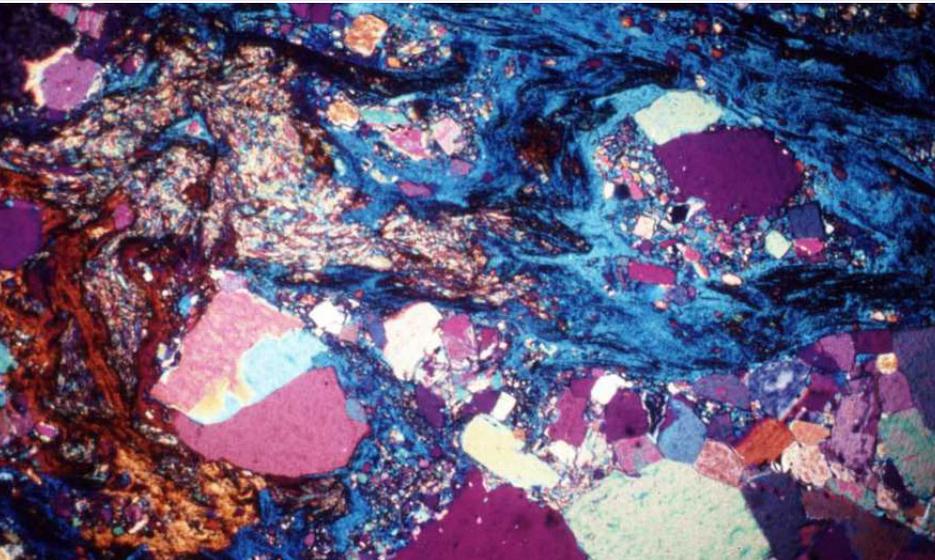


# Zeitliche Entwicklung von Vorgängen des Anhydridschwellens

Dipl.-Ing. Thomas Mutschler, AOR und Prof. Dr.-Ing. Bernhard Fröhlich

KIT - Institut für Bodenmechanik und Felsmechanik  
gbm – Gesellschaft für Baugeologie und –messtechnik mbH, Limburg



# Übersicht

- Einführung
- Grundlagen
- Versuchstechnik
- Versuchsergebnisse
- Zusammenfassung

# Anhydritprobleme untertage

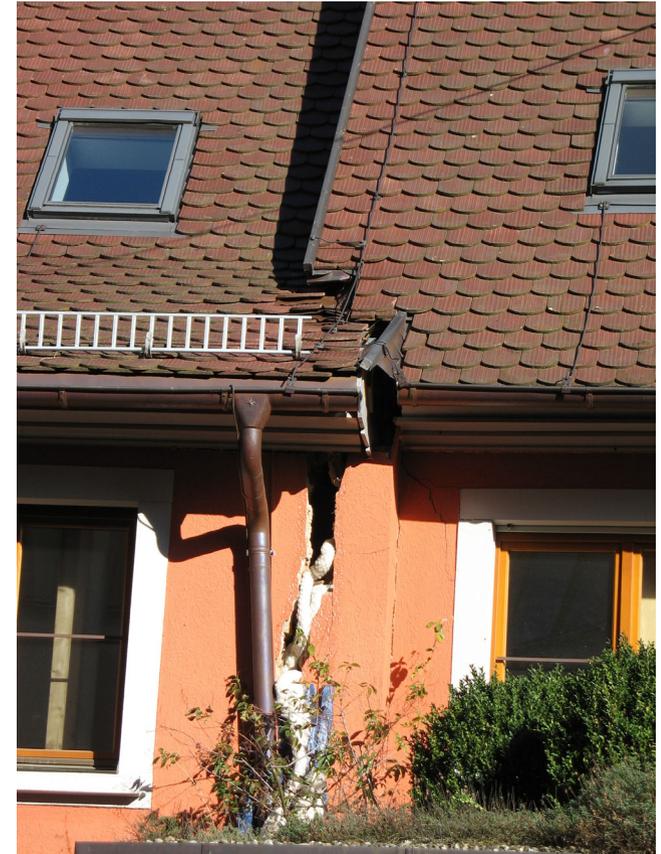
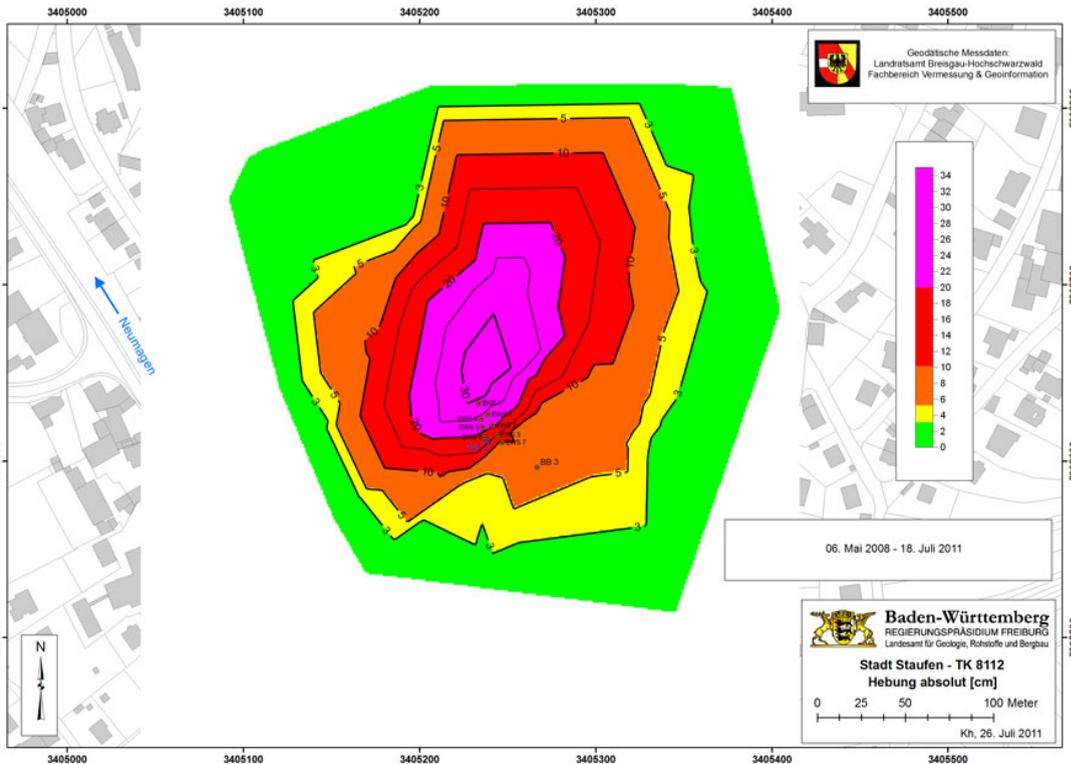


