

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	13
1 Der Beruf des Anlagenmechanikers Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik ...	15
2 Die Baustelle – der Haupteinsatzort	17
2.1 Zusammenarbeit mit der Bauleitung – dem technischen Planer	17
2.2 Zusammenarbeit mit Fremdfirmen	18
3 Die Vorbereitungen in der eigenen Firma	19
3.1 Akkordarbeit, Akkordlohn	19
3.2 Gestaltung von Akkordverhandlungen	19
3.3 Tabellen für die Montagezeitenplanung	20
4 Die Arbeit auf der Baustelle	35
4.1 Die Hierarchie einer Baustelle – die Ansprechpartner	35
4.2 Einrichten der Baustelle	36
4.3 Materialbestellung, Materialempfang auf der Baustelle	36
4.4 Schäden auf der Baustelle, Verluste	37
5 BGB und VOB	39
5.1 Der Werkvertrag nach BGB und VOB	39
5.2 VOB – Teil A	41
5.3 VOB – Teil B	46
5.4 VOB – Teil C	52
5.5 Das Bauhandwerkersicherungsgesetz	56
6 Grundlagen der Raumluftechnik	61
6.1 Luftarten – der Grundaufbau einer RLTA	61
6.2 Lüftungsarten – Lüftungssysteme	66
6.2.1 Die Kolbenlüftung	66
6.2.2 Die Quellaufströmung	67
6.2.3 Die Mischlüftung	68
6.2.4 Der Coanda-Effekt	69
6.2.5 Vergleich der Systeme	69

6.3	Luftverteilung im Raum – Luftdurchlässe	70
6.3.1	Kolbenlüftung	70
6.3.2	Quelllüftung	71
6.3.3	Mischlüftung	72
7	Luftleitungssystem	81
7.1	Wickelfalzrohre	83
7.1.1	Verbindungsarten	84
7.1.2	Formstücke	87
7.2	Lüftungskanäle	89
7.2.1	Kanalherstellung	90
7.2.2	Verbindungsarten	91
7.2.3	Formstücke	93
7.3	Leitungsbefestigung	94
7.4	Flexible Leitungen	99
7.5	Kunststoffleitungen	100
7.5.1	Schweißverfahren	101
7.6	Klappen, Deckel und Zusatzbauteile	104
7.6.1	Drosselklappen	104
7.6.2	Jalousieklappen	105
7.6.3	Wetterschutzgitter	106
7.6.4	Luftdichte Stahltüren	108
7.6.5	Rückschlagklappen	108
7.6.6	Revisionsdeckel	109
7.6.7	Volumenstromregler	111
7.7	Dämmung von Luftleitungen	112
8	Ventilatoren	117
8.1	Der Radialventilator	119
8.1.1	Trommelläufer	120
8.1.2	Hochleistungsventilatoren	121
8.1.3	Einbau von Radialventilatoren	123
8.1.4	Überprüfung der Riemen ­ spannung	125
8.2	Axialventilatoren	125
8.3	Querstromventilatoren	128
8.4	Dachventilatoren	129
8.5	Entrauchungsventilatoren	131
8.6	Kunststoffventilatoren	132
8.7	FanGrid-Systeme	133
8.8	Ventilatorauswahl	135
8.9	Regelung von Ventilatoren	136
8.9.1	Drossel ­ regelung	136

