

# Gliederung

1. **Ziele des Projektes**
2. **Regionaler Überblick** - Morphologie, Hydrographie, Geologie, Hydrogeologie
3. **Grundwasserdargebot** - Quellschüttung, Wasserführung von Bächen, Gebietsspenden
4. **Grundwasserdynamik** - Quelldynamik, Verweilzeiten, Einfluss von Niederschlag
5. **Grundwasserchemie** - Haupt-, Spurenelemente, Einfluss der Geologie
6. **Grundwasserschutz** - Deckschichten, Gefährdungsrisiken



Geologische Bundesanstalt

## Ziele des Projektes

### Ziele

- Beschreibung der Hydrogeologie im Projektgebiet
- Abschätzung von Grundwasserergiebigkeit und –dynamik seichter Grundwasserkörper
- Quantifizierung hydrochemischer und isotope-hydrologischer Parameter
- Abschätzung des Wasserhaushalts (Niederschlag, Grundwasserneubildung, Abfluss)
- Abschätzung von Grundwasserschutz und –gefährdung
- Schaffung einer Grundlage für wasserwirtschaftliche Planungen und Maßnahmen

### Nicht-Ziele:

- Detailuntersuchungen zu Quellen für die Wasserversorgung
- Genaue Quantifizierung der Grundwasserergiebigkeit oder des Wasserhaushalts
- Grundwasser-Herkunftsbestimmungen, Abgrenzung von Quelleinzugsgebieten
- Wasserwirtschaftliche Planungen und Maßnahmen
- Quantifizierung von Gefährdungsrisiken
- Vorschläge für Grundwasserschutz
- Erkundung von Tiefengrundwasservorkommen

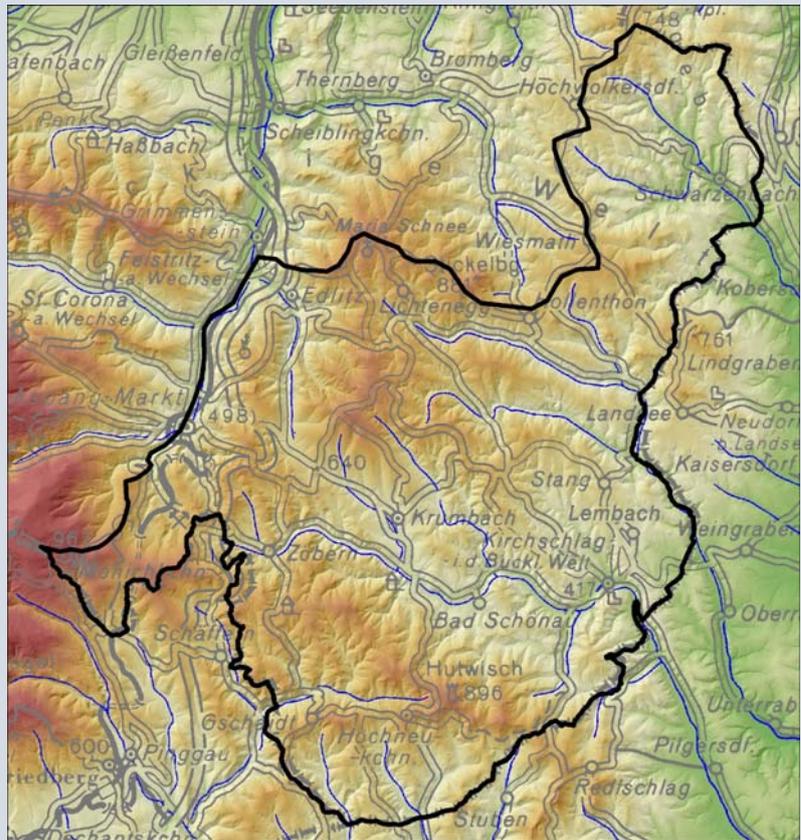


Geologische Bundesanstalt

## Regionaler Überblick - Morphologie

flachwellige Rückenlandschaft  
mit steilen Gräben

650 – 800 m Seehöhe



Geologische Bundesanstalt

DHM: Open Government Data

## Regionaler Überblick - Morphologie

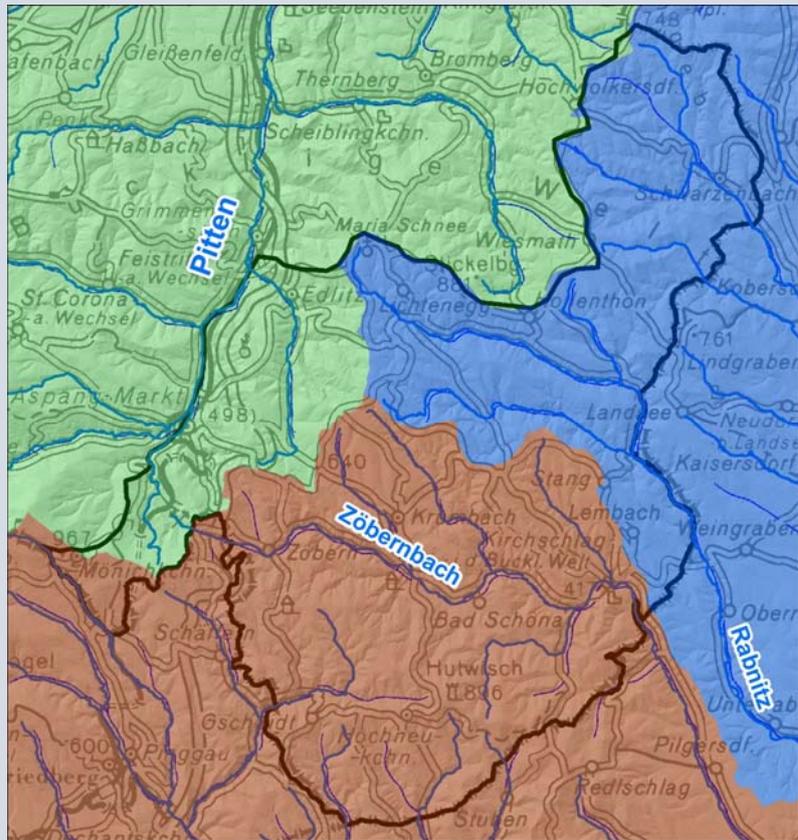
flachwellige Rückenlandschaft  
mit steilen Gräben