Sohlhebung im Wagenburgtunnel



Untersuchungstollen U1 des  
Freudensteintunnels

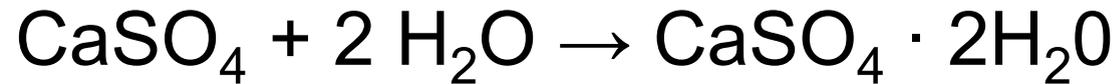
# Anhydritprobleme übertage



Hebungen der Altstadt von Staufen i. Br.

# Grundlagen

Anhydrit → Gips



max. Volumenzunahme 61%

# Auftreten von Anhydrit

■ massig, gebändert



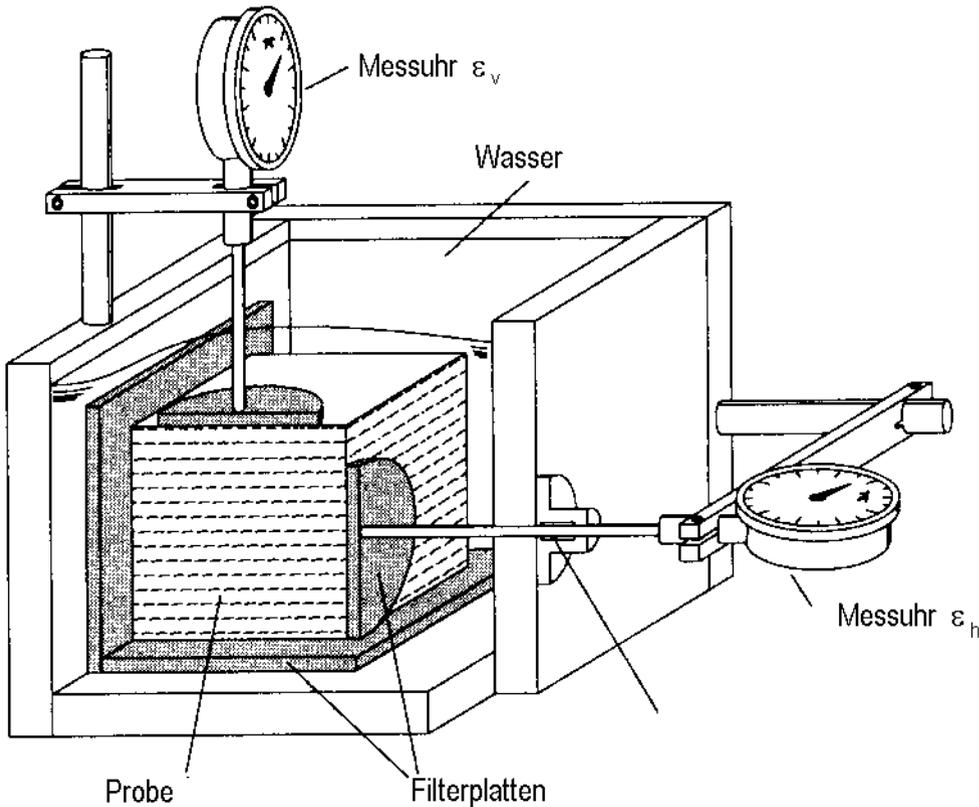
■ knollig



■ feinverteilt



