

- Pool desinfection:
standards in D, CH and A

Global Thermal Think Tank

Jürgen Kannewischer, october 4th, 2018

Contents

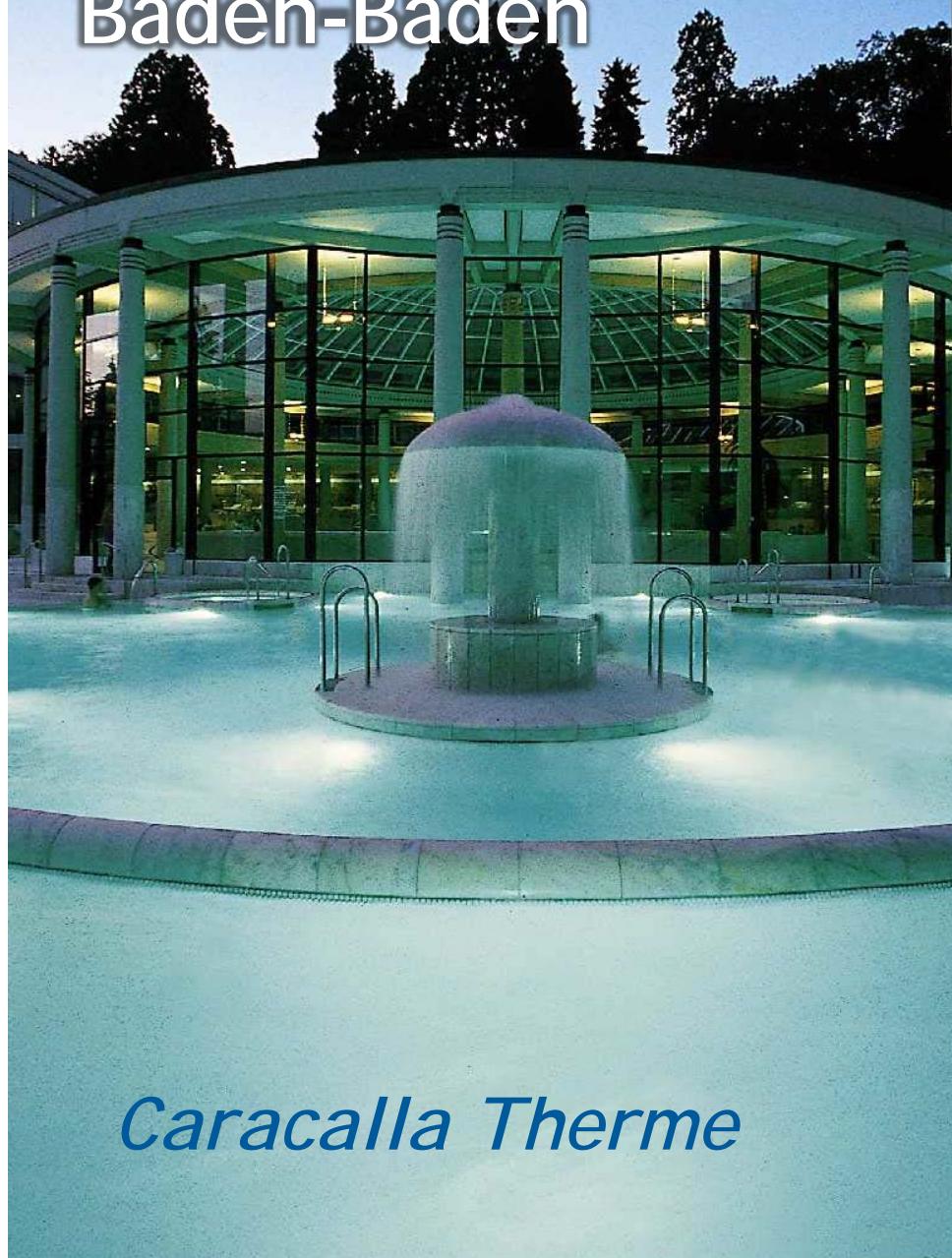
- [0. presentation Kannewischer]
- 1. german and swiss regulations
- 2. water treatment
- 3. water desinfection

Major contribution to the concept of Caracalla Therme Baden-Baden



First wellness oriented thermal bath in Germany (1985)

Since 1994 we manage both thermal baths in
Baden-Baden



Caracalla Therme



Friedrichsbad (1877)

2004: Start of management contract for
KissSalis Therme, Bad Kissingen



2005: Opening of Spreewald Therme, Burg



2008: Start of leasehold contract for
VitaSol Therme, Bad Salzuflen



2012: Opening of Emser Therme, Bad Ems



2012: Opening of our first hotel adjacent to
Spreewald Therme



Contents

0. presentation Kannewischer

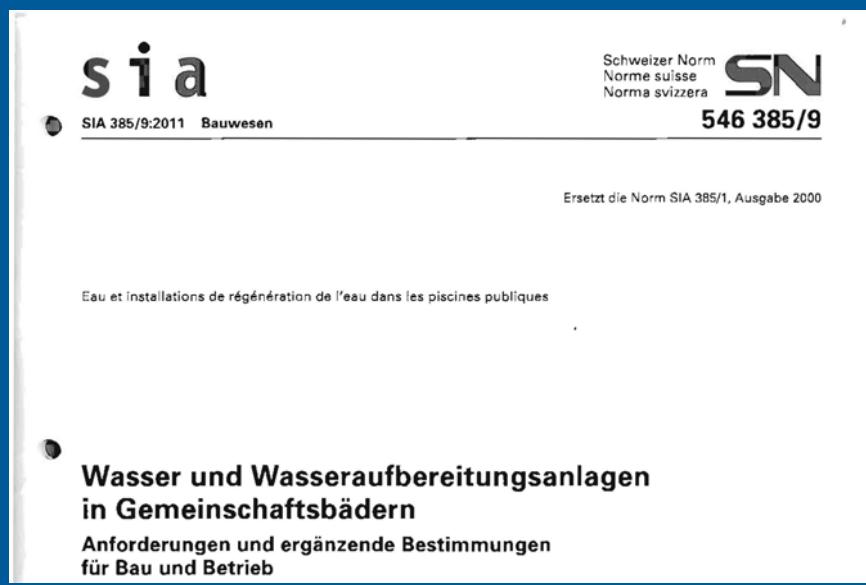
[1. german and swiss regulations]