Geologische Bundesanstalt

# Regionaler Überblick - Hydrographie

- Leithagebiet
- Rabnitzgebiet
- Raabgebiet



Geologische Bundesanstalt

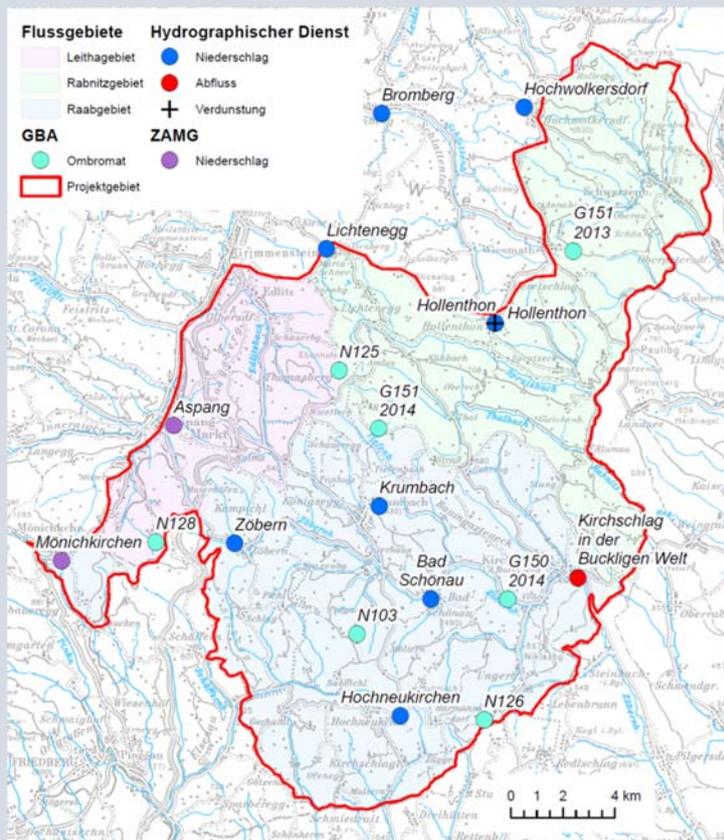
Hydrologischer Atlas Österreich

# Regionaler Überblick - Hydrographie

## Niederschlags-Messstellen

800 – 1000 mm Jahres-Niederschlag

600 – 650 mm Jahres-Verdunstung



Geologische Bundesanstalt

# Regionaler Überblick - Geologie

Gneise, Schiefer  
(„Zentralalpin“)

Krumbacher Tertiärbecken  
(Neogen)

## Intramontane Becken

Steirisches Becken (StB), Draßmarkter Becken (DB),  
Pannonisches Becken (PB)

Norische Senke

## Penninikum und Äquivalente

Rechnitzer Einheit

## Unter- und Mittelostalpin („Zentralalpin“)

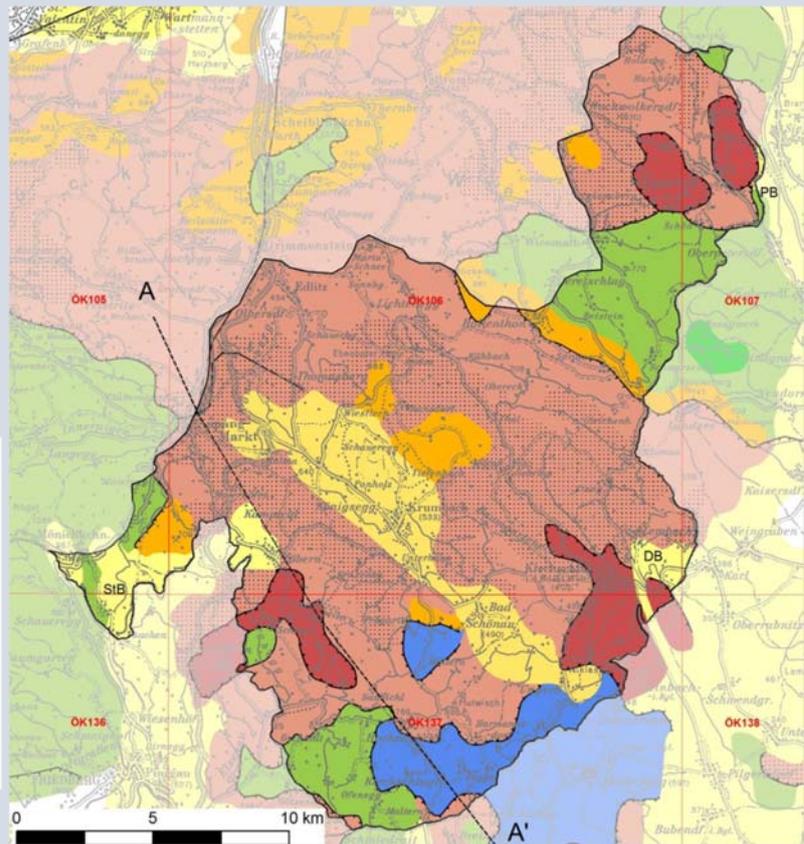
Mittelostalpines Kristallin

Grobgneis

Hüllschiefer

Zentralalpines Permo-Mesozoikum

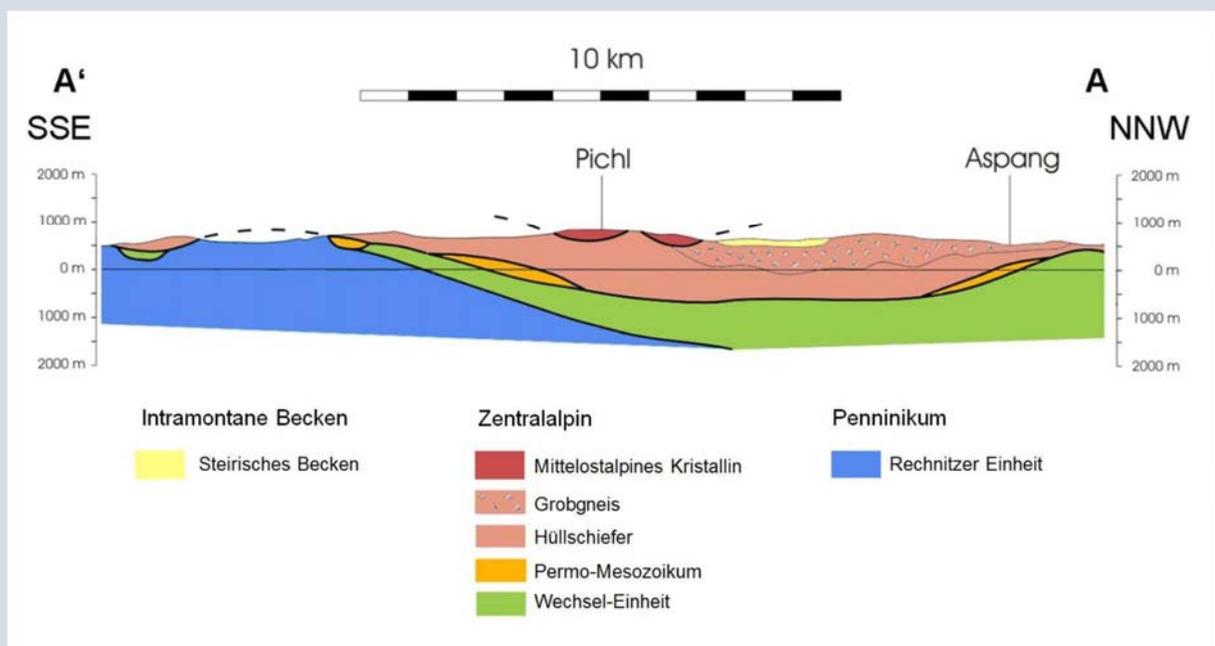
Wechsel-Einheit



Geologische Bundesanstalt

Geologische Karte 1:200.000

# Regionaler Überblick - Geologie



Wessely, 2006



Geologische Bundesanstalt

# Regionaler Überblick - Hydrogeologie

## Kluftgrundwasserleiter:

gering ergiebig:

