

I Lernfeldübergreifende Inhalte

1	Eigenschaften des Wassers	2
1.1	 Water	6
2	Druck in Flüssigkeiten und Gasen	7
2.1	Druck allgemein	7
2.2	Druck in Flüssigkeiten	8
2.2.1	Hydrostatischer Druck	8
2.2.2	Kommunizierende Gefäße	9
2.2.3	Saugheberprinzip	9
2.2.4	Druckfortpflanzung	9
2.2.5	Theoretische Saughöhe von Pumpen bei Wasser	10
2.3	Druck in Gasen	10
2.3.1	Das Boyle-Mariottesche Gesetz	10
2.3.2	Luftdruck	11
2.4	Druckmessgeräte	11
2.5	 Hydrostatic pressure	13
3	Strömungslehre	14
3.1	Strömungsgeschwindigkeit und Volumenstrom	14
3.2	Ausflussvolumen, Füll- und Entleerungszeit	14
3.3	Strömungsgeschwindigkeit bei Querschnittsänderung (Kontinuitätsgleichung)	15
3.4	Flüssigkeitsreibung und Viskosität	16
3.5	Laminare und turbulente Strömung	16
3.6	Statischer und dynamischer Druck	17
3.7	Druckverluste	19
3.7.1	Druckverluste in geraden Rohrstrecken	19
3.7.2	Druckverluste durch Einzelwiderstände	20
3.7.3	Gesamtdruckverlust	21
4	Wärmelehre (Kalorik)	24
4.1	Temperatur	24
4.1.1	Temperaturskalen	24
4.2	Thermische Ausdehnung	25
4.2.1	Anomalie des Wassers	26
4.2.2	Thermische Ausdehnung von Gasen	27
4.3	Temperaturmessung	27
4.4	Wärmeenergie	30
4.5	Wärmeleistung (Wärmestrom)	31
4.6	Schmelz- und Verdampfungswärme	31
4.7	Wärmeübertragung	33
4.8	Wärmeübergang	36
4.9	Wärmedurchgang	36
4.10	 Heat versus temperature	39
5	Energieeinsparverordnung (EnEV)	40
6	Wärmedämmung von Rohrleitungen	43
6.1	Aufgaben der Dämmung	43
6.2	Anforderungen an die Dämmung	43
6.3	Wärmeleitfähigkeit und Mindestdämmschichtdicken	43

6.3.1	Wärmeleitfähigkeit	43
6.3.2	Mindestdämmschichtdicken	44
6.3.2.1	Mindestdämmschichtdicken bei Wärmevertei- und Trinkwarmwasserleitungen	44
6.3.2.2	Mindestdämmschichtdicken bei Trinkkaltwasserleitungen (PWC)	46
6.4	Dämmungsarten	46
6.5	Dämmstoffe	47
6.6	Anwendung und Verarbeitung	47
6.7	Berechnungen an wärmegeprägten Rohren	49
6.7.1	Berechnungen der Dämmschichtdicken	49
6.7.2	Seiten- und Mittenabstände von gedämmten Rohren	50
6.8	 Thermal insulation and wall ducts	52
7	Rohrverlegung im Mauerwerk	53
7.1	Traditionelle Unterputzinstallation	53
7.2	Rohrverlegung in Schlitzen	53
7.3	Wand- und Deckendurchführungen	55
8	Schall und Schallschutz	56
8.1	Schall	56
8.2	Das menschliche Ohr	56
8.3	Dezibel als Messgröße des Schalls	57
8.4	Geräuschwahrnehmung des Menschen	57
8.5	Schallarten und Schallausbreitung	58
8.6	Schallpegelmesser	58
8.7	Richtiges Messen	59
8.7.1	Hintergrundgeräusche	59
8.7.2	Addition von Schallquellen	59
8.8	Schallschutz	60
9	Grundlagen des Brandschutzes	62
9.1	Einführung	62
9.2	Bauliche Brandschutzmaßnahmen	63
9.2.1	Anforderungen an die Brandabschnitte	63
9.2.2	Anforderungen an Installationsdurchdringungen	65
9.2.2.1	Allgemein	65
9.2.2.2	Freie Leitungsinstallation	65
9.2.2.3	Leitungsverlegung im Installationsschacht	66
9.3	 Smoke alarms save lives	67