2. water treatment

3. water desinfection

International

- Switzerland: SIA 385/9
- Austria: Ö-Norm (law)
- Other regulations (I, F, USA)

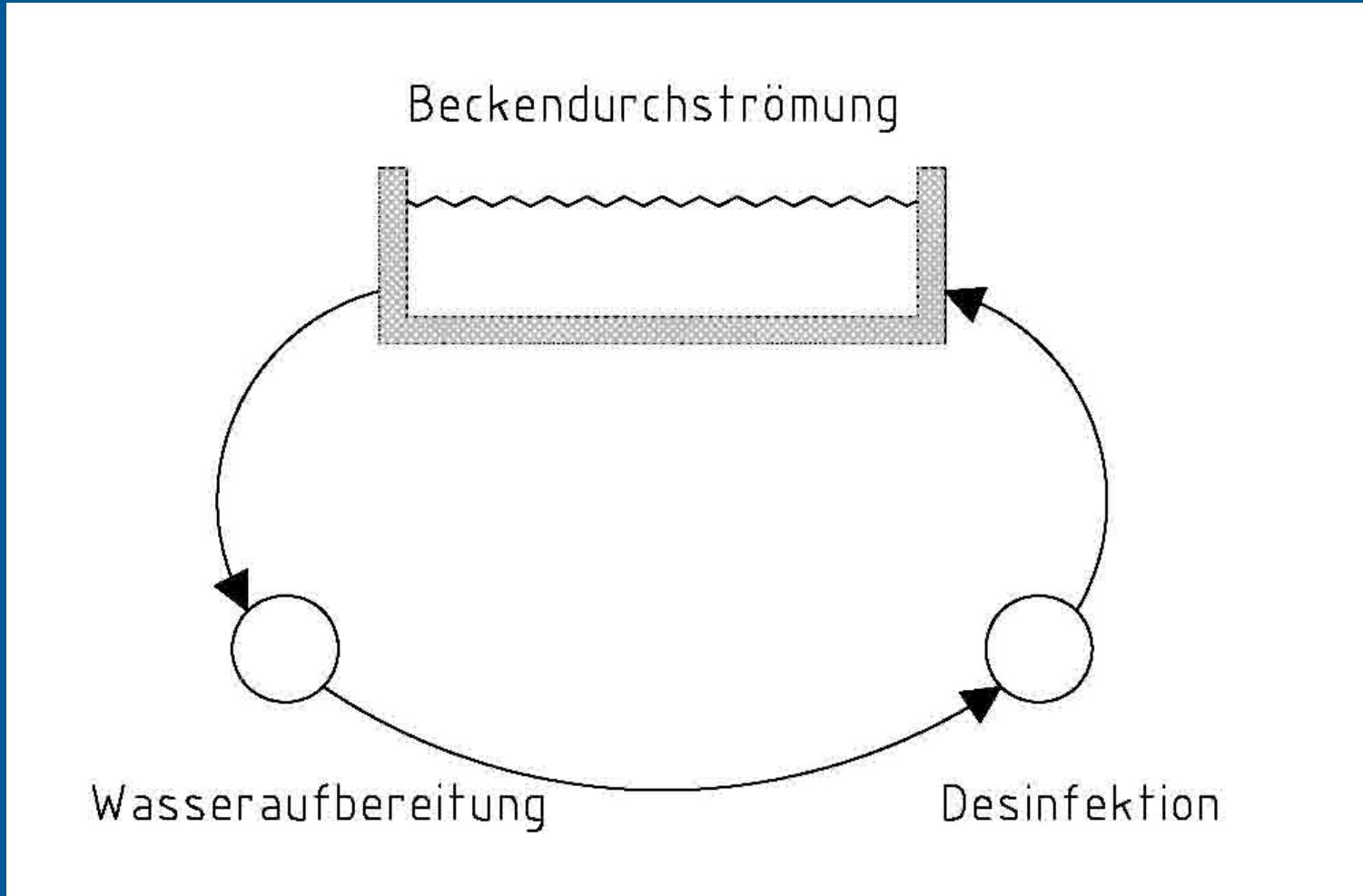


 Badekultur und Bäderqualität

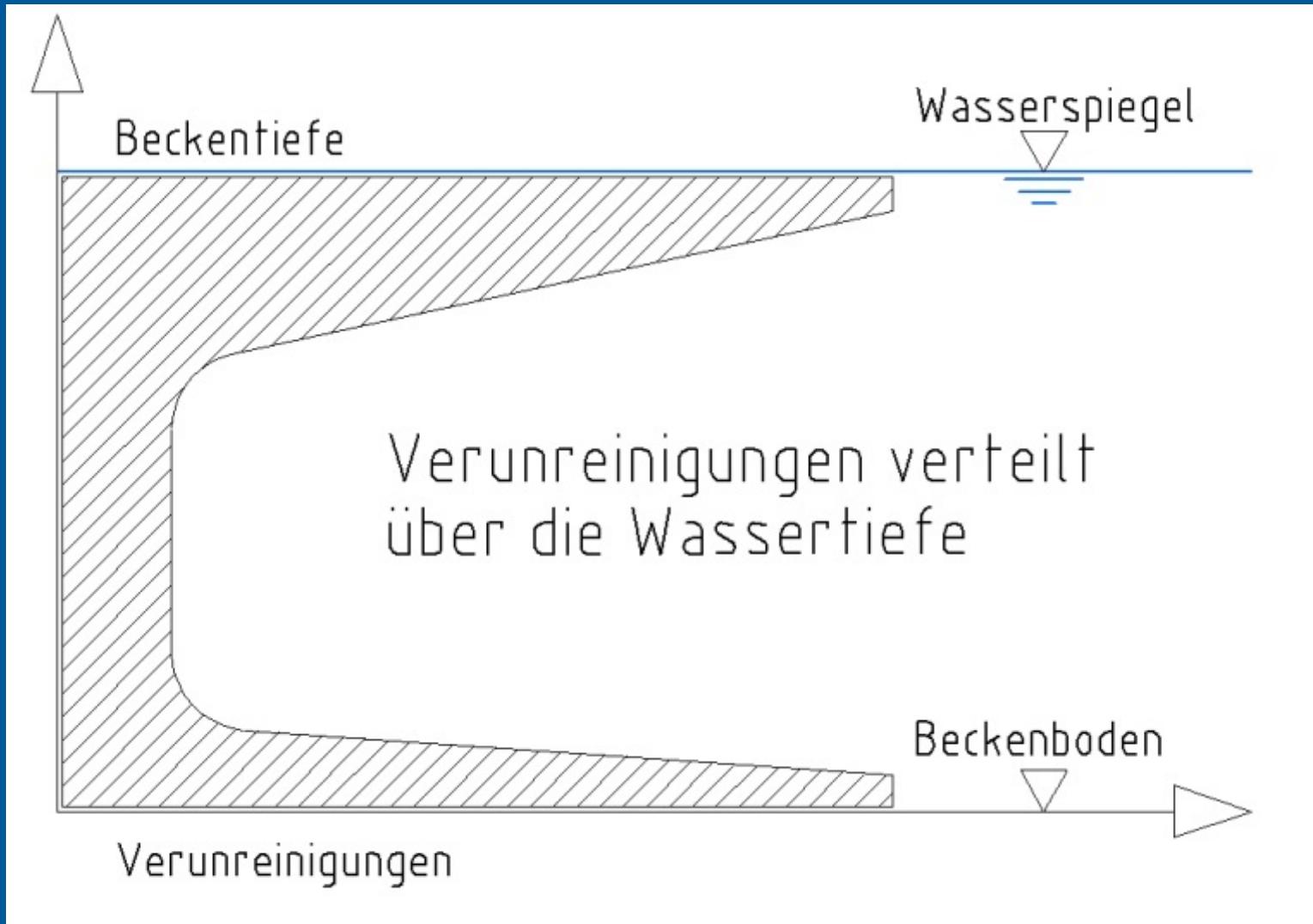
Contents

- 0. presentation Kannewischer
- 1. german and swiss regulations
- [2. water treatment]
- 3. water desinfection

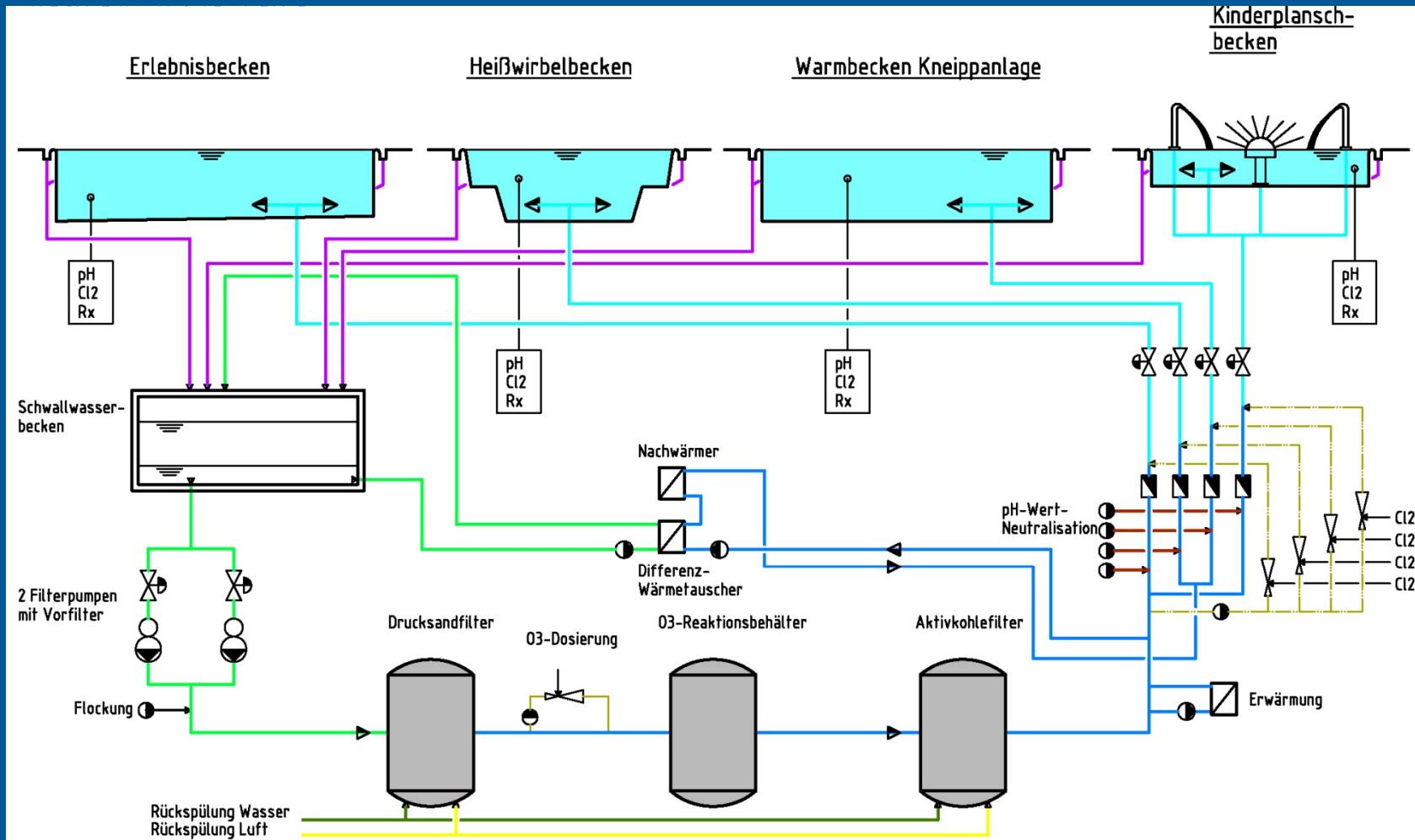
The pool forms a functional unit with the treatment unit.



dirt distribution



Poolwassertreatment



► Usually highly loaded basin -> ozon

Requirements for pure water and pool water (microbiology)

| Nr. | Parameter | Einheit | Reinwasser Oberer Wert | Beckenwasser Oberer Wert | Nachweisverfahren ^a |
|-------|---|------------|---------------------------|-----------------------------|---|
| 5.3.1 | Pseudomonas aeruginosa | KBE/100 ml | | 0 | DIN EN ISO 16266 |
| 5.3.2 | Escherichia coli | KBE/100 ml | 0 | 0 | DIN EN ISO 9308-1 |
| 5.3.3 | Legionella spec. | KBE/100 ml | b, c | c, d | ISO 11731 ^e DIN EN ISO 11731-2 ^e |
| 5.3.4 | Koloniezahl (KBE) bei $(36 \pm 1)^\circ\text{C}$ | KBE/ml | 20 | 100 | DIN EN ISO 6222 TrinkwV 2001 ^f |

^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 Im Filtrat bei Beckenwassertemperatur $\geq 23^\circ\text{C}$.

