

Inhaltsverzeichnis

1	Bädergestaltung	13		
1.1	Planen und Einrichten der Bäder	13		
1.1.1	Wichtige Normen, Richtlinien und Regeln für die Planung und Gestaltung von Bädern	13	1.3.5	Wellenbecken.....
1.1.2	Bäderarten	14	1.3.6	Springerbecken
1.1.3	Bedarfsplanung	15	1.3.6.1	Sprunganlagen E DIN EN 13451
1.1.3.1	Standortwahl eines Bades	15	1.3.7	Planschbecken.....
1.1.3.2	Größen und Beckenarten	16	1.3.8	Durchschreitebecken
1.2	Planen und Einrichten von Hallen- und Freibädern	17	1.3.9	Kleinbecken, KSB: Kinder-, Senioren-, und Behindertenbecken
1.2.1	Einrichtungen der Hallenbäder.....	17	1.3.10	Warmsprudelbecken
1.2.1.1	Flächen	17	1.3.11	Bewegungsbecken.....
1.2.1.2	Bereiche und Räumlichkeiten der Hallenbäder	17	1.3.12	Thermalbecken, Solebecken, Mineralbecken.....
1.2.1.3	Beckenanlagen in Hallenbädern.....	20	1.3.13	Warmbecken (Warmwasserbecken)
1.2.2	Einrichtungen der Freibäder.....	20	1.3.14	Therapiebecken
1.2.2.1	Flächen	20	1.3.15	Kaltwasserbecken
1.2.2.2	Freibadbereiche, Räumlichkeiten	20	1.3.16	Schwimmkanal
1.2.2.3	Beckenanlagen in Freibädern.....	22	1.3.17	Außenwarmbecken
1.2.3	Einrichtungen der freizeitorientierten Bäder.....	22	1.3.18	Becken mit zusätzlichen Wasserkreisläufen.....
1.2.3.1	Flächen	22	1.3.19	Spaß- und Erlebnisbecken.....
1.2.3.2	Bereiche und Räumlichkeiten der Freizeit- und Spaßbäder	23	1.3.19.1	Wasser-Attraktionen
1.2.3.3	Beckenarten in Freizeitbädern.....	26	1.3.20	Landebecken für Wasserrutschen, Ausrutschbecken.....
1.3	Bauliche Gestaltung von speziellen Beckenanlagen.....	27	1.3.21	Weitere Einrichtungen des Beckenbereichs.....
1.3.1	Allgemeine Konstruktionsmerkmale.....	27	1.4	Anlagen zur Gesundheitspflege
1.3.2	Schwimmer- und Sportbecken	27	1.4.1	Sauna-Anlagen, Schwitzbäder.....
1.3.2.1	Einrichtungen, die der Sicherheit dienen	27	1.4.1.1	Formen der Schwitzbäder.....
1.3.2.2	Beckenausstiege, -Einstiege	29	1.4.1.2	Grundsätze der Planung und Einrichtung
1.3.2.3	Wassertiefen, Kennzeichnung	30	1.4.1.3	Römisches Dampfbad
1.3.2.4	Beckenböden, Beckenwände	31	1.4.2	Künstliches Sonnenbad (Solarium).....
1.3.2.5	Leinen, Seile, Befestigungen.....	31	1.5	Badegewässer - Naturbäder.....
1.3.2.6	Abdeckungen und Roste	32	1.5.1	Arten der Naturbäder
1.3.2.7	Ein- und Ausströmungen, Wasserentnahmeschächte in Becken	33	1.5.2	Planungsgrundsätze
1.3.2.8	Unterwasserscheinwerfer und Unterwasserfenster	33	1.5.3	Naturbadgrößen, Einrichtung
1.3.2.9	Rettungsgeräte	34	1.5.4	Bauliche Anforderungen.....
1.3.3	Nichtschwimmerbecken	35	1.5.5	Wartung und Aufsicht
1.3.3.1	Lehrschwimmbecken	35	1.5.6	Natürliche und künstliche Badeteiche ..
1.3.4	Variobecken	37		

