

DIN 19643-1

ICS 13.060.25

Ersatz für
DIN 19643-1:2012-11**Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen**Treatment of water of swimming pools and baths –
Part 1: General requirementsTraitement de l'eau des bassins des piscines et des bains –
Partie 1: Conditions générales

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

Gesamtumfang 75 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Inhalt

	Seite
Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	13
4 Allgemeines	17
5 Anforderungen an die Wasserbeschaffenheit	18
5.1 Allgemeines	18
5.2 Anforderungen an das Füllwasser	18
5.2.1 Allgemeines	18
5.2.2 Anforderungen an primäres Füllwasser	19
5.2.3 Anforderungen an sekundäres Füllwasser	19
5.3 Anforderungen an Beckenwasser, Filtrat und Reinwasser	19
6 Anforderungen an Planung und Konstruktion der Becken und der Technik- und Nebenräume	27
6.1 Allgemeines	27
6.2 Beckenkonstruktion	27
6.3 Wasserspeicher	27
6.4 Wasserbenetzte Oberflächen	27
6.5 Technikräume und Nebenräume	27
6.5.1 Allgemeines	27
6.5.2 Raum für Filteranlagen	28
6.5.3 Raum für Dosieranlagen	28
6.5.4 Räume für die Desinfektions- und Ozonanlage	28
6.5.5 Raum für Betriebsüberwachung	28
6.5.6 Raum für Werkstatt und Ersatzteile	28
6.5.7 Raum für Lagerung der Desinfektionsmittel	28
7 Anforderungen an Schwimm- und Badebecken	29
7.1 Allgemeines	29
7.2 Springerbecken	29
7.3 Schwimmerbecken	29
7.4 Variobecken	29
7.5 Wellenbecken	29
7.6 Nichtschwimmerbecken	29
7.7 Planschbecken	29
7.8 Wasserrutschenbecken und Wasserrutschenflachauslauf	29
7.9 Kleinbecken	30
7.10 Bewegungsbecken	30
7.11 Therapiebecken	30
7.12 Durchschreitebecken	30
7.13 Warmsprudelbecken	31
7.13.1 Allgemeines	31
7.13.2 Warmsprudelbecken (begrenzte Nutzung)	31
7.13.3 Warmsprudelbecken (kombinierte Nutzung)	31
7.14 Warmbecken	31
7.15 Kaltwassertauchbecken	31
7.16 Tretbecken	32
7.17 Zusätzliche Wasserkreisläufe (Attraktionen) oder Luftinjektionen für Becken aller Art	32
8 Nennbelastung, Belastbarkeitsfaktor, Mindestüberlauf, Volumenströme	32
8.1 Allgemeines	32
8.2 Volumenströme	32
8.2.1 Nennbelastung, Belastbarkeitsfaktor und Aufbereitungs-Volumenstrom	32

8.2.2	Mindestüberlauf und Becken-Volumenstrom	33
8.3	Von der Wasserfläche des Beckens ausgehende Berechnungen	33
8.4	Vom Volumen des Beckens ausgehende Berechnungen	34
8.5	Von der Nennbelastung des Beckens ausgehende Berechnungen	34
8.5.1	Allgemeines	34
8.5.2	Sonderfall bei Sanierung von Freibädern: Nachgewiesene Belastung	35
8.6	Besondere Festsetzungen	35
9	Anforderungen an das hydraulische System	38
9.1	Allgemeines	38
9.2	Beckendurchströmung	38
9.2.1	Allgemeines	38
9.2.2	Nachweis der Desinfektionsmittelverteilung und von Totzonen im Becken	39
9.3	Überlaufkante	40
9.4	Überlaufrinne und Abdeckrost	40
9.5	Wasserspeicher	41
9.5.1	Rohwasserspeicher	41
9.5.2	Spülwasserspeicher	41
9.5.3	Spülabwasserspeicher	41
9.5.4	Speichervolumen	41
9.6	Hydraulische Störglieder	42
10	Anforderungen an die Aufbereitungsanlage	42
10.1	Allgemeines	42
10.2	Filter	42
10.2.1	Allgemeines	42
10.2.2	Festbettfilter (Schnellfilter)	43
10.2.3	Ultrafiltrationsanlagen	43
10.2.4	Anschwemmfilter	43
10.3	Maschinen und Zubehör	44
10.3.1	Pumpen	44
10.3.2	Spülluftgebläse	44
10.4	Siebe	44
10.5	Rohrleitungen und Zubehör	45
10.5.1	Allgemeines	45
10.5.2	Dimensionierung der Rohrleitungen	45
10.5.3	Rohrleitungswerkstoffe	45
10.5.4	Armaturen	45
10.6	Füllwasserleitung	45
10.7	Messgeräte und Überwachungseinrichtungen	46
10.7.1	Allgemeines	46
10.7.2	Messgeräte	46
10.7.3	Entnahmearmaturen für Wasserproben	46
10.8	Korrosionsschutz	46
10.8.1	Allgemeines	46
10.8.2	Aktiver Korrosionsschutz	47
10.8.3	Passiver Korrosionsschutz	47
10.9	Überwachung des Korrosionsschutzes	47
11	Anforderungen an die Chemikalien und Dosierung	47
11.1	Allgemeines	47
11.2	Schwimm- und Badebeckenwasserdesinfektion	48
11.2.1	Anforderungen an die Desinfektion	48
11.2.2	Desinfektionsmittel	49
11.2.3	Desinfektionsanlagen	52
11.3	Dosierung von Chemikalien zur Korrektur des pH-Wertes und der Säurekapazität	54
11.3.1	Allgemeines	54
11.3.2	Chemikalien zur Korrektur des pH-Wertes und der Säurekapazität	54
11.4	Automatisch geregelte Dosierung	55
11.4.1	Messwasserentnahme von Beckenwasser	55

