

# Inhaltsverzeichnis

<i>Vorwort zur 7. Auflage</i> .....	5
<i>Symbole, Indizes und Einheiten</i> .....	9
<b>1 Grundlagen</b> .....	29
1.1 Einführung .....	29
1.2 Behaglichkeit .....	37
1.2.1 Kriterien der thermischen Behaglichkeit .....	38
1.2.2 Globales thermisches Behaglichkeitskriterium .....	39
1.2.3 Lokales thermisches Behaglichkeitskriterium .....	42
1.2.3.1 Zugluftrisiko .....	42
1.2.3.2 Strahlungsasymmetrie .....	43
1.2.3.3 Vertikaler Lufttemperaturgradient .....	44
1.2.3.4 Oberflächentemperatur .....	45
1.2.3.5 Schwülegrenze .....	45
1.2.4 Verfahren zur Gesamtbewertung .....	46
1.2.5 Beispiel .....	49
1.2.5.1 Fall 1 (Heizfall) und Fall 2 (Kühlfall) .....	49
1.2.5.2 Berechnungsbeispiel .....	52
1.3 DIN EN 15251: Parameter für das Raumklima: Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik .....	54
1.3.1 Kriterien für das Raumklima .....	57
1.3.2 Allgemeine empfohlene Raumklimawerte .....	59
1.4 Lastberechnung .....	62
1.4.1 Heizlast .....	62
1.4.1.1 Transmissionsheizlast eines Raums .....	65
1.4.1.2 Lüftungsheizlast eines Raums .....	66
1.4.1.3 Norm-Heizlast .....	67
1.4.1.4 Überschlägige Bemessung nach DIN EN 12831-1 .....	68
1.4.1.5 Sonderfälle .....	71
1.4.1.6 Vereinfachtes Verfahren zur Ermittlung der Raumheizlast nach DIN EN 12831-1 .....	73
1.4.2 Kühllast .....	75
1.4.2.1 Definition: Wärmebelastung-Kühllast .....	75
1.4.2.2 Kühllastberechnung nach VDI 2078 .....	88

1.4.2.3	Abschätzverfahren nach VDI 2078.....	89
1.4.2.4	Abschätzverfahren nach Petzold. ....	106
1.4.3	Raumlufttemperaturberechnung .....	123
1.4.3.1	Grundlagen .....	123
1.4.3.2	Berechnung .....	124
1.4.4	Wärmeschutz.....	130
1.4.4.1	Winterlicher Wärmeschutz .....	130
1.4.4.2	Sommerlicher Wärmeschutz .....	131
1.4.5	Vorbemessung des sommerlichen Wärmeschutzes.....	132
1.4.5.1	Vorbemessung des sommerlichen Wärmeschutzes nach Petzold/Hakensmied [17].....	132
1.4.5.2	Vorbemessung des sommerlichen Wärmeschutzes nach Petzold/Trogisch [19] .....	138
1.4.5.3	Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach Petzold.....	142
1.5	Normen – EPBD .....	146
1.6	Schallschutz in RLT-Anlagen .....	159
1.6.1	Allgemeines .....	159
1.6.2	RLT-Anlagen .....	165
1.7	Brandschutz in RLT-Anlagen .....	166
<b>2</b>	<b>Lüftung und Klimatisierung .....</b>	<b>169</b>
2.1	Systematisierung der Lüftungs- und Klimatechnik.....	169
2.2	Natürliche (Freie) Lüftungssysteme.....	188
2.2.1	Grundlagen .....	188
2.2.2	Fugenlüftung .....	194
2.2.3	Fensterlüftung .....	198
2.2.4	Schachtlüftung.....	204
2.2.5	Dachaufsatzlüftung.....	208
2.2.6	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA).....	213
2.2.7	Anwendungsbeispiele für Kombinationen der „Freien Lüftung“ .....	216
2.2.8	Hybride Lüftungssysteme mit Beispielen .....	228
2.3	Außenluftansaugung/ Fortluftführung .....	237
2.3.1	Außenluftansaugung .....	238
2.3.2	Fortluftführung .....	242
2.3.3	Abstand zwischen Außenluftansaugung und Fortluftführung .....	243
2.3.4	Luftbrunnen, Thermolabyrinth .....	244
2.3.5	Sonderform des Thermolabyrinths .....	248
2.4	Luftaufbereitung .....	252
2.4.1	Einführende Beispiele.....	252
2.4.2	Aufbereitungsformen.....	253
2.4.3	Aufbereitungsgeräte .....	276
2.4.4	Lufttransport .....	284

