



Wärme- und Stoffübertragung

# Grundbegriffe, Wärmeleitung und Diffusion | THD201

Prof. Dr.-Ing. Ingo Kraft und Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Kretzschmar

Wärme und Stoffübertragung

**Grundbegriffe, Wärmeleitung und Diffusion**

Einleitung und Lernziele	3
1 Wärmeleitung	5
1.1 Grundlagen	5
1.1.1 Das FOURIERSche Erfahrungsgesetz der Wärmeleitung	6
1.1.2 Der Wärmeleitkoeffizient	8
1.1.3 Die FOURIERSche Differenzialgleichung des Temperaturfeldes	9
1.1.4 Grenzbedingungen	10
1.2 Stationäre Wärmeleitung	12
1.2.1 Der Wärmestrom	12
1.2.2 Die mittlere vom Wärmestrom durchdrungene Fläche	20
1.2.3 Die Wärmeleitwiderstände	21
1.2.4 Das stationäre Temperaturfeld	24
1.2.5 Mehrschichtige Wände und elektrische Analogie	28
1.3 Instationäre Wärmeleitung	34
1.3.1 Einleitende Bemerkungen	34
1.3.2 Quasistatische instationäre Wärmeleitung	39
1.3.3 Analytische Lösungen für die instationäre Wärmeleitung	49
1.3.4 Wärmeleitung beim Phasenübergang fest – flüssig	63
2 Diffusion	70
2.1 Grundlagen	70
2.2 Das 1. FICKSche Gesetz	76
2.3 Der Diffusionskoeffizient	77
2.4 Äquimolare Diffusion	79
2.4.1 Der Diffusionsstrom	79
2.4.2 Diffusion in idealen Gasgemischen	81
3 Überlagerung von Vorgängen der Wärme- und der Stoffübertragung	85
Zusammenfassung	93
Antworten zu den Kontrollfragen	97
Anhang	121
Literaturverzeichnis	127
Stichwortverzeichnis	128