



Aufnahme Cover-Foto: © Jim Linwood

Abbau von Umweltschadstoffen



TrojanUV-Lösungen:
Entfernen von Metaldehyd,
einem Pestizid, das in
Trinkwasserquellen in
Großbritannien festgestellt wurde

Hall Water Treatment Works – Lincoln, Großbritannien

HINTERGRUND DES PROJEKTS

Anglian Water (Anglian) ist einer der größten Anbieter von Trinkwasser und Dienstleistungen im Abwassersektor in Großbritannien. Anglian bietet heute Aufbereitungsdienstleistungen für einen Bereich von über 25.000 km² an der Ostküste von England an und betreibt mehr als 1.250 Aufbereitungsanlagen. Darüber hinaus unterhält das Unternehmen nahezu 113.000 km an Verteil- und Sammelleitungen. 2012 begann Anglian mit dem Bau der neuen Anlage Hall Water Treatment Works (WTW) in Höhe von 44 Millionen £ in Nähe der Stadt Lincoln, die sich ungefähr 300 km nördlich von London befindet. Diese Anlage gewinnt Wasser aus dem River Trent und wurde für die Aufbereitung und die Versorgung von 840 m³/h Trinkwasser (20 MLD) für die Stadt Lincoln und die umliegenden Gemeinden konzipiert.

METALDEHYD

Großbritannien und die Europäische Union haben strikte Bestimmungen zur Kontrolle der Pestizidrückstände im Trinkwasser erlassen. Anlagen zur Trinkwasseraufbereitung sind

erforderlich, um trinkbares Leitungswasser mit weniger als 0,1 µg/l an Pestiziden zu gewinnen. In Großbritannien erfährt Metaldehyd, ein „Molluskizid“, das zur Bekämpfung der Ausbreitung von Nacktschnecken und Schnecken eingesetzt wird, aufgrund seiner weitverbreiteten Anwendung eine große Aufmerksamkeit.

Landwirte sähen ihre Getreidearten im Herbst aus. Im Anschluss daran kann es Zeiträume mit starkem Regen geben. Dadurch kann die Population von Nacktschnecken und Schnecken stark ansteigen, sodass die Pflanzen beschädigt werden, falls nichts zur Bekämpfung unternommen wird. Da das Wetter im Herbst in den letzten Jahren eher feucht war, stieg die Verwendung von Metaldehyd-Granulat zum Schutz der Ackerflächen an. Es sind keine direkten Gesundheitsrisiken im Zusammenhang mit Metaldehyd bekannt, aber der starke Regen führte dazu, dass das Metaldehyd in die Gewässer sickerte, darunter auch in den River Trent, aus dem die neue Anlage Hall WTW das Rohwasser bezieht. Infolgedessen waren Konzentrationen von Metaldehyd in diesen und zahlreichen weiteren Oberflächen-Trinkwasserquellen in Großbritannien höher als die per EU-Verordnung erlassenen Grenzwerte für Pestizidrückstände.

OPTIONEN ZUM ABBAU VON METALDEHYD

Filterung mit Aktivkohle

Zur Entfernung von Mikroverunreinigungen wie Pestiziden wird in Großbritannien als herkömmliche Barriere körnige oder pulverförmige Aktivkohle eingesetzt, gelegentlich in Verbindung mit Ozon oder UV. Erste Pilotversuche haben gezeigt, dass die physischen und chemischen Eigenschaften von Metaldehyd die Adsorption durch die Aktivkohle im Vergleich zu den anderen häufig vorgefundenen Pestiziden einschränken konnten. Infolgedessen sind längere Kontaktzeiten sowie ein häufigerer Austausch der verwendeten Aktivkohle erforderlich. Insgesamt würde dies zu höheren Investitions- und Betriebskosten führen und die Aktivkohle somit zu einer nicht rentablen Option zum Abbau von Metaldehyd machen.

Des Weiteren wurde beobachtet, dass das Metaldehyd vom GAC in Zeiten, in denen die Konzentrationen des Metaldehyds zurückgehen, desorbiert und wieder der Wasserversorgung zugeführt wird.