II Lernfeldbezogene Inhalte

Lernfeld 5: Trinkwasseranlagen installieren

1	Trinkwasseranlagen	69
1.1	Trinkwasser, Anforderungen	69
1.1.1	Verordnungen, Normen, Vorschriften	70
1.2	Versorgungsleitung	70
1.3	Anschlussleitung	72
1.4	Wassermesseinrichtungen	73
1.4.1	Wasserzähleranlage	73
1.4.2	Wohnungswasserzähler	74
1.4.3	Intelligente Zähler (Smart Meter)	74

1.5	Verbrauchsleitung	75	3.5	Desinfektion von Trinkwasseranlagen	91
1.5.1	Verteilungsleitung	75	3.5.1	Thermische Desinfektion	91
1.5.2	Sammelzuleitung	75	3.5.2	UV-Desinfektion	92
1.5.3	Steigleitung	75	3.5.3	Elektrolytische Desinfektion	92
1.5.4	Stockwerksleitung	75	4	Verlegen von Trinkwasserleitungen	93
1.5.5	Einzelzuleitung	75	4.1	Erdverlegte Leitungen	93
1.6	Druckminderer	75	4.1.1	Leitungswerkstoffe	93
1.6.1	Druckminderer mit nicht entlastetem Einsatzventil	75	4.1.2	Verlegung	94
1.6.2	Druckminderer mit entlastetem Einsatzventil	76	4.2	Innenleitungen	94
1.6.3	Größenbestimmung des Druckminderers	77	4.2.1	Rohrwerkstoffe und Verbindungsarten	94
1.6.4	Das „Durchsteigen“ des Druckes bei fehlerhafter Installation	77	4.2.2	Handhabung der Rohrleitungen	96
2	Schutz des Trinkwassers	78	4.2.3	Armaturen	97
2.1	Einteilung der Flüssigkeiten, die mit Trinkwasser in Berührung kommen (Flüssigkeitskategorien)	78	4.2.4	Leitungsverlegung	98
2.2	Sicherungsmaßnahmen	78	4.2.5	Verlegetechniken	98
2.2.1	Arten der Sicherungseinrichtungen	78	4.2.5.1	Rohrleitungssysteme	98
2.2.2	Darstellung der Sicherungsmaßnahmen gegen Rückfließen	80	4.2.5.2	Befestigungsabstände von Rohren	99
2.2.2.1	Freier Auslauf	80	4.2.5.3	Aussparungspläne	101
2.2.2.2	Rohrtrenner mit kontrollierbarer Mittel- druckzone Typ BA	81	4.2.6	Schallschutz	102
2.2.2.3	Rohrtrenner mit nicht kontrollierbarer Trennung Typ CA	81	4.2.7	Potenzialausgleich	102
2.2.2.4	Rohrunterbrecher mit beweglichen Teilen Typ DB	82	4.2.8	Arbeits- und Gesundheitsschutz	102
2.2.2.5	Rohrunterbrecher mit ständiger Verbindung zur Atmosphäre Typ DC	83	4.2.9	Druck und Strömung in Trinkwasser- anlagen; Ermittlung der Rohrdurchmesser	102
