

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>7</b>
<b>Teil 1 Verhalten der Stoffe und Wärmeübertragung</b> .....	<b>11</b>
<b>1 Einordnung in die Physik</b> .....	<b>11</b>
<b>2 Thermische Zustandsgrößen</b> .....	<b>12</b>
2.1 Temperatur .....	12
2.2 Druck .....	17
2.2.1 Schweredruck .....	20
2.3 Volumen .....	21
2.4 Aufgaben .....	22
<b>3 Verhalten von Feststoffen und Flüssigkeiten</b> .....	<b>24</b>
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
<b>4 Verhalten von idealen Gasen</b> .....	<b>34</b>
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
<b>5</b>	<b>Aggregatzustandsänderungen</b>	<b>46</b>
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
<b>6</b>	<b>Wärmeübertragung</b>	<b>58</b>
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
<b>Teil 2</b>	<b>Thermodynamik</b>	<b>77</b>
<b>7</b>	<b>Hauptsätze der Thermodynamik</b>	<b>77</b>
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
<b>8</b>	<b>Zustandsänderungen idealer Gase</b>	<b>86</b>
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
<b>9</b>	<b>Kreisprozess</b>	<b>93</b>
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
<b>Teil 3</b>	<b>Psychrometrie</b>	
	<b>Thermodynamik der feuchten Luft</b>	<b>128</b>
<b>10</b>	<b>Zustandsgrößen der feuchten Luft</b>	<b>128</b>
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
<b>11</b>	<b>Zustandsdiagramm für feuchte Luft</b>	<b>134</b>
<b>12</b>	<b>Zustandsänderungen der feuchten Luft</b>	<b>136</b>
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

<b>13 Verdampfer und Luftfeuchtigkeit</b> .....	<b>146</b>
<b>14 Lösungen der Übungsaufgaben</b> .....	<b>148</b>
<b>Verwendete Literatur</b> .....	<b>163</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>165</b>