

Wir bieten Ihnen



Dienstleistungen

- Unterstützung bei der Übersetzung von Bauteilanforderungen (Lastenheft) in eine Materialanforderungsliste
- Ermittlung von Werkstoffkennwerten bzw. Kennwertfunktionen zur Langzeitauslegung
- Entwicklung von anwendungs- und produktorientierten Prüfkonzepten zur Beurteilung der Langzeit- und Alterungsbeständigkeit Ihrer Kunststoffbauteile
- Analytische Untersuchungen zur Aufklärung alterungsbedingter Eigenschaftsänderungen
- Anwendung und Weiterentwicklung zeitraffender Prüfkonzepte zur beschleunigten Vorhersage des Langzeit- und Alterungsverhaltens (Methoden und Modelle)
- Bewertung des Einflusses der Verarbeitungsbedingungen auf die innere Struktur und die resultierenden Bauteileigenschaften
- Simulation des Werkstoff- und Bauteilverhaltens unter gegebenen Einsatzbedingungen inkl. Ermittlung und Kalibrierung geeigneter Materialmodelle
- Entwicklung einfacher Prüfkonzepte zur Überwachung der Werkstoff- und Bauteilqualität

Kooperationsmöglichkeiten

Eine Zusammenarbeit mit dem SKZ ist in öffentlich geförderten Forschungsvorhaben oder direkten bilateralen Entwicklungsaufträgen möglich. Gerne beraten wir Sie bei konkreten Fragestellungen zu möglichen Fördermöglichkeiten oder erstellen Ihnen ein unverbindliches Angebot.

Für weitere Informationen oder bei Fragen wenden Sie sich gerne an:

SKZ – KFE gGmbH, Geschäftsfeld Bauteileigenschaften
Friedrich-Bergius-Ring 22, 97076 Würzburg
Tel. +49 931 4104-147, bauteileigenschaften@skz.de



SKZ

Das Kunststoff-Zentrum

Prüfung · Weiterbildung · Forschung · Zertifizierung

Lebensdauervorhersage Langzeit- und Alterungsverhalten von Kunststoffbauteilen

Das SKZ – die Adresse, wenn's um Kunststoff geht.

Als eines der deutschland- und weltweit größten Kunststoff-Institute bieten wir praxisgerechte Lösungen – zielgerichtet auf die Bedürfnisse unserer Kunden zugeschnitten. Dabei verstehen wir uns seit über 55 Jahren als Partner der Kunststoff-Industrie mit weitreichender System-Kompetenz: Durch **Qualitätsprüfungen** und **Gütesicherung** unterstützen wir die Produktpolitik und liefern wertvolle Argumente für internationale Absatzmärkte. Wir sind Marktführer für **Weiterbildung und Wissenstransfer** im Bereich Kunststoff mit mehr als 600 verschiedenen Veranstaltungen jährlich. Im Bereich der **Forschung** stehen wir für marktgerechte Entwicklung und Verbesserung von Produktionstechnologien. Mit der **Zertifizierung von Managementsystemen** bieten wir den Kunden die beste Voraussetzung für Leistungsfähigkeit und wirtschaftlichen Erfolg.

Werden auch Sie Teil einer starken Gemeinschaft!

Mit mehr als 400 Mitgliedern bildet die Fördergemeinschaft für das SKZ das derzeit bedeutendste und dynamischste Netzwerk – wenn's um Kunststoff geht. Profitieren Sie von zahlreichen Kooperationsmöglichkeiten durch die Vernetzung mit Experten aus allen Bereichen der Kunststoffbranche. Unser Netzwerk spiegelt die Breite der Branche wider und bietet exzellente Möglichkeiten der Zusammenarbeit von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Weitere Info unter: www.skz.de oder nehmen Sie mit uns Kontakt auf unter fskz@skz.de.

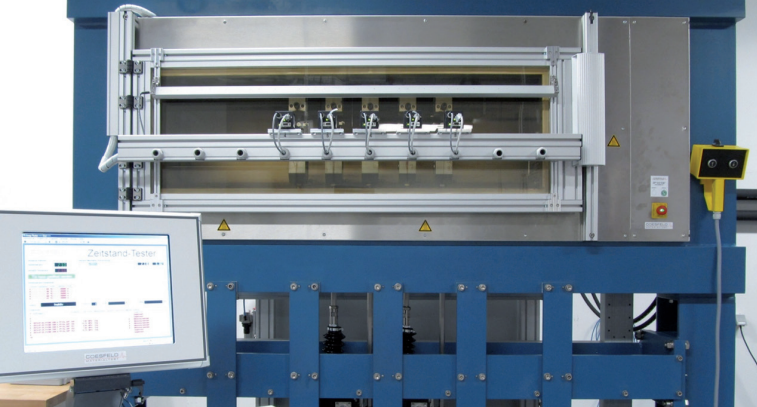
SKZ – KFE gGmbH | Forschung und Technologietransfer

