



sia

schweizerischer ingenieur- und architektenverein
société suisse des ingénieurs et des architectes
società svizzera degli ingegneri e degli architetti
swiss society of engineers and architects

SIA 385-9

Wasser und Wasseraufbereitungs-
anlagen in öffentlich zugänglichen
Schwimmbädern und ähnlichen
Einrichtungen

Was ist neu?

VHF Managementtagung 18. & 19.09.2025

Ziele der Revision

- Aktualisierung der Daten
- Abstimmen an die Verordnung des EDI: **TBDV**
- Anpassungen / Erweiterung an die aktuellen Tendenzen
- **Leserliche Vereinfachung** (**neue Struktur des Dokuments**)
- Korrekturen und Verbesserungen (insbesondere bei Übersetzung)
- SIA 385/9: 2011 – 68 Seiten ⇔ SIA 385/9:2023 – 84 Seiten

0 Geltungsbereich

Abgrenzung

Zweck und Zielsetzung

Normative Verweisungen

Abweichungen



Geltungsbereich

Abgrenzung

Grundlagen für Planung, Bemessung, Bau und Betrieb von Badewasseraufbereitungsanlagen für Schwimm- und Badebecken (TBDV)

Zweck und Zielsetzung

Verfahren zur Einhaltung der **Wasserqualität** nach Vorgaben der **TBDV**

Normative Verweisungen

Auflistung der relevanten Normen im Bereich Bädertechnik

Begriffe und Definitionen

Gemeinschaftsbäder

Öffentlich zugängliche Schwimmbäder oder ähnliche Einrichtungen mit mechanischer und chemischer Aufbereitung, die für die **Allgemeinheit** oder für einen **berechtigten Personenbereich** geöffnet sind und **nicht** zur Nutzung in einem **familiären Rahmen** bestimmt sind (nach TBDV)

Begriffe und Definitionen

Auflistung aller verwendeten Begriffe und Definitionen mit Erklärungen
Alphabetisches Verzeichnis im Anhang B

Füllwasser (Frischwasserzusatz)

Schwimm- und Badebecken

Füllwasser soll **Trinkwasserqualität** nach TBDV aufweisen

Planungsgrösse für Frischwasserzusatz beträgt **50** Liter pro Person und Tag

Sprudelbecken

Planungsgrösse für Frischwasserzusatz beträgt **75** Liter pro Person und Tag

Kaltbecken (ohne Aufbereitung)

Frischwasserzusatz mind. **60** Liter pro Person und Tag

Beckenwasser

Tabelle 1 Anforderungen an das Beckenwasser

Mit * **bezeichnete Anforderungen** entsprechen der Verordnung des EDI (TBDV)

	Parameter	Einheit	Beckenwasser		Referenzmethode, Bemerkungen
			Richtwert	Toleranzwert	
	Mikrobiologische Anforderungen				
M.1	Aerobe, mesophile Keime	KBE/ml	–	1000*	SN EN ISO 6222 ¹⁾
M.2	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	KBE/100 ml	–	n.n.*	SN EN ISO 9308-1 ²⁾
M.3	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KBE/100 ml	–	n.n.*	SN EN ISO 16266 ³⁾
M.4	<i>Legionella</i> spp. Im Beckenwasser von Sprudelbädern oder über 23°C warmen Becken mit der Aerosolbildung förderliche Einrichtungen und/oder Aktivitäten	KBE/1000 ml		100* ⁴⁾	SN EN ISO 11731

2 Anforderungen an das Wasser

Physikalische und chemische Anforderungen					
P.1	Trübung	FNU	<0,2	0,5*	bezogen auf Formazin-Standardsuspension
P.2	Klarheit	–			einwandfreie Sicht über den gesamten Beckenboden
P.3	pH-Wert	–	7,0–7,4	6,8–7,6*	
P.4	Säurekapazität $K_{S4,3}$ ⁵⁾				
	Badebecken	mmol/l	>0,7		>70 mg HCO_3^-/l
	Warmsprudelbecken	mmol/l	>0,5		>50 mg HCO_3^-/l
P.5	Oxidierbarkeit (KmnO_4 -Verbrauch) oder TOC	mg/l	<3,0	5,0	über dem Wert des Füllwassers; in Freibädern dürfen höhere Werte auftreten
		mg C/l	<2,0	3,0	
P.6	Redoxpotenzial ⁶⁾				fakultativ; kontinuierliche Messung, Fehlergrenze ± 20 mV
	Ag/AgCl/c(KCl) 3,5 mol/l				
	pH 6,8–7,3	mV	≥ 750		
	pH 7,3–7,6	mV	≥ 770		
P.7	Freies Chlor				auch im Reinwasser ist der Richtwert einzuhalten
	Schwimm- und Badebecken	mg/l	0,2–0,4 ⁷⁾	0,2–0,8*	
	Sprudelbecken	mg/l	0,7–1,0	0,7–1,5*	

2 Anforderungen an das Wasser

P.8	Gebundenes Chlor	mg/l		0,2*	überwiegend Chloramine
P.9	Trihalogenmethane (THM) berechnet als Chloroform ⁸⁾				
	Hallenbäder	mg/l	–	0.020*	
	Freibäder	mg/l	–	0,050*	
P.10	Ozon	mg/l	–	0,02*	in Ausnahmefällen, z. B. Sole- und Mineralbäder ohne aerosolbildende Einrichtungen; kontinuierliche Überwachung der Hallenluft notwendig
P.11	Chlorat ⁹⁾	mg/l	<4	10*	
P.12	Bromat	mg/l		0,2*	
P.13	Harnstoff ¹⁰⁾				
	Hallenbäder	mg/l	<1	1*	
	Freibäder	mg/l	<2	3*	
P.14	Algizide	–	–	–	die Anwendung ist zu vermeiden

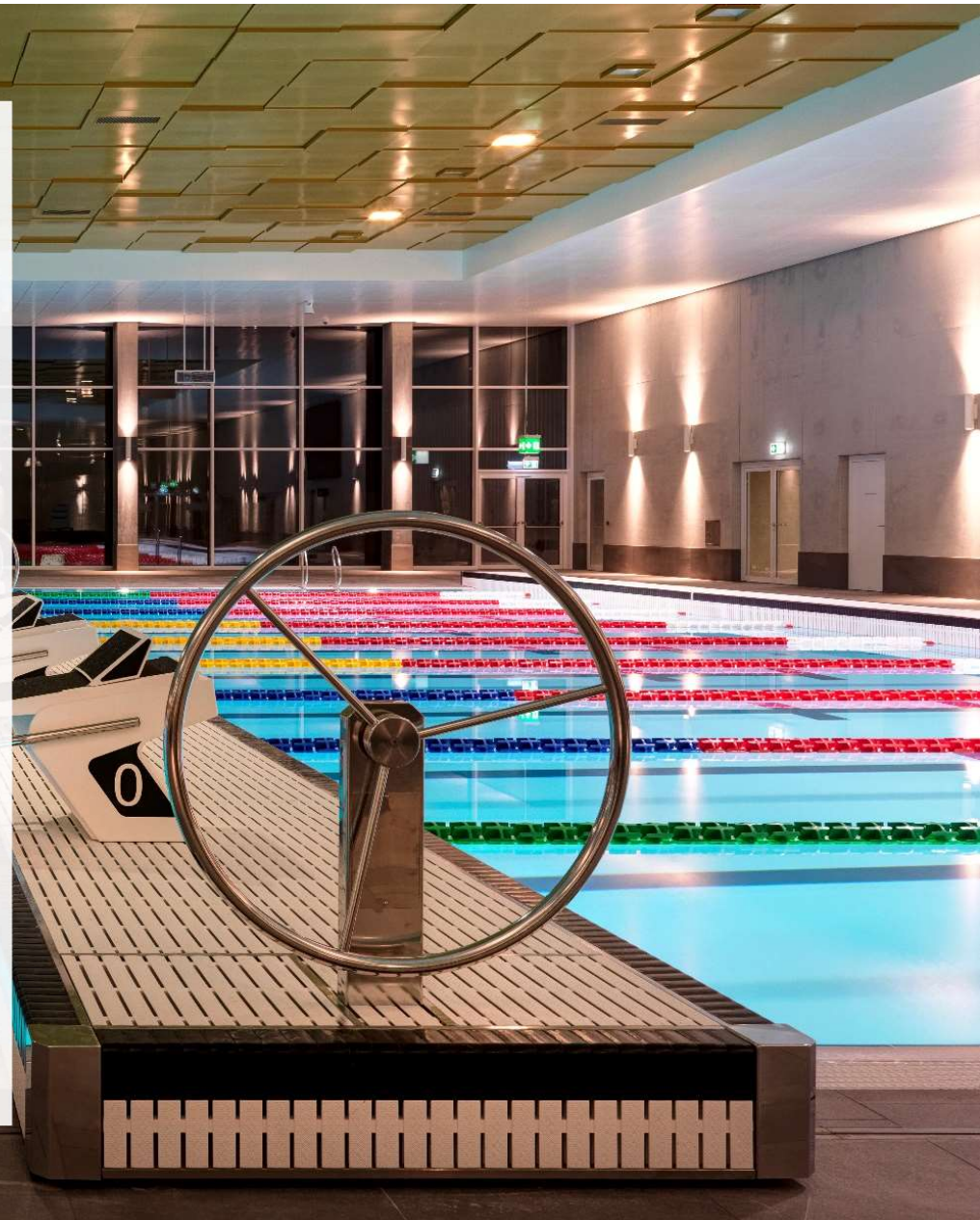
Aerosol Aerosolbildung förderliche Einrichtungen und/oder Aktivitäten
Alle Einrichtungen und/oder Aktivitäten, bei denen es zum Austrag von Wasser in die Umgebungsluft kommt (z.B Luftsprudel, **Wasserfälle, Wasserrutschen, Wasserspeier**, Duschen)

