

## Aufgabenstellung zur Studienarbeit

**Thema: Implementierung von Lösungsverfahren für Kriechmodelle in Python/Matlab/Fortran/C++/usw.**

**I.** Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird zunächst die numerische Newton-Raphson-Methode zur impliziten Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme sowie das Radial-Return-Verfahren zur Integration der isotropen Von-Mises-Plastizitätsgleichung untersucht. Anschließend erfolgt auf Grundlage dieser Methoden die Implementierung eines einzelnen finiten Elements mit nichtlinear idealplastischem Materialverhalten in einer geeigneten Programmiersprache [1].

**II.** Weiterhin wird die Methode der numerischen Integration für Kriechmodelle [2] untersucht, um auf dieser Basis das Unified Creep Plasticity Model (ohne Berücksichtigung von Schädigungseffekten) [3] zur Simulation des Materialverhaltens des Lötwerkstoffs SAC396 umzusetzen. Das implementierte numerische Modell wird anschließend anhand eines einzelnen finiten Elements validiert, welches einer einachsigen monotonen Druckbeanspruchung bei unterschiedlichen Dehnungsraten und Temperaturen ausgesetzt wird.

**Ziel der Arbeit:** Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, die erste Entwicklungsphase eines Finite-Elemente-Solvers zur Simulation der thermomechanischen Ermüdung von Lötverbindungen, insbesondere in Leistungselektronik-Bauteilen wie IGBT-Modulen, durchzuführen.

### Quellen:

1. [Nonlinear FEA code example \(plasticity\)](#)
2. [ABAQUS Theory Manual \(v6.6\)](#)
3. Fossum, A. F., Vianco, P. T., Neilsen, M. K., & Pierce, D. M. (2006). A practical viscoplastic damage model for lead-free solder.

Beginn der Arbeit: sofort  
Betreuer: Dr.-Ing. L. Radtke  
Kontakt: M.Sc. Maksim Ignatev  
0381/4989020  
m.ignatev@uni-rostock.de