# TOC-Überwachung von ablaufendem Regen- und Oberflächenwasser auf Flughäfen

## Problem

Selbst bei normalem Betrieb kann von Flughäfen durch verunreinigtes Wasser eine erhebliche Umweltbelastung ausgehen. Das Austreten von Kerosin oder Düsentreibstoff, die Wartung von Flugzeugen und Bodenfahrzeugen, die Außenreinigung und das Betanken können zu einer starken Verunreinigung des ablaufenden Wassers führen. Im Winter kann die Belastung durch Enteisungschemikalien innerhalb von Minuten von 20 mg/L C auf 240.000 mg/L C steigen. Die korrekte Überwachung, Steuerung und Aufbereitung dieses Industrieabwassers kann eine echte Herausforderung darstellen.

## Lösung

Der Hach® BioTector B7000i Analysator für gesamten organischen Kohlenstoff (TOC) ist ein ideales Werkzeug für die Optimierung der Verfahren zur Enteisung und Eisverhütung (aircraft de-icing and anti-icing fluid, ADAF) sowie für die Einhaltung von Umweltvorschriften und das Management der Glykol-Rückgewinnung. Der BioTector misst genau und zuverlässig – unabhängig von der Problematik der Witterung oder der Spezifik der Proben. Er kann außerdem mit Netzwerken des Flughafens verbunden werden, um Echtzeitdaten zu liefern.

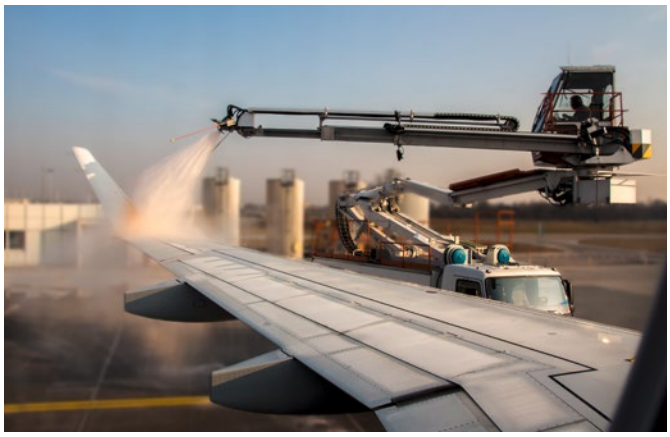
## Vorteile

Die TOC-Analyse ist eine besonders kosteneffektive, genaue und schnelle Methode für die Messung von organischen Substanzen im Wasser. Die zuverlässige TOC-Überwachung von Hach ermöglicht die Einsparung von Betriebskosten durch eine kontrollierte Abgabe von verunreinigtem Wasser an die Abwasseraufbereitungsanlage. Sie trägt zur Vermeidung von Bußgeldern im Zusammenhang mit Vorschriften bei und optimiert die Rückgewinnung von Glykol. Der Hach BioTector B7000i bietet schnelle und genaue Analysen bei minimalem Wartungsbedarf.

## Hintergrund

Aufgrund der großen Zahl der täglich startenden und landenden Flugzeuge können Flughäfen schon bei normalem Betrieb beträchtliche Auswirkungen auf die Umwelt haben. Die Umweltbehörden setzen für die Einleitung von Abwasser strenge Grenzen. Damit wird geregelt, welche Konzentrationen an TOC, BSB und CSB innerhalb eines bestimmten Zeitfensters eingeleitet werden dürfen. Zur Einhaltung der Umweltvorschriften muss das ablaufende Regen- und Oberflächenwasser auf Flughäfen sorgfältig überwacht werden: Es ist sicherzustellen, dass die Verunreinigungswerte innerhalb zulässiger Grenzen liegen, bevor das Wasser wieder in die Umwelt eingeleitet wird.

Die Überwachung des ablaufenden Regen- und Oberflächenwassers auf Flughäfen bringt mehrere Herausforderungen mit sich. Das Abwassersystem befindet sich in der Regel etliche Meter unter der Erde. Hinsichtlich der Wassermenge und der Verunreinigungen sind starke saisonale Schwankungen möglich. Dies gilt besonders wenn im Winter Mittel zur Enteisung und Eisverhütung eingesetzt werden.