# Freiquellversuch

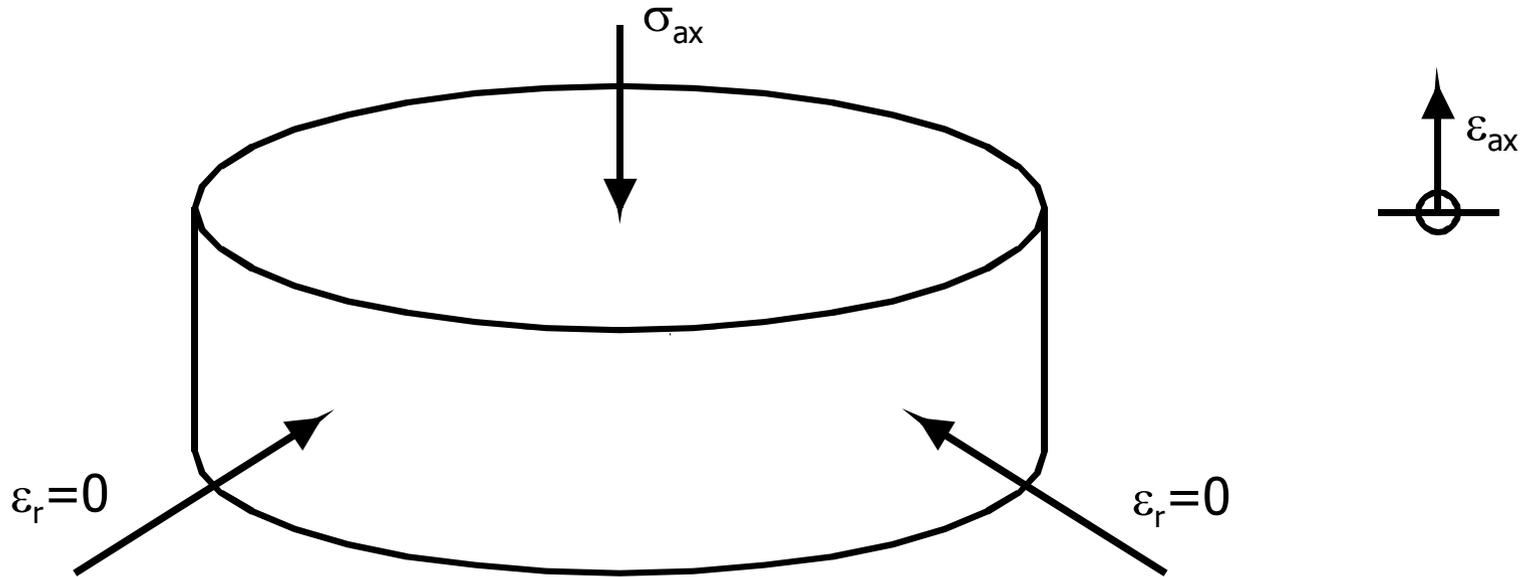


Versuchsapparatur

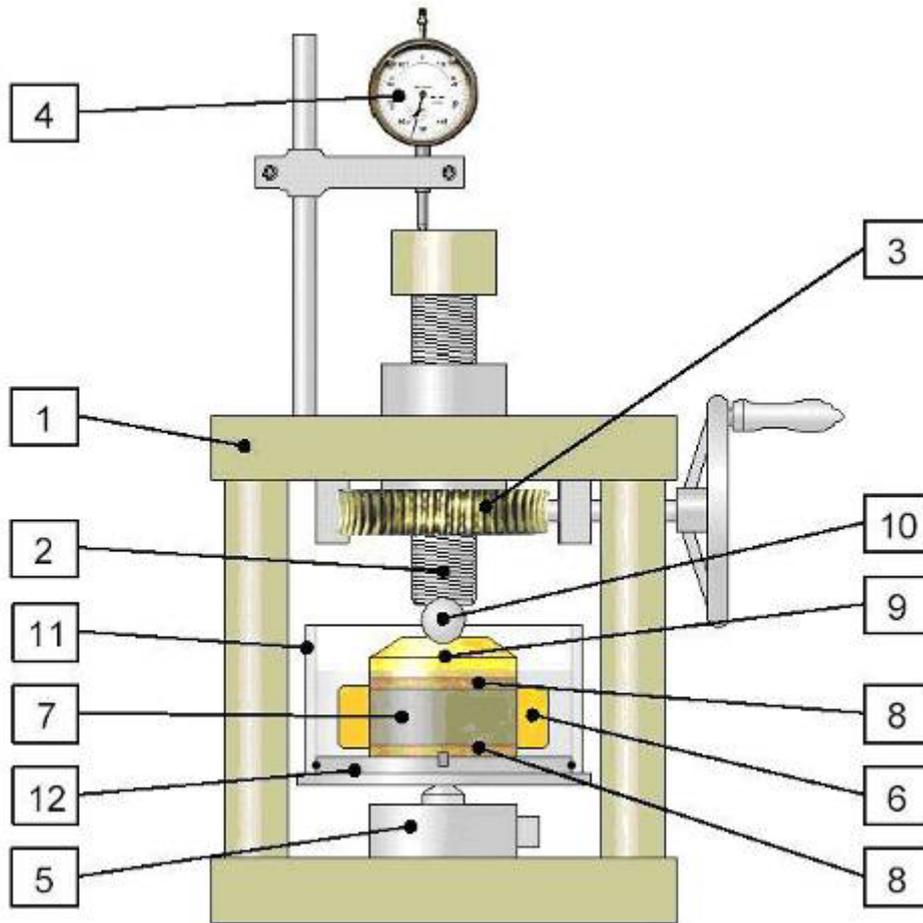


Probekörper nach Versuch

# Ödometerversuch



# Ödometerversuch

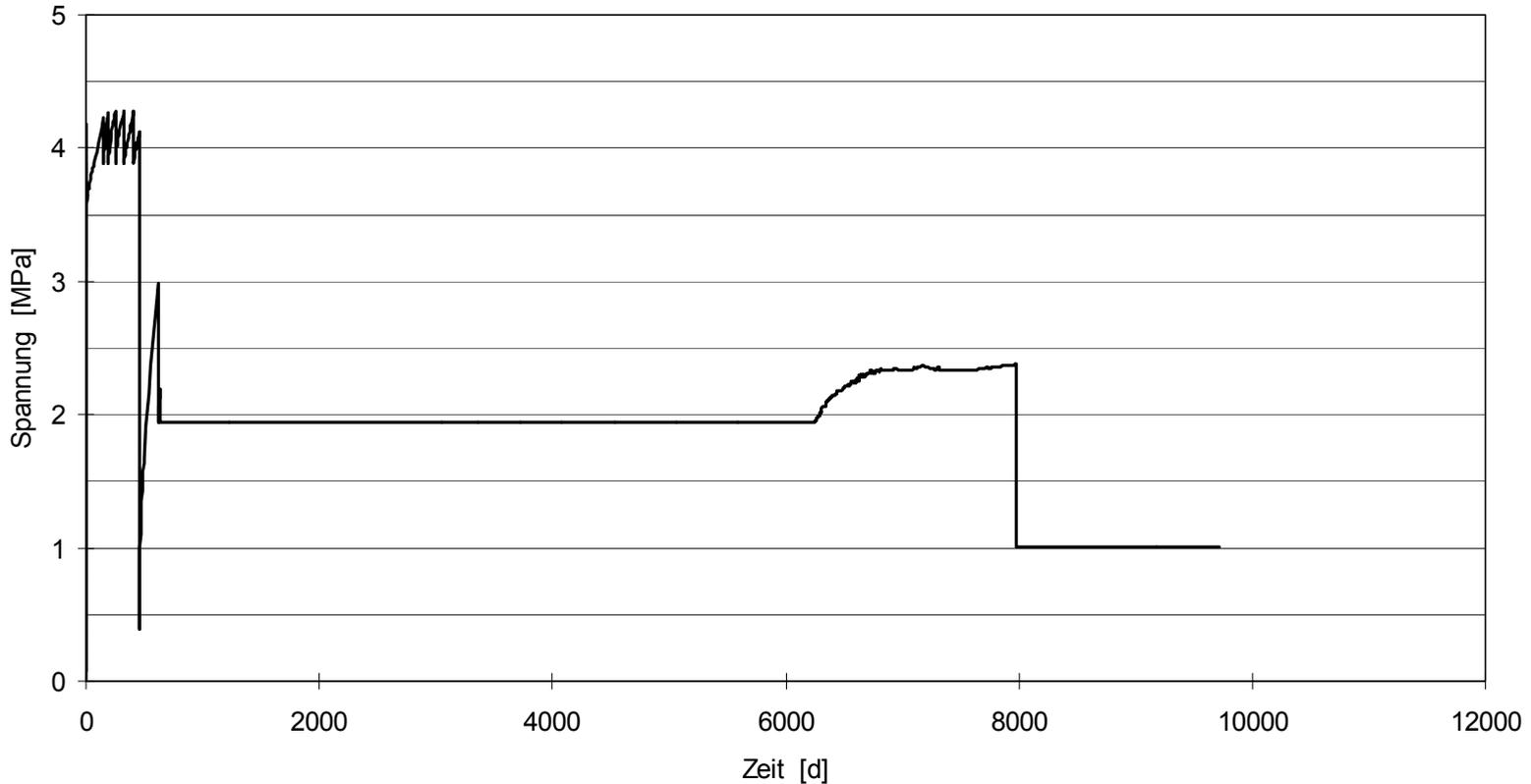


1. Rahmen
2. Druckstempel
3. Spindelantrieb
4. Messuhr
5. Kraftmessdose
6. Messingring
7. Probekörper
8. Filterplatten
9. Druckplatte
10. Stahlkugel
11. Acrylglas - Mantelrohr
12. Bodenplatte