Gneise, Schiefer

lokal ergiebig:

Kalkschiefer, Marmore

Quarzite

## Porengrundwasserleiter:

gering ergiebig:

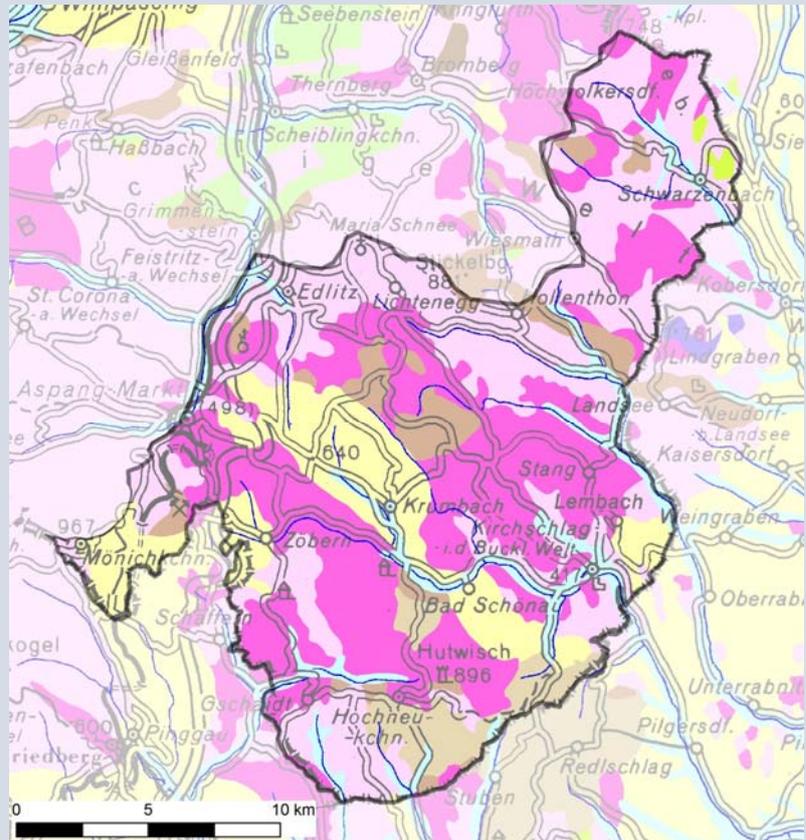
Neogen

lokal ergiebig:

Talfüllungen

### Poren-, Kluft- und Karstgrundwasserleiter mit lokalen und begrenzten Grundwasservorkommen

- Überwiegend Kies und Sand, örtlich Moräne
- Überwiegend Karbonatgesein
- Überwiegend Ton, Mergel und Sand, örtlich Kies, Sandstein und Konglomerat
- Überwiegend Grünschiefer, Schwarzschiefer und Kalkphyllit
- Überwiegend Quarzit und Phyllit
- Überwiegend Paragneis, Glimmerschiefer und Amphibolit, örtlich Phyllit
- Granitoid, Anatexit, Migmatit, migmatischer Paragneis, Orthogneis und Tonalit



Geologische Bundesanstalt

Hydrogeologische Karte 1:500.000

# Regionaler Überblick - Hydrogeologie

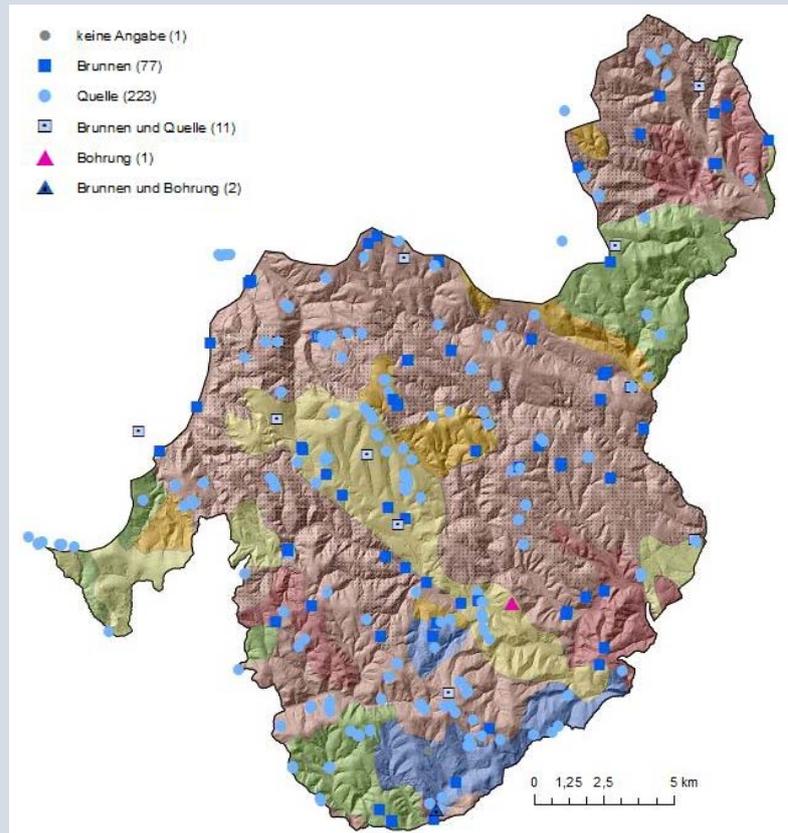
## Grundwassernutzung:

Quellen (203)

Brunnen (84)



