

# Sicherung der Wasserqualität durch TOC-Überwachung im Ablaufwasser von Abwasseraufbereitungsanlagen

## Problem

Bei industriellen und kommunalen Abwasseraufbereitungsprozessen kann der Ablaufstrom zahlreiche organische und anorganische Verunreinigungen enthalten. Da der Ablaufstrom in der Regel in die Umwelt eingeleitet wird, muss die Qualität des Ablaufs behördlichen Vorschriften entsprechen, damit hohe Bußgelder und Umwelttrisiken vermieden werden.

## Lösung

Eine Überlastung mit organischen Substanzen kann sich negativ auf die Effizienz des Abwasseraufbereitungsprozesses auswirken. Mithilfe einer zuverlässigen Methode zur Online-Messung, wie sie der Hach® BioTector TOC-Analysator bietet, können die Prozesse in Abwasseraufbereitungsanlagen verfeinert und verbessert werden. Dadurch kann man besser auf eine schwankende Belastung des Ablaufwassers reagieren.

## Vorteile

Der Hach BioTector TOC-Analysator liefert genaue und zuverlässige TOC-Daten und warnt frühzeitig bei ungewöhnlichen Bedingungen im Ablaufwasser. Selbst bei einer schwankenden TOC-Belastung des Ablaufwassers mit entsprechend schwierigen Bedingungen arbeitet der BioTector mit gleichbleibender Leistung – ohne höhere Wartungsanforderungen oder Funktionseinschränkungen.

## Hintergrund

Der Abwasserablauf ist das Endprodukt vorangegangener Aufbereitungsprozesse. Wenn der Ablauf bestimmten Qualitätsstandards entspricht, kann er in ein Gewässer eingeleitet werden, beispielsweise in Bäche, Flüsse oder Feuchtgebiete. Seit in den 70er-Jahren des 20. Jahrhunderts in den Vereinigten Staaten der Clean Water Act in Kraft trat und die Reinhaltung des Wassers weltweit behördlich geregelt wird, sind die laufenden Anforderungen an die Qualität des Ablaufstroms und damit an die Abwasseraufbereitungsprozesse sowohl im kommunalen als auch im industriellen Bereich immer strenger geworden. Das bedeutet eine ständige Herausforderung, da aufgrund steigender Bevölkerungszahlen und industriellen Wachstums mehr Wasser verbraucht wird und mehr Abwasser anfällt. Infolgedessen müssen Nebenprodukte und Verunreinigungen auf immer effizientere Weise entfernt werden, um geltende behördliche Umweltgrenzwerte einzuhalten.

Der Ablaufstrom von Abwasseraufbereitungsprozessen kann bezüglich des Durchflussvolumens sowie der Art und Menge der Verunreinigungen Unterschiede aufweisen. Abwasser wird durch verschiedene Konzentrationen gekennzeichnet, die sich aus der Menge der Verunreinigungen im Strom ergeben. Abwasser aus industriellen Prozessen weist in der Regel eine stark schwankende chemische Zusammensetzung auf und hat oft eine hohe Belastung.



Hier wird eine Methode benötigt, mit der die Zusammensetzung hinsichtlich der organischen Bestandteile schnell gemessen werden kann.

Das Abwasser, das in kommunalen Anlagen aufbereitet wird, weist hinsichtlich der im Strom vorhandenen organischen Bestandteile deutlich geringere Schwankungen auf und ist weniger belastet als industrielles Abwasser.