Friedrich-Bergius-Ring 22 • 97076 Würzburg • Geschäftsfeld Bauteileigenschaften
Tel.: +49 931 4104-147 • Fax: +49 931 4104-717 • bauteileigenschaften@skz.de

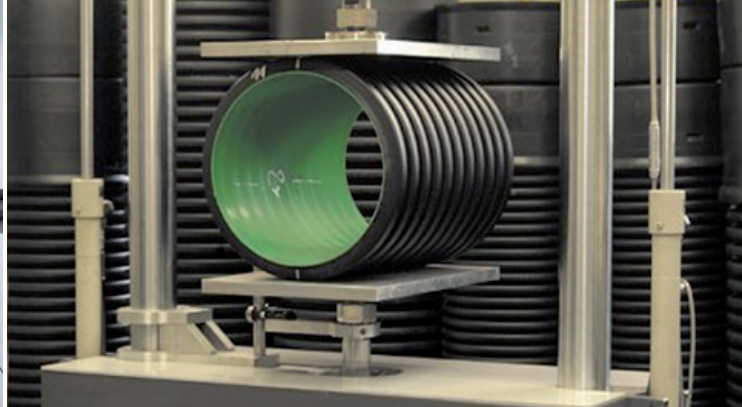


Forschung

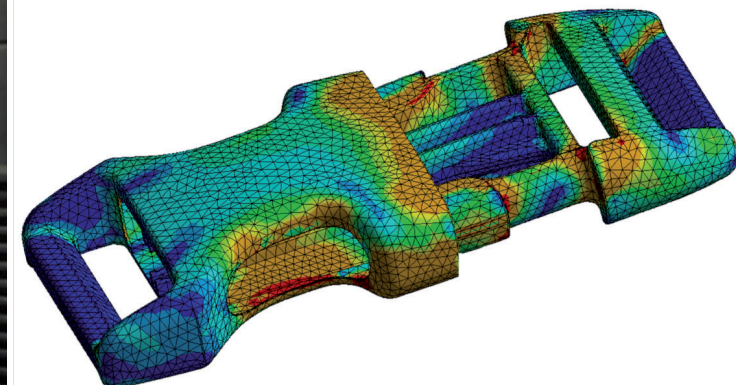
www.skz.de



Apparatur zur zeitraffenden Bestimmung des Langzeit-Kriechverhaltens



Ermüdungsprüfung eines Kunststoffbauteils



Finite-Elemente-Analyse eines Kunststoff-Schnapphakens

Lebensdauerprognose von Kunststoffbauteilen

Der Siegeszug von Kunststoffprodukten in unterschiedlichsten Anwendungen ist begründet in den Vorteilen von Kunststoffen bezüglich Gewichtseinsparung, Funktionsintegration und kosteneffizienten Verarbeitungstechnologien verglichen mit klassischen Werkstoffen wie Metall. Kunststoffprodukte sind allerdings nur dann dauerhaft am Markt erfolgreich, wenn die Bauteileigenschaften die Erwartungen des Kunden über die komplette Nutzungsdauer erfüllen.

Die von Kunststoffbauteilen geforderte Mindestnutzungsdauer hängt stark von der jeweiligen Anwendung ab. Im Automobilbereich liegt diese typischerweise im Bereich von 15 Jahren, bei Kunststoffrohren oder Kunststoffdichtungsbahnen reicht diese mittlerweile bis zu 100 Jahre. Auch steigen die Anforderungen an Kunststoffe, da diese zunehmend in Bereichen eingesetzt werden, die früher metallischen Werkstoffen vorbehalten waren (z.B. hohe Temperaturen im Motorraum). Gleichzeitig werden die Entwicklungszeiten neuer Produkte immer kürzer, weshalb Unternehmen zunehmend vor dem Problem stehen, gesicherte Aussagen zum Langzeit- und Alterungsverhalten ihrer Bauteile mit möglichst geringem Zeit- und Kostenaufwand treffen zu müssen.

Das **Geschäftsfeld Bauteileigenschaften** innerhalb der SKZ-Forschung versteht sich als kompetenter Ansprechpartner bei allen Fragestellungen zur **Zustandsbewertung und Lebensdauerprognose von Kunststoffbauteilen**.

Mechanisches Langzeitverhalten

Das mechanische Verhalten von Kunststoffen ist aufgrund des ausgeprägten nichtlinear-viskoelastischen Materialverhaltens stark von der Zeit, Temperatur und Belastungshöhe abhängig. Übliche mechanische Werkstoffkennwerte in Datenblättern (z.B. Streckspannung, E-Modul), ermittelt in quasistatischen Kurzzeitversuchen, eignen sich bestenfalls für eine Materialvorauswahl, jedoch nicht für eine mechanische Langzeitauslegung. Hierzu sind vielmehr Kennwertfunktionen notwendig, die das mechanische Verhalten als Funktion der wichtigen Einflussgrößen Zeit, Temperatur und Belastungsart und -höhe beschreiben.