11.4.2	Messwerterfassung	56
11.4.3	Regeleinrichtungen	56
12	Verfahrenskombinationen zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser . . .	56
13	Betrieb der Schwimm- und Badebeckenanlagen	57
13.1	Allgemeines	57
13.2	Reinigung	57
13.2.1	Allgemeines	57
13.2.2	Schwimm- und Badebecken	57
13.2.3	Überlaufrinne	58
13.2.4	Roh- und Spülwasserspeicher	58
13.3	Prüfung der Anlagenteile und Geräte	59
13.4	Filterspülung	59
13.4.1	Allgemeines	59
13.4.2	Festbettfilter	59
13.4.3	Anschwemmfilter	60
13.4.4	Ultrafiltrationsanlagen	60
13.5	Füllwasserzusatz	60
13.6	Betriebseigene Überwachung und Instandhaltung	60
13.6.1	Allgemeines	60
13.6.2	Führung eines Betriebsbuches	60
13.6.3	Inspektion und Pflege von Anlagen, Maschinen, Geräten und der Beckenauskleidung . .	63
13.6.4	Wartung und vorbeugende Instandhaltung	63
13.7	Zusätzliche Anforderungen an den Betriebsablauf von Warmsprudelbecken mit eigener Aufbereitungsanlage	63
13.8	Betriebsstilllegung und Wiederinbetriebnahme	64
13.8.1	Allgemeines	64
13.8.2	Freibäder	64
13.8.3	Warmsprudelbecken	64
13.9	Betriebliche Besonderheiten	64
13.9.1	Allgemeines	64
13.9.2	Teillastbetrieb	64
13.9.3	Algenwachstum	65
13.9.4	Betrieb von Anlagen zusätzlicher Wasserkreisläufe	65
13.10	Unfallverhütung	66
14	Betriebskontrolle der Wasserbeschaffenheit	66
14.1	Zeitfolge der Kontrollen	66
14.2	Probenahmestellen und Probenahme	66
14.3	Untersuchungsumfang	67
14.4	Bewertung und Maßnahmen bei Nachweis von <i>Legionella spec.</i>	70
15	Abnahmebedingungen	73
	Literaturhinweise	74

Bilder

Bild 1 — Typischer Verlauf des NaClO-Zerfalls bei verschiedenen Temperaturen	50
Bild 2 — Typische Cloratbildung in Natriumhypochloritlösung in Abhängigkeit von der Temperatur	51

Tabellen

Tabelle 1 — Mikrobiologische Anforderungen (obere Werte) an das Beckenwasser, das Filtrat und das Reinwasser	20
---	----

Tabelle 2 — Chemische und physikalisch-chemische Anforderungen an das Beckenwasser, das Filtrat und das Reinwasser	22
Tabelle 3 — Nennbelastungen und Volumenströme	36
Tabelle 4 — Festzuhaltende Daten für das Betriebsbuch	61
Tabelle 5 — Untersuchungsumfang zur Kontrolle der Wasserbeschaffenheit bei allen Verfahrenskombinationen	68
Tabelle 6 — Zusätzlich empfohlene Untersuchungen zur Kontrolle der Wasserbeschaffenheit bei bestimmten Verfahrenskombinationen oder besonderen Problemen	70
Tabelle 7 — Bewertung des Beckenwassers und Maßnahmen bei Nachweis von <i>Legionella spec.</i> .	71
Tabelle 8 — Bewertung des Filtrats (Wasser nach der Aufbereitung vor der Desinfektionsmittelzugabe) und Maßnahmen bei Nachweis von <i>Legionella spec.</i>	72

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom DIN-DVGW-Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 119-07-16 AA „Schwimmbeckenwasseraufbereitung“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW) erarbeitet.

Dieses Dokument wurde im Einvernehmen und in Zusammenarbeit mit dem DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. — Technisch-wissenschaftlicher Verein aufgestellt. Sie ist als Technische Regel des DVGW in das Regelwerk Wasser des DVGW einbezogen worden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 19643, *Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser*, besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- *Teil 2: Verfahrenskombinationen mit Festbett- und Anschwemmfiltern*
- *Teil 3: Verfahrenskombinationen mit Ozonung und Chlorung*
- *Teil 4: Verfahrenskombinationen mit Ultrafiltration*
- *Teil 5: Verfahrenskombinationen mit Nutzung von Brom als Desinfektionsmittel, erzeugt durch Ozonung bromidreichen Wassers*

Weitere Teile dieser Normenreihe können folgen.

Um eine sachgerechte Umsetzung der Anforderungen dieses Dokuments auch unter Beachtung wirtschaftlicher Aspekte sicherzustellen, wird empfohlen, mit der Planung und Errichtung der Aufbereitungsanlagen nur erfahrene Fachfirmen mit entsprechenden Referenzen zu betrauen. Gleiches gilt für die regelmäßige Kontrolle des Aufbereitungserfolgs, durch erfahrene Fachleute.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 19643-1:2012-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderungen an das Reinwasser und das Beckenwasser überarbeitet bzw. ergänzt;
- b) Anforderungen an Therapiebecken überarbeitet;
- c) Festlegungen zur Dimensionierung der Aufbereitungsanlage (Nennbelastung, Mindestüberlauf, Volumenströme, Sonderfälle) neu gefasst;
- d) Anforderungen an die Chemikaliendosierung überarbeitet;
- e) Angaben zu Verfahrenskombinationen zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser modifiziert;

- f) Festlegungen zur Betriebskontrolle der Wasserbeschaffenheit (Zeitfolge der Kontrollen, Probenahmestellen und Probenahme, Untersuchungsumfang, Bewertung und Maßnahmen bei Nachweis von Legionella spec.) überarbeitet bzw. ergänzt;
- g) Norm-Inhalt an die technische Weiterentwicklung angepasst;
- h) normative Verweisungen aktualisiert;
- i) Brom zur Desinfektion bei Verfahrenskombinationen mit Nutzung von Brom als Desinfektionsmittel, erzeugt durch Ozonung bromidreichen Wassers aufgenommen (siehe DIN 19643-5);
- j) Definitionen für private Bäder wurden angepasst;
- k) Änderung/Ergänzung zur Beckenhydraulik.

Frühere Ausgaben

DIN 19643: 1984-04

DIN V 19644: 1986-05

DIN 19643-1: 1997-04, 2012-11

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt allgemeine Anforderungen an die Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser fest. Es ist anwendbar für Wasser einschließlich Meerwasser, Mineralwasser, Heilwasser, Sole (auch künstlich hergestellte) und Thermalwasser in Schwimm- und Badebeckenanlagen mit öffentlicher Nutzung einschließlich solcher Einrichtungen, die von einem größeren und wechselnden Personenkreis genutzt werden. Dieses Dokument ist nicht anwendbar für Wasser in Bädern zur privaten Nutzung, für Wasser in Anlagen mit biologischer Wasseraufbereitung sowie für Wasserspielplätze.

