

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Anwendungsgebiete</b> . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Begriffe</b> . . . . .	3
2.1	Übungsaufgaben . . . . .	6
2.1.1	Aufgaben . . . . .	6
2.1.2	Lösungen . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Kühllasten</b> . . . . .	7
3.1	Begriffe . . . . .	7
3.2	Abkühlung von Materialien . . . . .	10
3.2.1	Stoffmodell einfacher Stoffe . . . . .	10
3.2.2	Reale Stoffe ohne Phasenwechsel . . . . .	11
3.2.3	Reinstoffe mit Phasenumwandlung . . . . .	12
3.2.4	Reale Stoffe . . . . .	13
3.2.5	Ideale Stoffgemische . . . . .	14
3.2.6	Dampf . . . . .	14
3.2.7	Feuchte Luft . . . . .	16
3.3	Wärmedurchgang . . . . .	21
3.3.1	Isolierungen . . . . .	21
3.3.2	Wärmedurchgang durch ebene Wände . . . . .	22
3.3.3	Zylinderschalen . . . . .	24
3.4	Wärmequellen . . . . .	27
3.4.1	Atmungswärme . . . . .	27
3.4.2	Elektrische Quellen . . . . .	31
3.5	Übungsaufgaben . . . . .	32
3.5.1	Aufgaben . . . . .	32
3.5.2	Lösungen . . . . .	34
	Literatur . . . . .	36
<b>4</b>	<b>Kaltgasverfahren</b> . . . . .	39
4.1	Grundprinzip . . . . .	39

4.2	Jouleprozess	40
4.2.1	Idealer Jouleprozess	40
4.2.2	Realer Jouleprozess	45
4.2.3	Optimierter Jouleprozess	47
4.3	Stirling-Prozess	49
4.3.1	Prinzip	49
4.3.2	Beispiel	51
4.3.3	Anwendungen	54
4.4	Ranque-Hilsch-Prozess	55
4.5	Übungsaufgaben	56
4.5.1	Aufgaben	56
4.5.2	Lösungen	57
	Literatur	59
<b>5</b>	<b>Kaltdampfverfahren</b>	<b>61</b>
5.1	Grundprinzip	61
5.2	Arbeitsstoffe	63
5.2.1	Stoffklassen	63
5.2.2	Eigenschaften der Kältemittel	69
5.3	Kaltdampfprozesse	76
5.3.1	Idealer Kaltdampfprozess	76
5.3.2	Realer Kaltdampfprozess	79
5.3.3	Optimierung des Kaltdampfprozesses	82
5.3.4	Zweistufige Kaltdampfprozesse	85
5.3.5	Trockeneis	92
5.4	Übungsaufgaben	96
5.4.1	Aufgaben	96
5.4.2	Lösungen	98
	Literatur	107
<b>6</b>	<b>Maschinentechnik</b>	<b>109</b>
6.1	Kältekompressoren	109
6.1.1	Verdichterbauarten	109
6.1.2	Kolbenverdichter	110
6.1.3	Schraubenverdichter	116
6.1.4	Scrollverdichter	118
6.2	Wärmeübertrager	119
6.2.1	Funktionsgruppen	119
6.2.2	Verdampfer	120
6.2.3	Verflüssiger	122
6.2.4	Economizer	124
6.2.5	Dampfumformer	125

---

6.3	Berechnung von Wärmeübertragern	126
6.3.1	Auslegung von Gegenstromwärmeübertragern	126
6.3.2	Nachrechnen von Gegenstromwärmeübertragern	128
6.3.3	Temperaturprofil im Gegenstromwärmeübertrager	130
6.3.4	Auslegung von Verdampfern und Verflüssigern	130
6.4	Übungsaufgaben	133
6.4.1	Aufgaben	133
6.4.2	Lösungen	133
	Literatur	135
<b>7</b>	<b>Absorptionskälteanlagen</b>	<b>137</b>
7.1	Grundprinzip	137
7.2	Arbeitsstoffe	139
7.3	Absorptionskälteprozess	142
7.3.1	Verfahrenschaltung	142
7.3.2	Bilanzen	143
7.3.3	Auslegung	147
	Literatur	151
<b>8</b>	<b>Kälteträger</b>	<b>153</b>
8.1	Kältetransport	153
8.2	Stoffklassen	154
8.2.1	Wasser	155
8.2.2	Kältemittel	155
8.2.3	Kohlenwasserstoffe	155
8.2.4	Wässrige Lösungen anorganischer Salze	157
8.2.5	Wässrige Lösungen organischer Stoffe	163
8.2.6	Zweiphasen-Kälteträger	164
8.3	Kriterien zur Anlagenauslegung	164
8.4	Übungsaufgaben	166
8.4.1	Aufgaben	166
8.4.2	Lösungen	167
	Literatur	169
<b>9</b>	<b>Verdunstungskühlung</b>	<b>171</b>
9.1	Bedeutung	171
9.2	Verdunstung	173
9.3	Kühlturm	175
9.4	Übungsaufgaben	180
9.4.1	Aufgaben	180
9.4.2	Lösungen	180
	Literatur	182

---

<b>10 Speicher</b> .....	183
10.1 Motivation .....	183
10.2 Speicherkonzepte .....	185
10.2.1 Solarwärmespeicher .....	185
10.2.2 Solespeicher .....	186
10.2.3 Eisspeicher .....	188
10.2.4 Kraftspeicher .....	194
10.3 Speicherverluste .....	196
10.4 Übungsaufgaben .....	197
10.4.1 Aufgaben .....	197
10.4.2 Lösungen .....	198
Literatur .....	201
<b>11 Stoffdaten</b> .....	203
Literatur .....	237
<b>Anhang</b> .....	239
<b>Literatur</b> .....	241
<b>Sachverzeichnis</b> .....	247



<http://www.springer.com/978-3-662-49109-6>

Thermodynamik der Kälteanlagen und Wärmepumpen

Grundlagen und Anwendungen der Kältetechnik

Dohmann, J.

2016, XII, 250 S. 110 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-662-49109-6