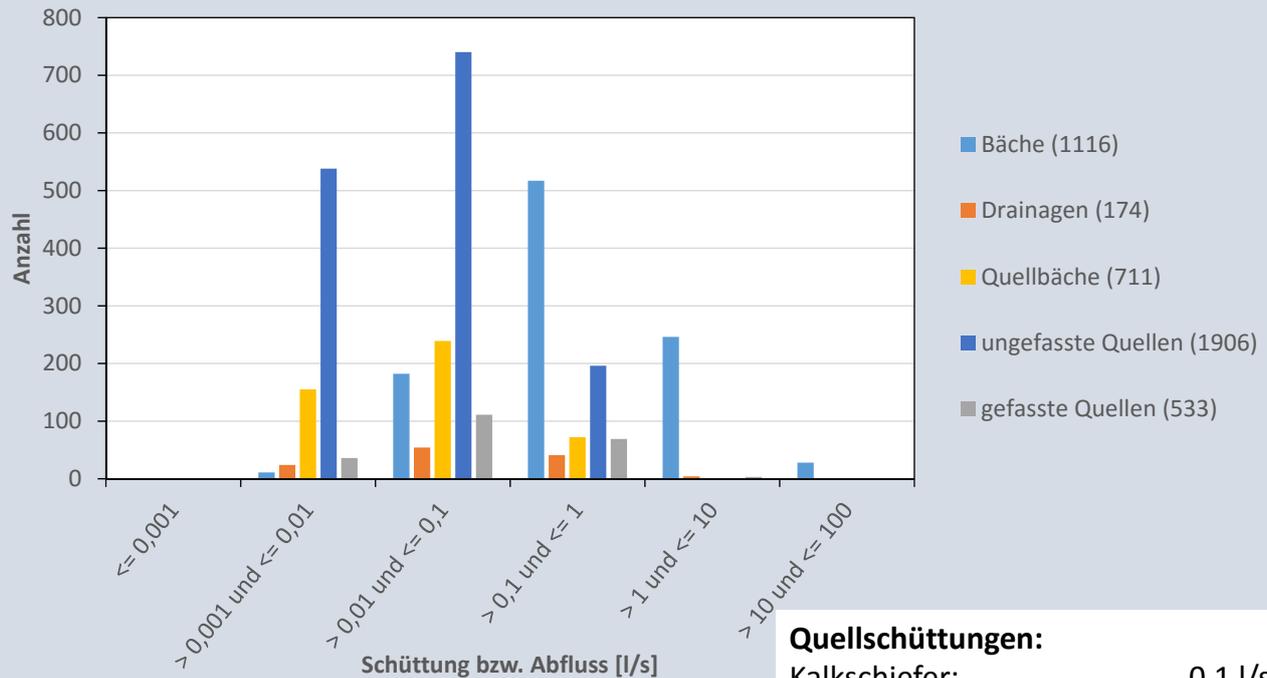
- Quartär
- neogene Beckenfüllungen
- zentralalpines Permo-Mesozoikum
- Mittelostalpinen Kristallin
- Grobgneis-Einheit
- Wechsel-Einheit



Geologische Bundesanstalt

NÖ Atlas – digitales Wasserbuch

# Grundwasserdargebot - Quellschüttung



## Quellschüttungen:

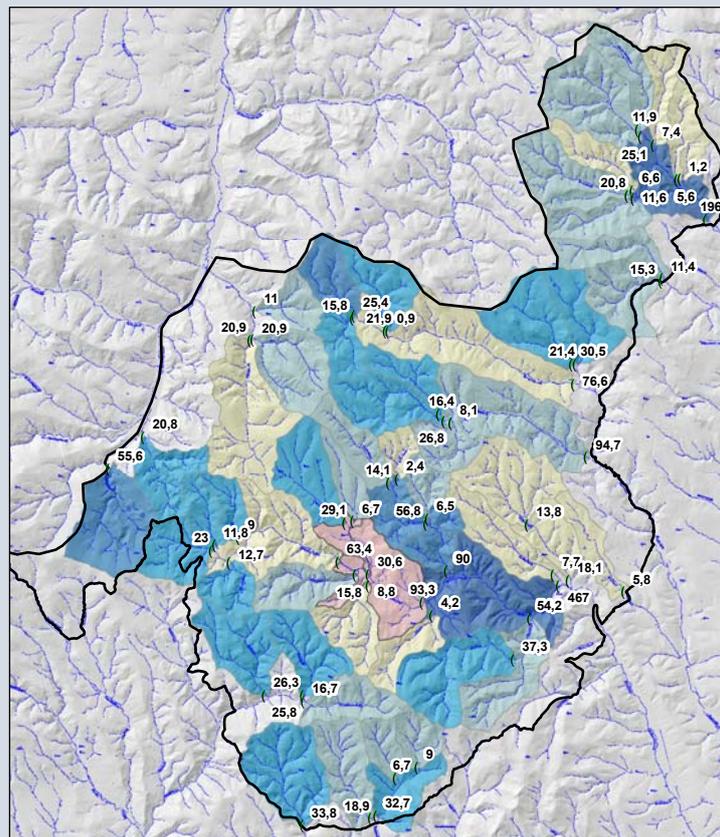
Kalkschiefer:	0,1 l/s
Quarzite, Wechselgneis:	0,05 l/s
Neogen:	0,02 l/s
<b>Mittelwert:</b>	<b>0,03 l/s</b>



Geologische Bundesanstalt

# Grundwasserdargebot - Gebietsspenden

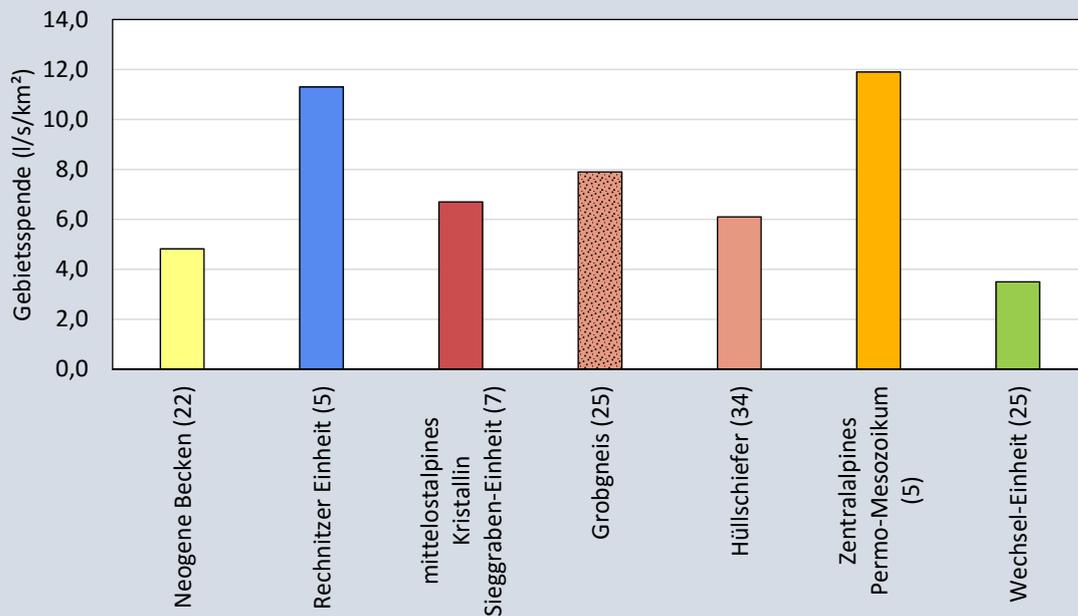
59 Abflussmessungen  
an Bächen zu Trockenwetter