Dieses Dokument ist ferner nicht anwendbar für Floatinganlagen und/oder Floatingbäder nach DGfDB R 65.11 [1], in denen das Wasser chargenweise oder diskontinuierlich aufgearbeitet wird.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1045-2, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 2: Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität — Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1*

DIN 1045-3, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 3: Bauausführung — Anwendungsregeln zu DIN EN 13670*

DIN 1045-4, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen*

DIN 1986-100, *Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056*

DIN 1988-100, *Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen — Teil 100: Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwassergüte — Technische Regel des DVGW*

DIN 2403, *Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflusstoff*

DIN 38405-1, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Anionen (Gruppe D); Bestimmung der Chlorid-Ionen (D 1)*

DIN 19605, *Festbettfilter zur Wasseraufbereitung — Aufbau und Bestandteile*

DIN 19606, *Chlorgasdosieranlagen zur Wasseraufbereitung — Technische Anforderungen an den Anlagenaufbau und Betrieb*

DIN 19624, *Anschwemmfilter zur Wasseraufbereitung*

DIN 19627, *Ozonerzeugungsanlagen zur Wasserbehandlung*

DIN 19643-2:2023-06, *Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Teil 2: Verfahrenskombinationen mit Festbett- und Anschwemmfiltern*

DIN 19643-3:2023-06, *Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Teil 3: Verfahrenskombinationen mit Ozonung und Chlorung*

DIN 19643-4, *Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Teil 4: Verfahrenskombinationen mit Ultrafiltration*

DIN 19643-5, *Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Teil 5: Verfahrenskombinationen mit Nutzung von Brom als Desinfektionsmittel, erzeugt durch Ozonung bromidreichen Wassers*

DIN 19645, *Aufbereitung von Spülabwässern aus Anlagen zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser*

DIN 30675-1, *Äußerer Korrosionsschutz von erdüberdeckten Rohrleitungen — Teil 1: Schutzmaßnahmen und Einsatzbereiche bei Rohrleitungen aus Stahl*

DIN 38404-6, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Physikalische und physikalisch-chemische Kenngrößen (Gruppe C) — Bestimmung der Redox-Spannung (C 6)*

DIN 38405-5, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Anionen (Gruppe D); Bestimmung der Sulfat-Ionen (D5)*

DIN 38405-9, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Anionen (Gruppe D) — Photometrische Bestimmung von Nitrat (D 9)*

DIN 38405-29, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Anionen (Gruppe D) — Teil 29: Photometrische Bestimmung von Nitrat mit Sulfosalizylsäure (D 29)*

DIN 38405-35, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Anionen (Gruppe D) — Teil 35: Bestimmung von Arsen — Verfahren mittels Graphitrohrföfen-Atomabsorptionsspektrometrie (GF-AAS) (D 35)*

DIN 38406-1, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Kationen (Gruppe E) — Bestimmung von Eisen (E 1)*

DIN 38406-32, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Kationen (Gruppe E) — Teil 32: Bestimmung von Eisen mittels Atomabsorptionsspektrometrie (E 32)*

DIN 38407-30, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F) — Teil 30: Bestimmung von Trihalogenmethanen (THM) in Schwimm- und Badebeckenwasser mit Headspace-Gaschromatographie (F 30)*

DIN 38409-7, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H) — Teil 7: Bestimmung der Säure- und Basekapazität (H 7)*

DIN EN 206, *Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

DIN EN 1484, *Wasseranalytik — Anleitungen zur Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) und des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC)*

DIN EN 1717, *Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen; Technische Regel des DVGW*

DIN EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 1992-1-1/NA, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 1992-3, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 3: Silos und Behälterbauwerke aus Beton*

DIN EN 1992-3/NA, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 3: Silos und Behälterbauwerke aus Beton*

DIN EN 10088-3, *Nichtrostende Stähle — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

DIN EN 12201-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen — Polyethylen (PE) — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN 12499, *Kathodischer Korrosionsschutz für die Innenflächen von metallischen Anlagen*

DIN EN 12954, *Grundlagen des kathodischen Korrosionsschutzes von metallenen Anlagen in Böden und Wässern*

DIN EN 13451-1, *Schwimmbadgeräte — Teil 1: Allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für in öffentlichen Schwimmbädern installierte Schwimmbadgeräte*

DIN EN 13451-3, *Schwimmbadgeräte — Teil 3: Zusätzliche besondere sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für Ein- und Ausläufe sowie Wasser-Luftattraktionen*

DIN EN 14879-1, *Beschichtungen und Auskleidungen aus organischen Werkstoffen zum Schutz von industriellen Anlagen gegen Korrosion durch aggressive Medien — Teil 1: Terminologie, Konstruktion und Vorbereitung des Untergrundes*

DIN EN 14879-4, *Beschichtungen und Auskleidungen aus organischen Werkstoffen zum Schutz von industriellen Anlagen gegen Korrosion durch aggressive Medien — Teil 4: Auskleidungen für Bauteile aus metallischen Werkstoffen*

DIN EN 15075, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Natriumhydrogencarbonat*

DIN EN 15076, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Natriumhydroxid*

DIN EN 15077, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Natriumhypochlorit*

DIN EN 15078, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Schwefelsäure*

DIN EN 15288-1:2019-05, *Schwimmbäder für öffentliche Nutzung — Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen an Planung und Bau; Deutsche Fassung EN 15288-1:2018*

DIN EN 15288-2, *Schwimmbäder für öffentliche Nutzung — Teil 2: Sicherheitstechnische Anforderungen an den Betrieb*

DIN EN 15362, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Natriumcarbonat*

DIN EN 15363, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Chlor*

DIN EN 15513, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Kohlenstoffdioxid*

DIN EN 15514, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Salzsäure*

DIN EN 15796, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Calciumhypochlorit*

DIN EN 16038, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Natriumhydrogensulfat*

DIN EN 16370, *Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch — Natriumchlorid zur elektrochemischen Erzeugung von Chlor vor Ort mittels Membranzellen*

DIN EN 16401, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Natriumchlorid für den Einsatz in Anlagen zur elektrochemischen Erzeugung von Chlor*

DIN EN 17818¹, *Anlagen zur In-Situ-Erzeugung von Bioziden — Aktives Chlor hergestellt aus Natriumchlorid durch Elektrolyse*

DIN EN ISO 1452-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen — Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN ISO 5667-3, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 3: Konservierung und Handhabung von Wasserproben*

DIN EN ISO 6222, *Wasserbeschaffenheit — Quantitative Bestimmung der kultivierbaren Mikroorganismen — Bestimmung der Koloniezahl durch Einimpfen in ein Nährgarmedium*

DIN EN ISO 6878, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Phosphor — Photometrisches Verfahren mittels Ammoniummolybdat*

DIN EN ISO 7027-1, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der Trübung — Teil 1 Quantitative Verfahren*

DIN EN ISO 7393-1, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor — Teil 1: Titrimetrisches Verfahren mit N,N-Diethyl-1,4-Phenylendiamin*

DIN EN ISO 7393-2, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor — Teil 2: Kolorimetrisches Verfahren mit N,N-Diethyl-1,4-Phenylendiamin für Routinekontrollen*

DIN EN ISO 7887, *Wasserbeschaffenheit — Untersuchung und Bestimmung der Färbung*

DIN EN ISO 8467, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des Permanganat-Index*

DIN EN ISO 9308-1, *Wasserbeschaffenheit — Nachweis und Zählung von Escherichia coli und coliformen Bakterien — Teil 1: Membranfiltrationsverfahren für Wässer mit niedriger Begleitflora*

DIN EN ISO 10523, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des pH-Werts*

