

# SWISS-BAD 2020

11. November 2021

## Hohe Besucherzahlen im Freibad aufgrund steigender Hitzetage

Referent:  
Harald Kannewischer



1

Ein Unternehmen der Kannewischer Group

### Inhalt

#### Hohe Besucherzahlen im Freibad

1. Einleitung
2. Konzeption einer Freibadanlage
3. Technik
4. Betriebliche Massnahmen
5. Beispiele
6. Fazit
7. Nachtrag Chlorat

## 1. Einleitung

### Situation heute

- Freibäder stammen aus den 50er – 70er Jahren
- Keine Neubauten aus den letzten 30 Jahren
- Sanierung bestehender Freibäder

## 1. Einleitung

- Notwendigkeit von Freibädern mit künstlichen Badebecken wegen verschmutzter Naturgewässer in den 60er – 70er Jahren
- Naturgewässer sind heute wieder sauber und beliebt  
→ in der Regel gratis
- Freibäder müssen attraktiv sein

## 1. Einleitung

### Situation heute

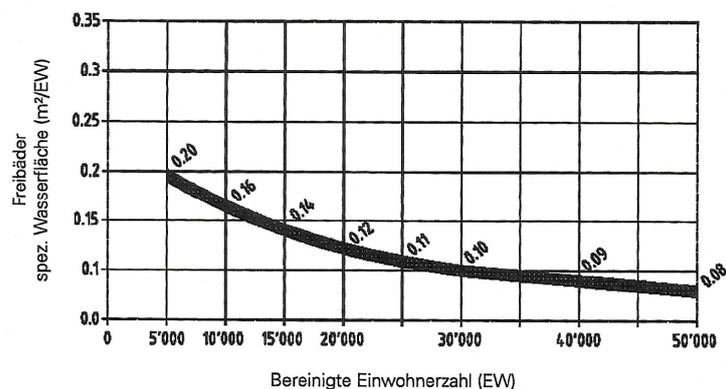
- Umgebung der Freibäder hat sich oft stark verändert durch die Ausdehnung und Verdichtung der Agglomerationen (Wohnen / Gewerbe / Industrie)
- Grundstückflächen, auf denen sich die Freibäder befinden werden an vielen Orten sehr begehrt / wertvoll
- Freibäder sind stark verankerte und beliebte Treffpunkte für jung und alt

10.11.2021

kannewischer.ch

## 2. Konzeption einer Freibadanlage Wasserflächenbedarf gemäss BASPO 301

Abb. 91.1: Freibäder: Diagramm Spez. Freibad-Wasserflächenbedarf m<sup>2</sup>/EW



Spez. Wasserfläche je Einwohner, bei über 100'000 EW abfallend bis auf minimal 0,05 m<sup>2</sup>/EW.

10.11.2021

kannewischer.ch

## 2. Konzeption einer Freibadanlage Wasserflächenbedarf gemäss BASPO 301

Aus vorstehendem Diagramm Abb. 91.1 ergeben sich folgende Wasserflächen:

Einwohnerzahl EW bereinigt gem. Kap. 8.1.	5000	10 000	15 000	20 000	30 000	40 000	50 000	Grossstädte über 100 000
Spez. Wasserfläche m <sup>2</sup> /EW	0,2	0,16	0,14	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07 abfallend auf 0,05
Wasserfläche m <sup>2</sup>	1000	1600	2250	2400	3000	3600	4000	

Tabelle Abb. 91.2

## 2. Konzeption einer Freibadanlage

- **Wasserfläche gemäss BASPO 301**
- **Liegefläche 10 – 16x Wasserfläche**
- **Dimensionierung Infrastruktur (Zugang / Kasse, Garderobe, Sanitär, Gastronomie)**

## 2. Konzeption einer Freibadanlage

### Limitierende Faktoren

- **Wasserfläche**
- **Liegefläche**

## 3. Technik

- **Badewasseraufbereitung**  
Ausgelegt entsprechend Wasserfläche und Personenbelastung  
5m<sup>2</sup> / 3m<sup>2</sup> pro Person
- **Bessere Systeme zur Reduktion von Desinfektionsnebenprodukten**

### 3. Technik

- **Wasserversorgung und –entsorgung**  
Auslegung für Beckenfüllung und –entleerung sowie  
Frischwassernachspeisung
- **Beckenerwärmung**
  - mehr Besucher
  - Saisonverlängerung

