

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

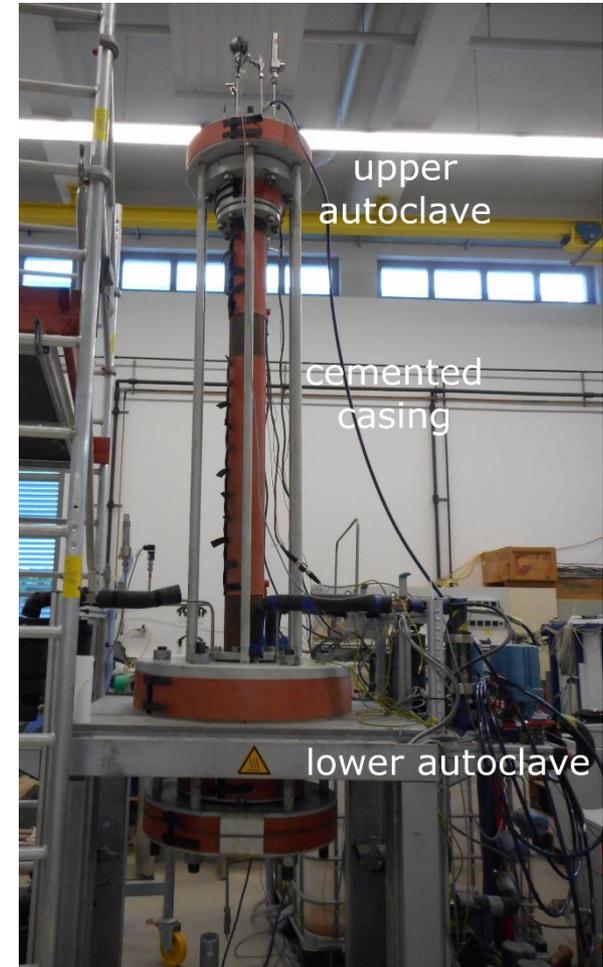
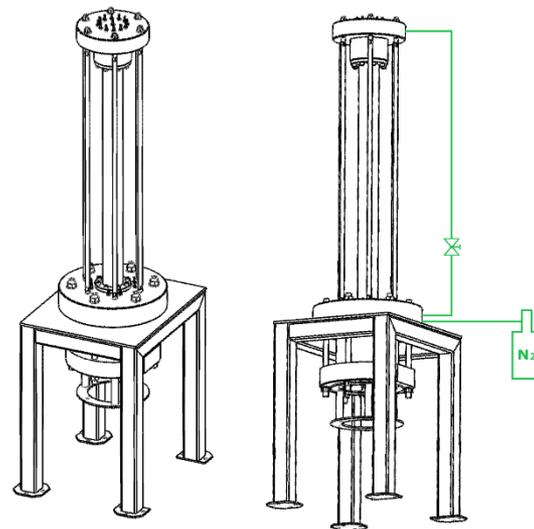
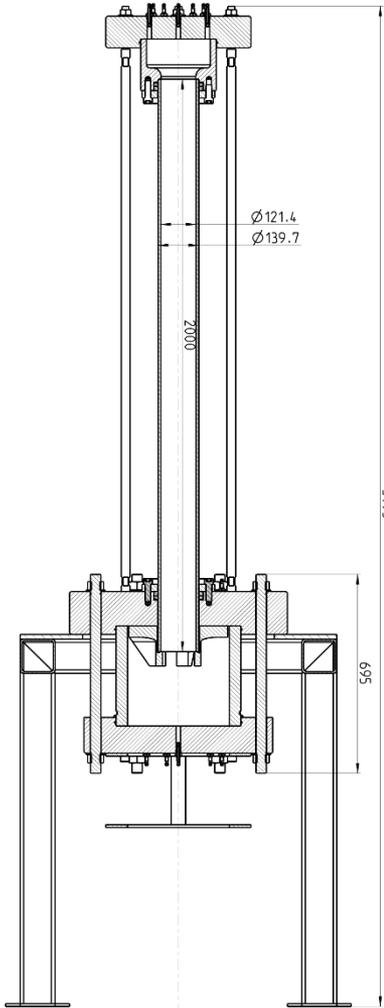
2 Versuchsanordnungen