DIN EN ISO 10301, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung leichtflüchtiger halogener Kohlenwasserstoffe — Gaschromatographische Verfahren*

DIN EN ISO 10304-1, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von gelösten Anionen mittels Flüssigkeits-Ionenchromatographie — Teil 1: Bestimmung von Bromid, Chlorid, Fluorid, Nitrat, Nitrit, Phosphat und Sulfat*

DIN EN ISO 10304-4, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von gelösten Anionen mittels Ionenchromatographie — Teil 4: Bestimmung von Chlorat, Chlorid und Chlorit in gering belastetem Wasser*

DIN EN ISO 11206, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von gelöstem Bromat — Verfahren mittels Ionenchromatographie (IC) und Nachsäulenreaktion (PCR)*

DIN EN ISO 11731, *Wasserbeschaffenheit — Zählung von Legionellen*

DIN EN ISO 11885, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von ausgewählten Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)*

1 Status zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: E DIN EN 17818:2022-05, *Anlagen zur In-Situ-Erzeugung von Bioziden — Aktives Chlor hergestellt aus Natriumchlorid durch Elektrolyse*; Deutsche und Englische Fassung prEN 17818:2022.

DIN EN ISO 12020, Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Aluminium — Verfahren mittels Atomabsorptionsspektrometrie

DIN EN ISO 12944-3, Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 3: Grundregeln zur Gestaltung

DIN EN ISO 12944-4, Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung

DIN EN ISO 13395, Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Nitritstickstoff, Nitratstickstoff und der Summe von beiden mit der Fließanalytik (CFA und FIA) und spektrometrischer Detektion

DIN EN ISO 15061, Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von gelöstem Bromat — Verfahren mittels Ionenchromatographie

DIN EN ISO 15680, Wasserbeschaffenheit — Gaschromatographische Bestimmung einer Anzahl monocyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe, Naphthalin und einiger chlorierter Substanzen mittels Purge-und-Trap-Anreicherung und thermischer Desorption

DIN EN ISO 15681-1, Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Orthophosphat und Gesamtphosphor mittels Fließanalytik (FIA und CFA) — Teil 1: Verfahren mittels Fließinjektionsanalyse (FIA)

DIN EN ISO 15681-2, Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Orthophosphat und Gesamtphosphor mittels Fließanalytik (FIA und CFA) — Teil 2: Verfahren mittels kontinuierlicher Durchflussanalyse (CFA)

DIN EN ISO 15682, Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Chlorid mittels Fließanalyse (CFA und FIA) und photometrischer oder potentiometrischer Detektion

DIN EN ISO 15874-1, Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polypropylen (PP) — Teil 1: Allgemeines

DIN EN ISO 15877-1, Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Chloriertes Polyvinylchlorid (PVC-C) — Teil 1: Allgemeines

DIN EN ISO 16266, Wasserbeschaffenheit — Nachweis und Zählung von Pseudomonas aeruginosa — Membranfiltrationsverfahren

DIN EN ISO 17294-2, Wasserbeschaffenheit — Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) — Teil 2: Bestimmung von ausgewählten Elementen einschließlich Uran-Isotope

DIN EN ISO 17378-2, Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Arsen und Antimon — Teil 2: Atomabsorptionsspektrometrie mit Hydridbildung (HG-AAS)

DIN EN ISO 17994, Wasserbeschaffenheit — Anforderungen für den Vergleich der relativen Wiederfindung von Mikroorganismen durch zwei quantitative Verfahren

DIN EN ISO 19458, Wasserbeschaffenheit — Probenahme für mikrobiologische Untersuchungen

DIN ISO 15923-1, Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von ausgewählten Parametern mittels Einzelanalysensystemen — Teil 1: Ammonium, Nitrat, Nitrit, Chlorid, Orthophosphat, Sulfat und Silikat durch photometrische Detektion

DIN ISO 22743, Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Sulfat — Verfahren mittels kontinuierlicher Fließanalytik (CFA)

AD 2000-Merkblatt B 1, *Zylinder- und Kugelschalen unter innerem Überdruck*²

AD 2000-Merkblatt B 3, *Gewölbte Böden unter innerem und äußerem Überdruck*²

DGfDB A 23, *Zusätzliche Desinfektionsmaßnahmen durch Hochchlorung im Bereich der Badewasseraufbereitung*³

DGfDB A 66, *Überwintern von Becken und Wasseraufbereitungsanlagen in Freibädern*³

DGfDB R 60.03, *Vermeidung von Gefahren an Ansaug-, Ablauf- und Zulaufanlagen in Schwimm- und Badebecken*³

DGfDB R 65.01, *pH-Wert-Einstellung bei Anlagen zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser*³

DGfDB R 65.03, *Desinfektion des Schwimm- und Badebeckenwassers*³

DGfDB R 65.04, *Funktionsprüfung von Anlagen zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser nach DIN 19643:1997-04 und Ultrafiltrationsanlagen*³

DGfDB R 65.06, *Wasserspeicher und Überlaufrinne*²

DGfDB R 65.08, *Möglichkeiten des Teillastbetriebes der Aufbereitungsanlagen von Schwimm- und Badebeckenwasser*³

DGUV Regel 107-001, *Betrieb von Bädern*^{4 5}

DGUV Regel 103-001 und 103-015, *Richtlinien für die Verwendung von Ozon zur Wasseraufbereitung*⁵

TRGS 510, *Technische Regeln für Gefahrstoffe — Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern*⁶

Empfehlung des BGA zur Eignungsprüfung für Kunststoffmaterialien im Schwimm- und Badebeckenbereich (KSW), Bundesgesundheitsblatt 10/89

Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung; Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Schwimm- und Badebeckenkommission des Bundesministeriums für Gesundheit beim Umweltbundesamt⁷

A. Matthiessen, Bestimmung der Oxidierbarkeit in Schwimmbeckenwässern mit hohem Chlorid- und/oder Bromid-Gehalt, AB Archiv des Badewesens, 09/2015, S. 534–537

Palin, A.T.: Analytical Control of Water Disinfection with special Reference to differential DPD Methods for Chlorine, Chlorine Dioxide, Bromine, Iodine, and Ozone, J. Inst. Water Eng. 28 (1974) 139–154

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

2 Zu beziehen durch: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

3 Zu beziehen durch: Deutsche Gesellschaft für das Badewesen e.V., Postfach 340201, 45074 Essen.

4 Bezugsquelle: Zuständiger Unfallversicherungsträger (Internet: <http://www.arbeitssicherheit.de>).

5 Bezugsquelle: Zuständiger Unfallversicherungsträger (Internet: <http://www.dguv.de/publikationen>).

6 Bezugsquelle: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Internet: <http://www.baua.de>).

7 Bezugsquelle: Umweltbundesamt (Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>).

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Aufbereitung

Behandlung des Wassers, um seine Beschaffenheit dem jeweiligen Verwendungszweck und bestimmten Anforderungen anzupassen