**Achtung:** Beckenabdeckung beim Einsatz nicht erneuerbarer Energien!

### 3. Technik

#### Duschen

- Warm / Kalt?
- Anzahl Duschen

#### 4. Betriebliche Massnahmen

- **Hoher Frischwasserzusatz zur Verdünnung Desinfektionsnebenprodukte**
- **Duschen der Badegäste fördern**  
(erhöhter Warmwasserbedarf)
- **Regeneration der Becken Nachts mit 100 % Umwälzleistung**
- **Einsatz Chemikalien**  
(Stosschlorung)
- **Entleerung Kinderplanschbecken abends und reinigen**
- **Wasseraufsicht verstärken**

#### 4. Betriebliche Massnahmen

### Zutritt limitieren?

*Corona hat gezeigt, dass man das kann!*

## 5. Beispiele Beispiel 1

Badebecken		max. anwesende Personen
	SB	684 m <sup>2</sup> / 137 Personen
	SPB	113 m <sup>2</sup> / 23 Personen
	NSB	425 m <sup>2</sup> / 142 Personen
	KPB	95 m <sup>2</sup> / 32 Personen
	<b>Total</b>	<b>1'317 m<sup>2</sup> / 334 Personen</b>
Liegefläche notwendig gem. BASPO	9'700 m <sup>2</sup> 13'350 m <sup>2</sup> – 21'360 m <sup>2</sup>	mit 10 m <sup>2</sup> / Person 970 Personen

## 5. Beispiele Beispiel 1

Jahr	Besucher pro Jahr	Ø Besucher pro Tag	Spitzentage 2'000-2'600
2016	67'000	515	1 Tag
2017	75'900	580	2 Tage
2018	75'100	625	3 Tage
2019	66'000	550	1 Tag
2020 (Corona- begrenzung)	47'300	487	0 Tage

## 5. Beispiele Beispiel 2

Badebecken		max. anwesende Personen
	SB	1'012 m <sup>2</sup> / 202 Personen
	SPB	150 m <sup>2</sup> / 30 Personen
	NSB	743 m <sup>2</sup> / 248 Personen
	KPB	308 m <sup>2</sup> / 103 Personen
	<b>Total</b>	<b>2'213 m<sup>2</sup> / 583 Personen</b>
Liegefläche notwendig gem. BASPO	13'800 m <sup>2</sup> 22'000 m <sup>2</sup> – 35'400 m <sup>2</sup>	mit 10 m <sup>2</sup> / Person 1'380 Personen

## 5. Beispiele Beispiel 2

Jahr	Besucher pro Jahr	Ø Besucher pro Tag	Spitzentage ca. 5'500
2018	169'386	1'411 (120 Tage)	
2019	122'369	1'020 (120 Tage)	
2020	106'036	1'093 (97 Tage)	
2021	93'283	961 (97 Tage)	

## 5. Beispiele Beispiel 3

Badebecken		max. anwesende Personen
	SB	1'070 m <sup>2</sup> / 214 Personen
	SPB	340 m <sup>2</sup> / 68 Personen
	NSB	760 m <sup>2</sup> / 253 Personen
	KPB	190 m <sup>2</sup> / 63 Personen
	<b>Total</b>	<b>2'360 m<sup>2</sup> / 598 Personen</b>
Liegefläche		25'600 m <sup>2</sup>
notwendig gem. BASPO	23'600 m <sup>2</sup> – 37'760 m <sup>2</sup>	mit 10 m <sup>2</sup> / Person 2'560 Personen

## 5. Beispiele Beispiel 3

Jahr	Besucher pro Jahr	Ø Besucher pro Tag
2017	67'600	520 (130 Tage)
2018	79'000	658 (120 Tage)
2019	68'300	569 (120 Tage)
2020	61'300	631 (97 Tage)
2021	53'300	550 (97 Tage)

## 5. Beispiele Beispiel 4

Badebecken		max. anwesende Personen
	SB	1'654 m <sup>2</sup> / 331 Personen
	SPB	223 m <sup>2</sup> / 45 Personen
	NSB	666 m <sup>2</sup> / 222 Personen
	KPB	150 m <sup>2</sup> / 50 Personen
	<b>Total</b>	<b>2'693 m<sup>2</sup> / 648 Personen</b>
Liegefläche		40'300 m <sup>2</sup>
notwendig gem. BASPO	26'930 m <sup>2</sup> – 43'088 m <sup>2</sup>	mit 10 m <sup>2</sup> / Person 4'030 Personen

