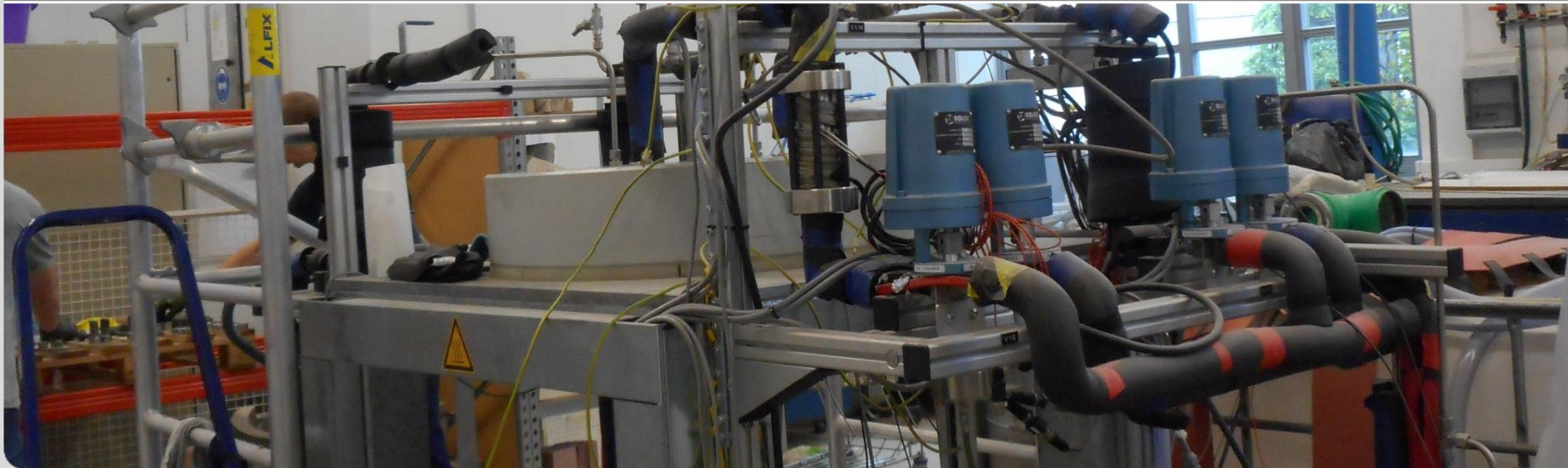


# Großskalige Experimente zur Dichtigkeit von Bohrlöchern bei zyklischer Belastung

Frank Schilling, Birgit Müller, Marcel Schulz

Division of Technical Petrophysics  
Institute for Applied Geosciences



# Ziel

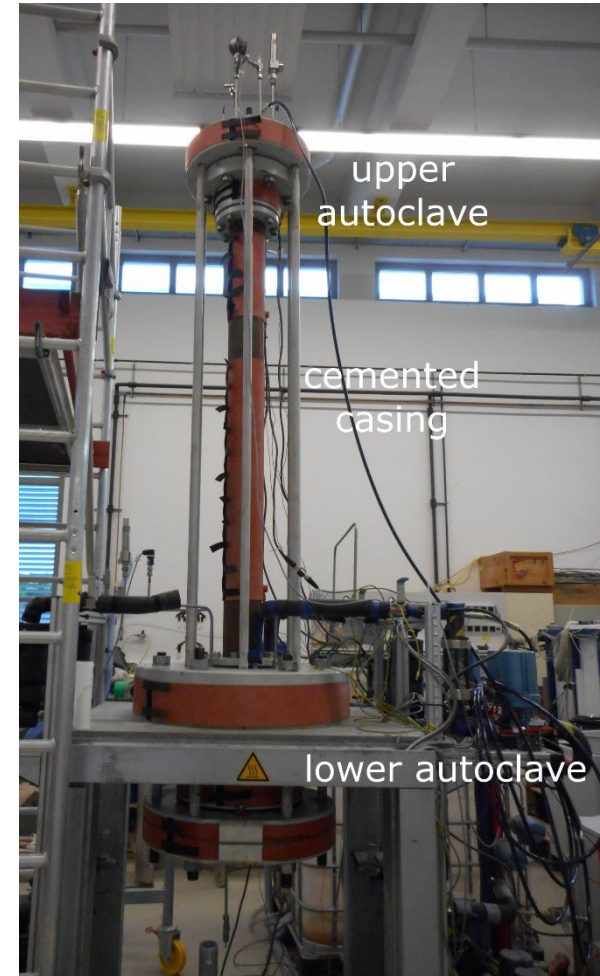