3.2

Basizität aluminiumhaltiger Flockungsmittel

Maß für die Vorneutralisation eines aluminiumhaltigen Flockungsmittels

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird berechnet als Basizität = $(m/3n) \times 100 \%$ mit m = molare Stoffmenge OH^- und n = molare Stoffmenge Al^{3+}

3.3

Beckendurchströmung

Beckenhydraulik

durch die Zu- und Abfuhr des Wassers erreichte Strömung im Becken, mit der Vermischungs- und Transportvorgänge ausgelöst werden, die eine Verteilung des Desinfektionsmittels im Beckenwasser sowie den Austrag von Verunreinigungen bewirken

3.4

Beckenwasser

Wasser in Schwimm- und Badebecken

3.5

Belastbarkeitsfaktor

k

zulässige Anzahl von Badenden je m^3 aufbereitetem Wasser

3.6

Desinfektion

Abtötung oder Inaktivierung von Mikroorganismen durch oxidierende Desinfektionsmittel

3.7

Erstfiltrat

nach Spülung eines Filters und Wiederbeginn der Filtration anfallendes Wasser, welches nicht dem Becken zugeführt wird

3.8

Filtrat

filtriertes Wasser (ggf. zusammengesetzt aus mehreren Filterabläufen) vor einer eventuellen Nachbehandlung und vor Einmischung des Desinfektionsmittels

3.9

Füllwasser

zur Erst- und Nachfüllung benutztes Wasser

3.9.1

primäres Füllwasser

dem Bad primär zugeführtes Füllwasser

3.9.2**sekundäres Füllwasser**

speziell zur Verwendung als Füllwasser gewonnenes Betriebswasser

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Bädern mit Spülabwasser-Aufbereitung nach DIN 19645.

3.10**G-Wert**

mittlerer Gradient der Strömungsgeschwindigkeit im Rohrquerschnitt in Folge des bei Rohrströmung auftretenden Druckverlustes

Anmerkung 1 zum Begriff: Der G-Wert beeinflusst die Bildung von Flocken und ist daher bedeutend für die Stabilität des Flockungsprozesses (siehe DVGW W 217).

3.11**Hygiene-Hilfsparameter**

Parameter, der anzeigen kann, dass ein hygienischer Mangel vorliegt und eine (akute) Gefährdung der menschlichen Gesundheit nicht sicher ausgeschlossen werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Dazu gehören freies Chlor; Redox-Spannung; pH-Wert. Bei bromidhaltigen Wässern: Freies Brom als freies Chlor

3.12**hygienische Barriere**

Verfahrensschritte, die sicherstellen, dass infektiöse Mikroorganismen, die in das Beckenwasser eingetragen und/oder über Biofilme an das Kreislaufwasser abgegeben werden, beim Durchlauf des aufzubereitenden Wassers durch die Aufbereitungsanlage inaktiviert und/oder entfernt werden

3.13**Integritätstest**

Nachweisverfahren für technische Anlagen zur Ultrafiltration für die Einhaltung einer geforderten Partikelrückhaltung

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses kann entweder durch den Nachweis der erzielten Partikelrückhaltung oder der Abwesenheit von Fehlstellen oder Defekten in der Gesamtanlage (inklusive aller Dichtelemente) erfolgen.

3.14**Justierung**

Einstellen oder Abgleichen eines Messgerätes, um systematische Messabweichungen so weit zu beseitigen, wie es für die vorgesehene Anwendung erforderlich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Gelegentlich wird auch der Begriff Kalibrierung verwendet.

[QUELLE: DIN 1319-1:1995-01, 4.11, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff ergänzt]

3.15**Messunsicherheit**

dem Messergebnis zugeordneter Parameter, der die Streuung der Werte kennzeichnet, die vernünftigerweise der Messgröße zugeordnet werden könnten

3.16**Nennbelastung**

N

Personenzahl je Stunde, die der Bemessung eines Beckens zugrunde gelegt wird

3.17 **Nutzung**

3.17.1 **öffentliche Nutzung**

Nutzung eines Schwimmbades, das für alle oder eine bestimmte Gruppe von Nutzern zugänglich und nicht ausschließlich für Familie und Gäste des Eigentümers/Besitzers/Betreibers bestimmt ist; unabhängig von der Zahlung eines Eintrittsgeldes

BEISPIEL Beispiele für öffentliche Nutzung sind: Kommunale Schwimmbäder, Freizeitbäder, Bäder in Beherbergungsbetriebe, Kur-, Ferien- und Sporteinrichtungen, Fitness- und Wellness-Centern, auf Campingplätzen, sowie in Krankenhäusern, Rehabilitationseinrichtungen, Schulen, Kindertagesstätten und Kindergärten.

3.17.2 **private Nutzung**

Nutzung eines Schwimmbades, das ausschließlich für Familie und Gäste des Eigentümers/Besitzers/Betreibers bestimmt ist; dies schließt Ein- und Mehrfamilienbäder mit einem kleinen, nicht ständig wechselnden und bestimmbaren Personenkreis ein

3.18 **personenbezogene Wasserfläche**

a
einer Person rechnerisch zugeordnete Wasserfläche

3.19 **Personen-Frequenz**

n
Anzahl der Wechsel der Personen je Stunde

3.20 **Reinwasser**

filtriertes Wasser nach Einmischung des oxidierenden Desinfektionsmittels

3.21 **Retention**

Verzögerung des Austrags der Wasserverunreinigung aus dem Beckenwasser

3.22 **Rohwasser**

Wasser, welches der Aufbereitung zugeführt wird

3.23 **Schwallwasser**

durch Störung des Wasserspiegels in die Überlaufrinne strömendes Beckenwasser

3.24 **Schwimm- oder Badebecken**

kontinuierlich durchströmtes Wasserbecken, in dem sich bestimmungsgemäß mehrere Personen gleichzeitig oder in zeitlicher Folge aufhalten können

3.25 **Schwimm- oder Badebeckenanlage**

Gesamtheit der Becken, deren Einrichtungen und die baulichen und technischen Anlagen zur Aufbereitung des Schwimm- oder Badebeckenwassers

3.26 **Wasserspeicher**

Zwischenspeicher für diskontinuierlich zugeführte und/oder diskontinuierlich abgeführte Wässer

3.26.1**Rohwasserspeicher**

Speicher für aufzubereitendes Wasser

Anmerkung 1 zum Begriff: Für den Ablauf von den Becken sowie Füllwasser (ggf. primäres und sekundäres).

3.26.2**Spülwasserspeicher**

Speicher für Wasser, das zur Filterspülung vorgehalten wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Reinwasser aus dem Kreislauf oder für primäres bzw. sekundäres Füllwasser.