- 6) Obschon das Redoxpotenzial keine geforderte Messgrösse ist, kann die Verfolgung dieses Parameters Auskunft über das Beckenwasser vermitteln. Das Redoxpotenzial darf jedoch nicht zur Regelung der Desinfektion verwendet werden.
- 7) Eine Erhöhung des Chlor-Wertes ausserhalb der Badezeit ist zulässig (Stosschlorung).

1 Schwimm- und Badebecken

Anforderungen an das hydraulische System

Anforderungen an die Schwimm- und Badebecken



Anforderungen an das hydraul. System

Beckendurchströmung

Bodenkanal-Einströmsysteme mit beidseitigen Wurfweiten bis max. **3.0 m**

Überlaufrinnen

Überlaufkannte waagrecht mit max. **+/- 2 mm** Abweichung auf Gesamtlänge

Beckenumgang (ohne Aufbereitung)

Gefälle von wenigstens **2.0 %** (bei rauen Oberflächen evtl. mehr)

Schwimm- und Badebecken - NEU

Schwimmerbecken (SB)

Wassertiefe 1.40 – 2.00 m

Springerbecken (SPB)

Wassertiefe mind. 3.30 m (gem. Vorgaben bfu / FINA)

Nichtschwimmerbecken (NSB)

Wassertiefe zwischen 0.40 und 1.35 m

Zuschläge für Attraktionen

Planschbecken (PB)

Wassertiefe bis 0.40 m

Zuschläge für Attraktionen mit **Reinwasser**

Ohne Überlaufrinne (mit Schlund) tägliche Entleerung (z.B. Ausgleichsbecken)

Sprudelbecken (SPRB)

Wassertemperatur (36 - 37°C)

Verfahrenskombination **mit Ozon empfohlen**

- **Sprudelbecken mit begrenzter Nutzung**
Keinen Zugang zu anderen Schwimm- und Badebecken (max. 50 Personen)
- **Sprudelbecken mit kombinierter Nutzung**
Mit Zugang zu anderen Schwimm- und Badebecken; Benützung freier Wahl

Kaltbecken (KB)

Nichtschwimmerbecken mit tiefer Wassertemperatur (<20°C)

Volumen <2 m³ dürfen **ohne Aufbereitung** betrieben werden

Warmbecken (WB)

Nichtschwimmerbecken mit erhöhter Wassertemperatur (32 - 35°C)

Verfahrenskombination **mit Ozon** empfohlen

Heissbecken (HEB)

Nichtschwimmerbecken mit sehr hoher Wassertemperatur (38 - 40°C)

Verfahrenskombination **mit Ozon** empfohlen

Therapiebecken (THB)

Badebecken **für infektionsgefährdete** Personen oder für Personen, von denen eine **erhöhte Infektionsgefahr** ausgeht.

Verfahrenskombination **mit Ozon** empfohlen

Durchschreitebecken (DSB)

Zugänge mit Durchschreitebecken auch als flache Mulde (SIA 500)

Tretbecken (TB) - NEU

Wassertiefe **bis 0.60 m**; Temperaturen 10 - 32 °C

Sport- und Spassanlagen (SPSA) – NEU

Künstliche Einrichtungen mit Wasserattraktionen; Benutzer im oder auf Wasser
Einrichtungen mit **Rein- oder Beckenwasser** betrieben (Qualität nach TBDV)

Wasserspielplätze (WSPP) - NEU

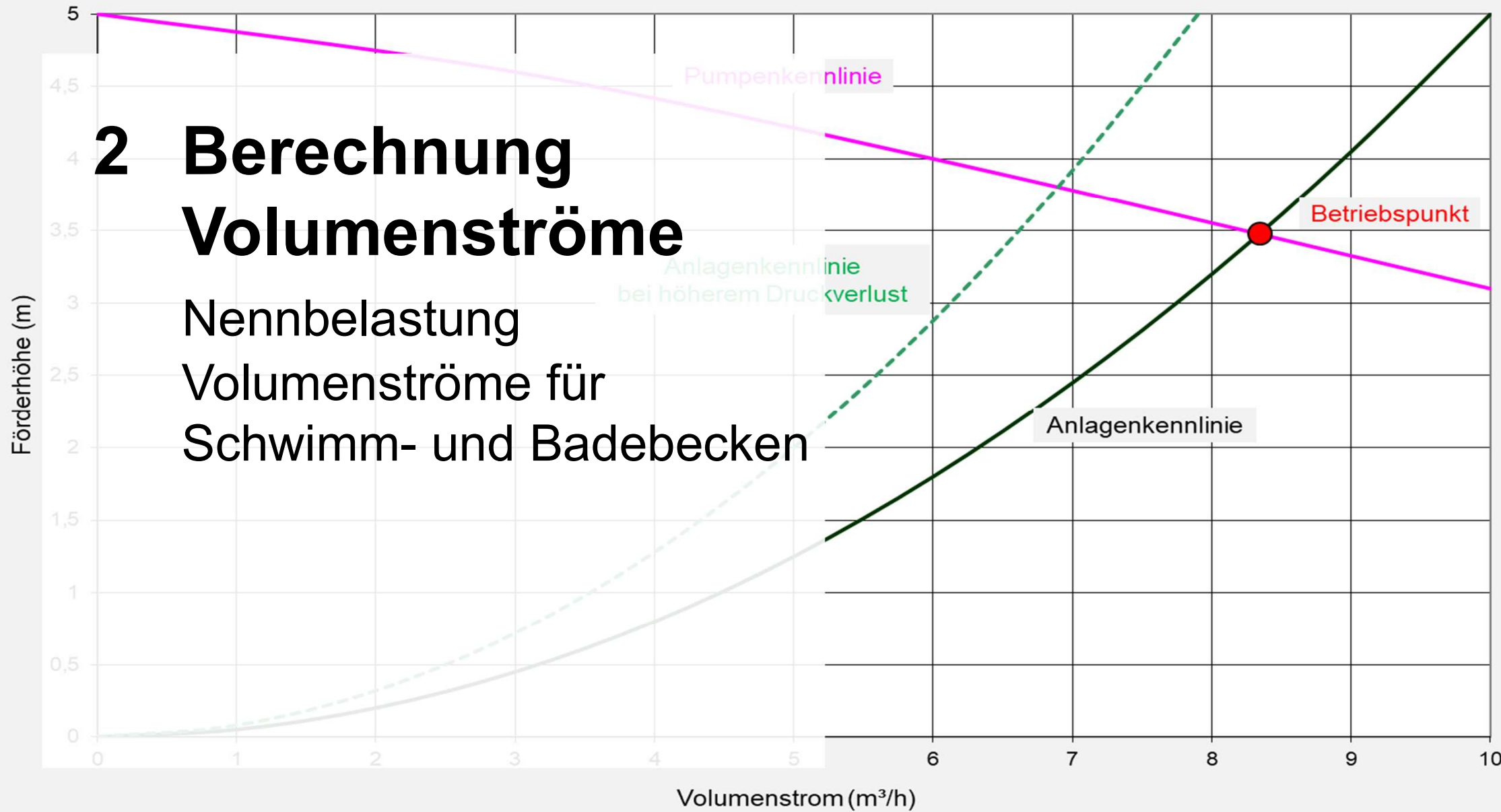
Plätze mit **wasserbetriebenen Attraktionseinrichtungen**
Attraktionen mit **Rein- oder Beckenwasser** betrieben (Qualität nach TBDV)
Betrieb aus Ausgleichsbecken aus hygienischen Gründen **nicht** zugelassen

