



CHLORFREIE WASSERAUFBEREITUNG – EINE ALTERNATIVE?

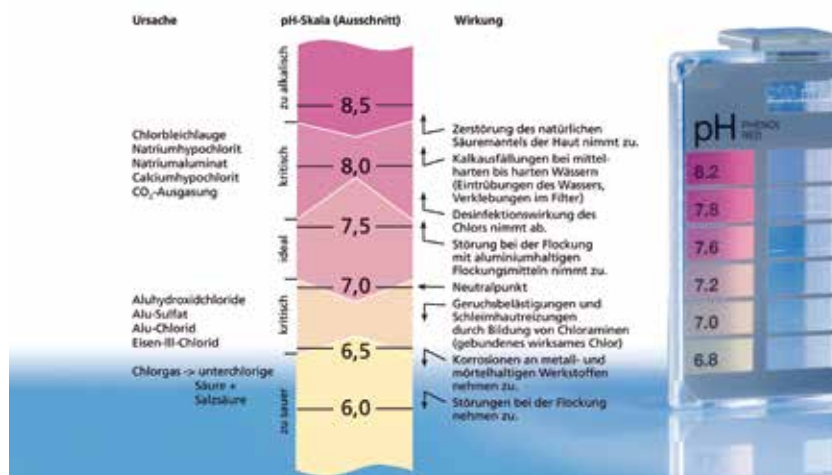
Die Freibad-Saison 2019 steht unmittelbar bevor. Poolbesitzer freuen sich auf einen hoffentlich lang anhaltenden Sommer mit sonnigem und trockenem Wetter. Für jeden Poolbesitzer stellt sich aber auch die Frage nach der richtigen Wasserpflege-Methode.

Effizienz, Nachhaltigkeit, grüne Chemie, Erhaltung der Bausubstanz, Kosten etc. sind einige der Kriterien für die Entscheidungsfindung bei der Wahl des richtigen Wasserpflegemittels. Soll es lieber ein chlorhaltiges Produkt sein oder doch eine der vielen Alternativen, die im privaten Bereich angeboten werden? Damit ein Desinfektionsmittel sicher und zuverlässig wirkt, muss es wirksam gegen Mikroorganismen wie Viren, Bakterien und Pilze sein. Bei der Auswahl eines Desinfektionsmittels sind die verschiedenen Vor- und Nachteile hinsichtlich Handhabung, Lagerung, Transport und Auswirkung auf den pH-Wert zu berücksichtigen. Natürlich steht auch der sichere Umgang mit den Wasserpflegemitteln im Vordergrund. Grundlegende Kriterien der Desinfektionsmittel sind die vier Anforderungen Wirksamkeit, schnelle chemische Reaktion, Depotwirkung und möglichst einfache, aber dennoch genaue Messbarkeit. Diese Kriterien sind bei chlorfreien Verfahren zum Teil eingeschränkt und können nicht unter allen Umständen parallel erfüllt werden. Dessen muss sich der Poolbetreiber bewusst sein! Vorab müssen wir noch ein weit verbreitetes Missverständnis ausräumen – Salz ist KEINE Alternative zur Chlorung! Vielmehr dient die salzhaltige Lösung zur Herstellung von Chlor vor Ort! Nachdem wir das geklärt haben, kann es losgehen. Folgende Verfahren sind zurzeit weit verbreitet:

Brom: ein Halogen und somit prinzipiell zur Desinfektion von Schwimmbeckenwasser geeignet. Vorteil des Broms: Anders als die Chloramine (gebundenes Chlor) sind die entsprechenden Bromamine geruchlos, reizen die Schleimhäute nicht und verfügen über eine unverminderte Desinfektionskraft. Nachteilig ist hingegen die grundsätzlich geringere Oxidationswirkung und der höhere Preis. Sicher in der Anwendung sind die sogenannten Brom-Sticks, in denen sowohl Brom als auch ein geringer Anteil Chlor enthalten sind, um die Löslichkeit zu optimieren. Brom-Sticks werden vorwiegend in Privatbädern und Whirlpools (Spas) eingesetzt.

Aktivsauerstoff: Sauerstoffabspaltende Verbindungen wie zum Beispiel Wasserstoffperoxid oder Persulfate werden als Oxidations- bzw. Desinfektionsmittel eingesetzt. Oxidierend bzw. desinfizierend wirkt hierbei jedoch nicht Sauerstoff (O_2 molekular), wie ihn unsere Atemluft enthält, sondern ein Sauerstoffradikal. Da dieses Sauerstoffradikal relativ schnell zu molekularem Sauerstoff recombiniert, also den Sauerstoff unserer Atemluft bildet, besteht die Desinfektions- bzw. Oxidationswirkung nur wenige Stunden nach Zusatz des Mittels. Der Begriff „Sauerstoffmethode“ ist also etwas irreführend, da hierbei, wie bei den meisten Desinfektionsverfahren, dem Wasser ebenfalls eine Chemikalie zugesetzt wird, und nicht etwa nur Sauerstoff. Eine Depotwirkung ist nur eingeschränkt vorhanden. In Privatbädern empfiehlt sich wegen der eingeschränkten Depotwirkung neben dem Einsatz der „Sauerstoffmethode“ in regelmäßigen Zyklen die Verwendung eines Algizids zur Algenvermeidung bzw. von Chlor zur Erlangung der Depotwirkung. >>

Der pH-Wert sollte idealerweise im Bereich von 6,5 bis 7,6 gehalten werden.



