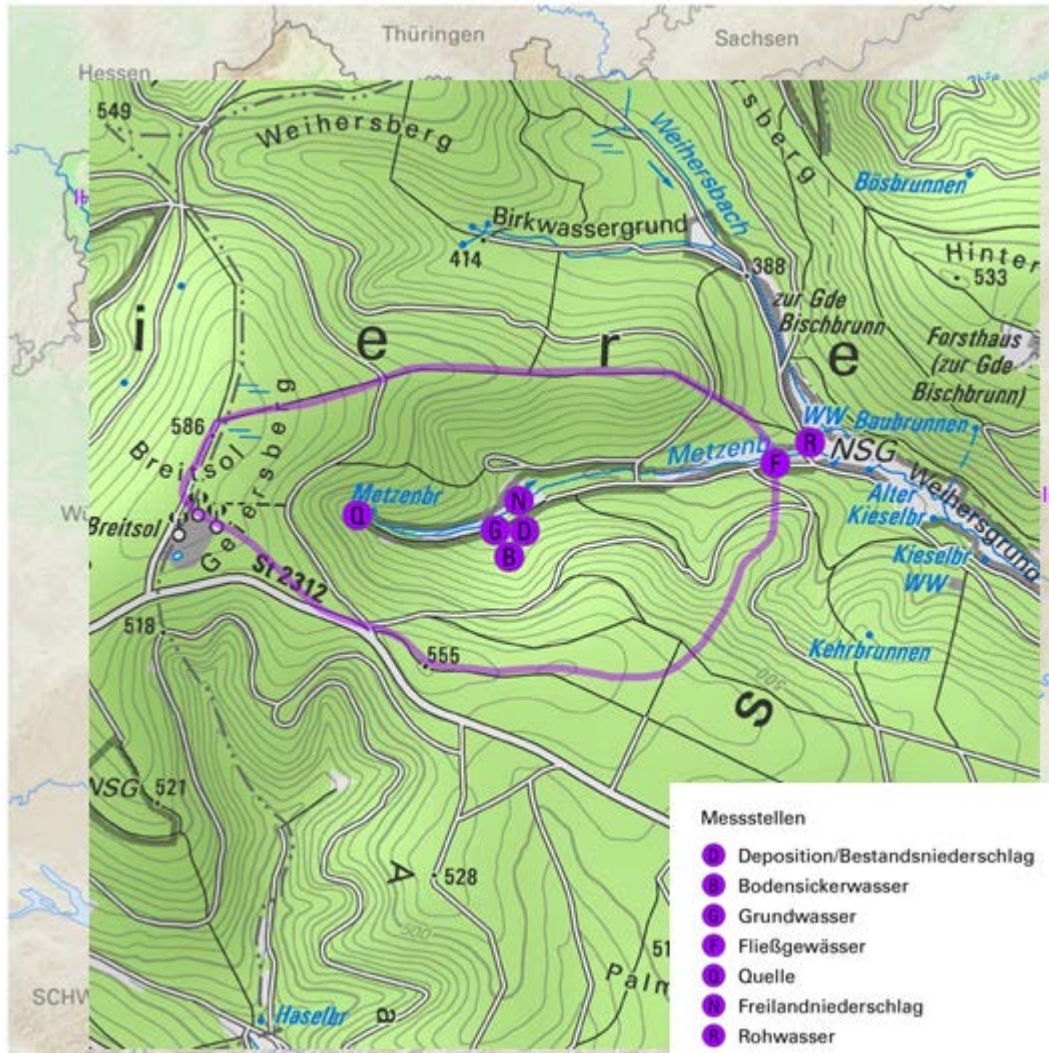


## Standorte – Bestandsfläche Hochspessart





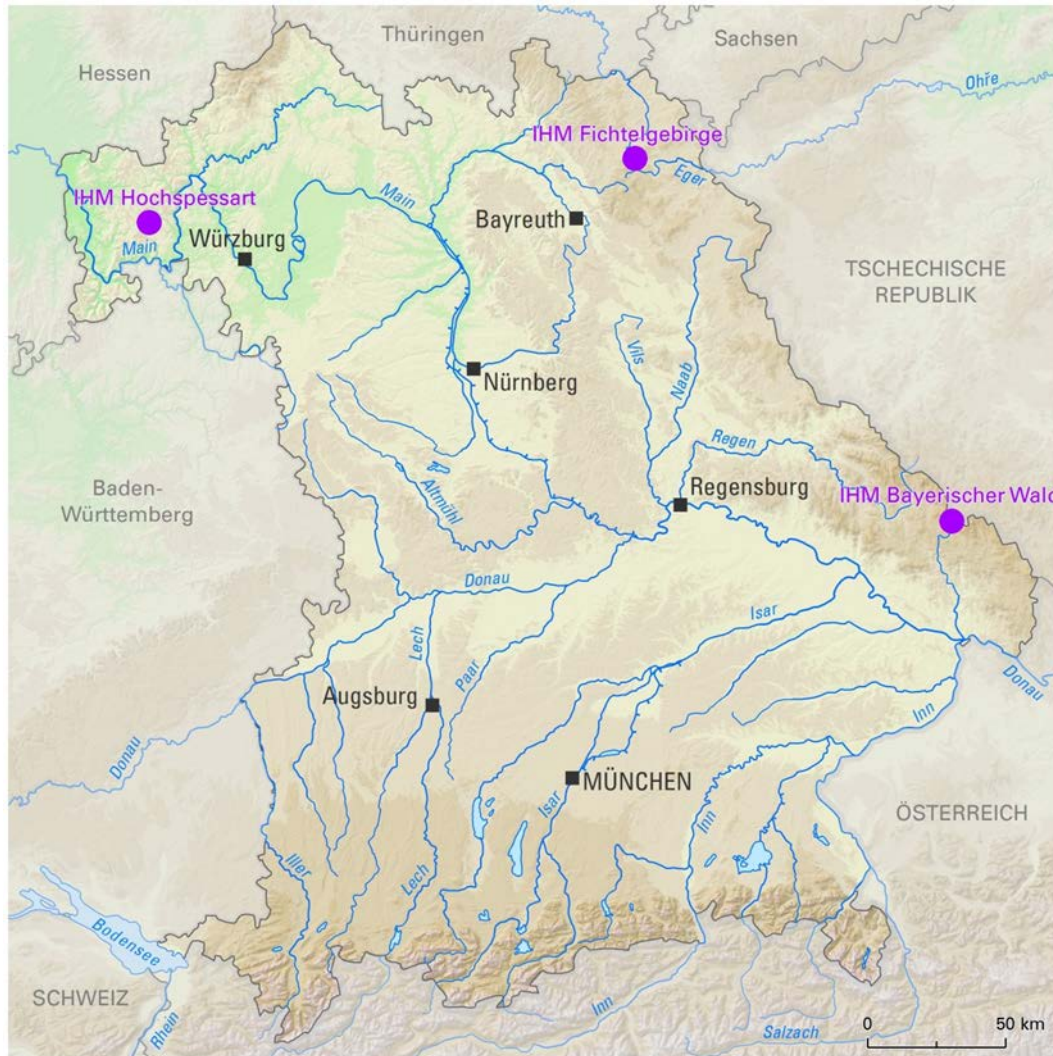
## Die Messgebiete - Hochspessart



- EZG: 2,4 km<sup>2</sup>
- Höhenlage:  
385 - 586 m über NN
- Geologie: Buntsandstein
- Landnutzung:  
96 % Wald, davon  
71 % Laubwald,  
18 % Fichte  
7 % Mischwald  
4 % Wiese
- Wasserbilanzgrößen aus  
GWN-BW (1981-2010) in  
mm/a  
Niederschlag: 1020  
Verdunstung: 530  
Gesamtabfluss: 490  
GwNeubildungsrate: 210



## Die Messgebiete im Detail





## Standorte – Bestandsfläche Bayerischer Wald

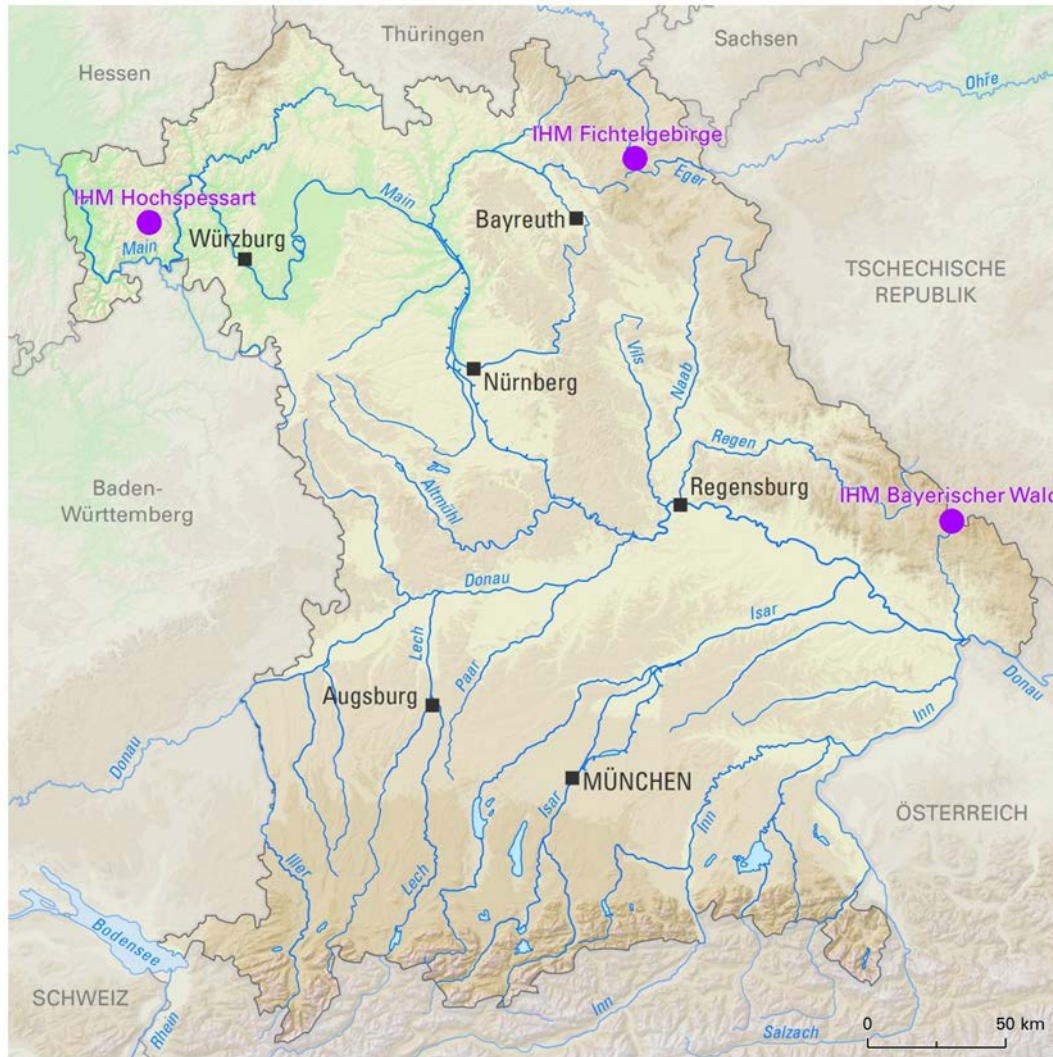




Topographic map of the Fichtenschlund area in the Bavarian Forest, showing the border between Germany and the Czech Republic. The map includes contour lines, rivers (Seebach, Krambach), and various peaks (Felsenkanzel, Blatný v. 1367, Špičnik 1351). A purple line highlights a specific area of interest, and several purple dots are marked with letters (G, B, H, N, P).

- Messstellen
- 1 Deposition/Bestandsniederschlag
  - 2 Bodensickerwasser
  - 3 Grundwasser
  - 4 Fließgewässer
  - 5 Quelle
  - 6 Freilandniederschlag
  - 7 Rohwasser