Strömungskanäle (STK) - NEU

Horizontal angeordnete Wasserläufe
Mindestens **einseitige** Überlaufrinne auf ganzer Länge

2 Berechnung Volumenströme

Nennbelastung
Volumenströme für
Schwimm- und Badebecken



Auslegung

Grundsatz: pro Person **2 m³** aufbereitetes Wasser

Bei Belastbarkeitsfaktor $k = 0,5 \text{ m}^{-3}$

Berechnung

Wassertiefenbereiche entscheiden über die Nutzung des Beckens;
unabhängig von der Beckenbezeichnung

Personenbezogene Wasserfläche und die **Personenfrequenz** sind
Grundlage für die Berechnung

Mindestvolumenstrom

Mindestvolumenstrom von **1 m³/h** pro Laufmeter der **Überlaufrinne**

Tabelle 3 Volumenströme der Umwälzung bei $k = 0,5 \text{ m}^{-3}$

Nr.	Beckenart	Hin- weise	a	n	Umwälzung Q	Temperaturbereich (informativ)	
			m^2	h^{-1}	m^3/h	Hallenbad $^{\circ}\text{C}$	Freibad $^{\circ}\text{C}$
1	Schwimmerbecken Wassertiefe $> 1,35 \text{ m}$		5	1	$0,40 \cdot A$	27–29	24
2	Springerbecken Wassertiefe $> 3,4 \text{ m}$			1	$0,60 \cdot A$	27–29	24
3	Nichtschwimmerbecken Wassertiefe $0,4 \text{ m} - 1,35 \text{ m}$		3	1	$0,67 \cdot A$	28–32	24
4	Planschbecken Wassertiefe $\leq 0,4 \text{ m}$				$2 \cdot V$ mind. $0,70 \cdot A$	32	26
5	Wasserrutschen* mit Landung in einem Schwimm- oder Badebecken	a)			+ 35 pro Rutsche	27–32	24
	Separates Landebecken für Wasser- rutsche*	b)			mind. 25 oder $0,67 \cdot A$		
	Wasserrutschen* mit einem eigenen Kreislauf: Reinwasserzuschlag pro Wasserrutsche	c)			60	27–32	24

Tabelle 3 Volumenströme der Umwälzung bei $k = 0,5 \text{ m}^{-3}$

Nr.	Beckenart	Hinweise	a	n	Umwälzung Q m^3/h	Temperaturbereich (informativ)	
			m^2	h^{-1}		Hallenbad $^{\circ}\text{C}$	Freibad $^{\circ}\text{C}$
6	Variobecken mit höhenverstellbarem Zwischenboden, ganz oder in Teilbereichen	d)			gemäss Tiefenbereichen	27–32	
7	Sprudelbecken (begrenzte Nutzung), Beckenvolumen $V \geq 1,6 \text{ m}^3$ Wassertiefe ca. 1,0 m 4–10 Sitzplätze, $V = 1,6 \text{ m}^3$ – $4,0 \text{ m}^3$				$15 \cdot V$ 24–60	37	37
8	Sprudelbecken (kombinierte Nutzung), Beckenvolumen $V \geq 4,0 \text{ m}^3$ (10 Plätze), Wassertiefe ca. 1,0 m	e)			$20 \cdot V$ mit adaptiver Schaltung: $15 \cdot V$	37	37
9	Wellenbecken				gemäss Tiefenbereichen	27–29	24
10	Kleinbecken max. Wasserfläche 100 m^2 Wassertiefe $\leq 1,35 \text{ m}$		3	0,6	$0,4 \cdot A$	30	30

Tabelle 3 Volumenströme der Umwälzung bei $k = 0,5 \text{ m}^{-3}$

Nr.	Beckenart	Hin- weise	a	n	Umwälzung Q m^3/h	Temperaturbereich (informativ)	
			m^2	h^{-1}		Hallenbad $^{\circ}\text{C}$	Freibad $^{\circ}\text{C}$
11	Warmbecken Wassertiefe $\leq 1,35 \text{ m}$		3	1,5	$1 \cdot A$	32–35	32–35
12	Heissbecken Wassertiefe $\sim 1 \text{ m}$ (Frequenz beachten)		3	4–6	mind. $2 \cdot V$	38–40	38–40
13	Therapiebecken		6	3	$1 \cdot A$	32–35	–
14	Kaltbecken, Wassertiefe 1,1 m–1,35 m Wasserfläche $\leq 10 \text{ m}^2$ Wasserfläche $> 10 \text{ m}^2$				$1,5 \cdot V$ $1 \cdot V$	bis 18	bis 18
15	Durchschreitebecken Wassertiefe 0,15 m				$2 \cdot V$	–	–
16	Tretbecken				$1 \cdot V$	bis 35	bis 35
17	Wasserspielplätze				$1 \cdot Q$ der Wasserspiele	–	–
Zuschläge für Attraktionen nach 4.5				3	$6 \text{ m}^3/\text{h}$		

3 Verfahrenskombinationen



Verfahrenskombinationen

Kategorie I

Ohne Sorptionsfiltration; Belastbarkeitsfaktor $k = 0.5 \text{ m}^{-3}$
organische DNP werden ungenügend entfernt.

Kategorie II

Mit **Sorptionsfiltration**; Belastbarkeitsfaktor $k = 0.5 \text{ m}^{-3}$

Kategorie III

Mit **Ozon + Sorptionsfiltration**; Belastbarkeitsfaktor $k = 0.6 \text{ m}^{-3}$

Kategorie IV

Mit **Ozon + Mehrschichtfiltration**; Belastbarkeitsfaktor $k = 0.55 \text{ m}^{-3}$

Kategorie V

Mit **Ultrafiltration**; Belastbarkeitsfaktor $k = 0.8 \text{ m}^{-3}$

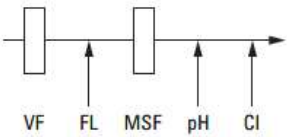
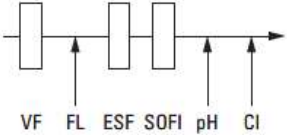
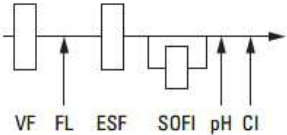
mit Tiefenfiltration (Druck- oder Unterdruckfilter)

Kategorie II

Mit **Sorptionsfiltration**;

$$k = 0.5 \text{ m}^{-3}$$

- Auch im Bypass möglich

II b 	1. Stufe: Vorfiltration. 2. Stufe: Flockung mit Aluminiumsalzen um kolloidal gelöste Verunreinigungen und ortho-Phosphate auszufällen. 3. Stufe: Mehrschichtfiltration um organische Belastungsstoffe und Desinfektionsnebenprodukte, sowie partikuläre Verunreinigungen wie das gefällte Aluminiumphosphat und die geflockten Kolloide abzutrennen. 4. Stufe: Einstellung eines optimalen pH-Werts für Flockung und Chlorung. 5. Stufe: Chlorung zur Desinfektion des Filtrats vor der Zuleitung in die Schwimm- und Badebecken.
II c 	1. Stufe: Vorfiltration. 2. Stufe: Flockung mit Aluminiumsalzen um kolloidal gelöste Verunreinigungen und ortho-Phosphate auszufällen. 3. Stufe: Einschichtfiltration um partikuläre Verunreinigungen, die geflockten Kolloide sowie das gefällte Aluminiumphosphat abzutrennen. 4. Stufe: Sorptionsfiltration um organische Belastungsstoffe und Desinfektionsnebenprodukte abzutrennen. 5. Stufe: Einstellung eines optimalen pH-Werts für Flockung und Chlorung. 6. Stufe: Chlorung zur Desinfektion des Filtrats vor der Zuleitung in die Schwimm- und Badebecken.
II c, Variante 	Die Sorptionsfiltration kann auch im Bypass geschaltet werden (siehe auch Tabelle 4).