2.2.2.6	Rückflussverhinderer Typ EA	83	4.2.10	Rohrnetzauslegung am Beispiel	105
2.2.2.7	Rückflussverhinderer Typ EB	83	5	Druckprüfung von Trinkwasseranlagen	107
2.2.2.8	Rohrtrenner des Typs GA und GB	83	5.1	Druckprüfung mit Druckluft oder Inertgas	108
2.2.2.9	Rohrbelüfter für Schlauchanschlüsse Typ HB	84	5.2	Druckprüfung mit Wasser	108
2.2.2.10	Automatischer Umsteller Typ HC	84	6	Spülen von Trinkwasseranlagen	111
2.2.2.11	Rohrbelüfter für Schlauchanschlüsse, kombiniert mit Rückflussverhinderer Typ HD (Sicherungskombination)	84	6.1	Spülen mit Wasser	111
2.2.2.12	Druckbeaufschlagte Belüfter der Typen LA und LB	84	6.2	Spülen mit einem Wasser-Luft-Gemisch	111
2.2.3	Zuordnung Sicherungseinrichtungen – Flüssigkeitskategorien (Schutzmatrix)	85	7	Instandhaltung von Trinkwasseranlagen	113
2.2.4	Auswahl von Sicherungseinrichtungen für den häuslichen Bereich	85	8	 Saving water at home	114
3	Trinkwasserbehandlung	87	<i>Lernfeld 6: Entwässerungsanlagen installieren</i>		
3.1	Allgemeines	87	1	Grundlagen der Entwässerung	117
3.2	Filter	88	1.1	Allgemeine Anforderungen	117
3.2.1	Nicht rückspülbare Filter	88	1.2	Einleitungsbestimmungen	117
3.2.2	Rückspülbare Filter	88	1.3	Öffentliche Abwasserentsorgung	117
3.3	Chemische Wasserbehandlung	89	1.3.1	Misch- und Trennsystem	117
3.4	Physikalische Wasserbehandlung	90	1.3.2	Kläranlage	118
3.4.1	Umkehrosmose / Osmose	90	1.3.3	Aufbau und Funktion einer Kläranlage	119
3.4.2	Permanentmagnetische und elektro- magnetische Wasserbehandlung	90	1.4	Zeichnerische Darstellung einer Entwässerungsanlage	120
			1.4.1	Begriffsbestimmungen	120
			1.4.2	Darstellungsvorschriften und -regeln	121
			1.5	Schwerkraftentwässerung	124
			2	Entwässerungsanlagen für Schmutzwasser	126
			2.1	Ablaufstellen und Geruchverschlüsse	126
			2.1.1	Ablaufstellen	126
			2.1.2	Bodenabläufe	126
			2.1.2.1	Einbau ohne Abdichtung	126
			2.1.2.2	Einbau mit Abdichtung	127
			2.1.3	Geruchverschlüsse	130

