



AUF EINEN BLICK

- Partner: Polymer Competence Center Leoben GmbH (PCCL)

Ansprechpartner:
Dr. Florian Arbeiter
florian.arbeiter@unileoben.ac.at
+43 3842 402 2122



Leistungsspektrum polyolefiner Werkstoffe für den Einsatz in Langzeitanwendungen

Performance of polyolefins for the use in long-term applications

Polyolefine Werkstoffe wie Polypropylen und Polyethylen werden, neben klassischen Anwendungsgebieten wie Verpackungen und Behältern, auch immer häufiger in äußerst anspruchsvollen Nutzungsbereichen eingesetzt: Sie kommen in Form von Netzen für den Verschluss von Leistenbrüchen, als Endo-Prothesen, Stoßfängern im Automotiv-Bereich oder Geldscheinen in feuchten Erdregionen oder im Maschinenbau vor. Darüber hinaus werden sie auch für die gesicherte Versorgung mit lebensnotwendigen Rohstoffen wie Trinkwasser, Gas und Öl verwendet.

Kunststoffe, in dieser wenig beachteten Funktion, müssen dabei enorme Anforderungen erfüllen. So sollen Rohre aus Polyethylen in der Wasser- und Gas-Versorgung Lebensdauern von 50, besser noch 100 Jahren aufweisen. Um derartige Anforderungen überhaupt noch nachweisen zu können, bedarf es moderner, beschleunigter Prüfverfahren. Aus diesem Grund forschte die Polymer-Rohrgruppe rund um Professor Pinter (MUL) und Dr. Frank (PCCL) in den letzten Jahren intensiv an einer neuen Methodik zur Bestimmung des Widerstandes gegen langsames Risswachstum in Polyethylen. Die dabei entwickelte „Cracked Round Bar“-Methode (CRB-Methode) wurde, in enger Kooperation mit Industrie- und Forschungseinrichtungen, zu einer internationalen Norm (ISO 18489:2015) weiterentwickelt. Ausgehend von diesen überzeugenden Ergebnissen, wurde die Methode ebenfalls zur Charakterisierung weiterer polymerer Werkstoffe im Rohrbereich, wie Polypropylen oder Polyvinylchlorid, angewendet und zeigt bereits erste positive Resultate. Aufbauend auf diesen Ergebnissen konnten zwischenzeitlich noch weitere Projekte eingeleitet werden, im Rahmen derer in den nächsten Jahren weitere interessante Themenschwerpunkte abgearbeitet werden sollen.

Eine weitere äußerst anspruchsvolle Anwendung dieser Werkstoffe liegt im Bereich des, von österreichischer Seite immer wieder revolutionierten, Tunnelbaus. Auch hier werden Rohre aus Kunststoff für die notwendige Entwässerung und Druckentlastung verwendet. Da derartige Bauwerke auf über 100 Jahre Lebensdauer ausgelegt sind und zeitgleich teils äußerst widrigen Einsatzbedingungen unterliegen, müssen die eingesetzten Werkstoffe einem breiten Spektrum von mechanischen sowie chemischen Belastungen widerstehen und vor allem hervorragende Langzeiteigenschaften besitzen, um den Anforderungen gerecht zu werden.

Besides classical applications, such as packaging & containers, polyolefin materials such as polypropylene or polyethylene are used in highly demanding fields as well. Besides meshes used for hernia inguinalis, endo-prosthesis, the use in mechanical engineering, bumper bars for cars or banknotes in moist regions, polyolefins are also used to secure the supply of life sustaining resources like water, gas and oil.

Polymers used in this, mostly unnoticed function, have to fulfil extreme demands. For example, pipes made from polyethylene, used for water and gas transportation, have to withstand internal pressure for at least 50, better a 100 years without failure. To even measure or quantify conditions like these, it is necessary to use highly, but still precise accelerated methods. Therefore, the polymer pipe group in Leoben around Professor Pinter (MUL) and Dr. Frank (PCCL) has put enormous effort into the development of a new method to characterize the resistance against slow crack growth of polyethylene pipe materials. This method has even been standardized internationally (ISO 18489:2015) in close cooperation with industry and scientific partners. Based on this new method, characterisation of other pipe materials, such as polypropylene has also shown first promising results. Based on these findings, several new projects are currently being started to further the possible applications and topics of this method.

Another highly demanding application of polyolefin materials is the use in the area of tunnelling, which is one of the pioneer topics of Austrian research. Also in these structures, it is necessary to use pipes for drainage and to release built up pressure. Since tunnels are usually designed for more than 100 years life-time, while simultaneously subjecting used materials to unfavourable conditions, used materials have to satisfy a broad spectrum of mechanical, chemical and long-term demands.