Ozon: eine radikale Form des Sauerstoffes (O₃) und ein starkes Oxidationsmittel. Wegen seiner Giftigkeit wird es nur innerhalb der Aufbereitungsstrecke eingesetzt, das heißt nach der erforderlichen Kontaktzeit mit dem aufzubereitenden Wasser durch Aktivkohlefiltration wieder aus dem Wasserkreislauf entfernt. Die Verwendung von Ozon als Desinfektionsmittel in der Aufbereitungsstrecke ersetzt nicht die Zugabe eines Desinfektionsmittels für das Badebeckenwasser, Stichwort „Depotwirkung“.

Vorteile der Ozonierung sind:

- Wirksame Abtötung von Keimen
- Oxidation wasserlöslicher, organischer Verschmutzungsstoffe wie zum Beispiel Harnstoff
- Niedrigerer Verbrauch des Desinfektionsmittels

Biguanide und Wasserstoffperoxid: Biguanide werden als Desinfektionsmittel für Schwimmbadwasser angeboten. Von ihrem Wirkungsspektrum stellen sie nur teilweise einen Ersatz für Chlor dar, da mit Biguaniden Algenbildungen nur schwer kontrollierbar sind. Ferner sind Biguanide keine Oxidationsmittel, so dass der Abbau von organischen Verunreinigungen (Urin, Schweiß) nicht erfolgt. Biguanide sind im Wasser sehr beständig, müssen aber auf Grund des Wasseraustausches regelmäßig nachdosiert werden, Stichwort „Filterrückspülung, Verdunstung“. Auch bei diesem Verfahren muss die Konzentration von Biguaniden im Wasser regel-

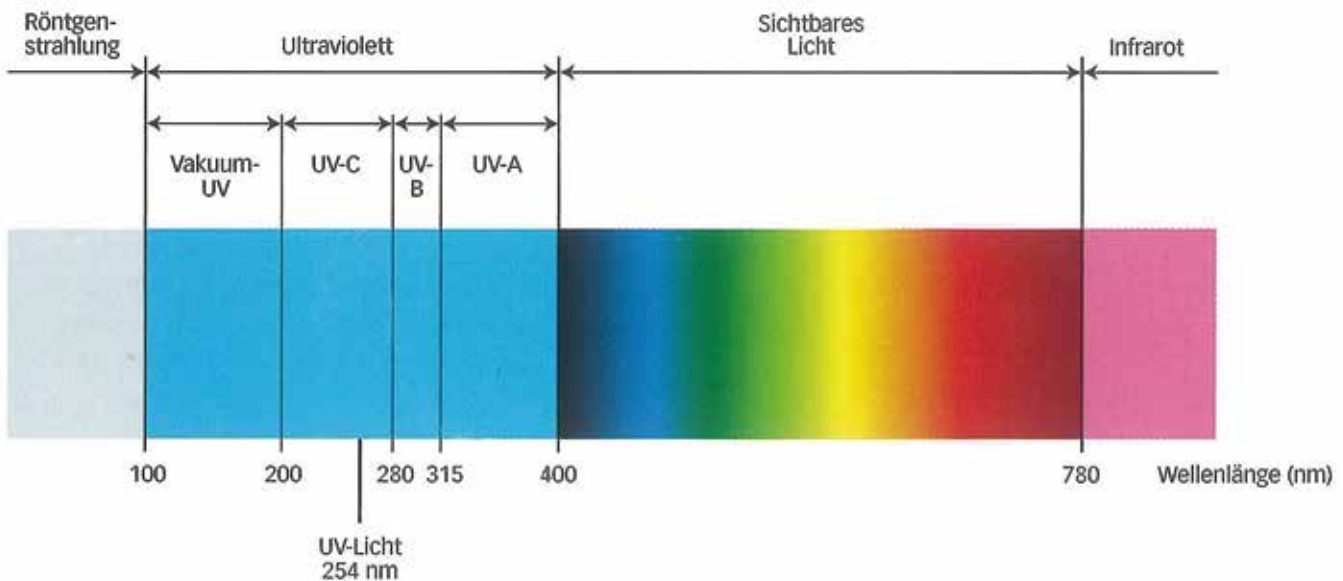
mäßig kontrolliert werden, da zu geringe Mengen eine nicht ausreichende Desinfektionswirkung bedingen und zu entsprechenden Problemen führen können.

