

Dow in Bomlitz setzt auf innovative Oxidationstechnologie bei der TOC Online-Überwachung

Problem

Im Zulauf der mechanischen Abwasseraufbereitungsanlage eines Chemieunternehmens wurde eine zuverlässige Überwachung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) erforderlich. Besondere Herausforderung bot eine schwierige Probenmatrix mit hohem Feststoffanteil.

Lösung

Installiert wurde der Online-Analysator BioTector B7000 mit einer innovativen zweistufigen Oxidationstechnologie (TSAO). Die integrierte Selbstreinigung und große 3,2 mm Probenschläuche verhindern Verstopfungen und Verschleppung.

Vorteile

Maximale Verfügbarkeit bei minimalem Wartungsbedarf
Beste Vergleichbarkeit mit dem Labor
Kombinierte Überwachung von TOC und TIC
Garantiert vollständiger TIC-Austrieb



Industriepark Walsrode

Hintergrund

Dow ist seit 2007 Eigentümer und Betreiber des Industrieparks Walsrode. In der Kläranlage am Standort werden Abwässer verschiedener Art von 20 kleinen und mittleren Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen behandelt. Dow Bomlitz ist innerhalb der Dow Gruppe das Kompetenzzentrum für die Cellulosechemie und mit über 700 Mitarbeitern ein wichtiger Standort in Deutschland und Europa. Auf der Kläranlage am Standort stehen bereits eine große Anzahl von Hach[®] Messgeräten, unter anderem Feststoff-, Nitrat- und Sauerstoff-Sonden sowie Analysatoren zur Bestimmung von Ammonium und Phosphat.

Standort Dow Bomlitz

Zur Messung der schwierigen Abwassermatrix im Zulauf der mechanischen Abwasserreinigung, die außerdem einen hohen Feststoffanteil beinhaltet, sollte ein möglichst zuverlässiges TOC Analysegerät angeschafft werden. Um die richtige Wahl zu treffen, entschied man sich, vor dem Kauf eine Evaluierung gegen andere Technologien durchzuführen.

Fallstudie: TOC Online-Überwachung mit BioTector in schwieriger Abwassermatrix

Die Akzeptanzkriterien für den 8-wöchigen Test waren wie folgt:

- Verfügbarkeit der Messwerte
- Vergleichbarkeit mit dem Labor bezüglich TOC und Gesamt-Stickstoff (TN)
- Service- und Wartungsaufwand
- Robustheit gegenüber rohem, feststoff- und faserhaltigem Abwasser

Die Herausforderung bestand darin, eine Oxidationstechnologie für eine Online-Überwachung zu wählen, die im Vergleich mit der Hochtemperatur TOC Messung im Labor (Hochtemperatur-Aufschluss) die am besten vergleichbaren Messwerte liefert. Weiterhin wurde in einer solchen Abwassermatrix ein hoher Wartungsaufwand und hoher manueller Reinigungsaufwand erwartet. Gleichzeitig hat das Personal neben der Messtechnik noch viele weitere Aufgaben und muss den sicheren Betrieb der Kläranlage sicherstellen. Die Anforderung war, den Analyser mit der höchsten Zuverlässigkeit und der einfachsten Bedienbarkeit zu finden. Das Messgerät sollte sich harmonisch in den gesamten Betriebsablauf einfügen und kontinuierlich verlässliche Messergebnisse liefern.

Messverfahren des Hach BioTector

Der Austrieb des anorganischen Kohlenstoffs (TIC) erfolgt im BioTector durch Zugabe von Säure direkt im Reaktor. Entstehendes CO₂ wird von einem NDIR Detektor gemessen und als TIC-Messwert angezeigt. Die Zeit für den TIC Austrieb wird dabei automatisch an die aktuelle TIC Konzentration angepasst. So wird gewährleistet, dass der TIC vollständig ausgetrieben wird und es nicht zu Mehrbefunden an TOC kommt.

1. Stufe der TOC Messung:

Durch Zugabe von Lauge wird der pH-Wert der Probe auf > 11 erhöht. Über einen Ozongenerator wird Ozon hergestellt und in den Reaktor eingebracht. Dort bilden sich OH-Radikale, die als außerordentlich starkes Oxidationsmittel die organischen Bestandteile einschließlich vorhandener Partikel komplett zu Carbonat und Oxalat oxidieren.

2. Stufe der TOC Messung:

Durch Zugabe von Säure wird die Probe auf einen pH-Wert < 1 gebracht. Alle Carbonate und durch einen Mangan-Katalysator auch alle Oxalate werden zu CO₂ abgebaut. Dieses wird vom NDIR Detektor gemessen und als TOC-Messwert dargestellt.