## Die Messgebiete im Detail





## Standorte – Bestandsfläche Fichtelgebirge (vor Kyrill; 2005)





## **Standorte – Bestandsfläche Fichtelgebirge (kurz nach Kyrill; 2007)**





## Standorte – Bestandsfläche Fichtelgebirge (nach Kyrill; 2012)

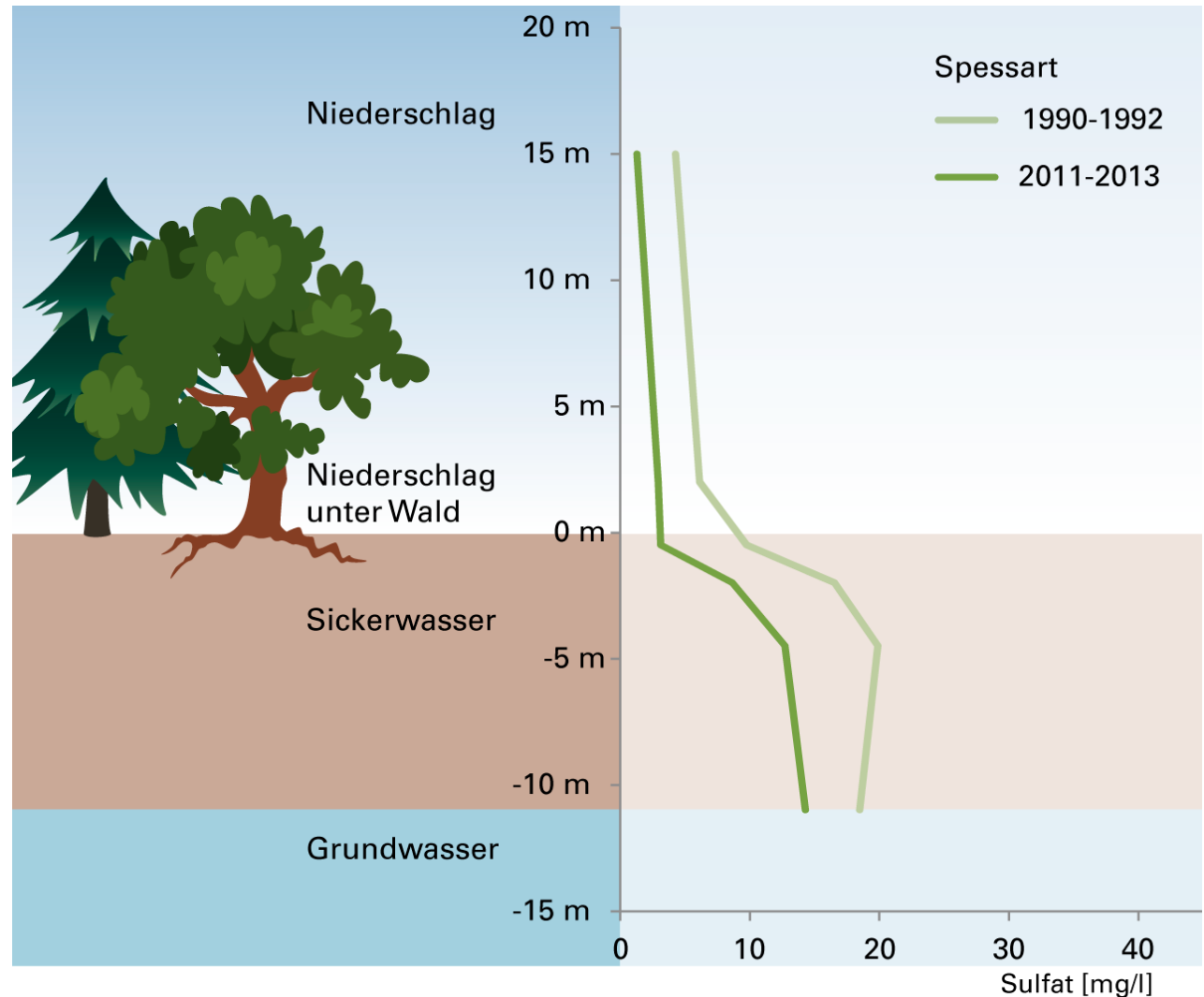
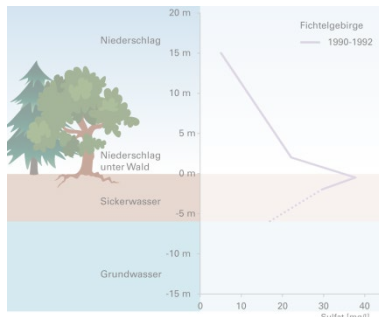
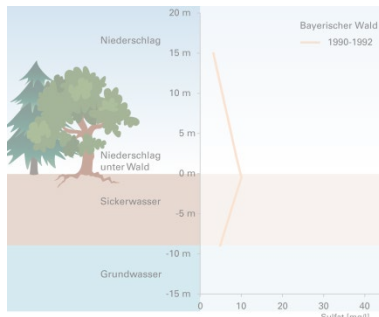
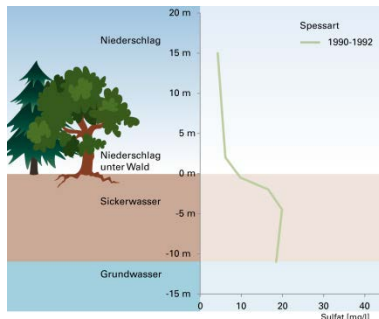




