



Wasseraufbereitung in öffentlichen Bädern

Als Grundlage für die Badewasseraufbereitung dient die technische Norm DIN 19643 „Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser“. Diese Norm beschreibt im ersten Teil die allgemeinen Anforderungen an die Wasserbeschaffenheit und in den Folge-teilen die einzelnen Verfahrenskombinationen. Für die Schwimm- und Badebeckenwasseraufbereitung im öffentlichen Schwimmbad ist insbesondere Teil 2 mit der Verfahrenskombination Adsorption – Flockung – Filtration – Chlorung von Bedeutung.

*Dipl.-Ing. Frank Eisele, Technischer
Verkaufsleiter Ospa Schwimmbadtechnik*

Um die Zusammenhänge der Badewasseraufbereitung und die notwendigen Voraussetzungen verständlich und übersichtlich darzustellen, werden die einzelnen Komponenten bei der Badewasseraufbereitung beschrieben.

Der durch die Badegäste und die Luft eingetragene Schmutz befindet sich zuerst im oberflächennahen Bereich. Damit diese Belastungsstoffe möglichst schnell der Badewasseraufbereitung zugeführt werden, muss die Durchströmung des Beckens genauestens geplant und berechnet werden. Eine optimale Beckendurchströmung stellt auch die schnelle und gleichmäßige Verteilung des Reinwassers und somit des Desinfektionsmittels im gesamten Becken

sicher. Besonders Freiformbecken (d. h. attraktiv gestaltete Becken mit Ausbuchtungen, Durchschwimmkanal zu anderen Beckenbereichen usw.) erfordern umso mehr eine gute und gleichmäßige Beckendurchströmung, um Strömungstotzonen zu vermeiden.

Die Anzahl und Anordnung der Reinwasser-einströmungen richtet sich nach Becken-größe, Beckentiefe und Umwälzleistung und ist in der DIN 19643 geregelt. Eine vertikale Durchströmung des Beckens (d. h. Einströmdüsen im Beckenboden und Aus-trag des Schmutzwassers über die Überlauf-rinne) ist heute üblich. Die Überlauf-rinne sowie die Rinnenabläufe müssen in ihrer Größe bzw. Anzahl so ausgeführt sein, dass das Überlaufwasser, aber auch das durch Verdrängung und Wellen erzeugte Wasser rückstaufrei abgeführt werden kann.

Ein Wasserspeicher fängt das durch Verdrängung und Wellen erzeugte Wasser auf. Im Wasserspeicher wird auch das zur Filterspülung benötigte Wasser bevorratet. Aus dem Wasserspeicher wird das Rohwasser über die Umwälzpumpen angesaugt und der Filteranlage zugeführt.

Filtration und Flockung

Flockung und perfekte Filtration sind Voraussetzungen für eine gute Wasseraufbereitung. Alle Schmutzstoffe, die von der Filteranlage zurückgehalten werden, müssen nachher nicht auf chemischem Wege bekämpft werden. Die Aufgabe des Filters ist es, filtrierfähige Schmutzstoffe vollständig zurückzuhalten. Die Art des Filtermaterials, die Schichthöhe, die Filtergeschwindigkeit und vor allem die Konstruktion der inneren Wasserverteilung haben wesentlichen Einfluss auf das Filtrationsergebnis. Je mehr Verunreinigungen durch den Filter zurückgehalten werden, desto weniger Desinfektionsmittel wird benötigt.

Um normalerweise sonst nicht filtrierbare Schmutzstoffe filtrierbar zu machen, wird der Filteranlage noch die Flockung vorangestellt. Durch die Zugabe von Flockungsmitteln wird die Ladungsneutralisation dieser winzigsten Schmutzteilchen erreicht, die sich dann zu größeren, filtrierbaren Flocken zusammenballen.

Der im Filter zurückgehaltene Schmutz muss durch eine ausreichende Spülung vollständig ausgespült werden können. Billigfilter mit unzureichender Innenhydraulik neigen häufig zur Verkeimung, verbrauchen viel Desinfektionsmittel und verursachen den typischen Schwimmbadgeruch.

