

Inhalt

Vorwort — V

Der Ingenieur in der Medizin — VII

Nomenklatur — XXI

1 Planungsgrundlagen – Planungsgang — 1

- 1.1 Bei der Planung beteiligte Behörden — 1
- 1.2 Gesetze, Vorschriften, Verordnungen, Richtlinien — 2
- 1.3 Planungsgang — 4
 - 1.3.1 Grundlagenermittlung — 4
 - 1.3.2 Vorplanung — 4
 - 1.3.3 Entwurfsplanung — 5
 - 1.3.4 Genehmigungsplanung — 5
 - 1.3.5 Ausführungsplanung — 5
 - 1.3.6 Vorbereiten der Vergabe — 5
 - 1.3.7 Mitwirken bei der Vergabe — 6
 - 1.3.8 Objektüberwachung — 6
 - 1.3.9 Objektbetreuung und Dokumentation — 6
 - 1.3.10 Fachplanung — 6
- 1.4 Funktionsbereiche im Krankenhaus — 7

2 Sanitärtechnik — 9

- 2.1 Sinnbilder — 9
- 2.2 Anschlusswerte von sanitären Einrichtungsgegenständen — 9
 - 2.2.1 Trinkwasserentnahmestellen — 9
 - 2.2.2 Entwässerungsgegenstände — 10
- 2.3 Richtlinien bei der Planung und Projektierung — 11
 - 2.3.1 Planungsgrundlagen Trinkwasserinstallation — 11
 - 2.3.2 Dimensionierung von Trinkwasserleitungen nach DIN 1988 Teil 3 (vereinfachter Berechnungsgang) — 12
 - 2.3.3 Planungsgrundlagen Entwässerung — 13
 - 2.3.4 Dimensionierung von Schmutzwasserleitungen nach DIN 12056 — 13
 - 2.3.5 Beispiel für die Dimensionierung von Be- und Entwässerungsleitungen — 16
- 2.4 Ausstattungen der einzelnen Bereiche — 22
 - 2.4.1 Krankenstation — 22
 - 2.4.2 Behandlungsbereich — 36
- 2.5 Physikalische Therapien — 47
 - 2.5.1 Umkleideräume mit Barfußgang — 47

2.5.2	Dienst- und Personalräume — 48
2.5.3	Putzräume, Entsorgungsräume — 49
2.5.4	Behandlungsräume mit notwendigen Nebenräumen — 49
2.5.5	Allgemeine Richtwerte für hydrotherapeutische Einrichtungen — 66
2.6	Sonstige zugehörige Raumgruppen — 66
2.6.1	Zentralsterilisation — 66
2.6.2	Laboreinrichtung — 69
2.6.3	Zentrale Bettenaufbereitung — 70
2.6.4	Apotheke — 74
2.6.5	Wäscherei — 75
2.6.6	Krankenhausküche — 82
2.7	Abwasserbehandlungen — 92
2.7.1	Dekontaminierungsanlage — 92
2.7.2	Abwasserdesinfektion — 103
2.7.3	Neutralisation — 105
2.7.4	Abscheideranlagen — 107
2.8	Wasseraufbereitungen — 116
2.8.1	Enthärtung — 117
2.8.2	Entsalzung/Vollentsalzung — 119
2.8.3	Aufbereitung des Kesselspeise- und Kesselwassers zur Dampferzeugung — 123
2.8.4	Schwimmbadewasseraufbereitung — 126

3 Raumluftechnische Anlagen — 140

3.1	Klimatechnik — 140
3.1.1	Das h-x-Diagramm für feuchte Luft — 140
3.1.2	Zustandsänderungen im h-x-Diagramm [2] — 144
3.1.3	Feuchte Luft — 151
3.2	Allgemeines zu Lüftungsanlagen — 158
3.2.1	Belüftungsanlagen — 158
3.2.2	Entlüftungsanlagen — 158
3.2.3	Be- und Entlüftungsanlagen — 159
3.3	Kennzahlen für Lüftungsanlagen — 159
3.3.1	Luftmengen, Luftwechselzahl — 159
3.3.2	Schallentwicklung — 161
3.3.3	Druckverluste in der Lüftungsanlage — 161
3.4	Ventilatoren — 163
3.4.1	Kenngrößen — 163
3.4.2	Kennlinien — 164
3.4.3	Auswahl des Ventilators — 164
3.5	Filter — 165
3.5.1	Allgemeines — 165

