

Online-Analysatoren für den gesamten organischen Kohlenstoff (TOC) in industriellem Abwasser: eine Leistungsbewertung



Überblick über den ITA-Testbericht

In einer Aufbereitungsanlage für industrielles Abwasser wurden 5 Online-Analysatoren für den gesamten organischen Kohlenstoff (TOC) einem Feldtest unterzogen. Bei der Anlage handelte es sich um die Bayport Facility der Gulf Coast Waste Disposal Authority (GCWDA). Die Anlage mit einer Kapazität von rund 1,14 Millionen Hektoliter pro Tag behandelt das Industrieabwasser von etwa 65 Kunden, die überwiegend aus der petrochemischen Industrie stammen.

Test-Standort

Aus dem Bericht zum Feldtest geht hervor, dass die TOC-Analyse im Vergleich zur Messung von BSB₅, CSB und TSB die kostengünstigere und genauere Alternative ist. Sie bietet zudem mehr Zeitnähe, eine geringere Störungsanfälligkeit und ermöglicht eine Prozesssteuerung sowie Echtzeitüberwachung.

Da die Anlage das Abwasser von unterschiedlichen Kunden aufbereitet, können die TOC-Konzentrationen innerhalb sehr kurzer Zeiträume stark schwanken. Die Konzentrationen liegen im Bereich von 490 mg/L bis 1.020 mg/L. Gelegentlich ist der VOC- oder TS-Gehalt erhöht.

Das Labor der GCWDA führt täglich etwa 66 TOC-Analysen durch. Die TOC-Messung erfolgt hauptsächlich aus zwei Gründen:

1. Zur Überwachung des Zulaufs, zur Prozesssteuerung und zur Feststellung von Belastungsspitzen
2. Zur Überwachung des Abwassers hinsichtlich kundenspezifischer Besonderheiten

Die Bewertung von Online-TOC-Analysatoren durch die GCWDA erfolgte aufgrund ihres „... starken Interesses daran, die TOC-Konzentration im Anwendungsbereich der Aufbereitung von industriellem Abwasser kontinuierlich überwachen zu können, um die schneller erlangten Informationen für eine verbesserte Prozesssteuerung und zur Entlastung des Labors zu nutzen.“

Wir empfehlen jedem Leser, den vollständigen ITA-Bericht zu lesen, um weitergehende Informationen zu erhalten: www.instrument.org



Akkreditierung

Die TOC-Analyse mit dem Biotector entspricht den folgenden Normen:

- DIN EN 1484
- US EPA 415.1
- ASTM D5173-97(2007): Standard-Testmethode für die Online-Überwachung von Kohlenstoffverbindungen in Wasser durch chemische Oxidation, durch UV-Licht-Oxidation, durch beides oder durch Hochtemperaturverbrennung mit anschließender Untersuchung der Gasphase mittels NDIR oder durch elektrolytische Leitfähigkeit
- DIN 38409-H3
- ISO 8245



Hintergrund des Tests

Die Feldtests wurden 17 Wochen lang von April bis Juli 2011 durchgeführt. Die Bewertung erfolgte im Wesentlichen anhand von zwei Kategorien:

1. Übereinstimmung mit dem Labor

Einmal täglich wurden die Laboranalysen mit denen des Online-Analysators verglichen, um die Gesamtleistung und Genauigkeit des Geräts unter den schwankenden und anspruchsvollen Bedingungen nachzuweisen, die bei der Echtzeitüberwachung vorliegen.

2. Leistung des Geräts

Die Testergebnisse liefern außerdem Informationen über die Stabilität der Messergebnisse und der erforderlichen Peripherie, z.B. für die Probenahme, die Probenaufbereitung und die Reinigung. Diese sind für die Leistung, die Zuverlässigkeit und den Wartungsbedarf von Analysatoren bei industriellen Anwendungen von wesentlicher Bedeutung.

Die TOC-Analysatoren wurden unter anderem bei unterbrochener Stromversorgung, bei Personalwechsel und bei schwierigen Witterungsbedingungen getestet. So konnte beobachtet und festgehalten werden, wie die einzelnen Analysatoren realen Anwendungsbedingungen standhielten.

Ergebnis

Nach dem Test machte die ITA keine abschließenden Angaben darüber, welcher der Analysatoren sich als der genaueste und zuverlässigste erwiesen hatte. Man erklärte, dass der Bericht „... keinem Gerät den Vorzug gibt, da es von den Bedingungen in der einzelnen Aufbereitungsanlage abhängt, welches das beste Gerät für die dortige Anwendung ist.“

Allerdings bestellte die GCWDA zwei Monate nach Abschluss des Tests den Hach® Biotector B7000 für die Bayport Facility. Der Biotector ist der einzige Online-TOC-Analysator, der in dieser Anlage installiert ist.



Überblick über die Leistung

Der Hach Biotector B7000 zeigte in beiden Bewertungskategorien eindeutig die beste Leistung. In der Gruppe der 5 Online-Analysatoren erzielte er die höchste Übereinstimmung mit dem Labor und hatte zugleich den geringsten Wartungsbedarf.

1. Übereinstimmung mit dem Labor

Der Hach Biotector B7000 war in dieser Kategorie Gruppenbeste – sein Ergebnis lag 21,2 Prozentpunkte über dem Gruppendurchschnitt.