3.26.3**Spülabwasserspeicher**

Speicher für schlammhaltiges Spülabwasser aus der Filterspülung

3.27**Spülabwasser**

bei der Spülung von Filtern anfallendes Wasser

3.28**Volumenstrom**

Q

Quotient aus Wasservolumen, das einen bestimmten Fließquerschnitt durchfließt und der dazu benötigten Zeit

3.29**Wasserattraktionen**

punktueller Effekte und Anwendungen in Bädern, bei denen Wasser oder/und Luft in besonderer Form, unabhängig von den Anforderungen an die Beckenhydraulik, in das Becken eingebracht wird/werden

3.30**Wasserverunreinigung**

in das Beckenwasser gelangte anorganische sowie organische Stoffe und Mikroorganismen

4 Allgemeines

Ziel dieses Dokuments ist es, eine gute, gleichbleibende Beschaffenheit des Beckenwassers in Bezug auf Hygiene, Sicherheit und Ästhetik sicherzustellen, damit eine Schädigung der menschlichen Gesundheit, insbesondere durch Krankheitserreger, nicht zu besorgen ist. Dabei ist auch das Wohlbefinden der Badegäste (z. B. durch Minimieren von Nebenreaktionsprodukten der Desinfektion) zu berücksichtigen.

Dazu werden Anforderungen an die Wasserbeschaffenheit, die Bemessung, den Betrieb und die Kontrolle festgelegt. Für die Aufbereitung werden Anforderungen genannt, mit denen dieses Ziel erreicht werden kann.

Die in diesem Dokument aufgeführten Angaben und Kriterien zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser ergeben sich aus dem Prinzip der Erhaltung eines stationären Zustandes zwischen Reinigung und Verunreinigung in Abhängigkeit von den notwendigen Transportvorgängen. Dabei werden von den Badegästen und aus der Umgebung eingebrachte Mikroorganismen durch ein im Beckenwasser enthaltenes oxidierendes Desinfektionsmittel abgetötet.

Für die Desinfektion wurde eine Keimtötung an *Pseudomonas aeruginosa* von vier Zehnerpotenzen innerhalb von 30 s zugrunde gelegt (siehe [2]).

Im Beckenwasser müssen Desinfektionsmittel in der erforderlichen Konzentration vorhanden sein.

Durch Aufbereitung müssen Mikroorganismen und die von den Badegästen abgegebenen, echt oder kolloidal gelösten organischen Verunreinigungen wie auch sonstige Verunreinigungen (z. B. Stäube), aus dem Wasser

entfernt werden. Hierzu werden Kombinationen der Verfahrensstufen Flockung, Filterung, Oxidation, Adsorption und der Desinfektion verwendet. Es dürfen nur die in dieser Norm und in ihren Folgeteilen genannten Stoffe zugesetzt werden. Weitere Desinfektionsmittel können nur in diese Norm aufgenommen werden, wenn diese den Nachweis bezüglich der Wirksamkeit mit den Verfahrenskombinationen und die oben geforderte Keimtötung erfüllen bei gleichzeitiger Berücksichtigung der in 11.2.2.1 genannten Randbedingungen. Um dem Umweltschutz zu genügen, sind Art, Beschaffenheit und Menge der verwendeten chemischen Stoffe auf ihre Notwendigkeit zu prüfen.

Die Gefahrstoffverordnung (Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)) enthält Vorgaben für Produkt- und Sicherheitsdatenblätter, die für die verwendeten chemischen Stoffe und Mischungen von den Lieferanten mit allen relevanten Angaben beizubringen sind, sowie für Betriebsanweisungen, die vom Betreiber zu erstellen sind.

Die Beckendurchströmung muss das Desinfektionsmittel verteilen und eine ausreichende Desinfektionsmittelkapazität an allen Stellen eines Beckens, insbesondere an seiner Wasseroberfläche schaffen und erhalten. Weiterhin müssen Mikroorganismen, Verunreinigungen und Belastungsstoffe zur Entfernung durch die Aufbereitung abgeführt werden.

Die Konzentration von Stoffen, die durch Aufbereitung nicht entfernbar sind, wird durch Wasseraustausch in Grenzen gehalten.

Die aus Aufbereitung und Beckendurchströmung sich ergebende Leistungsfähigkeit einer Schwimm- oder Badebeckenanlage ermöglicht bis zum Wert der Nennbelastung mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit die Einhaltung der hygienischen Anforderungen.

Hinweis: Die Wirkstoffe Chlor, Brom und Ozon befinden sich im Produktzulassungsverfahren der 2013 in Kraft getretenen Biozid-Verordnung EU Nr. 528/2012. Zum Zeitpunkt des Erscheinens dieser Norm ist keines der Zulassungsverfahren abgeschlossen. Bei Zulassung sind mögliche ergänzende Anforderungen an die Verwendung eines Wirkstoffes zu berücksichtigen. Bei Nichtzulassung dürfen entsprechende Produkte nur noch in einem vorgegebenen Zeitraum verbraucht und danach nicht mehr verwendet werden.

5 Anforderungen an die Wasserbeschaffenheit

5.1 Allgemeines

Zur Ermittlung der die Wasserbeschaffenheit kennzeichnenden Werte sind, soweit anwendbar und in dieser Norm nicht anders vorgeschrieben, die Untersuchungen nach den Normen der Reihe „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung (DEV, Referenzverfahren)“ durchzuführen. Für die betriebseigene Überwachung der Wasserbeschaffenheit gelten die DEV als Referenzverfahren.

Bei Meer- und Mineralwasser sowie anderen Wässern mit höherem Salzgehalt sind zum Teil andere Untersuchungsverfahren anzuwenden.

Für die Probenahme gelten 14.2 sowie DIN EN ISO 19458.

5.2 Anforderungen an das Füllwasser

5.2.1 Allgemeines

Bei Bädern, in denen Spülabwasser speziell zur Verwendung als Füllwasser aufbereitet wird, ist primäres und sekundäres Füllwasser zu unterscheiden. Andernfalls gelten die Festlegungen für primäres Füllwasser.

5.2.2 Anforderungen an primäres Füllwasser

Primäres Füllwasser muss infektions- und allgemeinhygienisch, insbesondere mikrobiologisch, Trinkwasser-eigenschaften aufweisen.

Bei Meerwasser und Sole bleibt der natürliche Salzgehalt unbedenklich. Jedoch ist sicherzustellen, dass bei dem gewählten Aufbereitungsverfahren die Bildung von Bromat aus natürlichem Bromid in Grenzen gehalten wird, so dass im Beckenwasser der obere Wert von Bromat nach Tabelle 2, Nr. 5.3.11 nicht überschritten wird.