2	Schwimmbadreinigung.....	71	5	Überwinterung von Freibädern..	90
2.1	Reinigungsgebiete	71	5.1	Schutz der Beckenanlagen	90
2.2	Materialien, Verschmutzungsarten...	71	5.1.1	Überwinterung ohne Beckenwasser	90
2.3	Reinigungsmittel	71	5.1.2	Überwinterung mit Beckenwasser.....	90
2.3.1	Unterscheidung der Reiniger	71	5.2	Überwinterung sonstiger Anlagen....	91
2.3.2	Aufbau und Zusammensetzung der Reiniger.....	72	5.2.1	Rinnen und kleine Becken	91
2.4	Reinigungsmethoden	74	5.2.2	Filter	91
2.4.1	Allgemeine Arbeitsregeln	74	5.2.3	Leitungsanlagen.....	92
2.4.2	Manuelle Reinigung	74	5.2.4	Pumpen - Motore	92
2.4.3	Reinigung mit Maschinen.....	74	5.2.5	Chlor- (Vollvakuumanlage) und Do- sieranlagen	92
2.4.4	Spezielle Reinigungsverfahren in Hallen- und Freibädern	77	5.2.6	Sanitäranlagen	93
2.4.4.1	Grundreinigung	77	5.2.7	Außenanlagen.....	93
2.4.4.2	Beckenreinigung	77	6	Sicherheit im Bäderbereich.....	94
2.4.5	Reinigung empfindlicher Bauteile.....	79	6.1	Umgang mit Gefahrstoffen.....	94
3	Algenbekämpfung	81	6.1.1	Kennzeichnung von Gefahrstoffen.....	94
3.1	Algenvorkommen.....	81	6.1.2	Lagerung von Gefahrstoffen	94
3.2	Bekämpfungsarten	81	6.1.3	Transport von Gefahrstoffen	96
4	Flächendesinfektion	83	6.1.4	Entsorgung von Gefahrstoffen	97
4.1	Krankheitserreger	83	6.2	Gefahren-Kennzeichnungen im Bäderbereich	97
4.1.1	Bakterien	83	6.2.1	Kennzeichnung von Gefahrenberei- chen	97
4.1.2	Pilze	84	6.2.2	Kennzeichnung von Rohrleitungen in Bädern.....	98
4.1.3	Viren	84	6.2.3	Kennzeichnung von Rohrleitungen nach DIN 2403 (Auszug).....	99
4.2	Desinfektionsmittel: Einsatz und Wirkungsweise	84	6.3	Arbeiten mit persönlicher Schutzausrüstung	100
4.2.1	Wahl des Flächen-Desinfektionsmit- tels	85	6.4	Sicherheit technischer Anlagen (nach DIN 19643-1,BGR/GUV- R108,GUV-R1/474)	101
4.3	Desinfektionstechniken.....	85	6.5	Prüfung technischer Einrich- tungen	102
4.3.1	Arbeitsgrundsätze	85	7	Wasser für den Bäderbetrieb ...	103
4.3.2	Manuelle Desinfektion.....	85	7.1	Wasserbeschaffenheit	103
4.3.3	Maschinelle Desinfektion	85	7.1.1	Eigenschaften des Wassers.....	103
4.3.4	Sprüh-Desinfektion im Anschluss an die Reinigung	87	7.1.1.1	Chemische Eigenschaften	103
4.3.5	Kontrolle des Reinigungs- und Des- infektionserfolgs im Rahmen der betrieblichen Überwachung.....	87	7.1.1.2	Physikalische Eigenschaften des Wassers.....	103
			7.1.2	Wasser als Lösungsmittel	105
			7.2	Wasserversorgung des Bades mit Trink- und Becken-Füllwasser..	107
			7.2.1	Anforderungen an das Trinkwasser ...	107