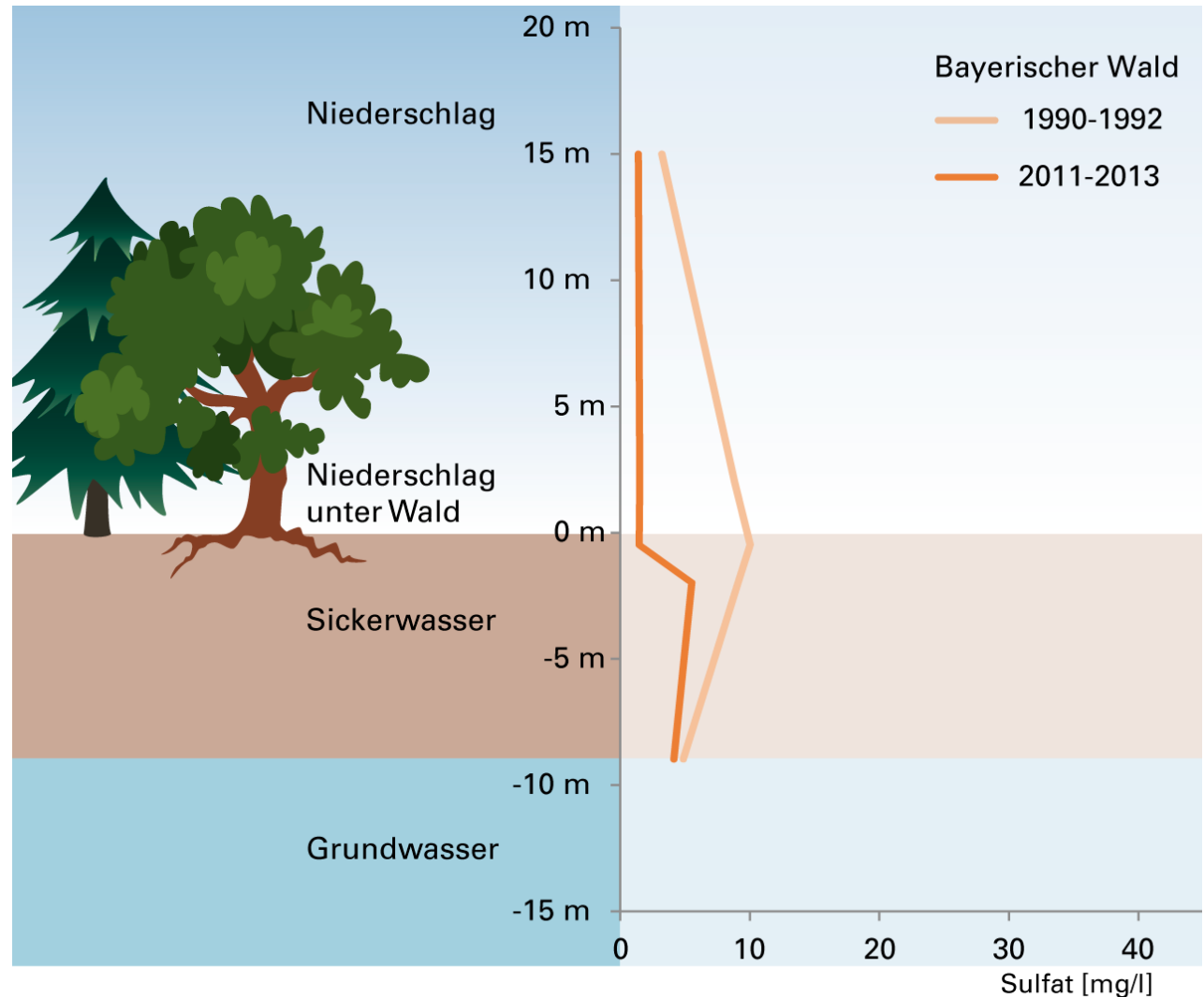
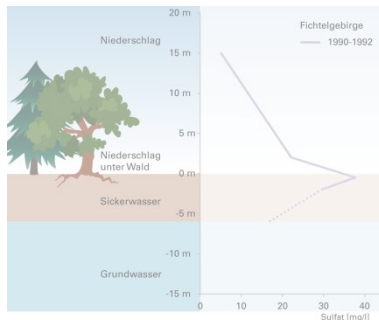
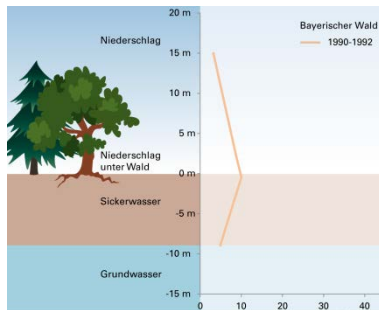
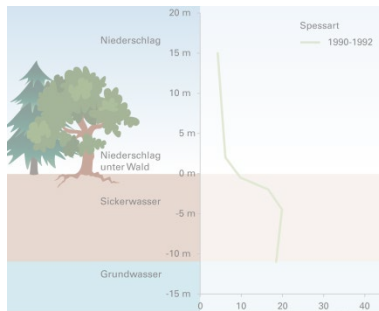
- © LfU / Referat 92 / N. Foullois / 04.11.2014



## Ergebnisse - Sulfatkonzentrationen

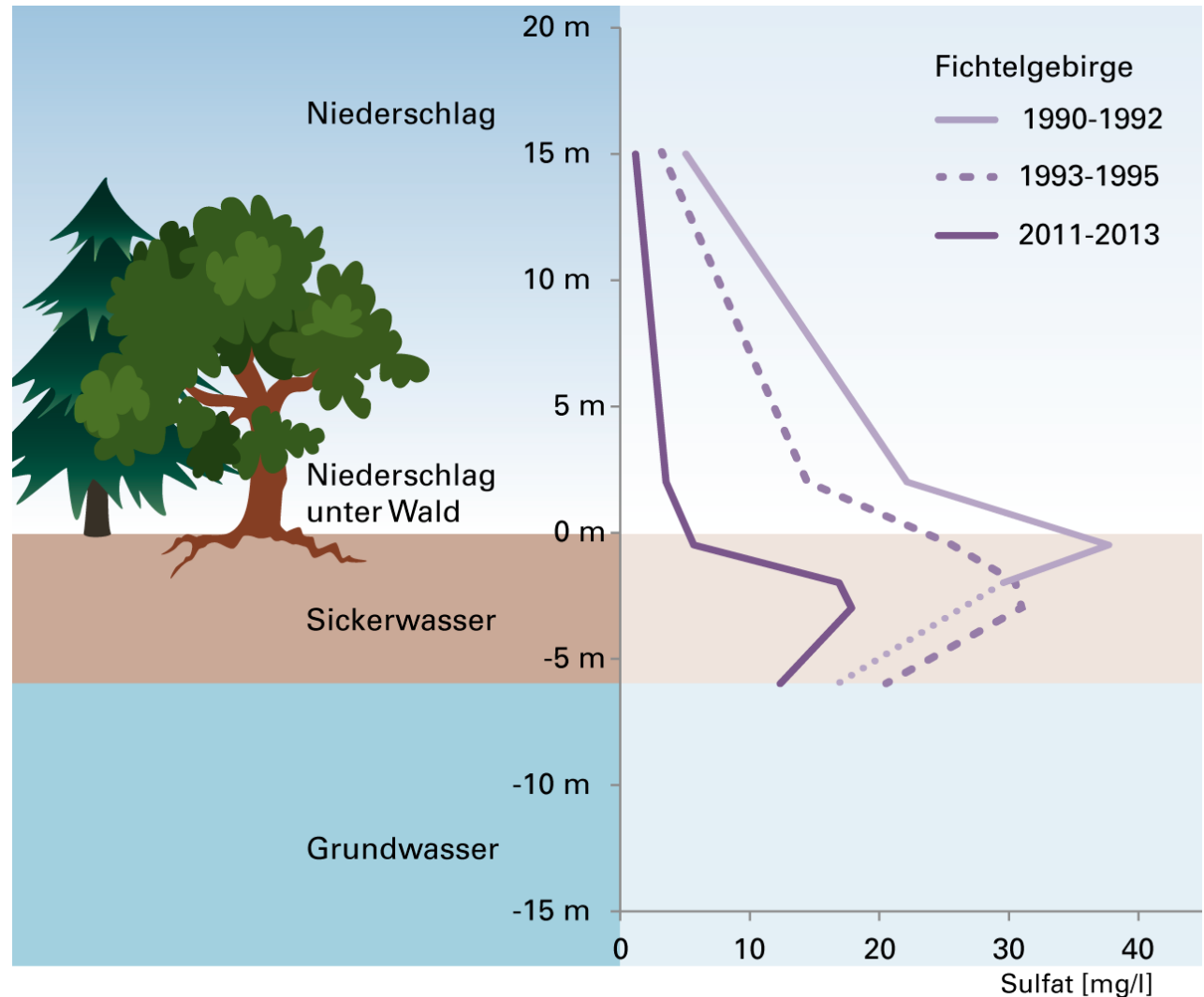
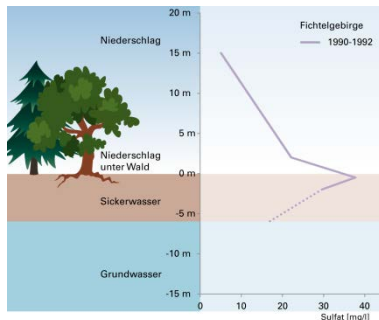
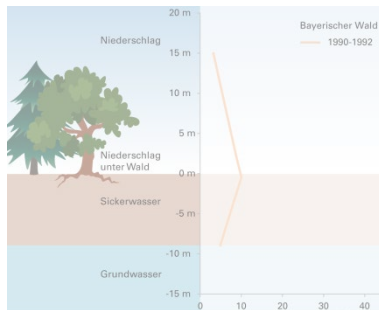
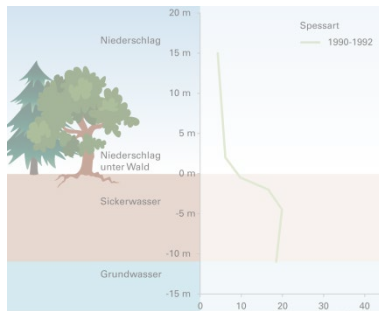


