

Inhaltsverzeichnis / contents



Lernfeld 5

Trinkwasseranlagen installieren

Kundenauftrag: Trinkwasserinstallation für ein Badezimmer

| | |
|--------|--|
| 13 | |
| 5.1 | Wasservorkommen 15 |
| 5.2 | Eigenschaften des Wassers 17 |
| 5.2.1 | Physikalische Eigenschaften 17 |
| 5.2.2 | Chemische Eigenschaften 18 |
| 5.2.3 | Bakteriologische Eigenschaften 20 |
| 5.2.4 | Umweltbelastende Stoffe im Wasser 21 |
| 5.3 | Druck und Druckbereiche 22 |
| 5.4 | Druckmessung 22 |
| 5.5 | Strömende Flüssigkeiten und Gase 22 |
| 5.5.1 | Gesetzmäßigkeiten 22 |
| 5.5.2 | Druckverluste 26 |
| 5.6 | Bemessung der Leitungsanlage für die Trinkwasserinstallation 28 |
| 5.7 | Trinkwasser 31 |
| 5.7.1 | Anforderungen an Trinkwasser 31 |
| 5.7.2 | Wasseranalyse 31 |
| 5.8 | Öffentliche Trinkwasserversorgung 33 |
| 5.8.1 | Trinkwassergewinnung 34 |
| 5.8.2 | Trinkwasseraufbereitung 34 |
| 5.8.3 | Trinkwasserförderung und Trinkwassertransport 34 |
| 5.8.4 | Trinkwasserspeicherung 34 |
| 5.8.5 | Trinkwasserverteilung 34 |
| 5.9 | Trinkwasseranlagen 34 |
| 5.9.1 | Leitungsabschnitte (Verbrauchsleitungen) 35 |
| 5.9.2 | Werkstoffe für Trinkwasseranlagen 35 |
| 5.9.3 | Rohre für Trinkwasserleitungen 36 |
| 5.9.4 | Anschlussleitungen (erdverlegte Leitungen) 37 |
| 5.9.5 | Verlegeregeln für Innenleitungen (Auswahl) 38 |
| 5.10 | Wasserzähleranlage 40 |
| 5.11 | Armaturen in Trinkwasserleitungen 43 |
| 5.11.1 | Rohrleitungsarmaturen 43 |
| 5.11.2 | Entnahmearmaturen (Auslaufarmaturen) 44 |
| 5.11.3 | Sicherheitsarmaturen 44 |
| 5.11.4 | Regelarmaturen 45 |
| 5.11.5 | Filter in Trinkwasserleitungen 46 |
| 5.12 | Sicherungsmaßnahmen in der Trinkwasserinstallation 47 |
| 5.12.1 | Schutz des Trinkwassers 47 |
| 5.12.2 | Ursachen für eine Gefährdung durch verändertes Trinkwasser 48 |
| 5.12.3 | Sicherungsmaßnahmen gegen Rückfließen 50 |
| 5.12.4 | Sicherungseinrichtungen 51 |
| 5.13 | Anlagen zur Trinkwasserbehandlung 56 |
| 5.13.1 | Enthärtungsanlagen 56 |
| 5.13.2 | Chemikaliendosierung 57 |
| 5.13.3 | Physikalische Wasserbehandlung 57 |
| 5.14 | Druckprüfung, Füllen, Spülen, Inbetriebnahme, Übergabe und Instandhaltung der Trinkwasseranlage 58 |
| 5.14.1 | Druckprüfung 58 |
| 5.14.2 | Füllen und Spülen der Leitungsanlage 59 |
| 5.14.3 | Inbetriebnahme, Übergabe und Instandhaltung 60 |
| 5.15 | Inspektion und Wartung von Trinkwasseranlagen 60 |
| 5.16 | Pumpen in Trinkwasseranlagen 61 |
| 5.16.1 | Kolbenpumpen 61 |
| 5.16.2 | Kreiselpumpen 61 |
| 5.17 | Schall und Schallschutz 62 |
| 5.17.1 | Physikalische Grundlagen 62 |
| 5.17.2 | Schallmessung 63 |
| 5.17.3 | Schalldämpfung und Schalldämmung 64 |
| 5.18 | Leitungsverlegung 66 |
| 5.19 | Leitungsbefestigungen 66 |
| 5.20 | Dämmung von Trinkwasserleitungen 68 |

Lernfeld 6

Entwässerungsanlagen installieren

Kundenauftrag:

Installieren einer Entwässerungsanlage 71

| | | |
|--------|--|----|
| 6.1 | Öffentliche Abwasserentsorgung | 73 |
| 6.1.1 | Kanalnetz | 73 |
| 6.1.2 | Kläranlagen | 73 |
| 6.2 | Einteilung der Abwasserarten | 74 |
| 6.3 | Einteilung von Entwässerungsanlagen | 75 |
| 6.4 | Leitungsführung von Entwässerungsleitungen | 76 |
| 6.4.1 | Grundlagen der Leitungsführung | 76 |
| 6.4.2 | Misch- und Trennsystem | 76 |
| 6.4.3 | Ablaufstellen | 76 |
| 6.4.4 | Geruchverschlüsse | 76 |
| 6.5 | Verlegegrundsätze bei liegenden Abwasserleitungen | 78 |
| 6.5.1 | Füllungsgrad | 78 |
| 6.5.2 | Gefälle von liegenden Leitungen | 78 |
| 6.5.3 | Gefälleberechnung | 79 |
| 6.5.4 | Anschlüsse an liegende Leitungen | 79 |
| 6.5.5 | Aufweitungen in liegenden Leitungen | 80 |
| 6.5.6 | Zusätzliche Forderungen bei Grund- und Sammelleitungen | 80 |
| 6.6 | Anschlussleitungen | 80 |
| 6.6.1 | Anschlusswert DU | 80 |
| 6.6.2 | Einzelanschlussleitungen | 81 |
| 6.6.3 | Sammelanschlussleitungen | 81 |
| 6.7 | Anschluss an die Falleitung | 81 |
| 6.7.1 | Anschlusswinkel | 81 |
| 6.7.2 | Mindesthöhenunterschied | 81 |
| 6.7.3 | Mehrfachanschluss an die Falleitung | 82 |
| 6.8 | Schmutzwasserfalleitungen | 82 |
| 6.8.1 | Verlegung von Falleitungen | 82 |
| 6.8.2 | Verziehung von Falleitungen | 83 |
| 6.8.3 | Dimensionierung von Falleitungen | 83 |
| 6.9 | Lüftung von Abwasserleitungen | 84 |
| 6.9.1 | Verlegung von Lüftungsleitungen | 84 |
| 6.9.2 | Bemessung der Lüftung von Abwasserleitungen | 84 |
| 6.9.3 | Belüftungsventile | 85 |
| 6.10 | Sammel- und Grundleitungen | 86 |
| 6.10.1 | Verlegung von Sammel- und Grundleitungen | 86 |
| 6.10.2 | Bemessung von Sammel- und Grundleitungen | 86 |
| 6.10.3 | Dichtheitsprüfung von Grundleitungen | 86 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 6.11 | Reinigungsöffnungen | 87 |
| 6.12 | Schutz vor Rückstau | 87 |
| 6.12.1 | Rückstauverschlüsse | 88 |
| 6.12.2 | Abwasserhebeanlagen | 89 |
| 6.12.3 | Einsatzbereiche der unterschiedlichen Absicherungen gegen Rückstau | 90 |
| 6.13 | Abscheideeinrichtungen | 91 |
| 6.13.1 | Einrichtungen zum Abscheiden von Leichtflüssigkeiten | 91 |
| 6.13.2 | Einrichtungen zum Abscheiden von Fetten | 92 |
| 6.14 | Dachentwässerung | 93 |
| 6.14.1 | Bemessung des Regenwasserabflusses | 93 |
| 6.14.2 | Flachdachentwässerung | 95 |
| 6.14.3 | Dachentwässerung mit Rinnen | 96 |
| 6.14.4 | Regenfallrohre | 99 |
| 6.15 | Regenwassernutzung | 101 |
| 6.15.1 | Beurteilung von Dachablaufwasser | 101 |
| 6.15.2 | Aufbau einer Regenwassernutzungsanlage | 102 |
| 6.16 | Rohre und Rohrverbindungen | 107 |
| 6.16.1 | Allgemeine Anforderungen | 107 |
| 6.16.2 | Stahlrohre | 107 |
| 6.16.3 | Gussrohre | 108 |
| 6.16.4 | Kunststoffrohre | 108 |
| 6.16.5 | Übergang auf andere Werkstoffe | 110 |
| 6.17 | Befestigen der Abwasserleitungen | 110 |
| 6.18 | Brandschutz | 114 |
| 6.18.1 | Nicht brennbare Rohre | 114 |
| 6.18.2 | Brennbare Rohre | 114 |

