

Untersuchung eines Materialmodells der kompressiblen Plastizität und dessen Implementierung in Abaqus



Sintern ist ein Produktionsprozess, bei dem pulverförmige Materialien mechanisch verdichtet und anschließend bei hohen Temperaturen zu fertigen Bauteilen gesintert werden. In der Regel gibt es zwei Prozessschritte: die Kompaktierung und den Sintervorgang, wobei beim heißisostatischen Pressen das Pulver gleichzeitig erhitzt und kompaktiert wird. Beim FAST-Sintern erfolgt die Aufheizung nicht durch Heizelemente, sondern durch einen Starkstrom, der direkt durch das Pulver geleitet wird. Alle diese Sinterprozesse haben gemeinsam, dass die Oberflächenenergie eine große Rolle spielt, da die treibende Kraft des Sinterprozesses die Oberflächenspannung an der Poren/Partikel-Grenze ist. In [2] wird ein thermoviskoplastisches Materialmodell für die Berechnung von Sintervorgängen vorgeschlagen, welches die Sinterspannung berücksichtigt. Ein erster Schritt zur Berechnung von Sintervorgängen ist die Simulation der isothermen Kompaktierung.

Aufgabenstellung

Frau Maria Angeles Martinez Page soll die klassische von Mises Plastizität für kleine Deformationen mit isotroper und kinematischer Verfestigung in das kommerzielle Programm Abaqus mithilfe einer UMAT-Routine implementieren und anhand des einaxialen Zugversuchs und der einfachen Scherung verifizieren. Anschließend soll das Materialmodell aus [2] auf kleine Deformationen und isotherme Prozesse modifiziert und in Abaqus implementiert werden. Abschließend soll eine Parameterstudie und die Simulation der isothermen Kompaktierung mit diesem Materialmodell durchgeführt werden.

Literatur

- [1] Chapman, S. 2007. *FORTRAN 95*. McGraw-Hill Higher Education.
- [2] Mähler, L. and Runesson, K. 2003. Constitutive Modeling of Cold Compaction and Sintering of Hardmetal. *Journal of Engineering Materials and Technology*. 125, 2 (2003), 191.

Betreuer: Dipl.-Ing. Steffen Rothe / Prof. Dr.-Ing Stefan Hartmann

Ort: ITM, TU Clausthal