FALLSTUDIEN

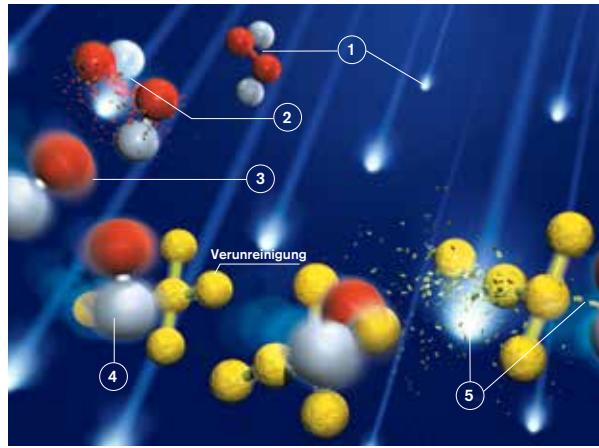
Fortschrittliche Oxidation

Der direkte Abbau von kontaminierten Verbindungen stellt in vielen Fällen den bevorzugten Ansatz beim Abbau dar, da bei der Adsorption möglicherweise Verunreinigungen entfernt werden, diese jedoch nicht in unschädliche Verbindungen zersetzt werden können. Ozon stellt eine Möglichkeit dar, um die Oxidation der Pestizide einzuleiten. Jedoch gab es in Bezug auf die Anlage Hall WTW Bedenken, dass ein relativ hoher Bromidanteil im Rohwasser zur Bildung von Bromid führen könnte. Hierbei handelt es sich um ein bekanntes Nebenprodukt bei der Behandlung mit Ozon. Intensive Tests legten nahe, dass die Verwendung von Ozon zu Bromatanteilen führen könnte, die die vorgegebene Begrenzung von 5 ppb bei der Produktion von Anglian übersteigen könnte.

Als Alternative zum Ozon entschied sich Anglian für die Installation des TrojanUVTorrent™ECT UV-Oxidationssystems als Teil eines Multibarrieren-Ansatzes. So stellte das Unternehmen sicher, dass es trinkbares Leitungswasser produziert und dieses den hohen Standards entspricht, die von den Behörden und Kunden vorgegeben werden (siehe Tabelle 1). Bei der UV-Oxidation wird die kombinierte Anwendung von UV-Licht und Wasserstoffperoxid (H_2O_2) verwendet, um die chemischen Verunreinigungen durch eine Kombination von UV-basierter Fotolyse und chemischer Reaktion abzubauen (siehe Abbildung 1).

TrojanUV arbeitete nahezu 10 Jahre lang eng mit Anglian und verschiedenen Partnern zusammen, um eine geeignete Behandlung für eine Reihe von Mikroverunreinigungen, einschließlich Pestiziden, zu entwickeln. Diese umfassende Forschung und Kooperation brachten die Zuversicht, dass die Verwendung der UV-Technologie und von H_2O_2 als abschließende Lösung der kosteneffektivste Ansatz war, um die fortgeschrittene Oxidation bereitzustellen, die zur starken Reduzierung von Metaldehyd und anderen bekannten Verunreinigungen im River Trent erforderlich war.

Neben der Verwendung von UV-Oxidation zur Bekämpfung von Pestiziden verbessert das TrojanUVTorrentECT auch die gleichzeitige Desinfektion von Mikroorganismen im Rahmen des Multibarrieren-Ansatzes zur Desinfektion.



