

**Chemisch-analytische Aufklärung der oxidativen Alterung
von Elastomerwerkstoffen und Lebensdauervorhersage durch ein Simulationsmodell**

Auftraggeber: Industriekonsortium
Laufzeit: 01.06.2007 - 30.05.2010

An technisch extrembeanspruchte Elastomerbauteile bestehen zunehmend hohe Anforderungen hinsichtlich Lebensdauer. Diese wird durch komplexe oxidative Alterungsprozesse mit irreversiblen Schädigungen beeinträchtigt. Die Diffusion von Sauerstoff über die Bauteiloberfläche bewirkt eine zeitlich wie räumlich inhomogen fortschreitende Versteifung mit beschleunigter Rissbildung und Ausfall des Bauteils. Unterschiedliche Temperaturabhängigkeiten der Sauerstoffdiffusion und der Oxidationsreaktion führen zu einer ungleichmäßigen Alterung, wobei der Einfluss mechanischer Beanspruchungen auf die Sauerstoffdiffusion unklar ist. Unzureichende Kenntnisse über die komplexen chemischen Prozesse auch in Gegenwart von Alterungsschutzmitteln und über ihre Wechselbeziehung zu werkstofflichen Parametern erschweren bis heute präzise Lebensdauervorhersagen.

Ziele des Vorhabens liegen in der Untersuchung werkstoffspezifischer Beiträge und vor allem mechanischer Belastungsmoden zur oxidativen Alterung von Elastomeren. Die Ermittlung physikalisch-chemischer Kenndatenfelder soll in Verbindung mit einem in einem weiteren Vorhaben zu entwickelnden numerisch stabilen und effizienten Berechnungsmodell für die Lebensdauervorhersage von Elastomerbauteilen genutzt werden. In dem Vorhaben wurde folgende Vorgehensweise angewendet:

Neben werkstoffspezifischen Parametern und dem Einfluss mechanischer Belastungen werden die lokale Sauerstoffkonzentration, die Diffusion von Sauerstoff sowie die Kinetik der Oxidation temperaturabhängig an praxisrelevanten, definiert vorgealterten Prüfkörpern ermittelt. Die räumliche und zeitliche Materialalterung wird unter Anwendung moderner Analysemethoden durch die Ermittlung von Oxidationsprofilen in Abhängigkeit der Exposition und von Alterungsschutzmitteln charakterisiert.



*Radialwellendichtring
mit Rissbildung*