

# Wasserklärung mit Mikrosand

**AUFBEREITET** | Die Aufbereitung von Trinkwasser aus Oberflächenwässern gewinnt an Bedeutung. Eingesetzt werden dabei häufig Absetzbecken. Wie die Actiflo®-Technologie von Berkefeld, einem Unternehmen der Veolia Wassertechniksparte, diesen Verfahrensklassiker für die Getränkeindustrie anbietet, beschreibt dieser Beitrag anhand dreier Beispiele. Umweltschonung und reduzierte Betriebskosten gehören zu den Vorteilen.

**DERZEIT SIND ES** vor allem Brauereien und Getränkehersteller in Afrika, Mittelamerika und Asien, die das Trinkwasser für die Getränkeproduktion aus Flüssen, Seen oder oberflächennahen Brunnen gewinnen. Aus Gründen der Ressourcenschonung, mangelnder Verfügbarkeit von Grundwasser oder unsicherer kommunaler Versorgung gewinnt diese Rohwasserquelle jedoch weltweit an Bedeutung und rückt auch in Europa und Deutschland zunehmend in den Fokus.

Bei der Aufbereitung von Oberflächenwässern und Uferfiltraten mit höheren Gehalten an ungelösten Partikeln und organischen Rückständen sind Absetzverfahren weit verbreitet. Die Verunreinigungen werden durch Zugabe von Flockungsmitteln koaguliert und anschließend durch Sedimentation und Filtration vom Klarwasser

abgeschieden. Die Actiflo-Technologie stellt eine Weiterentwicklung der konventionellen Absetzverfahren für die Getränkeindustrie dar.

## ■ Mikrosand im Einsatz

Der hier beschriebene Prozess basiert auf den herkömmlichen Verfahrensschritten Koagulation, Flockung und Sedimentation. Neu ist die Zugabe eines patentierten Mikrosands, der als „Keim“ die Bildung von besonders großen Flocken fördert. Sein hohes Schüttgewicht wirkt außerdem als „Ballast“, beschwert die vergrößerten Flocken zusätzlich und begünstigt ein sehr schnelles Absetzen. Dank des Mikrosands verringern sich die Flockungs- und Sedimentationszeiten auf circa 13 bis 14 Minuten. Dadurch können deutlich höhere Flächenbeschickungen erzielt werden. Vorgefertigte

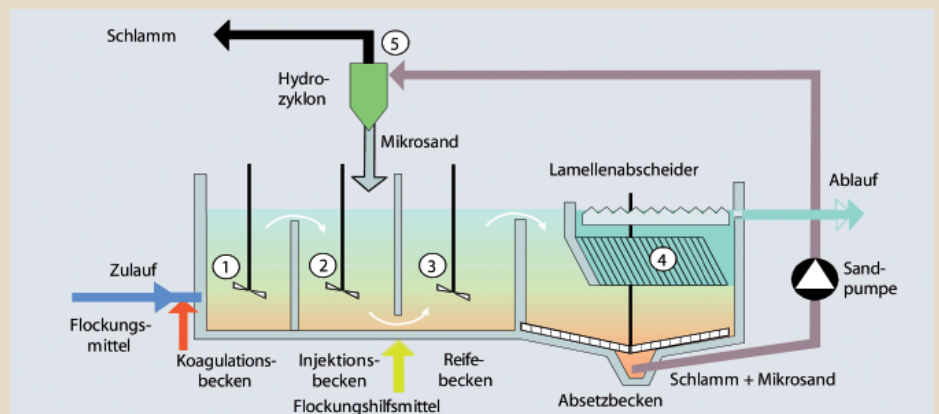
Anlagen aus Stahl oder Edelstahl ermöglichen Durchsätze von bis zu 520 m<sup>3</sup>/h. Im Ergebnis sind Actiflo-Anlagen je nach Rohwasserqualität bis zu 20-mal kleiner als konventionelle Anlagen mit vergleichbarer Kapazität. Der Mikrosand erhöht die Anpassungsfähigkeit der Anlage an schwankende Rohwasserqualitäten und Durchflussmengen, was den Prozess besonders robust macht und den Betrieb vereinfacht. Der Mikrosand reagiert nicht mit den Flockungsmitteln und kann wiederverwendet werden. Im Vergleich mit konventionellen Absetzbecken erfordert die Technologie bis zu 50 Prozent weniger Chemikalieneinsatz. Das senkt Betriebskosten und schont die Umwelt.