7.2.2 Gewinnung von Trinkwasser und Füllwasser107

7.2.3 Trink- und Füllwasseraufbereitung.....108

7.2.3.1 Enteisung und Entmanganung durch Oxidationsverfahren108

7.2.3.2 Entfernung von Schweb- und organischen Stoffen durch Filtration ..109

7.2.3.3 Entfernen der Stickstoffverbindungen.....109

7.2.3.4 Entfernung von Phosphat110

7.2.3.5 Enthärtung110

7.2.4 Trinkwasserverteilung und Versorgung des Bades113

8 Wasserbeschaffenheit in Schwimm- und Badebecken..... 114

8.1 Allgemeines114

8.2 Anforderungen an das Füllwasser .115

8.2.1 Anforderungen an das sekundäre Füllwasser115

8.3 Anforderungen an das Beckenwasser, Filtrat und Reinwasser.....115

8.4 Anforderungen an die Qualität der Badegewässer (Naturbäder).....118

9 Überwachung der Wasserqualität..... 121

9.1 Gesetzliche Grundlagen121

9.1.1 Überwachungspflichten der Aufsichtsbehörde.....121

9.2 Kontrollen der Wasserbeschaffenheit / Maßnahmen nach DIN 19643.....123

9.3 Mess- und Bestimmungsverfahren zur Überwachung der Wasserqualität.....127

9.3.1 Kolorimetrische Bestimmungen127

9.3.1.1 Bestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor (nach DIN 38408 Teil 4).....127

9.3.1.2 pH-Wertbestimmung.....127

9.3.2 Kolorimetrische Messgeräte.....127

9.3.2.1 Optische Messverfahren.....128

9.3.2.2 Fotometrisches Messverfahren130

9.3.2.3 Elektrometrische Messung130

9.3.2.3.1 Chlormessungen130

9.3.2.4 pH-Wert-Messungen.....134

9.3.2.5 Messung der Redox-Spannung135

9.4 Automatische Dosierungen und Regelungen.....137

9.4.1 Grundlagen der Mess-, Steuer- und Regeltechnik137

9.4.1.1 Messtechnik.....137

9.4.1.2 Steuertechnik.....138

9.4.1.3 Regeltechnik.....139

9.4.2 Dosier- und Regelsysteme für die Beckenwasseraufbereitung.....141

9.4.2.1 Automatisierungssysteme.....141

9.4.2.2 Automatische Chlorregelung142

10 Anlagen der Schwimm- und Badebeckenwasseraufbereitung..... 146

10.1 Allgemeine Anforderungen146

10.1.1 Anforderungen an Technik- und Nebenräume (u.a. nach DIN 19643).....146

10.1.2 Anforderungen an die Aufbereitungsanlage147

10.2 Betrieb von Becken- und Aufbereitungsanlagen147

10.2.1 Verfahrenskombinationen147

10.2.1.1 Aufbereitungsleistung148

10.2.2 Betriebliche Überwachungen150

10.2.2.1 Führung eines Betriebsbuches150

10.2.2.2 Wartung und Instandhaltung150

10.2.3 Betrieb der Schwimm- und Badebeckenanlagen.....151

10.2.3.1 Betrieb der Beckenanlagen151

10.2.3.1.1 Reinigung151

10.2.3.1.2 Betrieb von Warmsprudelbecken .151

10.2.3.1.3 Sonstige Becken und Anlagen.....152

10.2.4 Betrieb der Wasseraufbereitungsanlagen153

10.2.4.1 Allgemeine Hinweise153

10.2.4.2 Grundlagen der Verfahrenskombinationen nach DIN 19643-2153

10.2.4.3 Betrieb der Verfahrenskombination: Flockung - Filtration- Adsorption an Aktivkornkohle- Chlorung154

10.3 Hydraulische Systeme.....155

10.3.1 Leitungsanlagen für die Wasseraufbereitung155

10.3.1.1 Werkstoffe.....155

10.3.1.2 Leitungen für den Volumenstrom....156

Inhalt

10.3.1.2.1 Volumenströme.....	156	10.7.3.2.1 Geschlossene Anschwemmfilter...207	
10.3.2 Pumpen.....	158	10.7.3.2.2 Offene Anschwemmfilter.....	210
10.3.2.1 Pumpenarten.....	158	10.7.3.3 Quarzsand-Niederdruckfilter (In	