mit Tiefenfiltration (Druck- oder Unterdruckfilter)

Kategorie III

Mit **Ozon + Sorptions-**
filtration;

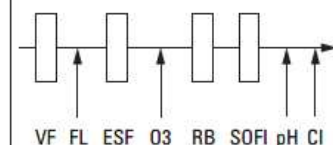
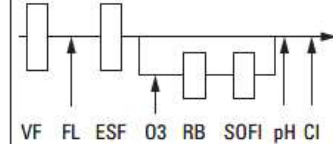
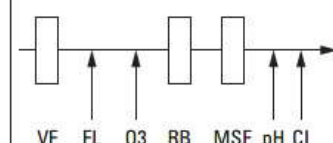
$$k = 0.6 \text{ m}^{-3}$$

- Auch im Bypass möglich

Kategorie IV

Mit **Ozon + Sorptions-**
filtration;

$$k = 0.6 \text{ m}^{-3}$$

III a 	1. Stufe: Vorfiltration. 2. Stufe: Flockung mit Aluminiumsalzen um kolloidal gelöste Verunreinigungen und ortho-Phosphate auszufällen. 3. Stufe: Einschichtfiltration um partikuläre Verunreinigungen, die geflockten Kolloide sowie das gefällte Aluminiumphosphat abzutrennen. 4. Stufe: Ozonung zur Oxidation chemischer Wasserinhaltsstoffe und zur Abtötung von Mikroorganismen sowie Inaktivierung von Viren. 5. Stufe: Sorptionsfiltration um organische Belastungsstoffe und Desinfektionsnebenprodukte abzutrennen sowie noch vorhandenes Restozon zu entfernen. 6. Stufe: Einstellung eines optimalen pH-Werts für Flockung und Chlorung. 7. Stufe: Chlorung zur Desinfektion des Filtrats vor der Zuleitung in die Schwimm- und Badebecken. Die Stufen 4 und 5 können auch im Bypass geschaltet werden (siehe auch Tabelle 4).
III a, Variante 	IV  1. Stufe: Vorfiltration. 2. Stufe: Flockung mit Aluminiumsalzen um kolloidal gelöste Verunreinigungen und ortho-Phosphate auszufällen. 3. Stufe: Ozonung zur Oxidation chemischer Wasserinhaltsstoffe und zur Abtötung von Mikroorganismen sowie Inaktivierung von Viren. 4. Stufe: Mehrschichtfiltration um organische Belastungsstoffe und Desinfektionsnebenprodukte, sowie partikuläre Verunreinigungen wie das gefällte Aluminiumphosphat und die geflockten Kolloide

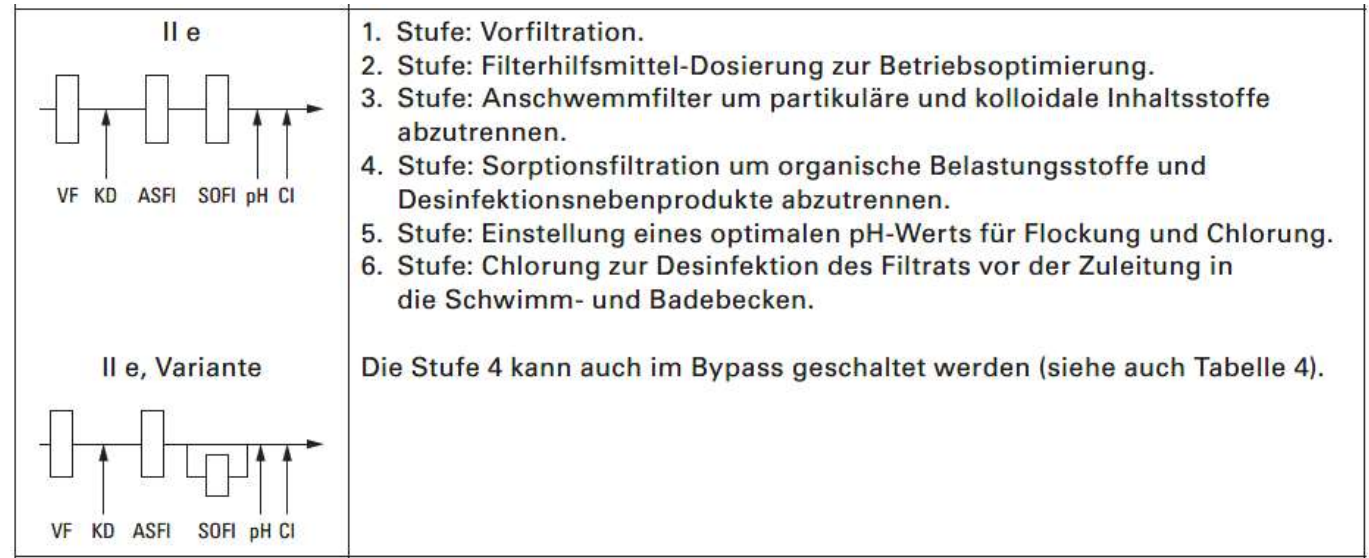
mit Anschwemmfiltration (Druck- oder Unterdruckfilter)

Kategorie II

Mit **Sorptionsfiltration**;

$$k = 0.5 \text{ m}^{-3}$$

- Auch im Bypass möglich



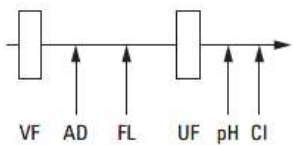
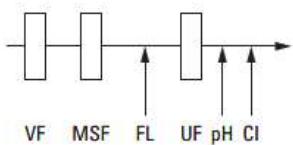
mit Ultrafiltration

Kategorie V

Mit **Ultrafiltration**;

$$k = 0.8 \text{ m}^{-3}$$

- MSF auch im Bypass möglich

V a 	1. Stufe: Vorfiltration (spülbar). Zum Schutz gegen das Verstopfen der Membrane werden grobe Partikel und Haare zurückgehalten. 2. Stufe: Adsorption an Pulveraktivkohle von echt und kolloidal gelösten organischen Verunreinigungen. 3. Stufe: Flockung mit Aluminiumsalzen um kolloidal gelöste Verunreinigungen und ortho-Phosphate auszufällen. 4. Stufe: Ultrafiltration um partikuläre und mikrobiologische Verunreinigungen, sowie das gefällte Aluminiumphosphat und die geflockten Kolloide abzutrennen. 5. Stufe: Einstellung eines optimalen pH-Werts für Flockung und Chlorung. 6. Stufe: Chlorung zur Desinfektion des Filtrats vor der Zuleitung in die Schwimm- und Badebecken.
V b 	1. Stufe: Vorfiltration (spülbar). Zum Schutz gegen das Verstopfen der Membrane werden grobe Partikel und Haare zurückgehalten. 2. Stufe: Mehrschichtfiltration um organische Belastungsstoffe und Desinfektionsnebenprodukte abzutrennen. 3. Stufe: Flockung mit Aluminiumsalzen um kolloidal gelöste Verunreinigungen und ortho-Phosphate auszufällen. 4. Stufe: Ultrafiltration um partikuläre und mikrobiologische Verunreinigungen, sowie das gefällte Aluminiumphosphat und die geflockten Kolloide abzutrennen. 5. Stufe: Einstellung eines optimalen pH-Werts für Flockung und Chlorung. 6. Stufe: Chlorung zur Desinfektion des Filtrats vor der Zuleitung in die Schwimm- und Badebecken.