*Enteisung eines Flugzeugs*

Die Eisverhütung und die Enteisung der Flughafenfläche und der Flugzeugoberfläche sind im Winter notwendig, um die Sicherheit der Passagiere zu gewährleisten. Die für die Enteisung und Eisverhütung verwendeten Flüssigkeiten sind jedoch umweltschädlich. In diesem Zusammenhang sind Ethylenglykol und Propylenglykol relevant, aber auch Dioxan, Formamide, Acetaldehyd und viele weitere Zusätze. Wenn Enteisung und Eisverhütung durchgeführt werden, können beim Rollen und Starten typischerweise 20 bis 40 %, zeitweise sogar 80 % der Flüssigkeit verloren gehen. Die Regelung des Ablaufs dieser verbrauchten Flüssigkeit kann schwierig sein, und dieser Punkt wird im Winter bei Verletzungen der Vorschriften als Hauptursache der Verunreinigung genannt. Durch schmelzenden Schnee und Regen entsteht Ablaufwasser, das große Mengen organischer Verunreinigungen enthält. Diese können das Grundwasser im Bereich von Flughäfen und in deren Umgebung verunreinigen.

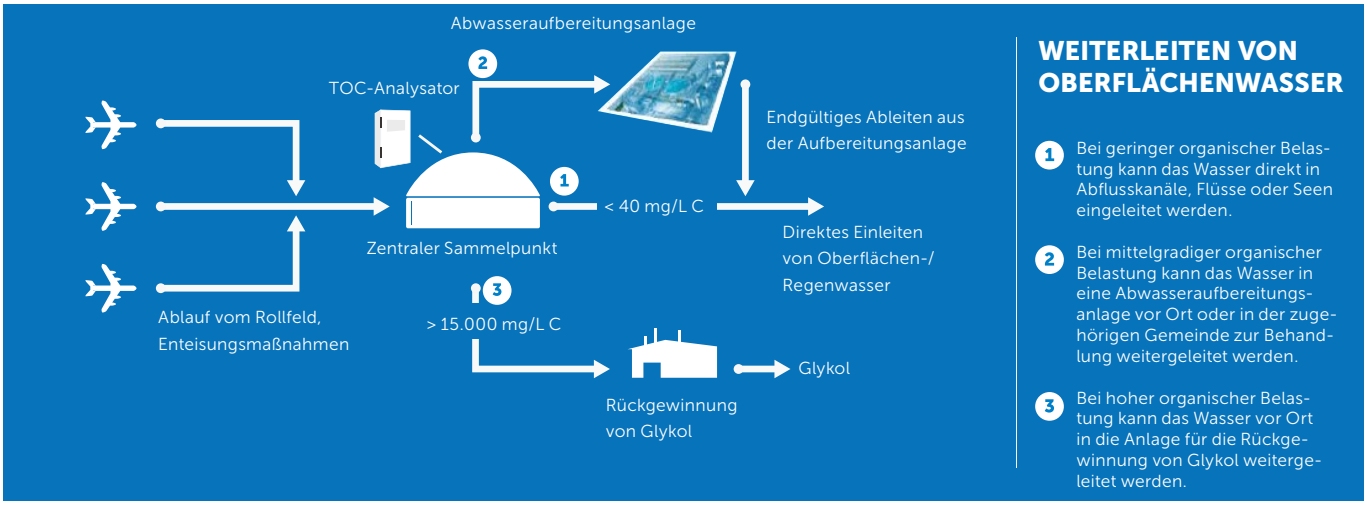



*Abbildung 1. Auf Flughäfen werden BSB- und CSB-Messgeräte durch TOC-Analysatoren ersetzt, um effizient darüber entscheiden zu können, ob das Oberflächenwasser eingeleitet werden kann oder ob eine Behandlung in der Abwasseraufbereitungsanlage oder der Anlage für die Rückgewinnung von Glykol notwendig ist.*

Es gibt verschiedene Methoden des Abwassermanagements auf Flughäfen. Hierzu zählen das Sammeln und Behandeln mit dem Ziel der Wiederverwertung bzw. Rückgewinnung von Glykol, das Aufbereiten vor Ort, das Ableiten in eine Aufbereitungsanlage oder eine Kombination dieser Methoden.