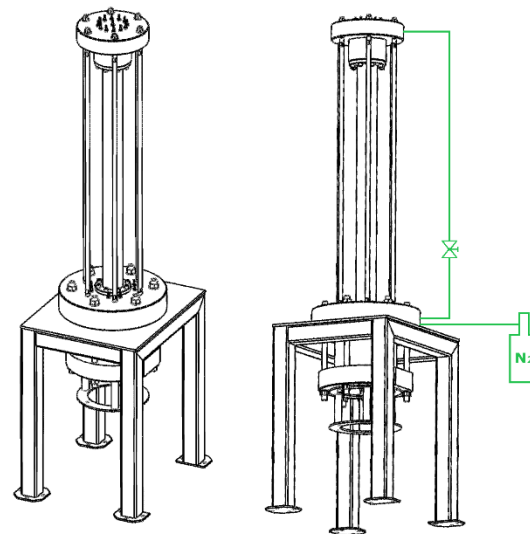
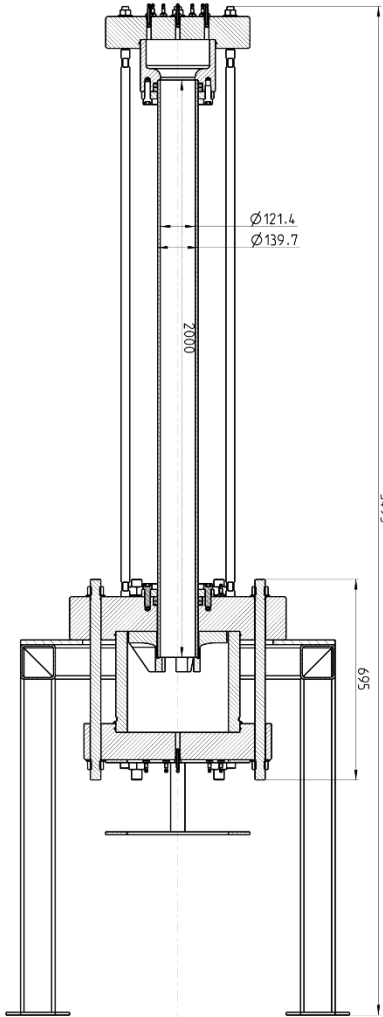
- Experimentelle & maßstabsgetreue Erfassung der Dichtigkeit von Bohrungen unter zyklischer Belastung

## 2 Versuchsanordnungen

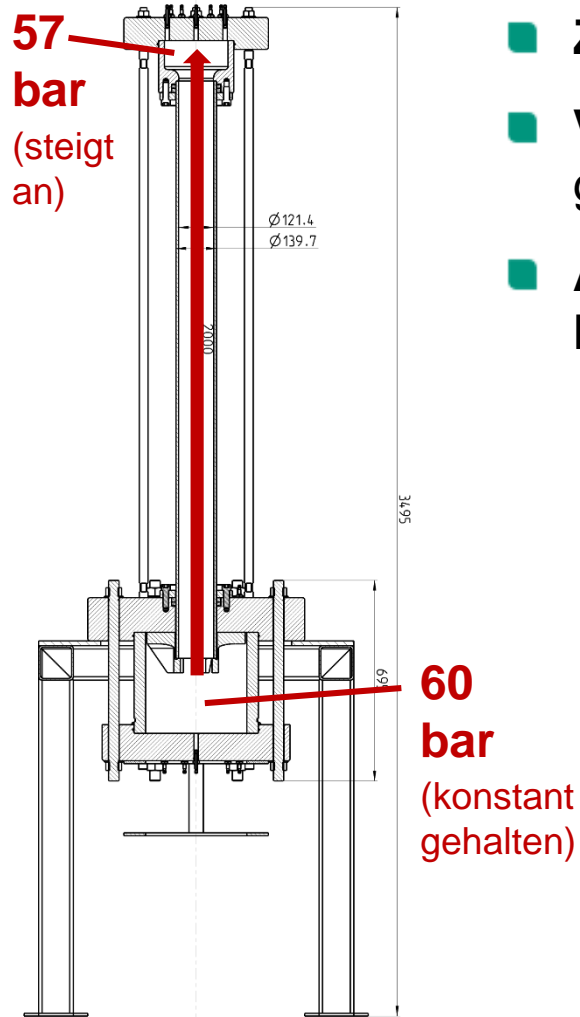
- Kleine Cobra
  - Konzept
  - Versuchsdurchführung
  - Ergebnisse
  