4 Technische Becken



Grundlagen

- Von technischen Räumen abgetrennt
- Geschlossen; mit Be- und Entlüftung ins Freie (evtl. **Entlüftungsventil**)
- Sicherheitsüberlauf
- Für **Reinigungsarbeiten** gut zugänglich
- Einsichtmöglichkeit inklusive **Beleuchtung**
- Komplette entleerbar (**genügend Bodengefälle**)
- Mit geeigneter Niveaumessung
- Materialisierung für gute Reinigung (**hell und glatt**)

Technische Becken

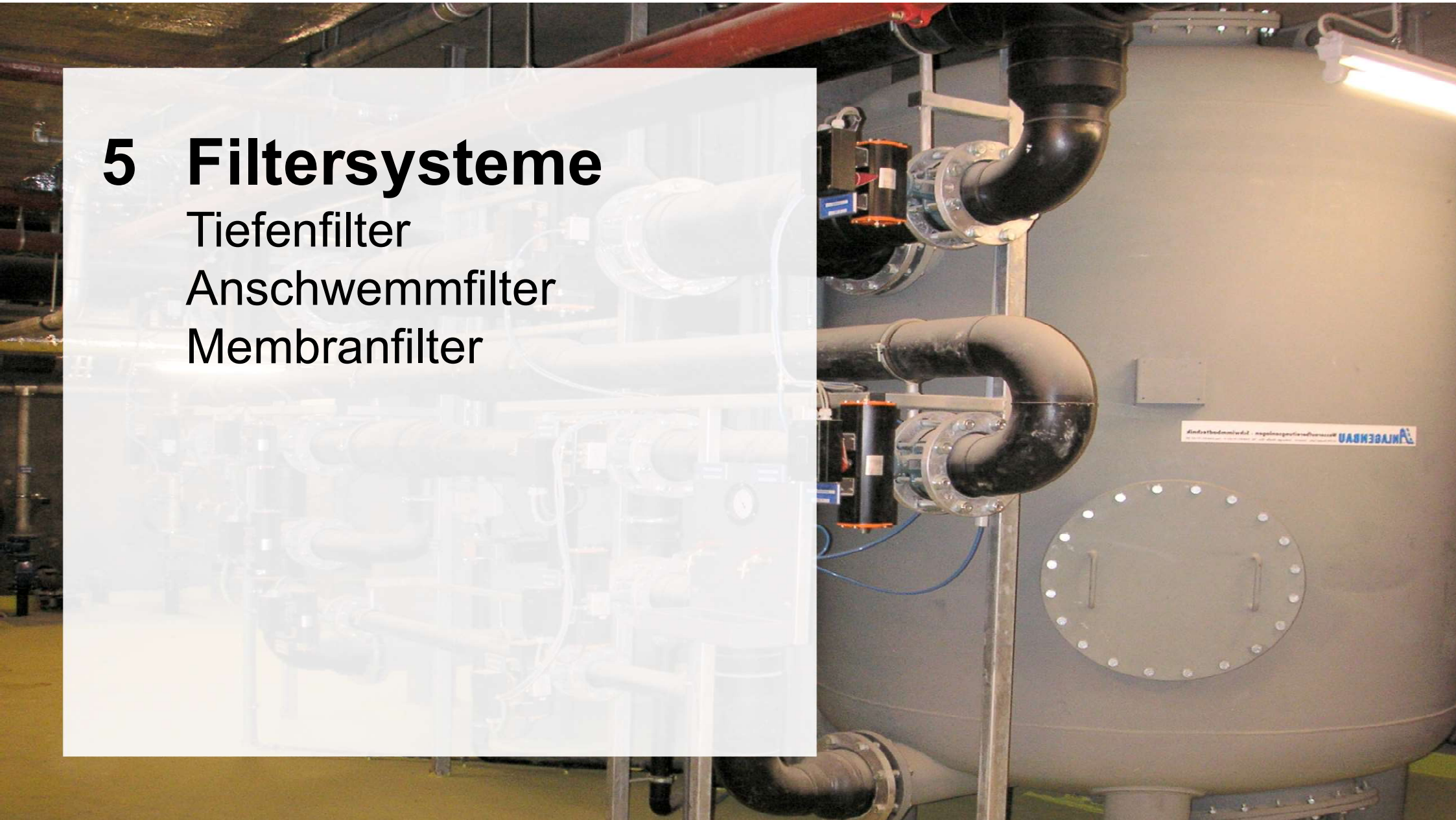
- **Ausgleichsbecken, Spülwasserbecken**
für alle Aufbereitungsarten; Spülwasserbecken für Tiefenfilter
- **Rückhaltebecken**
für **Schlammwasser** aus der Filterspülungen; nach Kapazität
Abwassersystem
- **Absetzbecken**
zur **Abtrennung von Feststoffen durch Sedimentation** (z.B Kieselgur)
- **Zwischenspeicherbecken**
Zur **örtlichen Speicherung** von Kreislaufwasser (z.B Wasserrutschen)
- **Nachtspeicherbecken**
Entleerung von Beckenwasser zur **Verminderung der Wärmeverluste**

5 Filtersysteme

Tiefenfilter

Anschwemmfilter

Membranfilter



Tiefenfilter

Einschichtfilter (ESF)

Empfohlene Filterlaufzeiten

- Einschichtfilter 3 Tage
- Einschichtfilter Sprudelbecken 1 Tag
- Filter mit Adsorption an PAK 2 Tage

Druckverluste vor/nach Spülung <0.5/0.1 bar

Mehrschichtfilter (MSF)

Empfohlene Filterlaufzeiten

- Einschichtfilter 3 Tage
- Einschichtfilter Sprudelbecken 1 Tag



Sorptionsfilter (SOFI)

- **Empfohlene** Filterlaufzeiten 5 Tage
- **Druckverluste** vor/nach Spülung <0.5/0.1 bar

Beim Einsatz **mit Ozon**

- Gesamtschichthöhe **≥0.9 m**
- Obere Filterschicht ≥0.6 m (Adsorptionsschicht)
- Untere Filterschicht ≥0.3 m (Stütz- und Filterschicht)

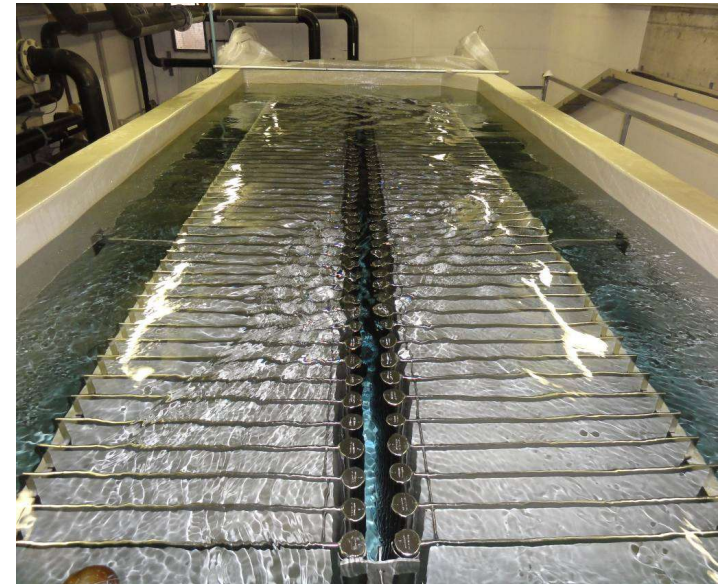
Beim Einsatz **ohne Ozon** (nach Filtration; auch im Bypass)

- Gesamtschichthöhe **≥0.6 m**
- Obere Filterschicht ≥0.3 m (Adsorptionsschicht)
- Untere Filterschicht ≥0.3 m (Stütz- und Filterschicht)

Anschwemmfilter

Anschwemmfilter (ASFI)

- **Empfohlene** Filterlaufzeit 5 Tage
- Spülwassermenge pro A_{Filter} $\leq 0.2 \text{ m}^3/\text{m}^2$
- Filter mit Adsorption an PAK 2 Tage
- **Druckverluste** vor/nach Spülung $< 0.5/0.1 \text{ bar}$
- Ggf. **Rückhalte- oder Absetzbecken** erforderlich