2.1.3.1	Funktion und Bauarten	130	3.3	Eigenschaften von KG-Rohren und Formstücken sowie deren Verbindungsarten	172
2.1.3.2	Störungen der Funktion	131	3.4	Eigenschaften von Metall-Rohren und Formstücken sowie deren Verbindungsarten	172
2.2	Anschlussleitungen	132	4	Schutz vor Überschwemmung durch Rückstau	174
2.2.1	Allgemeine Beschreibung	132	4.1	Rückstauverschlüsse	175
2.2.2	Einzelanschlussleitungen	133	4.1.1	Rückstauverschlusstypen	176
2.2.3	Sammelanschlussleitungen	136	4.1.2	Dichtheitsprüfung von Rückstauverschlüssen	177
2.2.4	Störungen der Funktion	137	4.2	Abwasserhebeanlagen	178
2.3	Falleleitungen	139	4.2.1	Abwasserhebeanlagen für fäkalienhaltiges Abwasser	179
2.3.1	Allgemeine Beschreibung	139	4.2.2	Abwasserhebeanlagen für fäkalienfreies Abwasser	180
2.3.2	Strömungs- und Druckverhältnisse in Falleleitungen	139	4.2.3	Abwasserhebeanlagen zur begrenzten Verwendung (Kleinhebeanlagen)	181
2.4	Falleleitungsanschlüsse	140	4.2.4	Rückstaupumpanlage	181
2.4.1	Allgemeine Beschreibung	140	5	Schutz vor Einleitung schädlicher Stoffe	183
2.4.2	Einfache Anschlüsse	140	5.1	Bodenablauf mit Heizölsperre	183
2.4.3	Benachbarte Anschlüsse	142	5.2	Kondensateinleitung	183
2.5	Lüftung der Entwässerungsanlage	144	6	Ableitung von Niederschlagswasser	184
2.5.1	Allgemeine Beschreibung	144	6.1	Entwässerung geeigneter Dachflächen durch außenliegende Regenwasserfalleleitungen	184
2.5.2	Hauptlüftungsleitung	144	6.2	Entwässerung von Balkonen, Loggien und Terrassen	186
2.5.3	Belüftungsventile	146	6.3	Entwässerung von Flachdächern durch innenliegende Regenwasserfalleleitungen	186
2.6	Sammelleitungen	148	6.3.1	Regenwasserleitungen	186
2.6.1	Allgemeine Beschreibung	148	6.3.2	Flachdachabläufe	187
2.6.2	Verlege- und Bemessungsgrundlagen	148	6.4	Unfallverhütung bei Dacharbeiten	188
2.6.3	Hauseinführungen	149	6.5	Entwässerung erdbodengleicher Flächen	188
2.7	Grundleitungen	150	7	Regenwassernutzung	189
2.7.1	Allgemeine Beschreibung	150	8	Rohrweitenberechnung – Beispielaufgabe	193
2.7.2	Allgemeine Verlegeregeln und -empfehlungen	151	8.1	Berechnung der Schmutzwasserleitungen	193
2.7.3	Verlegung der Grundleitung im Erdreich	153	8.2	Berechnung der Regenwasserleitungen	195
2.7.4	Unfallverhütung beim Rohrleitungsgrabenbau	154	9	 Drainage	197
2.7.5	Dichtheitsprüfung von Grundleitungen	155	9.1	Drainage systems	197
2.7.5.1	Allgemeine Beschreibung	155	9.2	House drainage	197
2.7.5.2	Druckprobe mit Luft oder Wasser	156	9.3	Waste pipe materials	198
2.8	Gefälleberechnung	159	9.4	Traps, floor drainage and backflow stoppers	199
2.9	Nennweiten beim Einsatz wassersparender WCs	160	<i>Lernfeld 7: Wärmeverteilanlagen installieren</i>		
2.10	Verlegung und Befestigung von Abwasserleitungen	161	1	Grundlagen der Wärmeverteilung	201
2.10.1	Verlegung und Befestigung von Anschlussleitungen	162	1.1	Allgemeine Anforderungen	201
2.10.2	Verlegung und Befestigung von Fall- und Lüftungsleitungen	163	1.1.1	Verordnungen, Normen, Vorschriften	201
2.10.3	Verlegung und Befestigung von Sammelleitungen	163	1.2	Rohrverteilungssysteme	201
2.11	Reinigungsöffnungen und Schächte	165	1.2.1	Untere Verteilung	202
2.11.1	Bauarten von Reinigungsöffnungen und deren Einsatzbereiche	165	1.2.2	Obere Verteilung	202
2.11.2	Schächte und Inspektionsöffnungen	166	1.2.3	Etagenheizung	202
2.11.3	Gefällestürze in Schächten	167			
3	Werkstoffe und Verbindungsarten für Abwasserleitungen und -formstücke	169			
3.1	Werkstoffe für Abwasserrohre und -formstücke sowie deren Zulassungsbereiche	169			
3.2	Eigenschaften von HT-Rohren und Formstücken sowie deren Verbindungsarten	170			