8.9.2	Bypassregelung	137
8.9.3	Drallregelung	137
8.9.4	Laufschaufelregelung	137
8.9.5	Drehzahlregelung	137
8.9.6	Parallelschaltung	138
8.9.7	Reihenschaltung	139
8.10	Wartung von Ventilatoren	139
8.11	Ventilatorenmontage	141
9	Luftfilter	147
9.1	Filterklassen	147
9.2	Filterauswahl	150
9.3	Filterbauarten	157
9.3.1	Taschenfilter	157
9.3.2	Schwebstofffilter	158
9.3.3	Rollbandfilter	158
9.3.4	Metallfilter	159
9.3.5	Aktivkohlefilter	160
9.3.6	Elektroluftfilter	161
9.3.7	Mehrstufige Filter	162
9.4	Filtereinsatz	163
10	Wärmeübertrager	165
10.1	Lufterhitzer	165
10.1.1	Wand- und Deckenlufterhitzer	165
10.1.2	Tür- und Torluftschleiergeräte	168
10.1.3	Direktbeheizte Warmlufterzeuger	173
10.1.4	Luftheizregister zum Einbau in Zentralgeräte	174
10.1.5	Direktbefeuerte Heizregister zum Einbau in Zentralgeräte ...	176
10.1.6	Elektrische Lufterhitzer	178
10.2	Luftkühler	178
10.3	Wärmerückgewinner	181
10.3.1	Rekuperatoren	183
10.3.2	Regeneratoren mit festen Trennflächen	185
10.3.3	Regeneratoren mit Kontaktflächen	188
10.3.4	Einsatzhinweise	191
11	Befeuchter	193
11.1	Verdunstungsbefeuchter	193
11.2	Zerstäubungsbefeuchter	195
11.2.1	Rotationszerstäuber	195
11.2.2	Luftwäscher	196

11.2.3	Wirbelbefeuchter (System Klingenburg)	199
11.2.4	Ultraschallzerstäuber	199
11.2.5	Düsenzerstäuber	200
11.3	Dampfbefeuchter	202
11.3.1	Elektroden-Dampfluftbefeuchter	204
11.3.2	Dampfbefeuchter mit Heizstäben	206
11.3.3	Gasdampfluftbefeuchter	206
11.3.4	Dampfverteilsysteme zum Anschluss an ein vorhandenes Dampfnetz	207
11.4	Einbau und Montage der Befeuchter – Befeuchtungsstrecke	208
11.5	Legionellen – Legionärskrankheit	210
11.6	Zubehör für Befeuchtungsanlagen	211
11.6.1	Umkehrosmoseanlagen	211
11.6.2	Enthärtungsanlagen (Ionenaustauscher)	212
11.6.3	Absalzregelung	212
11.6.4	UV-C-Entkeimung	212
12	Schalldämpfer	215
12.1	Kulissenschalldämpfer	216
12.2	Rohr- und Telefonieschalldämpfer	218
12.3	Schallpegelreduzierung, Schalldämpfereinsatz	219
13	Teilklima- und Klimageräte	221
13.1	Kompakt- und Splitgeräte	221
13.1.1	Kompaktgeräte	221
13.1.2	Splitklimageräte	223
13.2	Dezentrale Klimageräte	229
13.2.1	Gebläse- bzw. Ventilator-konvektoren	229
13.2.2	Klimaschränke	230
13.2.3	Einsatz und Montage der Klimaschränke	231
13.3	Zentralgeräte	232
13.3.1	Aufbau der Zentralgeräte	232
13.3.2	Einsatz und Montage der Zentralgeräte	233
13.3.3	Wartungsarbeiten an Zentralgeräten	237
14	Kontrollierte Wohnraumlüftungsanlagen	239
14.1	Luftströmung im Wohn- bzw. Hausbereich	239
14.2	Anlagenarten	241
14.2.1	Dezentrale Systeme mit Wärmerückgewinnung	242
14.3	Abluftanlagen mit dezentralen Außenluftdurchlässen	244
14.4	Zentrale Anlagen mit Wärmerückgewinnung	247
14.4.1	Leistungsstufen beim Betrieb der zentralen Anlage	247

