

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 Quellsüftung	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	Metallfilter	158
9.3.4	Aktivkohlefilter	159
9.3.5	Elektroluftfilter	160
9.3.6	Mehrstufige Filter	161
9.4	Filtereinsatz	162
10	Wärmeübertrager	163
10.1	Lufterhitzer	163
10.1.1	Wand- und Deckenlufterhitzer	163
10.1.2	Tür- und Torluftschleiergeräte	166
10.1.3	Direktbeheizte Warmlufterzeuger	171
10.1.4	Luftheizregister zum Einbau in Zentralgeräte	172
10.1.5	Direktbefeuerte Heizregister zum Einbau in Zentralgeräte	174
10.1.6	Elektrische Lufterhitzer	176
10.2	Luftkühler	176
10.3	Wärmerückgewinner	179
10.3.1	Rekuperatoren	181
10.3.2	Regeneratoren mit festen Trennflächen	183
10.3.3	Regeneratoren mit Kontaktflächen	186
10.3.4	Einsatzhinweise	189
11	Befeuchter	191
11.1	Verdunstungsbefeuchter	191
11.2	Zerstäubungsbefeuchter	193
11.2.1	Rotationszerstäuber	193
11.2.2	Luftwäscher	194
11.2.3	Wirbelbefeuchter (System Klingenburg)	197
11.2.4	Ultraschallzerstäuber	197
11.2.5	Düsenzerstäuber	198

11.3	Dampfbefeuchter	200
11.3.1	Elektroden-Dampfluftbefeuchter.	202
11.3.2	Dampfbefeuchter mit Heizstäben	204
11.3.3	Gasdampfluftbefeuchter.	204
11.3.4	Dampfverteilsysteme zum Anschluss an ein vorhandenes Dampfnetz	205
11.4	Einbau und Montage der Befeuchter – Befeuchtungsstrecke	206
11.5	Legionellen – Legionärskrankheit	208
11.6	Zubehör für Befeuchtungsanlagen	209
11.6.1	Umkehrosmoseanlagen	209
11.6.2	Enthärtungsanlagen (Ionenaustauscher)	210
11.6.3	Absalzregelung	210
11.6.4	UV-C-Entkeimung	210
12	Schalldämpfer	213
12.1	Kulissenschalldämpfer	214
12.2	Rohr- und Telefoneschalldämpfer	216
12.3	Schallpegelreduzierung, Schalldämpfereinsatz	217
13	Teilklima- und Klimageräte.	219
13.1	Kompakt- und Splitgeräte	219
13.1.1	Kompaktgeräte	219
13.1.2	Splitklimageräte.	221
13.2	Dezentrale Klimageräte	227
13.2.1	Gebälse- bzw. Ventilatorkonvektoren	227
13.2.2	Klimaschränke	228
13.2.3	Einsatz und Montage der Klimaschränke	229
13.3	Zentralgeräte	230
13.3.1	Aufbau der Zentralgeräte	230
13.3.2	Einsatz und Montage der Zentralgeräte	231
13.3.3	Wartungsarbeiten an Zentralgeräten	235
14	Kontrollierte Wohnraumlüftungsanlagen.	237
14.1	Abluftanlagen nach DIN 18017-3	237
14.1.1	Nachströmung der Außenluft (Zuluftführung)	239
14.1.2	Gewährleistung der Luftüberströmung.	239
14.1.3	Typischer Aufbau der Abluftanlage	240
14.2	Luftströmung im Wohn- bzw. Hausbereich	241
14.3	Anlagenarten	243
14.3.1	Dezentrale Systeme mit Wärmerückgewinnung	244
14.4	Abluftanlagen mit dezentralen Außenluftdurchlässen	246

14.5	Zentrale Anlagen mit Wärmerückgewinnung	249
14.5.1	Leistungsstufen beim Betrieb der zentralen Anlage	249
14.5.2	Volumenströme	250
14.5.3	Hauptbauteile der zentralen Anlagen	251
14.6	Wohnungslüftungssysteme in Mehrfamilienhäusern	258
14.7	Einbau von Wohnungslüftungssystemen	258
15	Brandschutz in raumluftechnischen Anlagen	261
15.1	Die Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie (MLüAR)	261
15.1.1	Anlagenausführung – Brandverhalten	262
15.1.2	Leitungsverlegung	263
15.1.3	Anlagen nach DIN 18017-3	264
15.1.4	Abluftanlagen von gewerblichen Küchen	265
15.2	Brandschutz-Deckenschotte	266
15.3	Brandschutzklappen	269
15.4	Brandschutz – Luftdurchlässe	276
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	Spezielle Anlagen der Raumluftechnik	299
17.1	Küchenlüftungsanlagen	299
17.2	Schullüftung	303

