

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	5
<b>Einleitung</b> .....	11
<b>1 Grundlagen der Planung</b> .....	13
1.1 Was ist Planung in der Haustechnik? .....	13
1.2 Von der Idee bis zur Anlage .....	13
1.3 Werkzeuge der Planung .....	15
1.3.1 Schaltbild .....	15
1.3.2 Strangschema .....	15
1.3.3 Grundrissplanung .....	18
<b>2 Grundlagen der Dimensionierung haustechnischer Anlagen</b> .....	23
2.1 Einleitung .....	23
2.2 Beispiel einer falschen AST .....	23
2.3 Grundlagen und Quellen der Dimensionierung .....	25
2.3.1 Grundlagen und Berechnungsalgorithmus .....	25
2.3.2 Berechnungsdurchführung .....	28
2.3.3 Weiterführende Berechnungen .....	30
2.3.3.1 Druckverlustberechnung .....	30
2.3.3.2 Lineare Interpolation .....	33
2.4 Berechnungsbeispiele .....	34
2.4.1 Komplettbeispiel .....	34
2.4.2 Pumpenauswahl .....	38
<b>3 Planungsbeispiele</b> .....	43
3.1 Planung einer haustechnischen Anlage für ein Eigenheim .....	43
3.1.1 Aufgabenstellung (AST) .....	43
3.1.2 Heizungsprojekt .....	48
3.1.2.1 Aufgabenstellung Heizung .....	48
3.1.2.2 Auslegung der heizungstechnischen Anlage mit statischen Heizflächen .....	50
<i>Grundlagen</i> .....	50
<i>Wärmebedarfsberechnung nach DIN 4701</i> .....	53
<i>Auswahl der Heizflächen und des Heizkessels</i> ...	64
<i>Rohrleitungsdimensionierung</i> .....	68
<i>Sicherheitstechnische Ausrüstung</i> .....	84
<i>Auswahl des Abgassystems</i> .....	86
<i>Auslegung einer Fußbodenheizung als           Alternativanlage</i> .....	88
3.1.2.3 Kalkulation der Heizungsinstallation .....	106
3.1.3 Sanitärprojekt .....	107

3.1.3.1	Allgemeines	107
3.1.3.2	Berechnungsgrundlagen Trinkwassertechnik	107
3.1.3.3	Berechnung der Trinkwasseranlage	110
3.1.3.4	Auswertung der Berechnung	120
3.1.3.5	Kalkulation der Trinkwasserinstallation	121
3.1.3.6	Berechnungsgrundlagen Abwassertechnik	133
3.1.3.7	Berechnung der Abwasseranlage	135
3.1.3.8	Kalkulation der Abwasserinstallation	138
3.1.3.9	Berechnungsgrundlagen Regenwassertechnik	139
3.1.3.10	Berechnung der Regenwasseranlage	141
3.1.3.11	Kalkulation der Regenwasserinstallation	143
3.2	Planung alternativer Anlagen	144
3.2.1	Solaranlagen	144
3.2.2	Auslegung der Solaranlage	148
3.2.3	Ökonomische Bewertung solartechnischer Anlagen	153
3.2.4	Regenwassernutzungsanlagen	155
3.2.5	Regenwassernutzung	156
3.2.6	Auslegung der Regenwassernutzungsanlage	157
3.2.7	Ökonomische Bewertung von Regenwassernutzungsanlagen	161
3.2.8	Weiterführende Betrachtungen auf dem Gebiet der Regenwassernutzung	162
3.3	Die neue Heizlastberechnung nach DIN EN 12 831	166
3.3.1	Grundlagen	166
3.3.2	Wärmebedarfsberechnung nach DIN EN 12 831	168
3.3.2.1	Einzelbauteile	169
3.3.2.2	Zusammengesetzte Bauteile	172
3.3.2.3	Fenster	175
3.3.2.4	Türen	175
3.3.2.5	Erdarliegenden Flächen	175
3.3.2.6	Kennwerte	179
	<b>Formelverzeichnis</b>	<b>189</b>
	<b>Anlagen</b>	<b>203</b>
	<b>Anlage I</b>	<b>203</b>
Tabelle I.1	Checkliste zur Formulierung einer konkreten Aufgabenstellung	203
Tabelle I.2	Umrechnung von Druck-, Energie- und Leistungseinheiten	203
Tabelle I.3	Stoffwerte von Wasser	204
Tabelle I.4	Stoffwerte von technischen Gasen	204
Tabelle I.5	Mittlere spezifische Wärmekapazität $c_p _0^t$ für ideale Gase	204
Tabelle I.6	Stoffwerte von Sattedampf	205
Tabelle I.7	Strömungsgeschwindigkeiten von Medien	205
Tabelle I.8	Rohrrauigkeiten	206
Tabelle I.9	Rohrrauigkeiten für Armaturen, $\zeta$ -Werte	206