^c Bewertung und Maßnahmen bei Legionellenbefunden richten sich nach 14.4, Tabellen 7 und 8.

^d Im Beckenwasser von Warmsprudelbecken sowie Becken mit zusätzlichen aerosolbildenden Wasserkreisläufen und Beckenwassertemperaturen $\geq 23^\circ\text{C}$.

^e Ggf. vorliegende Empfehlungen des Umweltbundesamtes und der Schwimm- und Badebeckenwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit beim Umweltbundesamt sind zu beachten.

^f Bestimmung der Koloniezahl nach TrinkwV 2001, Anlage 5 Teil I, Punkt d), Unterpunkt bb).

► *Attention in 100 ml is a sharper requirement than in 1 ml (usually extrapolated)*

Requirements for pure water and pool water (chemical) 1

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

| Nr. | Parameter | Einheit | Reinwasser | | Beckenwasser | | Nachweisverfahren |
|----------|--|------------------|--------------|-------------|--|-------------|---|
| | | | Unterer Wert | Oberer Wert | Unterer Wert | Oberer Wert | |
| 5.3.5 | Färbung (Bestimmung des spektralen Absorptionskoeffizienten bei $\lambda = 436 \text{ nm}$) | 1/m | — | 0,4 | — | 0,5 | DIN EN ISO 7887 |
| 5.3.6 | Trübung | FNU ^a | — | 0,2 | — | 0,5 | DIN EN ISO 7027 |
| 5.3.7 | Aluminium | mg/l | — | — | — | 0,050 | DIN EN ISO 12020 DIN EN ISO 11885 DIN EN ISO 17294-2 DIN ISO 10566 |
| 5.3.8 | Eisen | mg/l | — | — | — | 0,020 | DIN 38406-1 DIN 38406-32 DIN EN ISO 11885 |
| 5.3.9 | Klarheit | | — | — | einwandfreie Sicht über den ganzen Beckenboden | | |
| 5.3.10 | pH-Wert ^b | | | | | | DIN 38404-5 |
| 5.3.10.1 | bei Flockung mit Aluminium- oder Aluminium-Eisen-Produkten | — | 6,5 | 7,2 | 6,5 | 7,2 | |
| 5.3.10.2 | bei Flockung mit Eisen-Produkten a) Süßwasser b) Meerwasser | — — | 6,5 6,5 | 7,5 7,8 | 6,5 6,5 | 7,5 7,8 | |

08.11.03

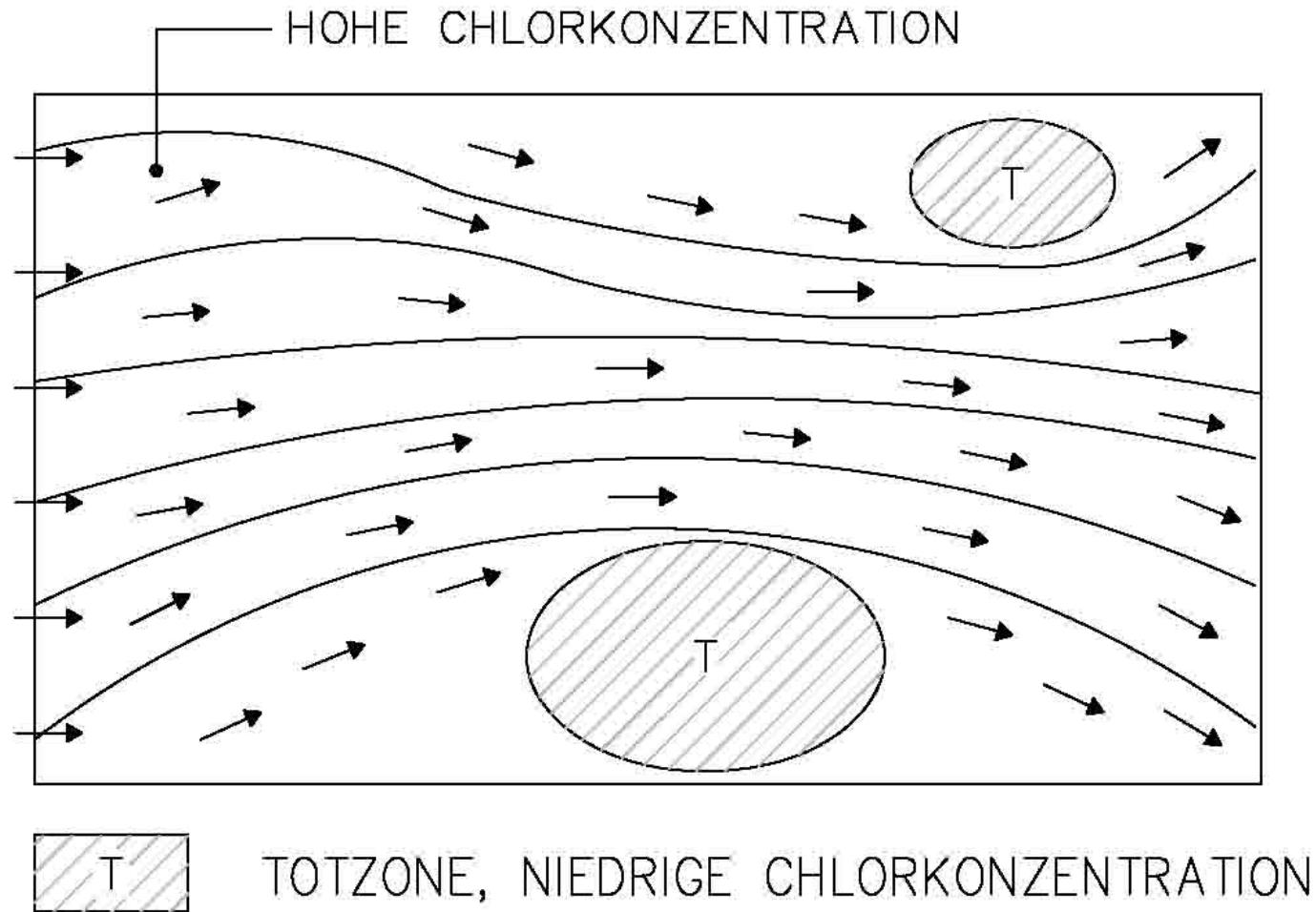
Requirements for pure water and pool water (chemical) 2