# Ödometerversuchsstände

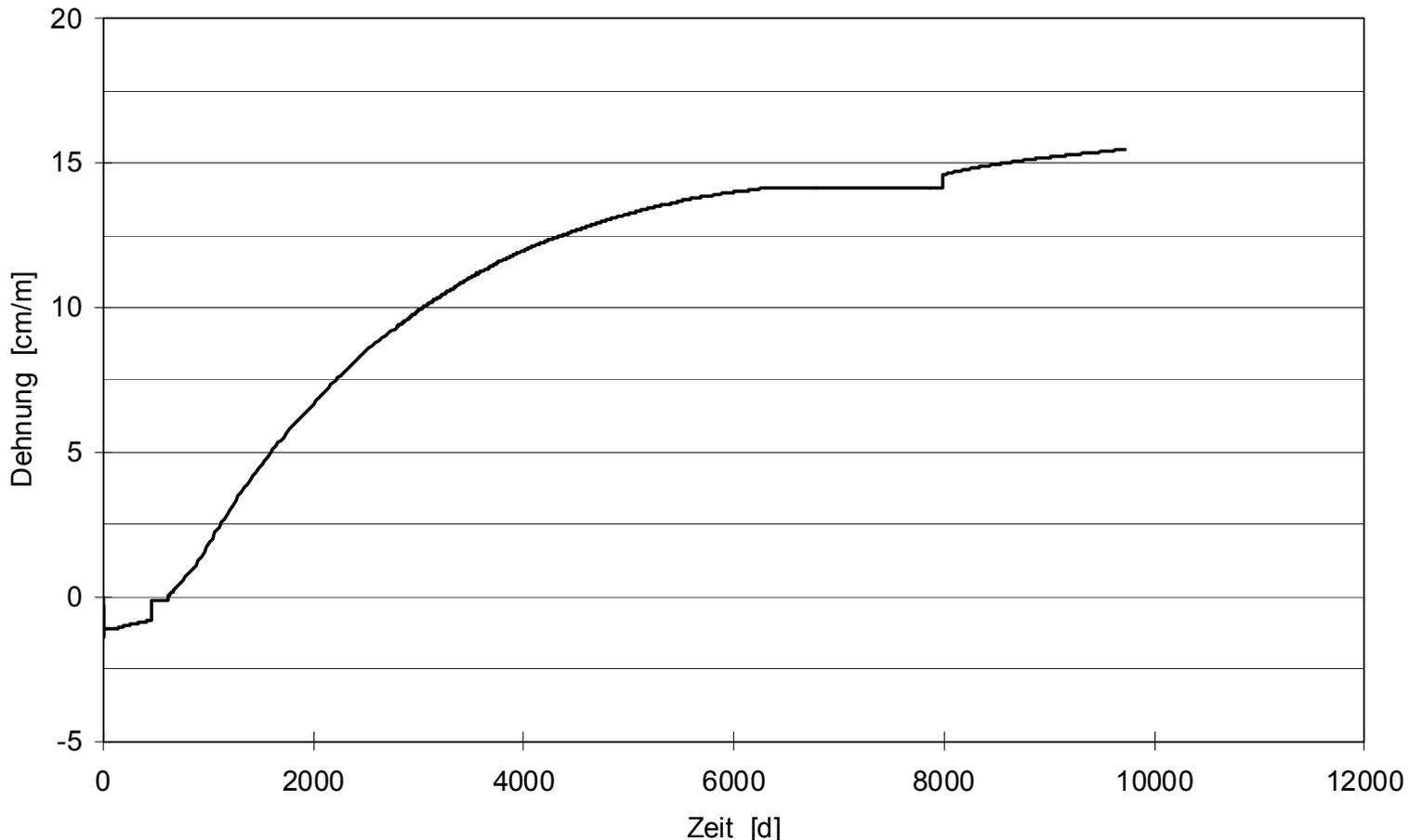


# Versuchsergebnisse



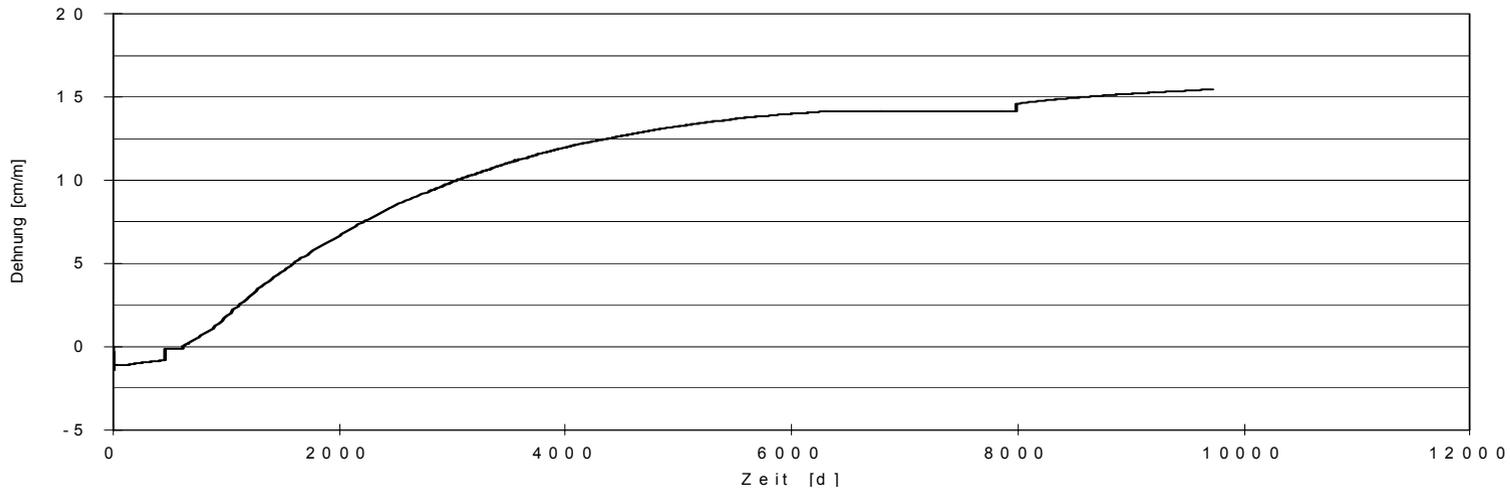