Geologische Bundesanstalt

# Grundwasserdargebot - Gebietsspenden

Schüttungsmessungen an 135 Quellen zu Trockenwetter

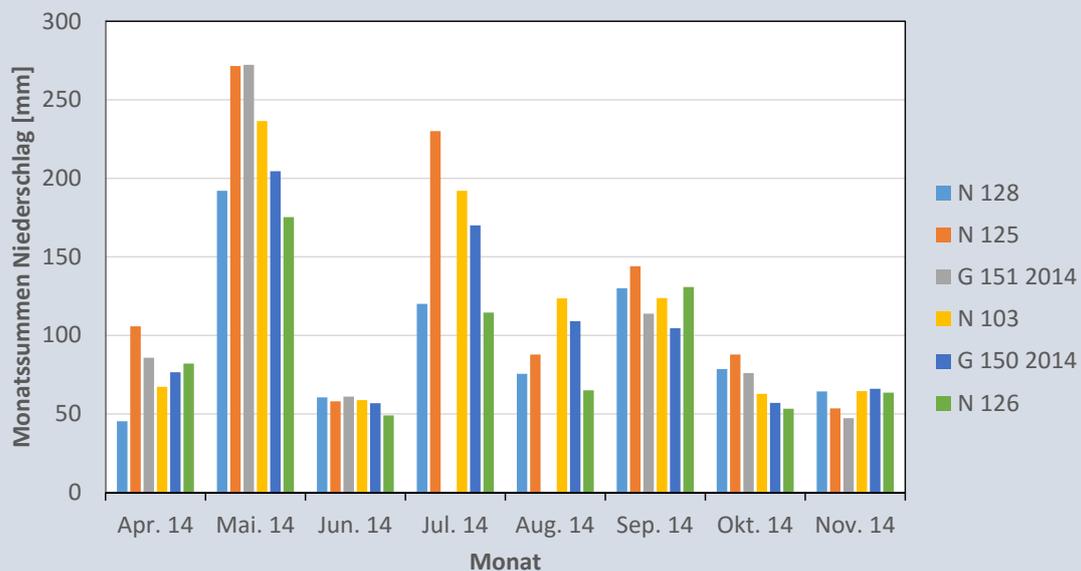


Geologische Bundesanstalt

# Grundwasserdynamik - Niederschlag

Niederschlagsaufzeichnungen mittels Ombromat

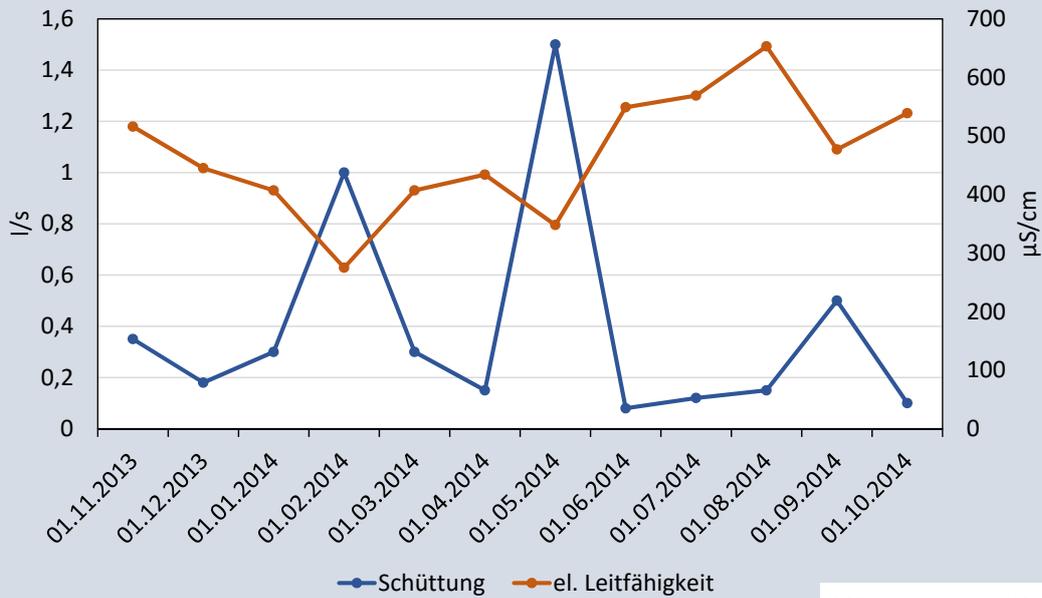
Ombromat Niederschlag, Messperiode 2014 (Apr. - Nov.)



Geologische Bundesanstalt

# Grundwasserdynamik - Quellschüttung

Monatsbeprobung (Quelle BW\_HB\_389)