## Ergebnisse - Sulfatkonzentration



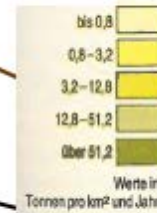
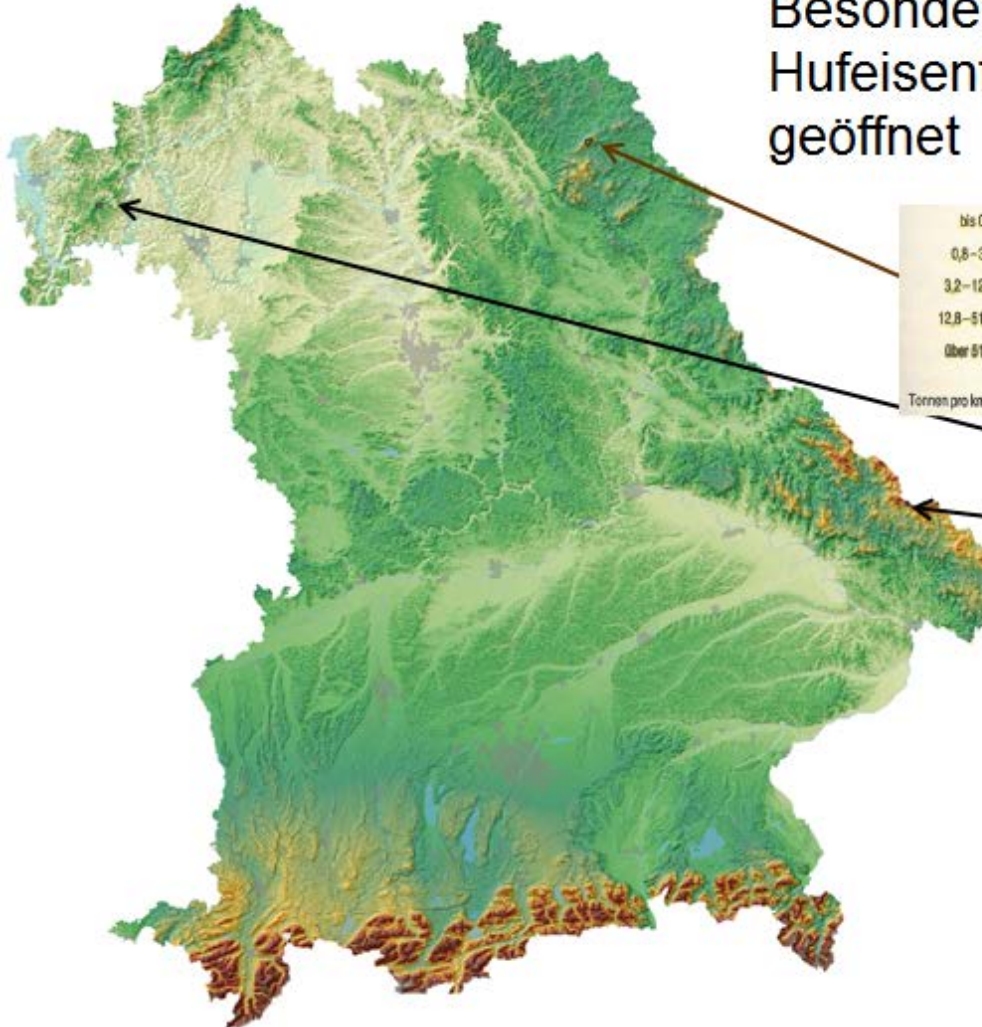


