

1	Anwendungsbereich	3
2	Normative Verweisungen	5
3	Begriffe	5
3.1	Belastbarkeitsfaktor k	5
3.2	Filtrat	5
3.3	sekundäres Füllwasser	6
3.4	G-Wert	6
3.5	Hygiene-Hilfsparameter	6
3.6	Hygienische Barriere	6
3.7	Messunsicherheit	7
3.8	Nutzung	7
3.9	Personen-Frequenz n	7
4	Allgemeine Anforderungen und Hinweise	8
5	Anforderungen an die Wasserbeschaffenheit	10
5.1	Allgemeines	10
5.2	Anforderungen an das Füllwasser	11
5.3	Anforderungen an Beckenwasser, Filtrat und Reinwasser	13
6	Anforderungen an Planung und Konstruktion der Becken und der Technik- und Nebenräume	34
6.1	Allgemeines	34
6.2	Beckenkonstruktion	35
6.3	Wasserspeicher	35
6.4	Wasserbenetzte Oberflächen	36
6.5	Technikräume und Nebenräume	36
7	Anforderungen an Schwimm- und Badebecken	40
7.1	Allgemeines	40
7.2	Springerbecken	41
7.3	Schwimmerbecken	41
7.4	Variobecken	41
7.5	Wellenbecken	41
7.6	Nichtschwimmerbecken	42
7.7	Planschbecken	42
7.8	Wasserrutschenbecken und Wasserrutschenflachauslauf	43
7.9	Kleinbecken	43
7.10	Bewegungsbecken	43
7.11	Therapiebecken	43
7.12	Durchschreitebecken	44
7.13	Warmsprudelbecken	44
7.14	Warmbecken	46
7.15	Kaltwassertauchbecken	46
7.16	Tretbecken	46
7.17	Zusätzliche Wasserkreisläufe oder Luftinjektionen für Becken aller Art	46
8	Nennbelastung, Belastbarkeitsfaktor, Mindestüberlauf, Volumenströme	47
8.1	Allgemeines	47
8.2	Volumenströme	47

8.3	Von der Wasserfläche des Beckens ausgehende Berechnungen	48
8.4	Vom Volumen des Beckens ausgehende Berechnungen	48
8.5	Von der Nennbelastung des Beckens ausgehende Berechnungen	48
8.6	Besondere Festsetzungen	49
9	Anforderungen an das hydraulische System	50
9.1	Allgemeines	50
9.2	Beckendurchströmung	50
9.3	Überlaufkante	55
9.4	Überlaufrinne und Abdeckrost	56
9.5	Wasserspeicher	58
9.6	Hydraulische Störglieder	60
10	Anforderungen an die Aufbereitungsanlage	60
10.1	Allgemeines	60
10.2	Filter	61
10.3	Messgeräte und Überwachungseinrichtungen	65
10.4	Schutz des Trinkwassers	65
11	Anforderungen an die Chemikaliendosierung	66
11.1	Allgemeines	66
11.2	Schwimm- und Badebeckenwasserdesinfektion	68
11.3	Dosierung von Chemikalien zur Korrektur des pH-Werts und der Säurekapazität	84
11.4	Automatisch geregelte Dosierung	88
12	Verfahrenskombinationen zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser	90
13	Betrieb der Schwimm- und Badebeckenanlagen	90
13.1	Allgemeines	90
13.2	Reinigung	91
13.3	Prüfung der Anlagenteile und Geräte	93
13.4	Filterspülung	94
13.5	Füllwasserzusatz	95
13.6	Betriebseigene Überwachung und Instandhaltung	96
13.7	Zusätzliche Anforderungen an den Betriebsablauf von Warmsprudelbecken mit eigener Aufbereitungsanlage	97
13.8	Betriebsstilllegung und Wiederinbetriebnahme	97
13.9	Betriebliche Besonderheiten	98
14	Betriebskontrolle der Wasserbeschaffenheit	101
14.1	Zeitfolge der Kontrollen	101
14.2	Probenahmestellen und Probenahme	101
14.3	Untersuchungsumfang	101
14.4	Bewertung und Maßnahmen bei Nachweis von Legionellen	103
15	Abnahmebedingungen	107
Literatur		107

Abschnitt 2 Kommentar zu DIN 19643-2: Verfahrenskombinationen mit Festbett- und Anschwemmfiltern

Dirk P. Dygutsch, Jürgen Elgg, Andreas Nahrstedt, Alexander Reuß und Thomas Beutel

1	Anwendungsbereich	113
2	Grundlagen der Verfahrenskombinationen	113
2.1	Flockung – Filtration – Chlorung	114
2.2	Adsorption an Pulver-Aktivkohle – Flockung – Filtration – Chlorung	114
2.3	Flockung – Mehrschichtfiltration mit adsorptiver Kohle – Chlorung	115