- Große Cobra
  - Aktueller Stand

# Kleine Cobra: Konzept

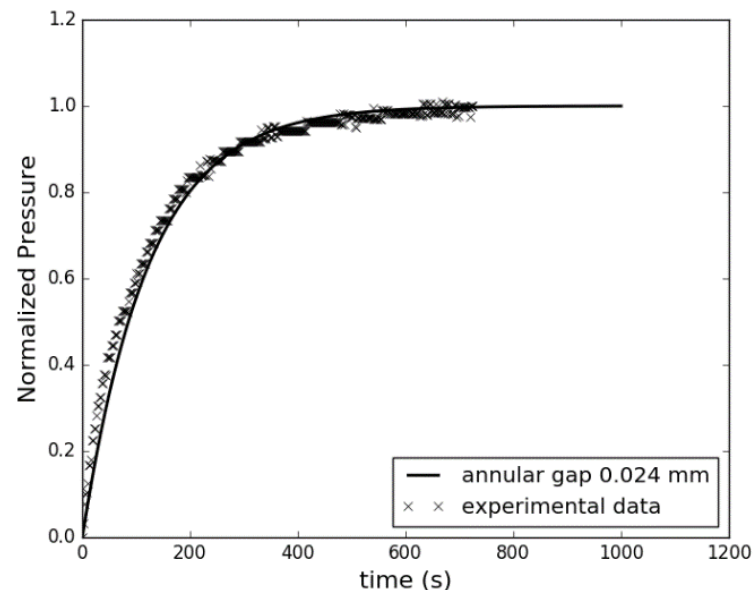
- Zementgefülltes Casing zwischen 2 Autoklaven
- Wie verändert sich die Dichtigkeit des Casing bei zyklischer P/T-Belastung?



# Kleine Cobra: Versuche



- **Zwischen Versuchen:** Zyklische Belastung
- **Versuche:** Oben Druck ablassen, Druckunterschied generiert Gasfluss durch zementiertes Casing
- **Auswertung der Versuche:** FD-Modell basierend auf Hagen-Poiseuille (Fokus auf Ringspalt)

