

# Inhaltsverzeichnis

Beiträge der Autoren dieses Bandes .....		V
1	Einleitung .....	1
2	Gebäude und Klimatechnik. .... <i>M. Casties</i>	3
2.1	Begriffsbestimmungen .....	3
2.2	Außenklima und Gebäudegestaltung .....	5
2.3	Energieeffiziente Gebäude .....	6
2.4	Klimagerechtes Planen und Bauen. ....	7
2.5	Bewertungskriterium Behaglichkeit .....	9
2.6	Simulationsprogramme. ....	11
2.7	Vorbemessung des sommerlichen Wärmeschutzes .....	15
2.8	Integrale Planung .....	23
2.9	Literaturverzeichnis .....	23
3	Berechnung der Kühllast samt feuchter Last .....	27
	<i>U. Schnieder</i>	
3.1	Begriffe der Lastberechnung .....	28
3.2	Das Speicherverhalten des Raumes .....	38
3.3	Innere und äußere Kühllast .....	40
3.3.1	Innere Kühllast $\Phi_I$ .....	40
3.3.2	Äußere Kühllast $\Phi_A$ .....	41
3.4	Ablaufschema einer Berechnung der trockenen Kühllast eines Raumes nach dem Kurzverfahren .....	43
3.5	EDV-Verfahren zur Kühllastberechnung .....	45
3.5.1	Möglichkeiten des EDV-Verfahrens .....	45
3.5.2	Beispiel zur Kühllastberechnung mittels EDV-Verfahren .....	46
3.5.3	Vergleich der Berechnungsergebnisse aus EDV- und Kurzverfahren .....	47
3.5.4	Kühllastberechnung mittels EDV-Verfahren nach VDI 2078 unter Berücksichtigung der operativen Raumtemperatur [3-7] .....	49
3.6	Übernahme von Ergebnissen aus der Heizlastberechnung .....	50
3.7	Lastberechnung bei offenen Wasserflächen am Beispiel eines Schwimmbades ....	51
3.8	Literaturverzeichnis .....	54

<b>4</b>	<b>Freie Lüftung</b> .....	<b>55</b>
	<i>A. Trogisch</i>	
4.1	Grundlagen .....	56
4.1.1	Thermischer Auftrieb .....	57
4.1.2	Winddruck .....	60
4.2	Fensterlüftung .....	61
4.3	Schachtlüftung .....	64
4.4	Dachaufsatzlüftung .....	66
4.5	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) .....	67
4.6	Vorbemessung der Raumlufthemperatur .....	69
4.6.1	Voraussetzungen .....	69
4.6.2	Tagesmittelwert der Raumlufthemperatur $\theta_{a,m}$ .....	70
4.6.3	Tagesamplitude der Raumlufthemperatur $\hat{\theta}_a$ .....	71
4.7	Literatur .....	72
<b>5</b>	<b>Zuluftparameter</b> .....	<b>73</b>
	<i>M. Schmidt</i>	
5.1	Einleitung .....	74
5.2	Definition von Zuluft und Zuluftparametern .....	74
5.3	Raumlufthtechnische Aufgabenstellungen .....	76
5.4	Bestimmen der Zuluftparameter für die wichtigsten raumlufthtechnischen Aufgabenstellungen .....	78
5.4.1	Vermindern von Luftverunreinigungen .....	78
5.4.2	Kompensieren der Raumlast .....	80
5.5	Berechnen der Schadstoffkonzentration .....	87
5.6	Literatur .....	90
<b>6</b>	<b>Raumlufthtechnische Anlagen</b> .....	<b>91</b>
	<i>U. Busweiler, K. Müller, U. Schnieder</i>	
6.1	Einleitung .....	92
6.2	Auswahl des Klimasystems .....	95
6.2.1	Anlagenvarianten .....	95
6.2.2	Grundlagen der Systemauswahl .....	96
6.2.2.1	Das Anforderungsprofil raumlufthtechnischer Anlagen .....	96
6.2.2.2	Raumlast und Raumlastdeckung .....	99
6.2.2.3	Volumenvariable Systeme .....	100
6.2.3	Systementscheidung .....	101

