

Helmut E. Feustel

# **Kompendium der Lüftungs- und Klimatechnik**

**mit CD-ROM**

**1. Auflage 2014**

**cci Dialog GmbH**

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	VII
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>XIX</b>
Verwendete Formelzeichen und Definitionen	XXI
<b>1 Wetter, Witterung und Klima, Atmosphäre</b>	<b>1</b>
1.1 Vom Wetter zum Klima	1
1.2 Atmosphäre	1
<b>2 Aufgabe der Raumluftechnik</b>	<b>3</b>
2.1 Einführung	3
2.2 Behaglichkeit	3
2.3 Lasten	7
2.3.1 Überblick	7
2.3.2 Thermische Lasten	11
2.3.3 Stofflasten	12
2.3.4 Drucklasten	14
<b>3 Psychrometrie</b>	<b>17</b>
3.1 Einführung	17
3.2 Grundlagen der Psychrometrie	17
3.2.1 Zustandsgleichung idealer Gase	17
3.2.2 Partialdrücke	18
3.2.3 Wasserdampfgehalt	19
3.2.4 Enthalpie	22
3.2.5 Sättigungskurve	23
3.2.6 Feuchtkugeltemperatur	25
3.2.7 Taupunkt	28
3.2.8 Dichte feuchter Luft	29

<b>3.3</b>	<b>Grafische Darstellung</b>	<b>30</b>
3.3.1	Übersicht	30
3.3.2	Das Mollier-Diagramm	30
3.3.3	Das ASHRAE-Diagramm	34
<b>3.4</b>	<b>Beschreibung eines Luftzustandes</b>	<b>37</b>
3.4.1	Übersicht	37
3.4.2	Wertepaare für die Beschreibung eines Luftzustands	38
3.4.2.1	Trockenkugel- und Feuchtkugeltemperatur	38
3.4.2.2	Trockenkugel- und Taupunkttemperatur	41
3.4.2.3	Trockenkugeltemperatur und relative Feuchte	42
3.4.2.4	Trockenkugeltemperatur und Wasserdampfbeladung	43
3.4.2.5	Trockenkugeltemperatur und spezifische Enthalpie	45
<b>3.5</b>	<b>Zustandsänderungen feuchter Luft</b>	<b>45</b>
3.5.1	Überblick	45
3.5.2	Adiabate Mischung zweier Luftmassenströme	45
3.5.3	Erwärmung	48
3.5.4	Kühlung	50
3.5.4.1	Überblick	50
3.5.4.2	Kühlung ohne Entfeuchtung	51
3.5.4.3	Kühlung mit Entfeuchtung	52
3.5.4.4	Kühlung mit optimierter Entfeuchtung	55
3.5.4.5	Kühlung mit Bypass	59
3.5.4.6	Kühlung direkt mit Kältemittel	60
3.5.5	Befeuchtung	61
3.5.5.1	Überblick	61
3.5.5.2	Adiabate Befeuchtung	62
3.5.5.3	Befeuchtung mit temperiertem Wasser	64
3.5.5.4	Dampfbefeuchtung	65
3.5.6	Wärmerückgewinnung	66
3.5.6.1	Überblick	66
3.5.6.2	Regenerative Wärmerückgewinner	67
3.5.6.3	Rekuperative Wärmerückgewinner	70
3.5.7	Entfeuchtung ohne Oberflächenkühlung	71

<b>4</b>	<b>Lüftungs- und Klimaanlage</b>	<b>75</b>
<b>4.1</b>	<b>Überblick</b>	<b>75</b>
<b>4.2</b>	<b>Varianten von RLT-Anlagen</b>	<b>78</b>
4.2.1	Überblick	78
4.2.2	Nur-Luft-Anlagen	78
4.2.3	Luft-Wasser-Anlagen	80
4.2.4	Nur-Wasser-Anlagen	82
<b>4.3</b>	<b>Bezeichnung der Luftvolumenströme</b>	<b>82</b>
<b>4.4</b>	<b>Luftvolumenströme im Zentralgerät</b>	<b>83</b>
<b>4.5</b>	<b>Dimensionierung von RLT-Anlagen</b>	<b>84</b>
4.5.1	Berechnung der Luftvolumenströme	84
4.5.1.1	Überblick	84
4.5.1.2	Zuluftvolumenstrom (SUP)	86
4.5.1.3	Außenluftvolumenstrom (ODA)	91
4.5.1.4	Abluftvolumenstrom (ETA)	99
4.5.2	Außenluftzustand	99
4.5.2.1	Überblick	99
4.5.2.2	Winterfall	100
4.5.2.3	Sommerfall	100
4.5.2.4	Auswirkungen des Klimawandels	100
4.5.2.5	Auslegung nach Test-Referenzjahren	102
4.5.3	Anlagenkomponenten	102
4.5.3.1	Ventilator	102
4.5.3.2	Heiz- und Kühlregister	112
4.5.3.3	Wärmeübertrager zur Wärmerückgewinnung	115
4.5.3.4	Sprüh- und Verdunstungsbefeuchter	118
4.5.3.5	Dampfbefeuchter	121
4.5.3.6	Luftleitungen	122
4.5.3.7	Zuluftdurchlässe	125
4.5.3.8	Abluftdurchlässe	128
4.5.3.9	Außenluftansaugung und Fortluftauslass	128
4.5.3.10	Luftvolumenstromregler	130
4.5.3.11	Brandschutzklappen	131
4.5.3.12	Luftfilter	133

<b>4.6 Sorptionsgestützte Klimatisierung</b>	<b>134</b>
4.6.1 Überblick	134
4.6.2 Trockene Sorptionsentfeuchtung	134
4.6.3 Flüssige Sorptionsentfeuchtung	141
<b>5 Zustandsänderung im Zentralgerät</b>	<b>147</b>
<b>5.1 Überblick</b>	<b>147</b>
<b>5.2 Zentralgerät mit adiabatem Sprühbefeuchter</b>	<b>147</b>
5.2.1 Anlagerischema	147
5.2.2 Beispiel Winterfall	148
5.2.3 Beispiel Sommerfall	155
5.2.4 Erkenntnisse	161
<b>5.3 Zentralgerät mit adiabater Befeuchtung und Wärmerückgewinnung</b>	<b>161</b>
5.3.1 Anlagenschema	161
5.3.2 Beispiel Sommerfall	162
<b>5.4 Zentralgerät mit Dampfbefeuchtung und Wärmerückgewinnung</b>	<b>170</b>
5.4.1 Anlagenschema	170
5.4.2 Beispiel Sommerfall	170
<b>Anhang</b>	<b>177</b>
Wichtige Regelwerke der Raumluftechnik	177
Umrechnungstabellen	185
<b>Abbildungs- und Tabellenverzeichnis</b>	<b>189</b>
Glossar	194
Formelsammlung zum <b>Buch</b>	196
<b>Literaturhinweise</b>	<b>212</b>
<b>Sachwortverzeichnis</b>	<b>218</b>