# TOC-ÜBERWACHUNG IM ABLAUFWASSER

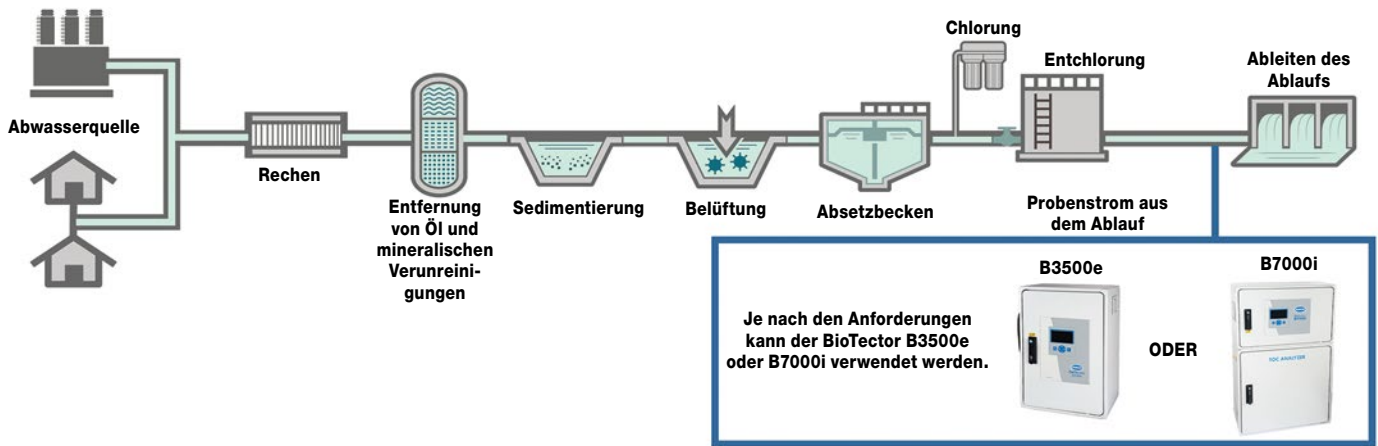


Abbildung 1: Für die Überwachung des Ablaufwassers von Abwasseraufbereitungsanlagen kann ein Einkanal-TOC-Analysator verwendet werden. Er überwacht die Qualität des Abflusses, um sicherzustellen, dass dieser abgeleitet werden kann.

## Gängige Methoden zur Analyse des Ablaufwassers

Es gibt mehrere häufig verwendete Messmethoden zur Bestimmung der Menge an organischen Stoffen im Abwasser. Dazu zählen der biochemische Sauerstoffbedarf (BSB), der chemische Sauerstoffbedarf (CSB) und der gesamte organische Kohlenstoff (TOC).

Zu den gängigsten Methoden zählt die Bestimmung des BSB. Dabei wird eine kleine Anfangspopulation von Bakterien in die Probe aus dem Ablauf eingebracht und die entsprechende Abnahme an gelöstem Sauerstoff im Verlauf von fünf Tagen gemessen. Diese Methode hat einige Nachteile. Zum einen kann bei vielen Abwasseraufbereitungsprozessen, insbesondere in industriellen Abwasseraufbereitungsanlagen, nicht fünf Tage lang auf die Analyse der Wasserqualität gewartet werden, wenn Entscheidungen in Echtzeit erforderlich sind. Zum anderen können bestimmte Chemikalien im Ablaufstrom, wie Lösungsmittel, Chlor oder Reinigungsmittel, das Wachstum und die Aktivität der Bakterien hemmen. Dadurch bestimmt man zu niedrige BSB-Gehalte. Deshalb heißt es in der US EPA-Methode 405.1: „Es gibt kein annehmbares Verfahren für die Ermittlung der Genauigkeit der BSB-Bestimmung.“

Eine häufige Alternative zur Bestimmung des BSB ist die Bestimmung des CSB. Bei der Bestimmung des CSB werden die im Ablauf vorhandenen chemisch oxidierbaren Verunreinigungen mittels chemischer Oxidation gemessen. Dies kann in Zyklen geschehen, die 30 Minuten bis zwei Stunden lang sind. Häufig wird der CSB in Verbindung mit dem BSB bestimmt.

Um den TOC zu bestimmen, oxidiert der Hach BioTector TOC-Analysator den organischen Kohlenstoff zu Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Die Oxidation des in der Probe vorhandenen organischen Kohlenstoffs zu Kohlendioxid erfolgt durch einen chemischen Oxidationsvorgang unter Verwendung von Hydroxylradikalen und katalysiertem Ozon. Das bei der Oxidation entstandene Kohlendioxid wird dann mit einem nichtdispersiven Infrarot-CO<sub>2</sub>-Detektor (NDIR) gemessen. Die Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs ist eine hervorragende Methode für die Messung im Abwasserablauf. Mit dieser Methode können einige Verunreinigungen genauer bestimmt werden als mit der Messung des BSB oder des CSB, und dies geschieht schneller und in Echtzeit.

## Gründe für die Überlegenheit des BioTector

Der Hach BioTector TOC-Analysator nutzt eine einzigartige Zweistufige Oxidationstechnologie (TSAO) für hochgradig zuverlässige Messungen und genaue Daten. Die TOC-Analysatoren der BioTector Serie verfügen über eine Selbstreinigungstechnologie für den Reaktor und die inneren Schläuche sowie über eine starke Oxidationsleistung. Sie haben eine erwiesene Laufzeit von 99,86 %. Ein BioTector Analysator kann eine Vielzahl von Wasserproben aus dem Ablauf verarbeiten, ohne jegliche Kontamination untereinander und ohne dass es zu Ablagerungen im Reaktor oder in den Probenschläuchen kommt. Tatsächlich ist nur zweimal pro Jahr eine Routinewartung notwendig.

### Ideal für die industrielle Abwasseraufbereitung

Der Ablauf von Industrieanlagen kann je nach Branche verschiedene organische und anorganische Stoffe enthalten. Der Prozessstrom kann durch Produktverlust, die Reinigung von Geräten, Prozessumstellungen oder verbrauchtes Wasser aus einem Kühlprozess verunreinigt werden. Eine Überlastung des Ablaufs mit organischen Substanzen ist ein Hinweis auf Probleme bezüglich der Effizienz des Abwasseraufbereitungsprozesses. Wird das Abwasser jedoch nicht ordnungsgemäß aufbereitet, kann der Standort bzw. die Anlage das Wasser nicht ableiten, ohne Umweltvorschriften zu verletzen. Der Hach BioTector TOC-Analysator ist die beste Option für die Messung der organischen Substanzen im Abwasser. Da er Proben analysiert und Online-Daten liefert, stehen für Entscheidungen bezüglich des Betriebs