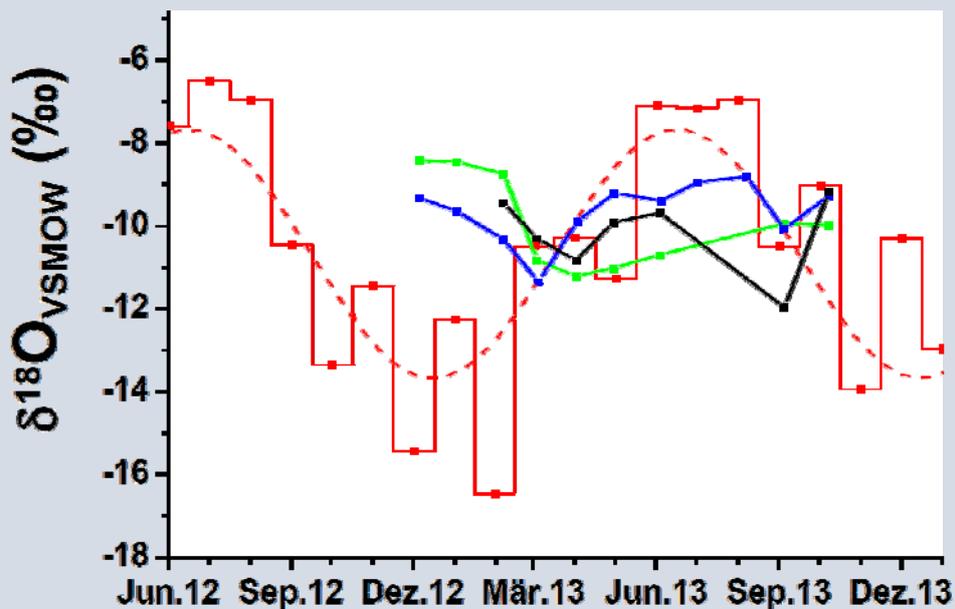


**Witterungsabhängigkeit von Quellschüttungen:**  
Anstieg nach Schneeschmelze und nach Niederschlägen



Geologische Bundesanstalt

# Grundwasserdynamik - Verweilzeiten



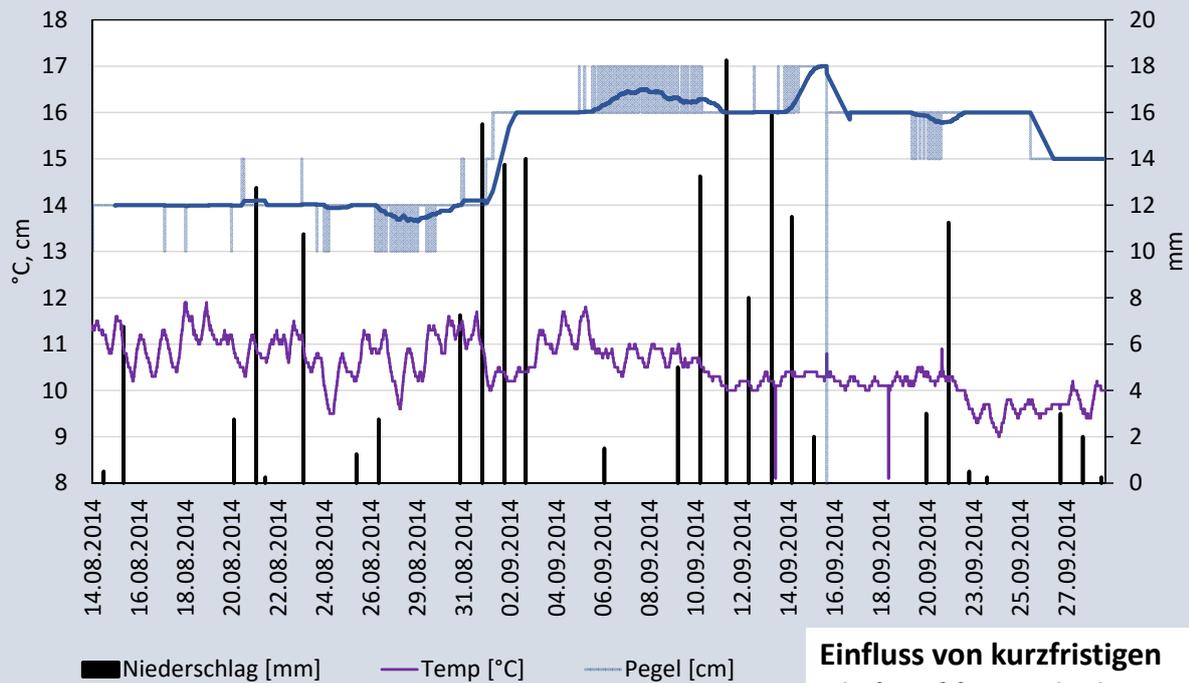
**Verweilzeiten:**  
0,5 – 2 Jahre  
im Mittel: 1,5 Jahre



Geologische Bundesanstalt

# Grundwasserdynamik - Einfluss von Niederschlag

Dauerbeobachtung (Quelle BW\_HB\_174)



**Einfluss von kurzfristigen Niederschlagsereignisse:**  
Anstieg 2x – 4x nach 1 – 3 Tagen  
Abklingen während 2 – 5 Tagen



Geologische Bundesanstalt

# Grundwasserchemie - Hauptionen

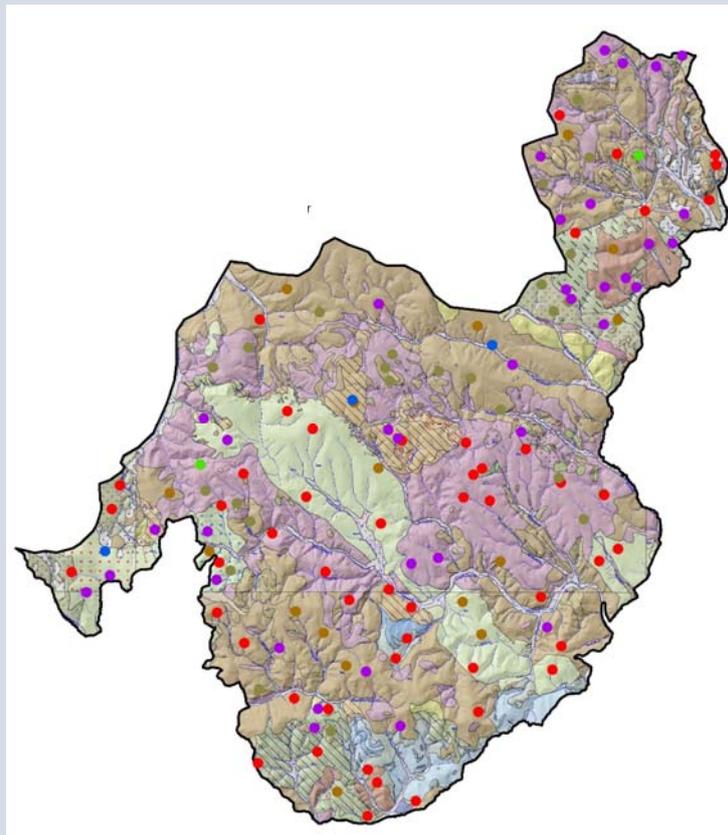
**Wassertyp:**

am häufigsten

- Ca-Mg-HCO<sub>3</sub>
- Ca-Mg-HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>
- Ca-Mg-NO<sub>3</sub>-HCO<sub>3</sub>
- Ca-Mg-NO<sub>3</sub>-HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>