6.3	Klimasysteme .....	103
6.3.1	RLT-Anlagen ohne nachgeschaltete Behandlung.....	103
6.3.2	Mehrzonenanlagen.....	112
6.3.3	Volumenvariable Einzelraumregelsysteme.....	114
6.4	Luft-Wasser-Systeme.....	122
6.4.1	Einleitung.....	122
6.4.2	Induktionsgeräte.....	124
6.4.3	Gebläsekonvektoren ( <i>Fan-Coil</i> -Anlagen).....	127
6.4.4	Dezentrale Lüftungstechnik, Fassadenlüftungsanlagen.....	128
6.4.5	Kühlkonvektoren.....	129
6.4.6	Raumkühlflächen.....	131
6.4.6.2	Kühldecken.....	132
6.4.6.3	Kühlsegel.....	135
6.4.6.4	Kühlfußboden.....	136
6.4.6.5	Thermische Bauteilaktivierung.....	136
6.5	Luft-Kältemittel-Systeme.....	137
6.6	Literaturverzeichnis.....	140
7	<b>Raumluftströmung.....</b>	<b>141</b>
7.1	Empirische Methoden und numerische Verfahren zur Bestimmung der Raumluftströmung.....	141
	<i>B. Boiting</i>	
7.1.2	Empirische Berechnungsansätze für Raumströmungen.....	143
7.1.2.1	Grenzschichtgleichungen.....	144
7.1.2.2	Turbulenter Freistrah.....	148
7.1.3	Numerische Berechnung der Raumströmung.....	151
7.1.3.1	Kontinuitätsgleichung.....	153
7.1.3.2	Impulserhaltungsgleichung.....	153
7.1.3.3	Turbulenz.....	155
7.1.3.4	Bilanzgleichung für Transportgrößen.....	158
7.1.3.5	Energiebilanzgleichung.....	159
7.1.3.6	Lösung des Gleichungssystems.....	159
7.1.3.7	Beispiel für eine Raumluchtströmungsberechnung mittels <i>CFD</i> .....	162
7.1.3.8	Messtechnische Verifikation der Raumströmungsberechnung.....	165
7.1.4	Literatur.....	167
7.2	Luftdurchlässe.....	168
	<i>R. Külpmann</i>	
7.2.1	Einführung.....	168
7.2.2	Grundformen und Hauptmerkmale von Raumluchtströmungen.....	169
7.2.3	Zuluftdurchlässe für Mischluftströmungen.....	172
7.2.3.1	Eigenschaften der Strahlausbreitung.....	172
7.2.3.2	Häufige Bauformen.....	173
7.2.3.3	Auslegungshinweise.....	175

7.2.4	Luftdurchlässe für Quellluftströmungen .....	183
7.2.4.1	Eigenschaften der Strahlausbreitung .....	183
7.2.4.2	Häufige Bauformen .....	184
7.2.4.3	Auslegungshinweise .....	185
7.2.5	Luftdurchlässe für Verdrängungsströmungen .....	188
7.2.5.1	Eigenschaften der Strahlausbreitung .....	188
7.2.5.2	Häufige Bauformen .....	189
7.2.5.3	Auslegungshinweise .....	190
7.2.6	Überströmöffnungen und Außenluftdurchlässe .....	190
7.2.7	Abluft- und Fortluftdurchlässe .....	191
7.2.7.1	Übliche Abluftdurchlässe .....	191
7.2.7.2	Sonderbauformen von Abluftdurchlässen .....	192
7.2.7.3	Fortluftdurchlässe .....	193
7.2.8	Literatur .....	194
<b>8</b>	<b>Kanalnetz</b> .....	<b>197</b>
	<i>J. Janssen</i>	
8.1	Grundsätze zur Projektierung des Kanalnetzes .....	198
8.2	Berechnungsgrundlagen .....	199
8.2.1	Druckverlust in geraden Rohrleitungen .....	199
8.2.2	Hydraulischer und gleichwertiger Durchmesser .....	200
8.2.3	Druckverteilung in einer geraden Luftleitung .....	202
8.2.4	Druckverlust in Rohrleitungen durch Einzelwiderstände .....	205
8.3	Einregulierung .....	218
8.4	Addition der Widerstände .....	218
8.5	Berechnung des Kanalnetzes .....	220
8.6	Energieeffizienz und Leckage .....	224
8.7	Software zur Berechnung von Luftleitungen .....	226
8.8	Literaturverzeichnis .....	227
<b>9</b>	<b>Komponenten zur Luftaufbereitung</b> .....	<b>231</b>
9.1	Ventilatoren .....	231
	<i>F. Dittwald</i>	
9.1.1	Aufgabe von Ventilatoren .....	231
9.1.2	Einteilungskriterien von Ventilatoren (Gebläsen, Lüftern) .....	232
9.1.2.1	Unterscheidung nach der Bauart .....	232
9.1.2.2	Unterscheidung nach der Druckerhöhung $\Delta p_t$ .....	233
9.1.2.3	Unterscheidung nach dem Einsatzbereich oder der Aufgabe .....	233
9.1.3	Antrieb von Ventilatoren .....	236
9.1.4	Größen für die Auswahl von Ventilatoren .....	238
9.1.4.1	Hauptauslegungsgrößen .....	238