Dazu ermitteln wir am SKZ das mechanische Langzeitverhalten mittels statischer und dynamischer/zyklischer Langzeitprüfungen. Die daraus ermittelten Langzeitdaten in Form von Kriechkurven, Zeitstandkurven und Ermüdungsfestigkeits (Wöhlerkurven) können zur mechanischen Langzeitauslegung genutzt werden. Das Verformungs- und Versagensverhalten können am SKZ unter verschiedenen Beanspruchungsarten (z.B. Zug, Druck, Biegung) und bei unterschiedlichen Temperaturen ermittelt werden. Neben der Ermittlung über klassische Langzeitversuche setzen wir insbesondere auch zeitraffende Methoden zur beschleunigten Ermittlung des Langzeitverhaltens ein und entwickeln diese Methoden stetig weiter, um den besten Kompromiss zwischen Schnelligkeit und Genauigkeit der Langzeitvorhersagen zu gewährleisten.

Spannungsrisssbeständigkeit

Spannungsrisssversagen ist mit ca. 25 % die häufigste Schadensursache bei Kunststoffbauteilen. Durch gleichzeitiges Einwirken von Spannungen (externe Lasten oder Eigenspannungen) und spannungsrisssfördernden Medien können Spannungsrisse auftreten, welche die Versagenszeiten von Kunststoffbauteilen deutlich reduzieren.

Neben der Bewertung der Spannungsrisssbeständigkeit nach genormten Prüfverfahren widmen wir uns der Vorhersage der Versagenszeiten über beschleunigte Testmethoden. Am SKZ verfügen wir darüber hinaus über verschiedene Prüfmöglichkeiten, Eigenspannungen in Kunststoffbauteilen qualitativ als auch quantitativ zu ermitteln.

Alterungsverhalten

Die Alterung von Kunststoffprodukten kann durch eine Vielzahl von Einflussfaktoren wie Wärme, UV-Strahlung und Medien hervorgerufen werden und hängt in hohem Maße von den Betriebs- und Umgebungsbedingungen des Kunststoffproduktes ab. Zur genauen Vorhersage der zu erwartenden Lebensdauer sind geeignete, nach Möglichkeit zeitraffende Tests notwendig. Am SKZ werden Untersuchungen zur Alterung verschiedenster Kunststoffbauteile

unter Einflussgrößen wie Temperatur, chemischen Medien und Witterung durchgeführt. Neben der Vorhersage des Alterungsverhaltens durch zeitraffende Prüfungen liegt der Schwerpunkt auf der Anwendung und Entwicklung geeigneter analytischer Methoden zur Charakterisierung des Alterungszustandes.

Struktur-Eigenschafts-Beziehungen

Die Eigenschaften von Kunststoffbauteilen hängen nicht nur vom chemischen Molekülaufbau des Polymers ab, sondern auch von der Morphologie (inneren Struktur), welche sich verarbeitungsabhängig einstellt. So entstehen z.B. je nach Verarbeitungsbedingungen unterschiedliche kristalline Strukturen (Kristallinitätsgrad, Kristallmodifikationen, Überstrukturen), Orientierungszustände (Molekül- und Faserorientierungen), Binde- bzw. Fließnähte, Lunker und Verunreinigungen.

Die Zusammenhänge zwischen innerer Struktur und resultierenden Bauteileigenschaften zu verstehen ist unser Ziel, um negative Auswirkungen zu vermeiden oder auch gewünschte Eigenschaftsänderungen gezielt einstellen zu können.

Berechnung und Simulation

Rechnergestützte Methoden wie die Finite-Elemente-Methode (FEM) erlauben eine effiziente Auslegung und Berechnung von Kunststoff- und Verbundbauteilen. Durch eine geeignete Modellierung des Werkstoff- und Bauteilverhaltens lassen sich dadurch bereits in einer frühen Entwicklungsphase Zeit, Material und Kosten einsparen.

Wir führen für Sie Verformungs- und Festigkeitsanalysen ihrer Kunststoffbauteile unter Berücksichtigung verschiedener Einflussfaktoren (z.B. Anisotropie, Belastungsart, -höhe und -dauer, Temperatur, Umgebungsbedingungen) durch. Dabei bieten wir in Kombination mit der Berechnung und Simulation sowohl die vorherige Ermittlung der Materialkennwerte als auch die Kalibrierung passender Materialmodelle und eine abschließende Validierung an.