## ■ Flockung und Sedimentation

Abbildung 1 zeigt das Verfahren im Detail. Zum Zulauf des Koagulationsbeckens (1) wird ein Flockungsmittel (z. B. Eisen- oder Aluminiumsulfat) zur Ausfällung zugegeben. Das koagulierte Wasser wird in ein Injektionsbecken (2) geführt, wo unter kräftigem Mischen Mikrosand beigelegt wird. Je nach Rohwasserqualität hat der Mikrosand einen Durchmesser von 80 bis 170 µm. Beim Übergang vom Injektionsbecken in das Reifebecken (3) wird dem Wasser ein organisches Flockungshilfsmittel zugegeben. Bei einem im Vergleich zum Injektionsbecken



**Autor:** Bernd Hackmann, Geschäftsbereichsleiter Getränkeindustrie, Berkefeld – VWS Deutschland GmbH, Celle



**Abb. 1** Der Mikrosand beschleunigt die dreistufige Flockung und reduziert die Aufenthaltsdauer im Absetzbecken

LEISTUNGSPARAMETER DES ACTIFLO-VERFAHRENS

Trinkwasser/Prozesswasser	
Parameter	Rückhalterate
Schwebstoffe	bis zu > 99 %
Trübung	bis zu > 99 %
TOC	bis zu > 80 %
Färbung	bis zu > 95 %
COD	bis zu > 90 %
Partikel 2 - 15 µm	bis zu > 3 log
Algen	bis zu > 99 %
Metalle	50 - 90 %
Coli-Bakterien	85 - 95 %
BOD (Total)	50 - 80 %

Tab. 1



Abb. 2 Trinkwasseraufbereitung bei den Stadtwerken Iserlohn: Das System ist für bis zu 480 m³/h ausgelegt mit einem nominalen Durchsatz von 320 m³/h

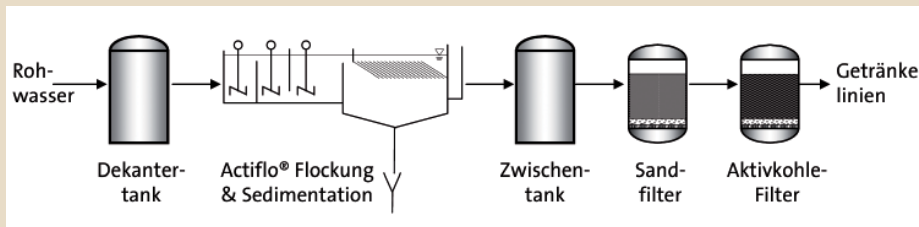


Abb. 3 Beispiel für den Einsatz zur Klärung von Flusswasser für die Getränkeproduktion

reduzierten Energieeintrag werden ideale Bedingungen für die Bildung von Polymerbrücken zwischen dem Mikrosand und den Flocken hergestellt, wobei sich dichte und schwere Flocken bilden.

Nach dieser dreistufigen Flockung gelangt das Wasser in das Absetzbecken mit Lamellenabscheider (4), wo sich die mit dem Mikrosand beschwerten Flocken schnell

absetzen. Das Klarwasser strömt durch die Lamellen und verlässt die Anlage über die Ablaufrinnen. Tabelle 1 zeigt die typischen Leistungsparameter des Prozesses. Das im Absetzbecken sedimentierte Schlamm/Mikrosand-Gemisch wird zentral gesammelt und zu einem Hydrozyklon (5) gepumpt. Je nach Schwebstoffgehalt im Rohwasser beträgt dieser Schlamm/Mikrosand-Volu-

menstrom drei bis sechs Prozent des Volumenstromes des Rohwassers. Die Pumpenenergie wird im Hydrozyklon in Zentrifugalkraft umgesetzt, wodurch der schwere Mikrosand vom leichten Schlamm getrennt wird. Der gereinigte Mikrosand tritt aus der Unterlaufdüse des Hydrozyklons heraus und wird in das Injektionsbecken zurückgegeben. Der Schlamm tritt aus dem Überlauf-Tauchrohr des Hydrozyklons heraus und wird zur weiteren Behandlung geführt.

