

Informationen zur Vorlesung

Prozesssimulation in der Umformtechnik

Dr.-Ing. Dirk Helm

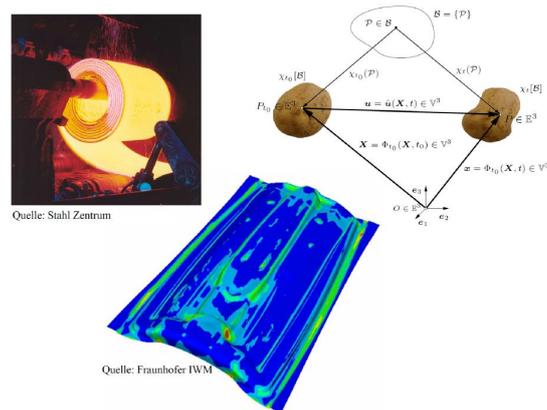


Abb.: Prozesssimulation in der Umformtechnik: Umformprozesse, Kontinuumsmechanik und Simulationenmethoden

Inhalt der Vorlesung

Umformprozesse spielen in den Wertschöpfungsketten zur Herstellung von Produkten aus metallischen Werkstoffen eine zentrale Rolle. Prozesssimulationen unterstützen dabei, Fertigungsprozesse und Produkte nachhaltig und resilient auszuliegen. Die Vorlesung vermittelt auf der Basis der Kontinuumsmechanik, der Materialtheorie und der Numerik praxisrelevante Kenntnisse zur Simulation von Umformprozessen, die es ermöglichen, Fertigungsverfahren effizient und präzise zu gestalten. Im ersten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen der Metallplastizität aus fertigungstechnischer und materialwissenschaftlicher Sicht behandelt sowie auf die wichtigsten Umformverfahren eingegangen. Die Diskussion der technologischen Aspekte der einzelnen Umformverfahren liefern wichtige Anforderungen an die Berechnungsverfahren zur Simulation von Umformprozessen. Aufbauend auf diesem Kenntnisstand werden dann die elementaren Grundlagen zur Modellierung und Simulation vermittelt. Hierzu zählt eine kurze Einführung in die Kontinuumsmechanik und die Materialtheorie. Ein Schwerpunkt bildet die Modellierung der Metallplastizität bei kleinen und großen Deformationen. Im Anschluss daran erfolgt eine Einführung in die numerische Lösung von Anfangs-Randwertaufgaben inklusive der Lösung des Kontaktproblems mit Hilfe der Methode der finiten Elemente. Anhand von technologisch relevanten Umformprozessen werden abschließend reale Prozesssimulationen vorgestellt und deren Möglichkeiten und Grenzen diskutiert.

Termine, Prüfung, Skript

Dozent	Dr. Dirk Helm
Zeit	Do., 14:00-17:15 Uhr (falls 14-tägig) Do., 15:45-17:15 Uhr (falls wöchentlich)
Vorlesungsbeginn	Do., 31.10.2024 (von 14:00-15:30Uhr),
Ort	Raum 308.1, Geb. 10.23
Kontakt	per E-Mail an: dirk.helm@iwm.fraunhofer.de
SWS	2SWS, 4 LP

Inhalt der Vorlesung

- Metallplastizität: Versetzung, Zwillingsbildung, Phasenumwandlung, Anisotropie, Verfestigung.
- Einteilung von Umformverfahren und Diskussion ausgewählter Umformprozesse
- Grundzüge der Tensoralgebra und Tensoranalysis
- Kontinuumsmechanik: Kinematik, finite Deformationen, Bilanzgleichungen, Thermodynamik
- Materialtheorie: Grundprinzipien, Modellkonzepte, Plastizität und Viskoplastizität, Fließfunktionen (von Mises, Hill, ...), kinematische und isotrope Verfestigungsmodelle, Schädigung, thermomechanische Kopplungsphänomene
- Kontaktmodellierung
- Methode der finiten Elemente: explizit und implizite Formulierungen, Elementtypen, grundsätzliche Vorgehensweise, numerische Integration der Materialmodelle
- Prozesssimulation an ausgewählten Beispielen aus dem Bereich der Massiv- und Blechumformung