17.3	Entrauchungsanlagen	306
17.3.1	Funktionsweise eines maschinellen Rauchabzugssystems ...	307
17.3.2	Zuluftnachführung	308
17.3.3	Ausführung der Entrauchungsleitungen	309
17.3.4	Bemessung der maschinellen Rauchabzugsanlagen	310
17.3.5	Gleichzeitige Nutzung einer Lüftungsanlage als Entrauchungsanlage	310
17.3.6	Rauchschutzdruckanlagen	311
17.3.7	Wartung der Entrauchungsanlagen	313
18	Inbetriebnahme und Einregulierung der raumluftechnischen Anlage	315
18.1	Abschluss der Baustelle – Reinigung des Baumfelds	315
18.2	Reinigung der raumluftechnischen Anlage	315
18.3	Inbetriebnahme der Anlage – Überprüfung der Schalt- und Regelfunktionen	317
18.4	Einregulierung der Anlage	318
18.5	Einweisung des Bedienpersonals	319
18.6	Wartung der Anlage	319
19	Anlagenausführung und Reinigung entsprechend VDI 6022	323
19.1	Allgemeine Festlegungen zur Planung und Montage	323
19.2	Außen- und Fortluftdurchlässe	324
19.3	Luftleitungen	325
19.4	Luftfilter	325
19.5	Wärmeübertrager	326
19.6	Luftbefeuchter	326
19.7	Wartung und Reinigung von raumluftechnischen Anlagen	327
19.8	Reinigung des Luftleitungssystems	328
20	Arbeitsschutz	331
20.1	Erforderliche Ausrüstungen auf der Baustelle	331
20.2	Werkzeuge und Hilfsmittel	332
20.3	Arbeitsverfahren – Gastechnik, Gasschweißen, Löten	334
21	Einfache Berechnungen	337
21.1	Volumenstrom	337
21.1.1	Das Pettenkofer-Verfahren	337
21.1.2	Die Bestimmung des Außenluftvolumenstroms nach DIN EN 16798	338
21.1.3	Die Bestimmung des Außenluftvolumenstroms bei Schadstoffbelastung im Raum	341
21.1.4	Volumenstrombestimmung nach der Luftwechselzahl	342

21.1.5	Bestimmung des Volumenstroms aufgrund der vorliegenden Heizlast.	343
20.1.6	Bestimmung des Volumenstroms aufgrund der vorliegenden Kühllast.	345
21.2	Geräteleistungen	346
21.2.1	Leistung eines Lufterwärmers	346
21.2.2	Berechnungen der Wellenleistung am Ventilator	347
21.3	Sonstige Berechnungen am Ventilator.	347
21.3.1	Proportionalitätsgesetze.	347
21.3.2	Temperatureinfluss auf die Ventilatordaten.	348
21.3.3	Berechnungen am riemengetriebenen Ventilator	349
21.4	Überschlägige bzw. vereinfachte Kühllastberechnung	349
21.5	Leitungsdimensionierung – Der Lüftungsschieber	351
A	Glossar der Raumluftechnik	353
B	Wichtige Symbole in Anlehnung an die DIN EN 12792	355
C	Überschlägige Kühllastberechnung	358
D	Schutzarten IP XX von elektrischen Bauteilen gegen Berührung und Wasser	359
E	Mollier-h,x-Diagramm	360
F	Kleines Formelverzeichnis für Berechnungen	361
G	Umrechnung wichtiger Einheiten	363
H	Verzeichnis wichtiger DIN-, VDI- und VDMA-Normen	364
I	Abbildungsverzeichnis	367
J	Tabellenverzeichnis	378
K	Bildnachweis	381
L	Literatur	383
	Stichwortverzeichnis	385