

Inhaltsverzeichnis

Seite

C. Mechanik deformierbarer Medien

1. Mechanische Eigenschaften fester Körper	1
1.1. Aggregatzustände und atomarer Aufbau der Materie	1
1.2. Kristallaufbau der festen Körper	4
1.3. Elastische Verformung fester Körper	4
2. Ruhende Flüssigkeiten und Gase	14
2.1. Eigenschaften ruhender Flüssigkeiten	14
2.2. Oberflächenspannung, Oberflächenenergie	24
2.3. Eigenschaften ruhender Gase	32
3. Strömende Flüssigkeiten und Gase	42
3.1. Innere Reibung	43
3.2. Laminare Strömung	47
3.3. Turbulente Strömung und Reynoldtsche Zahl	50
3.4. Strömung idealer Flüssigkeiten	54
3.5. Wirbel	62
3.6. Dynamischer Auftrieb und Zirkulationsströmung	66

D. Mechanische Schwingungen und Wellen

1. Mechanische Schwingungen	69
1.1. Harmonische und anharmonische Schwingungen	69
1.2. Überlagerung von harmonischen Schwingungen	71
1.3. Gedämpfte Schwingungen	80
1.4. Erzwungene Schwingungen und Resonanz	84
2. Mechanische Wellen	88
2.1. Entstehung, Grundformen und Eigenschaften mechanischer Wellen	88
2.2. Interferenz von Wellen, stehende Wellen, Eigenschwingungen ausgedehnter Körper	96
2.3. Ausbreitung von Wellen, das Huygens-Fresnelsche Prinzip	106
3. Akustik	113

	<u>Seite</u>
3.1. Schallquellen und Schallempfänger	113
3.2. Ausbreitung von Schallwellen	115
3.3. Schallfeldgrößen	117
3.4. Das Ohr als Schallempfänger, Klanganalyse	119
3.5. Der Doppler-Effekt und der Machsche Kegel	122
3.6. Ultraschall	124
4. Wellen auf Flüssigkeitsoberflächen, Dispersion	126
5. Gruppengeschwindigkeit	128
<u>E. Wärmelehre</u>	
1. Vorbemerkungen	130
2. Temperatur	131
2.1. Der physikalische Temperaturbegriff	131
2.2. Temperaturmessung - Thermisches Gleichgewicht	132
2.3. Der Nullte Hauptsatz der Wärmelehre	136
2.4. Empirische Temperaturskalen	137
2.5. Die thermodynamische oder absolute Temperatur	139
2.6. Die thermodynamische Kelvin-Skala	140
2.7. Realisierung der Kelvin-Skala - Gasthermometer	141
2.8. Die thermodynamische Celsius-Skala	145
2.9. Weitere Einzelheiten über Thermometer	146
3. Thermische Ausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten	148
3.1. Festkörper	148
3.2. Flüssigkeiten	153
3.3. Abhängigkeit der Dichte von Festkörpern und Flüssigkeiten von der Temperatur	154
4. Verhalten von Gasen bei Temperaturänderung	156
4.1. Veränderung von Druck und Volumen	156
4.2. Zustandsgleichung für ideale Gase	166
4.3. Stoffmenge und relative Teilchenmasse	168
4.4. Die universelle Gasgleichung für ideale Gase	171
4.5. Die Zustandsgleichung nach van der Waals für reale Gase	179

	<u>Seite</u>
5. Wärmemenge (Wärmeenergie)	182
5.1. Der Begriff der Wärmemenge	182
5.2. Größendefinitionen für Wärmemenge und spezifische Wärmekapazität	184
5.3. Messung von Wärmemengen (Kalorimetrie)	186
5.4. Eigenschaften der Wärmekapazitäten	189
6. Wärmetransport	192
7. Änderungen des Aggregatzustandes	198
7.1. Umwandlungstemperatur und -wärme	198
7.2. Gleichgewicht zwischen flüssiger und gasförmiger Phase - Dampfdruck	202
7.3. Sieden, Verdunsten, Luftfeuchtigkeit	209
7.4. Schmelz- und Sublimationsdruck	213
7.5. Das pT-Phasendiagramm	216
8. Das allgemeine Energieprinzip und der I. Hauptsatz der Wärmelehre	220
8.1. Das allgemeine Energieprinzip	220
8.2. Der I. Hauptsatz der Wärmelehre	223
8.3. Anwendungen des I. Hauptsatzes auf Zustandsänderungen von idealen Gasen	227
8.4. Gedrosselte Entspannung und Joule-Thomson Effekt	236
8.5. Zusammenfassung und Ergänzungen über thermodynamische Prozesse und den I. Hauptsatz	240
9. Der II. Hauptsatz der Wärmelehre	247
9.1. Problemstellung	247
9.2. Reversible und irreversible Prozesse	248
9.3. Der II. Hauptsatz	251
9.4. Der Carnotsche Kreisprozeß und der Wirkungsgrad von Wärmekraftmaschinen, Wärmepumpe	257
9.5. Definition der thermodynamischen Temperatur	266
9.6. Entropie und II. Hauptsatz	269
9.7. Beispiele zur Berechnung von Entropieänderungen	278
10. Der III. Hauptsatz der Wärmelehre	283

	<u>Seite</u>
11. Kinetische Gastheorie	288
11.1. Die molekularkinetische Theorie der Wärme	288
11.2. Molekularbewegung und Aggregatzustände	289
11.3. Die kinetische Theorie für ideale Gase	292
11.3.1. Molekularkinetische Modellvorstellung für ein ideales Gas	292
11.3.2. Der Druck eines idealen Gases	294
11.3.3. Molekularkinetische Deutung der Temperatur	298
11.3.4. Geschwindigkeiten der Gasmoleküle	299
11.3.5. Gleichverteilungsgesetz der Energie und spezifische Wärmekapazitäten	301
11.3.6. Die Maxwellsche Geschwindigkeits- verteilung	309
11.3.7. Mittlere Stoßzahl und mittlere freie Weglänge	314
11.3.8. Transportvorgänge in Gasen	316
11.3.9. Ideale Gase unter Einfluß äußerer Kräfte, Boltzmann-Verteilung	323
11.3.10. Die van der Waalssche Theorie realer Gase	328
11.4. Statische Deutung der Entropie	332

A n h a n g

Betriebsweise und Wirkungsgrad einiger wichtiger Wärme­kraft­ma­schin­en	339
Die Dampfmaschine	340
Der Stirling- oder Heißluft-Motor	341
Der Otto-Motor	347
Der Diesel-Motor	349