

Schadenfreies Bauen

Herausgegeben von Dr.-Ing. Ralf Ruhnau
Begründet von Professor Günter Zimmermann

Band 24

Schäden an Installationsanlagen

Von
PD Dr.-Ing. habil. Stefan Wirth

2., überarbeitete und erweiterte Auflage

Fraunhofer IRB Verlag

Inhaltsverzeichnis

1	Installationssysteme in Gebäuden	15
1.1	Bezeichnungen und Abkürzungen	15
1.1.1	Bezeichnungen	15
1.1.2	Abkürzungen	17
1.2	Übersicht	17
1.2.1	Heizungsanlagen	17
1.2.2	Raumlufttechnische Anlagen	22
1.2.3	Trinkwasserinstallationsanlagen	23
1.2.4	Abwasserinstallationsanlagen	30
1.2.5	Gasinstallationsanlagen	32
1.3	Gliederung der Ursachen und Schäden an Gebäudeinstallationen	33
1.3.1	Schadensursachen	33
1.3.2	Unmittelbare Schäden	33
1.3.3	Folgeschäden	34
2	Fehlerhafte Anlagendimensionierung	37
2.1	Grundlagen der Anlagendimensionierung	37
2.2	Komfortdefinition als Planungsgrundlage	38
2.3	Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmer	45
2.3.1	Gebäudebestand mit hohem Primärenergiebedarf	45
2.3.2	Neu- und Umbauten mit niedrigem Primärenergiebedarf	47
2.3.2.1	Ausgangsgrößen für die Dimensionierung	47
2.3.2.2	Einfluss der Trinkwassererwärmung	47
2.3.2.3	Einfluss des spezifischen Leistungspreises	51
2.3.2.4	Einfluss der Betriebsweise	52
2.3.2.5	Einfluss der Brennstoff- und Stromversorgung	53
2.3.2.6	Kompensation der Leistungsreserven durch regelungstechnische Maßnahmen	54
2.3.2.7	Empfehlungen zur Vorgehensweise bei der Dimensionierung eines Wärmeerzeugers	54

2.4	Kälteerzeuger	56
2.5	Leitungsanlagen	57
2.5.1	Heizungs-und Kaltwasserleitungen	57
2.5.2	Trinkwasserleitungen	57
2.5.3	Lüftungsleitungen	59
2.5.4	Abwasserleitungen	60
2.6	Raumheizeinrichtungen	61
2.6.1	Heizkörper	61
2.6.2	Flächenheizungen	62
3	Konstruktive Schadensursachen	65
3.1	Trassenführung in Gebäuden	65
3.1.1	Technikzentralen	65
3.1.2	Verteilung	70
3.1.2.1	Horizontale Verteilleitungen	70
3.1.2.2	Installationsschächte	74
3.1.2.3	Stockwerksverteilung	79
3.1.2.4	Schlauchverbindungen	80
3.1.3	Revisionsöffnungen	82
3.2	Brandschutz	82
3.2.1	Wasserführende Installationen	83
3.2.2	Lüftungsleitungen	85
3.2.2.1	Entlüftung innen liegender Bäder und Toiletten	85
3.2.2.2	Raumlufttechnische Anlagen	86
3.3	Wärmeschutz	87
3.3.1	Wärmedämmung	87
3.3.2	Tauwasserdämmung	94
3.3.2.1	Kalt-und Trinkwasserleitungen, kalt	94
3.3.2.2	Lüftungsleitungen	96
3.3.2.3	Regenwasserleitungen	97
3.4	Schallschutz	97
3.4.1	Übersicht	97
3.4.2	Maschinengeräusche	100
3.4.2.1	Heizkessel, Pumpen, Kältemaschinen und Lüftungsgeräte	100
3.4.2.2	Knackgeräusche bei Heizungsanlagen	103