1.2.4	Etagenweise Verteilung	202	5.6	Pumpenanpassung an die Anlagenbedingungen	231
1.2.5	Zweirohrsystem	203	5.6.1	Leistungsanpassung durch Drehzahländerung	231
1.2.6	Einrohrsystem	203	5.6.2	Gestufte und stufenlose Drehzahländerung	232
1.2.6.1	Waagerechte Einrohrheizung	204	5.6.3	Regelungsarten	232
1.2.6.2	Senkrechte Einrohrheizung	204	5.7	Pumpenauswahl	233
1.3	Zeichnerische Darstellung einfacher Wärmeverteilungsanlagen	205	5.8	Störungen im Pumpenbetrieb – Ursachen und Abhilfemaßnahmen	235
1.3.1	Flächenhafte Strangschemas	205	5.9	Druck in Pumpen-Warmwasserheizungen	237
1.3.2	Isometrische Strangschemas	206	6	Schall- und Korrosionsschutzmaßnahmen	239
2	Rohrleitungen und Rohrverlegung	207	6.1	Schallschutz	239
2.1	Rohrleitungen	207	6.2	Schutz gegen Schäden durch Korrosion	239
2.2	Rohrverlegung	208	7	Füllen, Entlüften und Entleeren von Warmwasserheizungen	241
2.2.1	Verlegung senkrechter Rohrleitungen	208	7.1	Füllen	241
2.2.2	Verlegung waagerechter Rohrleitungen	208	7.2	Entlüften	243
2.3	Rohrbefestigung	210	7.3	Entleeren	245
2.4	Dehnungsausgleich bei Rohren	210	8	Dichtheitsprüfung von Warmwasserheizungen	246
2.4.1	Natürlicher Dehnungsausgleich	210	9	Hydraulischer Abgleich und hydraulische Weiche	248
2.4.2	Kompensatoren (Dehnungsausgleicher)	211	9.1	Grundlagen des hydraulischen Abgleichs	248
3	Armaturen	213	9.2	Einrichtungen für den hydraulischen Abgleich	248
3.1	Aufgaben und Einteilung der Armaturen	214	9.2.1	Voreinstellbare Thermostatventile	249
3.2	Anforderungen an Heizungsarmaturen	214	9.2.2	Einstellbare Rücklaufanschlüsse	253
3.3	Absperrarmaturen	214	9.2.3	Strangreguliertventile	253
3.3.1	Absperrventile	215	9.2.4	Durchflussregler	254
3.3.2	Absperrschieber	216	9.2.5	Differenzdruckregler	254
3.3.3	Absperrhähne	216	9.2.6	Differenzdruckregler mit Durchflussbegrenzung	254
3.3.4	Absperrklappen	216	9.2.7	Überströmventile	254
3.4	Rückflussverhinderer	217	9.3	Vorgehensweise beim hydraulischen Abgleich	255
3.4.1	Rückschlagventile	217	9.4	Hydraulischer Abgleich durch Thermostatventile mit Durchflussregler	256
3.4.2	Rückschlagklappen	217	9.5	Dezentrales Pumpensystem	256
3.4.3	Schwerkraftbremsen	217	9.6	Hydraulische Weiche	257
3.5	Regelarmaturen	218	10	Raumheizkörper	260
3.5.1	Thermostatventile	218	10.1	Wärmeabgabe der Raumheizkörper	260
3.5.2	Dreiwegarmaturen	218	10.2	Anforderungen an Raumheizkörper	260
3.5.2.1	Dreiwegeventile	219	10.3	Anordnung der Raumheizkörper	260
3.5.2.2	Dreiweghähne	219	10.4	Bauarten	261
3.5.3	Vierwegemischer	220	10.4.1	Gliederheizkörper	261
4	Vorlaufverteiler und Rücklaufsammler	221	10.4.1.1	Gussradiatoren	261
5	Pumpen und Druckverhältnisse in Warmwasserheizungen	223	10.4.1.2	Stahlradiatoren	262
5.1	Bauarten und Konstruktionsmerkmale von Pumpen	223	10.4.1.3	Stahlröhrenradiatoren	262
5.1.1	Nassläuferpumpen	223	10.4.1.4	Nippelung der Gliederheizkörper	263
5.1.2	Hocheffizienz-Pumpen	223	10.4.2	Plattenheizkörper/ Flachheizkörper	263
5.2	Einbau und Inbetriebnahme	224	10.4.3	Fertigheizkörper/ Ventilheizkörper	263
5.3	Pumpen- und Rohrnetzkenlinien	225	10.4.4	Sonderausführungen von Radiatoren	264
5.3.1	Pumpenkenlinie	225			
5.3.2	Rohrnetzkenlinie	225			
5.3.3	Betriebspunkt	226			
5.3.3.1	Betriebspunktverschiebung	226			
5.4	Pumpenleistung	228			
5.4.1	Abgegebene Pumpenleistung	228			
5.4.2	Wirkungsgrad der Pumpe	228			
5.4.3	Zugeführte elektrische Leistung	229			
5.5	Energiekosten	230			