10.3.2.1.1 Kolbenpumpen.....	158	DIN 19643 nicht behandelt).....	212
10.3.2.1.2 Kreiselpumpen.....	159	10.7.3.4 Unterdruckfilter.....	213
10.3.2.1.3 Wasserstrahlpumpe.....	160	10.8 pH-Wert-Einstellung.....	215
10.3.2.2 Pumpeneinsatz im Bäderbereich....	161	10.8.1 Allgemeines:.....	215
10.3.2.2.1 Förderung von Beckenwasser.....	161	10.8.2 Mittel zur pH-Korrektur (DIN 19643).....	215
10.3.2.2.2 Förderung von Chemikalien.....	167	10.8.3 pH-Regelung mit Kohlenstoffdioxid	
10.3.2.2.3 Erhöhen des Wasserdrucks.....	170	nach DIN EN 15513.....	216
10.3.2.2.4 Fördern von Heizungswasser.....	171	10.8.3.1 Grundlagen ¹⁾	216
10.3.2.2.5 Fördern von Abwasser		10.8.3.2 CO ₂ -Dosiertechnik.....	216
(Schlammwasser).....	171	10.8.4 pH-Einstellung durch Säureabbau.....	216
10.3.3 Beckendurchströmungen.....	172	10.9 Desinfektionsanlagen für	
10.3.4 Beckenüberlauf und Oberflächen-		Schwimm- und Badebecken-	
Reinigung.....	175	wasser.....	218
10.3.4.1 Skimmer.....	175	10.9.1 Allgemeines.....	218
10.3.4.2 Überlaufrinnen.....	175	10.9.2 Desinfektionsmittel.....	219
10.3.5 Wasserspeicher.....	177	10.9.3 Chlorungsverfahren.....	219
10.3.6 Vorfilter.....	180	10.9.3.1 Leistungsvolumen der Chlor- Do-	
10.4 Einstellung der Säurekapazität.....	180	sieranlagen.....	219
10.5 Adsorption an Pulver-Aktivkohle ...	183	10.9.3.2 Chlorgasverfahren.....	219
10.5.1 Wirkungsweise.....	183	10.9.3.2.1 Desinfektionsanlagen mit Chlor-	
10.5.2 Pulverkohledosierung.....	183	gas nach DIN EN 15363.....	219
10.5.3 Anforderungen an die Pulver-Aktiv-		10.9.3.2.2 Umgang mit Chlorgasanlagen.....	226
kohle (nach DIN 19603).....	183	10.9.3.2.3 Chlorgaswarngerät.....	228
10.6 Flockung.....	185	10.9.3.2.4 Räume für die Chlorgaslagerung..	229
10.6.1 Bedeutung der Flockung.....	185	10.9.3.2.5 Verhalten bei unkontrolliertem	
10.7 Filtrationen.....	188	Chlorgasaustritt.....	230
10.7.1 Filterbare Stoffe:.....	188	10.9.3.3 Desinfektionsanlagen mit Chlor-	
10.7.2 Filtrationsvorgänge und Filtermateri-		gas elektrolytisch hergestellt am	
alien.....	188	Verwendungsort.....	231
10.7.3 Filterarten.....	190	10.9.3.4 Chlor-Elektrolyseanlagen im	
10.7.3.1 Festbettfilter.....	190	Inline-Betrieb (Durchfluss-Chlor-	
10.7.3.1.1 Offene Einschichtfilter.....	190	Elektrolyse).....	233
10.7.3.1.2 Geschlossene, Einschichtfilter.....	190	10.9.3.5 Desinfektion mit Natriumhypochlorit -	
10.7.3.1.3 Eliminierung von Desinfekti-		Lösung (n. DIN EN 1577).....	234
onsnebenprodukten Adsorption		10.9.3.6 Desinfektionsanlagen mit Natrium-	
durch Mehrschichtfiltration.....	193	hypochlorit-Lösung, hergestellt am	
10.7.3.1.4 Wartung der Ein- und Mehr-		Verwendungsort (Chlorelektrolyse).234	
schichtfilter.....	194	10.9.3.7 Desinfektion mit Calciumhypochlo-	
10.7.3.1.5 Adsorption an Korn-Aktivkohle.....	198	rit.....	237
10.7.3.1.6 Probleme bei der Filtration.....	200	10.9.3.7.1 Dosieranlagen für Calciumhypo-	
10.7.3.1.7 Aufbereitung von aktivkohlehalti-		chlorit.....	237
gem Schlammwasser.....	204	10.9.3.7.2 Calciumhypochlorit-Verfahren mit	
10.7.3.1.8 Spülluftgebläse.....	205	Entsedimentierung.....	238
10.7.3.2 Anschwemmfilter.....	207	10.9.4 Sonstige Desinfektionsverfahren (In	
		DIN 19643 nicht behandelt).....	241