Die Verwendung eines in der Praxis bewährten TOC-Analysators für die Messung von TOC, BSB und CSB im ablaufenden Regen- und Oberflächenwasser sowie während der Abwasseraufbereitung ist eine effektive Methode, um die Einhaltung von Umweltvorschriften zu gewährleisten.

## TOC-Überwachung auf Flughäfen

Der Flughafenbetrieb erfordert das Managen und Aufbereiten großer Mengen von industriellem Abwasser. Zu dem Abwasseraufkommen können industrielle Abfallstoffe, Sanitärabwasser und ablaufendes Regen- und Oberflächenwasser beitragen. Die Enteisung und Eisverhütung im Winter schafft durch verwendete Glykolverbindung zusätzliche Herausforderungen, die innerhalb von Minuten zu Änderungen der TOC-Werte führen können und sich im Bereich von unter 20 mg/L C bis 240.000 mg/L C bewegen.

*Möglichkeiten der Messung*

| | TOC | BSB | CSB |
|---|---|---|---|
| Dauer des Analysezyklus | <7 Minuten | 5 Tage | 2 Stunden |
| Genauigkeit | ±3 % | ±20 % | ±5 % |
| Korrelation | 1 | ~2 | ~3 |

*Tabelle 1: Die Bestimmung des TOC ist eine kosteneffektive, genaue und schnelle Möglichkeit der Messung von organischen Substanzen im Abwasser. Die Tabelle zeigt die Geschwindigkeit und Genauigkeit der TOC-Messung im Vergleich zur Messung von BSB oder CSB.*

Der Hach BioTector TOC-Analysator ist ein effektives und zuverlässiges System für die Überwachung von Wasser. Mit dem BioTector TOC-Analysator ist die Überwachung in Echtzeit möglich, und die Messungen liefern genaue und verlässliche Informationen für Entscheidungen bezüglich des Betriebs.

Auf vielen Flughäfen werden die BSB- und CSB-Messgeräte durch TOC-Analysatoren ersetzt, weil diese eine schnellere TOC-Analyse sowie höhere Genauigkeit bieten. Die Hach BioTector Analysatoren können nach Korrelation Ergebnisse für den BSB und den CSB liefern. Diese Korrelation wurde im Rahmen einer Partnerschaft mit großen internationalen Flughäfen in den Vereinigten Staaten und der EU ausgiebig getestet und hat sich im Feld bewährt. Die Hach BioTector B7000i Analysatoren sind MCERTS-zertifiziert, wodurch genaue und zuverlässige TOC-Messungen bestätigt werden.

*Der Hach BioTector B7000i bietet eine zuverlässige Online-TOC-Überwachung für Flughäfen. Damit können die Betreiber die Verunreinigung von ablaufendem Regen- und Oberflächenwasser überwachen und die Betriebskosten insgesamt senken.*

## Herausforderungen im Zusammenhang mit Mitteln zur Enteisung und Eisverhütung

Die Überwachung von Verunreinigungen, die durch ADAF entstanden sind, kann eine Reihe von Herausforderungen mit sich bringen. Eine dieser Herausforderungen besteht darin, dass die Werte für den gesamten organischen Kohlenstoff Schwankungen unterworfen sind, die sich im Bereich von üblicherweise 20 mg/L C bis 240.000 mg/L C bewegen können. Der Hach BioTector B7000i TOC-Analysator (Messbereich: 0 - 20.000 mg/L) führt genaue Messungen von organischen Substanzen im niedrigen Messbereich durch und kann auch eine organische Belastung im hohen Messbereich problemlos feststellen.

Eine weitere Herausforderung besteht darin, dass Glykol eine sehr viskose Substanz ist und an der Wand der Probenschläuche von Analysatoren haften kann. Mögliche Folgen sind verfälschte Messungen mit zu hohen Ergebnissen sowie Verstopfungen, die letztlich zu Ausfallzeiten führen können. Falsche Messungen, nicht optimale Ansprechzeiten und wartungsbedingte Ausfälle können dazu führen, dass das Zeitfenster, das dem Flughafen für die Einleitung zur Verfügung steht, nicht ausreicht – ein kostenträchtiges Szenario. Der Hach BioTector B7000i verfügt über eine Peristaltikpumpe, die hochviskosen Proben gewachsen ist. Außerdem ist der Betrieb mit optionalen Probenehmern möglich, falls die Probenahme in einer bestimmten Entfernung und Tiefe erfolgen muss.

