

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Inhaltsverzeichnis	7
Teil 1 Verhalten der Stoffe und Wärmeübertragung	11
1 Einordnung in die Physik	11
2 Thermische Zustandsgrößen	12
2.1 Temperatur	12
2.2 Druck	17
2.2.1 Schweredruck	20
2.3 Volumen	21
2.4 Aufgaben	22
3 Verhalten von Feststoffen und Flüssigkeiten	24
3.1 Erwärmung und Abkühlung	24
3.1.1 Längenänderung	25
3.1.2 Flächenänderung	26
3.1.3 Volumenänderung	27
3.2 Spezifische Wärmekapazität	28
3.3 Elektrischer Widerstand	31
3.4 Flüssigkeiten	32
3.5 Aufgaben	33
4 Verhalten von idealen Gasen	34
4.1 Grundlegende Gasgesetze	34
4.1.1 Gesetz von Boyle und Mariotte	34
4.1.2 Gesetze von Gay-Lussac	36
4.2 Vereinigtes Gasgesetz	37
4.3 Gaskonstanten und andere Kenngrößen für ideale Gase	39
4.3.1 Individuelle Gaskonstante	39

4.3.2	Stoffmenge und Gesetz von Avogadro	40
4.3.3	Allgemeine Gaskonstante	41
4.3.4	Spezifische Wärmekapazitäten idealer Gase	41
4.4	Gesetz von Dalton	43
4.5	Aufgaben	44
5	Aggregatzustandsänderungen	46
5.1	Phasendiagramm	47
5.2	Schmelzen und Erstarren	50
5.3	Verdampfen und Verflüssigen	53
5.4	Verdunsten	55
5.5	Sublimieren	56
5.6	Aufgaben	56
6	Wärmeübertragung	58
6.1	Wärmeleitung	58
6.1.1	Wärmeleitung durch eine mehrschichtige Wand	59
6.1.2	Wärmeleitung durch einen Hohlzylinder	61
6.2	Wärmeübergang	62
6.2.1	Wärmeübergang bei Verflüssigung	64
6.2.2	Wärmeübergang bei Verdampfung	65
6.3	Wärmestrahlung	68
6.3.1	Absorption, Reflexion und Transmission	71
6.3.2	Wärmeübertragung durch Strahlung	73
6.4	Wärmedurchgang	74
6.5	Aufgaben	76
Teil 2	Thermodynamik	77
7	Hauptsätze der Thermodynamik	77
7.1	Nullter Hauptsatz der Thermodynamik	77
7.2	Erster Hauptsatz der Thermodynamik	79
7.3	Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik	83
7.4	Aufgaben	85
8	Zustandsänderungen idealer Gase	86
8.1	Isochore Zustandsänderung	86
8.2	Isobare Zustandsänderung	87

8.3	Isotherme Zustandsänderung	88
8.4	Isentrope Zustandsänderung	89
8.5	Polytrope Zustandsänderung	90
8.6	Isenthalpe Zustandsänderung	91
9	Kreisprozess	93
9.1	Kreisprozess nach Carnot für die Kaldampfmaschine	98
9.2	Theoretischer Vergleichsprozess für die Kaldampfmaschine	101
9.3	Vier Hauptkomponenten des Kältekreislaufs	104
9.3.1	Verdichter	105
9.3.2	Verflüssiger	111
9.3.3	Drossel	116
9.3.4	Verdampfer	118
9.4	Rohrleitungen	122
9.5	Annäherung an den realen Kreisprozess	123
9.6	Aufgaben	126
Teil 3	Psychrometrie	
	Thermodynamik der feuchten Luft	128
10	Zustandsgrößen der feuchten Luft	128
10.1	Absolute Feuchte	128
10.2	Relative Feuchte	129
10.3	Enthalpie der feuchten Luft	130
10.4	Dichte der feuchten Luft	131
10.5	Temperaturen der feuchten Luft	132
11	Zustandsdiagramm für feuchte Luft	134
12	Zustandsänderungen der feuchten Luft	136
12.1	Erwärmung	136
12.2	Abkühlung ohne Entfeuchtung	137
12.3	Abkühlung mit Entfeuchtung	138
12.4	Mischen von Luft	139
12.5	Abkühlung im Luftkühler	140
12.6	Befeuchtung mit Dampf	142
12.7	Befeuchtung mit Sprühwasser	143
12.8	Trocknung von Luft	144

13 Verdampfer und Luftfeuchtigkeit	146
14 Lösungen der Übungsaufgaben	148
Verwendete Literatur	163
Stichwortverzeichnis	165