### Freibad mit Seeanstoss

10.11.2021

kannewischer.ch

## 5. Beispiele Beispiel 4

Jahr	Besucher pro Jahr	Ø Besucher pro Tag	<b>Spitzentage 10'000-12'000</b>
2017	445'762	3'429 (130 Tage)	
2018	459'325	3'828 (120 Tage)	
2019	471'868	3'932 (120 Tage)	
2020	381'908	3'937 (97 Tage)	
2021	305'500	3'149 (97 Tage)	

10.11.2021

kannewischer.ch

## 5. Beispiele Beispiel 5

Badebecken		max. anwesende Personen
Freibad	SB	800 m <sup>2</sup> / 160 Personen
	SPB	161 m <sup>2</sup> / 32 Personen
	NSB	477 m <sup>2</sup> / 159 Personen
	KPB	150 m <sup>2</sup> / 50 Personen
Hallenbad	HB	838 m <sup>2</sup> / 226 Personen
	<b>Total</b>	<b>2'426 m<sup>2</sup> / 627 Personen</b>
Liegefläche notwendig gem. BASPO	25'600 m <sup>2</sup> 24'260 m <sup>2</sup> – 38'816 m <sup>2</sup>	mit 10 m <sup>2</sup> / Person 2'560 Personen

## 5. Beispiele Beispiel 5

Jahr (Mai-Sept. jeweils 153 Tage)	Besucher pro Jahr	Ø Besucher pro Tag
2017	194'677	1'272
2018	196'353	1'283
2019	182'302	1'192
2020	120'284	786
2021	145'446	951

## 6. Fazit

### Limitierende Faktoren:

- Wasserfläche / Wasseraufbereitung
- Liegefläche
- Frischwasserzugabe?

**Diese Abklärungen sind individuell für jedes Freibad zu machen.**

## 7. Nachtrag Chlorat

### Anforderung an Schwimm- & Badebeckenwasser

### Empfehlung des deutschen Bundesministeriums für Gesundheit vom 4. Dezember 2013:

*«Schwimm- oder Badebeckenwasser in Gewerbebetrieben, öffentlichen Bädern sowie in sonstigen nicht ausschliesslich privat genutzten Einrichtungen muss so beschaffen sein, dass durch seinen Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit, insbesondere durch Krankheitserreger, nicht zu besorgen ist» (Infektionsschutzgesetz, § 37 Absatz 2).*

Umweltbundesamt, Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung, 2013, S. 1

## 7. Nachtrag Chlorat Entstehung von Chlorat

- in Freibädern an heissen Sommertagen durch:
  - UV-Strahlung (Sonnenlicht)
  - Wärme
- ist abhängig vom Chlorierungssystem!

## 7. Nachtrag Chlorat Hitzesommer 2018

26 Zentralschweiz

### Nur 2003 war noch besser

**Badesaison** Noch einmal das heisse Sommerwetter auskosten: Das haben gestern Tausende Schulkinder gemacht. Die umsatzstarken Tage sind nun aber vorbei. Viele Betriebe läugeln jedoch mit einer Verlängerung.

**Yasmin Kunz**  
yasmin.kunz@kanton.zh.ch

Das Thermometer zeigte gestern vielerorts 30 Grad Celsius oder mehr an: ein Bade-Tag, wie er im Bilderbuch steht. Nochmals bedecken die Badetücher die Wiesen in den überaus Badesaisonen in der Zentralschweiz. Die grossen Ferien sind zwar für die meisten Kinder seit Montag vorbei, doch gestern Nachmittag hatten Tausende Schulkinder frei.

Mit dem Ende der Sommerferien kehrt auch bei den Badbetreibern wieder mehr Ruhe ein. Zeit, den Sommer aus Sicht von uns ausgewählten Bädern zu bilanzieren. Das Zwischenergebnis lässt sich sehen: Alle angefragten Bäder verzeichnen mehr Eintritte als letzten Sommer. Besonders der Monat Juli liess die Kassen klingeln. Am 1. Juli registrierten viele den Spitzentag der Saison. So auch in der Badi in Altdorf: 791 Besucher zählte die Badi am besagten



