

BERICHTE AUS DEM
INSTITUT FÜR
UMFORMTECHNIK UND
UMFORMMASCHINEN

UNIVERSITÄT HANNOVER

IFUM

PRODUKTIONSTECHNIK

M. Sc. Xiaonan Du, Hannover

Ein Beitrag zur Simulation des Materialflusses und Berechnung der Kraft beim Gesensschmieden mit Grat

Fortschritt-Berichte VDI

Reihe **8**: Meß-, Steuerungs-
und Regelungstechnik

Nr. **670**

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Aufgabenstellung	6
3	Stand der Kenntnisse	9
3.1	Gesenkschmieden mit Grat	9
3.2	Auslegung der Stadienfolge	10
3.3	Berechnungsverfahren für die Simulation des Werkstoffflusses und der Umformkraft	15
3.3.1	Die Elementare Theorie	15
3.3.2	Das Gleitlinienverfahren	17
3.3.3	Das Extremalprinzip	19
3.3.4	Anwendungen des Extremalprinzips	23
3.3.4.1	Finite-Elemente-Methode	23
3.3.4.2	Näherungsweise Berechnung der Kraft	25
3.3.4.3	Näherungsweise Simulation des Werkstoffflusses und Berechnung der Kraft	27
3.4	Anwendung der CA-Technik	31
4	Stäbchenmodell	35
4.1	Berechnung beim Stauchen eines Quaders	35
4.2	Erweiterung des Stäbchenmodells für Schmiedeteile	38
4.3	Berechnung des Funktionsminimums	42
4.4	Bestimmung der Anfangswerte der freien Parametern c_i	44
4.5	Einsatz des Stäbchenmodells für 3D-Teile	47
4.6	Charakteristik des Stäbchenmodells	50
5	Materialflußsimulation	51
5.1	Das Simulationsprogramm	51

5.1.1	Stäbchenverteilung	51
5.1.2	Entwicklung des Simulationsprogramms	54
5.1.3	Darstellung der Rechenergebnisse	59
5.2	Simulation des Materialflusses	60
6	Auslegung der Stadienfolge beim Gesenkschmieden durch die Simulation des Materialflusses	68
6.1	Kriterien bei der Auslegung der Stadienfolge	68
6.2	Auslegung der Stadienfolge mittels Simulationsprogramm SIMU	71
7	Berechnung der größten Kraft beim Gesenkschmieden mit Grat	72
7.1	Die Vereinfachung der Umformzone für die Berechnung der größten Kraft	72
7.2	Programmoberfläche für die Berechnung der größten Kraft	76
7.3	Die Anwendung der Kraftberechnung	79
7.3.1	Die Berechnung der größten Kraft	79
7.3.2	Beziehungen zwischen Reibungskoeffizient, Gratbahnabmessung und größter Kraft	82
8	Überprüfung der Rechenergebnisse	84
8.1	Überprüfung der Berechnung des Materialflusses	84
8.2	Überprüfung der Berechnung der Maximalkraft	84
9	Zusammenfassung	89
	Schrifttum	91