| | | | | | | | | |
|---|----------|--|------------------|------------|------------|--------------------------------------|------------|---|
| utb-Kannewischer Ingenieurgesellschaft mbH-KdNr. 697325-LfNr. 59708322001-2012- | 5.3.10.3 | ohne Flockung a) Süßwasser b) Meerwasser | – – | 6,5 6,5 | 7,5 7,8 | 6,5 6,5 | 7,5 7,8 | |
| | 5.3.11 | Säurekapazität $K_{S4,3}$ | | | | | | DIN 38409-7 |
| | 5.3.11.1 | bei Flockung mit Produkten der Basizität $\leq 65\%$ a) alle Anlagen außer b) b) Warmsprudelbecken mit eigener Aufbereitung | mmol/l mmol/l | – – | – – | 0,7 ^c 0,3 ^c | – – | |
| | 5.3.11.2 | bei Flockung mit Produkten der Basizität $> 65\%$ sowie ohne Flockung | mmol/l | – | – | 0,3 ^c | – | |
| | 5.3.12 | Nitrat über der Nitratkonzentration des Füllwassers ^d (ggf. des primären Füllwassers) | mg/l | – | – | – | 20 | DIN 38405-9 DIN 38405-29 DIN EN ISO 10304-1 DIN EN ISO 13395 |
| | 5.3.13 | Oxidierbarkeit Mn VII→II über dem Wert des Füllwassers ^e (ggf. Wert der Mischung aus primären und sekundärem Füllwasser) als O ₂ | mg/l | – | 0,5 | – | 0,75 | DIN EN ISO 8467 ^f |

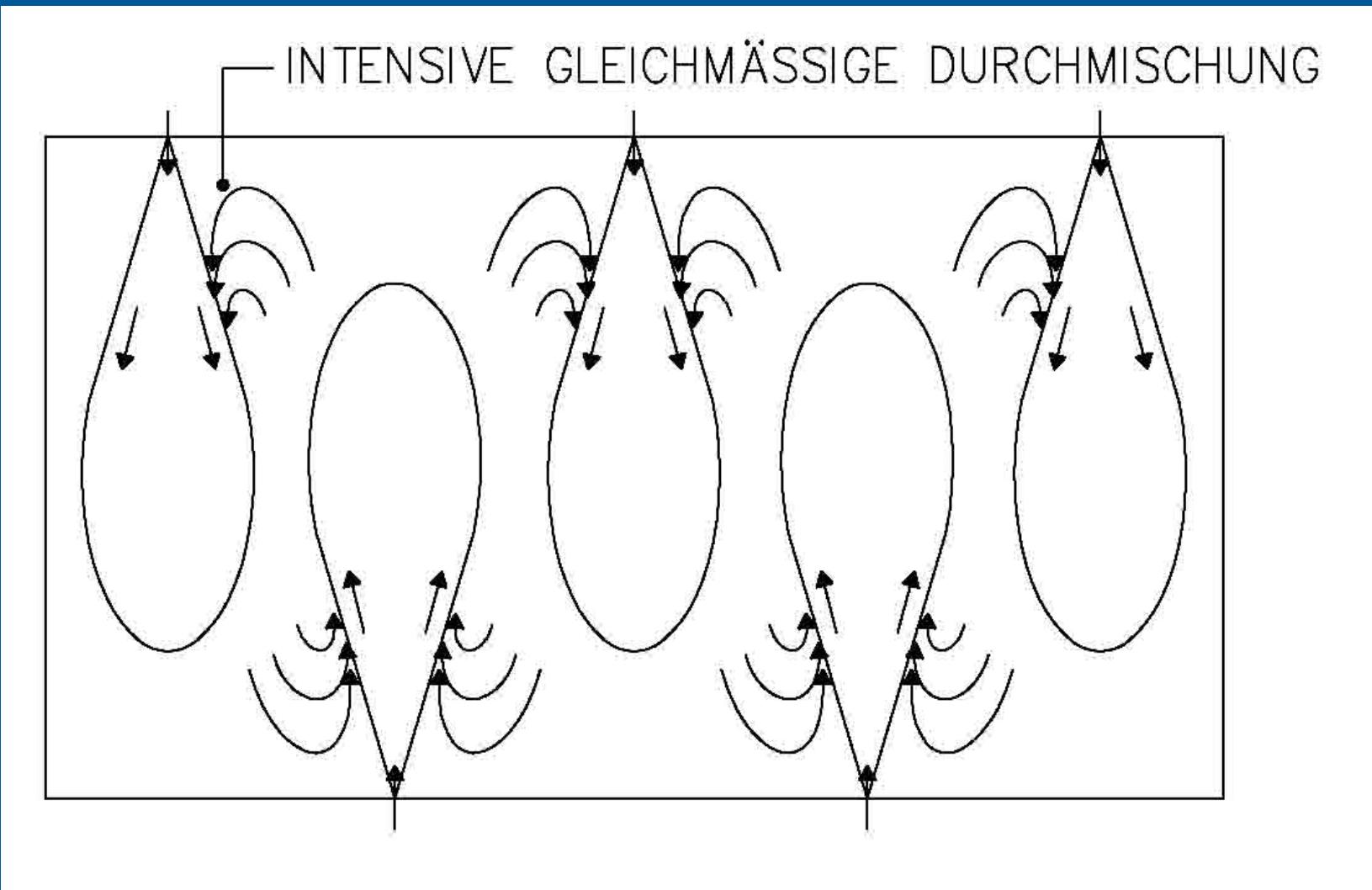
Contents

- 0. presentation Kannewischer
- 1. german and swiss regulations
- 2. water treatment
- [3. water desinfection]