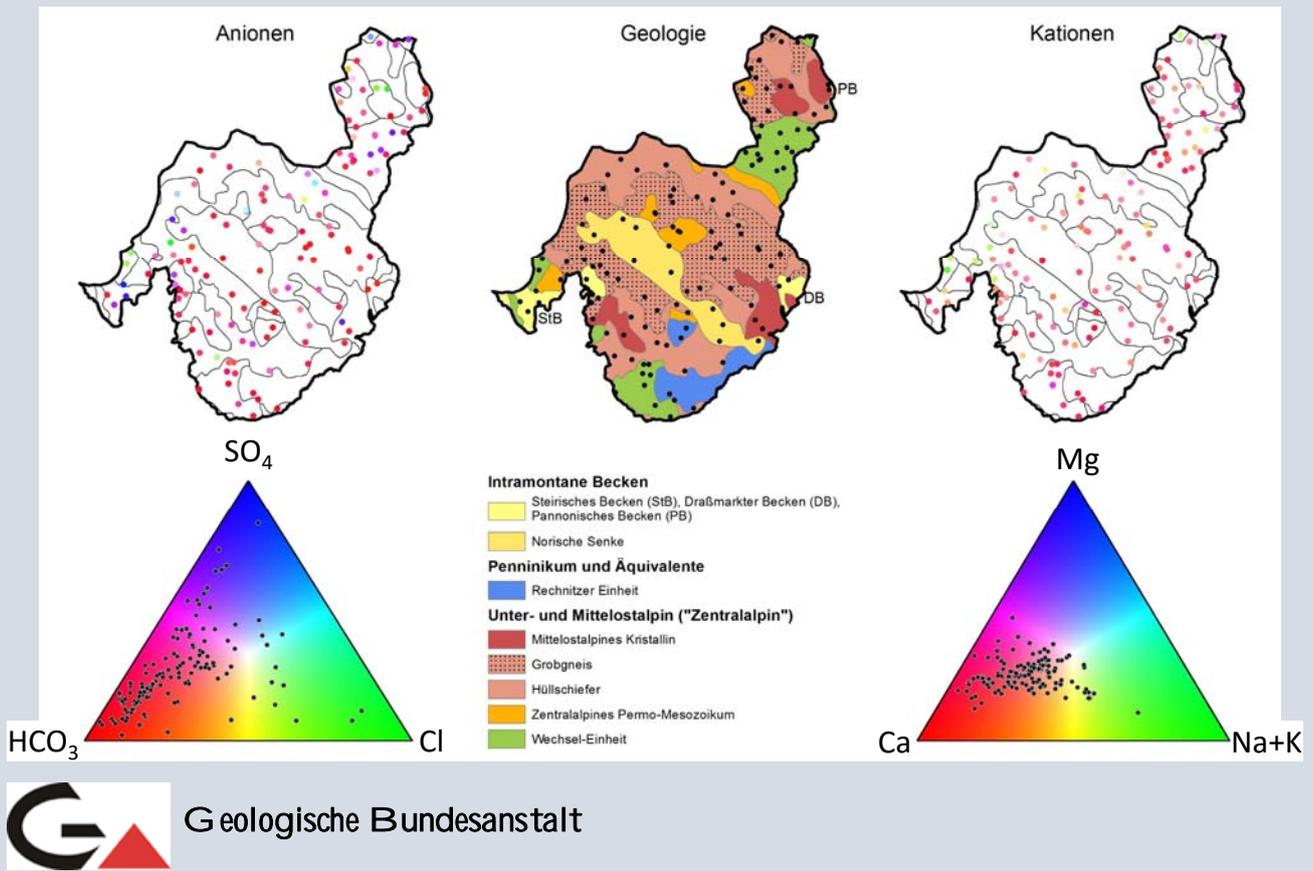
**Wassertyp**

- Hydrogenkarbonat-Wässer
- Hydrogenkarbonat-Sulfat-Wässer
- Sulfat-Wässer
- Hydrogenkarbonat-Nitrat-Wässer
- Hydrogenkarbonat-Sulfat-Nitrat-Wässer
- Chlorid-Wässer



Geologische Bundesanstalt

# Grundwasserchemie - Hauptionen



Geologische Bundesanstalt

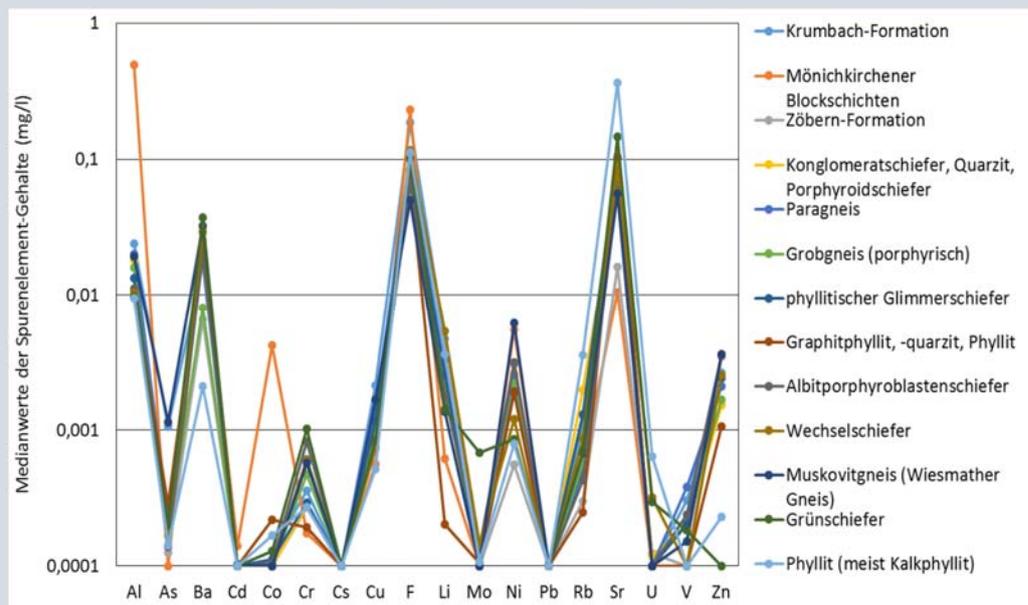
# Grundwasserchemie - Spurenelemente

**geogen:**

Al, Fe, Mn

**anthropogen:**

Pb, Cr, NaCl, NO<sub>3</sub>



Geologische Bundesanstalt

# Grundwasserchemie – Einfluss der Geologie

## Gesamtmineralisierung:

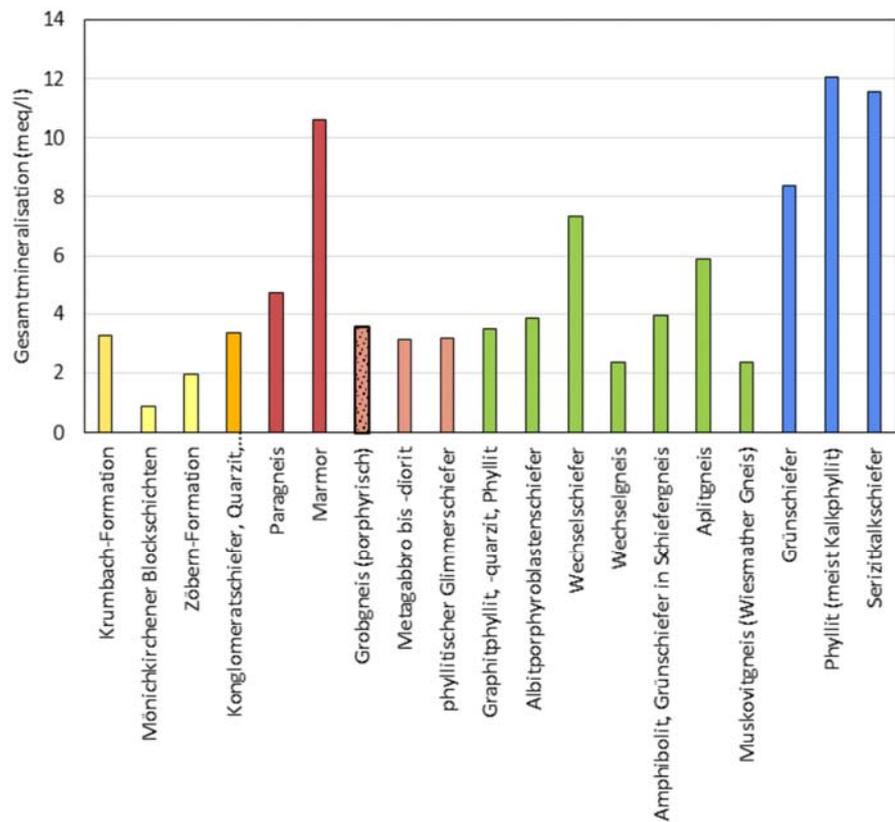
8 – 12 meq/l:  
Kalkschiefer, Marmore

6 – 7 meq/l:  
Wechselschiefer

2 - 4 meq/l:  
Gneise, Glimmerschiefer,  
Krumbach-Fm.

< 2 meq/l:  
Mönichkirchen-Fm.  
Zöbern-Fm.

