



## AUF EINEN BLICK

Partner: SECOP Austria GmbH

Ansprechpartner:  
Dr. Gerald Pilz  
gerald.pilz@unileoben.ac.at  
+43 3842 402 2109



## Langzeitfähigkeit von Kunststoffen in Kältekompressoren

Long term performance of plastics for applications in cooling compressors

Der Verbrauch an elektrischer Energie in privaten Haushalten ist mit einem Anteil von knapp 20 % am elektrischen Gesamtenergiebedarf im hohen Maße dem Bereich „Kühlen und Gefrieren“ zuzuordnen. Eine verbesserte Energieeffizienz aber auch der geräuschreduzierte Betrieb von Kühl- und Gefriergeräten sind daher zentrales Thema in der Weiterentwicklung derartiger Geräte. Hierbei kommt dem Einsatz alternativer Werkstoffe und insbesondere dem Kunststoffeinsatz besondere Bedeutung zu. Die charakteristischen Eigenschaften der Kunststoffe wie u. a. das thermische Isolationsvermögen oder das mechanische Dämpfungsverhalten sind maßgebende Kriterien für die Optimierung des thermischen und mechanischen Wirkungsgrades von Kompressoren in Verbindung mit einer effektiven Vibrations- bzw. Geräuschdämpfung.

Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von Kunststoffen in derartigen Anwendungen ist der experimentelle Nachweis einer zuverlässigen Einsatztauglichkeit hinsichtlich der spezifischen Anforderungsbedingungen im Kompressor. Diese betreffen einerseits die verschiedenen mechanischen Langzeitanforderungen für Betriebszeiten von mehr als zehn Jahren und andererseits die Beständigkeit der verwendeten Kunststoffe gegenüber Kontaktmedien wie Mineralöl und Kältemitteln, zum Teil bei hohen Einwirktemperaturen.

Zentrale Zielsetzung des Forschungsprojektes war es daher, eine umfassende Prüfmethodik, abgestimmt auf die Einsatzbedingungen im Kompressor, zu entwickeln und für die Untersuchung relevanter Kunststoffe, insbesondere von Schaumwerkstoffen für Dämpfungsanwendungen aber auch verschiedener Hochleistungsthermoplaste bereitzustellen. Im Rahmen des Aufbaus von Auslagerungs- und Prüfmethoden zur Werkstoffcharakterisierung unter Mineralöl-Kältemittelinfluss bei erhöhten Temperaturen wurde u. a. ein spezieller Kleinlast-Kriechprüfstand entwickelt, der eine anwendungsgerechte Charakterisierung des Langzeit-Deformationsverhaltens von Dämpfungswerkstoffen im mediengesättigten Zustand der Werkstoffe zulässt. In Verbindung mit begleitenden Untersuchungen der Schaumstruktur ist damit eine wichtige Grundlage für die Beurteilung des Deformations- und Dämpfungsvermögens relevanter Schaumwerkstoffe für den Langzeiteinsatz in Kältekompressoren bereitgestellt.

Currently, cooling and freezing devices require about 20 % of the total energy consumption in private households so that enhanced energy efficiency but also the noise reduced operation are in the prime focus for the further development of such devices. In this regard, the usage of alternative materials, especially plastics, offer a large potential due to the characteristic properties of polymers such as thermal isolation capability as well as mechanical damping behavior.

An important requirement for a successful application of plastics for compressor components is the experimental verification of a reliable performance regarding the specific service conditions for compressors in operation. Primarily, this means various mechanical long term requirements for service times of more than ten years as well as resistance of the applied plastics against contact media such as mineral oil and cooling agents, especially at elevated temperatures.

The main focus of the research project was the development of a comprehensive test methodology adapted to the service conditions of compressors, providing suitable equipment for the characterization of relevant plastics, especially polymeric foam materials but also various high performance engineering plastics. Among the various developed methods for materials conditioning and testing under the influence of mineral oil and cooling agent, a specific creep testing device was built up, which enables mechanical long term characterization of soft materials in media immersion at elevated temperatures. This allows an accurate determination of the creep behavior particularly for foam materials under direct media influence very close to the real service conditions. Moreover, along with the corresponding investigation of foam structure an important basis for the evaluation of the deformation and damping behavior of relevant foam materials for long term applications in cooling compressors is provided.