10.4.5	Konvektoren	265	Lernfeld 8: Sanitärräume ausstatten	
10.5	Heizkörpermontage	267	1	Planungsgrundlagen von Sanitärräumen 311
10.6	Heizkörperanbindung	269	1.1	Verordnungen, Normen, Vorschriften 311
10.6.1	Heizkörperanschlussarten	269	1.2	Ausstattungsbedarf 311
10.6.2	Heizkörperanschlussarmaturen	269	1.3	Anordnung von Sanitärräumen 312
10.6.2.1	Heizkörperanschlüsse für Vor- und Rücklauf	269	1.4	Stellflächen, Abstände und Bewegungsflächen 312
10.6.2.2	Dreiwege-Heizkörperventile	270	1.4.1	Senioren- und behindertengerechte Stellflächen, Abstände und Bewegungsflächen 314
10.6.2.3	Steigrohrventilgarnituren	270	1.5	Fliesengerechte Installation 315
10.6.2.4	Lanzen- bzw. Tauchrohrventile	271	1.6	Vorwandinstallation 316
10.6.2.5	Ventile für untere Zweipunktanschlüsse	272	1.7	Fugen- und Flächenabdichtungen 318
10.6.2.6	Anschlussarmaturen für Ventil-/Fertigheizkörper	272	1.8	Sinnbilder für Sanitärobjekte 319
10.6.3	Heizkörperregelarmaturen	274	2	Schallschutz in Sanitärräumen 320
10.6.3.1	Thermostatventile ohne Hilfsenergie	274	2.1	Entstehung von Geräuschen 320
10.6.3.2	Elektronische Thermostatventile mit Hilfsenergie	274	2.2	Maßnahmen zur Geräuschminderung 321
10.6.3.3	Einzelraumregelsysteme	276	2.2.1	Armaturengeräusche 321
10.6.3.4	Auswahl und Dimensionierung der Thermostatventile	276	2.2.2	Körperschallentkopplung 321
10.7	Auswahl und Auslegung der Raumheiz- körper	280	3	Elektrotechnik in Sanitärräumen 323
10.7.1	Heizkörperauslegung nach VDI 6030	280	3.1	Elektrische Schutzbereiche 323
10.7.2	Überschlägige Heizkörperauslegung	280	3.2	Elektrische Anschlüsse 324
10.7.2.1	Auslegungs-Wärmeleistung	280	3.3	Elektrische Schutzeinrichtungen 325
10.7.2.2	Norm- Wärmeleistung	280	4	Farbgestaltung in Sanitärräumen 327
10.7.2.3	Auslegung bei Normbedingungen	283	5	Werkstoffe für Sanitärobjekte 328
10.7.2.4	Auslegung bei von der Norm abweichenden Bedingungen	283	5.1	Sanitärkeramik 328
10.7.2.5	Tatsächliche Wärmeleistung eines Raumheizkörpers	286	5.1.1	Lotuseffekt 328
11	Flächenheizungen 288		5.2	Metallische Werkstoffe 329
11.1	Fußbodenheizung	288	5.3	Kunststoffe und Verbundstoffe 329
11.1.1	Verlegung	289	5.4	Sand und Bindemittel 330
11.1.2	Heizkreisverteilung	292	6	Sanitärobjekte 331
11.1.3	Regelung	293	6.1	Waschtische und Handwaschbecken 331
11.1.4	Auslegung und Wärmeleistung von Fußbodenheizungen	295	6.1.1	Einteilung 331
11.1.4.1	Auslegung nach DIN EN 1264-3	295	6.1.2	Anschluss- und Montagemaße, Abmessungen 331
11.1.4.2	Schnellauslegung einer Fußbodenheizung (mit Hilfe von Herstellertabellen)	300	6.1.3	Auslaufarmaturen 332
11.1.4.3	Wärmeleistung der Fußbodenheizung	300	6.1.3.1	Auslaufventile 333
11.2	Wandheizung	303	6.1.3.2	Mischbatterien 333
12	Wärmemengenzähler und Heizkosten- verteiler 304		6.1.3.2.1	Eingriffmischbatterien 333
12.1	Wärmemengenzähler (eichpflichtig)	304	6.1.3.2.2	Zweigriffmischbatterien 334
12.2	Heizkostenverteiler (nicht eichfähig)	304	6.1.3.2.3	Thermostatmischbatterien 334
12.2.1	Verdunstungsverteiler	304	6.1.3.2.4	Elektronisch gesteuerte Mischbatterien 335
12.2.2	Elektronische Heizkostenverteiler	305	6.1.4	Ablaufarmaturen 335
13	 Domestic central heating 306		6.1.4.1	Ablaufventile 335
13.1	Two pipe central heating system	306	6.1.4.2	Geruchverschlüsse 336
13.2	Central heating components	306	6.1.5	Zubehör 336
13.2.1	Room heaters	306	6.1.6	Montage und Anschluss an die Trinkwasserleitung 337
13.2.2	Underfloor heating	308	6.2	Spülen und Ausgussbecken 339
13.2.3	Circulating pumps	308	6.2.1	Einteilung 339
13.2.4	Valves	309	6.2.2	Anschluss- und Montagemaße, Abmessungen 341