Auch sonstige natürliche Inhaltsstoffe bleiben unbedenklich bei amtlich anerkannten Mineralwässern sowie – mit Ausnahme von Wässern mit Arsengehalten über 0,2 mg/l – bei staatlich anerkannten Heilwässern. Wird ein Füllwasser mit höherem Arsengehalt verwendet, ist sicherzustellen, dass nach Aufbereitung, gegebenenfalls in einer getrennten Anlage, im Beckenwasser der obere Wert von Arsen nach Tabelle 2, Nr. 5.3.12 nicht überschritten wird.

Stoffe, die die Wasseraufbereitung stören, sind durch Aufbereitungsmaßnahmen in getrennten Anlagen bis auf nicht mehr störende Gehalte zu entfernen. Eine Aufbereitung des zur Füllung verwendeten Wassers in einer getrennten Anlage ist besonders dann zu erwägen, wenn dieses erhöhte Konzentrationen an Huminstoffen (THM-Bildungspotential) oder sonstigem organisch gebundenen Kohlenstoff (gemessen als DOC) aufweist oder in diesem folgende Werte überschritten werden:

- Eisen: 0,1 mg/l;
- Mangan: 0,05 mg/l;
- Ammonium: 0,5 mg/l.

Wird bei unbelasteter Anlage im Schwimm- und Badebeckenwasser der obere Wert für gebundenes Chlor oder THM überschritten, dann ist zu prüfen, ob durch eine Voraufbereitung des primären Füllwassers eine Verbesserung erreicht werden kann.

Primäres Füllwasser kann Polyphosphat und/oder Ortho-Phosphat enthalten. Diese können unter anderem als Korrosions- und Inkrustationsschutz dem Trinkwasser zugesetzt sein.

Ortho-Phosphate können das Wachstum von Algen begünstigen, während Polyphosphate aufgrund ihrer Komplexfähigkeiten für Metallionen eine Störung der Flockungsfiltration bewirken können. Weiterhin können Polyphosphate im Laufe der Zeit zu ortho-Phosphaten hydrolysiert werden.

Aufgrund dieser nachteiligen Einflüsse auf die Qualität des Beckenwassers müssen die Gehalte im primären Füllwasser bekannt und sollten möglichst gering sein. Hierzu ist gegebenenfalls eine Voraufbereitung des primären Füllwassers zur Reduzierung der Gehalte zu erwägen.

5.2.3 Anforderungen an sekundäres Füllwasser

Sekundäres Füllwasser muss infektions- und allgemeinhygienisch, insbesondere mikrobiologisch, Trinkwasser-eigenschaften aufweisen. Es darf nur aus Wasser aus den Beckenwasserkreisläufen, Tauchbecken oder Spül-abwasser der Filteranlagen von Schwimm- und Badebeckenwasser gewonnen sein und muss die Anforderungen an Betriebswasser Typ 1 nach DIN 19645 erfüllen.

Sekundäres Füllwasser darf bis zu 80 % des Füllwassers ausmachen.

5.3 Anforderungen an Beckenwasser, Filtrat und Reinwasser

Beckenwasser, Filtrat und Reinwasser müssen den Anforderungen der Tabelle 1 und Tabelle 2 entsprechen. Die in Tabelle 1 und Tabelle 2 angegebenen Werte berücksichtigen die Messunsicherheiten der Analyse- und Probenahmeverfahren. Mit Filtrat ist an dieser Stelle das ggf. vereinigte Filtrat gemeint, bevor es mit Desinfektions-

mittel versetzt wird und dem Becken zufließt. Anforderungen an Filtratteilströme werden in den Folgeteilen dieser Normenreihe bei den jeweiligen Verfahrenskombinationen aufgeführt.

Tabelle 1 führt die oberen Werte für die jeweiligen Mikroorganismen auf. Die Hinweise in Spalte 8 sollen dem Anwender helfen, die Bedeutung der Parameter besser verstehen und ggf. notwendige Maßnahmen ableiten zu können.

ANMERKUNG Weitere Hinweise finden sich in den „Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung; Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Schwimm- und Badebeckenkommission des Bundesministeriums für Gesundheit beim Umweltbundesamt“ sowie im Kommentar zur DIN 19643 [3].

Tabelle 1 — Mikrobiologische Anforderungen (obere Werte) an das Beckenwasser, das Filtrat und das Reinwasser

Nr.	Parameter	Einheit	Beckenwasser	Filtrat	Reinwasser	Nachweisverfahren ^a	Hinweise
5.3.1	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KBE/100 ml	0	0	0	DIN EN ISO 16266	Gesundheitlich relevanter Parameter, Indikator; gibt u. a. Hinweise auf ggf. unzureichende Desinfektionswirkung
5.3.2	<i>Escherichia coli</i>	KBE/100 ml	0	0	0	DIN EN ISO 9308-1	Indikator: gibt Hinweis u. a. auf ggf. vorhandene fäkale Verunreinigungen.
5.3.3	<i>Legionella spec.</i>	KBE/100 ml	b c	b d	b	DIN EN ISO 11731 ^e	Im Beckenwasser gesundheitlich relevanter Parameter, ggf. Hinweis auf unzureichende Desinfektionswirkung
5.3.4	Koloniezahl (KBE) bei 36 °C	KBE/ml	100	100	20	DIN EN ISO 6222 TrinkwV ^f	Indikator: gibt Hinweise auf mikrobiologische Gesamtsituation des Wassers.
a Es dürfen die in der Tabelle genannten Nachweisverfahren oder gleichwertige Verfahren für Trink- und/oder Schwimm- und Badebeckenwasser nach DIN EN ISO 17994 eingesetzt werden. b Bewertung und Maßnahmen bei <i>Legionella spec.</i> -befunden richten sich nach 14.4, Tabelle 7 und Tabelle 8. c Bei Becken mit einer Beckenwassertemperatur ≥ 23° C und gleichzeitig vorhandenen aerosolbildenden Wasserkreisläufen (z. B. Warmsprudelbecken) d Filtrate bei Beckenkreisläufen mit einer Beckenwassertemperatur ≥ 23° C e Die „Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung; Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Schwimm- und Badebeckenkommission des Bundesministeriums für Gesundheit beim Umweltbundesamt“ sind ggf. zu beachten f Bestimmung der Koloniezahl nach TrinkwV.							

Tabelle 2 führt die chemischen und physikalisch-chemischen Anforderungen auf. Zur besseren Orientierung sind die Parameter in drei Gruppen aufgeteilt:

- **Hygiene-Hilfsparameter:** Ein hygienischer Mangel liegt vor und eine (akute) Gefährdung der menschlichen Gesundheit kann nicht sicher ausgeschlossen werden. Hier ist unverzügliches Handeln erforderlich und entsprechende Maßnahmen sind festzulegen und umzusetzen.
- **Vorsorgewerte mit Minimierungsbedarf:** Längerfristig kann eine Beeinträchtigung der Gesundheit nicht ausgeschlossen werden; deshalb sollte in einem überschaubaren Zeitraum eine Minimierung erreicht werden, wozu entsprechende Maßnahmen abgeleitet, umgesetzt und dokumentiert werden sollten. Bei häufigerer oder regelmäßiger Überschreitung der Parameter sollten Maßnahmen zu deren Einhaltung implementiert werden. Gelegentliche und einzelne Überschreitungen können in der Regel außer Acht gelassen werden.