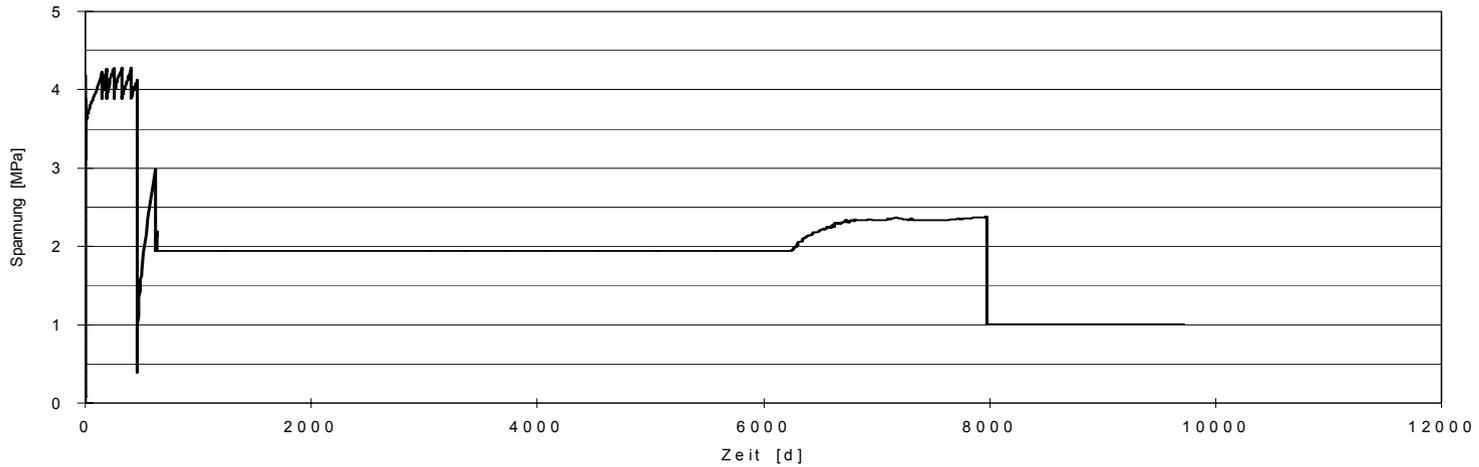
## Ödometerversuch an anhydritführendem Keupergestein Schwelldruck-Kurve

