

Durch Überwachung von TOC und VOC Ausfallzeiten und Geräteschäden vermeiden sowie Betriebseffizienz maximieren

Problem

Die Effizienz von Kühltürmen hängt in hohem Maße davon ab, wie die Abläufe bezüglich des Wassers geregelt sind. Die Aufrechterhaltung eines funktionierenden Kühlwasserkreislaufs ist mit zahlreichen Herausforderungen verbunden, die von behördlichen Auflagen bis hin zu Wartungsproblemen reichen. Ein häufiges Problem sind Leckagen. Mögliche Folgen sind Korrosion, Ablagerungen und Verkrustungen. Diese können wiederum Geräteschäden, die Verletzung von Umweltauflagen und Sicherheitsrisiken nach sich ziehen.

Lösung

Systemschäden lassen sich am besten durch die Überwachung von organischen Verunreinigungen und flüchtigen VOC-Emissionen nah am Ausgangspunkt des Wasserkreislaufs vermeiden. Eine ideale Lösung für Kühlwasseranwendungen sind Analysatoren wie der BioTector B3500c von Hach®, der alle organischen Verunreinigungen feststellt, identifiziert und misst, bevor das System Schaden nimmt.

Vorteile

Der Hach BioTector B3500c erlaubt die äußerst genaue und zuverlässige Online-Analyse von Wasser mit organischen Verunreinigungen in geringer Konzentration. Der Analysator ist hochempfindlich und bietet eine kurze Analysezeit sowie geringe Wartungsanforderungen. Sein Bedarf an Energie und Reagenzien ist ebenfalls gering, was zu niedrigen Gesamtbetriebskosten und einer schnellen Amortisierung beiträgt.

Hintergrund

In vielen industriellen Anlagen, beispielsweise in Chemiewerken, Raffinerien, Kraftwerken sowie Zellstoff- und Papierfabriken, gibt es Kühlsysteme mit Kühltürmen für die Wärmeübertragung durch Wärmetauscher.

Wärmetauscher und Kühltürme

Ein Wärmetauscher dient der Wärmeübertragung zwischen zwei Flüssigkeiten wie beispielsweise Dampf (einer thermischen Flüssigkeit) und Glykol (einer Prozessflüssigkeit), die durch eine feste Struktur voneinander getrennt sind und sich daher nicht miteinander vermischen können. Wärmetauscher können verwendet werden, um Prozessströme Wärme zu entziehen. Dies ist bei Kühltürmen der Fall.

Ein Kühlturm gibt Wärme an die Umgebungsluft ab, indem ein Wasserstrom auf eine niedrigere Temperatur heruntergekühlt und sein Prozessstrom durch eine Reihe von Wärmetauschern geführt wird, um die Wärme aus dem Prozess abzuziehen.

Solange dieser Vorgang ordnungsgemäß funktioniert, benötigt das System wenig oder gar keine Aufmerksamkeit. Die Überwachung von Kühlwasser findet oft in abgelegenen oder schwer zugänglichen Gebieten statt. Daher sind Geräte, die man weitestgehend sich selbst überlassen kann, am besten geeignet. Falls innerhalb des Systems Probleme auftreten, können diese schwerwiegend und kostenträchtig sein.

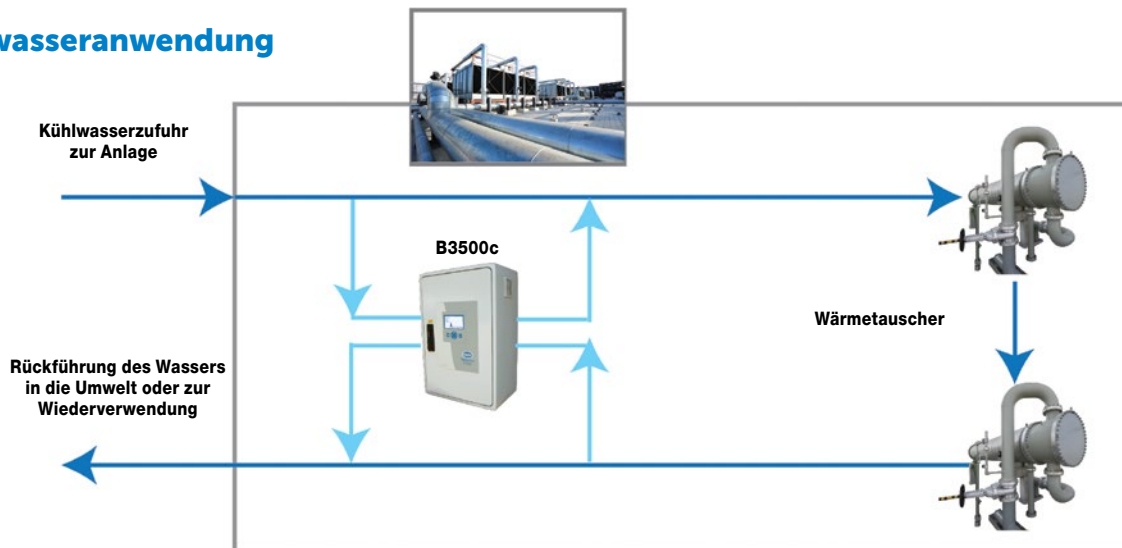
Mögliche Probleme bei Wärmetauschern und Kühltürmen