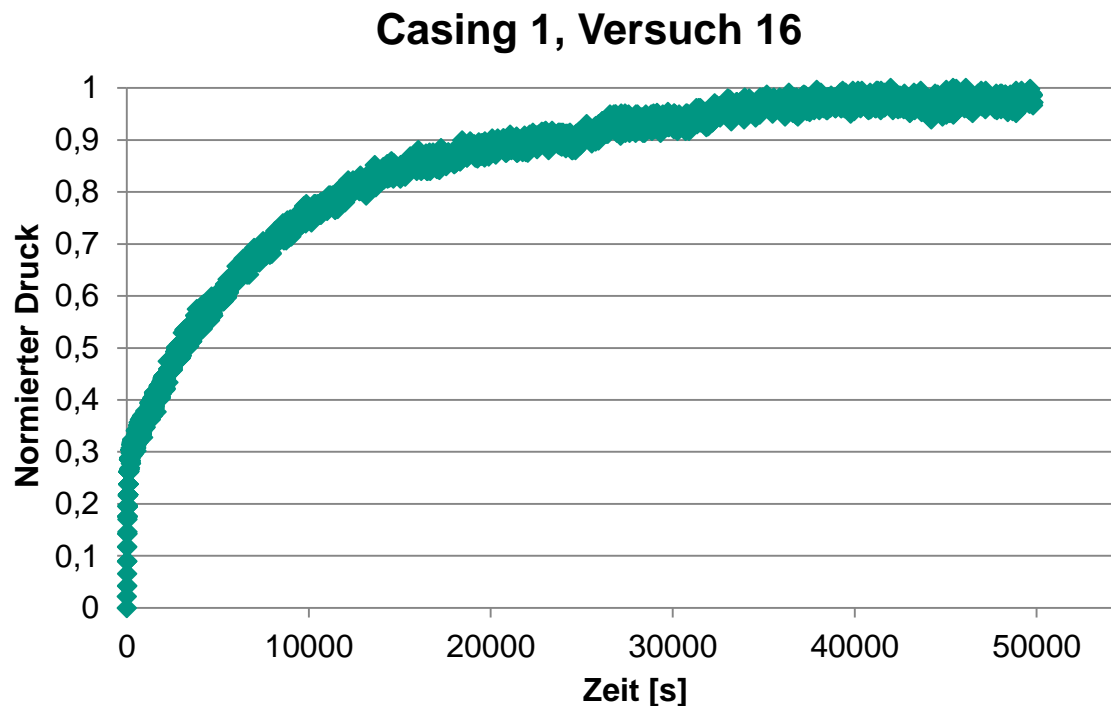


# Kleine Cobra: Ergebnisse aus 3 Casing-Zementationen

- **Druckschwankungen** verringern die Dichtigkeit stets.
  - Je dichter das Rohr, desto stärker wird der (angenommene) Ringspalt bei einer Druckschwankung vergrößert.
  - Nach einiger Zeit stellt sich Sättigung ein.
  
- **Temperaturschwankungen**
  - ergaben keine Veränderung bei den ersten beiden Proben
  - Bei letztem Casing erhöhte sich die Dichtigkeit z.Teil nach Temperaturschwankungen, allerdings nimmt sie dann mit der Zeit wieder ab.
  - „Verstopft“ Wasser aus Dehydratation den Ringspalt?

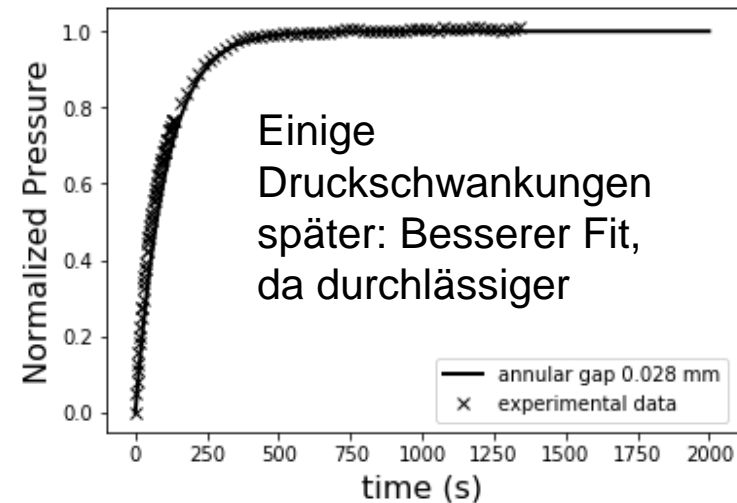
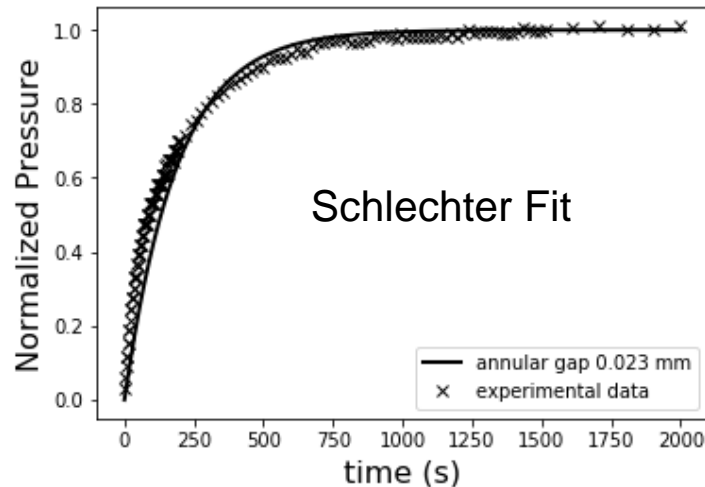
# Kleine Cobra: Ergebnisse

- Bei Casing 1 erfolgte der Druckanstieg bis Versuch 16 sehr langsam
- Allerdings jeweils mit raschem Druckanstieg bis ca. 30 %.
- Erklärung: Hochpermeabler Bereich im oberen Teil des Zements?



# Kleine Cobra: Ergebnisse

- Je größer der Ringspalt, desto besser der Fit.
  - Erklärung: Je schneller der Versuch, desto kleiner ist der Einfluss langsamerer Prozesse wie Diffusion.



Beide Diagramme von Casing 1



# Große Cobra

- Umbau erfolgte Ende Oktober
- Letzte Teile wurden gerade geliefert
- Betrieb mit Sandstein startet umgehend, dann Ton und Salz







**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

