

# Kunststoffdatenbank Campus-ANSYS

Für den Umgang mit technischen Kunststoffen wurde die Campus-Datenbank erstellt, die neben isochronen auch zeitunabhängige Spannungs-Dehnungs-kurven verschiedener Kunststoffhersteller enthält. Aus diesen Kurven lassen sich Kriechdaten (TB, CREEP) bzw. plastische Daten (TB, MISO) gewinnen. Mit der Schnittstelle Campus-ANSYS erhalten auch Anwender von ANSYS Zugang zu diesen Materialdaten.

# ANSYS-APDL- Syntax-Editor:

Der ANSYS-Syntax-Editor ist als Spezialprogrammierung von APDL-Anwendern entstanden, um den Einsatz von APDL zu vereinfachen und im Berechnungsteam zu standardisieren. Die Software vereint Bedienungskonzepte diverser Editoren (von Wordpad, Texpad, UltraEdit u.v.a.m.)

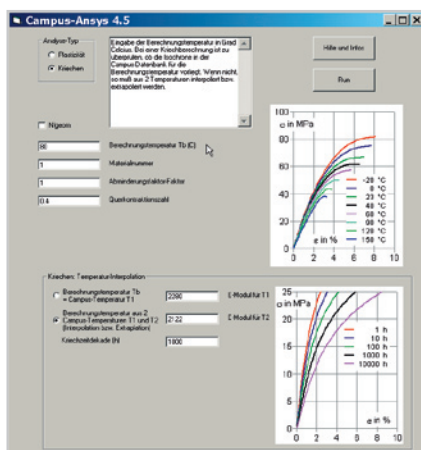
## Erstellung von Kunststoff-Materialmodellen für ANSYS aus Campus-Daten

Campus-ANSYS ist ein Windows-Programm, das folgende Aufgaben durchführt:

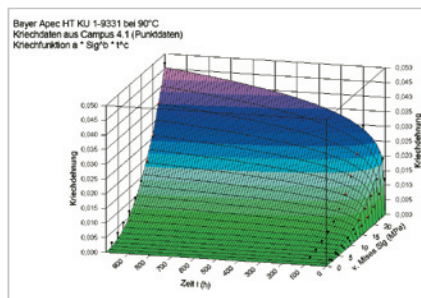
- Umsetzung der Campus-Isochronen in Kriech-Materialmodelle für ANSYS, die bezüglich der akkumulierten Kriechdehnungen irreversibel sind und sich für Be-, allerdings nicht für Entlastungsvorgänge eignen.
- Verwendet wird eine generelle Ansatzfunktion (Zeitverfestigung) für das analytische Kriechmodell  $dX_{Cr} / dt = f(Y,t,T)$ , ( $X_{Cr}$ : äquivalente Kriechdehnung,  $X$ : Mises-Vergleichsspannung,  $t$ : Zeit,  $T$ : Temperatur). Dieses Modell deckt ein weites Spektrum ab und berücksichtigt Primär- und Sekundärkriechen. Weitere, auch nicht vorhandene Ansatzfunktionen können einfach hinzugefügt werden.
- Analog dazu kann das Modell für die Dehnungsverfestigung  $dX_{Cr} / dt = f(Y,X_{Cr},T)$  gewählt werden.
- Nichtlineare Regression zur Ermittlung der freien Parameter in der Ansatzfunktion, Bewertung der verschiedenen Ansatzfunktionen auf Eignung für das Kriechproblem und graphische Darstellung der Kriechfunktion erfolgen interaktiv oder über vorgefertigte Makros. Die Parameter der Ansatzfunktion können direkt in ein vorgefertigtes ANSYS-Makro (APDL-Skript für das Kriechgesetz) übernommen werden.
- Zeit- bzw. Dehnungsverfestigung und implizite bzw. explizite Integration sind durch den Anwender wählbar. Die Umrechnung auf wahre Spannungen und Dehnungen wird optional berücksichtigt.
- Für Nicht-Kunststoffe (z.B. Metalle) oder Kunststoffe, die nicht in der Campus-Datenbank enthalten sind, lassen sich Kriechgesetze für ANSYS finden, sofern experimentelle Daten vorliegen.
- Für zeitunabhängige Problemstellungen ermittelt das Programm aus den Spannungs-Dehnungsdaten der Campus-Datenbank für ANSYS den entsprechenden Datensatz (TB, MISO) in Abhängigkeit der Temperatur. Die Umrechnung auf wahre Spannungen und Dehnungen wird optional berücksichtigt.

Beispiel: Auswertung der Isochronen-Daten „Bayer Apec HT KU 1-9331“ aus Campus zur Berechnung der Konstanten a, b, c des Kriechgesetzes:  $X_{Cr} = a Y^b t^c$ . Die Berechnung erfolgt in 2 Schritten.

1. Schritt: Erfassung allgemeiner Berechnungsdaten.



2. Schritt: Fit-Prozess der Punktdaten aus Campus an ein analytisches Kriechgesetz  $X_{Cr} = a Y^b t^c$  mit den freien Konstanten a, b und c. Graphische Überprüfung der Fit-Funktion als dreh- und zoombares Objekt. Bei einem temperaturabhängigen Kriechgesetz wäre der Ansatz  $X_{Cr} = a Y^b t^c \text{Exp}(-d/T)$  (mit der zusätzlichen Konstanten d für die Temperaturvariable T) geeignet.



Autor: H. Moldenhauer; D. Matthis, Fa. C.A.T.S.

## Für APDL-Spezialisten und -Einsteiger

Die Grundfunktionalität stellt das sogenannte Syntax-Highlighting dar, ein Verfahren, das reine Textdateien zur besseren Lesbarkeit (ausschließlich) auf dem Bildschirm einfärbt.

- Dabei wird unterschieden zwischen Textgruppen:
- Kommentare
  - Befehle ("Keywords")
  - Argumente, z.B. Textstrings, Zahlen

```

/COM standardisierter Datei-Header ....
!-- System einstellen
finish
/outp, dummy $ /CLEAR $ /outp
__setup.mac ! initialisiert Projektvariablen
resume, %_prefix%-geo, db, '%_prj_folder(1)%_prefix%/geo/'
!-- Preprocessing
!-- mat, read
fini
/prep7
!-- Material 1
MP, EX, 1, 73000,
MP, NUXY, 1, 0.33,
MP, DENS, 1, 2.7E-9,
!-- FE-Elementtypen
ET, 1, SOLID92
ET, 10, SHELL93 ! shell passend zu 92
    
```

### Beispiel-Syntax-Highlighting

Neben den offensichtlichen Vorteilen wie Syntax-Highlighting bietet diese Spezialsoftware viele praxisnahe Funktionen:

- Strukturierung von Kommentaren möglich
- Suche und Navigation kombiniert. Die Suche ist sehr funktionell mittels GREP-Funktion (analog zu UNIX-grep-Befehl).
- komfortable, hierarchische Verwaltung von APDL-Makros
- einziger Editor mit direkter bidirektionaler Interaktion mit ANSYS (Erweiterte Input-Zeile, Fenster-Anpassung, Komponenten-handling, usw.)
- Aktuelle Details zu weiteren Funktionen sind ersichtlich auf [www.apdl.de](http://www.apdl.de)

```

!-- PREP7
!-- PARAMETER
!-- ETYPES, REALS, MAT
/COM Tetraeder
ET, 1, 92
eshape, 1
/COM Hilfsvermaschung
ET, 10, 93
!-- GEOMETRIE
!-- Volumen Flächen
!-- Flächen teilen
!-- FE-ELEMENTE (Vernetzung)
    
```