

Untersuchung des Quellverhaltens von Elastomerwerkstoffen unter den in-situ-Bedingungen von Kälteanlagen

Dr. rer. nat. Joachim Germanus

Institut für Luft- und Kältetechnik gemeinnützige Gesellschaft mbH, Dresden

Kältemittel, wie beispielsweise Kohlendioxid (R744), Kohlenwasserstoffe (z. B. R290, R600a) oder fluorierte Kohlenwasserstoffe (z. B. R134a, R1234yf), sind die Arbeitsstoffe in kältetechnischen Anlagen. Zur Abdichtung und Minimierung von Leckagen werden häufig Polymerwerkstoffe bzw. Elastomer eingesetzt. Diese dürfen ein bestimmtes Maß im Quellverhalten nicht überschreiten, um die Funktionsfähigkeit während des Betriebes der Anlagen zu gewährleisten.

Aus diesem Grund wurde am Institut für Luft- und Kältetechnik in Dresden eine Prüfeinrichtung entwickelt und aufgebaut, mit der Werkstoffproben bei Drücken bis 100 bar und Temperaturen zwischen 20 °C und 90 °C in situ untersucht werden können.

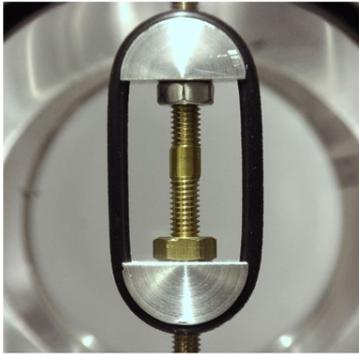
Dabei können so genannte Standardzugproben (Zugstäbe in verschiedenen Geometrien) oder O-Ringe während des Quellvorgangs in unterschiedlichen Fluiden (gasförmig, flüssig, überkritisch) unter definierten Bedingungen vermessen werden. Auch die Wirkung schlagartiger Druckentspannung auf Elastomerwerkstoffe kann während des Ereignisses aufgezeichnet, gemessen und ausgewertet werden.



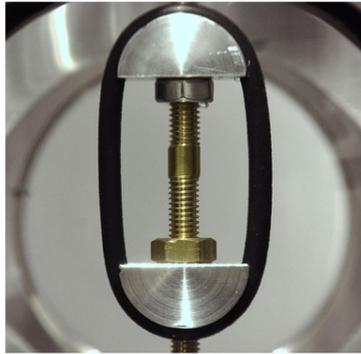
Abb. 1: Versuchsaufbau zur Vermessung von Elastomerproben im Autoklaven unter definierten Bedingungen

Es wird ein Laborrührautoklav Büchi versoclave Typ 4 mit Schaugläsern verwendet. Je nach Materialeigenschaften des Probenmaterials kann die Gleichgewichtseinstellung für die Quellung von wenigen Minuten bis zu mehreren Stunden oder Tagen dauern.

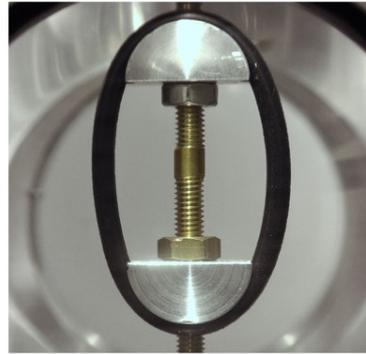
Das Messprinzip eignet sich sowohl zur Bewertung von Dichtungsmaterialien für spezielle Anwendungen als auch zur Optimierung von Elastomeren für spezielle Anwendungen während der Produktentwicklung.



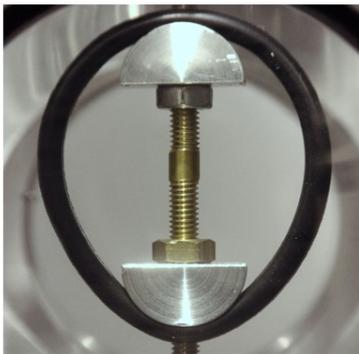
HNBR in Luft (vor der Auslagerung in R744)



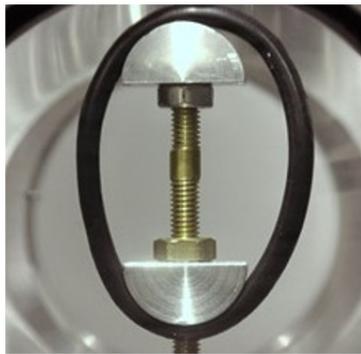
HNBR in flüssigem R744 (l) bei 65 bar nach 4 h



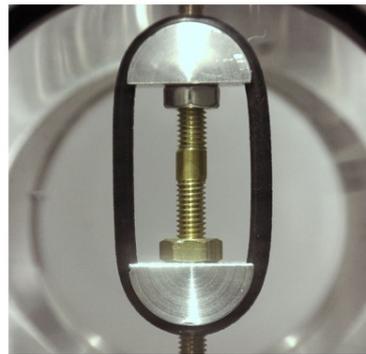
HNBR in R744 (g) bei 7 bar; ca. 10 min nach Druckentlastung



HNBR in R744 (g) bei 1 bar; ca. 15 min nach Druckentlastung



HNBR in R744 (g) bei 1 bar; ca. 45 min nach Druckentlastung



HNBR in R744 (g) bei 1 bar; ca. 28 h nach Druckenthaltung

Abb. 2: Beispiel eines HNBR O-Rings vor, während und nach der Kältemittel-Druckentspannung in R744

Ansprechpartner:

Dr. Joachim Germanus

E-Mail: joachim.germanus@ilkdresden.de

www.ilkdresden.de



**ILK
DRESDEN**



**C3 PROZESS- UND
ANALYSENTECHNIK**