# Versuchsergebnisse

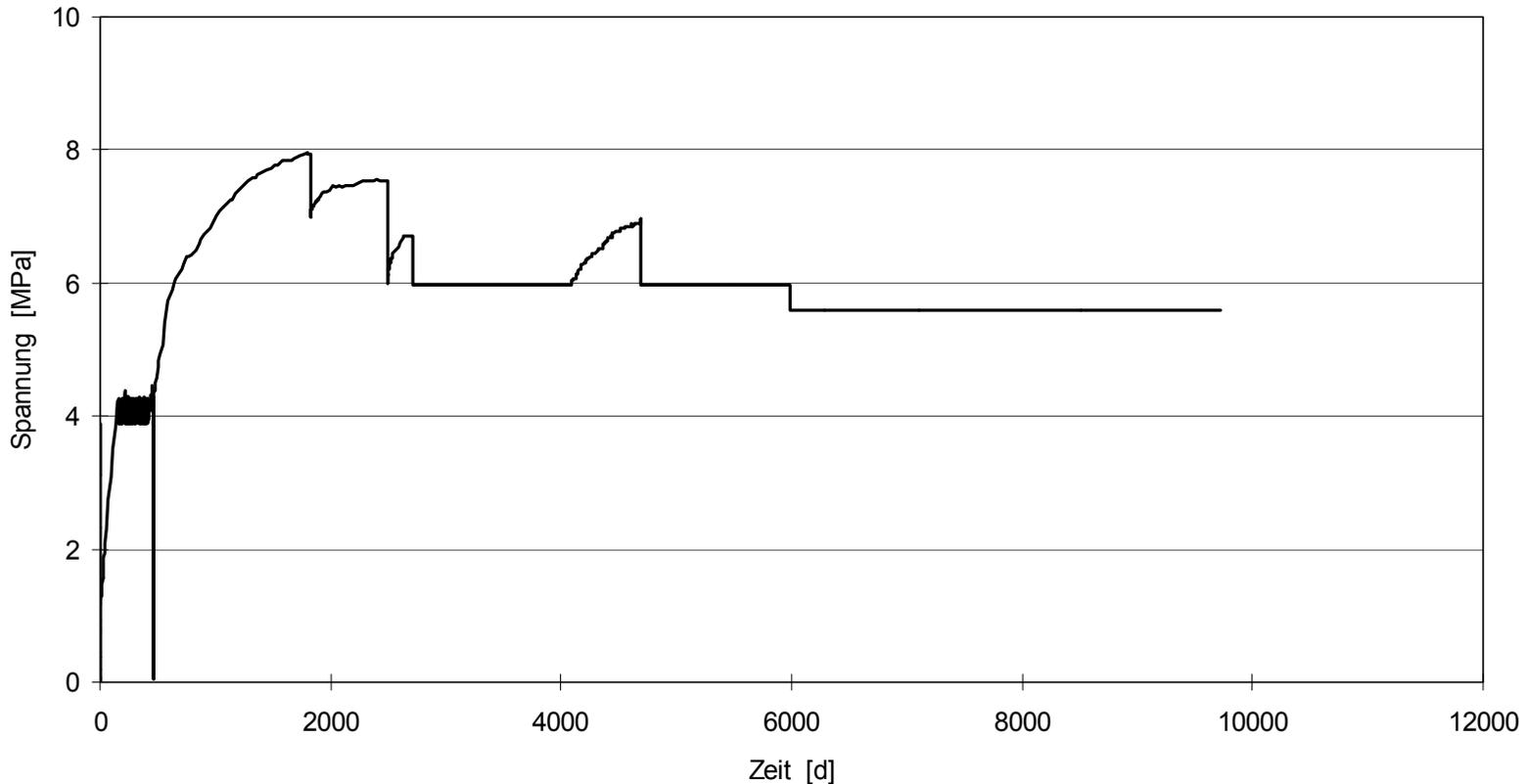


Ödometerversuch an anhydritführendem Keupergestein  
Schwellhebungs-Kurve

# Versuchsergebnisse

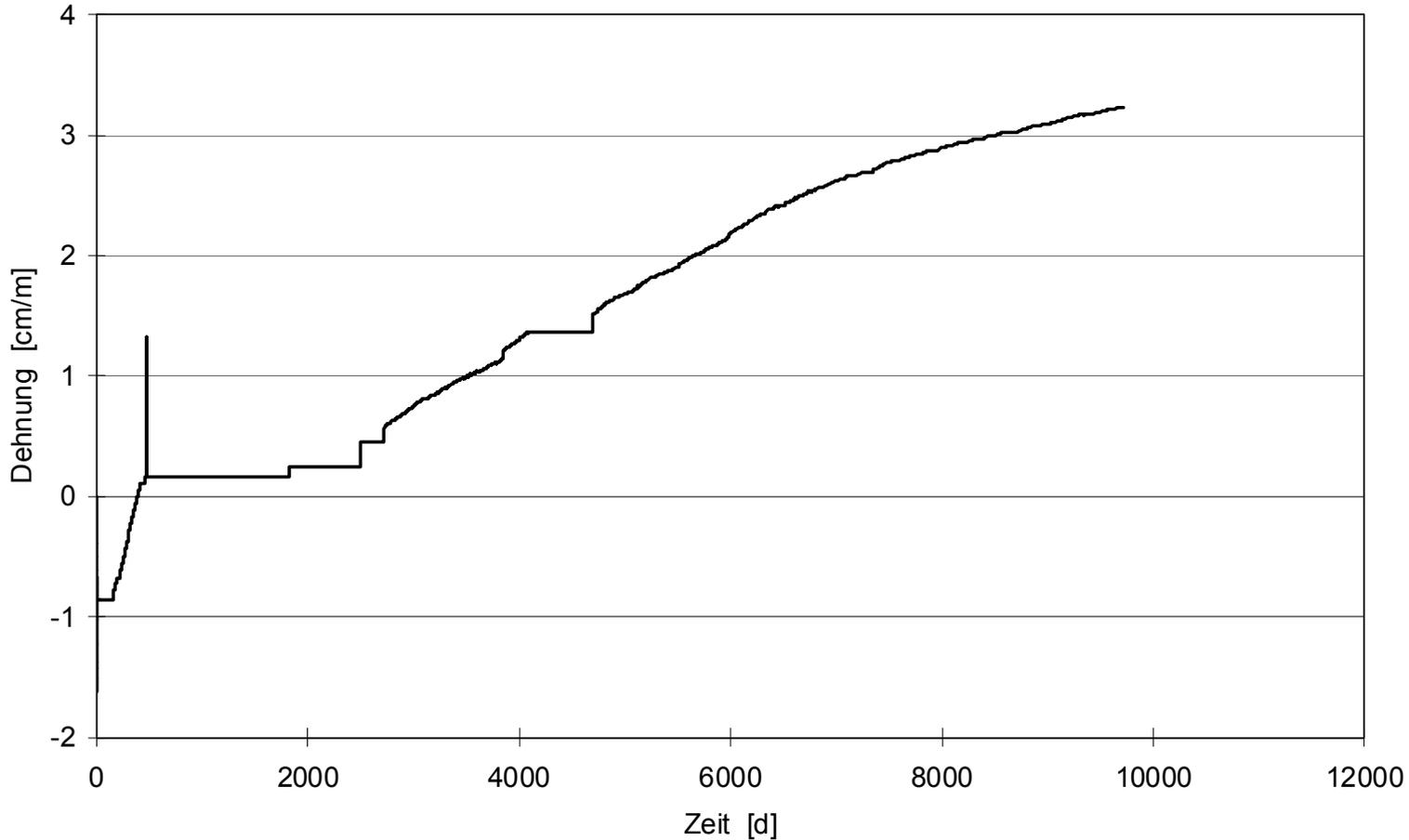