10.9.4.1 Chlor-Chlordioxid-Anlage.....	241	11.1.2 Werkzeuge, Maschinen und Hilfsmittel für Wartung und Reparatur.....	268
10.9.4.2 Dosierung von organischem Chlor (Trichlorisocianursäure)	242	11.1.2.1 Werkzeuge	268
10.9.4.3 Ozon-Bromid-Verfahren.....	243	11.1.2.2 Maschinen zur Wartung der Anlagen.....	270
10.9.4.4 UV-Bestrahlungsgeräte und UV-Anlagen für Schwimm- und Badebecken	244	11.1.2.2.1 Handmaschinen und Geräte.....	270
10.9.5 Ozonanlagen.....	246	11.1.2.2.2 Stationäre Maschinen.....	271
10.9.5.1 Eigenschaften des Ozons.....	246	11.1.2.2.3 Schweißmaschinen	272
10.9.5.2 Einsatz des Ozons im Schwimmbadbereich	246	11.1.3 Verbindungen (Fügen)	273
10.9.5.3 Ozonverfahren	246	11.1.3.1 Lösbare Verbindungen.....	273
10.9.5.3.1 Flockungsfiltration bei der Verfahrenskombination „Flockung-Filtration-Ozonung-Sorptionsfiltration-Chlorung“ gilt:	247	11.1.3.2 Unlösbare Verbindungen	275
10.9.5.3.2 Sorptionsfiltration bei der Verfahrenskombination „Flockung-Filtration-Ozonung-Sorptionsfiltration-Chlorung“	249	11.2 Konstruktion und Ausbildung wichtiger Bauteile	277
10.9.5.3.3 Mehrschichtfiltration bei der Verfahrenskombination Flockung-Ozonung-Mehrschichtfiltration mit Sorptionswirkung-Chlorung“ ...	251	11.2.1 Allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen an die Anlagen	277
10.9.5.3.4 Prüfung der Flockungsfiltration und der Sorptionsfiltration.....	253	11.2.2 Konstruktion wichtiger Bauteile	277
10.9.5.3.5 Chlorung	253	11.2.2.1 Tragende Konstruktionsteile	277
10.9.5.3.6 Ozonerzeugung	254	11.2.2.2 Wände und Decken	278
10.9.5.3.7 Anforderung an Ozonanlagen	254	11.2.2.3 Belichtungsflächen.....	278
10.9.5.3.8 Unfallverhütungsregeln zur Verwendung von Ozon.....	255	11.2.2.4 Dachflächen.....	278
10.9.6 Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser mit der Verfahrenskombination „Ultrafiltration!	257	11.2.2.5 Bodenbeläge.....	278
10.9.6.1 Beschreibung des Verfahrens.....	257	11.2.2.6 Dehnfugen	279
10.9.6.2 Verfahrensstufen.....	257	11.2.2.7 Absperrung gegen Feuchtigkeit ¹⁾	279
10.9.6.3 Eliminierung von Desinfektionsnebenprodukten.....	258	11.2.2.8 Potentialausgleich.....	280
10.9.6.4 Anlagenaufbau und Betrieb	258	11.2.3 Beckenanlagen	280
10.9.6.5 Betrieb von UF-Anlagen	260	11.2.3.1 Stahlbeton-, Spannbetonbecken ...	280
11 Bauliche Durchbildungen der Hallen- und Freibäder	263	11.2.3.2 Becken aus Edelstahl	280
11.1 Technische Grundlagen	263	11.2.3.3 Aluminiumbecken	283
11.1.1 Baustoffe und Werkstoffe im Bäderbereich	263	11.2.3.4 Becken aus Kunststoffen	283
11.1.1.1 Einteilung der Werkstoffe.....	263	11.2.3.5 Beckenauskleidungen.....	285
11.1.1.2 Wichtige Metalle	263	12 Installationsanlagen.....	286
		12.1 Schließ- und Kassenanlagen	286
		12.1.1 Schlosskonstruktionen	286
		12.1.1.1 Einfache Schlösser	286
		12.1.1.2 Chubb Schlösser	286
		12.1.1.3 Zylinderschlösser.....	286
		12.1.2 Beschaffenheit von Schlössern und Türen nach (GUV 18.14)	287
		12.1.3 Spezial Schlösser im Bäderbetrieb.....	287
		12.1.3.1 Einfaches Baderschrankschloss.....	287
		12.1.3.2 Pfand- oder Kassierschloss	288
		12.1.3.3 Kartenschloss (Billett-Depot-Schloss).....	288
		12.1.3.4 Elektronische Schlösser	288
		12.1.4 Schlüssel- und Schlossanlagen	289
		12.1.5 Wartung der Schlösser.....	290
		12.1.6 Kassenanlagen	290