**Messung Chlorat in Freibäder Kanton Zürich:  
120 Beanstandungen von 210 Beckenuntersuchungen.**

## 7. Nachtrag Chlorat Nanofiltration

### Lösungsmöglichkeiten bisher:

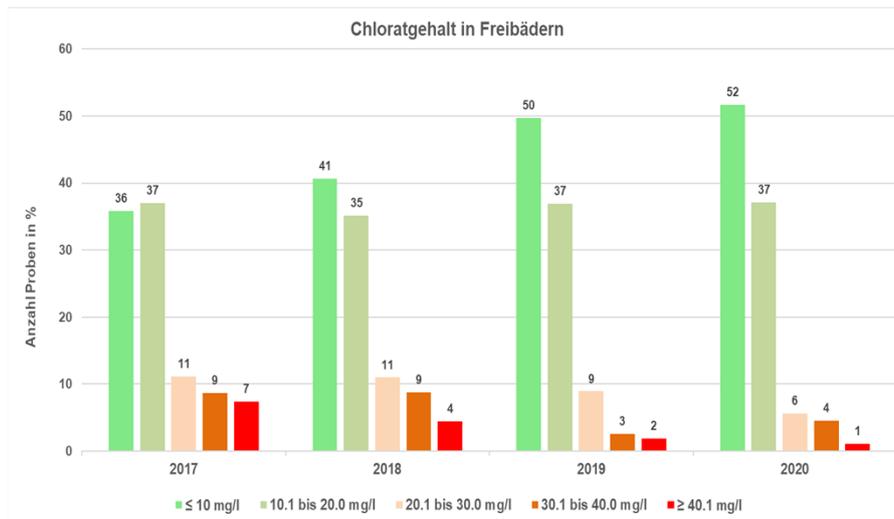
- Verdünnung mit Frischwasser  
→ führt zu übermässigem Frischwasserverbrauch

### Zielsetzung:

- Technische Lösung zur Reduktion von Chlorat ohne übermässigen Frischwasserverbrauch

### Projekt: Nanofiltration

## 7. Nachtrag Chlorat Freibäder



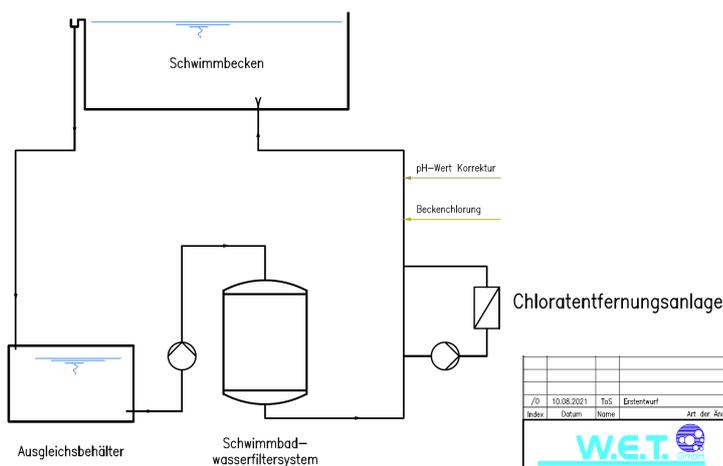
## 7. Nachtrag Chlorat

- Zur Auslegung der NF-Anlage zur Chloratentfernung im FB Zumikon wurde eine Simulation verwendet, deren Grundlage die Vorjahreswerte von Chlorat im Beckenwasser und die Frischwasserverbräuche waren.
- Um rechnerisch einen Chloratwert unterhalb des Grenzwertes von 10 mg/l mithilfe einer NF-Anlage zu erreichen, würde eine Anlage mit der Aufbereitungsleistung von 5 m<sup>3</sup>/h nötig sein.