- **Technische Werte mit ggf. Optimierungsbedarf:** Die Abweichung dieser Parameter kann eine unzureichende Funktion der Aufbereitung signalisieren und somit evtl. einen Korrektur- oder Optimierungsbedarf. Sie haben in der Regel keine unmittelbare hygienische oder gesundheitliche Bedeutung, sondern dienen im Wesentlichen der Beurteilung der Leistungsfähigkeit der gesamten Aufbereitung oder einzelner Aufbereitungsstufen. Abweichungen von den Richtwerten können insoweit toleriert werden, wenn die Wasserqualität, insbesondere die Beckenwasserqualität, aus hygienischer oder gesundheitlicher Sicht nicht nachteilig beeinflusst ist. Zur Optimierung, wie z. B. Reduzierung des Einsatzes von Chemikalien, sind ggf. Maßnahmen festzulegen und umzusetzen.

Tabelle 2 — Chemische und physikalisch-chemische Anforderungen an das Beckenwasser, das Filtrat und das Reinwasser

Nr.	Parameter	Einheit	Beckenwasser	Filtrat	Reinwasser	Nachweisverfahren	Hinweise
Hygiene-Hilfsparameter							
5.3.5	Redox-Spannung ^a gegen Ag/AgCl 3,5 M KCl					DIN 38404-6	Maß für das Oxidationsvermögen bzw. Desinfektionskapazität des Wassers und somit für die Keimtötungsgeschwindigkeit. Unterschreitungen können ein Hinweis auf hohe Belastungen, unzureichende Flockungsfiltration und/oder zu geringe Konzentrationen an freiem Chlor geben. Bietet auch Rückschluss auf die Möglichkeit der Einhaltung der mikrobiologischen Anforderungen.
5.3.5.1	für Süßwasser						
	a) $6,5 \leq \text{pH-Wert} \leq 7,3$ b) $7,3 < \text{pH-Wert} \leq 7,5$	mV mV	≥ 750 ≥ 770	— —	— —		
5.3.5.2	für Meerwasser und andere Wässer mit einem Gehalt an Bromid $> 10 \text{ mg/l}$						
	a) $6,5 \leq \text{pH-Wert} \leq 7,3$ b) $7,3 < \text{pH-Wert} \leq 7,8$	mV mV	≥ 700 ≥ 720	— —	— —		
5.3.5.3	Redox-Spannung für Wasser mit einem Iodidgehalt $> 0,5 \text{ mg/l}$	mV	Wert ist experimentell zu bestimmen	—	—		
5.3.6	freies Chlor ^{b c}					DIN EN ISO 7393-1, DIN EN ISO 7393-2	Für Wasserdesinfektion unerlässlich und zwingend erforderlich (siehe § 37 (2) IfSG).
	a) Allgemein b) Warmsprudelbecken	mg/l mg/l	0,3 bis 0,6 ^d 0,7 bis 1,0 ^d	— —	$\geq 0,1$ $\geq 0,1$		
5.3.7	pH-Wert ^b					DIN EN ISO 10523	Hat wesentlichen Einfluss auf die Wirksamkeit der Desinfektion und die Flockung.
5.3.7.1	bei Flockung mit Aluminium- oder Aluminium-Eisen-Produkten		6,5 bis 7,2	—	—		
5.3.7.2	bei Flockung mit Eisen-Produkten						
	a) Süßwasser b) Meerwasser		6,5 bis 7,5 6,5 bis 7,8	— —	— —		
Vorsorgewerte mit Minimierungsbedarf							
5.3.8	gebundenes Chlor berechnet als Differenz zwischen dem Gehalt an Gesamtchlor und dem Gehalt an freiem Chlor ^{c e f g}	mg/l	$\leq 0,2$	$\leq 0,2$	$\leq 0,2$	DIN EN ISO 7393-1 DIN EN ISO 7393-2	Maß für die als Nebenprodukte der Desinfektion entstehenden Chlor-Stickstoff-Verbindungen („Chloramine“).

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Nr.	Parameter	Einheit	Beckenwasser	Filtrat	Reinwasser	Nachweisverfahren	Hinweise
5.3.9	Trihalogenmethane berechnet als Chloroform ^{e f g h}	mg/l	≤ 0,02 ⁱ	≤ 0,02 ⁱ	—	DIN 38407-30 DIN EN ISO 15680 DIN EN ISO 10301 (Verfahren 2)	Maß für die als Nebenprodukte der Desinfektion entstehenden Chlor-Kohlenstoff-Verbindungen. Hinweis: Es ist darauf zu achten, dass bei Bestimmung durch Headspaceverfahren die Thermostatisierungstemperatur 40 °C nicht überschreitet.
5.3.10	Σ Chlorit + Chlorat	mg/l	≤ 30 ^j	—	—	DIN EN ISO 10304-4	Maß für die durch Autooxidation entstehenden Abbauprodukte von Hypochloriten.
5.3.11	Bromat	mg/l	≤ 2 ^j	—	—	DIN EN ISO 15061 DIN EN ISO 11206	Entsteht z. B. bei Ozonung von bromidhaltigen Wässern mit von den Vorgaben abweichenden pH-Werten und bei der Elektrolyse bromidhaltiger Solen.
5.3.12	Arsen ^k	mg/l	≤ 0,2	—	—	DIN 38405-35 DIN EN ISO 17378-2 DIN EN ISO 11885 DIN EN ISO 17294-2	Kann durch arsenhaltige Füllwässer in den Wasserkreislauf gelangen.
Technische Werte mit gegebenenfalls erforderlichem Optimierungsbedarf							
5.3.13	Färbung (Bestimmung des spektralen Absorptionskoeffizienten bei λ = 436 nm)	1/m	≤ 0,5	—	≤ 0,4	DIN EN ISO 7887	Kann das Vorhandensein farbgebender Stoffe wie z. B. Huminstoffe, Eisen- und Kupfer-Ionen anzeigen.
5.3.14	Trübung	FNU ^l	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 0,1	DIN EN ISO 7027-1	Ursachen für auftretende Trübungen können vielfältig sein, u. a. können sie durch hohe organische Belastungen oder durchschlagendes Flockungsmittel hervorgerufen werden.
5.3.15	Klarheit		einwandfreie Sicht über den ganzen Beckenboden				Wichtig für die Wasseraufsicht