Referenz Trinkwasser

In der kommunalen Trinkwasseraufbereitung ist die Actiflo-Technologie weltweit in mehr als 350 Anlagen im Einsatz. In Deutschland nutzen etwa die Stadtwerke Iserlohn das Verfahren zur Aufbereitung von Grundwässern, deren Trübungswerte durchschnittlich bei 3,5 FNU liegen, Niederschlagsbedingt jedoch kurzfristig auf bis zu 130 FNU steigen können. Trotz dieser hohen Schwankungsbreite liegt die Trübung im Ablauf der Anlage (Abb. 2) unter 0,5 FNU bei einem üblichen Durchsatz von 320 m³/h. Nach der Vorbehandlung mit Actiflo wird das von Partikeln befreite Wasser durch Ozonung, Aktivkohlefiltration und Desinfektion von verbleibenden mikrobiologischen Belastungen und Spurenstoffen gereinigt.

Referenz Getränkewasser

Der mexikanische Abfüller Yoli de Acapulco nutzt seit 2009 eine neue Variante des Verfahrens zur Aufbereitung von Brunnenwasser für die Produktion von Softdrinks und Tafelwasser. Die vorhergehende Anlage bestand aus einem Grünsandfilter und konventionellen Kalkreaktoren unter Nutzung der Schwerkraft. Sie wurde durch ein Actiflo-System ersetzt, das zusätzlich zur Klärung die Wasserenthärtung in einer kompakten Anlage ermöglicht. Dazu wird der klassische Prozess um ein Enthärtungsbecken mit Turbomixer erweitert. Der Turbomixer ist ein chemischer Tauchreaktor, in dem die Wasserhärte unter Zugabe von Kalkmilch als Kalziumkarbonat ausgefällt wird. Sein Design ermöglicht die Durchmischung des Beckeninhalts bei einem kleinstmöglichen Energieverbrauch. Dadurch sind die Geschwindigkeit und der Druck beim Durchmischen niedriger als in anderen Reaktoren, und es entstehen bei der Ausfällung größere und schneller abzuschheidende Kristalle. Das unter Bildung von Schwebstoffen enthärtete Wasser wird

anschließend in den klassischen Actiflo-Prozessschritten Koagulation, Injektion, Reifung und Sedimentation geklärt. Entsprechend den Produktionsanforderungen liefert die Anlage stündlich 100 m<sup>3</sup> Wasser in konstanter Qualität mit einer Gesamthärte von 85 mg/l CaCO<sub>3</sub>, 0,1 mg Eisen/l und einer Trübung von 0,5 FNU. Die Anlagensteuerung passt den Prozess automatisch an veränderte Rohwasserqualitäten an. Die neue Anlage reduzierte die Betriebskosten durch den optimierten Energie- und Chemikalienbedarf und ist umweltfreundlicher.

### ■ Referenz Brauwasser

Eine afrikanische Brauerei entschied sich für die Technologie, um die bestehende Flusswasseraufbereitung für die Bier- und

Softdrink-Produktion an höhere Durchsätze anzupassen. Das klassische Actiflo-Verfahren ergänzt bzw. ersetzt die alten Lamellenklärer zur Vorbehandlung des Rohwassers. Die Leistung der neuen Anlage ist mit 150 m<sup>3</sup>/h etwa doppelt so hoch wie vorher. Dabei nimmt das System mit 15 m<sup>2</sup> nur 60 Prozent der Grundfläche der alten Flusswasseraufbereitung ein. Im Anschluss an die Klärung wird die Wasserqualität durch Sand- und Aktivkohlefiltration weiter verfeinert (Abb. 3).

### ■ Zusammenfassung

Durch den Einsatz eines speziellen Mikrosands reduziert der Actiflo-Prozess die in herkömmlichen Absetzverfahren üblichen Flockungs- und Sedimentationszeiten sowie den Chemikalienverbrauch deutlich.

Dadurch sind die Anlagen bei vergleichbarer Klärungsleistung kleiner, wirtschaftlicher im Betrieb und umweltfreundlicher. Das Verfahren ist sehr robust und unempfindlich gegenüber stark schwankenden Rohwasserqualitäten.

Die in der kommunalen Trinkwasseraufbereitung bereits gut erprobte Technologie kommt zunehmend auch in der Getränkeproduktion zum Einsatz. Hier bietet sich das Verfahren insbesondere für die Aufbereitung von Trink- oder Prozesswasser aus Oberflächenwässern oder Uferfiltraten an. Bei Bedarf kann der Prozess die Verfahrensschritte Klärung und Enthärtung kombinieren.

Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Behandlung von Abwässern in Anlagen zur Rückgewinnung von Prozesswasser. ■