Displacement system (earlier)



Horizontal mixing system



The circulation capacity is calculated over the watersurface (m^2)

Tabelle 3 — Nennbelastungen und Volumenströme

| Becken | | Vorgaben | | | Nennbelastung (oberer Wert) | | Aufbereitungs- Volumenstrom (unterer Wert) | Becken- Volumenstrom (unterer Wert) | |
|----------------------------------|------------------|---------------------|------------|------------|--------------------------------|--------------------------------|--|---|--|
| Beckenart | Wassertiefe m | a m^2 | n 1/h | m 1/h | $N = A \cdot n/a$ 1/h | $N = m \cdot V \cdot k$ 1/h | $Q = N/k$ m^3/h | $Q = m \cdot V$ m^3/h | $Q_B = q \cdot L$ m^3/h |
| Nichtschwimmerbecken | 0,6 bis 1,35 | 2,7 | 1 | | 0,370A | | 0,370A/k | | $1,0 \times L^a$ |
| Wasserwurzelbecken | 1,0 bis 1,35 | 2,7 | | | | | 0,370A/k | | $1,0 \times L^a$ |
| Warmbecken $\leq 20 \text{ m}^2$ | $\leq 1,35$ | | | 2 | | $2V \cdot k$ | | $2V$ | $1,0 \times L^a$ |
| Warmbecken $> 20 \text{ m}^2$ | $\leq 1,35$ | 4 | 2 | | 0,5A | | $0,5A/k$ min. 40 | | $1,0 \times L^a$ |

- One assumes a dirt input of 2 g per bathing guest and needs 2 m^3 treated pure water for this.
- Circulation capacity = factor x watersurface / load factor
- Factor = 1 / Spec. Watersurface per bathing guest
- 3 m^3/h per attraction

DIN 19643 - disinfection (pools) 1

| | Iodidgehalt > 0,5 mg/l | | | | bestimmen | | |
|--------|---|--------------|------------|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| 5.3.15 | freies Chlor ^{b,h} a) Allgemein b) Warmsprudelbecken | mg/l mg/l | 0,3 0,7 | nach Bedarf | 0,3 ^l 0,7 ^l | 0,6 ^l 1,0 ^l | DIN EN ISO 7393-1 DIN EN ISO 7393-2 |
| 5.3.16 | gebundenes Chlor berechnet als Differenz zwischen dem Gehalt an Gesamtchlor und dem Gehalt an freiem Chlor ^{h,j,k,l} | mg/l | - | 0,2 | - | 0,2 | DIN EN ISO 7393-1 DIN EN ISO 7393-2 |
| 5.3.17 | Trihalogenmethane berechnet als Chloroform ^{j,k,l,m} | mg/l | - | - | - | 0,020 ⁿ | DIN 38407-30 DIN EN ISO 15680 DIN EN ISO 10301: 1997 (Verfahren 2) |
| 5.3.18 | Bromat | mg/l | - | - | - | 2,0 ^o | DIN EN ISO 15061 E DIN EN ISO 11206: 2012 |
| 5.3.19 | Σ Chlorit + Chlorat | mg/l | - | - | - | 30,0 ^o | DIN EN ISO 10304-4 |
| 5.3.20 | Arsen | mg/l | - | - | - | 0,2 | DIN 38405-35 |

DIN 19643 - disinfection (pools) 2

- Only the following disinfectants may be used for the disinfection of the water, unless other disinfectants are mentioned in the other standards of the DIN 19643 series. In any case, the restrictions mentioned there must be observed.
- 11.2.2.2 Chlorine gas according to DIN EN 15363, filled in pressure vessels.
- 11.2.2.3 Chlorine gas produced at the place of use by electrolysis of sodium chloride solution (saline solution, sea water, brine) or hydrochloric acid.

DIN 19643 - disinfection (pools) 2

- 11.2.2.4 Sodium hypochlorite solution according to DIN EN 15077. A commercial solution contains 150 g/l chlorine and about 12 g/l sodium hydroxide (NaOH), the pH value of the solution is about pH = 11. During storage the chlorine concentration decreases and the chlorate concentration increases. At a storage temperature of 20 °C, the daily chlorine loss is approx. 1 g/l.
- 11.2.2.5 Sodium hypochlorite solution, prepared at the place of use by electrolysis of sodium chloride solution (saline solution, sea water or natural brine) or saline water. During storage, the chlorine concentration decreases and the chlorate concentration increases.