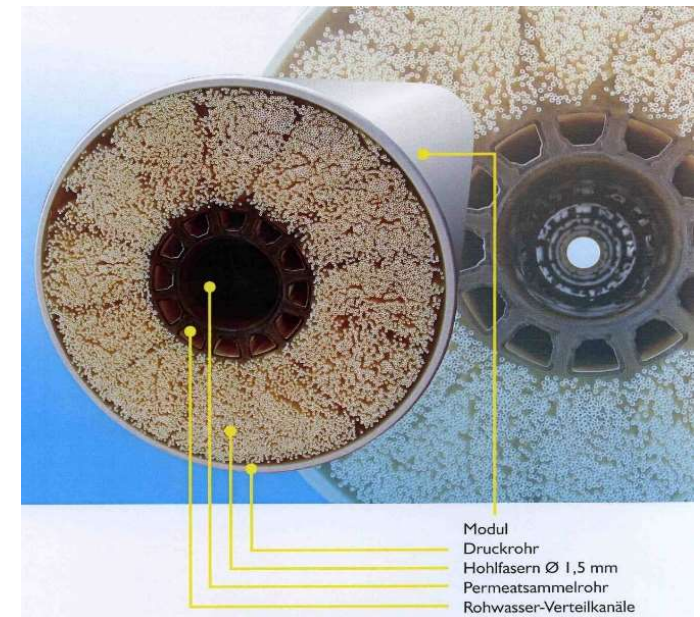


Membranfilter

SIA 385/9: 2011 => 1/2 Seiten; 2023 => 2 Seiten

Ultrafiltration (UF)

- **Porengrösse** 0.01 bis 0.05 µm
- **Filtrationsschärfe** 0.05 bis 0.1 µm
- **Kolloidale Stoffe, Bakterien und Viren** werden zurückgehalten
- Weitere Verfahrensstufen (z.B MSF/SOFI) zum Abbau von **gelösten Wasserinhaltsstoffen**
- **Vorfilter** zum Schutz der Membranen



6 Zusätzliche Verfahrensschritte

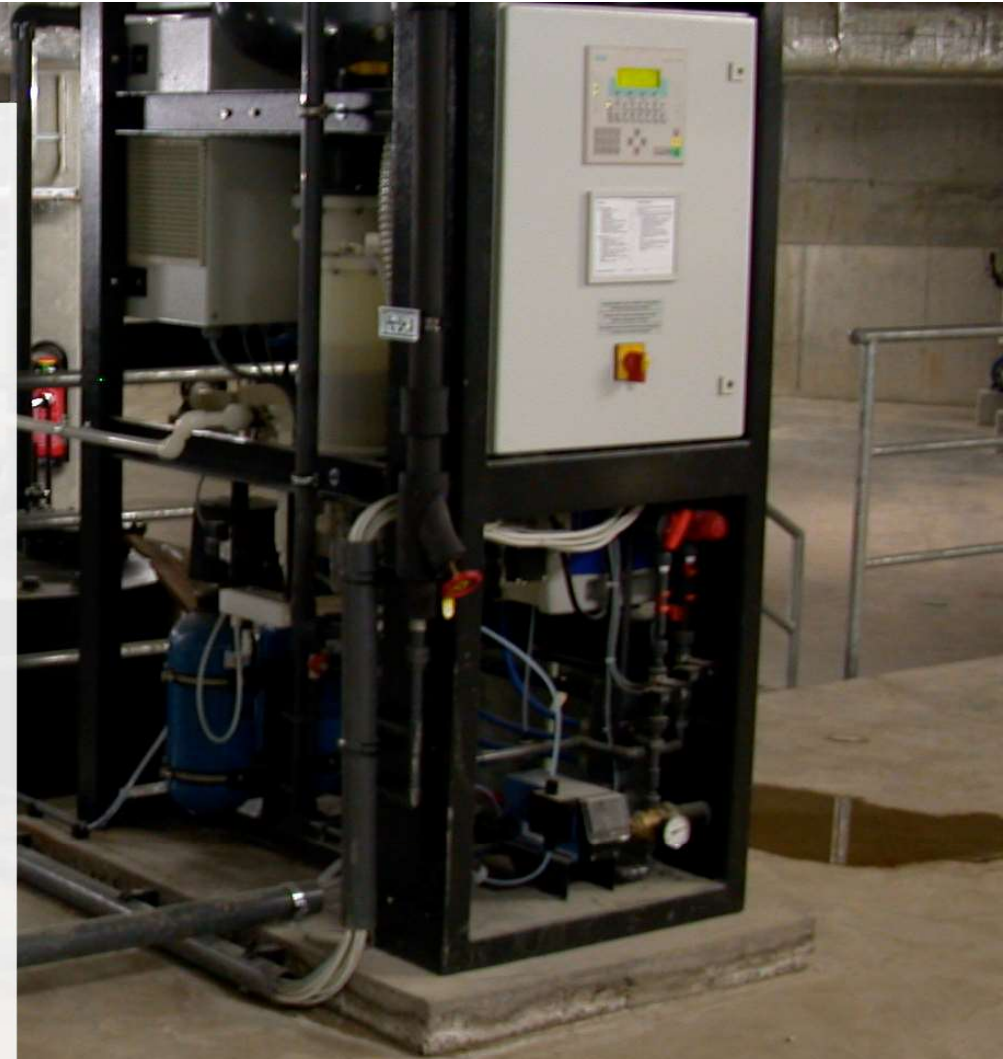
Ozon

UV-Bestrahlung

Flockung

Neutralisation

Desinfektion



Zusätzliche Verfahrensschritte

Ozonung

- Reaktionszeit von Ozon **soll** mind. **3 Min.** betragen

Adsorptionsstufe mit Pulver-Aktivkohle

- Bei **Tiefen- und Ultrafiltration**: Zugabe von 0.5 bis 3 g/m³
- Bei **Anschwemmfiltration**: Mengenverhältnis 1:1 bis 1:8

UV-Bestrahlung - **NEU**

- UV-Gerät nach Filtration und vor Chlorierung eingebaut
- Zur Reduktion von **gebundenem Chlor**;
- jedoch **keinen** positiven Einfluss auf **THM**



s i a

Desinfektion

Mittel und Verfahren *nach Biozidprodukteverordnung VBP*

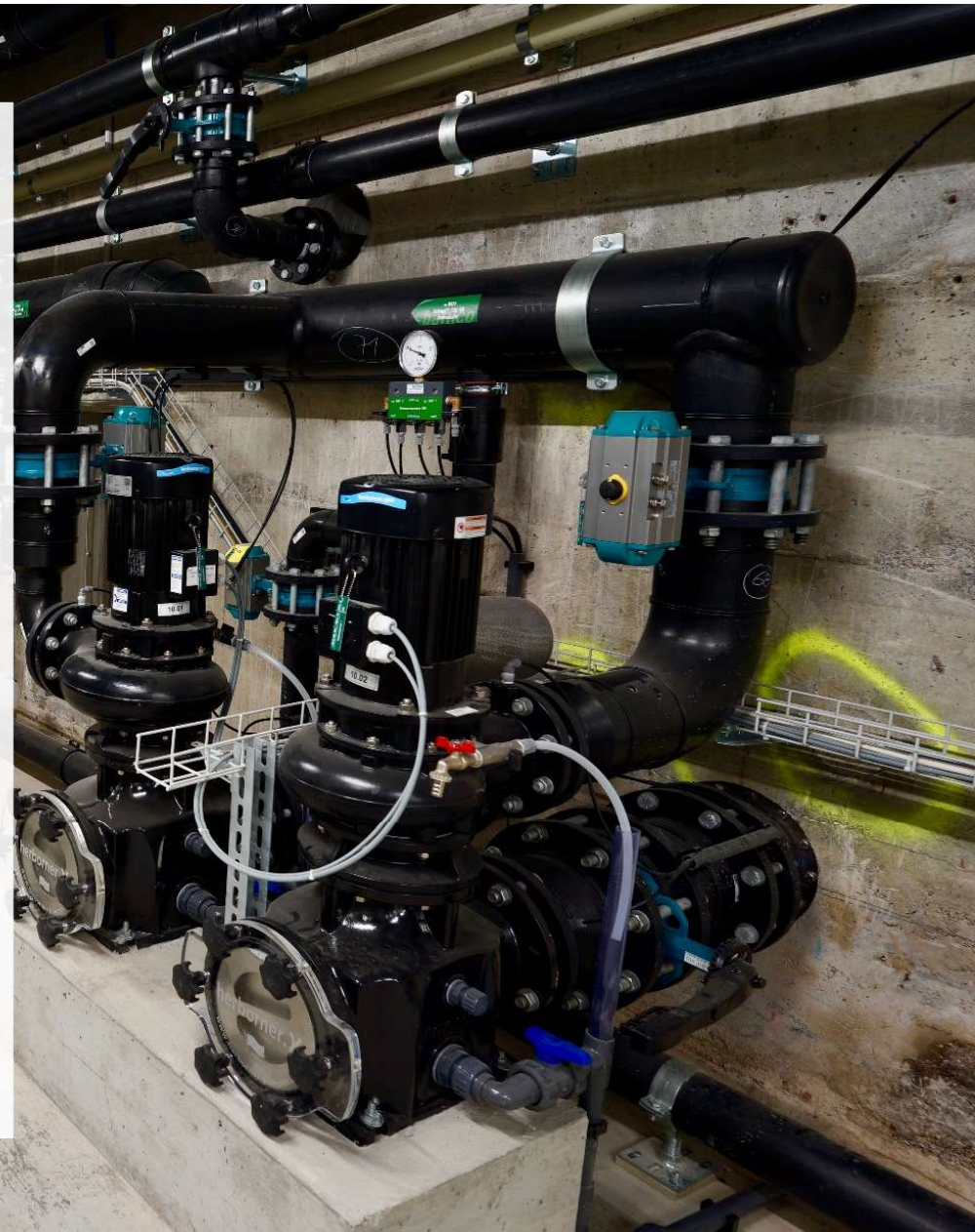
- **Calciumhypochlorit** ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$)
- **Hypochlorige Säure** (HClO)
 - aus Elektrolyse von Natriumchlorit (NaCl)
- **Natriumhypochlorit** (NaClO , Javelwasser)
 - aus Elektrolyse von Natriumchlorit (NaCl) => Membran- oder Rohrzelle
 - Konzentriertes Javelwasser
- **Chlorgas** (aus sicherheitstechnischen Gründen **nicht mehr** zu verwenden)
- **Hypochlorige Säure** (HClO)
 - aus Elektrolyse von Salzsäure (HCl)
 - **Nicht mehr konform mit Biozidprodukteverordnung**

