

Eine Information zum

**Einsatz von
thermisch behandelter Braunkohle
zur Aufbereitung von
Schwimm- und Badebeckenwasser**

**figawa-Arbeitskreis
Schwimm- und Badebeckenwasseraufbereitung**

04/2010

Für die Aufbereitung von Schwimm- und Badewasser kommt neben der Desinfektion der Filtration eine wesentliche Aufgabe zu. Nur wenn die Filtration optimal erfolgt und die Partikel sicher aus dem Kreislaufwasser entfernt werden, ist in der Folge eine einwandfreie Beckenwasserqualität zu erreichen. Neben der optimalen Konditionierung mittels pH-Einstellung und Flockung ist eine auf die hydraulischen Bedingungen abgestimmte Filtration unumgänglich. Im Laufe der letzten Jahrzehnte hat sich die Mehrschichtfiltration zur Entfernung von Partikeln als eine der am meisten genutzten Verfahren zur Filtration von Schwimm- und Badewasser durchgesetzt. Mit der Kombination einer feinen unteren und einer groben oberen Filtermaterialschiicht lassen sich die Vorteile einer Filtration mit grobem Korn und die über feinem Korn ideal kombinieren. Die grobe Körnung als Auflage gewährt eine große Beladungskapazität der Filter, während die feine untere Schicht eine gute Filtratqualität garantiert.

Mit der Einführung der Mehrschichtfiltration wurde auch thermisch behandelte Braunkohle (Braunkohlenkoks) als Filtermaterial entdeckt. Sie hat sich in der Wasseraufbereitung bewährt. Thermisch behandelte Braunkohle bietet gute Filtrationseigenschaften und ist mit einer Schüttdichte von ca. 450 kg/m^3 ein leichtes poröses Filtermaterial.

Neben den erwähnten positiven Eigenschaften bei der Spülung und Filtration bietet thermisch behandelte Braunkohle adsorptive Eigenschaften, die in der Schwimm- und Badewasseraufbereitung zur Entfernung von gebundenem Chlor und Trihalogenmethanen genutzt werden. Die Größe der Poren liegt im Bereich von Mikro- und Mesoporen. Diese Porenverteilung ist für die Adsorption von gebundenem Chlor und Trihalogenmethanen optimal. Beide Verbindungsgruppen fallen als Desinfektionsnebenprodukte (DNPs) in der Schwimm- und Badebeckenwasseraufbereitung an.

Die vorstehend beschriebenen guten Eigenschaften basieren auf der thermischen Behandlung von Braunkohle als Rohstoff. Dieser beinhaltet neben dem Hauptbestandteil Kohlenstoff auch Spuren an Alkali- und Erdalkalielelementen, die überwiegend in der karbonatischen Form, aber teilweise auch noch als Chloride vorliegen. Je nach Liefercharge dieses Naturproduktes können auch Eisen- und Mangananteile in variierenden Mengen vorhanden sein. Während der thermischen Behandlung werden aus den Karbonaten die entsprechenden Oxide. Die Eisen- und Manganverbindungen liegen anschließend ebenfalls in Oxidform vor. Die Chloridverbindungen bleiben im Ausgangszustand, gehen jedoch in der Verbindung mit Wasser in Lösung.

Für einen einwandfreien Betrieb ist die Wässerung der thermisch behandelten Braunkohle vor der Inbetriebnahme unerlässlich. In der Regel kann dieser Schritt bei der Befüllung des Filters erfolgen. Für die Befüllung des Filters empfiehlt es sich, dass zuerst die Stüttschichten und Sand sorgfältig eingebracht werden; anschließend wird gespült, wenn notwendig nochmals Unterkorn abgeschält und das Ganze zur Sicherheit desinfiziert. Der so vorbereitete Filter wird etwa zu einem Drittel der Mantelhöhe mit Wasser und danach mit thermisch behandelter Braunkohle befüllt. Sollte die Befüllung nass erfolgen (bezogen auf das Filtermaterial), ist für einen Ablauf des Wassers unterhalb der Filterschicht zu sorgen, damit ein Ausschwemmen des Filtermaterials über die Spülabwässer vermieden wird. Anschließend sollte das Filtermaterial 5–7 Tage gewässert werden, wobei das Wasser in dem Zeitraum mindestens zweimal ausgetauscht werden sollte. Hiermit wird der Anstieg des pH-Wertes im Anfangsbetrieb abgemildert. Gleichzeitig werden Staubanteile aus dem Filtermaterial ausgezogen. Damit wird Problemen mit Braunverfärbungen zu Beginn der Filtration entgegengewirkt.

