

## ACL NEWSLETTER Nº85 // Juni 2023



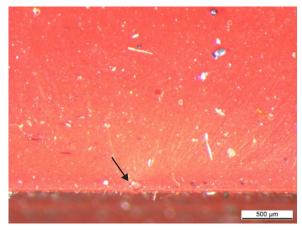


## Kleine Ursache - große Wirkung

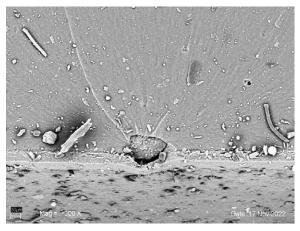
Ob am Backofen, der Waschmaschine oder dem Kühlschrank: Dichtungen aus Silikon sind überall im Einsatz. Jeder von uns begegnet ihnen täglich! Notiz davon nehmen wir allerdings erst dann, wenn sie nicht das tun, was sie sollen, nämlich abdichten!

Auch bei Laborgeräten finden Silikondichtungen breite Anwendung. Meist werden dafür hochwertige Qualitäten verwendet. Dennoch können Brüche im Silikonmaterial nicht vollständig vermieden werden, z.B. wenn hohe thermische, chemische oder mechanische Beanspruchungen auf die Dichtungen einwirken.

Bei der Bruchuntersuchung der geschädigten Dichtung eines Ofens fiel nach dem Öffnen des Bruchs ein winziger transparenter Einschluss (Größe ca. 110 µm) direkt am Bruchbeginn auf. Von diesem Einschluss ausgehend waren Bruchbahnen zu beobachten, aus denen Informationen über Bruchart und Bruchausbreitung abgeleitet werden können.



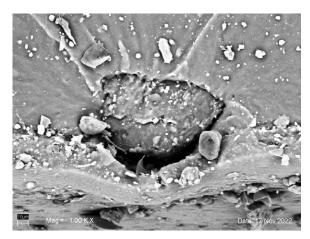
Mikroskopbild der Bruchfläche einer roten Silikondichtung (Bereich Bruchbeginn)



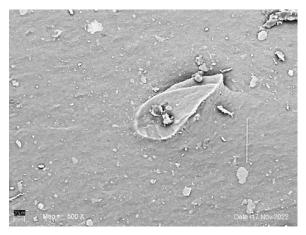
REM-Aufnahme der Bruchfläche einer Silikondichtung (Bereich Bruchbeginn) mit Einschluss und Bruchbahnen



Der Anbruch erfolgte direkt am Einschluss und verlief radial über den kompletten Materialquerschnitt. Die weitere Sichtung der Bruchfläche zeigte, dass viele solcher Einschlüsse im Dichtungsmaterial vorhanden sind. Im Gegensatz zum Dichtungsmaterial selbst sind die Einschlüsse allerdings nicht rot gefärbt, sondern farblos.







REM-Aufnahme eines weiteren Einschlusses auf der Bruchfläche

Die weitere Charakterisierung der Einschlüsse erfolgte mittels REM/EDX-Analyse und Infrarotspektroskopie. Voraussetzung dafür ist - trotz der winzigen Dimensionen - eine ausreichende Größe der Partikel. Die Untersuchungen ergaben, dass es sich bei den Einschlüssen ebenfalls um Silikon handelt. Da das Dichtungsmaterial und die Einschlüsse unterschiedliche Farben aufweisen, muss im vorliegenden Fall von "Fremdmaterial" ausgegangen werden, durch welches das Basismaterial verunreinigt war. Dies ist problematisch, da die Materialeigenschaften des Fremdsilikons unbekannt sind (Verformbarkeit, Härte, Belastbarkeit, …) und eventuell nicht den hohen Anforderungen des Dichtungssilikons entsprechen. Zusätzlich ist bei Einschlüssen aufgrund der Inhomogenität immer auch mit einer Reduktion der mechanischen Festigkeit im Bauteil zu rechnen.

Als Bruchursache konnten, nach Abschluss der Untersuchungen, zwei Faktoren benannt werden: Das Silikonmaterial der vorliegenden Dichtung war durch die Einschlüsse deutlich geschwächt, was letztlich zu einer mechanischen Überlastung des Bauteils führte. Hinzu kam die thermische Überbeanspruchung des Silikonmaterials durch die herrschenden Ofentemperaturen, welche regelmäßig über der zugelassenen Einsatztemperatur des Dichtungsmaterials lagen.

Gibt es auch bei Ihnen "undichte Stellen"? Wir finden die Ursache und stellen damit die Weichen zu deren Beseitigung!

Weitere Informationen zum Thema finden Sie auf unserer Homepage:



→ Schadensanalyse

→ <u>Bruchuntersuchung</u>

→ Rasterelektronenmikroskopie

