



Inhalt

Einleitung.....	7
Teil A: Grundlagen	15
1 Temperaturmodell	15
1.1 Thermisch dünnwandiges Modell	16
1.2 Randbedingungen	19
1.3 Näherungsdifferentialgleichung.....	20
1.4 Analytische Lösungen	23
1.4.1 Konvektive Wärmeübertragung.....	23
1.4.2 Wärmeübertragung durch Wärmestrahlung.....	28
1.4.3 Wärmeübertragung durch Konvektion und Wärmestrahlung	31
1.4.3.1 Geschlossene Lösungsgleichung.....	31
1.4.3.2 Lösungsverfahren für iterative Berechnung	35
1.4.4 Temperatur- oder zeitabhängige Einflussgrößen.....	39
2 Diffusionsmodell und Reaktionskinetik.....	40
2.1 Diffusionstechnisch dünnwandiges Modell.....	41
2.2 Reaktionskinetische Vergleichbarkeit	44
2.3 Rekristallisation und Kornwachstum.....	45
2.4 Reaktionskinetische Modellierung von Werkstoffeigenschaften.	46
2.5 Zeit-Temperatur-Unität.....	49



Teil B: Thermisch aktivierte und reaktionskinetisch determinierte Anwendungen.....	53
3 Wärmetechnisch-reaktionskinetische Modellierung zum Schweißen	53
3.1 Phasenumwandlung und Wärmetönung.....	55
3.2 Modellgleichungen	56
3.3 Reaktionskinetische Auswertung	60
4 Wärmetechnisch-reaktionskinetische Modellierung bei Oxidationsprozessen	66
5 Reaktionskinetische Beschreibung mechanischer Werkstoffeigenschaften in Abhängigkeit von der Glühbehandlung	70
6 Beispiel zur Erwärmung in einem Luftumwälzofen unter Berücksichtigung von Konvektion und Wärmestrahlung.....	77
7 Physikalische Stoffwerte abhängig von der Umwandlungskinetik	82
8 Sinterkinetik.....	85
9 Zur bedingten Austauschbarkeit von Temperatur und Zeit.....	90
10 Diffusion zwischen zwei sich in Kontakt befindlichen Körpern	97
11 Diffusion von Oberflächenschichten.....	103
12 Lokale Wärmebehandlung - Presshärten	114
13 Elektrisches Durchlauf-Widerstandsglühen – Ziehglühen	118
14 Eigenschaftsoptimierung von niedriglegierten Kupferlegierungen....	128
15 Innenhochdruckumformen von Kupfer und Simulation der thermisch aktivierten Entfestigung.....	131
Resümee	134
Quellen	136
Anhang	139