7 Technik- und Chemikalienräume

Technikräume

Chemikalienräume

Raum für Ozonanlagen



Chemikalienräume

Grundlagen

- Guter Zugang für Bedienung, Anlieferung und Chemiewehr
- **Separate Lagerung** von unterschiedlichen Chemikaliengruppen
- Mit unabhängiger Lüftungsanlage ausgestattet; frostfrei
- **Keine Bodenabläufe**
- Rückhaltemassnahmen nach Produktgruppen
- Medienresistente Materialien verwenden
- Dosierleitungen in korrosionsbeständigen Schutzrohren

Räume für Desinfektion

- **Calciumhypochlorit**
 - In **separatem Raum** installiert
 - Calciumhypochlorit ist **brandfördernd**
- **Chlorgas**
 - div. Auflagen nach StFV
- **Elektrolyse**
 - Dürfen im Technikraum installiert sein
 - Kein Wasserstoff oder Chlor darf sich anreichern; **Gaswarngerät** für Chlor
- **Javelwasser**
 - In **separatem Raum** installiert
 - So **kühl** wie möglich

8 Elektrische Installationen

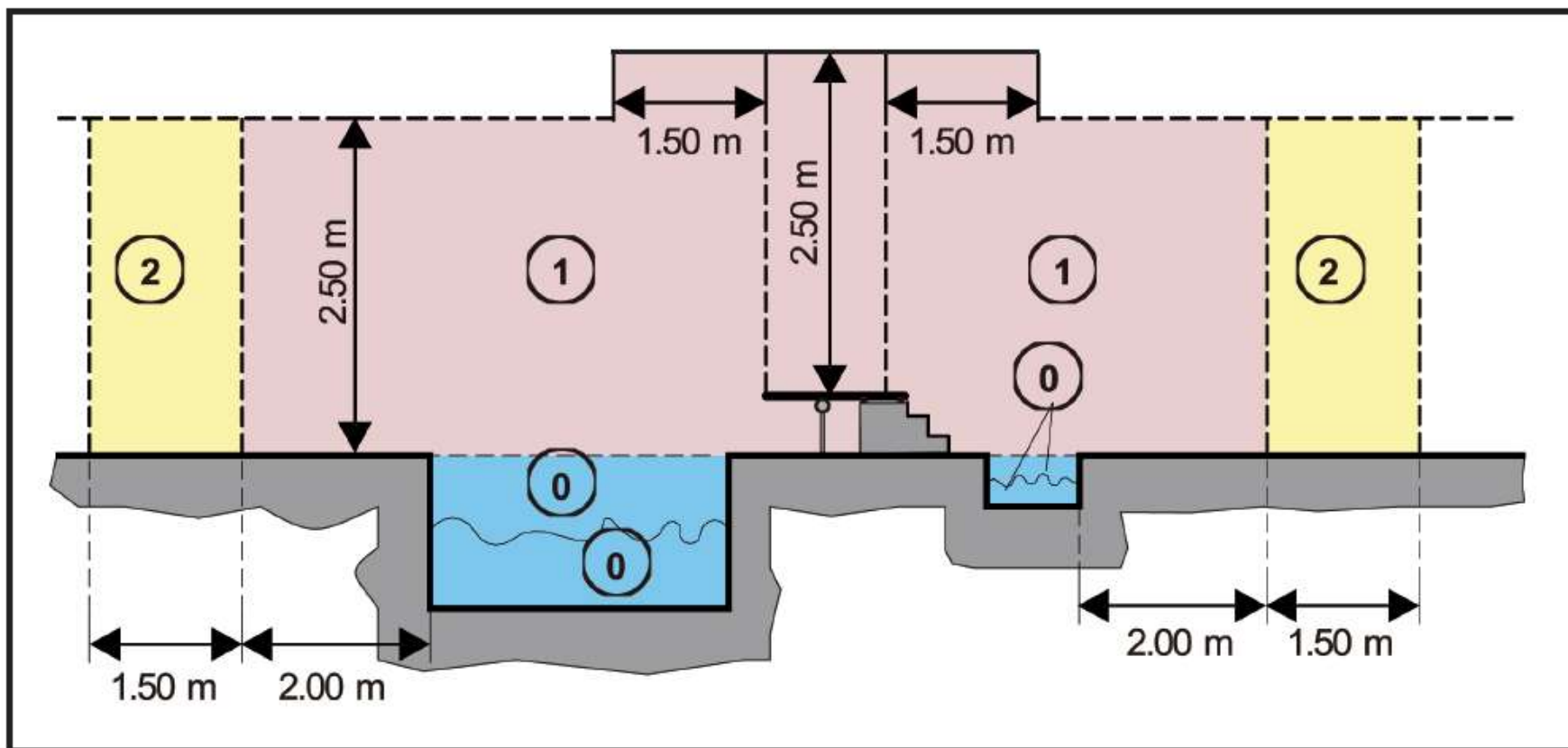
Schutzvorkehrungen

Elektrische Installationen
für Bädertechnik

Revisionsschalter



Elektrische Installationen Bädertechnik



9 Unfallverhütung

Saug- und Druckanschlüsse
im Becken

Öffnungen im Badbereich

Sicherheitsvorkehrungen

Wasserrutschen

Gleitsicherheit von

Bodenbelägen



Unfallverhütung

Saug- und Druckanschlüsse im Schwimm- und Badebecken

- Geschwindigkeit bei Ansaugöffnungen **max. 0.5 m/s** (im freien Querschnitt)
- **Mehrere** Ansaugöffnungen minimieren Gefährdungspotential

Öffnungen im Badbereich

Nach SN EN 13451-1

Zulässige Öffnungen

- für Finger und Zehen **$\leq 8 \text{ mm}$**
- für Füße und Hände **$\geq 25 \text{ mm}$ und $\leq 110 \text{ mm}$**
- für Kopf und Hals **$\leq 110 \text{ mm}$ oder $\geq 230 \text{ mm}$**

Sicherheitsvorkehrungen bei Wasserrutschen und Wasserspielen

- Anforderungen nach **SN EN 1069-1 / 1069-2**
- bfu-Fachdokumentation **2.019 Bäderanlagen**

Sprunganlagen

- bfu-Fachdokumentation **2.019 Bäderanlagen**

Gleitsicherheit von Bodenbelägen

- Anforderungen nach **SN EN 15288-1**
- bfu-Fachdokumentation **2.019 Bäderanlagen**