# Versuchsergebnisse



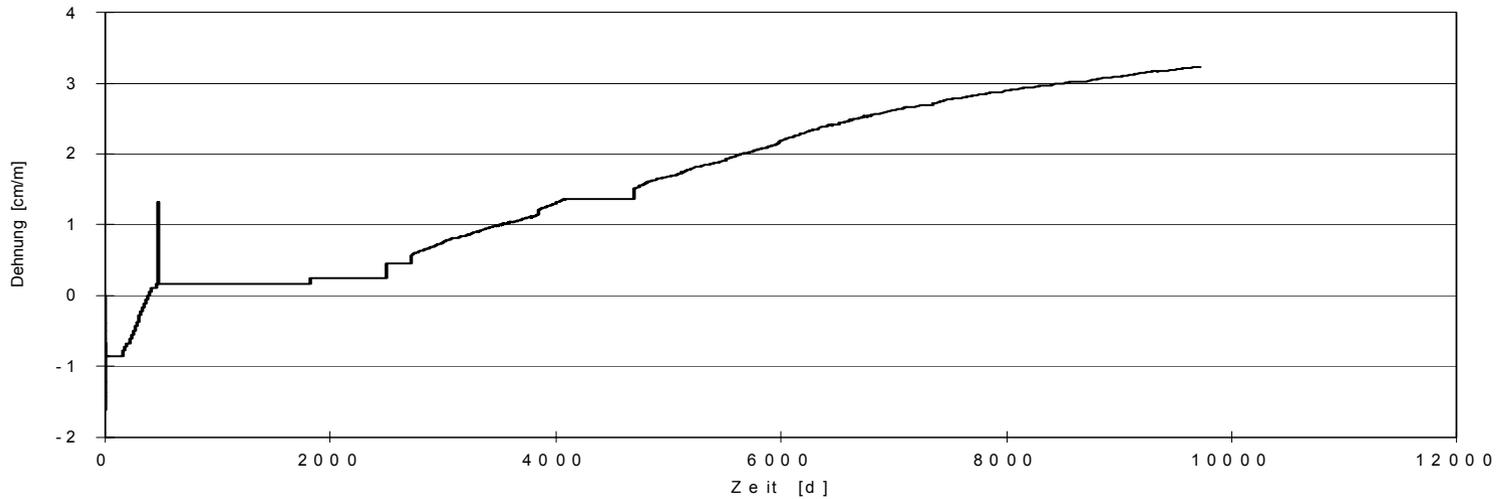
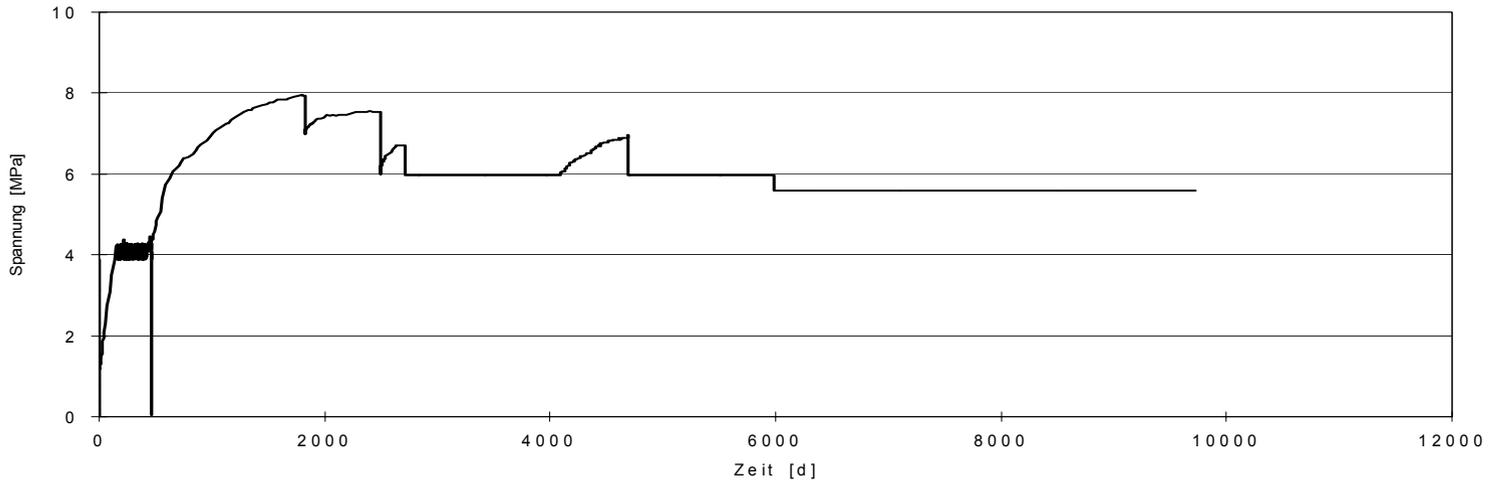
Ödometerversuch an anhydritführendem Keupergestein  
Schwelldruck-Kurve

