



## Optimale Betriebsweise von Schwimmbädern

### Allgemein

Der Spaß am Baden wird wesentlich von der Qualität des Badewassers bestimmt. Wer geht schon gern ins Wasser, wenn Schmutzpartikel und Algen im Wasser sind, oder zu starker Chlorgeruch an der Natürlichkeit des Badewassers zweifeln lässt. Hier einige Hinweise zur Optimierung der Betriebsweise von Bädern.

Auch wenn die DIN 19643 "Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser" im Privatbereich nicht zwingend einzuhalten ist, sollte man sich schon daran orientieren, wenn man an einem qualitativ guten Badewasser interessiert ist. Die Betrachtungen im Folgenden beziehen sich auf Becken mit Umwälzung.

### Verbesserung der Filterleistung durch Flockungsmitteldosierung

Bei der Filtration passieren kleinste Schmutzpartikel in großer Vielzahl das Filtermaterial (zumeist Filterkies, Quarzsand, bei größeren Anlagen im Gemisch mit Anthrazit). Der Rückhalt durch den Filter hängt von der Größe dieser Partikel ab. Bei der Flockungsmitteldosierung macht man sich den Umstand zu nutze, dass sich Aluminiumsulfate bzw. Polyaluminiumsulfate um die Schmutzpartikel anlagern und damit diese Partikel ein größeres Volumen bekommen. Auf diese Weise sind diese Teilchen besser zurückzuhalten; das Wasser ist klarer.

Die Auswahl des geeigneten Flockungsmittels hängt vom Zuspisewasser ab. Insbesondere Härte und pH-Wert spielen eine wesentliche Rolle. Beachten Sie deshalb die Herstellerangaben oder wenden Sie sich an uns.

Die Flockungsmitteldosierung erfolgt in der Regel über Eigentaktsteuerung einer Dosierpumpe, da eine konstante Umwälzleistung vorausgesetzt werden kann. Im Privatbereich wird die Dosierpumpe häufig über eine Zeitschaltuhr betrieben. Für Pools ohne gesonderte Flockungsmitteldosierung gibt es auch Flockungsmittel in Tablettenform, die sich auflösen, wenn sie in einen Schwimmskimmer gegeben werden. Bei zu hoher Flockungsmittelzugabe wird das Badewasser milchig.

seit  
1990

Dr. WOLFGmbH

Hans-Löscher-Straße 24, 39108 Magdeburg, Tel. 0391 / 731 81 53, Fax 0391 / 731 81 62

Ein zusätzlicher Rückhalt von organischen Substanzen, Chlorderivate die beim Einsatz von chlorhaltigen Desinfektionsmitteln entstehen (Trihalogenmethan, Chlorate usw.), kann durch den Einsatz von Mehrschichtfiltern erreicht werden. Bei einem Mehrschichtfilter besitzt der Filter neben den Sandschichten unterschiedlicher Körnung noch eine Aktivkohleschicht.

## Desinfektion des Badewassers

Die Abtötung von Keimen im Badewasser erfolgt über Sauerstoff. Problematisch hierbei ist, dass das Wasser ein nur geringes Sauerstoffbindevermögen besitzt, so dass man den Sauerstoff in bereits gebundener Form, d. h., mittels Chemikalien, in das Badewasser bringen muss. Unter den Gesichtspunkten Keimtötungsrate, Produktstabilität und Kosten erfolgte eine Orientierung auf Chlorprodukte, hauptsächlich Natriumhypochlorit (NaOCl) oder Chlorgas (Cl<sub>2</sub>). Beide Substanzen bilden im Badewasser in einer gleichgewichtigen Lösung Salzsäure (HCl) und unterchlorige Säure (HOCl). Beim Zerfall von unterchloriger Säure zu Salzsäure wird genau der Sauerstoff freigesetzt, den wir für die Desinfektion benötigen. Zielstellung muss es demzufolge sein, die Bildung der unterchlorigen Säure durch Beeinflussung des Gleichgewichtszustandes zu erhöhen. Eine Verschiebung des Gleichgewichtszustandes ist über eine geregelte pH-Wert-Einstellung möglich. Dabei werden pH-Werte um den Neutralisationspunkt pH 7 verwendet. Häufig muss der pH-Wert mittels schwefelsäurehaltigen Verbindungen abgesenkt werden.

Ein anderes, im öffentlichen Bereich nicht verwendbares Desinfektionsmittel, ist Aktivsauerstoff auf der Basis von Wasserstoffperoxid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Beim Zerfall wird ebenfalls Sauerstoff freigesetzt. Nachteilig ist die Instabilität von Wasserstoffperoxid, so dass diese Lösungen mit Komplexbildnern chemisch stabilisiert werden. Vorteilig ist, dass diese Verbindungen geruchsneutral sind und die teilweise krebserregenden organischen Chlorverbindungen (THM's) nicht entstehen können.

Die Dosierung von Aktivsauerstoff erfolgt häufig über Zeitsteuerung durch eine Dosierpumpe, seltener mittels einer qualitativen Regelung des Aktivsauerstoffgehaltes.

Als Ergänzung wird häufig eine UV-Entkeimungsanlage verwendet.

Die Messung der Desinfektionsqualität erfolgt über eine Bestimmung des Redoxpotentials des Wassers



# Dr. WOLFGmbH

Hans-Löcher-Straße 24, 39108 Magdeburg, Tel. 0391 / 731 81 53, Fax 0391 / 731 81 62

## Ausgewählte Werte für Badewasser

### Füllwasser (Grenzwerte):

|              |            |
|--------------|------------|
| Eisen        | 0,1 mg/l   |
| Mangan       | 0,005 mg/l |
| Ammonium     | 2 mg/l     |
| Polyphosphat | 0,005 mg/l |

### Beckenwasser:

|                           |                |
|---------------------------|----------------|
| Koloniebildende Einheiten | < 100/ml       |
| pH-Wert                   | 6,5 - 7,6      |
| Redoxspannung             | > 750          |
| Freies Chlor              | 0,3 - 0,6 mg/l |
| Gebundenes Chlor          | < 0,2 mg/l     |
| Aktivsauerstoff           | 35 mg/l        |

## Wartung

Nach DIN 19643, Teil 1, ist eine Wartung der Filtertechnik einmal jährlich und eine Wartung der BMSR-Technik zweimal jährlich notwendig.

## Schritte zur Optimierung

- Einstellen des pH-Wertes auf etwa 7.
- Bestimmung des Chlorwertes oder Aktivsauerstoffgehaltes (Werte müssen innerhalb der Grenzwerte der TVO oder der DIN 19643 liegen). Durch weitere Reduzierung des pH-Wertes (Grenzwert 6,5) ist ebenfalls eine Reduzierung des Chlorwertes möglich.
- Bestimmung des Redoxpotentials (Wert muss über 750 mV liegen).
- Eine Erhöhung des Redoxpotentials ist über Chlorzugabe (bis zum Grenzwert), Aktivsauerstoffzugabe oder über teilweisen Ersatz des Badewassers durch Frischwasser möglich.