Lernfeld 7

Wärmeverteilungsanlagen installieren

Kundenauftrag: Wärmeverteilanlage

für ein Einfamilienhaus planen 117

► Heizungsanlagen

| | | |
|-------|----------------------------------|-----|
| 7.1 | Anforderungen an Heizungsanlagen | 121 |
| 7.2 | Arten von Heizungsanlagen | 121 |
| 7.3 | Zentralheizungen | 121 |
| 7.3.1 | Warmwasserheizungen | 122 |
| 7.4 | Fern- und Nahwärmeversorgung | 125 |
| 7.4.1 | Wärmeträger und Verteilungsnetz | 125 |
| 7.4.2 | Hausstation | 126 |

■ Lernfeld 9 Trinkwassererwärmungsanlagen installieren

Kundenauftrag: Installieren von Anlagen zur Trinkwassererwärmung 219

► Trinkwassererwärmung

| | | |
|-------|--|-----|
| 9.1 | Verwendungszweck und Bedarf | 221 |
| 9.2 | Aufgabe der Trinkwassererwärmungsanlagen (TEA) | 221 |
| 9.3 | Energiebedarf zur Trinkwassererwärmung | 222 |
| 9.3.1 | Wärme und Temperatur | 222 |
| 9.3.2 | Wärmeinhalt und Wärmeleistung | 222 |
| 9.4 | Einteilung der Trinkwassererwärmungsanlagen (TEA) | 222 |
| 9.5 | Trinkwassererwärmer (TE) | 223 |
| 9.5.1 | Bauarten | 223 |
| 9.5.2 | Funktion | 224 |
| 9.5.3 | Beheizungsart | 224 |
| 9.5.4 | Einteilung der TE nach der Anlagengröße zwecks Absicherung | 224 |
| 9.5.5 | Anschluss von Trinkwassererwärmern | 225 |
| 9.5.6 | Einteilung der TE nach der Anlagengröße zur Minderung des Legionellenwachstums | 225 |
| 9.5.7 | Sicherheitsarmaturen an Trinkwassererwärmern | 225 |
| 9.6 | Gasbeheizte TE | 227 |
| 9.7 | Zirkulationsleitungen | 228 |
| 9.8 | Dämmung von kalt- und warmgehenden Trinkwasserleitungen | 228 |
| 9.9 | Wärmeübertragung und Wärmeleistung | 229 |
| 9.9.1 | Wärmeübertragung | 229 |
| 9.9.2 | Wärmeleistung | 229 |

► Solarthermische Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung

| | | |
|--------|------------------------------------|-----|
| 9.10 | Grundlagen der Solartechnik | 231 |
| 9.10.1 | Sonneneinstrahlung | 231 |
| 9.10.2 | Solare Deckungsanteile | 231 |
| 9.10.3 | Bestandteile des Solarkreissystems | 231 |
| 9.11 | Sonnenkollektoren | 232 |
| 9.11.1 | Sonnenkollektor-Bauarten | 233 |
| 9.11.2 | Leistungsmerkmale | 234 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 9.12 | Solarkreissysteme | 236 |
| 9.12.1 | Sicherheitstechnische Ausrüstung von Solarkreissystemen nach DIN EN 12 976 | 237 |

| | | |
|------|--------------------|-----|
| 9.13 | Solarwärmespeicher | 238 |
|------|--------------------|-----|

| | | |
|--------|---|-----|
| 9.14 | Solare Anlagensysteme | 239 |
| 9.14.1 | Solare Anlage zur Trinkwassererwärmung (Einzelanlage) | 239 |
| 9.14.2 | Zweispesicheranlage | 240 |
| 9.14.3 | Einspeicheranlage mit Kombispeicher | 240 |

► Steuerung und Regelung in Anlagen zur Trinkwassererwärmung

| | | |
|------|--|-----|
| 9.15 | Steuerung und Regelung der Temperatur bei Durchfluss-Wassererwärmern | 242 |
| 9.16 | Steuerung und Regelung bei Speicher-Wassererwärmern | 244 |