Ein häufiges Problem, der sogenannte organische Prozessdurchbruch, ist das Ergebnis einer Systemstörung. Das Problem tritt auf, wenn die thermische Flüssigkeit und die Prozessflüssigkeit sich durch einen Funktionsverlust von Verschlüssen, Dichtungen oder Leitungen miteinander vermischen. Diese Art von Systemstörung ist mitunter solange schwer feststellbar, bis sie weitere Probleme nach sich zieht, wie zum Beispiel:

- Produktverlust
- Verminderte Wasserqualität
- Verminderte Kühlleistung durch Verunreinigungen, Verkrustungen und Ablagerungen im Kühlturm
- Verletzung von Umweltauflagen und unter Umständen Bußgelder für das Freisetzen von flüchtigen organischen Kohlenstoffverbindungen (VOC) oder organischen Substanzen aus dem Kühlturm

Viele Kunden überwachen den Kühlturm im Hinblick auf organische Verunreinigungen und VOC-Emissionen. Mit der üblicherweise verwendeten Technik werden potenzielle Probleme jedoch häufig nicht erkannt, bis die Auswirkungen des organischen Prozessdurchbruchs zutage treten. Ist die Verunreinigung aber erst einmal weit fortgeschritten, kann der Schaden schwerwiegend sein.

Kühlwasseranwendung



Gängige Methoden der Kühlwasseranalytik

Um Probleme zu erkennen, verwendet man häufig Flammenionisationsdetektoren (FID), Infrarotdetektoren (IR), UV-Persulfat-Systeme, Öl-in-Wasser-Analysatoren (OiW), optische Sensoren sowie TOC-Analysatoren, die nach dem Prinzip der Hochtemperaturoxidation arbeiten.

FID verwenden eine einfache Technologie, neigen aber bekanntlich zu Problemen im Probenzufuhrsystem wie beispielsweise biologischem Wachstum in den Proben-schläuchen. Für ein ordnungsgemäßes Funktionieren muss bei dieser Methode außerdem die Zündflamme häufig neu entzündet werden.

Auch die IR-Detektion ist mit Herausforderungen verbunden: Mit ihr werden VOC nur erkannt, wenn sie aus der Flüssigkeit ausgetreten sind und in gasförmiger Form vorliegen. Das kann zu Gesundheitsrisiken und bei hoher Konzentration auch zu Feuergefahr führen. Bei beiden Methoden – FID und IR – kann es zu einem Prozessstillstand kommen.

OiW-Analysatoren und optische Sensoren sind anfällig für Verunreinigungen und neigen zur Drift. Außerdem gibt es Einschränkungen hinsichtlich der austretenden Verbindungen. UV-Persulfat-Systeme werden häufig bei Kühlwasseranwendungen eingesetzt. Allerdings kann die Mehrzahl der schwer oxidierbaren Verbindungen mit diesen Systemen nicht aufgeschlossen werden, und auch VOC-Messungen sind nicht möglich. Zudem neigen sie zur Drift und müssen häufig kalibriert werden.