3.5.2	Staub — 169
3.5.3	Partikel in der Luft — 170
3.5.4	Filtertechnik — 171
3.5.5	Grob- und Feinstaubfilter — 175
3.5.6	Taschenfilter: Standzeit – Filterfläche — 177
3.5.7	Schwebstofffilter — 177
3.5.8	Folgen hoher Staubbelastung — 178
3.5.9	Vergleich verschiedener Messverfahren — 180
3.5.10	Trockene Filter — 180
3.5.11	Bakterien- und Virenabtötung — 182
3.6	Wärmerückgewinnung — 183
3.6.1	Grundsätze — 183
3.6.2	Definition — 183
3.6.3	Auswahlkriterien — 184
3.6.4	Platten- oder Rohrbündelwärmetauscher — 185
3.6.5	Rotierender Wärmetauscher — 185
3.6.6	KVS (Kreislaufverbundsystem) — 186
3.6.7	Wärmerohr — 187
3.6.8	Leistungsdefinition — 187
3.6.9	Planung — 188
3.7	Wirtschaftlichkeit — 189
3.7.1	Allgemeines — 189
3.7.2	Übersicht der Kostenarten — 190
3.7.3	Verbrauchsgebundene Kosten — 191
3.7.4	Wirtschaftlichkeit der Wärmerückgewinnung — 192
3.8	Wirtschaftliche Lösungen — 193
3.8.1	Aseptische Operationsabteilung — 193
3.8.2	Zusammenfassung — 194
4	Kältetechnik — 198
4.1	Definitionen und Systeme — 198
4.1.1	Direkte Kühlung — 198
4.1.2	Indirekte Kühlung — 198
4.2	Kältemaschinen — 198
4.2.1	Kompressor-Kälteanlagen — 198
4.2.2	Absorberanlage — 199
4.3	Kältemittel — 200
4.3.1	Bezeichnung, Voraussetzung — 200
4.3.2	h-p-Diagramm für Kältemittel — 200
4.3.3	Leistungsziffer ε — 201
4.4	Kältespeicher — 203

5	Hygiene im Krankenhaus und grundlegende mikrobiologische Betrachtungen — 206
5.1	Vorschriften und Empfehlungen — 206
5.2	Desinfektion und Reinigung — 208
5.3	Reinigung und Desinfektion von OPs, Kreißsälen, Intensivstationen und Infektionseinheiten — 210
5.4	Sterilisationsverfahren — 212
5.4.1	Allgemeines — 212
5.5	Hygienische Anforderungen an Betten und Krankenhauswäsche — 215
5.6	Hygienische Anforderungen in Krankenhausküchen — 217
5.7	Hygiene raumlufttechnischer Anlagen — 219
5.8	Hygienische Gesichtspunkte bei der Abfallbeseitigung im Krankenhaus — 221
5.9	Keime, Bakterien, Viren, Pilze, Parasiten, Nasokomiale Infektionen — 222
5.9.1	Bakterien — 222
5.9.2	Viren — 226
5.9.3	Pilze — 227
5.9.4	Parasiten — 229
5.9.5	Mücken und Fliegen — 233
5.9.6	Nasokomiale Infektionen — 234
5.10	Zusammenfassung — 236
5.11	Einige Begriffe — 236
6	Legionellen in Krankenhäusern — 240
6.1	Allgemeines — 240
6.2	Legionärskrankheit — 244
6.3	Pontiac-Fieber — 245
6.4	Infektion durch Warmwassersysteme — 246
6.5	Infektionen durch Whirlpools — 247
6.6	Infektionen durch RLT-Anlagen — 248
6.7	Maßnahmen und Strategien zur Legionellenbekämpfung — 249
6.7.1	Empfehlungen und Richtlinien — 249
6.7.2	Werkstoffe — 250
6.7.3	Geräte der Hauswasserinstallation — 254
6.7.4	Minimierung des Legionellen-Risikos — 255
6.8	Zentrale Warmwasserbereitung — 257
6.9	Zeit als Einflussgröße — 259
6.10	Trinkwasserleitungsnetz — 260
6.11	Zirkulationsleitung — 262
6.12	Maßnahmen zur Legionellen tödenden Wasserversorgung im Krankenhaus — 267
6.13	Legionellen im Badewasser — 272

