Forschung

Sauberes Schwimmbecken-Wasser ohne Chlor

Chemiker der TU Chemnitz haben gemeinsam mit der UVION GmbH ein Verfahren entwickelt, um Wasser im Schwimmbecken mit Hilfe von Kupfer-Ionen aufzubereiten

TU-Mitarbeiter Dr. Roy Buschbeck misst an einem Versuchsstand im Labor der Professur Anorganische Chemie den Kupfer-Ionen-Gehalt des Wassers. Zur Kontrolle versetzt er eine entnommene Wasserprobe mit einem Nachweismittel, das mit den Kuper-Ionen reagiert und sich je nach Kupfergehalt unterschiedlich stark verfärbt. Foto: Christian Schenk

Je länger der diesjährige Sommer sich von seiner kalten Seite zeigt, desto mehr steigt die Vorfreude der Besitzer von privaten Schwimmbecken auf heiße Zeiten und die Abkühlung im eigenen Garten. Damit sich im Wasser keine Bakterien und Algen vermehren können, kommt in der Regel Chlor zum Einsatz. Doch das ist nicht ungefährlich: Kinder wie Erwachsene können unter dem chemischen Zusatz leiden - von roten Augen bis zur Chlorallergie. Ein Verfahren zur Aufbereitung des Wassers in Schwimmbecken ohne Chlor haben Chemiker der Technischen Universität Chemnitz gemeinsam mit der Chemnitzer UVION GmbH entwickelt. Sie desinfizieren das Wasser mit UV-Licht und elektrochemisch erzeugten Kupfer-Ionen. "Das Verfahren umgeht die negativen Wirkungen des Chlors - das so gereinigte Wasser erfüllt sogar die Anforderungen gemäß der Trinkwasserverordnung", sagt Dr. Roy Buschbeck, Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur Anorganische Chemie der TU Chemnitz. Außerdem sei diese Art der Desinfektion umweltfreundlich, geruchs- und geschmacksneutral.

Kupfer ist ein Spurenelement und für Menschen und Tiere in niedrigen Dosen ungefährlich. Für viele Mikroorganismen wirkt es jedoch tödlich. Der Kupfergehalt des Schwimmbecken-Wassers liegt mit 0,8 Milligramm pro Liter unter dem für Trinkwasser erlaubten Grenzwert. Hier dürfen maximal zwei Milligramm pro Liter vorkommen. Ein bis drei Tage nach Installation der Anlage haben sich ausreichend Kupfer-Ionen im Wasser verteilt. Sie gehen dann auf Jagd nach Bakterien sowie Algen, verbinden sich mit diesen und töten die schädlichen Zellen ab. Die so entstehenden, für den Menschen unsichtbaren Flocken sind so groß, dass sie von der Filtertechnik der Schwimmbecken aufgefangen werden. "Das entscheidende bei dem Verfahren ist, dass die Konzentration der Kupfer-Ionen automatisch eingestellt und konstant gehalten wird. Das ist über eine photometrische Bestimmung des Kupfergehaltes im Badewasser möglich und reduziert die Wartung der Anlage auf ein Minimum", erklärt Buschbeck. Der Kupfergehalt wird dabei so gering wie möglich gehalten, um schädliche Wirkungen im Abwasser zu vermeiden. "Die meisten Kupfer-Ionen bleiben aber ohnehin als Feststoff im Filtersand hängen und gelangen deshalb gar nicht ins Abwasser", so Buschbeck.

In den Labors der TU Chemnitz lief die Grundlagenforschung, auf deren Basis die UVION GmbH den optischen Sensor für die Messung des Kupfer-Ionen-Gehaltes entwickelte. Untersucht haben die Wissenschaftler der Professur Anorganische Chemie, welchen Einfluss einzelne Parameter des Wassers auf die Kupfer-Ionisierung haben. Sie überprüften im Labormaßstab den pH-Wert, die Wasserhärte und den Leitwert des Wassers. "Aus unseren Ergebnissen konnten wir entscheidende Rückschlüsse über das Prinzip und die Wirkungsweise des Verfahrens ziehen, die es UVION schließlich ermöglichten, eine einzigartige Mess- und Regeltechnik umzusetzen", so Buschbeck. Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal des Verfahrens ist der Einsatz einer UV-Lampe, die kurzwelliges ultraviolettes Licht abgibt. Ihre Strahlung ist stärker als die UV-Strahlung der Sonne und für Keime tödlich. "Das UV-Licht wirkt sofort, aber nur lokal, wo das Wasser an der Lampe vorbeigeleitet wird. Die Kupfer-Ionen wirken längerfristiger, jedoch im gesamten Becken. Beide Bestandteile ergänzen sich somit optimal", erklärt Buschbeck.

Verfahren anderer Hersteller, die ebenfalls auf Chlor verzichten, arbeiten mit einer Kupfer-Silber-Elektrolyse. "Silber-Ionen sind aggressiver und dadurch noch wirksamer als Kupfer-Ionen. Die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung liegen jedoch wesentlich niedriger. Bei unseren Forschungsarbeiten haben wir festgestellt, dass die Konzentration von Silber-Ionen im Wasser mit herkömmlichen Methoden nicht zuverlässig zu messen ist. Somit besteht keinerlei Kontrolle über Menge der freigesetzten Silber-Ionen", sagt Buschbeck. Aufgrund dieser Ergebnisse aus den Labors der TU Chemnitz verzichtet UVION auf Silberanteile bei der Elektrolyse. Die höhere Wirksamkeit der Silber-Ionen gleicht das Verfahren durch den Einsatz des UV-Lichtes aus.

Für öffentliche Schwimmbäder ist bisher nur die Reinigung durch Chlor zugelassen. "Chlor tötet sofort alle Bakterien ab, bei den elektrochemischen Verfahren läuft die Reinigung etwas langsamer. Allerdings hat Chlor eben auch starke Nebenwirkungen, weshalb über die Zulassung der alternativen Verfahren auch für öffentliche Schwimmbäder nachgedacht werden sollte", so Buschbeck. Zumal die Technik

auch finanziell interessant sei: "Die Betriebskosten sind im Vergleich zu entsprechenden Chloranlagen bis zu 30 Prozent geringer", sagt Uwe Thuß, Geschäftsführer der UVION GmbH. 2010 kamen die UV-Ionizer der UVION GmbH auf den Markt. Rund 250 Anlagen, in denen das Know-how der TU Chemnitz steckt, sind inzwischen deutschlandweit im Einsatz.

Weitere Informationen erteilen Dr. Roy Buschbeck, Telefon 0371 531-31236, E-Mail roy.buschbeck@chemie.tu-chemnitz.de, und Uwe Thuß, 0371 38218-60, E-Mail uwe.thuss@uvion.com.

Katharina Thehos
16.07.2012