Zu große Mengen können Augenreizungen und Geschmacksprobleme hervorrufen. Zu beachten ist: Biguanide vertragen sich nicht mit Chlor-, Brom-, Kupfer- und Silberverbindungen. Sie sollten deshalb immer nur dann dosiert werden, wenn sichergestellt ist, dass das Schwimmbadwasser frei von den oben genannten Verbindungen ist und sie sollten nie parallel mit diesen Verbindungen verwendet werden. Die meisten Hersteller empfehlen zusätzlich zu den Biguaniden die Verwendung von Wasserstoffperoxid zum oxidativen Abbau von wasserlöslichen Verschmutzungen und zur Algenprophylaxe.

Iod: Es gehört wie Chlor und Brom zur Gruppe der Halogene, ist aber den letzteren wegen der wesentlich geringeren Oxidationskraft unterlegen. Darüber hinaus verleiht Iod dem Beckenwasser eine unansehnliche Braunfärbung, das unter Umständen die Sicherheitsanforderungen (einwandfreie Sicht über den ganzen Beckenboden) nicht gewährleistet sind.

Silber: Es verfügt über keine Oxidationswirkung und tötet Mikroorganismen nur sehr langsam ab. Verschiedene handelsübliche Zubereitungen enthalten geringe Mengen von Silber (u.a. Silberverbindungen) zur unterstützenden Wirkung.

In der Summe der Eigenschaften stellt die Chlorung ein gutes Verfahren zur Desinfektion dar, das nicht um jeden Preis ersetzt werden muss



Das Schema zeigt das Lichtspektrum von der Röntgenstrahlung bis zu Infrarot. Die UV-Bestrahlung von Wasser gehört ebenfalls zu den gängigen Desinfektionsverfahren. Sie wird aber in der Regel nicht alleine eingesetzt, sondern in der Regel als zusätzliche Desinfektion und in Verbindung mit einem anderen Verfahren. Sie hat außerdem keine Depotwirkung im Wasser.

Ultraviolett-Bestrahlung (UV): Mittels eines Niederdruckstrahlers bei einer Wellenlänge von 254nm oder eines Mitteldruckstrahlers bei größer 200nm wird die Erbanlage (DNS) von Mikroorganismen angegriffen und zerstört. Vereinfacht ausgedrückt ist das Wasser nach der Behandlung weitestgehend keimfrei, verfügt aber über keine Depotwirkung im Schwimmbadwasser selbst.

Quaternäre Ammoniumverbindungen (Quats): Beim Betrieb von Freibädern kann es trotz Aufrechterhaltung eines Desinfektionsmittels zu einer Veralgung des Wassers kommen, insbesondere bei schwüler Witterung und nach Gewitterregen. Zur Vorbeugung gegen den Algenbefall und auch zur Beseitigung von vorhandenem Algenwuchs eignen sich sogenannte Quats (quaternäre Ammoniumverbindungen). In der Regel zeichnen sich Quats durch ihre Oberflächenaktivität aus und begünstigen bei höherer Anwendungskonzentration die Schaumbildung des Beckenwassers. Neuzeitliche Quats sind zum Teil schaumarm eingestellt oder schaumfrei.

Kupfer: Kupfersulfat, auch Kupfervitriol genannt, wurde gegen Algen in Schwimmbädern eingesetzt. Zum einen kann Kupfersulfat die Haare der Badenden verfärben, andererseits beobachtet man häufig nur schwer entfernbare Flecken an den Schwimmbadwänden. Hohe Konzentrationen führen zu einer Grünfärbung des Wassers. Heute gelten quaternäre Ammoniumverbindungen als die bessere Alternative (siehe oben).

pH-Wert: Nahezu alle Verfahren erzielen nur dann die notwendige Effizienz, wenn der pH-Wert eingestellt ist. Der pH-Wert ist ein Maß für die Stärke der sauren bzw. basischen Wirkung einer wässrigen Lösung. Der Begriff leitet sich von **pondus Hydrogenii** oder **potentia Hydrogenii** aus dem Lateinischen (pondus = Gewicht, potentia = Kraft, hydrogenium = Wasserstoff) ab. Die sorgfältige Einhaltung des pH-Wertes des Beckenwassers im Bereich um pH 7,0 (6,5 – 7,6) ist unerlässlich, um einerseits die verschiedenen Aufbereitungsmaßnahmen optimal durchführen zu können und andererseits das Wohlbefinden der Badenden nicht zu beeinträchtigen. Weiterhin gilt es, pH-bedingte Korrosionen und Kalkabscheidungen zu vermeiden. Diese Übersicht soll Ihnen grundlegende Informationen vermitteln über die gebräuchlichsten alternativen Verfahren zur Chlorung, wie sie am Markt angeboten werden. Für alle anderen Anwender gilt, dass die Chlorung in der Summe der Eigenschaften ein gutes Verfahren zur Desinfektion darstellt und nicht um jeden Preis ersetzt werden muss. In diesem Sinn wünsche ich Ihnen eine lang anhaltende Schwimmbadsaison und viel Spaß in Ihrem Pool. ~

Martin Woelk

(Tintometer GmbH, www.lovibond.com)

Zwei Beispiele aus dem Programm von Tintometer: Pooltester für Brom und pH-Wert und ein Pooltester-Kit, mit dem die fünf wichtigsten Parameter gemessen werden können.

