

## Kurzfassung der Diplomarbeit

<b>Abteilung</b>	<b>Maschinenbau</b>
<b>Name des Diplomanden</b>	<b>Fabian Tanner</b>
<b>Diplomjahr</b>	<b>2001</b>
<b>Titel der Diplomarbeit</b>	<b>Näherungsweise Bestimmung des zeit- und temperaturabhängigen Kriechmoduls von Kunststoffen aus CAMPUS-Ein-Punkt-Daten</b>
<b>Examinatorin / Examinator</b>	<b>Prof. J. Kunz</b>

### **Näherungsweise Bestimmung des zeit- und temperaturabhängigen Kriechmoduls von Kunststoffen aus CAMPUS-Ein-Punkt-Daten**

Der Kriechmodul dient zur realitätsnahen Erfassung der zeit- und temperaturabhängigen Werkstoffsteifigkeit bei der rechnerischen Auslegung von Kunststoffkonstruktionen. Er kann als Funktionswert aus der Kunststoff-Datenbank CAMPUS entnommen werden. Leider sind die Kennwertfunktionen nur unvollständig auf dieser Datenbank vorhanden. Im Rahmen dieser Arbeit soll ein einfaches Rechenmodell abgeleitet werden, das die näherungsweise Bestimmung des Kriechmoduls für die verschiedenen Kunststoffgruppen erlaubt.

Um die Gültigkeit und Genauigkeit der Rechenmodelle überprüfen zu können, müssen die jeweiligen Mehr-Punkt-Daten vorhanden sein. Es wurde festgelegt, dass die gerechneten Ergebnisse innerhalb von  $\pm 10\%$  liegen müssen. Für die Auswahl der Werkstoffe standen die Häufigkeit auf der Datenbank und das technische Interesse am Werkstoff im Vordergrund. Wegen fehlenden Kennwerten konnten jedoch einige interessante Kunststoffe nicht untersucht werden.

Bei der Ausarbeitung eines allgemeinen Rechenmodells wurde eine mögliche Verstärkung des Kunststoffes mit Glasfasern berücksichtigt. Mit dem Ableiten von dem allgemeinen Rechenmodell auf ein Modell, welches die Ein-Punkt-Daten (Kriechmodule für 1 und 1000 h) auf CAMPUS berücksichtigt, gelangt man zu folgender Formel:

$$E_C(t, \vartheta) = (a_0 \cdot x)^{\frac{\vartheta}{\vartheta_0} - 1} \cdot \left( E_{C0} - \frac{1}{3} (E_{C0} - E_{C3}) \cdot \log(t) \right)$$

Durch Anpassen der einzelnen Daten im allgemeinen Rechenmodell und durch die Annahme des Zugmoduls als Kurzzeitmodul für  $10^{-2}$  h, können verschiedene Fälle abgedeckt werden. Für die Ermittlung des Faktors  $a_0$  wurde bei jedem Werkstoff der Mittelwert berechnet.

Bemerkenswert ist das unterschiedliche Zeit- und Temperaturverhalten der untersuchten Kunststoffe. Auch spielt die Verstärkung des Materials eine grosse Rolle. Mit diesem Rechenmodell liegen die Ergebnisse viel näher am Sollwert als z.B. mit der Formel nach MENGES. In seinem Modell wird nur zwischen Thermoplasten und Duroplasten unterschieden. Auch die Verstärkung wird nicht berücksichtigt.

Mit dieser Arbeit liegen Rechenmodelle vor, welche die näherungsweise Bestimmung des Kriechmoduls innerhalb der Toleranz zulassen.

Es wird immer gewisse „Ausreisser“ geben, doch lassen sich diese mit keiner sinnvollen Formel beschreiben, die ja in der Praxis auch Verwendung finden sollte.