- ① Die UV-Oxidation erfordert zwei Komponenten: UV-Licht und Wasserstoffperoxid.
- ② Wenn das UV-Licht auf das Wasser abgegeben wird, nehmen die gelösten Wasserstoffperoxid-Moleküle das UV-Licht auf.
- ③ Daraufhin werden hoch energetische und reaktive Hydroxylradikale gebildet.
- ④ Hydroxylradikale reagieren wahllos mit Umweltschadstoffen im Wasser.
- ⑤ Diese reaktionsfreudigen Radikale arbeiten gleichzeitig mit der direkten UV-Fotolyse (dem fotochemischen Prozess, bei dem Verunreinigungen allein durch die Verwendung von UV desinfectiert und abgebaut werden) und bauen Verunreinigungen ab. Die meisten Verunreinigungen werden durch eine Kombination von UV-Fotolyse und UV-Oxidation abgebaut. Einige Verunreinigungen, wie NDMA, erfordern nur eine UV-Fotolyse.

Abbildung 1. Bei der UV-Oxidation werden UV-Licht und Wasserstoffperoxid (H_2O_2) verwendet, um die chemischen Verunreinigungen abzubauen.

Methode zum Abbau	Entferntes Metaldehyd	Einfache Anwendung	Keine Nebenprodukte	Niedriger Kohlenstoffverbund	Desinfektion
Aktivkohle	*	**	***	*	**
Ozon	***	**	*	***	***
UV-Oxidation	***	***	***	***	***

Tabelle 1. Methoden und Möglichkeiten zum Abbau von Metaldehyd und Pestiziden

DIE TROJANUV-LÖSUNG

Die ursprüngliche Entwicklung des Systems in der Anlage Hall WTW sah drei TrojanUVTorrentECT-Reaktoren und ein H_2O_2 -Dosiersystem vor. Jedoch wurde die Entscheidung getroffen, einen vierten Reaktor als Reaktion auf die ansteigenden Metaldehyd-Konzentrationen im River Trent zu installieren.

Jeder UV-Reaktor, der in der Anlage Hall WTW installiert ist, umfasst 96 Strahler, die die TrojanUV Solo Lamp™-Technologie einsetzen. Die Solo Lamp ist ein bahnbrechender, neuer UV-Niederdruckstrahler (LPHO), der für eine hohe UV-Emission entwickelt wurde, während gleichzeitig der elektrische Wirkungsgrad, der häufig mit LPHO-Strahlern einhergeht, aufrechterhalten wird. Das Ergebnis ist ein kleineres und energieeffizienteres UV-System, das weitaus weniger Strahler als eine vergleichbare UV-Installation einsetzt, die zur Verwendung der standardmäßigen LPHO-Technologie entwickelt wurde.

FAZIT

Der Bau der neuen Anlage Hall WTW begann im Mai 2012 und das System wurde im Juli 2014 in Betrieb genommen. Es ergänzt das System zur UV-Oxidation, das sich in der Anlage Drift WTW in Cornwall, Südwest-England, befindet. Mit dieser Anlage werden derzeit verschiedene Pestizide bekämpft, darunter Metaldehyd.

GESAMTSYSTEM IN ZAHLEN

SPEZIFIKATIONEN DES SYSTEMS

- DURCHFLUSSMENGE DER AUSFÜHRUNG: 840 m³/h (20 MLD)
- UV-TRANSMITTANZ: 80%
- ABBAU VON METALDEHYD: Entfernung von 0,45-log
- ABBAU VON ATRAZIN: Entfernung von 1,12-log
- ABBAU VON CLOPYRALID: Entfernung von 0,26-log

Trojan Technologies Deutschland GmbH

Aschaffener Str. 72, 63825 Schöllkrippen, Deutschland
Telefon: +49 (0) 6024 6347580 Fax: +49 (0) 6024 6347588

www.trojanuv.com

Die in der vorliegenden Publikation beschriebenen Produkte sind u. U. in den USA, Kanada und/oder weiteren Ländern patentrechtlich geschützt. Eine Liste im Besitz von Trojan Technologies befindlicher Patente finden Sie auf www.trojan technologies.com.

Copyright 2015. Trojan Technologies London, Ontario, Canada. Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne die vorherige schriftliche Erlaubnis von Trojan Technologies in jeglicher Form oder durch jegliche Mittel reproduziert, in einem Datenabfragesystem gespeichert oder übertragen werden. (0415)