12.2 Elektroinstallationsanlagen	293	12.3.4.3.3 Korrosion in Warmwasserbehäl-	
12.2.1 Grundlagen der Elektrotechnik.....	293	tern und Warmwasserleitungen	319
12.2.1.1 Der Strom im Leiter.....	293	12.3.4.4 Steinbildung	320
12.2.1.2 Wirkungen des Stromes	293	12.3.4.5 Korrosion in Dampfheizungsanla-	
12.2.1.3 Der elektrische Strom fließt	294	gen.....	321
12.2.1.4 Formen der Spannungserzeugung	295	12.3.4.6 Korrosion von Heizölbehältern.....	321
12.2.1.5 Größen der Elektrotechnik.....	296	12.3.4.7 Korrosion durch Abgase	321
12.2.1.6 Stromarten	297	12.3.4.8 Korrosion durch Schwimmbecken-	
12.2.1.7 Schutzmaßnahmen gegen zu		wasseraufbereitung	322
hohe Berührungsspannung	297	12.4 Heizungs- und Lüftungsanlagen	323
12.2.2 Stromversorgung der Bäderbetriebe..	299	12.4.1 Grundlagen der Wärmelehre.....	323
12.2.2.1 Leistungsbedarf	299	12.4.1.1 Entstehung der Wärme.....	323
12.2.2.2 Niederspannungsversorgung.....	300	12.4.1.2 Temperatur.....	323
12.2.2.3 Mittelspannungsversorgung.....	300	12.4.1.3 Wärmefortpflanzung	323
12.2.2.4 Stromkreise im Bad	301	12.4.1.4 Wärmemenge	324
12.2.3 Aufbau und Wartung elektrischer		12.4.2 Heizungssysteme.....	324
Anlagen.....	301	12.4.2.1 Zentralheizungen	324
12.2.3.1 Wartung der Schalt- und Verteiler-		12.4.2.2 Kesselarten.....	324
stationen	301	12.4.2.3 Heizungssysteme, die nach der	
12.2.3.2 Notstrom- und Ersatzstromanlagen	302	Wärmeabgabe unterschieden wer-	
12.2.3.3 Motoren.....	303	den.....	325
12.2.3.4 Beleuchtungsanlagen	304	12.4.2.4 Rohrführungssysteme.....	325
12.2.3.5 Anlagen mit Schwachstrom	307	12.4.2.4.1 Rohrleitungen	325
12.3 Sanitärinstallationen.....	308	12.4.2.5 Verteilungen.....	326
12.3.1 Leitungsanlagen für Trink- und Be-		12.4.3 Warm- und Heißwasserheizungen....	326
triebswasser	308	12.4.3.1 Grundlagen	326
12.3.1.1 Stahlrohre	308	12.4.3.2 Offene Anlagen	327
12.3.1.2 Kupferrohre	309	12.4.3.3 Geschlossene Warm- und Heiß-	
12.3.1.3 Gussrohre	309	wasser-Anlagen	327
12.3.1.4 Faserzementrohre	309	12.4.4 Heizungsanlagen für den Badebe-	
12.3.1.5 Kunststoffrohre	309	trieb	331