2.4.5	Nur-Luft-Anlagen .....	293
2.4.6	Auslegung einer Klimaanlage .....	301
2.4.6.1	Anwendungsweise .....	301
2.4.6.2	Beispiel einer Dimensionierung .....	307
2.5	Luftführung im Raum .....	312
2.5.1	Allgemeine Aspekte .....	312
2.5.2	Begriffe .....	314
2.5.3	Grundsätze .....	319
2.5.4	Luftführungsarten .....	321
2.5.5	Luftdurchlässe .....	327
2.6	RLT-Zentrale .....	341
2.6.1	Raumbedarf .....	341
2.6.2	Anordnung .....	348
2.6.3	Kosten für RLT-Anlagen .....	350
2.7	Planerische Hinweise für RLT-Anlagen .....	352
2.7.1	Spezifische Ventilatorleistung $P_{SFP}$ .....	353
2.7.2	Hinweise zur fachgerechten Planung .....	360
2.7.3	Checklisten für die Auslegung und Nutzung von Anlagen mit niedrigem Energieverbrauch .....	361
2.8	Planungsablauf RLT-Anlage .....	362
2.9	Inspektion und Wartung .....	366
2.10	Museumklimatisierung .....	372
2.10.1	Allgemeines .....	372
2.10.2	Forderungen an das Raumklima .....	373
2.10.3	Heiz- und Kühllasten .....	381
2.10.4	Systemlösungen/ Anlagensysteme .....	384
<b>3</b>	<b>Dezentrale Klimatisierung mittels VRF-Multisplitttechnologie .....</b>	<b>389</b>
3.1	Allgemeine Vorbemerkungen .....	389
3.2	Anlagenkonzeption und Komponenten .....	392
3.3	Zur Auslegung von VRF-Multisplitanlagen .....	404
3.3.1	Grundlagen der Leistungsregelung .....	404
3.3.2	VRF-Verbund-Multisplitsysteme für große Leistungen .....	405
3.3.3	Anlagenkonfigurationen .....	407
3.3.3.1	Kühlen und Heizen im Alternativbetrieb (Zwei-Rohr-System) .....	407
3.3.3.2	Kühlen und Heizen im Simultanbetrieb (Drei-Rohr-System) .....	408
3.3.3.3	Besondere Einsatzmöglichkeiten für gasbetriebene Außeneinheiten ...	410
3.4	Betriebsverhalten und Wirtschaftlichkeit [79] .....	411
3.4.1	Allgemeine Betriebseigenschaften .....	411
3.4.2	Teillastverhalten und Jahresenergieverbrauch .....	412
3.4.3	Kostenvergleich mit Nur-Luft- und Luft-Wasser-Anlagen .....	414

<b>4</b>	<b>Dezentrale RLT-Anlagen</b>	419
4.1	Systembeschreibung	419
4.2	Systemvorteile und -nachteile	419
4.3	Anwendungsgebiete und Einsatzgrenzen	420
4.4	Bauformen dezentraler Lüftungsgeräte	421
4.5	Anforderungen an dezentrale Lüftungsgeräte	425
4.5.1	Akustische Anforderungen	425
4.5.2	Wärmerückgewinnung	426
4.5.2.1	Arten der Wärmerückgewinnung	427
4.5.2.2	Bypass für das WRG-System aus energetischen Gründen	427
4.5.2.3	Bypass für das WRG-System zum Schutz vor Vereisung	427
4.5.3	Kondensatanfall	428
4.5.4	Hygiene	428
4.5.5	Misch- und Sekundärluftbetrieb	429
4.6	Windeinfluss	429
4.6.1	Kompensation von Windeinflüssen	430
4.7	Luftführung im Raum	432
4.8	Brand- und Rauchschutz	433
4.9	Wartung und Instandhaltung	434
4.10	Schlussfolgerungen	434
<b>5</b>	<b>Kontrollierte Wohnungslüftung</b>	435
5.1	Allgemeines	435
5.2	Natürliche Lüftung	449
5.3	Mechanische Wohnungslüftung	451
5.3.1	Mechanische Wohnungslüftung ohne WRG	452
5.3.2	Mechanische Wohnungslüftung mit WRG	455
5.3.3	Bewertung	464
<b>6</b>	<b>Alternative Kühlprozesse und -verfahren</b>	467
6.1	Kühlprozesse	467
6.2	Kühlverfahren	469
<b>7</b>	<b>Kälteerzeugung und Kühlung</b>	475
7.1	Allgemeines zur Kälteversorgung in der TGA	475
7.2	Grundlegendes	482
7.3	Kälteerzeugung	484
7.3.1	Aufbau	484
7.3.2	Kältezentrale	490
7.3.3	Rückkühler	492
7.3.4	Oberflächenkühler	495

7.3.5	Kaltwassernetz .....	495
7.4	Kälte- und Wärmespeicherung .....	495
<b>8</b>	<b>Klimatisierung von Hallenbädern .....</b>	<b>513</b>
8.1	Anforderungen in einem Hallenbad .....	514
8.2	Auslegungsdaten für die Schwimmhalle .....	516
8.3	Anforderungen an die Luftaufbereitung .....	519
8.3.1	Wärmerückgewinnung in der Schwimmhalle .....	519
8.3.2	Rückgewinnung latenter und sensibler Wärme .....	521
8.4	Betriebskosten .....	523
<b>9</b>	<b>Lüftung für industrielle Fertigungsstätten .....</b>	<b>527</b>
9.1	Systemlösungen .....	528
9.1.1	Turbulente Mischlüftung .....	528
9.1.2	Verdrängungslüftung .....	533
9.1.3	Schichtlüftung .....	535
9.1.4	Vergleich der Systeme .....	537
9.1.5	Dachaufsatzlüftung .....	538
9.2	Anlagentechnische Aspekte .....	539
9.2.1	Anpassung an den thermischen Lastfall .....	539
9.2.2	Bilanz zwischen Zu- und Abluftvolumenstrom .....	541
9.2.3	Lösungsansätze .....	541
9.2.4	Anordnung der RLT-Zentrale .....	542
9.2.5	Anordnung der Zu- und Abluftkanäle .....	544
9.3	Erfassung und Absaugung .....	545
<i>Anhang A</i>	<i>Standardwerte für Sonnenschutzsysteme nach VDI 2078 .....</i>	<i>551</i>
<i>Anhang B</i>	<i>Übersicht des energetischen Inspektionsumfangs nach DIN SPEC 15240 bzw. [55] .....</i>	<i>563</i>
<i>Anhang C</i>	<i>Tabellen und Abbildungen nach DIN EN 13779 .....</i>	<i>567</i>
<i>Literaturverzeichnis</i>	<i>.....</i>	<i>579</i>
<i>Normenverzeichnis</i>	<i>.....</i>	<i>587</i>
<i>Stichwortverzeichnis</i>	<i>.....</i>	<i>597</i>