6.14	Maßnahmen zur Minimierung des Infektionsrisikos durch RLT-Anlagen — 273
6.15	Vorbeugende Untersuchungen — 275
6.16	Richtlinien der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches (DVGW) zur Bekämpfung von Legionellen — 275
6.17	Maßnahmen zur Legionellen tötenden Wasserversorgung im Krankenhaus — 277
7	OP-Bereich und Hochaseptisches Operieren im Reinraum — 284
7.1	Keimfreie Felder im OP — 284
7.2	Aseptischer – Septischer OP — 285
7.3	OP-Personal — 287
7.4	Reinraumtechnik — 289
7.4.1	Reinraumgerechtes Verhalten jedes Einzelnen — 290
7.4.2	Reinraumgerechte Kleidung — 290
7.4.3	Verringerung der Zahl von Personen im OP-Bereich — 290
7.4.4	Ausschwemmen von Keimen mit geeigneter Luftführung — 290
7.5	Zusammenhänge zwischen Partikel und Keimen — 291
7.6	Wärmehaushalt Patient und Chirurg — 294
7.7	Einbringungsarten der Luft in OPs — 296
7.7.1	Horizontale Lufteinbringung — 298
7.7.2	Schräge Lufteinbringung — 299
7.7.3	Vertikale Lufteinbringung — 300
7.7.4	Laminar-Flow -Kabinen — 302
7.8	Messungen von Reinraumfeldern — 306
7.8.1	Arten der Messverfahren — 306
8	Medizinische und technische Gase im Krankenhaus — 310
8.1	Medizinische Gase — 310
8.2	Gefahrstoffe im Krankenhaus — 311
8.3	Versorgungszentralen, Rohrleitungen und Armaturen — 314
9	Feuerlösch- und Brandschutzanlagen — 317
9.1	Evakuierung im Brandfall – Evakuierungskonzept — 317
9.2	Feuerlösch- und Brandschutzanlagen — 318
9.2.1	Löschwasserleitungen — 319
9.2.2	Wandhydranten — 320
9.2.3	Sprinkleranlagen — 320
9.3	Brand in Wäschereien — 322
9.4	Putzkammern im Krankenhaus — 322

10	Labortechnik — 323
10.1	Einleitung — 323
10.2	Sicherheitsmaßnahmen — 324
10.2.1	Risikogruppen — 324
10.2.2	Technische und bauliche Maßnahmen für Schutzstufe 1 nach TRBA 500 und TRBA 100 — 325
10.2.3	Sicherheitsmaßnahmen für Schutzstufe 2, 3 und 4 lt. BioStoffV — 326
10.2.4	Sicherheitsmaßnahmen für Schutzstufe 2, 3 und 4 lt. TRBA 100 — 326
10.3	Planung und Bau von Laborgebäuden — 330
10.3.1	Bauliche Maßnahmen nach Schutzstufen — 330
10.3.2	Bedien- und Verkehrsflächen — 330
10.3.3	Rettungswege und Notausgänge — 332
10.3.4	Grundrissaufbauten-Aufbau von Laborgebäuden — 332
10.4	Laboreinrichtungen — 334
10.4.1	Labormöbel, Labortische, Laborspülen — 334
10.4.2	Trassierung — 337
10.4.3	Medienzelle — 337
10.4.4	Medienwandkanal — 339
10.4.5	Medienampel und Mediensäulen — 340
10.4.6	Medienflügel-Mediendecke — 340
10.5	Sicherheitstechnische Einbauten in Laboratorien — 342
10.6	Abzüge (Digestorien) — 346
10.7	Mikrobiologische Sicherheitswerkbanke — 350
10.8	Sicherheitsschränke — 353
10.9	Lüftungstechnische Anforderungen im Labor — 355
10.10	Sanitärmedien — 360
10.11	Gasförmige Medien (siehe auch Kapitel 8) — 366
10.12	Schachtkonzepte — 370
10.13	Zusammenfassung — 371

Weitere Literaturhinweise — 377

Stichwortverzeichnis — 381