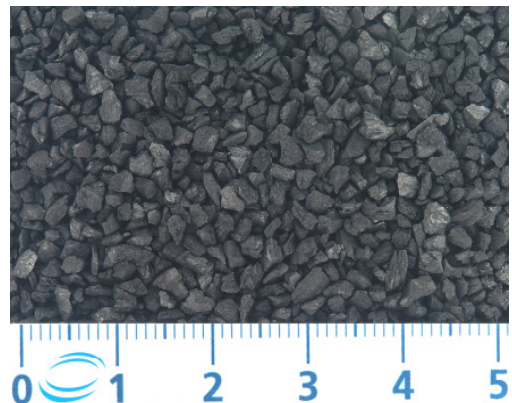


Abb.: Thermisch behandelte Braunkohle

Oftmals wird versucht, vorhandene Eisen- und Manganbestandteile durch eine Behandlung des Materials mittels Mineralsäuren zu minimieren. Verfärbungen sind jedoch auch nach der Säuerung festzustellen, so dass diese Behandlung hauptsächlich die Alkalität beeinflusst, aber auch hier nur bei relativ hohen Zugabemengen Wirkung zeigt. Laboruntersuchungen haben gezeigt, dass selbst unter extremen Bedingungen eine vollständige Entfernung der Eisen- und Manganverbindungen unmöglich ist.

Besonders auffällig kann die Braunfärbung im Bereich von Einströmdüsen und Überfallkanten sein. In seltenen Fällen wurde auch eine vollständige Verfärbung von Schwimmbecken beobachtet. Leider haben Untersuchungen der Filtrate, der Filtermaterialien und der Wasserqualitäten bisher keinen eindeutigen Hinweis auf die Ursache ergeben.

Aus den Erfahrungen zeigt sich, dass die Gefahr von Braunverfärbungen dann am geringsten ist, wenn eine wie vorstehend beschriebene Wässerung erfolgte, die Wasser über eine ausreichende Säurekapazität verfügen und der pH-Wert in allen Bereichen des Wasserkreislaufes ständig über pH 7,0 gehalten wird.

Für den Einsatz von thermisch behandelter Braunkohle sprechen die vorstehend beschriebenen guten Eigenschaften bezüglich des adsorptiven Aufnahmevermögens. Jedoch sind die Randbedingungen einzuhalten und es verbleibt ein Restrisiko, dass Braunverfärbungen auftreten können.

Thermisch behandelte Braunkohle für die Wasseraufbereitung wird in Deutschland zum überwiegenden Teil aus rheinischer Braunkohle hergestellt. Sie muss den Anforderungen der DIN EN 12907 sowie der DIN 19643 entsprechen. Thermisch behandelte Braunkohle ist auch unter den Handelsnamen Hydro-Anthrasit H oder Filterkohle H bekannt.

Autoren / figawa

Die vorliegende Information wurde von den Mitgliedern des figawa-Arbeitskreises „Schwimm- und Badebeckenwasseraufbereitung“ erarbeitet, mit freundlicher Unterstützung der Mitgliedsunternehmen und deren Mitarbeitern. Kommentare und Anregungen zu dieser Information nimmt die figawa-Geschäftsführung gerne entgegen. Betreuender figawa-Referent: Dipl.-Ing. Mario Jahn

Seit 1926 organisieren sich Hersteller von Produkten und Dienstleister des Gas- und Wasserfachs in einem technisch-wissenschaftlichen Dachverband, der Bundesvereinigung der Firmen im Gas- und Wasserfach - **figawa e. V.** Das Ziel dieser Vereinigung besteht seit ihrer Gründung darin, Produkte und Verfahren im Hinblick auf Sicherheit, Hygiene, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit in Regelwerken zu verankern. Insgesamt sind mehr als tausend Unternehmen Mitglied in der figawa. Einen aktuellen Überblick finden Sie unter www.figawa.de.

Hinweise zu Urheberrechten

© 2010, figawa Köln, Alle Rechte vorbehalten.

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung von figawa reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme vervielfältigt oder verbreitet werden. Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk und Fernsehen sind vorbehalten.

Bundesvereinigung der Firmen im Gas- und Wasserfach e. V.
Technisch-wissenschaftliche Vereinigung
Postfach 51 09 60
50945 Köln

Fon +49 (0) 221-376 68 20
Fax +49 (0) 221-376 68 60
info@figawa.de
www.figawa.de