Unsere Analysatoren erzielen bei Anwendungen in rauen Bedingungen eine beständig hohe Leistung. Sie bieten die beispiellose Kombination aus einer MCERTS-zertifizierten Betriebszeit von 99,86 % und einer typischen Messgenauigkeit und -wiederholbarkeit von besser als ± 3 %. Während dieses Tests beeinflussten folgende Faktoren den Grad der Genauigkeit:

Blockierungen in der Bayport Facility

In der Anlage hatte sich Schlamm angesammelt. Dadurch kam es gelegentlich zu einer Blockierung der externen Probenleitung, wodurch sämtliche Analysatoren vom Probenstrom abgeschnitten wurden. Diese Vorkommnisse wurden vom Hach Biotector B7000 erkannt und als Betriebsstörung registriert und gespeichert. Der Analysator lieferte infolgedessen einige niedrige Messwerte, die auf ein unzureichendes Probenvolumen zurückzuführen waren.

Filtrieren

Die über der oberen Regelgrenze liegenden Ausreißer lassen sich möglicherweise folgendermaßen erklären: Der innere Schlauchdurchmesser des Hach Biotector B7000 ist mit 3,2 mm recht groß (gängiger Durchmesser bei anderen Geräten 0,5 mm bis 0,8 mm). Dadurch kann der Analysator Partikel in die Messung einbeziehen, was zu repräsentativeren Ergebnissen führt. Bei Messungen im Labor werden häufig Filter verwendet, um eine Verstopfung der Analysatoren durch diese Partikel zu vermeiden. Dies kann zu geringerer Abweichungen führen.

2. Leistung des Geräts

Auch in dieser Kategorie war der Hach Biotector B7000 Gruppenbeste. Er hatte den geringsten Wartungsbedarf in der Gruppe – 62 % geringer als der Gruppendurchschnitt. In den Anlagen unserer Kunden ist der Wartungsbedarf üblicherweise sogar noch geringer. Der Hach Biotector benötigt hier nur alle 6 Monate eine Routinewartung.

In 4 der 7 verzeichneten Fälle ging es bei der Wartung um den Austausch der Reagenzien.

Aufgrund des regelmäßig hohen TOC-Gehalts in diesem Probenstrom tauschte das Team in der Bayport Facility die Reagenzien alle 3 Wochen aus. Der Test fand 2011 statt. Seitdem wurden unsere Analysatoren weiter verbessert und weisen einen geringeren Reagenzienverbrauch auf.

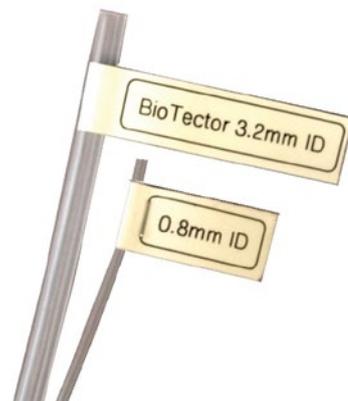
In den übrigen 3 Fällen ging es bei der Wartung um den Austausch des Probenschlauchs in der Probenahmpumpe.

Wie der vollständige Bericht ausführt, handelte es sich in der Anlage um anspruchsvolle Proben mit einem hohen Anteil an flüchtigen Stoffen. Daher tauschte der Techniker diesen Schlauch vorsichtshalber einmal pro Monat aus. Diese Vorsichtsmaßnahme war die beste Lösung. Der monatliche Austausch des Schlauchs war einfach und dauerte nur 5 Minuten, verhinderte aber ein Reißen des Schlauchs infolge ungewöhnlich hoher Beanspruchung durch die Proben. Es kommt äußerst selten vor, dass ein Schlauch häufiger ausgetauscht werden muss als in dem von uns empfohlenen Intervall von 6 Monaten.

Beim Hach Biotector B7000 hängen die Wartungsmaßnahmen mit Verbrauchsmaterialien und nicht mit Systemstörungen zusammen. Der vollständige ITA-Bericht beschreibt Probleme, die bei den übrigen 4 Analysatoren auftraten. Dazu zählen Verstopfung, Lecks, Kalibrierungen und in einem Fall der Austausch eines ausgefallenen CO₂-Analysators.

Dieser Überblick kann nur als Momentaufnahme über das vier Monate lang in der Bayport Facility durchgeführte strenge Testverfahren dienen. Wir empfehlen daher ausdrücklich, den gesamten ITA-Bericht zu lesen, um von den detaillierten Beobachtungen der ITA und GCWDA während dieses Feldtests zu profitieren: www.instrument.org

Der Probenschlauch des Biotector fördert mit einem Innendurchmesser von 3,2 mm eine deutlich homogenere und damit belastbarere Probe als alle anderen Analytoren.



Gewinner des Frost & Sullivan „Product Leadership Award USA 2012“ in der Kategorie der Analysegeräte für Wasser und Abwasser

Wenn in diesem Marketingmaterial auf Methoden, Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen Bezug genommen wird, bedeutet oder impliziert dies keinesfalls eine Unterstützung, Empfehlung oder Gewährleistung seitens der ITA. Die ITA sowie ihre Mitglieder, Mitarbeiter, Vorstandsmitglieder oder sonstige in ihrem Namen handelnde Personen übernehmen keinerlei Gewährleistung, sei es ausdrücklich oder stillschweigend, bezüglich der Nutzung von in diesem Marketingmaterial genannten Informationen, Geräten, Methoden oder Verfahren oder dafür, dass eine solche Nutzung keine privaten Rechte verletzt, und übernehmen keinerlei Haftung im Zusammenhang mit der Nutzung von hierin genannten Informationen, Geräten, Methoden oder Verfahren oder für jegliche aus dieser Nutzung entstandene Schäden. Die ITA gibt keinerlei Zusicherung oder Gewährleistung, sei es ausdrücklich oder stillschweigend, bezüglich der genannten Genauigkeit, Produkte oder Verfahren, und übernimmt keinerlei Haftung. Der Nutzer dieser Informationen übernimmt jegliche aus dieser Nutzung entstehende Haftung; auch, aber nicht ausschließlich, die Verletzung eines oder mehrerer Patente betreffend.