■ Lernfeld 10 Wärmeerzeugungsanlagen für gasförmige Brennstoffe installieren

Kundenauftrag: Installieren einer Gas-Brennstoffversorgungsanlage 247

| | | |
|--------|---|-----|
| 10.1 | Gasförmige Brennstoffe | 249 |
| 10.2 | Kennwerte von Brennstoffen | 252 |
| 10.2.1 | Wärmewerte | 252 |
| 10.2.2 | Verbrennungskennwerte | 254 |
| 10.2.3 | Verbrennung der Brennstoffe | 256 |
| 10.2.4 | Abgase als Qualitätsmesser der Verbrennung | 256 |
| 10.2.5 | Emissionen | 257 |
| 10.3 | Installation von Gasleitungsanlagen | 260 |
| 10.3.1 | Gasleitungsanlagen in Gebäuden und Grundstücken nach DVGW-TRGI 2008 | 260 |
| 10.3.2 | Schutz gegen Manipulationen an Gasleitungen | 265 |
| 10.4 | Prüfen von Gasleitungen | |
| 10.5 | Inbetriebnahme der Gasleitungsanlage | 270 |
| 10.6 | Arbeiten an gasführenden Leitungen | 271 |
| 10.7 | Gasheizgeräte | 273 |
| 10.7.1 | Umlaufwasserheizer (UWH) | 273 |
| 10.7.2 | Kombiheizger | 273 |
| 10.8 | Gasbrennwertkessel | 275 |
| 10.8.1 | Einsatzbereich | 275 |

■ Lernfeld 12 Ressourcenschonende Wärmeerzeugungsanlagen installieren

| | |
|--|-----|
| Kundenauftrag: Integrieren ressourcenschonender Anlagen | 333 |
| 12.1 Energie- und Umweltberatung | 335 |
| 12.2 Ist-Zustand | 336 |
| 12.2.1 Allgemeine Gebäudedaten | 336 |
| 12.2.2 Analyse der Heizungs- und Trinkwarmwasseranlage | 336 |
| 12.2.3 Gebäudeanalyse | 337 |
| 12.3 Ergebnisse der Berechnungen | 337 |
| 12.3.1 Zusammenfassung der rechnerischen Ergebnisse | 338 |
| 12.3.2 Energieeffizienzklasse | 338 |
| 12.3.3 Energieverluste und Energiebilanz des Ist-Zustandes | 338 |
| 12.3.4 Energieeinsparpotenzial | 338 |
| 12.3.5 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung | 339 |
| 12.3.6 Emissionsbilanz | 340 |
| 12.4 Maßnahmenplan | 340 |
| 12.4.1 Vorgaben der Energieeinspar- verordnung (EnEV) | 340 |
| 12.4.2 Dämmung der Kellerdecke | 341 |
| 12.4.3 Dämmung der Außenwand | 341 |
| 12.4.4 Dachdämmung | 342 |
| 12.4.5 Heizungsmodernisierung mittels Öl-Brennwertkessel | 342 |
| 12.4.6 Solaranlage | 343 |
| 12.4.7 Wärmebrücken und Lüftungswärmeverluste | 343 |
| 12.5 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse | 345 |
| 12.6 Wärmepumpen | 346 |
| 12.6.1 Funktionsprinzip einer Kompressions- Wärmepumpe | 346 |
| 12.6.2 Funktionsprinzip einer Absorptions- Wärmepumpe | 347 |
| 12.6.3 Wärmequellen für Wärmepumpen | 348 |
| 12.6.4 Einteilung der Wärmepumpen | 351 |
| 12.6.5 Beurteilungskriterien | 352 |
| 12.6.6 Einsatzbedingungen und Entwicklungstendenzen | 354 |
| 12.7 Heizen mit elektrischer Energie | 355 |
| 12.7.1 Nachtstrom-Speicherheizungen | 356 |
| 12.7.2 Tagstrom-Direktheizungen | 357 |
| 12.8 Brennstoffzelle und Brennstoffzellen- BHKW | 358 |

| | |
|--|-----|
| 12.9 Blockheizkraftwerke (BHKW) | 361 |
| 12.9.1 Brennstoffe, Bauarten und Bauteile | 362 |
| 12.9.2 Klein-BHKWs und BHKW-Anlagen | 364 |
| 12.9.3 Beurteilungskriterien und Entwicklungstendenzen | 364 |
| 12.9.4 Beispielrechnung für den Einsatz eines Blockheizkraftwerks (BHKW) | 365 |
| 12.10 Beispiel für das Integrieren von ressourcenschonenden Anlagen | 368 |
| 12.10.1 Komponierte Heizungsanlage mit Wärmepumpe, Festbrennstofffeuerung und Gasbrenner | 368 |
| 12.10.2 Komponierte Heizungsanlage mit Solaranlage, Holzfeuerung und Öl- und Gaskessel | 369 |
| 12.10.3 Komponierte Heizungsanlage mit Holzschnitzelfeuerung, Brennwertkessel und Blockheizkraftwerken | 370 |
| 12.10.4 Komponierte Solar- und Nahwärme- anlage | 371 |

