



Bild 1 **Saratech**
Hochleistungs-
adsorbentien

Quelle: Blücher

Pestizidentfernung aus Grundwasser

Großpilot mit Saratech Hochleistungsadsorbentien zur Trinkwasseraufbereitung

Die Belastung des Rohwassers zur Trinkwasseraufbereitung durch Spurenstoffe wie z. B. Pflanzenschutzmittel wird in Zukunft weiter zunehmen und stellt schon heute für einige Wasserversorgungsunternehmen ein Problem dar.

Die eingesetzten Wirkstoffe (die z. B. ihre Anwendung in dem landwirtschaftlichen Anbau von Raps, Rübe und Getreide finden) oder ihre Metaboliten (Abbauprodukte) können über den Bodenkörper und die aquatische Umwelt in das Grundwasser gelangen. Durch die in den letzten Jahren stark verbesserte Analytik sind diese Stoffe in sehr geringen Konzentrationen bis in den Mikro- und Nanogramm-Bereich nachweisbar. Gleichzeitig schreibt das Umweltbundesamt bestimmte Grenzwerte und gesundheitliche Orientierungswerte (GOW) für Trinkwasser vor.

Zusätzliche Aufbereitung notwendig

In den konventionellen Schritten der Trinkwasseraufbereitung können viele der Metabolite nur schwer entfernt werden. Daher ist ein geeigneter zusätzlicher Aufbereitungsschritt notwendig, wie z. B. die Adsorption an spezielle Aktivkohlen. Aber auch die Aktivkohlen kommen bei vielen Metaboliten an ihre Leistungsgrenzen. Daher sucht die Wasserwirt-

schaft schon seit Längerem nach Adsorptionsstoffen, die ein breiteres Spektrum an Metaboliten leistungsstark adsorbieren können. Blücher's Saratech* Hochleistungsadsorbentien (Bild 1) zeigen eine herausragende Effizienz in der Spurenstoffelimination aus aufbereitetem Grundwasser. Mit dem patentierten Herstellungsverfahren lässt sich ein präzise einstellbares Porensystem mit hohen Porenvolumina und inneren Oberflächen bis zu 2.100 m²/g erzeugen, was die gezielte Adsorption bestimmter Stoffe, wie z. B. Pestizide, ermöglicht. Die sphärische Aktivkohle wird aus einem synthetischen Material hergestellt, was eine konsistente und reproduzierbare Qualität garantiert. Die Adsorbentien haben eine sehr hohe Reinheit, einen geringen Aschegehalt, herausragende mechanische Eigenschaften mit vernachlässigbarer Staubbildung und sind nach DIN EN 12915 für den Einsatz im Trinkwasser zertifiziert. Ein weiterer Vorteil ergibt sich, anders als bei konventionellen Aktivkohlen, durch die Möglichkeit einer vielfachen Regenerierung ohne Einbußen hinsichtlich Adsorptionskapazität oder Masseverluste.

Beispiel Grafschaft Hoya

Wie viele landwirtschaftlich geprägte Regionen sieht sich auch die Samtgemeinde Grafschaft Hoya mit Pestiziden und deren Metaboliten im Grundwasser konfrontiert. Das

Trinkwassernetz wird von der Wasserversorgung Grafschaft Hoya betrieben und versorgt rund 11.250 Einwohner. Die technische Betriebsleitung erfolgt seitens der Purena GmbH, Wolfenbüttel. Die Versorgung erfolgt über eine Eigenförderung, sowie über eine Weiterleitung von eingekauften Wassermengen. In einem gemeinschaftlichen Projekt zwischen der Purena GmbH, der Blücher GmbH und dem VFTV e. V. als wissenschaftlicher Begleitung werden am Wasserwerk Hoya Untersuchungen zur Entfernung von Pestiziden und deren Metaboliten, zur adsorptiven Leistung sowie zum Betriebsverhalten eines Festbettfilters großmaßstäblich durchgeführt. Hierzu errichtete die Purena GmbH die für die Pilotanlage erforderlichen maschinentechnischen Anlageeile und die Firma Blücher lieferte das Adsorptionsmaterial.

Pestizidentfernung – Vom Labormaßstab zum Großpilot

In einem ersten Schritt wurden in labortechnischen Voruntersuchungen seitens der Purena GmbH und des VFTV e. V. zunächst Durchbruchkurven für die Pestizide Metazachlor-OA (Oxalsäure) und Metazachlor-ESA (Sulfonsäure) aufgenommen. Die Saratech Adsorbentien zeigten im Vergleich

* Saratech – eingetragenes Warenzeichen

zu konventioneller Aktivkohle signifikant höhere Rückhalteraten und ein besseres Durchbruchverhalten für diese Pestizide. Während die konventionelle Aktivkohle schon nach etwa 12.000 BV den GOW (entspricht $c/c_0 = 0.8$) erreichte, hielten die Sara-

tech-Filter im Betrieb sowie die Bestimmung des Rückspülverhaltens (Bettausdehnung), der Rückspülzyklen (Dauer und Häufigkeit) und Filtergeschwindigkeiten.