## Die BioTector Lösung für Flughäfen

Die Hach BioTector TOC-Analysatoren bieten zuverlässige und genaue Messungen – selbst bei rauen Umgebungsbedingungen und schwierigen Anwendungen. Die TOC-Analyse spielt bei Anwendungen im Zusammenhang mit Flughäfen eine wichtige Rolle, da die Kohlenstoffkonzentration im Probenstrom darüber entscheidet, ob das Wasser in Oberflächengewässer eingeleitet oder in die Abwasseraufbereitungsanlage oder die Anlage für die Rückgewinnung von Glykol weitergeleitet wird. Der Hach BioTector B7000i Analysator für Anwendungen im Zusammenhang mit Flughäfen verfügt über drei Messbereiche, um die korrekte Messung der Kohlenstoffkonzentration in den entsprechenden Messbereichen zu ermöglichen. Der Analysator kann niedrige und hohe Messbereiche der Analyse anzeigen und ohne Probleme automatisch zwischen ihnen wechseln. Der Analysator bietet eine störungsfreie Verarbeitung der Proben und zeigt bei hochviskosem Abwasser, das Glykol, Fette, Öle, Salze und Partikel enthält, eine gute Leistung.

Der Hach BioTector B7000i nutzt ein leistungsstarkes Zwei-Stufen-Oxidationsverfahren (TSAO), das für kurze Analysezyklen ausgelegt ist. Alle Teile des Analysators, die mit der Probe in Berührung kommen, werden im Messzyklus automatisch gereinigt, ohne dass extern Reinigungsmittel zugeführt werden muss. Der Analysator misst hohe und niedrige TOC-Werte genau, ohne dass Probleme durch Verschleppung auftreten.

## Wesentliche Vorteile des Hach BioTector B7000i

- Hervorragende Zuverlässigkeit – Laufzeit in der Regel 99,86 %
- Hohe Beständigkeit – die einzigartige Zwei-Stufen-Oxidationstechnologie hält selbst Anwendungsbedingungen stand, die durch Öle, Fette, Salze, Schlamm und Partikel besonders erschwert sind.
- Intelligentes Design – die Selbstreinigungstechnologie und Schläuche mit größerem Durchmesser machen die Filtration überflüssig und verhindern Verstopfungen sowie die Verunreinigung der Proben.
- Minimaler Wartungsbedarf – abgesehen von der alle 6 Monate erfolgenden Wartung ist keine Kalibrierung oder Wartung nötig.
- Niedrige Betriebskosten – Kosteneinsparungen durch weniger Abfallprodukte und optimierte Prozesse ermöglichen eine schnelle Amortisierung.

## Schlussfolgerung

Flughafenbetreiber stehen unter dem Druck, effizientere Wege für den Umgang mit industriellem Abwasser zu finden. Das ablaufende Regen- und Oberflächenwasser muss mithilfe eines Flüssigkeitsmanagementsystems analysiert werden. Dadurch wird festgestellt, ob es sauber genug ist, um in die Umwelt eingeleitet zu werden, oder ob die Behandlung in einer Abwasseraufbereitungsanlage oder einer Anlage für die Rückgewinnung von Glykol notwendig ist.

Im Winter kommt es durch vermehrte Regen- und Schneefälle sowie durch vermehrte Maßnahmen zur Enteisung und Eisverhütung zu Überlastungen der Abflüsse und Wassermanagementsysteme von Flughäfen. Für die Messung der schwankenden Verunreinigungswerte im Abwasser von Flughäfen werden schnelle und genaue Online-TOC-Analysen benötigt, damit schneller, besser und fundierter darüber entschieden werden kann, wohin das Wasser weitergeleitet wird.

Der Hach BioTector TOC-Analysator ist ein optimales Werkzeug für die Verbesserung und Steuerung der Verfahren im Zusammenhang mit ADAF, für die Einhaltung von Umweltvorschriften und für die korrekte Weiterleitung des Wassers entweder zur Einleitung in die Umwelt oder in eine Aufbereitungs- oder Rückgewinnungsanlage. Die Online-TOC-Messung spielt im täglichen Flughafenbetrieb eine entscheidende Rolle. Die Messungen des Hach BioTector B7000i sind international als zuverlässig, genau und vertrauenswürdig anerkannt.

DOC043.72.30383.May18