Nach der 2. Stufe der Oxidation

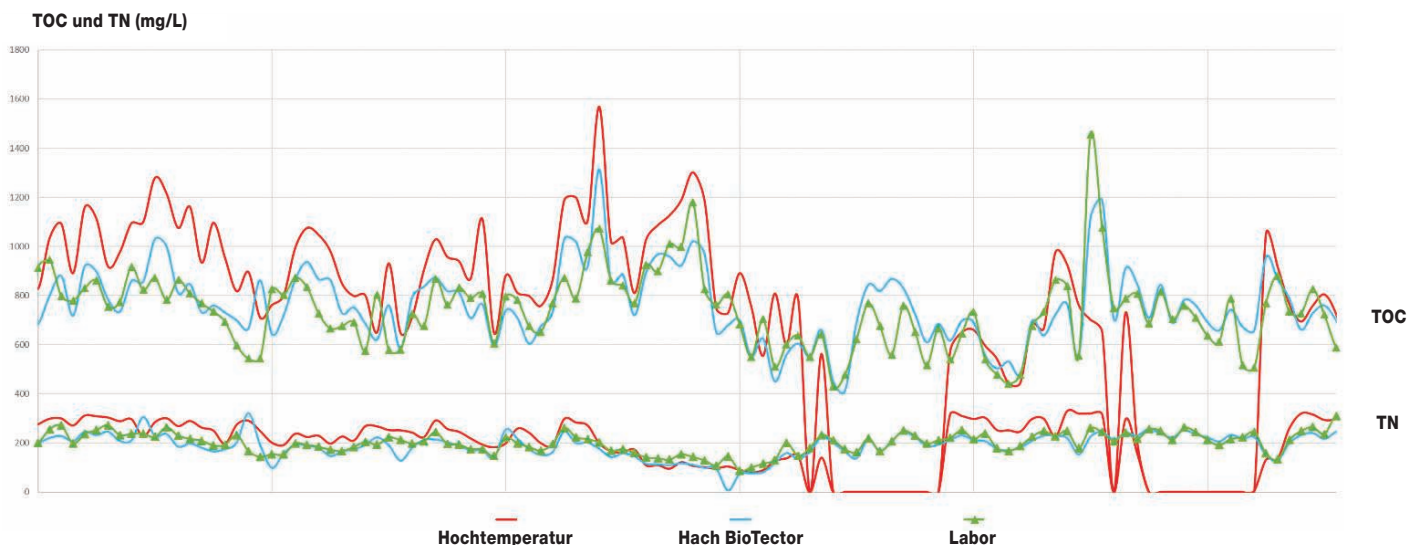
liegt der Gesamt-Stickstoff (TN) in der Probe komplett als NO₃ vor. Im optional verfügbaren TN Modul wird der TN im Anschluss optisch bestimmt. Während der Bestimmung startet auch bereits die nächste TOC Messung, so dass es durch die TN-Messung zu keinem zeitlichen Verzug für die TOC Messung kommt.

Die Lösung am Standort Bomlitz

Testaufbau

Die zwei wichtigsten Oxidationstechnologien für Abwasseranwendungen wurden für einen Zeitraum von 8 Wochen gegeneinander getestet: Hochtemperaturoxidation bei 1.200°C (ohne Katalysator) und zweistufige Oxidationstechnologie mit BioTector. Eingesetzt wurde ein BioTector B7000 zur kombinierten TOC und TN Messung. Die Probenahme erfolgte direkt und ohne weitere Filtration durch das Gerät aus dem Kanal. Bei dem Hochtemperatur-Analyser erfolgte die Probenahme über eine Tauchpumpe:

TOC und TN Testverlauf



Zeitraum dargestellt vom 26.08. bis 21.09., dichte Messfrequenz durch das Labor vor Ort

Testergebnisse

Von Anfang an lieferte der Hach BioTector für TOC und TN richtige und verlässliche Messwerte mit geringster Abweichung zur Labormessung. Die Messwerte der BioTector Messung konnten kontinuierlich und störungsfrei zur Verfügung gestellt werden. Die Messung zeigte durchweg eine sehr gute Vergleichbarkeit mit dem HT Labormessgerät für die Parameter TOC und TN. Im Vergleich zu der innovativen TSAO Technologie des Hach BioTector wird bei der Hochtemperatur Technologie der TIC-Austrieb nicht direkt überwacht. Dadurch kann es bei der Hochtemperatur Technologie vorkommen, dass TIC nicht vollständig ausgetrieben wird und es zu TOC Mehrbefunden kommt. Dow legt auch bei der eigenen Labormessung ein großes Augenmerk auf die vollständige Entfernung des TIC. Basierend auf den herausragenden Testergebnissen hat sich Dow für den BioTector von Hach entschieden und möchte auch bei den weiteren geplanten Geräten am Standort auf die TOC Messtechnik von Hach vertrauen.

