

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	13
1 Der Beruf Anlagenmechaniker/in 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 Riemenspannung	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	Drosselregelung	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. Ventilatorkonvektoren	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	Abluftanlagen nach DIN 18017-3	239
14.1.1	Nachströmung der Außenluft (Zuluftführung)	241
14.1.2	Gewährleistung der Luftüberströmung	242
14.1.3	Typischer Aufbau der Abluftanlage	242
14.2	Luftströmung im Wohn- bzw. Hausbereich	243

14.3	Anlagenarten	245
14.3.1	Dezentrale Systeme mit Wärmerückgewinnung	246
14.4	Abluftanlagen mit dezentralen Außenluftdurchlässen	248
14.5	Zentrale Anlagen mit Wärmerückgewinnung	250
14.5.1	Leistungsstufen beim Betrieb der zentralen Anlage	251
14.5.2	Volumenströme	252
14.5.3	Hauptbauteile der zentralen Anlagen	253
14.6	Wohnungslüftungssysteme in Mehrfamilienhäusern	260
14.7	Einbau von Wohnungslüftungssystemen	260
15	Brandschutz in raumluftechnischen Anlagen	263
15.1	Die Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie (MLÜAR)	263
15.1.1	Anlagenausführung – Brandverhalten	264
15.1.2	Leitungsverlegung	265
15.1.3	Anlagen nach DIN 18017-3	266
15.1.4	Abluftanlagen von gewerblichen Küchen	267
15.2	Brandschutz-Deckenschotte	268
15.3	Brandschutzklappen	271
15.4	Brandschutz – Luftdurchlässe	278
15.5	Entrauchungsanlagen	279
16	Regelung von raumluftechnischen Anlagen	283
16.1	Grundregelvarianten für raumluftechnische Anlagen	284
16.1.1	Temperaturregelung	284
16.1.2	Sonstige Regelsysteme	287
16.2	Spezielle Fühlerarten	289
16.2.1	Kanaltemperatur- und -feuchtefühler	289
16.2.2	Außentemperatur- und -feuchtefühler	290
16.2.3	Raumtemperaturfühler	291
16.2.4	Frostschutzthermostate	292
16.2.5	Sicherheitstemperaturbegrenzer	293
16.2.6	Windfahnen-Relais	294
16.2.7	Luftströmungsfühler	294
16.2.8	Luftqualitätsfühler, Messgeräte zur Kohlendioxidmessung ...	295
16.2.9	Differenzdruckfühler	296
16.2.10	Anlegetemperaturfühler	297
16.2.11	Klappenantriebe	298
16.3	Operativ eingesetzte Messtechnik	298
16.3.1	Anemometer	299
16.3.2	Volumenstromhauben	300
16.3.3	Schallpegelmessgeräte	300
16.3.4	Leckprüfgeräte	301

17	Inbetriebnahme und Einregulierung der raumluftechnischen Anlage	303
17.1	Abschluss der Baustelle – Reinigung des Bauumfelds	303
17.2	Reinigung der raumluftechnischen Anlage	303
17.3	Inbetriebnahme der Anlage – Überprüfung der Schalt- und Regelfunktionen	305
17.4	Einregulierung der Anlage	306
17.5	Einweisung des Bedienpersonals	307
17.6	Wartung der Anlage	307
18	Anlagenausführung und Reinigung entsprechend VDI 6022	311
18.1	Allgemeine Festlegungen zur Planung und Montage	311
18.2	Außen- und Fortluftdurchlässe	312
18.3	Luftleitungen	313
18.4	Luftfilter	313
18.5	Wärmeübertrager	314
18.6	Luftbefeuchter	314
18.7	Wartung und Reinigung von raumluftechnischen Anlagen	315
18.8	Reinigung des Luftleitungssystems	316
19	Arbeitsschutz	319
19.1	Erforderliche Ausrüstungen auf der Baustelle	319
19.2	Werkzeuge und Hilfsmittel	320
19.3	Arbeitsverfahren – Gastechnik, Gasschweißen, Löten	322
20	Einfache Berechnungen	325
20.1	Volumenstrom	325
20.1.1	Das Pettenkofer-Verfahren	325
20.1.2	Die Bestimmung des Außenluftvolumenstroms nach DIN EN 16798	326
20.1.3	Die Bestimmung des Außenluftvolumenstroms bei Schadstoffbelastung im Raum	329
20.1.4	Volumenstrombestimmung nach der Luftwechselzahl	330
20.1.5	Bestimmung des Volumenstroms aufgrund der vorliegenden Heizlast	331
20.1.6	Bestimmung des Volumenstroms aufgrund der vorliegenden Kühllast	333
20.2	Geräteleistungen	334
20.2.1	Leistung eines Lufterwärmers	334
20.2.2	Berechnungen der Wellenleistung am Ventilator	335
20.3	Sonstige Berechnungen am Ventilator	335
20.3.1	Proportionalitätsgesetze	335
20.3.2	Temperatureinfluss auf die Ventilatoraten	336
20.3.3	Berechnungen am riemengetriebenen Ventilator	336

20.4	Überschlägige bzw. vereinfachte Kühllastberechnung	337
20.5	Leitungsdimensionierung – Der Lüftungsschieber	339
A	Glossar der Raumluftechnik	341
B	Wichtige Symbole in Anlehnung an die DIN EN 12792	343
C	Überschlägige Kühllastberechnung	346
D	Schutzarten IP XX von elektrischen Bauteilen gegen Berührung und Wasser	347
E	Mollier-h,x-Diagramm	348
F	Kleines Formelverzeichnis für Berechnungen	349
G	Umrechnung wichtiger Einheiten	351
H	Verzeichnis wichtiger DIN-, VDI- und VDMA-Normen	352
I	Abbildungsverzeichnis	356
J	Tabellenverzeichnis	367
K	Bildnachweis	370
L	Literatur	372
	Stichwortverzeichnis	373