10.11.2021

kannewischer.ch

## 7. Nachtrag Chlorat Anlagenkonzept

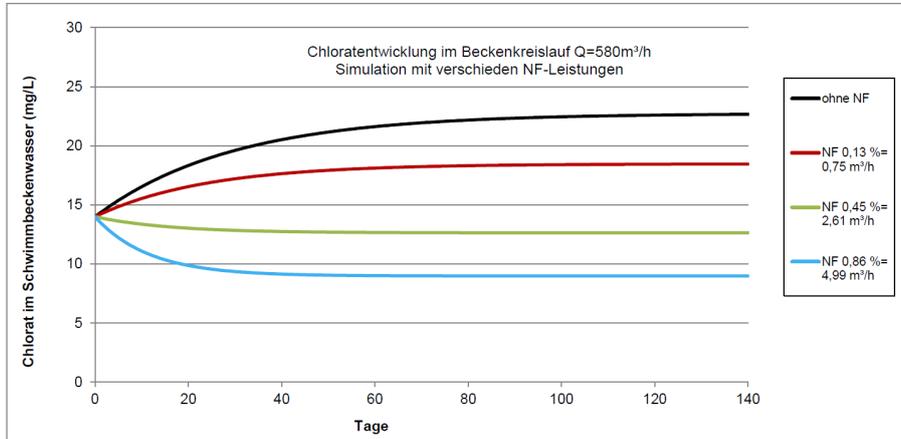


Index	Datum	Name	Art der Änderung	Verfasser
/0	10.08.2021	TsS	Erstentwurf	WeS
 W. E. T. GmbH Kuttner Föhre 73 82029 Rosenau 1 Fon: (08228) 998 09-0 Fax: (08228) 998 09-11				Version: - Anlage-Typ: WET nano Original: AS Zeichnungsnummer: 190_0 Auftragsnummer: ---
Dies ist eine Vorstudie. Alle Angaben sind unverbindlich. Änderungen sind jederzeit möglich. Die Daten sind spezialisiert zu werden. Sonderlösungen werden nach BEV, S. 10, 16 DRG verlangt. Sonderlösungen nach § 11 PZO vorbehalten.				

10.11.2021

kannewischer.ch

## 7. Nachtrag Chlorat Messergebnisse



10.11.2021

kannewischer.ch

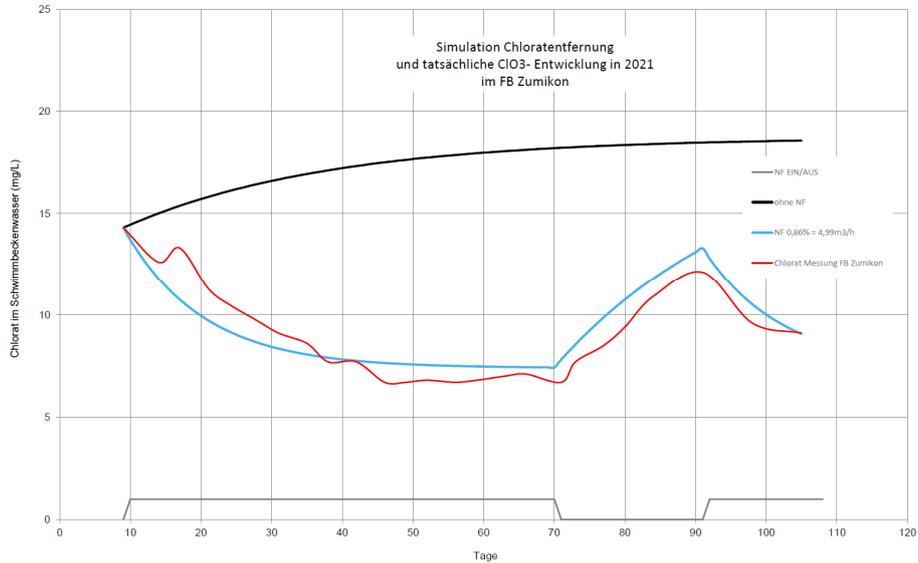
## 7. Nachtrag Chlorat

- Die Entwicklung des Chlorats ist einigermaßen genau berechenbar. Das heisst, bei bekannter Datenlage zu Chloratwerte, Wasser- und Chlorverbräuche der letzten Jahre ist eine hinreichend genaue Auslegung einer solchen Anlage möglich.

10.11.2021

kannewischer.ch

## 7. Nachtrag Chlorat Messergebnisse



10.11.2021

kannewischer.ch

## 7. Nachtrag Chlorat

- Am Tag 70 wurde die Anlage für 20 Tage abgeschaltet. Innerhalb dieses Zeitraumes stieg der Chloratwert von 6.7 auf 12.1 mg/l. Nach dem Wiedereinschalten wird nach sieben Tagen ein Wert unterhalb des Grenzwertes von 10mg/l erreicht.

10.11.2021

kannewischer.ch

## 7. Nachtrag Chlorat



- Um die Werte, die mit der NF erreicht werden, durch die Zugabe von Frischwasser zu erreichen, wären in dieser Saison zusätzlich zwischen 8'000 und 10'000m<sup>3</sup> nötig gewesen.
- Hieraus und nach Einberechnung aller für den Betrieb der NF erforderlichen Nebenkosten (Strom, Chemikalien, Wartung, Membranersatz etc.) ergäbe sich – vorsichtig berechnet – eine Amortisationsdauer von ca. zwei Jahren.

10.11.2021

kannewischer.ch



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

Kannewischer Ingenieurbüro AG  
Gewerbstrasse 5  
CH-6330 Cham



38

Ein Unternehmen der Kannewischer Group