9.1.4.2	Abhängigkeiten der Wirkungsgrade .....	239
9.1.4.3	Proportionalitätsgesetze .....	241
9.1.4.4	Kennlinien von Ventilatoren .....	242
9.1.5	Regelung von Ventilatoren .....	249
9.1.6	Stabiles oder instabiles Betriebsverhalten .....	250
9.1.7	Spezifische Ventilatorleistung ( <i>Specific Fan Power – SFP</i> ) .....	251
9.1.8	Literatur .....	251
9.2	Wärmeübertrager und deren hydraulische Schaltungen .....	252
9.2.1	Wärmeübertrager .....	252
	<i>F. R. Stupperich</i>	
9.2.1.1	Grundlagen .....	253
9.2.1.2	Gegenstromführung .....	256
9.2.1.3	Gleichstromführung .....	260
9.2.1.4	Kreuzstromführung .....	261
9.2.1.5	Kreuzstromführung mit einzelnen Rohrreihen .....	265
9.2.1.6	Kreislauf-Verbund-System (Zwei durch ein Zwischenfluid verbundene Rekuperatoren) .....	266
9.2.1.7	Kreuz-/Gegenstromführung .....	269
9.2.1.8	Regenerator .....	270
9.2.1.9	Effektivität verschiedener Systeme .....	278
9.2.1.10	Literatur .....	279
	<i>M. Heiser</i>	
9.2.2.1	Hydraulische Schaltungen beim Lufterhitzer .....	281
9.2.2.2	Hydraulische Schaltungen beim Luftkühler .....	284
9.2.2.3	Beispiele von Ventilauslegungen .....	288
9.2.2.4	Inbetriebnahme von Regelkreisen mit Wärmeübertragern .....	292
9.2.2.5	Literatur .....	295
9.3	Luftbefeuchter .....	296
	<i>M. Reichel</i>	
9.3.1	Einführung .....	296
9.3.2	Anforderungen .....	297
9.3.3	Verdunstungsbefeuchter .....	298
9.3.3.1	Düsenbefeuchter .....	298
9.3.3.2	Zerstäubungsbefeuchter .....	300
9.3.3.3	Rieselbefeuchter .....	303
9.3.3.4	Winglet-Wirbel-Befeuchter .....	305
9.3.4	Dampfbefeuchter .....	306
9.3.5	Vergleich der Befeuchtungssysteme .....	308
9.3.6	Regelung der Luftbefeuchter .....	309
9.3.6.1	Feuchteregelung .....	310
9.3.6.2	Wirtschaftliche Regelungskonzepte .....	311
9.3.7	Literatur .....	313