- Kleine Cobra
 - Konzept
 - Versuchsdurchführung
 - Ergebnisse

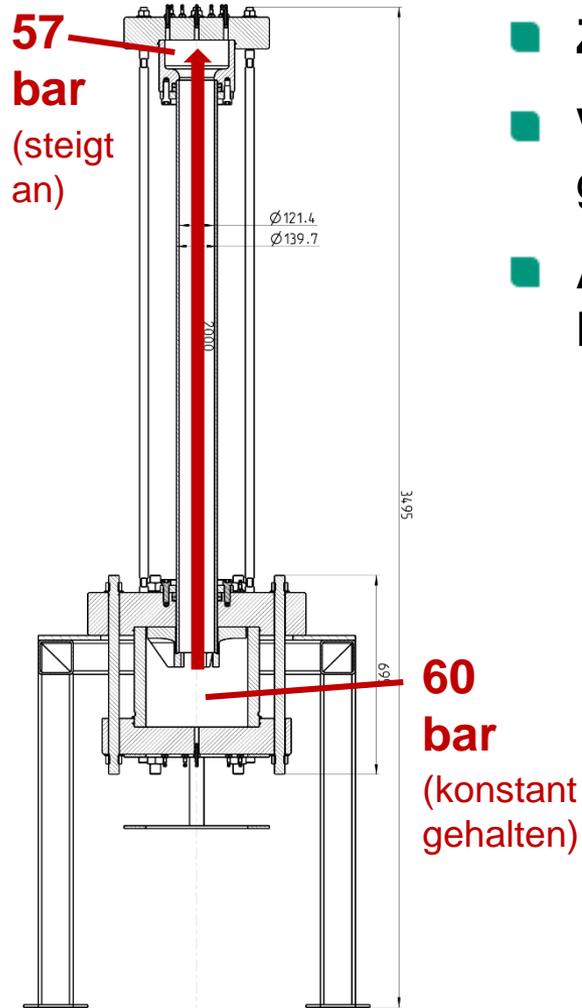
- Große Cobra
 - Aktueller Stand

Kleine Cobra: Konzept

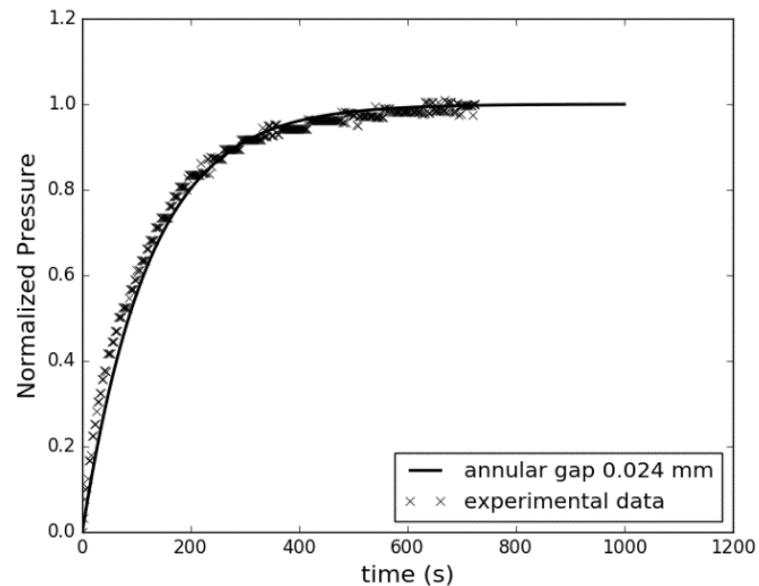
- Zementgefülltes Casing zwischen 2 Autoklaven
- Wie verändert sich die Dichtigkeit des Casing bei zyklischer P/T-Belastung?



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)