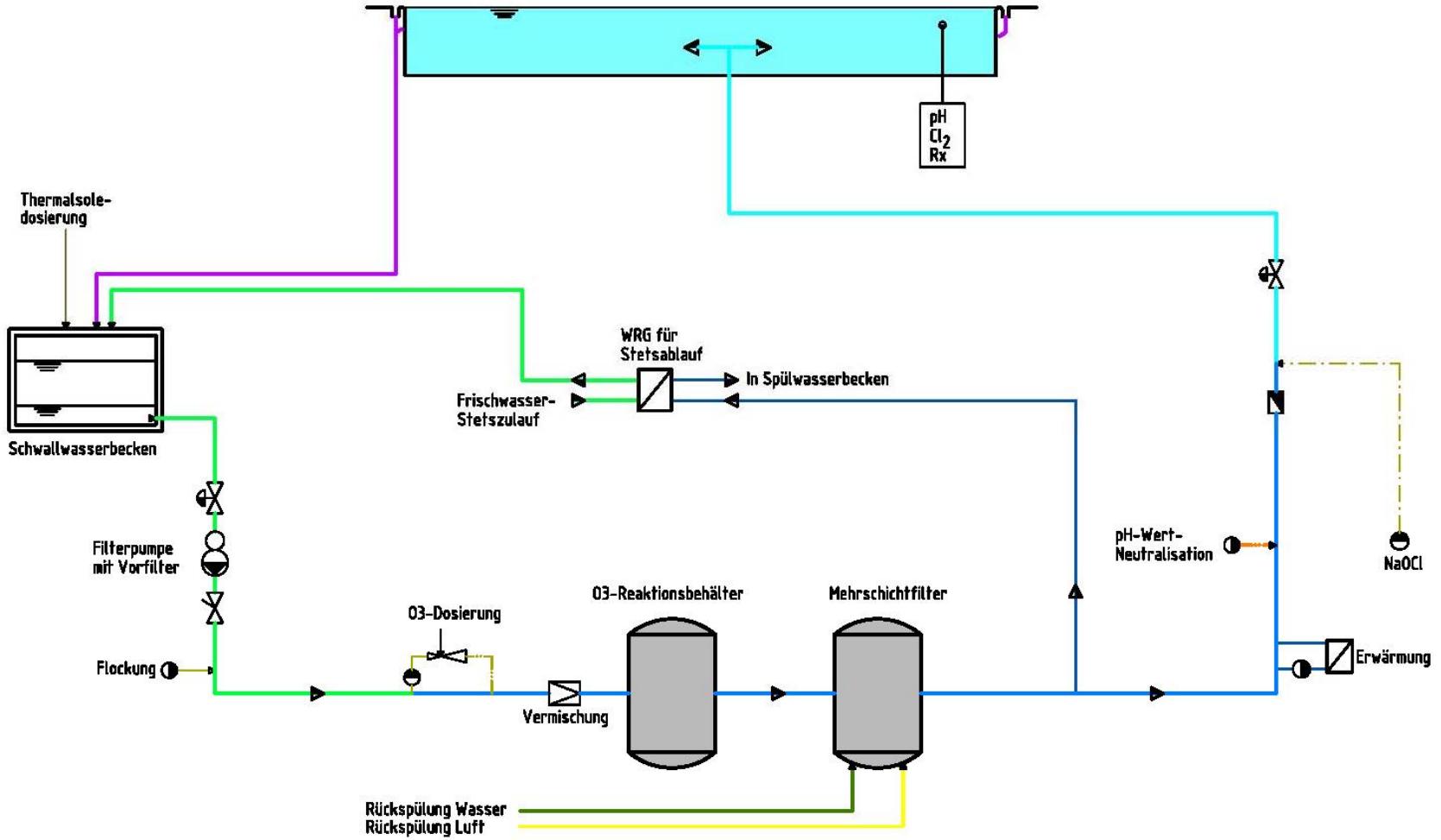


DIN 19643 - disinfection (pools) 2

- The concentrations of the dosing solution during production by electrolysis on site outside the treatment plant are between 2 g/l and 35 g/l chlorine.
- 11.2.2.6 Calcium hypochlorite ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) in accordance with DIN EN 15796 as granules or in tablet form with a mass content of $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ of at least 65 % and a mass content of water of 5 % to 10 %.
- 11.2.2.7 Hypochlorous acid/hypochlorite solution prepared by chlorine electrolysis in in-line operation of chloride-containing filtrate.

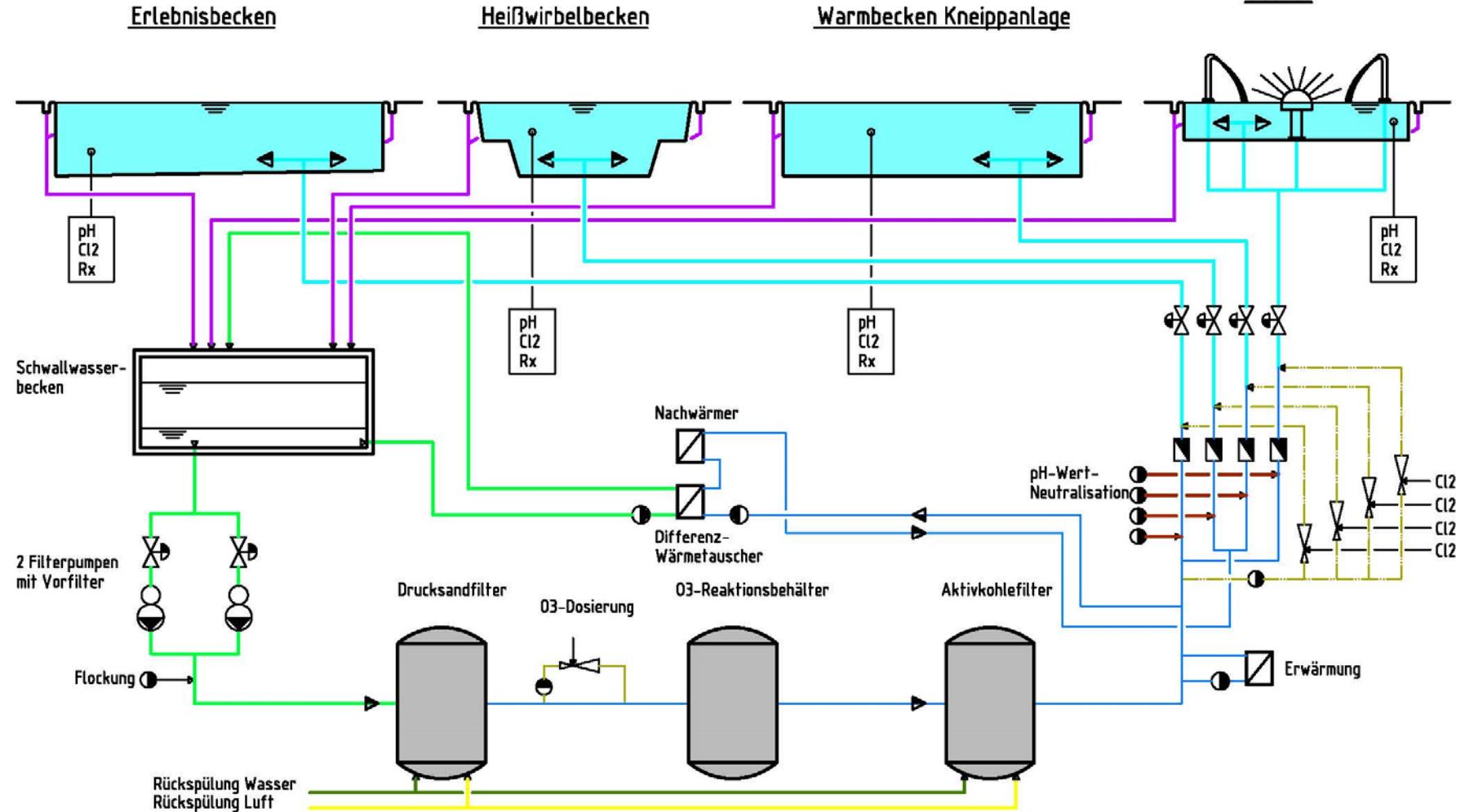


4-stufig (Flockung-Ozonung-Mehrschichtfiltration-Chlorung; Teil 3)