2.4	Flockung – Filtration – Adsorption an Kornaktivkohle – Chlorung	116
2.5	Flockung – Filtration – UV-Bestrahlung – Chlorung	117
2.6	Adsorption an Pulver-Aktivkohle – Anschwemmfiltration – Chlorung	117
3	Einstellung der Säurekapazität	118
3.1	Allgemeines	118
3.2	Mittel zur Einstellung der Säurekapazität	120
3.3	Werte für die Säurekapazität.	121
4	Einstellung des pH-Werts	121
5	Flockung	122
5.1	Flockungsprozesse und Auslegung der Flockung	122
5.2	Flockungsmittel	127
5.3	Mindestzugabe an Flockungsmittel	128
5.4	Prüfung der Flockung.	129
6	Filtration	130
6.1	Grundlagen und Allgemeines	130
6.2	Filtration mit Schnellfiltern nach DIN 19605	133
6.3	Filtration mit Anschwemmfiltern nach DIN 19624	141
7	Eliminierung von Desinfektionsnebenprodukten	143
7.1	Adsorption durch Mehrschichtfiltration	143
7.2	Adsorption an Pulver-Aktivkohle	144
7.3	Adsorption an Kornaktivkohle.	145
7.4	UV-Bestrahlung	146
8	Prüfung der Flockungs- und der Sorptionsfiltration	149
9	Chlorung	150
10	Belastbarkeitsfaktor k	150
11	Anhang A zur DIN 19643-2.	150
	Literatur	151

Abschnitt 3 Kommentar zu DIN 19643-3: Verfahrenskombinationen mit Ozonung und Chlorung

Matthias Hoffmann und Axel Matthiessen

1	Einführung in die DIN 19643-3:2023-06	155
2	Grundlagen der Verfahrenskombinationen	155
2.1	Kenntnis des tatsächlichen Wirkstoffs.	155
2.2	Flockulierende Wirkung des Ozons.	156
3	Flockung: Ermittlung der Rohrleitungsdimensionen	156
4	Ozonung	157
4.1	Allgemeines	157
4.2	Ozon-Massenkonzentration	159
4.3	Ozonzugabe und Ozonreaktionszeit.	160
4.4	Prüfung der Ozonerzeugungsanlage	163
5	Verfahrenskombination Flockung – Filtration – Ozonung – Sorptionsfiltration – Chlorung	163
5.1	Filterspülung für Einschicht- und Mehrschichtfilter	163
5.2	Filterspülung für Sorptionsfilter	164
6	Verfahrenskombination Flockung – Ozonung – Mehrschichtfiltration mit Sorptionswirkung – Chlorung	165
6.1	Sicherheit gegen Ozonaustritt bei Filterspülung für Mehrschichtfilter mit Sorptionswirkung	165
6.2	Spülung mit chlordioxidhaltigem Spülwasser	165

6.3	Mindest-Spülwassergeschwindigkeit.	165
7	Prüfung der Flockungsfiltration und der Sorptionsfiltration	166
7.1	Vorgaben für Einzelwerte der Trihalogenmethane.	166
7.2	Bestimmung von TOC anstelle der Oxidierbarkeit	166
8	Chlorkonzentration	167
9	Belastbarkeitsfaktor k	167
10	Anhang A: Beispielhafte vereinfachte Darstellung von Verfahrenskombinationen.	167
	Literatur	168

Abschnitt 4 Kommentar zu DIN 19643-4: Verfahrenskombinationen mit Ultrafiltration

Klaus Hagen und Michael Reis

1	Anwendungsbereich	171
2	Begriffe	171
2.1	Modul	171
2.2	Transmembrandruck	171
2.3	Ultrafiltration	171
3	Grundlagen der Verfahrenskombination	173
4	Verfahrensstufen	173
4.1	Säurekapazität	173
4.2	Flockung	174
4.3	Eliminierung von Desinfektionsnebenprodukten	177
5	Planung von UF-Anlagen	179
5.1	Anlagenaufbau	179
5.2	Anlagendimensionierung	181
5.3	Anlagenbetrieb	181
6	Betrieb von UF-Anlagen	182
6.1	Allgemeines	182
6.2	Filtration	182
6.3	Betriebsunterbrechung	183
6.4	Spülung von Ultrafiltrationsanlagen	183
6.5	Überwachung und Dokumentation	184
6.6	Rückstandsentsorgung	186
6.7	Prüfung der Filtration	186
6.8	Chlorung	186
7	Belastbarkeitsfaktor k	187
8	Qualitätsanforderungen an die Membranmodule	187

Abschnitt 5 Kommentar zu DIN 19643-5:Verfahrenskombinationen mit Nutzung von Brom als Desinfektionsmittel, erzeugt durch Ozonung bromidreichen Wassers

Matthias Hoffmann und Manfred Brugger

1	Normative Festschreibung des Ozon-Brom-Verfahrens.	191
2	Einführung in die Verfahrensführung	191
3	Begriffe	192
3.1	Brom	192
3.2	Bromidreiches Wasser	193
3.3	Chloräquivalent	193
4	Grundlagen der Verfahrenskombinationen	194

5	Verfahrensstufen	194
5.1	Einstellung des pH-Werts	194
5.2	Flockung	195
6	Desinfektion	195
6.1	Allgemeines	195
6.2	Bromiddosierung	196
6.3	Ozonung	198
6.4	Ozonzugabe	201
6.5	Ozonreaktionszeit	202
6.6	Zusätzliche Desinfektionsmaßnahmen	203
7	Flockungsfiltration	204
7.1	Filterspülung für Einschicht- und Mehrschichtfilter	204
8	Sorptionsfiltration im Teilstrom	204
9	Prüfung der Flockungsfiltration und der Sorptionsfiltration	205
Literatur		206
Über die Autorinnen und Autoren		207
Stichwortverzeichnis		211
Inserentenverzeichnis		219