9.4	Luftfilter .....	315
	<i>M. Sauer-Kunze</i>	
9.4.1	Einführung .....	315
9.4.2	Partikel-Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik .....	316
9.4.3	Schwebstofffilter .....	320
9.4.4	Elektro-Luftfilter .....	323
9.4.5	Adsorptionsfilter .....	324
9.4.6	Literatur .....	326
<b>10</b>	<b>Wärmerückgewinnung .....</b>	<b>327</b>
	<i>A. Trogisch</i>	
10.1	Übersicht .....	328
10.2	Regenerative Verfahren .....	332
10.2.1	Regeneratoren .....	332
10.2.1.1	Aufbau .....	332
10.2.1.2	Anwendungsgebiete und Einsatzgrenzen .....	336
10.2.1.3	Berechnung und Auslegung .....	339
10.2.1.4	Einbau und Schaltungen (u. a. Bypass, Frostschutz) .....	342
10.2.1.5	Betriebsweisen .....	345
10.2.2	Wechselspeicher/Umschaltregeneratoren .....	346
10.2.2.1	Aufbau .....	346
10.2.2.2	Anwendungsgebiete und Einsatzgrenzen .....	348
10.2.2.3	Bemessung .....	348
10.3	Rekuperative Verfahren .....	349
10.3.1	Plattenwärmeübertrager .....	350
10.3.1.1	Aufbau .....	350
10.3.1.2	Anwendungsgebiete und Einsatzgrenzen .....	352
10.3.1.2	Berechnung und Bemessung .....	352
10.3.1.3	Einbau und Schaltungen .....	353
10.3.2	Glattrohrwärmeübertrager .....	355
10.3.2.1	Aufbau .....	355
10.3.2.2	Berechnung und Bemessung .....	356
10.3.2.3	Einbau und Schaltungen .....	358
10.3.3	Wärmerohr .....	358
10.3.3.1	Aufbau .....	358
10.3.3.2	Anwendungsgebiete und Einsatzgrenzen .....	360
10.3.3.3	Berechnung und Bemessung .....	360
10.3.4	KV-Systeme .....	362
10.3.4.1	Aufbau .....	362
10.3.4.2	Anwendungsgebiete und Einsatzgrenzen .....	364
10.3.4.3	Berechnung und Auslegung .....	365
10.3.4.4	Einbau und Schaltung .....	368
10.3.4.5	Betriebserfahrungen .....	369
10.4	Literatur .....	369

<b>11</b>	<b>Kälteversorgung</b> .....	<b>371</b>
11.1	Kälteanlagen .....	371
	<i>H. R. Engelhorn</i>	
11.1.1	Einleitung .....	372
11.1.2	Verdichterkälteanlagen .....	372
11.1.2.1	Kältemittelverdichter .....	372
11.1.2.2	Wärmeübertrager .....	388
11.1.2.3	Expansionsorgane .....	391
11.1.2.4	Komplette Kälteanlagen .....	392
11.1.2.5	Kälteaggregate .....	394
11.1.3	Sorptionskältemaschinen .....	396
11.1.3.1	Absorptionskältemaschinen .....	396
11.1.3.2	Adsorptionskältemaschinen .....	398
11.1.4	Kälteträger .....	399
11.1.4.1	Wasser-Glykol-Gemische .....	399
11.1.4.2	FLO-ICE .....	399
11.1.4.3	CO <sub>2</sub> als Kälteträger .....	401
11.1.5	Rückkühlwerke .....	401
11.1.5.1	Nasskühltürme .....	401
11.1.5.2	Trockenkühlwerke .....	402
11.1.6	Danksagung .....	403
11.1.7	Literatur .....	403
11.2	Sorptionsgestützte Klimatisierung .....	404
	<i>U. Busweiler</i>	
11.2.1	Einleitung .....	404
11.2.2	Sorptionsgestützte Klimatisierung mit festen Adsorbentien .....	405
11.2.3	Sorptionsgestützte Klimatisierung mit flüssigen Sorbentien .....	409
11.2.4	Literaturverzeichnis .....	411
11.3	Kältespeicher .....	412
	<i>R. Agsten</i>	
11.3.1	Herkömmliche Eisspeicher .....	413
11.3.2	Binäreis .....	416
11.3.3	Kaltwasserspeicher und geothermische Speicher .....	418
11.3.4	PCM-Latentspeichersysteme zur aktiven Gebäudekühlung .....	420
11.3.5	Literatur .....	422
<b>12</b>	<b>Akustische Auslegung von RLT-Anlagen</b> .....	<b>423</b>
	<i>H. Bley, B. Hörner</i>	
12.1	Geräuschquellen .....	424
12.1.1	Geräuschentwicklung von Ventilatoren .....	425
12.1.2	Strömungsgeräusch in geraden Luftleitungen .....	430
12.1.3	Strömungsgeräusch in Umlenkungen, Abzweigen und Kreuzstücken mit Kreisquerschnitt .....	431
12.1.4	Strömungsgeräusch von Drosselklappen .....	435