## Ergebnisse - Sulfatkonzentrationen

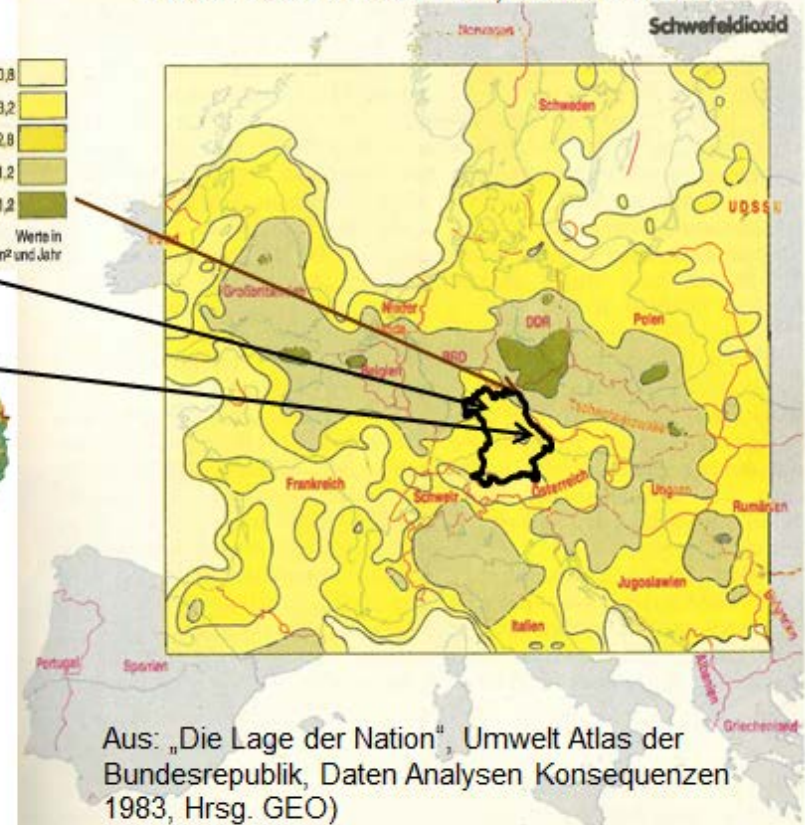


## Integrierte hydrologische Messgebiete im digitalen Geländemodell

Besonderheit Fichtelgebirge:  
Hufeisenform, nach Osten  
geöffnet

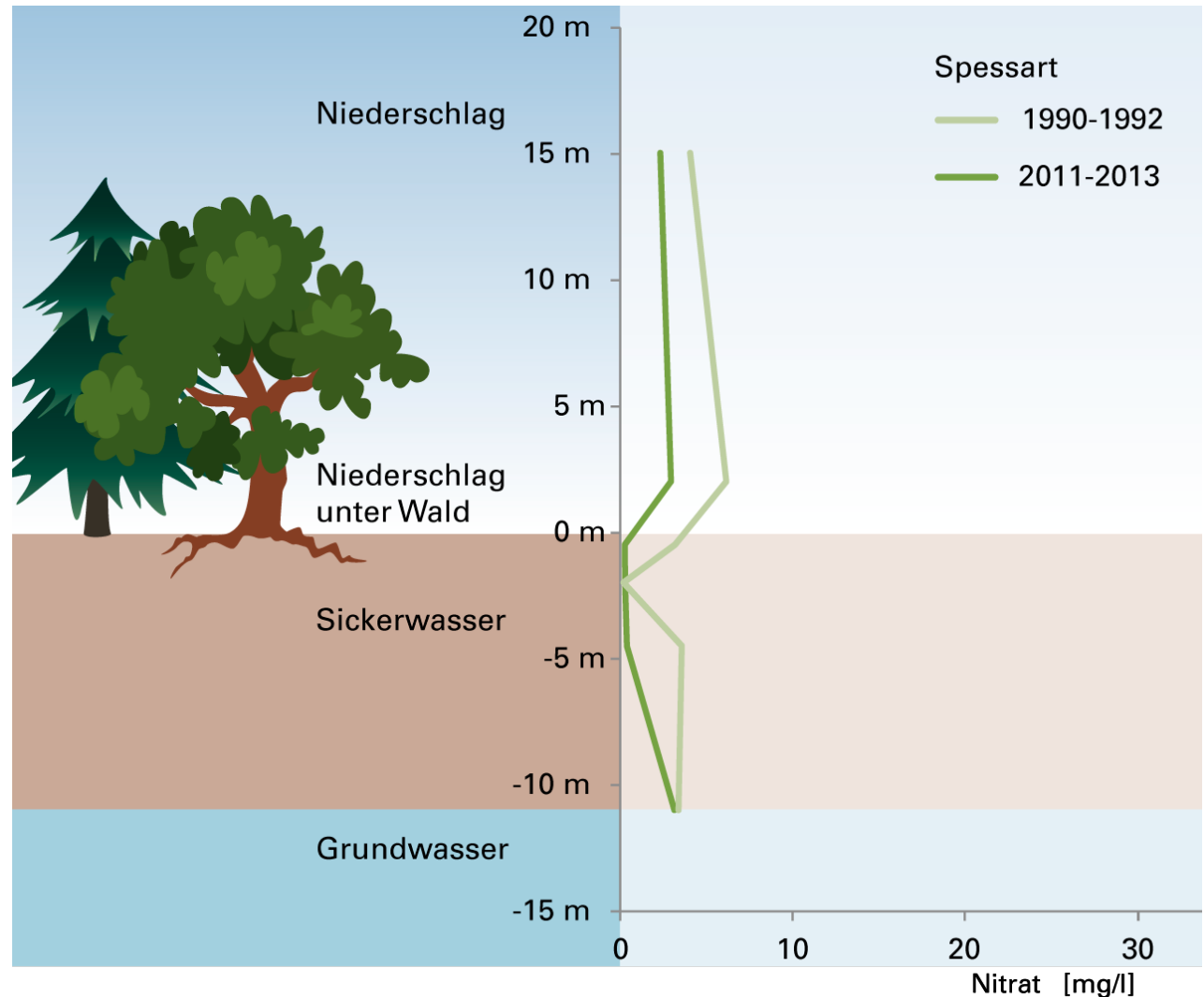
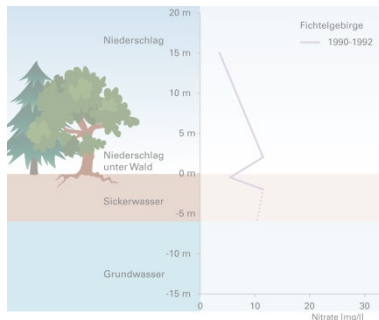
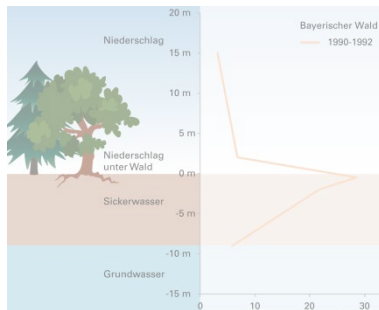
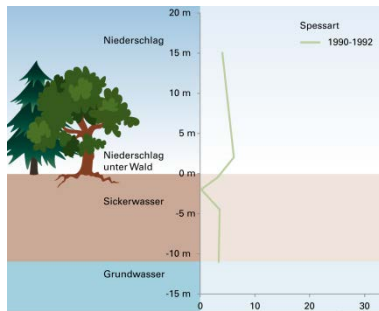