Technische Besonderheiten des Hach BioTector in schwierigen Anwendungen

Die zweistufige Oxidation (TSAO) wurde speziell für den Prozesseinsatz auch in schwierigsten Anwendungen entwickelt, um eine gute Stabilität und Verfügbarkeit sowie beste Vergleichbarkeit zur Labormessung zu garantieren. Der Betrieb erfolgt bei Umgebungstemperatur und Umgebungsdruck. Das Gerät kann zum Beispiel für Wartungsarbeiten jederzeit gestoppt und wieder gestartet werden. Es kommt zu keinem zeitlichen Verzug für das Abkühlen des Reaktors und es sind keine Sicherheitsmaßnahmen für den Kontakt mit Hochtemperatur erforderlich. Die Messung bei Umgebungstemperatur ist darüber hinaus auch in ATEX Anwendungen ein großer Vorteil.

Die automatische Reinigung von Reaktor und Probenschläuchen nach jeder Messung verhindert Verblockungen und Messwertverschleppung bei der nächsten Messung, selbst in schwierigen fett- und faserbelasteten Probenmatrices. Rückstände der Reaktion wie zum Beispiel Salze werden in der flüssigen Phase wieder aus dem Gerät entfernt.

Die großen Probenschläuche im Gerät mit einem Durchmesser von 3,2 mm gewähren im Vergleich zu anderen Technologien eine hohe Partikelgängigkeit und eine zusätzlich hohe Sicherheit vor Verstopfungen. Weiche organische Partikel von bis zu 2 mm Größe können tatsächlich aufgeschlossen gemessen werden und müssen nicht - wie bei anderen TOC-Analysen häufig der Fall - herausgefiltert werden. Die Analyse großer Probenmengen von 8 - 10 mL sorgt zusätzlich für eine repräsentative Messung auch bei großen Wasser- und Abwassermengen und ist bis zu 1000fach höher als bei konventionellen Technologien wie Hochtemperatur-Oxidation und UV/Persulfat-Oxidation.



Hach BioTector B7000i

Die Vorteile auf einen Blick

- Hohe zertifizierte Messwertverfügbarkeit von 99,86 % (Mcert)
- Hohe Wiederfindung und Vergleichbarkeit mit der Labormessung
- Automatische Reinigung von Reaktor und Probenleitungen
- 8 - 10 mL repräsentative Probenmenge analysiert
- Große 3,2 mm Probenschläuche ermöglichen eine hohe Partikelgängigkeit
- Robust gegenüber Verschmutzungen wie Ölen, Fetten und Fasern
- Salzgehalte bis 30 % stören die Messung nicht

Schlussfolgerung

Hach als Partner im Abwasser

Industrielle Anwendungen sind anspruchsvoll, und viele TOC-Analysatoren haben Schwierigkeiten, unter den harschen Bedingungen zuverlässig zu funktionieren. Erhöhte Anteile an Chlorid, Fetten, Ölen, Partikeln und einer Vielzahl anderer Schadstoffe stellen für die Messtechnik häufig Probleme dar. Die Auswirkungen sind geringe Zuverlässigkeit, hohe Wartungskosten und ein geringes Vertrauen in die Messtechnik.

Hach BioTector Analysatoren wurden entwickelt, um den Herausforderungen von industriellem Prozess- und Abwasser standzuhalten, und liefern zuverlässige und präzise Daten für jede Abwasserbehandlungsanlage.

Hach ist ein weltweit führender Partner in der Wasseranalytik und bietet maßgeschneiderte Lösungen für alle Wasserkreisläufe. Die Rückmeldungen von Kunden sind Hach wichtig und beeinflussen die Weiterentwicklung der Produkte.

Ausblick

Das Team bei Dow vertraut bei der TOC-Bestimmung auf Hach.

Zitat Herr Dollinger (Abteilungsleiter Abwasserbehandlung):

“Der BioTector hatte die beste Wiederfindung und die beste Vergleichbarkeit mit unserer Labormessung.”

Dow in Bomlitz beabsichtigt nach dem erfolgreichen Test die Zusammenarbeit mit Hach weiter auszubauen. Weitere Projekte zur genaueren Online-Überwachung der einzelnen Produktionsabwässer aus den Betrieben sind bereits in Planung. Dow setzt auf ein umfassendes Betreuungskonzept von Hach.

Über den Kunden

Dow Deutschland Anlagengesellschaft mbH -
Werk Bomlitz

Der Standort Bomlitz ist das Kompetenzzentrum
für Cellulose-Chemie innerhalb des Dow-
Konzerns

Region: Niedersachsen, Deutschland

Ansprechpartner: Marco Dollinger

Position: Operations Leader I-Park Operations



Autor: Sebastian Häck, Hach
Application Development Manager Deutschland
Mit Dank an: Marco Dollinger, Dow Operations Leader
I-Park Operations