# Versuchsergebnisse

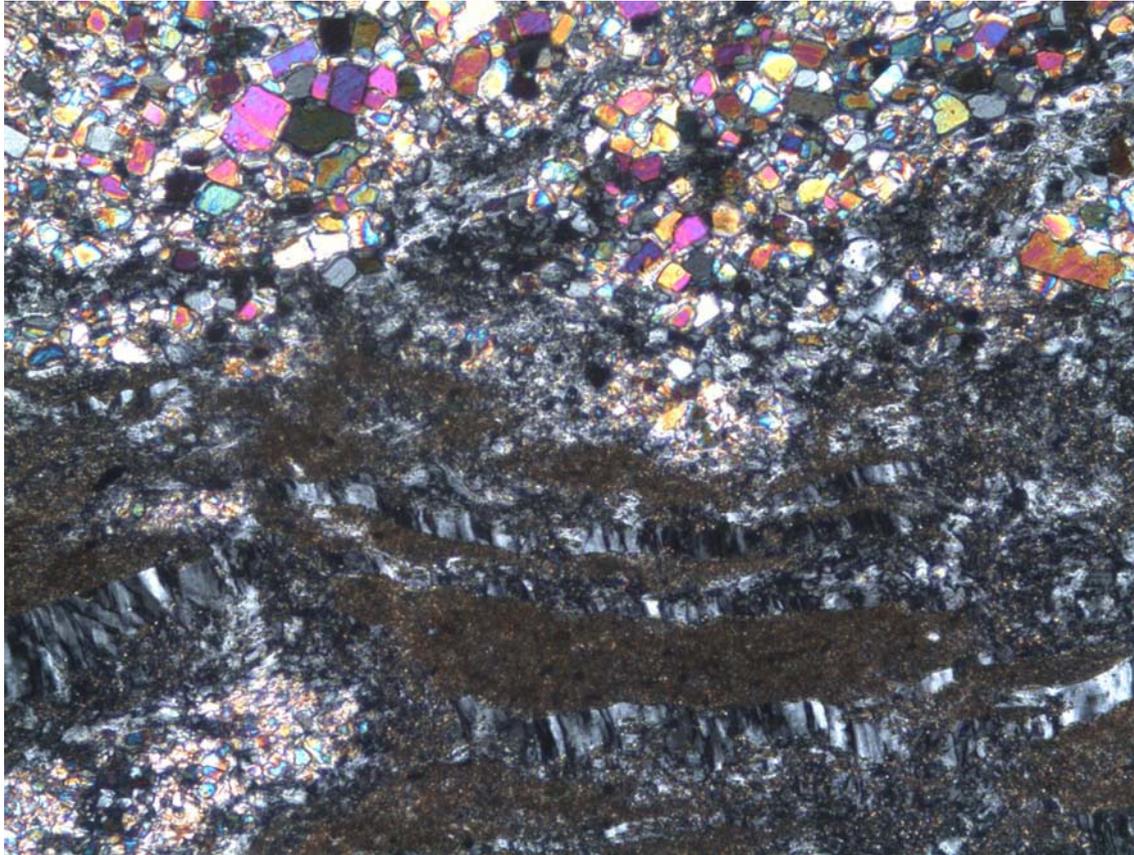


Ödometerversuch an anhydritführendem Keupergestein  
Schwellhebungs-Kurve

# Versuchsergebnisse



# Versuchsergebnisse



Gesteinsdünnchliff

# Zusammenfassung

- Schwellprozesse dauern i. R. jahrzehntelang.
- Anhydrit-Gips-Wandlung ist besonders aktiv, wenn Anhydrit feinverteilt in quellfähigem Tonstein auftritt.
- Gips bildet sich in Tonsteinklüften und wächst senkrecht zur Kluftoberfläche → Anisotropie
- Auf der Basis des Ist-Zustands sind Rückrechnungen möglich.
- Prognosen sind wegen folgender offener Fragen schwierig:
  - Welcher Bereich ist quell-/schwellfähig?
  - Welcher Bereich im Untergrund wird bautechnisch beeinflusst?
  - Welche Quell- und Schwellprozesse sind bereits vor Baubeginn abgelaufen?

# Dank

Unser Dank gilt einer Vielzahl von Mitarbeitern des Instituts für Bodenmechanik und Felsmechanik, die die Versuche über nunmehr fast 30 Jahre betreut haben und weiter betreuen werden.

Weiterhin bedanken wir uns für die Einladung zu diesem Vortrag und für Ihre Aufmerksamkeit.