10 Betriebliche Anforderungen

Selbstkontrolle

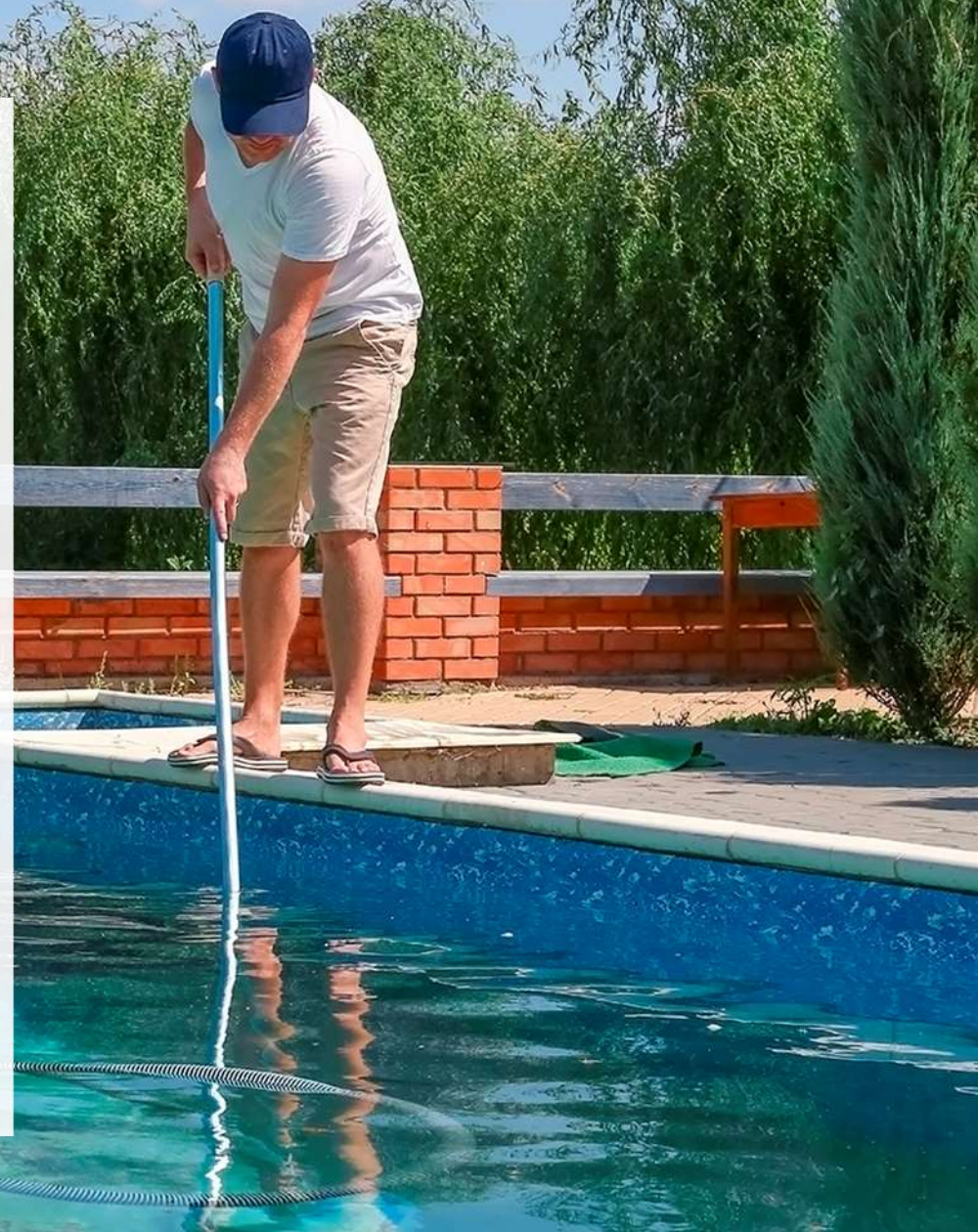
Organisation und Ausbildung

Kontrolle und Wartung

Kontrolle der Wasser-
beschaffenheit

Reinigung

Sicherheitsmassnahmen



Grundlagen

Selbstkontrolle

Pflicht zur Selbstkontrolle nach Lebensmittel- und Gebrauchsgegenstandsverordnung (LGV)

- **Prüfung** der Sicherheit der Gebrauchsgegenstände
- **Probenahme und Analyse**
- Dokumentation

Sicherheitstechnische Anforderungen an Betrieb

Nach SN EN 15288-2

=> Separate Norm (76 Seiten)

Kontrollen und Wartung der Anlage

Überwachung und Wartung

- **Tägliche** Kontrollen sowie Wartungs- und Reinigungsmassnahmen

Führung des Betriebsprotokolls

- Zur Überwachung der Anlage ist durch den Betreiber ein Betriebsprotokoll zu führen.

=> Anleitung zur Erstellung (Tabelle 10)

Kontrollen der Wasserbeschaffenheit

Badewasseranalysen

- **Tägliche** Überwachung des Badewassers für einwandfreie Qualität
 - pH-Wert
 - Freies Chlor / gebundenes Chlor
 - Temperaturen (Wasser / Luft)
- **Periodische externe Kontrolle**
in mikrobiologischer, chemischer und physikalischer Hinsicht (Labor)

Reinigung

- **Reinigung Schwimm- und Badebecken**
 - Grundsatz: mind. 1x jährlich Beckenentleerung / Reinigung
 - Sprudelbecken (**bis 4m³**) => bei Bedarf täglich; mind. wöchentlich entleeren
 - **Kaltbecken** (ohne Aufbereitung) => **täglich** entleeren
- **Technische Becken**
 - Ausgleichbecken: mind. halbjährlich; Sprudelbecken mind. monatlich
 - **Spülwasser-/Rückhaltebecken**: nach Bedarf täglich; mind. jährlich **Schlammwasser** mittels Saugwagen entsorgen

- **Reinigung Beckenumgebung**

- Grundsatz: alle Oberflächen **reinigen** und **desinfizieren**
- Sprudelbecken (**bis 4m³**) => bei Bedarf täglich; mind. wöchentlich entleeren
- **Kaltbecken** (ohne Aufbereitung) => **täglich** entleeren

- **Umgebungshygiene**

- Reinigungskonzept (**SVG** «*Hygiene von Freizeit- und Sportanlagen*»)
- Nur **zugelassene Desinfektionsmittel** nach Biozidprodukteverordnung
- Einteilung in **3 Hygienebereiche**

Nackt- und Barfussbereich

Mischbereich

Schuhbereich

11 Betriebliche Besonderheiten

Teillastbetrieb

Beckenwassertemperatur

Ausserbetriebsetzung und
Inbetriebsetzung



Betriebliche Besonderheiten

- **Teillastbetrieb**
 - in Nachtstunden oder in Zeiten mit schwachen Besucherfrequenzen $\geq 50\%$ des Volumenstroms
 - Anforderungen (**TBDV**) => bis zum Ende der täglichen Betriebszeit
 - Zeitlich begrenzt; automatisch auf Volllast am nächsten Tag
- **Ausserbetriebsetzung und Inbetriebsetzung**
 - Vollständige Entleerung bei längeren Betriebsstilllegungen
 - **Tiefenfilter**: mind. 2 mg/l Chlor vor Ausserbetriebsetzung
 - **Hydraulisches System** spülen mit 2 mg/l Chlor bei Inbetriebsetzung

12 Abnahme des Werkes

Technische Prüfung
Prüfung des Betriebs



Abnahme des Werkes

- **Technische Prüfung**

Prüfen auf Vollständigkeit, Funktion und Leistungsfähigkeit

- **Bauherr** übernimmt i.d.R. **mit Abnahme die Verantwortung** (Betrieb) über das Bauwerk

- **Prüfung des Betriebs**

- Überprüfung der Verfahrenswirksamkeit; 3-6 Wochen **nach Eröffnung**
- **Betrieb der Anlage unter Belastung während einigen Tagen**
- Kontrolle Wasserqualität, Verbräuche, Filterlaufzeiten



sia

schweizerischer ingenieur- und architektenverein
société suisse des ingénieurs et des architectes
società svizzera degli ingegneri e degli architetti
swiss society of engineers and architects

Vielen Dank