12.1.5	Strömungsgeräusch von Luftdurchlässen .....	436
12.1.5.1	Lüftungsgitter .....	436
12.1.5.2	Induktionsgeräte .....	438
12.1.6	Strömungsrauschen der Schalldämpfer .....	439
12.2	Geräuschminderung .....	439
12.2.1	Schalldämpfung in geraden Luftleitungen .....	439
12.2.2	Pegelminderung durch Formstücke .....	441
12.2.2.1	Pegelminderung durch Umlenkungen .....	442
12.2.2.2	Pegelminderung durch Verzweigungen .....	444
12.2.2.3	Pegelminderung durch Querschnittsänderungen .....	445
12.2.3	Pegelminderung durch Einbauteile .....	446
12.2.3.1	Entspannungs- und Luftverteilkasten .....	446
12.2.3.2	Pegelminderung durch Bauteile einer Klimazentrale .....	446
12.2.4	Pegelminderung durch Luftdurchlässe .....	446
12.2.5	Schalldämpfer .....	448
12.2.5.1	Absorptionsdämpfer .....	448
12.2.5.2	Resonanzdämpfer .....	449
12.2.5.3	Beispiele von Schalldämpfern für raumluftechnische Anlagen .....	450
12.2.5.4	Druckverlust in Schalldämpfern .....	452
12.2.5.5	Strömungsgeräusche in Schalldämpfern .....	453
12.2.5.6	Beeinflussung der Dämpfung durch die Luftströmung .....	454
12.2.5.7	Montage der Schalldämpfer .....	454
12.2.6	Schallpegelsenkung im Raum .....	455
12.3	Schalldämpferauslegung am Beispiel einer Zuluftanlage .....	455
12.4	Schalldämmung von Luftleitungen .....	467
12.4.1	Schalldämmmaß $R_{ia}$ und $R_{ai}$ .....	467
12.4.1.1	Schalldämmmaße Wickelfalzrohre ( $R_{ia}$ und $R_{ai}$ ) .....	468
12.4.1.2	Schalldämmmaß Rechteckluftleitung .....	470
12.4.2	Schallabstrahlung und Schalleinstrahlung über die Wand von Luftleitungen ...	471
12.4.2.1	Schallabstrahlung über die Wand einer Luftleitung in einen Raum (Bild 12-32) ..	471
12.4.2.2	Schalleinstrahlung in eine Luftleitung (Bild 12-34) .....	472
12.4.2.3	Schallübertragung über Lüftungsleitungen zwischen zwei Räumen .....	473
12.4.3	Beispiel für die Schallabstrahlung aus einer Luftleitung .....	474
12.5	Körperschalldämmung .....	476
12.5.1	Berechnung des einfachen Schwingungssystems .....	477
12.5.2	Bemessungsbeispiel Ventilatoraufstellung .....	480
12.5.3	Beispiele aus der Praxis .....	481
12.6	Praktische Empfehlungen .....	484
12.6.1	Beurteilung der Sollpegel und Raumzuordnungen .....	484
12.6.2	Durchführung von Pegelmessungen .....	484
12.6.3	Ermittlung der Geräuschübertragung .....	485
12.6.4	Abhilfemaßnahmen .....	486
12.7	Literatur .....	487



<b>13</b>	<b>Brandschutz in RLT-Anlagen und Rauch- und Wärmeableitung in Gebäuden im Brandfall</b>	<b>489</b>
	<i>B. Rahn</i>	
13.1	Brandschutz in RLT-Anlagen	489
13.1.1	Bauaufsichtliche Anforderungen und Begriffe	489
13.1.1.1	Musterbauordnung (MBO 97) und Landesbauordnungen	489
13.1.1.2	Sonderbauverordnungen	490
13.1.1.3	Liste der Technischen Baubestimmungen	491
13.1.1.4	Bauregelliste A, Bauregelliste B und Liste C	492
13.1.1.5	Anforderungen nach der MLüAR	493
13.1.2	Absperrvorrichtungen, Brandschutzklappen, Rauchschutzklappen	505
13.1.2.1	Brandschutzklappen K30 und K90	506
13.1.2.2	Brandschutzklappen K30-U bzw. K90-U	506
13.1.2.3	Absperrvorrichtungen K30-18017 bzw. K90-18017 und K30-18017S bzw. K90-18017S	507
13.1.2.4	Absperrvorrichtungen K30-18017 bzw. K90-18017 und K30-18017S bzw. K90-18017S	507
13.1.3	Feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen	507
13.1.3.1	Unterscheidungsmerkmale	507
13.1.3.2	Anforderungen an feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen	508
13.1.3.3	Feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen nach DIN 4102-4	509
13.1.3.4	Feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen nach allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen	510
13.1.3.5	Abhängungen für waagerechte feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen	512
13.2	Rauch- und Wärmeableitungen in Gebäuden im Brandfalle	515
13.2.1	Brandgeschehen und dessen Beeinflussung	515
13.2.2	Rauchbewegung in Gebäuden im Brandfall	516
13.2.2.1	Schutzziele und Anwendungsbereiche von Einrichtungen zur Rauch- und Wärmeableitung in Gebäuden	517
13.2.2.2	Grundsatzforderungen an Einrichtungen zur Rauch- und Wärmeableitung in Gebäuden	517
13.2.3	Maschinelle Rauchabzüge (Rauchabzugsanlagen)	518
13.2.3.1	Anlagekonzept und Bauteile	518
13.2.3.2	Voraussetzungen für die Bemessung der Bauteile maschineller Rauchabzugsanlagen	520
13.2.3.3	Bemessungsansätze	520
13.2.3.4	Anforderungen an die Bauteile von maschinellen Rauchabzügen	522
13.2.4	Druckbelüftungsanlagen (Differenzdruckanlagen)	526
13.2.4.1	Wirkungsweise und Anwendungsbereiche	526
13.2.4.2	Einflussgrößen	527
13.2.4.3	Anlagenanforderungen	528
13.3	Europäische Klassifikation für den Feuerwiderstand	529
13.4	Literatur	529