Schwefeldioxid-Emissionen, UBA Studie 1981

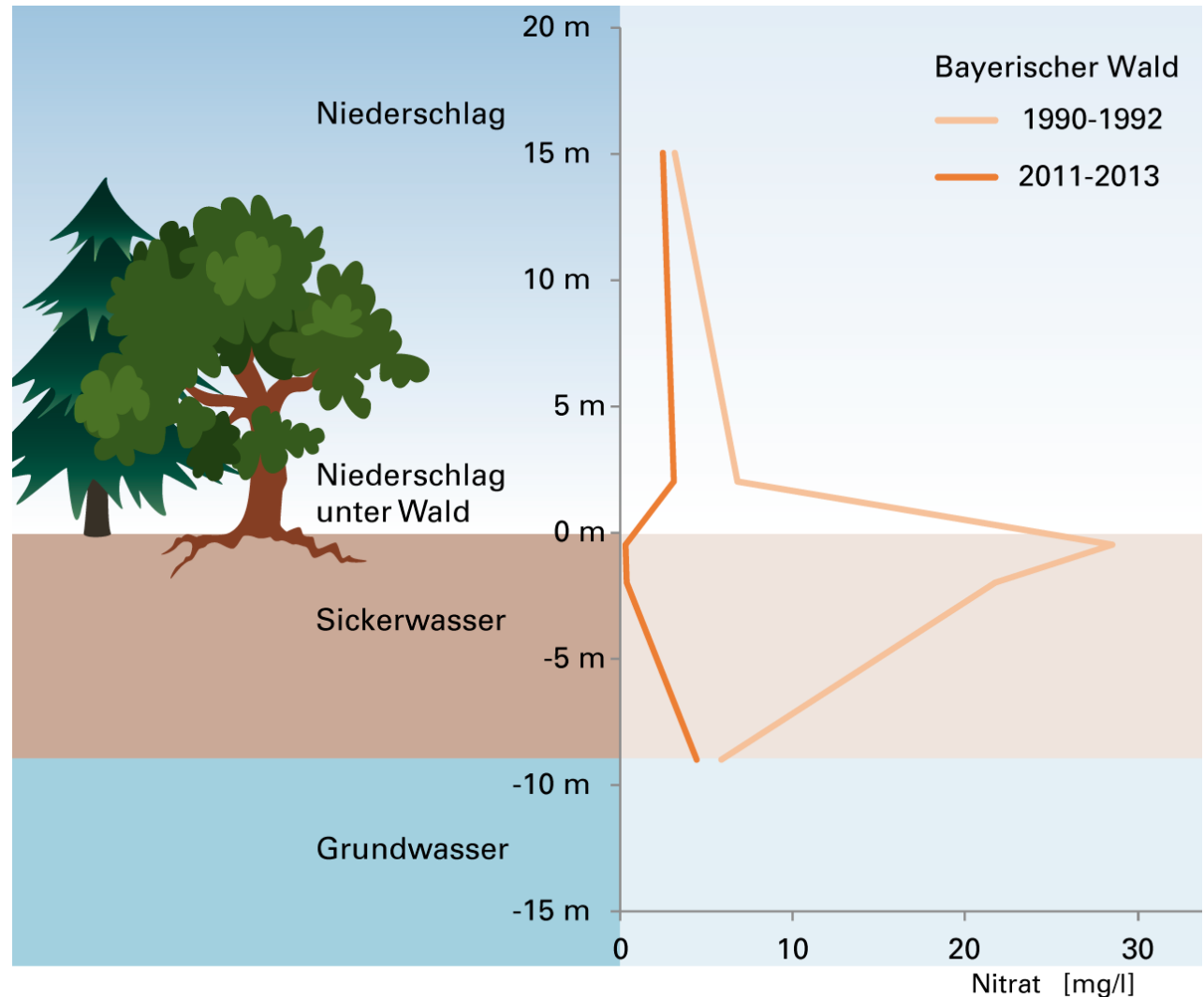
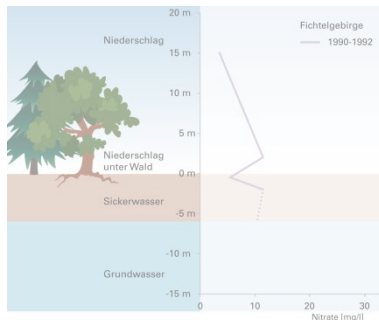
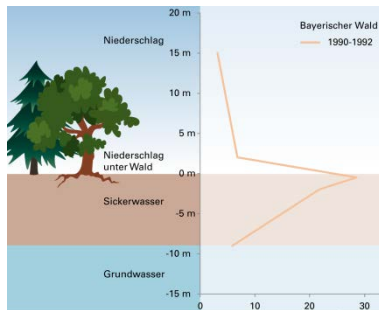
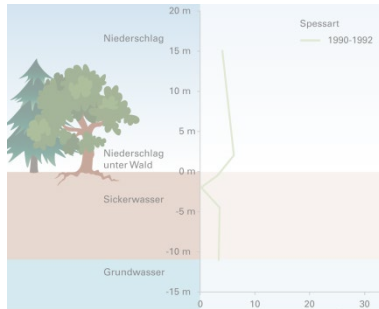




## Ergebnisse - Nitratkonzentrationen

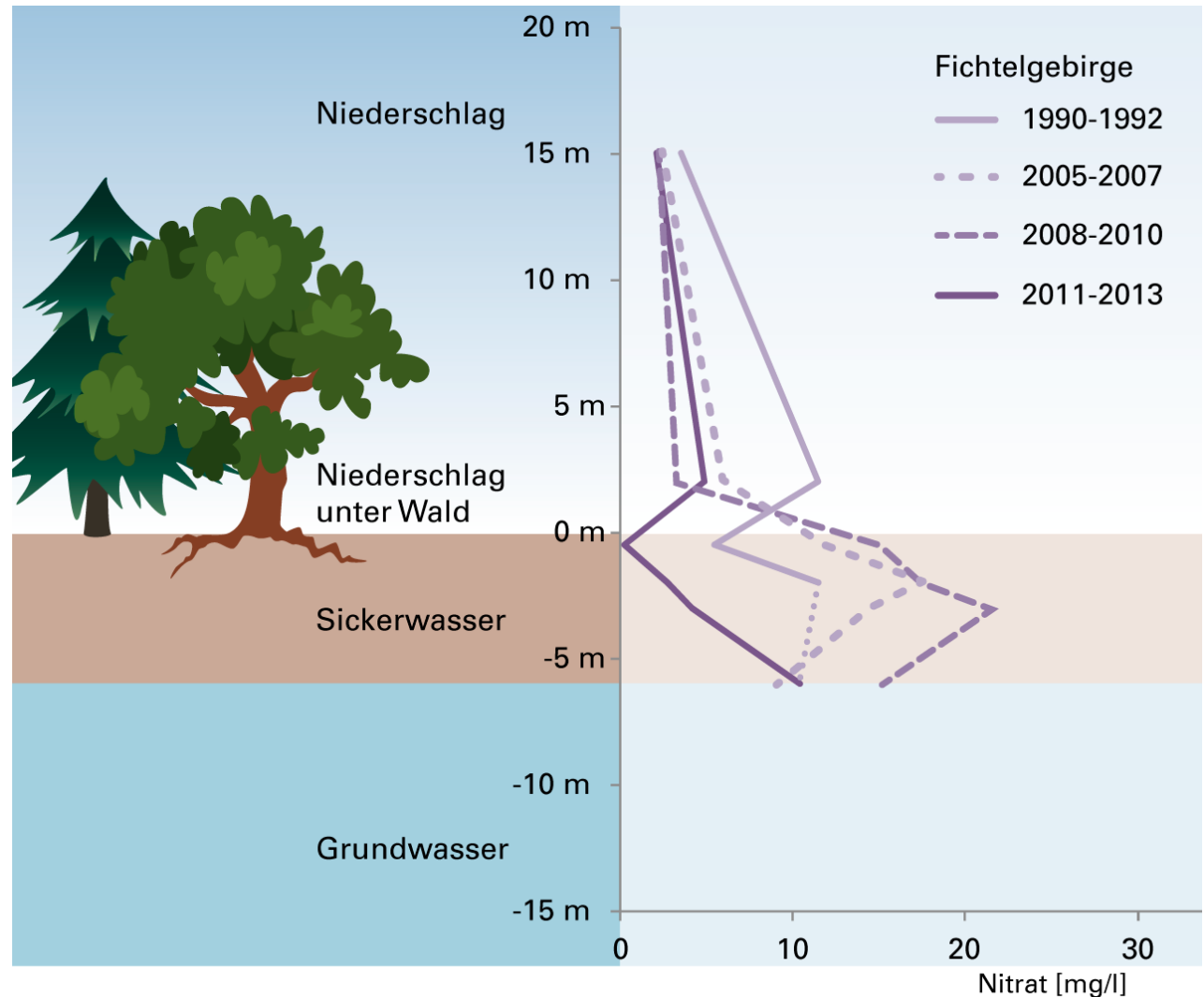
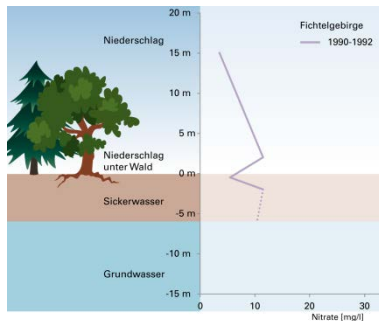
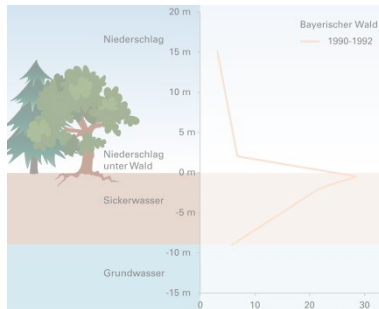
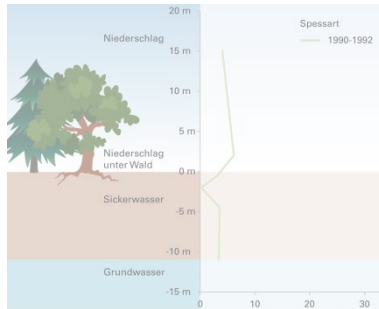


