



## AUF EINEN BLICK

- Partner: Andritz AG; APC Advanced Polymer Compounds; MCL Materials Center Leoben GmbH
- Förderung: National, FFG – Comet K2

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



## Auswahl und Charakterisierung von Hochleistungs-Kunststoffen für Großpumpenanwendungen

Selection and characterization of high-performance plastics for large pump applications

**P**umpenräder für Hochleistungspumpen in der Industrie werden überwiegend aus Formguss hochlegierter Stahlwerkstoffe hergestellt. Einen typischen Anwendungsbereich stellt u.a. die Zellstoffindustrie dar, wo die betreffenden Anlagenteile vielfach mit chemisch aggressiven und abrasiven Fördermedien in Kontakt sind. Abgesehen vom fertigungstechnischen Aufwand derartiger Maschinenbauteile ist vor allem der Abnutzungsprozess der exponierten Anlagenteile durch die Kombination aus Abrasion und Korrosion einsetzdauerbegrenzend. Vor allem aufgrund der charakteristischen Eigenschaftsmerkmale verschiedenerer technischer Kunststoffe wie u.a. das ausgezeichnete Zähigkeitsverhalten, die Korrosionsbeständigkeit sowie das v.a. für faserverstärkte Kunststoffe hohe spezifische (gewichtsbezogene) mechanische Eigenschaftsniveau, ist der Einsatz von Kunststoffbauteilen auch für mechanisch hoch beanspruchte Maschinenbauteile von besonderem Interesse.

Zentrale Zielsetzung des Forschungsprojektes war es daher, auf Basis einer umfassenden Werkstoffrecherche geeignete Kunststofftypen für derartige Pumpenbauteile auszuwählen, in einer detaillierten Eigenschaftsdarstellung gegenüberzustellen und hinsichtlich des Anwendungspotenzials weiterführend zu untersuchen. Wichtiger Aspekt dabei war die Erfassung grundlegender mechanischer Kennwerte unter Berücksichtigung der spezifischen Einsatzbedingungen, wie erhöhtes Temperaturniveau sowie Feuchte- bzw. Chemikalieneinfluss. Dazu wurden potenziell geeignete technische Kunststoffe, u.a. verschiedene Polyamide, Polyoxy-methylen, Polyphenylsulfid und Polyphenylenether mechanisch charakterisiert, wobei die verwendeten Prüfverfahren von Kurzzeitzugversuchen über die dynamisch-mechanische Analyse bis zu statischen Langzeitversuchen (Kriechversuchen) reichten.

Hauptaugenmerk wurde dabei vor allem auf die Realisierung anwendungsnaher Prüfbedingungen gelegt, u.a. unter Verwendung einer im Rahmen des Forschungsprojektes entwickelten Medienmeszelle. Auf Basis beschleunigter Laborversuche konnte damit eine zeiteffiziente Abschätzung des Langzeitkriechverhaltens der untersuchten Werkstoffe im Sättigungsfeuchtzustand getroffen werden. Neben der in diesem Zusammenhang entwickelten Prüfmethodik zur Langzeitcharakterisierung bilden vor allem die anwendungsnahen

generierten Datensätze einer Reihe von Hochleistungs-Kunststoffen eine wichtige Grundlage für die weiterführende werkstoffgerechte Dimensionierung und Konstruktion derartiger Pumpenbauteile mit entsprechender Zuverlässigkeit in der Endanwendung.

**P**ump wheels for high-performance industrial applications are commonly made of casting steel alloys. A typical field of application is the pulp and paper industry where the pump components are frequently exposed to chemically aggressive and abrasive media. Extensive wear of the exposed parts due to a combination of abrasion and corrosion primarily limits the lifespan of these components. In order to meet these special requirements of such a high-demanding field of application, the use of plastic components is of great interest. Excellent toughness, corrosion resistance as well as a high specific (weight-related) mechanical property level are important benefits of various technical plastics.

In this respect, the main objectives of the present research project are a comprehensive material survey and selection of suitable high-performance plastics for pump applications, along with an application-oriented material characterization process. Selected technical plastics such as polyamides, polyoxymethylene, polyphenylen ether and polyphenylene sulfide were mechanically characterized with various test methods, containing short-term tensile tests, dynamic mechanical analysis and static long-term creep tests. The main focus was on the experimental performance at test conditions close to application, which means defined test temperatures as well as the consideration of environmental influences such as moisture and chemical impact. Especially the long-term creep tests were performed in water immersion with the use of a specifically developed testing device, allowing a sound estimation of long-term creep behaviour of the materials in saturated wet condition. Besides the corresponding methodology for time-efficient long-term characterization, a comprehensive set of material data closely related to real service conditions was generated. A sound basis for subsequent design and construction work for pump components with sufficient reliability in service can thus be provided.