14.4.2	Volumenströme	248
14.4.3	Hauptbauteile der zentralen Anlagen	249
14.5	Wohnungslüftungssysteme in Mehrfamilienhäusern	256
14.6	Einbau von Wohnungslüftungssystemen	256
15	Brandschutz in raumluftechnischen Anlagen	259
15.1	Die Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie (MLüAR)	259
15.1.1	Anlagenausführung – Brandverhalten	260
15.1.2	Leitungsverlegung	261
15.1.3	Anlagen nach DIN 18017-3	262
15.1.4	Abluftanlagen von gewerblichen Küchen	263
15.2	Brandschutz-Deckenschotte	264
15.3	Brandschutzklappen	267
15.4	Brandschutz – Luftdurchlässe	274
15.5	Entrauchungsanlagen	275
16	Regelung von raumluftechnischen Anlagen	279
16.1	Grundregelvarianten für raumluftechnische Anlagen	280
16.1.1	Temperaturregelung	280
16.1.2	Sonstige Regelsysteme	283
16.2	Spezielle Fühlerarten	285
16.2.1	Kanaltemperatur- und -feuchtefühler	285
16.2.2	Außentemperatur- und feuchtefühler	286
16.2.3	Raumtemperaturfühler	287
16.2.4	Frostschutzthermostate	288
16.2.5	Sicherheitstemperaturbegrenzer	289
16.2.6	Windfahnen-Relais	290
16.2.7	Luftströmungsfühler	290
16.2.8	Luftqualitätsfühler, Messgeräte zur Kohlendioxidmessung ...	291
16.2.9	Differenzdruckfühler	292
16.2.10	Anlegetemperaturfühler	293
16.2.11	Klappenantriebe	294
16.3	Operativ eingesetzte Messtechnik	294
16.3.1	Anemometer	295
16.3.2	Volumenstromhauben	296
16.3.3	Schallpegelmessgeräte	296
16.3.4	Leckprüfgeräte	297
17	Inbetriebnahme und Einregulierung der raumluftechnischen Anlage	299
17.1	Abschluss der Baustelle – Reinigung des Bauumfelds	299
17.2	Reinigung der raumluftechnischen Anlage	299

17.3	Inbetriebnahme der Anlage – Überprüfung der Schalt- und Regelfunktionen	301
17.4	Einregulierung der Anlage	302
17.5	Einweisung des Bedienpersonals	303
17.6	Wartung der Anlage	303
18	Anlagenausführung und Reinigung entsprechend VDI 6022	307
18.1	Allgemeine Festlegungen zur Planung und Montage	307
18.2	Außen- und Fortluftdurchlässe	308
18.3	Luftleitungen	309
18.4	Luftfilter	309
18.5	Wärmeübertrager	310
18.6	Luftbefeuchter	310
18.7	Wartung und Reinigung von raumlufttechnischen Anlagen	311
18.8	Reinigung des Luftleitungssystems	312
19	Arbeitsschutz	315
19.1	Notwendige Ausrüstungen auf der Baustelle	315
19.2	Werkzeuge und Hilfsmittel	316
19.3	Arbeitsverfahren – Gastechnik-Gasschweißen, Löten	318
20	Einfache Berechnungen	321
20.1	Volumenstrom	321
20.1.1	Das Pettenkofer-Verfahren	321
20.1.2	Die Bestimmung des Außenluftvolumenstroms nach DIN EN 16798	322
20.1.3	Die Anwendung der Arbeitsstättenrichtlinien	327
20.1.4	Die Bestimmung des Außenluftvolumenstroms bei Schadstoffbelastung im Raum	328
20.1.5	Volumenstrombestimmung nach der Luftwechselzahl	329
20.1.6	Bestimmung des Volumenstroms aufgrund der vorliegenden Heizlast	331
20.1.7	Bestimmung des Volumenstroms aufgrund der vorliegenden Kühllast	332
20.2	Geräteleistungen	333
20.2.1	Leistung eines Lufterwärmers	333
20.2.2	Berechnungen der Wellenleistung am Ventilator	334
20.3	Sonstige Berechnungen am Ventilator	334
20.3.1	Proportionalitätsgesetze	334
20.3.2	Temperatureinfluss auf die Ventilatordaten	335
20.3.3	Berechnungen am riemengetriebenen Ventilator	336
20.4	Überschlägige bzw. vereinfachte Kühllastberechnung	336
20.5	Leitungsdimensionierung – Der Lüftungsschieber	338

A	Glossar der Raumlufttechnik	340
B	Wichtige Symbole in Anlehnung an die DIN EN 12792	342
C	Überschlägige Kühllastberechnung	345
D	Schutzarten IP XX von elektrischen Bauteilen gegen Berührung und Wasser	346
E	Mollier-h,x-Diagramm	347
F	Kleines Formelverzeichnis für Berechnungen	348
G	Umrechnung wichtiger Einheiten	350
H	Verzeichnis wichtiger DIN-, VDI- und VDMA-Normen	351
I	Abbildungsverzeichnis	355
J	Tabellenverzeichnis	365
K	Bildnachweis	368
	Stichwortverzeichnis	371