Desinfektion

Chlor im Schwimmbad hat (völlig zu unrecht) einen schlechten Ruf. Chlorgeruch, Schleimhaut- und Augenreizungen entstehen vorwiegend, wenn man nicht sauber filtrierte Wasser chloret und damit chlorierte Verunreinigungen (Chloramine, auch gebundenes Chlor genannt, und Trihalogenmethane) entstehen, die bei entsprechend hoher Konzentration auch gesundheitsschädlich sein können. Richtigerweise müsste man von dem Geruch der Chlorverbindungen sprechen, denn freies, wirksames Chlor riecht nicht. Damit wird deutlich, dass es sehr wesentlich auf die Verfahrensstufe 2 und 3 (Flockung und Filtration) ankommt, um die Verfahrensstufe 4 (Chlorung) erfolgreich durchführen zu können. Chlor hat auch noch den Vorteil, dass man die erforderliche Konzentration und damit die Desinfektionswirkung sehr einfach messen kann. Chlor richtig angewendet ist auch heute noch die beste Lösung für eine sichere und zuverlässige Badewasseresinfektion. Andere Alternativen gibt es derzeit nicht. Die erste Verfahrensstufe – Adsorption – ist nur dann erforderlich, wenn die Werte an

gebundenem Chlor und Trihalogenmethane nicht eingehalten werden. Bei Einsatz einer Mehrschichtfilteranlage mit der oberen wirksamen Filterschicht Hydroanthrasit H und einer sehr guten inneren Wasserführung werden die in der DIN 19643 genannten Werte nicht überschritten. Hydroanthrasit H als Filtermaterial besitzt aktivkohleähnliche Eigenschaften und ist in der Lage, Stoffe wie gebundenes Chlor und Trihalogenmethane zu reduzieren.

Der pH-Wert des Wassers

Für die Badewasseraufbereitung ist auch der pH-Wert von großer Bedeutung. Es handelt sich dabei um eine Messzahl, die über saure, neutrale oder alkalische Reaktion einer Lösung Auskunft gibt. Dazu einige Zahlen zum Vergleich: Die Oberfläche der menschlichen Haut hat einen pH-Wert von ca. 5,5; die Tränenflüssigkeit ca. 7,0 bis 7,5. Demnach wäre ein saures Wasser mit beispielsweise pH 5,5 zwar recht hautverträglich, würde aber sicher Augenbrennen verursachen.

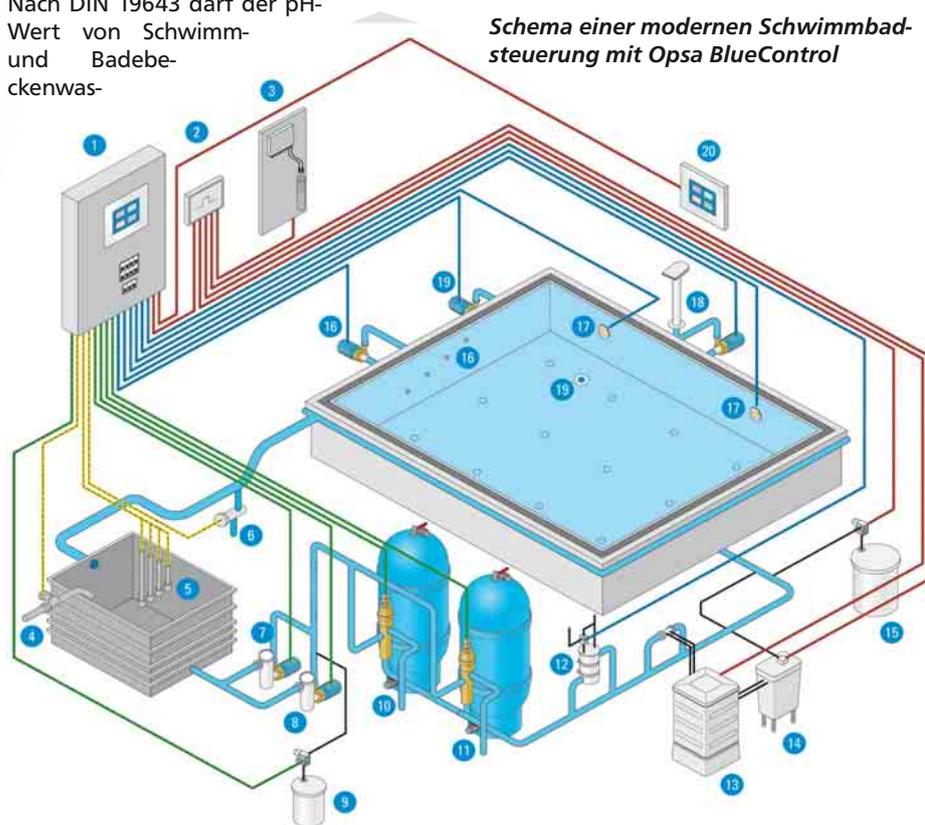
Nach DIN 19643 darf der pH-Wert von Schwimm- und Badebeckenwas-



Hochleistungs-Mehrschicht-Filteranlagen mit Hydoranthrasit H und Diffusortechnik

ser zwischen minimal 6,5 und maximal 7,6 liegen. Man beachte, dass ein pH-Wert von 6 beispielsweise zehnmal saurer ist als der Neutralwert pH 7. Der pH-Wert hat außerdem Einfluss auf das korrosionschemische Verhalten und die Wirkung des dosierten Chlors sowie auf den Ablauf der Flockung.