Sektor	Schadstoff
Eisen und Stahl	Organische Substanzen, Öl, Metalle, Säuren, Phenole und Cyanid
Textil und Leder	Organische Substanzen, Feststoffe, Sulfate und Chrom
Papier und Zellstoff	Organische Substanzen, Feststoffe, chlorierte organische Verbindungen
Petrochemie und Raffinerien	Organische Substanzen, Mineralöle, Phenole und Chrom
Chemikalien	Organische Chemikalien, Schwermetalle, Edelstahl und Cyanid
Nichteisenmetalle	Fluor und Edelstahl
Mikroelektronik	Organische Substanzen und organische Chemikalien
Bergbau	Edelstahl, Metalle, Säuren und Salze

genaue Daten in Echtzeit zur Verfügung. Außerdem kann der BioTector problemlos unterschiedliche Ablaufströme verarbeiten, ohne dass seine Funktion beeinträchtigt wird.

### Ideal für die kommunale Abwasseraufbereitung

Der kommunale Abwasserablauf stammt aus Haushalts- und gewerblichen Abwässern und enthält häufig:

- Feststoffe
- Faulende organische Abfälle
- Krankheitserreger und Bakterien
- Nährstoffe wie Stickstoff und Phosphor
- Haushaltschemikalien

Der Ablauf von kommunalen Abwasseraufbereitungsanlagen weist im Vergleich zum industriellen Abwasserablauf eher geringere Schwankungen und eine geringere Belastung auf. Allerdings sind Abweichungen keine Seltenheit, und ein unerwarteter Anstieg an Verunreinigungen kann für die Abwasseraufbereitungsanlage zum Problem werden, wenn sie mit der fünf Tage dauernden BSB-Bestimmung arbeitet.

Der Hach BioTector TOC-Analysator eignet sich hervorragend für die ergänzende Messung des Ablaufs, mit der zwischen den einzelnen BSB-Bestimmungen gewährleistet wird, dass die Wasserqualität den Anforderungen entspricht.

In den Vereinigten Staaten kann die TOC-Analyse bei sauerstoffzehrenden Stoffen anstelle der BSB-Bestimmung verwendet werden. Nachdem zwischen TOC und BSB eine Korrelation hergestellt wurde, können die vom Hach BioTector gemessenen TOC-Werte verwendet werden, um den BSB im Ablaufstrom schnell und zuverlässig zu ermitteln.

### Vorteile des Hach BioTector

Der Hach BioTector TOC-Analysator misst den Kohlenstoffgehalt der gelösten und ungelösten organischen Stoffe in Abwasserproben. Damit hilft er industriellen und kommunalen Abwasseraufbereitungsanlagen dabei, Verunreinigungen und Überlastungen zu erkennen, den Prozess zu optimieren und zu steuern sowie Umweltschäden durch das Ableiten von im Ablauf enthaltenen Schadstoffen zu vermeiden.

Der BioTector hat eine MCERT-zertifizierte Laufzeit von 99,86 %. Er benötigt nur alle sechs Monate eine Routinewartung, und zwischen den Wartungsterminen sind keine Kalibrierungen erforderlich. Dank seiner integrierten Selbstreinigungstechnologie kann der BioTector Analysator eine Vielzahl an sauberen und verunreinigten Wasserproben aus dem Ablauf verarbeiten. Zudem ist er einfach zu bedienen.



### Der Hach BioTector TOC-Analysator:

- sorgt für die Einhaltung von Umweltvorschriften, indem er Veränderungen der Menge an organischen Substanzen im Ablaufstrom erkennt.
- amortisiert sich schnell, da Bußgelder für die Verletzung von Umweltvorschriften vermieden werden, ungeplante Ausfallzeiten entfallen und der Bedarf an fortlaufender Wartung sinkt.
- arbeitet mit niedrigen Betriebskosten, denn Routinewartungen müssen nur zweimal pro Jahr und damit selten erfolgen.

### Schlussfolgerung

Allein aufgrund der Menge des in kommunalen und industriellen Abwasseraufbereitungsanlagen behandelten Abwassers sind Regelungen bezüglich des aufbereiteten Abwassers für die Gesundheit und Sicherheit von Mensch und Umwelt von wesentlicher Bedeutung. Aufbereitungsanlagen haben mit Wasser zu tun, das sowohl bezüglich der Durchflussrate als auch bezüglich des Gehalts an organischen Stoffen erheblichen Schwankungen unterworfen sein kann, z.B. durch starke Regenfälle und den Gebrauch von Chemikalien in industriellen Anlagen. Deshalb ist es wichtig, dass zuverlässige, abrufbare Echtzeitdaten zur Wasserqualität verfügbar sind.

Dank seiner international bewährten und patentierten Zweistufigen Oxidationstechnologie bietet der Hach BioTector TOC-Analysator eine maximale Laufzeit, Zuverlässigkeit und Genauigkeit.