**Niederschlagseinfluss:**  
Abnahme um 12%



Geologische Bundesanstalt

# Grundwasserschutz – Deckschichten

## Bodentyp:

## Felsbraunerden:

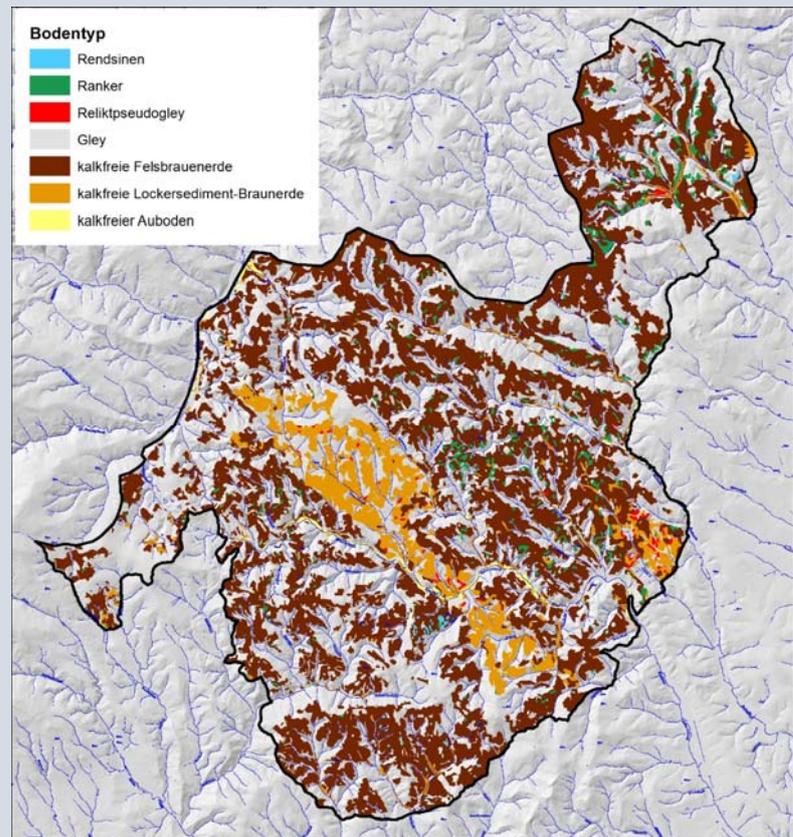
Kristallin

## Lockersediment-Braunerden:

Krumbacher becken

## Bodenart:

fast ausschließlich Sande  
mit hohem Grobanteil



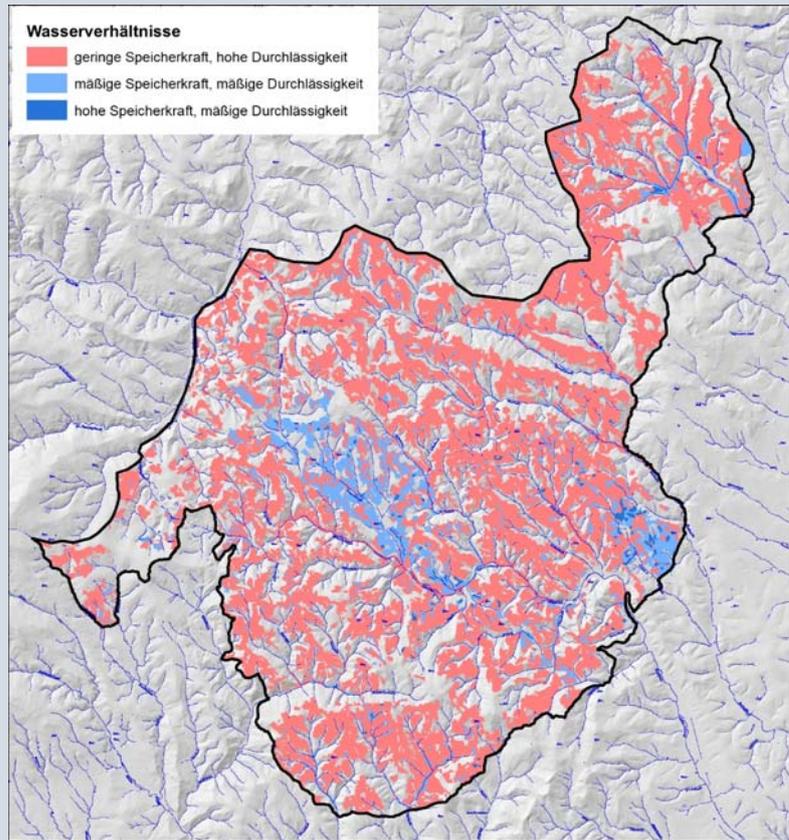
Geologische Bundesanstalt

Digitale Bodenkarte Österreich

# Grundwasserschutz – Deckschichten

## Wasserverhältnisse:

fast ausschließlich  
geringe Speicherkraft und  
hohe Durchlässigkeit



Geologische Bundesanstalt

Digitale Bodenkarte Österreich

# Grundwasserschutz – Gefährdungsrisiken

## • Grundwasserqualität

lokale Überschreitung der Grenzwerte laut Trinkwasserverordnung

- geogen bedingt: Al, Fe, Mn
- anthropogen: Streusalz, Nitrat  
einmalig: Pb, Cr

## • Böden

- sehr geringer Grundwasserschutz wegen hoher Durchlässigkeit, geringer Speicherkraft
- schluffig-sandige Böden auf Talsohlen beschränkt

## • Verwitterungsschwarten

- grobklastische Schuttdecken mit hoher Durchlässigkeit
- vereinzelt: lehmige Deckschichten über Paragneisen und Graphitphylliten
- nordöstlich des Krumbacher Beckens 2 – 3 m mächtig, in Ausnahmefällen 4 – 6 m
- südwestlich des Krumbacher Beckens < 2 m

## • sehr verbreitet:

- Müllablagerungen an Quellaustritten!



Geologische Bundesanstalt

## Zusammenfassung (1)

- **bestehende Wasserversorgungsanlagen**
  - kiesig-sandige Talfüllungen
  - kleine Quellen in Verwitterungsschwarten oder aus Kluftgrundwasserkörpern
  - lokale Grundwasserleiter mit starker Witterungsabhängigkeit
  - teilweise Versorgungsengpässe in Trockenperioden
- **Wasserdargebot**
  - Kluftgrundwasserleiter: Gneise, Schiefer mit geringer bis sehr geringer Produktivität  
Quarzite, Kalkschiefer, Marmore lokal ergiebig
  - Porengrundwasserleiter: Neogen geringe Produktivität  
Talfüllungen lokal ergiebig
- **Grundwasserdynamik**
  - starke Witterungsabhängigkeit
  - Verweilzeiten des Basisabflusses: 1,5 Jahre
- **Grundwasserchemie**
  - geringe Mineralisierung (Ausnahme: Kalkschiefer, Marmore)
  - geringe Schwermetallgehalte (Ausnahme: geogenes Al, Fe, Mn)
  - anthropogene Belastung durch NaCl, NO<sub>3</sub>, (einmalig: Pb, Cr)



Geologische Bundesanstalt

## Zusammenfassung (2)

- **Grundwasserschutz**
  - geringe Schutzfunktion durch aufliegende Böden oder Verwitterungsschichten
- **Grundwassergefährdung**
  - potenzielle Beeinträchtigung durch Müllablagerungen



Geologische Bundesanstalt