■ Lernfeld 13 Raumluftechnische Anlage installieren

| | |
|---|-----|
| Kundenauftrag: Ausstatten eines Einfamilienhauses mit einer kontrollierten Wohnungslüftung | 373 |
|---|-----|

► Grundlagen der Raumluftechnik

| | |
|---|-----|
| 13.1 Einteilung der Lufttechnik | 375 |
| 13.2 Aufgaben der Raumluftechnik | 375 |
| 13.3 Einflussgrößen auf die Behaglichkeit | 376 |
| 13.3.1 Physikalische Einflussgrößen | 376 |
| 13.3.2 Chemische Einflussgrößen | 379 |
| 13.3.3 Das „Sick Building Syndrom“ | 380 |
| 13.4 Außenluftvolumenstrom | 381 |

► Bauelemente raumluftechnischer Anlagen

| | |
|--|-----|
| 13.5 Ventilatoren | 382 |
| 13.5.1 Radialventilatoren | 383 |
| 13.5.2 Axialventilatoren | 383 |
| 13.5.3 Querstromventilatoren | 384 |
| 13.5.4 Regelung der Ventilatoren | 384 |
| 13.6 Luftfilter | 384 |
| 13.6.1 Faserfilter | 385 |
| 13.6.2 Elektrofilter | 386 |
| 13.6.3 Aktivkohlefilter | 386 |
| 13.6.4 Kenndaten der Filter | 387 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 13.7 | Luftleitungen und Luftleitungszubehör.. | 387 |
| 13.8 | Luftdurchlässe und Luftführung im Raum | 388 |
| 13.8.1 | Luftdurchlässe | 388 |
| 13.8.2 | Luftführung im Raum | 390 |
| 13.9 | Lufterhitzer | 391 |
| 13.10 | Luftkühler | 392 |
| 13.11 | Luftbefeuchter | 392 |
| 13.11.1 | Verdunstungsbefeuchter | 392 |
| 13.11.2 | Zerstäubungsbefeuchter | 393 |
| 13.11.3 | Dampfbefeuchter | 394 |
| 13.12 | Luftentfeuchter | 394 |
| 13.13 | Wärmerückgewinnungssysteme (WRGS) | 395 |
| 13.13.1 | Rekuperatoren | 395 |
| 13.13.2 | Regeneratoren | 395 |
| 13.13.3 | Wärmepumpen | 398 |

► Anlagen zur Raumlüftung und Klimatisierung

| | | |
|---------|---|-----|
| 13.14 | Freie Lüftungssysteme | 399 |
| 13.15 | Raumlufttechnische Anlagen | 400 |
| 13.15.1 | Abluftanlagen (Entlüftungsanlagen) ... | 400 |
| 13.15.2 | Belüftungsanlagen | 402 |
| 13.15.3 | Kombinierte Be- und Entlüftungsanlagen | 402 |
| 13.15.4 | Luftheizungsanlagen | 403 |
| 13.15.5 | Klimaanlagen | 403 |
| 13.15.6 | Klimaanlagen mit Kühldecken | 407 |
| 13.15.7 | Raumklimageräte | 408 |
| 13.15.8 | Kontrollierte Wohnungslüftung (KWL) .. | 411 |
| 13.16 | Brandschutz | 419 |
| 13.17 | Brandschutz in der Raumlufttechnik. ... | 421 |
| 13.17.1 | Ausbreitung von Feuer und Rauch | 422 |
| 13.17.2 | Lüftungsleitungen mit definiertem Feuerwiderstand | 422 |
| 13.17.3 | Brandschutz in Lüftungsanlagen für innen liegende Bäder, Toiletten und Wohnungs- küchen nach DIN 18 017-3 | 424 |
| 13.17.4 | Rauch- und Wärmeabzugs-Anlagen (RWA) | 426 |
| 13.18 | Schallschutzmaßnahmen in RLT-Anlagen | 428 |

■ Lernfeld 14

Versorgungstechnische Anlagen ein- stellen und energetisch optimieren

Kundenauftrag:

Planen und Einstellen einer Heizungsregelung 431

| | | |
|--------|--|-----|
| 14.1 | Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten | 433 |
| 14.2 | Elektrische Hausinstallation | 433 |
| 14.3 | Schutzpotenzialausgleich | 433 |
| 14.3.1 | Stromkreise, Sicherungen und Fehlerstrom-Schutzeinrichtung | 434 |
| 14.3.2 | Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen | 436 |
| 14.4 | Leitungsverlegung | 437 |
| 14.4.1 | Regeln für die Leitungsverlegung | 439 |
| 14.4.2 | Anschließen der Leitungen | 440 |
| 14.4.3 | Verdrahten von Komponenten | 441 |
| 14.5 | Steuern und Regeln | 444 |
| 14.5.1 | Aufbau und Wirkungsweise einer Steuerung | 444 |
| 14.5.2 | Aufbau und Wirkungsweise einer Regelung | 446 |
| 14.5.3 | Regeleinrichtungen | 447 |
| 14.6 | Steuerung und Regelung bei der Wärmeerzeugung | 447 |
| 14.6.1 | Außentemperaturgeführte Vorlauftemperaturregelung | 447 |
| 14.6.2 | Einfluss des Brenners auf die Regelung . | 449 |
| 14.6.3 | Zeitschaltuhr und Schaltautomatik. | 450 |
| 14.7 | Temperaturmessverfahren, Steuerung und Regelung der Wärmeverteilung ... | 451 |
| 14.7.1 | Temperaturmessverfahren | 451 |
| 14.7.2 | Steuerung und Regelung von Heizkreisen | 453 |
| 14.7.3 | Steuerung und Regelung von Pumpen .. | 455 |
| 14.7.4 | Regelarmaturen in Heizungsanlagen ... | 457 |
| 14.7.5 | Regelung thermischer Solaranlagen ... | 459 |
| 14.7.6 | Raum-Temperaturregelung | 461 |
| 14.7.7 | Einzelraumregelung von Fußbodenheizungen | 462 |
| 14.8 | Gebäudeleittechnik | 464 |
| 14.9 | Zentrale Einzelraum-Temperaturregler .. | 466 |

Lernfeld 15

Versorgungstechnische Anlagen instand halten

Kundenauftrag:

Überprüfung und Wartung einer Gasanlage und der Warmwasserversorgung . 469

| | | |
|--------|---|-----|
| 15.1 | Grundlagen | 471 |
| 15.1.1 | Instandhaltung | 471 |
| 15.1.2 | Wartung | 471 |
| 15.1.3 | Inspektion | 472 |
| 15.1.4 | Instandsetzung | 472 |
| 15.1.5 | Verbesserung | 472 |
| 15.2 | Übergabe und Instandhaltung von Wärmeerzeugern | 472 |
| 15.2.1 | Wartung eines wandhängenden Gas-Brennwertgerätes | 473 |
| 15.2.2 | Werkzeugausstattung | 474 |
| 15.2.3 | Instandsetzung von Heizölbrennern | 475 |
| 15.3 | Übergabe und Instandhaltung von Trinkwasseranlagen | 477 |
| 15.3.1 | Hauptabsperrarmatur | 477 |
| 15.3.2 | Wasserzähler | 477 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 15.3.3 | Rückflussverhinderer | 477 |
| 15.3.4 | Rohrtrenner | 478 |
| 15.3.5 | Anlagen zur Trinkwasser-Behandlung | 478 |
| 15.3.6 | Druckminderer | 479 |
| 15.3.7 | Sicherungseinrichtungen | 479 |
| 15.3.8 | Trinkwassererwärmer | 479 |

15.4 Übergabe und Instandhaltung von Entwässerungsanlagen 481

| | | |
|--------|--|-----|
| 15.4.1 | Gefahren bei Arbeiten an Entwässerungs- anlagen | 481 |
|--------|--|-----|

| | | |
|--------|--|-----|
| 15.4.2 | Inspektion und Wartung von sanitär- technischen Anlagen in Gebäuden und Grundstücken | 481 |
|--------|--|-----|

15.5 Abnahme, Übergabe und Instandhaltung von raumluftechnischen Anlagen 483

| | | |
|--------|-------------------|-----|
| 15.5.1 | Abnahme | 483 |
|--------|-------------------|-----|

| | | |
|--------|--------------------|-----|
| 15.5.2 | Übergabe | 483 |
|--------|--------------------|-----|

| | | |
|--------|--------------------------|-----|
| 15.5.3 | Instandhaltung | 484 |
|--------|--------------------------|-----|

Basisunterlagen für Kundenaufträge 486

Sachwortverzeichnis 492

Bildquellenverzeichnis 508