12.3.1.6 Rohrverbindungen	310	12.4.4.1 Warmwasserbereitungsanlagen	332
12.3.1.6.1 Lösbare Verbindungen	310	12.4.4.1.1 Einzelbereitung für kleinere Was-	
12.3.1.6.2 Unlösbare Verbindung	310	sermengen.....	332
12.3.1.7 Ausgleichsrohre	311	12.4.4.1.2 Zentrale Warmwasserbereitung ...	333
12.3.1.8 Armaturen	311	12.4.4.1.3 Warmwasserbereiter für das	
12.3.2 Entwässerungsanlagen.....	313	Schwimm- und Badewasser	333
12.3.2.1 Leitungsanlagen	313	12.4.4.1.4 Beckenwassererwärmung im	
12.3.2.2 Einbauteile	314	Sprühverfahren.....	335
12.3.3 Entwässerung tiefliegender Räume		12.4.4.2 Solarheizungen	336
Schutz gegen Rückstau	315	12.4.5 Dampfheizungen	338
12.3.4 Korrosionsprobleme bei Installati-		12.4.5.1 Grundlagen	338
onsanlagen.....	316	12.4.5.2 Arten der Dampfheizungen.....	338
12.3.4.1 Chemische Korrosion	316	12.4.5.3 Niederdruckdampfheizung.....	338
12.3.4.2 Elektrochemische Korrosion	316	12.4.6 Fernwärmeversorgung	339
12.3.4.3 Spezielle Formen der Korrosion.....	317	12.4.6.1 Heizkraftwerk	339
12.3.4.3.1 Interkristalline Korrosion	317	12.4.6.2 Blockheizkraftwerke (BHKW).....	339
12.3.4.3.2 Korrosion in Kaltwasserleitungen	317	12.4.6.3 Fernwärmeanschluss des Bades....	340

12.4.6.4 Technische Bestimmungen für die
Fernwärmeübergabe340

12.4.7 Luftheizungen und Klimaanlage.....341

12.4.7.1 Luft als Wärmeträger341

12.4.7.2 Luftheizungen343

12.4.7.3 Lüfterneuerungsanlagen.....343

12.4.7.3.1 Behaglichkeit in der Schwimm-
halle343

12.4.7.3.2 Richtwerte für Schwimmhallen344

12.4.7.3.3 Regulierung der Raumluft.....344

12.4.7.4 Lüftungs- und Klimaanlage346

12.4.7.4.1 Lüftungsarten.....346

12.4.7.4.2 Klimaanlage.....346

12.4.7.5 Regelungsgrundsätze nach KOK ...347

12.4.7.6 Umweltbewusster Umgang mit der
Energie349

12.4.7.6.1 Schwimmbeckenabdeckungen.....349

12.4.7.6.2 Wärmerückgewinnungseinrich-
tungen.....350

12.4.7.6.3 Wärmerückgewinnung aus der
Abluft352

12.4.7.6.4 Wärmerückgewinnung aus Ab-
wasser354

Literaturverzeichnis358

**Technische Beschreibungen und
Informationen der Firmen
und Personen:359**

Index 360