3.4.3	Strömungsgeräusche	105
3.4.3.1	Heizungs-und Trinkwasserinstallationen	105
3.4.3.2	Lüftungsinstallationen	108
3.4.3.3	Abwasserinstallationen	110
3.4.4	Betätigungsgeräusche	112
3.4.5	Nutzergeräusche	113
3.5	Frostschutz	113
3.6	Geruchsbelästigungen	117
3.6.1	Abwasserlüftungsleitungen, Fortluftausblasöffnungen, Schornsteine und Abgasleitungen	117
3.6.2	Geruchsverschlüsse	119
3.6.3	Ölgeruch	125
3.7	Sonderprobleme	125
3.7.1	Hebeanlagen und Rückstauverschlüsse	125
3.7.2	Fußbodenheizungen	128
3.7.2.1	Allgemeines zu Schäden an Fußbodenheizungen	128
3.7.2.2	Bewegungsfugen	129
3.7.2.3	Temperaturwächter	131
3.7.2.4	Wärmedämmung der Anschlussleitungen	131
3.7.2.5	Fußbodentemperierung	132
3.7.2.6	Raumtemperaturregelung	134
3.7.3	Brennstoffversorgung	136
3.7.3.1	Flüssiggas und Erdgas	136
3.7.3.2	Heizöl	137
3.7.4	Dachentwässerungen	140
3.7.4.1	Allgemeines zu Schäden bei Dachentwässerungen	140
3.7.4.2	Notentwässerung	140
3.7.4.3	Dachentwässerung mit Druckströmung	141
3.7.5	Störungen bei der Verbrennung und Abgasableitung	142
3.7.5.1	Verbrennungsluftversorgung	142
3.7.5.2	Abgasableitung	144
3.7.6	Thermische Solaranlagen	146
3.7.6.1	Technologie	146
3.7.6.2	Schäden	154
3.7.7	Wärmepumpen	158
3.7.7.1	Konstruktion	158
3.7.7.2	Wirtschaftlichkeit	162
3.7.7.3	Dimensionierung der Wärmepumpe	164
3.7.7.4	Wärmequellenanlage	166

4	Ausführungsfehler	169
4.1	Installationstechnik	170
4.1.1	Leitungsverbindungen	170
4.1.2	Installationssysteme	172
4.1.3	Leitungsbefestigung	176
4.1.4	Montageunterbrechungen	181
4.2	Aufgaben der Bauleitung zur Schadensvermeidung	183
4.2.1	Kontrolle	183
4.2.2	Koordination	184
4.3	Inbetriebnahme von Installationen	186
4.3.1	Druckprobe	186
4.3.1.1	Heizungsleitungen	186
4.3.1.2	Trinkwasserleitungen	190
4.3.1.3	Abwasserleitungen	191
4.3.1.4	Lüftungsleitungen	192
4.3.2	Spülen	192
4.3.3	Einregulierung	194
4.3.3.1	Heizungsanlagen	194
4.3.3.2	Raumlufttechnische Anlagen	198
4.3.3.3	Trinkwasserinstallationsanlagen	199
5	Betriebsbedingte Schäden	201
5.1	Instandhaltung	201
5.2	Wiederkehrende Anlagenüberprüfungen	203
6	Korrosions- und Steinschäden	205
6.1	Übersicht	205
6.1.1	Korrosionen	205
6.1.2	Steinbildung	206
6.2	Ursachen	207
6.2.1	Außenkorrosionen	207
6.2.1.1	Elementbildung	207
6.2.1.2	Tauwasser	211
6.2.1.3	Raumlufttechnische Anlagen	213

6.2.2	Innenkorrosionen	217
6.2.2.1	Trinkwasserinstallationen	217
6.2.2.2	Heizungs- und Kaltwasserinstallationen	230
6.2.2.3	Abwasserinstallationen	235
6.2.3	Steinbildung	236
6.3	Korrosionsschutzgerechte Planung und Ausführung von Installationen	238
6.4	Vermeidung von Steinbildung	245
7	Sanierung unzugänglicher Installationen	247
7.1	Rohrinnensanierung auf chemischer Basis	247
7.1.1	Heizungsinstallationen	247
7.1.2	Trinkwasserinstallationen	249
7.2	Abwasserinstallationen	251
7.3	Lüftungsinstallationen	255
	Literaturverzeichnis	257
	Stichwortverzeichnis	271