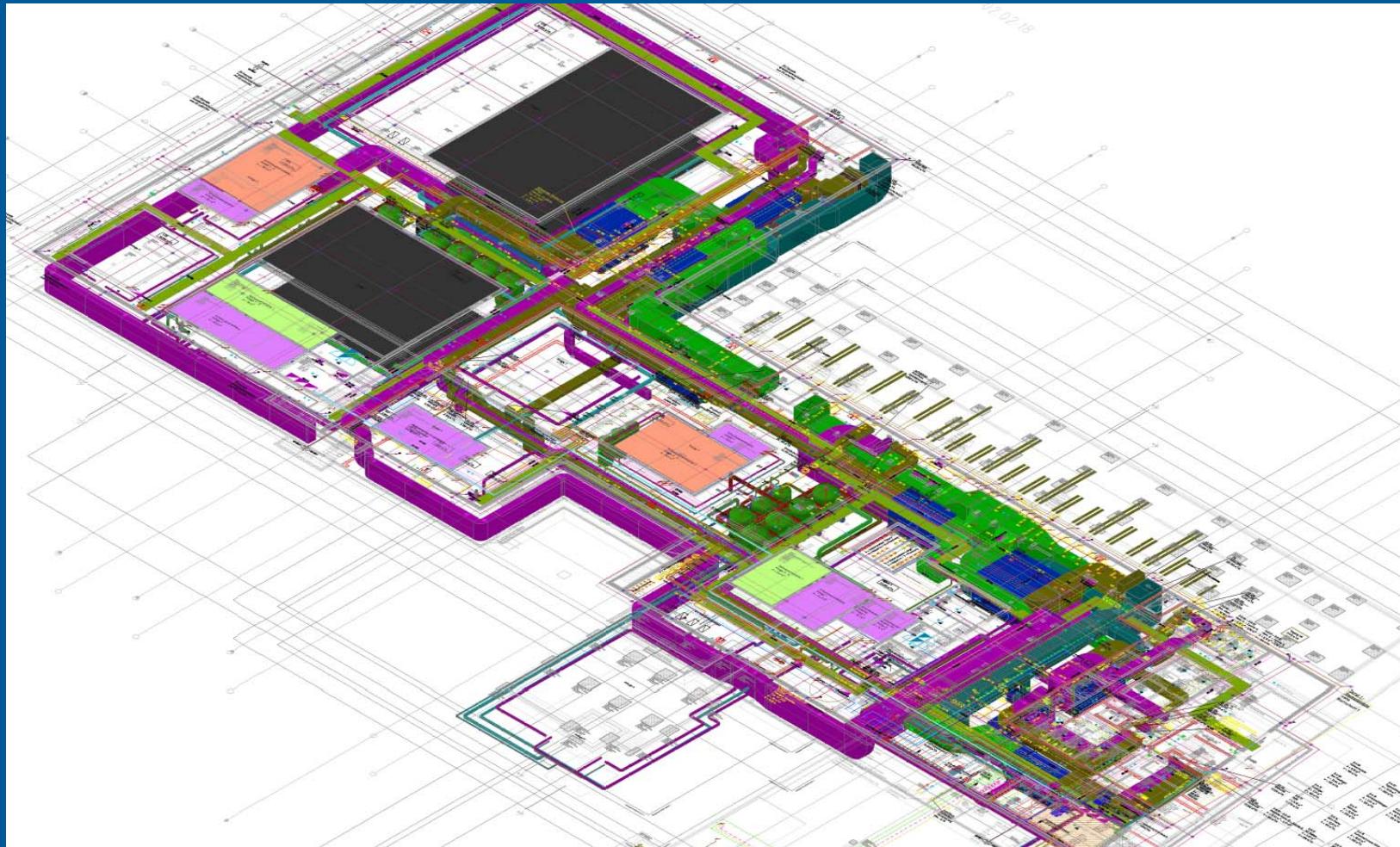
► Belastbarkeitsfaktor $k=0,6$; entspricht $1,67 \text{ m}^3/\text{h}$ pro Badegast

5-stufig (Flockung-Filtration-Ozonung-Sorptionsfiltration-Chlorung; Teil 3)



► Belastbarkeitsfaktor $k=0,6$; entspricht $1,67 \text{ m}^3/\text{h}$ pro Badegast

Bonn - Water Park



■ Badekultur und Bäderqualität

Chlorine concentration:

- Reasons for high chlorine concentrations are:
 - No / insufficient separation of shoe and barefoot areas
 - Guests are not showering
 - Low investment in technical equipment
 - Liability fears: in order to prove that nobody could become ill, the chlorine concentration is on purpose higher than needed to be on the safe side
- Reasons for a low chlorine concentration are:
 - Comfort of the guests (smell)
 - Consciousness for environmental issues
 - Health of the guests, e.g. skin irritations, breathing of sportspersons (cough)
 - Chemical burden for building and technical equipment

Alternativ: swimming pond

- No disinfection
-> no hygenical security



Forschungsgesellschaft
Landschaftsentwicklung
Landschaftsbau e.V.





**Richtlinien für Planung, Bau,
Instandhaltung und Betrieb von
Freibädern mit biologischer
Wasseraufbereitung
(Schwimm- und Badeteiche)**

Ausgabe 2011














Kannewischer – Passionate. Experienced. Forward looking.



Kannewischer Management AG
Dr. Stefan Kannewischer

Chamerstrasse 52
CH-6300 Zug
Tel +41-41-726 53 83
Fax +41-41-726 53 93
management@kannewischer.com

www.kannewischer.com

Kannewischer Ingenieurgesellschaft mbH
Jürgen Kannewischer

Beuttenmüllerstrasse 30
D-76530 Baden-Baden
Tel +49-7221-9799-0
Fax +49-7221-9799-70
info@kannewischer.com