Schema einer modernen Schwimmbadsteuerung mit Ospa BlueControl



Die Kommunikation zwischen den einzelnen Anlagenkomponenten erfolgt über das von Ospa entwickelte „Schwimmbad-Bussystem“. Selbstverständlich ist die Datenübergabe an eine Hausleittechnik möglich.

- 1 Steuerschrank mit eingebautem BlueControl®-Pilot
- 2 Impulsgeber
- 3 Messstation
- 4 Füllwasserzulauf
- 5 Wasserspeicher mit Niveau-Elektroden
- 6 Umschaltventil für Rinnenreinigung
- 7 Umwälzpumpe 1
- 8 Umwälzpumpe 2
- 9 Dosieranlage für Flockungsmittel

- 10 Filteranlage 1
- 11 Filteranlage 2
- 12 Badewasserheizer
- 13 Chlorozonanlage®
- 14 Dosieranlage für pH-Heben
- 15 Dosieranlage für pH-Senken
- 16 Massagestation
- 17 Unterwasserscheinwerfer
- 18 Nackenschwall
- 19 z. B. Wildquell oder Bodenluftsprudel
- 20 BlueControl®-Fernpilot

Das Redox-Potenzial

Im Rahmen der vorgeschriebenen betriebseigenen Überwachungen spielt auch das Redox-Potenzial eine wesentliche Rolle. Es zeigt das Verhältnis der reduzierenden Substanz (organische Belastungsstoffe) zur oxidierenden Substanz (z. B. freies Chlor) an. Die Messung erfolgt über eine Messelektrode und einem Messverstärker mit analoger oder digitaler Anzeige. Ein hoher Messwert (beispielsweise 750 mV oder mehr) zeigt, dass der oxidierenden Substanz nur wenig reduzierende Substanz gegenübersteht. Somit weiß der Betreiber auch, dass im Wesentlichen die in den Richtlinien geforderte hohe Keimtötungsgeschwindigkeit erreicht wird. Das Redox-Potenzial ist damit eine sehr wichtige Kennzahl zur Beurteilung der Wasserqualität, da es rasch anzeigt, wenn irgendetwas in der Aufbereitungsanlage nicht ordnungsgemäß funktioniert.

Mess- und Regeltechnik

Für die Beurteilung der Badewasserqualität müssen nach DIN 19643 die so genannten Hygienehilfsparameter freies Chlor, pH-Wert und das Redox-Potenzial kontinuierlich gemessen und gegebenenfalls angepasst werden. Dazu ist eine automatische Mess- und Regeltechnik erforderlich. Eine moderne Mess- und Regeltechnik zeichnet sich vor allem durch eine einfache und sichere Betriebsweise aus. Dazu eignen sich z. B. grafisch aufbereitete und berührungssensitive Bedienoberflächen. So lassen sich für den Betreiber sowohl die relevanten Istwerte einfach ablesen, aber auch die notwendigen Einstellungen der Sollwerte sicher vornehmen.

Die Beckenbodenreinigung

Es ist nicht zu verhindern, dass sich auf dem Boden des Beckens Sedimente ablagern. Es handelt sich dabei um Substanzen, die sich mit Wasser voll saugen und zum Boden absinken, bevor sie zur Aufbereitungsanlage gelangen können. Auch bei bester Beckendurchströmung wird die Fließgeschwindigkeit im bodennahen Bereich nie so hoch sein, dass sich alle Sinkstoffe 100 %ig austragen lassen. Deshalb muss gemäß DIN 19643 täglich der Beckenboden mit einem geeigneten Schwimmbecken-Bodenreinigungsgerät abgesaugt werden. Dies ist besonders wichtig, denn unter Schmutzablagerungen können sich auch bei ausreichendem Chlorgehalt des Wassers, geschützt durch den Schmutz, ungehindert Keime vermehren. Werden die Sedimente vom badenden Gast dann aufgewirbelt, können damit hygienisch bedenkliche Zustände auftreten. 

www.ospa-schwimmbadtechnik.de