Tabelle I.10	Kennlinienfeld einer Wilo-Pumpe IPn	207
Tabelle I.11	Kennlinienfeld einer Wilo-Pumpe IPh	208
<b>Anlage II</b>		209
Tabelle II.1	Mindestfließdruck und Berechnungsdurchflüsse	209
Tabelle II.2	Summendurchfluss und Spitzendurchfluss	209
Tabelle II.3	Normwerte für Druckverluste in Wasserzählern	210
Tabelle II.4	Anschluss, Nenndurchfluss und maximaler Durchfluss von Wasserzählern	210
Tabelle II.5	Richtwerte für Druckverluste in Stockwerks- und Einzelzuleitungen	211
Tabelle II.6	Richtwerte für Druckverluste in Stockwerksverteiltern	212
Tabelle II.7	Richtwerte für Druckverluste aus Pe-x-Rohren DN 12	213
Tabelle II.8	Richtwerte für Druckverluste aus Pe-x-Rohren DN 15	214
Tabelle II.9	Anschlusswerte	215
Tabelle II.10	Zulässiger Schmutzwasserabfluss	215
Tabelle II.11	Abflussvermögen von unbelüfteten Sammela- nschlussleitungen	216
Tabelle II.12	Abflussvermögen von Schmutzwasserfallleitungen mit Hauptlüftung	216
Tabelle II.13	Abflussvermögen von Grund- und Sammelleitungen	216
Tabelle II.14	Praxiswerte für halbrunde Dachrinnen	217
Tabelle II.15	Abflussvermögen von Regenwasserfallleitungen	217
Tabelle II.16	Druckverlusttabelle RAUTITAN-flex	218
Tabelle II.17	Leistungskennlinien Fußbodenheizungen, $R_{\lambda,B} = 0,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	219
Tabelle II.18	Leistungskennlinien Fußbodenheizungen, $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	220
Tabelle II.19	Druckverlust Roth-Systemheizrohr	221
Tabelle II.20	Druckverlust Vor- und Rücklaufventil	222
<b>Anlage III</b>		223
	Wärmebedarfsberechnung von Viega	223
<b>Anlage IV</b>		241
	Alternative Materialzusammenstellung mit Viega-Programm für Trinkwasser	242
	Kalkulation Abwassertechnik	244
	Kalkulation Regenwassernutzungsanlage	249
	Kalkulation der Heizungstechnik	252
<b>Anlage V</b>		255
Tabelle V.1	Warmwasserbedarf für Solaranlagen	255
Tabelle V.2	Globalstrahlung nach Standorten	255
Tabelle V.3	Druckverluste im Kollektorfeldern	255
Tabelle V.4	Systemdaten für Wärmeübertrager	255

Tabelle V.5	Wasserbedarf für Regenwasseranlagen	256
Tabelle V.6	Ertragswerte	256
Tabelle V.7	Durchschnittliche Niederschlagsmengen	257
<b>Anlage VI</b>	<b>Heizlastberechnung nach DIN EN 12 831</b>	<b>259</b>
Anlage VI.1	Heizung / Brennstoffe	259
Anlage VI.2	Kellerfur	260
Anlage VI.3	Küche	261
Anlage VI.4	Diele	262
Anlage VI.5	Dusche / WC	263
Anlage VI.6	Gast	264
Anlage VI.7	Kind 1	265
Anlage VI.8	Kind 2	266
Anlage VI.9	Flur	267
Anlage VI.10	Bad / WC	268
Anlage VI.11	Schlafen	269
<b>Quellenverzeichnis</b>		<b>271</b>
<b>Weiterführende Literatur</b>		<b>271</b>
<b>Farbbilder</b>		<b>273</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b>		<b>281</b>