

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Tabellen im Text	IX
Häufig verwendete Formelzeichen	X
1. Einführende Bemerkungen	1
1.1 Grundbegriffe	1
1.2 Fourier-Gleichung	1
1.3 Anfangs- und Randbedingungen	3
2. Transportkoeffizienten	5
2.1 Wärmeleitfähigkeit von Metallen und Metallegierungen	5
2.2 Transportphänomene in verdünnten Gasen	8
2.3 Wärmeleitung in geschichteten Körpern	10
2.3.1 Wärmestrom normal zur Schichtung	10
2.3.2 Wärmestrom parallel zur Schichtung	12
2.3.3 Vergleich zwischen λ_n und λ_p	13
2.4 Größenordnung von Wärmestromdichten und Koeffizienten	14
3. Stationäre eindimensionale Wärmeleitung	16
3.1 Einführende Bemerkungen	16
3.2 Péclet-Gleichungen	17
3.3 Quasistationäre Wärmeleitung	21
3.3.1 Wärmeverlust isolierter Rohre	21
3.3.2 Temperaturabfall in Rohrleitungen	21
3.3.3 Wirtschaftlichste Isolierdecke	22
3.3.4 Abkühlung von Behältern	25
3.3.5 Thermometer im beheizten Bad	26
3.4 Vergrößerte Oberflächen	27
4. Stationäre Wärmeleitung mit Wärmequellen	33
4.1 Konstante Wärmequellen	33
4.2 Stark temperaturabhängige Wärmequellen (Chemische Reaktionen)	35
5. Stationäre mehrdimensionale Wärmeleitung	42
5.1 Formkoeffizient und Formwiderstand	42
5.2 Transformation nach Kirchhoff	44
5.3 Konforme Abbildung	45
5.3.1 Exzentrische Rohre und verwandte Probleme	50
5.4 Fiktive Wärmequellen und -senken	55
5.5 Zeichnerische Verfahren	57
5.6 Relaxationsmethode	59
5.7 Experimentelle Analogieverfahren	62
5.7.1 Elektrolytischer Trog	62
5.7.2 Seifenhaut-Analogie	62
5.8 Zusammenstellung von Formkoeffizienten	63

6. Nichtstationäre eindimensionale Wärmeleitung	68
6.1 Grundlösungen der Fourier-Gleichung	68
6.2 Dimensionsanalyse	70
6.3 Halibunendlicher Körper	72
6.4 Zwei halibunendliche Körper in thermischem Kontakt	76
6.5 Theorem von Duhamel	78
6.6 Temperatúrausgleich in einfachen Körpern	81
6.7 Näherungslösungen	86
6.8 Differenzenverfahren	90
6.9 Experimentelle Analogieverfahren	96
6.9.1 Das elektrische Analogiemodell (Beuken 1936)	97
6.9.2 Das hydraulische Modell (Moore 1935, Lukyanow 1936)	98
6.10 Laplace-Transformation	100
6.11 Temperatur periodisch veränderlich	105
7. Wärmeeexplosionen	111
8. Kontinuierliche Wärmequellen	115
9. Wandernde Wärmequellen	118
10. Nichtstationäre mehrdimensionale Wärmeleitung	123
11. Nichtstationäre Wärmeleitung mit Phasenänderung	128
11.1 Die exakte Lösung nach Neumann	129
11.2 Die quasistationären Näherungslösungen	134
Literatur	140
Anhang	141
A Internationales Einheitensystem	141
B Umrechnung von Einheiten	143
C Fundamentalkonstanten der Physik	145
D Kenngrößen der Wärme- und Stoffübertragung	146
E Thermophysikalische Stoffgrößen von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen	147
F Wärmeleitfähigkeit von Flüssigkeiten bei mäßigen Drücken	154
G Zahlentafeln mathematischer Funktionen	158
Sachverzeichnis	161