Die Inbetriebnahme des Großpilots wurde im Juli 2018 durchgeführt. Nachdem der Filter

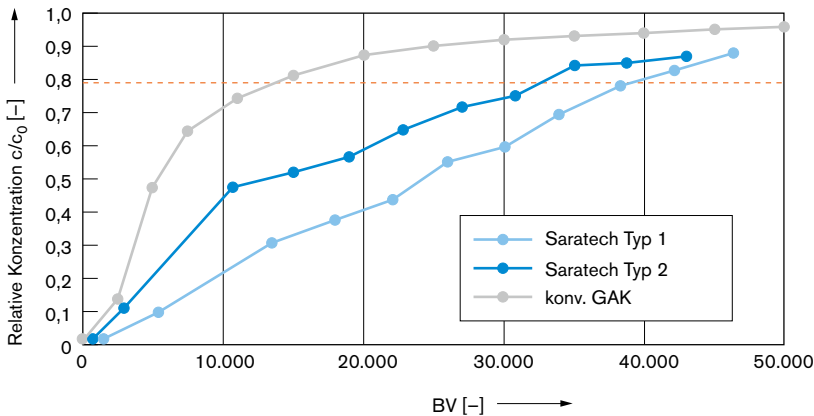


Bild 2 Durchbruchkurven des Pestizids Metazachlor-OA an zwei Saratech Typen (blau) im Vergleich zu einer konventionellen Aktivkohle (GAK, grau).

Quelle: Blücher

Tab. 1 Technische Spezifikationen des Großpilots

Zulauf	Aufbereitetes Grundwasser (nach Flockung/Fällung, Sandfiltration, GAK)
Durchsatz	25 m ³ /h
Filtergeschwindigkeit	9,8 m/h
Verweilzeit (EBCT)	5,2 min.
Filterdimension	
Innendurchmesser	1.800 mm
Filterhöhe	2.000 mm
Schütthöhe	845 mm
Bettvolumen	2.150 l (entspricht 1 t)

tech Adsorbentien die Metazachlor-OA bis fast 40.000 BV zurück (Bild 2).

Diese vielversprechenden Ergebnisse ebneten den Weg für eine Pilotierung im Wasserwerk Hoya als zweiten Schritt, um die Wissenslücke zwischen labortechnischen Versuchen und einem großtechnischen Betrieb zu schließen sowie die zuverlässige Rückhaltung der Pestizide unterhalb geforderter Grenzwerte zu demonstrieren.

Der Großpilot besteht aus einem Festbettfilter mit Saratech Adsorbentien, der als nachgeschalteter „Polisher“ hinter der Aktivkohle-Adsorptionsstufe (GAK) in einem Teilstrom (Bypass) des Wassers die Pestizide zurückhält. Die technischen Spezifikationen der Anlage sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Ziele des Betriebs des Großpilots sind die Untersuchung der dynamischen Rückhaltung der Pestizid-Metaboliten, die Bestimmung der Adsorptionskapazität, die Prüfung auf Kanalbildung und Randeffekte im Adsorbentmaterial, die Ermittlung des Druckverlusts



Bild 3 Ein Kran hebt die Big Bags mit Saratech Adsorbentien zum Befüllen des Filterbehälters

Quelle: Blücher

desinfiziert und gespült wurde, erfolgte die Freigabe durch das Gesundheitsamt und die Befüllung des Filters. Zunächst wurde eine Wasservorlage eingespült, danach konnten die Saratech Adsorbentien mit Hilfe eines LKWs mit Kran direkt aus dem Big Bag in das obere Mannloch des Filters eingefüllt werden (Bild 3). Wenn trockene Adsorbentien mit Wasser benetzt werden, entweicht die Luft aus den Poren und es kommt zum Aufschäumen. Der Einfüllvorgang muss deshalb langsam und vorsichtig vollzogen werden.

Nach dem Einfüllen der Adsorbentien wurde der Filterbehälter langsam zurückgespült (ca. 4,7 m/h), dabei blieb das Mannloch

oben offen, um die Schüttung zu beobachten. Während der gesamten Zeit ebnete sich das Filterbett schnell ein und war hervorragend fluidisierbar. Nach ca. 7 BV Spülmenge war das Wasser im Ablauf klar, jedoch lag der pH-Wert oberhalb von 10. Auf der Oberfläche der Adsorbentien befinden sich Carboxylgruppen, die beim Kontakt mit Wasser durch das H⁺-Ion aus dem Wassermolekül gesättigt werden, so dass OH⁻-Gruppen im Wasser zurückbleiben und den pH-Wert erhöhen. Da im Wasserwerk ein pH-Wert unter 9 vorliegen muss, wurde der Filter über Nacht mit ca. 6 m³/h in Betriebsstellung betrieben und das Filtrat verworfen.

Am nächsten Tag konnte ein neutraler pH-Wert gemessen und der Versuch gestartet werden. Der Betrieb der Anlage wird seitens der Purena GmbH geführt. Der VFTV e. V. begleitet den Versuch im Auftrag der Purena GmbH mit Probenahme und Analytik. Die ersten Analysendaten für den Ablauf (bis zum Durchsatz von etwa 4.000 BV) zeigen einen ansteigenden TOC-Wert und Messwerte der Pestizid-Metaboliten unterhalb der Bestimmungsgrenzen.



Bild 4 Filterbehälter in Betrieb

Quelle: Blücher

KONTAKT

Blücher GmbH

Charlotte Fischer
Mettmanner Straße 25
40699 Erkrath
E-Mail: charlotte.fischer@bluecher.com
www.bluecher.com

Purena GmbH

Thomas Meyer
Halchtersche Straße 33
38304 Wolfenbüttel
E-Mail: thomas.meyer@purena.de
www.purena.de