## Ergebnisse - Nitratkonzentrationen

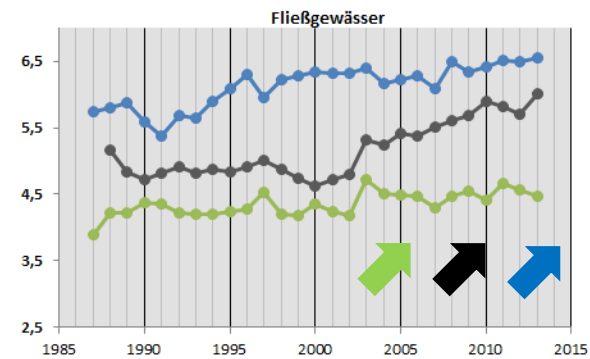
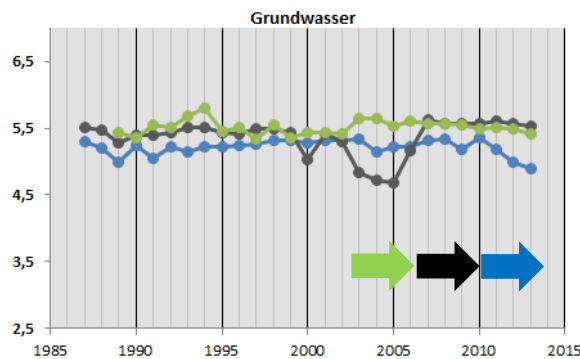
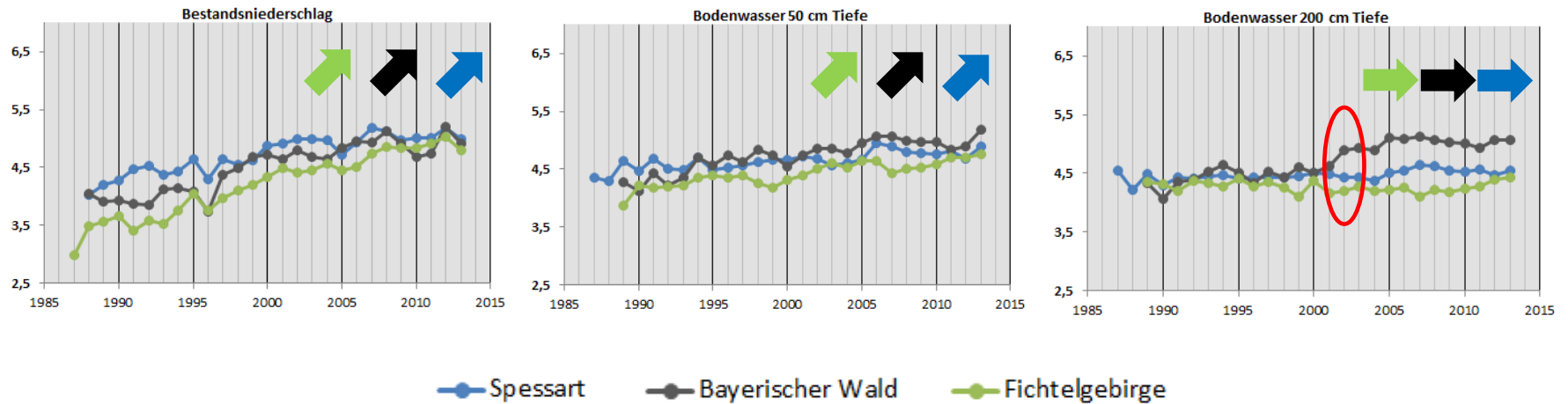




## Ergebnisse - Nitratkonzentrationen



## Entwicklung des pH-Wertes in den IHM - Messgebieten





## Fazit

- Rückgang...
  - Säureeinträge (Schwefel und Stickstoff) aus der Luft
  - der Sulfat- und Nitratkonzentrationen im Sickerwasser (50 cm und 200 cm Tiefe)
- Erholung der...
  - pH-Werte in Niederschlägen und Sickerwasser (50 cm Tiefe)
  - pH-Werte in den Fließgewässern des IHM
- Unterschiede der Belastungsniveaus und das Maß der Erholung abhängig von der historischen Eintragssituation der drei Messgebiete

 Weitere Entwicklung?



Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