6.2.3	Auslaufarmaturen	341	6.7	Duschen	367
6.2.3.1	Mischbatterien	341	6.7.1	Einteilung	367
6.2.3.2	Auslaufventile	342	6.7.2	Anschluss- und Montagemaße, Abmessungen	368
6.2.4	Ablaufarmaturen	342	6.7.3	Duscharmaturen	369
6.2.4.1	Spülbecken	342	6.7.3.1	Auslaufarmaturen	369
6.2.4.2	Ausgussbecken	343	6.7.3.2	Seiten-, Hand- und Kopfbrausen	369
6.2.5	Zubehör	343	6.7.4	Ablaufarmaturen	371
6.2.6	Montage und Anschluss an die Trinkwasserleitung	343	6.7.5	Zubehör	372
6.3	Klosettanlagen	344	6.7.6	Montage	372
6.3.1	Einteilung	344	7	Lüftung von innen liegenden Sanitärräumen	373
6.3.1.1	Hockklosetts	344	8	 In the bathroom	375
6.3.1.2	Sitzklosetts	345	8.1	Zones for bathrooms	376
6.3.2	Anschluss- und Montagemaße, Abmessungen	345			
6.3.3	Beckenformen	346			
6.3.3.1	Tiefspülklosetts	346			
6.3.3.2	Kaskadenklosetts	346			
6.3.3.3	Flachspülklosetts	346			
6.3.3.4	Absaugklosetts	346			
6.3.4	Duschklosett	346			
6.3.5	Spüleinrichtungen	347			
6.3.5.1	Druckspüler	347			
6.3.5.2	Spülkästen	348			
6.3.6	Zubehör von Klosettanlagen	350			
6.3.7	Montage von Klosettbecken	350			
6.4	Bidets	352			
6.4.1	Anschluss- und Montagemaße, Abmessungen	352			
6.4.2	Auslaufarmaturen	353			
6.4.3	Ablaufarmaturen	353			
6.4.4	Zubehör	354			
6.4.5	Montage und Anschluss an die Trinkwasserleitung	354			
6.5	Urinale	355			
6.5.1	Einteilung von Urinalbecken	355			
6.5.1.1	Wassergespülte Urinale	355			
6.5.1.2	Wasserlose Urinale	356			
6.5.2	Anschluss- und Montagemaße, Abmessungen	357			
6.5.3	Spüleinrichtungen	358			
6.5.3.1	Druckspüler	358			
6.5.3.1.1	Berührungslos gesteuerte Spülarmaturen	359			
6.5.4	Zubehör von Urinalanlagen	359			
6.5.5	Montage von Urinalbecken	360			
6.6	Badewannen	361			
6.6.1	Einteilung	361			
6.6.1.1	Whirlpools	362			
6.6.2	Anschluss- und Montagemaße, Abmessungen	362			
6.6.3	Auslaufarmaturen	363			
6.6.4	Ablaufarmaturen	364			
6.6.5	Zubehör	364			
6.6.6	Montage	365			

III Lernfeldübergreifendes Projekt

1	Projektaufgabe	377
1.1	Trinkkaltwasseranlage (LF 5)	378
1.2	Entwässerungsanlage (LF 6)	378
1.3	Wärmeverteilanlage (LF 7)	379
1.4	Angebotserstellung für das Bad (LF 8)	380
	Englisch-deutsche Vokabelliste	381
	Sachwortverzeichnis	402
	Bildquellenverzeichnis	409
	Kopiervorlagen	411
	Symboltabellen	414