<b>14</b>	<b>Abnahme von RLT-Anlagen</b> .....	<b>531</b>
	<i>A. Henne, M. Reichel</i>	
14.1	Rechtliche Rahmenbedingungen .....	531
14.2	Abnahme gemäß DIN EN 12599 .....	532
14.2.1	Vollständigkeitsprüfung .....	533
14.2.2	Funktionsprüfung .....	538
14.2.3	Funktionsmessung.....	541
14.3	Raumlufthygienische Abnahme nach VDI 6022 .....	549
14.3.1	Rahmenbedingungen .....	549
14.3.2	VDI 6022 Blatt 1 .....	549
14.3.3	VDI 6022 Blatt 2 [14-6].....	550
14.4	Abnahme an Raumkühlflächen nach VDI 6031 [14-8] .....	551
14.5	Literatur .....	552
<b>15</b>	<b>Betriebsführung und Instandhaltung in der Klimatechnik</b> .....	<b>553</b>
	<i>O. Clausen</i>	
15.1	Betriebsführung und Instandhaltung im Kontext des Gebäudemanagements... 553	
15.2	Organisationsmodell für die Klimatechnik .....	555
15.2.1	Instandhaltungsstrategie .....	556
15.2.2	Instandhaltungsorganisation .....	560
15.2.2.1	Aufbauorganisation .....	560
15.2.2.2	Ablauforganisation.....	561
15.2.2.3	Leistungskataloge und Arbeitsaufträge.....	563
15.2.3	Ausschreibung und Vergabe von Dienstleistungen .....	566
15.2.3.1	Auswahl der Ausschreibungsform .....	566
15.2.3.2	Inhalte eines Dienstleistungsvertrages .....	566
15.2.3.3	Bewertung der Angebote .....	567
15.3	Gebäudeleittechnik in der Klimatechnik (GLT).....	567
15.4	IT-Systeme in der Instandhaltung .....	570
15.5	Controlling.....	573
15.6	Bewirtschaftungsaspekte bei der Anlagenprojektierung und im Anlagenbau ... 575	
15.7	Literatur .....	576
<b>16</b>	<b>Wirtschaftlichkeit von Anlagen</b> .....	<b>577</b>
	<i>A. Gerhardy</i>	
16.1	Überblick .....	577
16.2	Verbrauchsgebundene Kosten.....	577
16.3	Haupteinflussgrößen auf den Jahresenergie- und -medienverbrauch.....	580

16.3.1	Jahreshäufigkeit einzelner Außenluftzustände .....	580
16.3.2	Anforderungsprofile .....	581
16.3.3	Einfluss der Regelstrategie auf den Jahresenergieverbrauch .....	584
16.3.4	Einfluss der Anlagentechnik auf die Wirtschaftlichkeit .....	595
16.4	RLT-Anlagen mit erweitertem Funktionsumfang .....	604
16.4.1	Volumenvariabler Betrieb .....	604
16.4.2	Betrieb mit unterschiedlichen Betriebsvarianten .....	607
16.4.3	Betrieb im Anlagenverbund .....	609
16.4.4	Einbinden des Verdunstungsbefeuchters in die Kühlung .....	611
16.5	Gestaltungsgrundsätze .....	615
16.6	Literatur .....	616
Stichwortverzeichnis .....		617