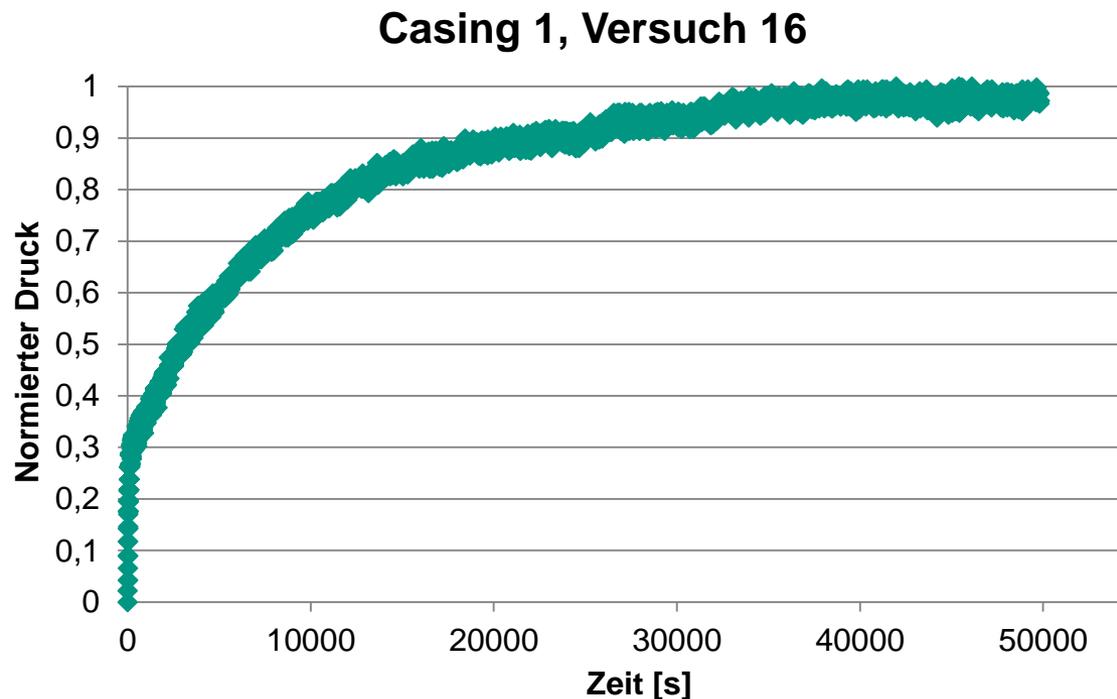
Kleine Cobra: Ergebnisse aus 3 Casing-Zementationen

- **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?

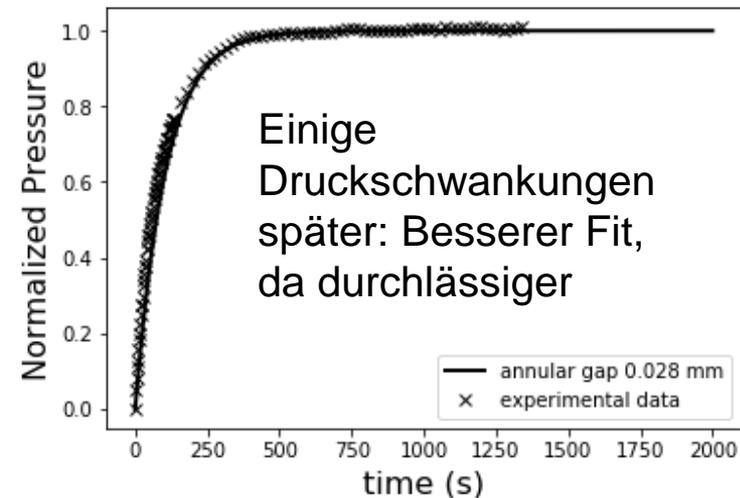
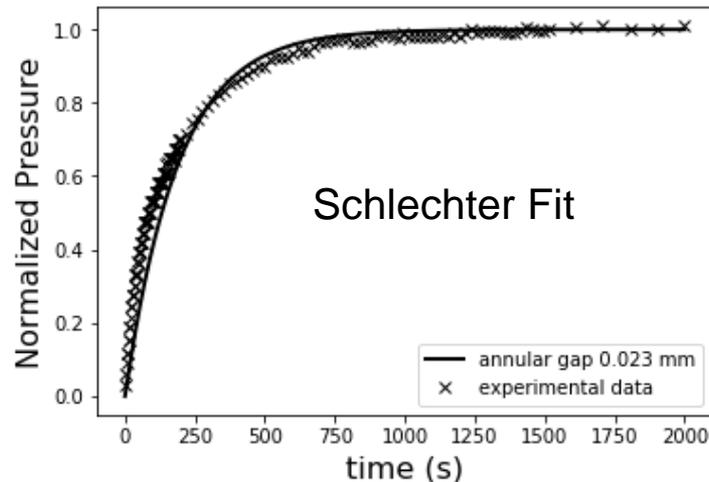
Kleine Cobra: Ergebnisse

- 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!**