Mit Hochtemperaturoxidation arbeitende TOC-Analysatoren messen im niedrigen sub-ppm-Bereich nicht zuverlässig, denn sie haben durch ihr geringes Probeninjektionsvolumen ein limitiertes Signal-Rausch-Verhältnis. Dies führt im niedrigen Konzentrationsbereich zu mangelnder Genauigkeit. Außerdem sind sie in salzhaltiger Umgebung anfällig für Ablagerungen und müssen häufig kalibriert werden.

Die Analysemethode des BioTector

Der Hach BioTector B3500c Analysator nutzt ein patentiertes Zweistufiges Oxidationsverfahren (TSAO) und misst damit eine Vielzahl an organischen Substanzen, den gesamten organischen Kohlenstoff (TOC) und flüchtige organische Kohlenstoffverbindungen (VOC). Der BioTector B3500c Analysator bietet die ideale Lösung für die Bestimmung des Durchbruchs von organischen Verunreinigungen im Kühlturmwater und im Wärmetauscher.

Für Kühlwasseranwendungen gibt es zwei Standard-Systemkonfigurationen des B3500c Analysators. Bei der ersten Option wird eine Einheit für zwei Probenahmestellen installiert. Bei umfangreicheren Prozessen oder Anlagen kann es notwendig sein, zwei Analysatoren für eine oder mehrere Messstellen zu verwenden. Dabei handelt es sich üblicherweise um einen Analysator am Zulauf des Kühlturms, vor dem Umleitungsventil, und einen weiteren Analysator weiter stromaufwärts. Mit diesem soll festgestellt werden, an welcher Stelle innerhalb eines Prozessbereichs Durchbrüche ihren Ursprung haben.

Durch die Verlagerung der Analysestelle nach stromaufwärts zu den Wärmetauschern steht zusätzliche Zeit zur Verfügung, um zu reagieren und verunreinigte Flüssigkeitsströme von den Kühltürmen wegzuleiten. Dies trägt dazu bei, ein Verfahren für die frühzeitige Erkennung und die präventive Inspektion zu etablieren.

Die BioTector Lösung

Die Multiparameter-Analyse, wie sie vom BioTector B3500c Analysator durchgeführt wird, ist bei Anwendungen im Zusammenhang mit Wärmeaustauschern und Kühlwasser äußerst nützlich, denn hier kann das Wassersystem sowohl durch TOC als auch durch VOC verunreinigt werden.

Ist der B3500c als VOC-System konfiguriert, können als Parameter sowohl TOC als auch VOC in einer Zykluszeit von bis zu sechs Minuten konfiguriert werden. Das System verfügt über Standard-Alarmsignale, die am Ende jedes Analysezyklus für programmierte Parameterergebnisse gesendet werden. Wird ein hoher Wert für den Gesamtkohlenstoff festgestellt, hilft der Alarmpunkt dabei, den Ursprung der Erhöhung zu ermitteln. Der BioTector ist selbst dann zu einer genauen Messung der Proben in der Lage, wenn die Konzentrationen organischer und anorganischer Substanzen stark schwanken.

Zusätzlich zu den Standard-Alarmsignalen verfügt der B3500c über eine vorausschauende Alarmfunktion für CO₂. Diese ermöglicht eine schnelle Alarmgebung (je nach Anwendung innerhalb von etwa drei Minuten Analysezeit), wenn hohe Kohlenstoffkonzentrationen in der Probe festgestellt werden. Die vorausschauende Alarmfunktion für CO₂ kann in der Software des BioTector aktiviert werden, wenn man bei ungewöhnlich hohen Gesamt-Kohlenstoff- bzw. TOC-Werten sehr frühzeitig gewarnt werden möchte.

Vorteile

Der BioTector B3500c ist ein kompakter, effizienter Analysator. Er kann zwei Ströme gleichzeitig überwachen, wodurch die Anschaffungs- und Betriebskosten für einen zweiten Analysator entfallen. Die Reagenzien müssen nur alle sechs Monate nachgefüllt werden – bei herkömmlichen Technologien zur Messung von TOC und VOC ist dagegen ein zweiwöchentliches Nachfüllen üblich. Der Analysator eignet sich außerdem für ein hohes Probeninjektionsvolumen von bis zu 10 - 12 mL. Dadurch wird ein maximales Signal-Rausch-Verhältnis ermöglicht. Infolgedessen bietet der B3500c höchste Genauigkeit und Präzision in Verbindung mit einer bisher unerreichten Wiederholbarkeit.

Seine Betriebszeit von 99,86 % bedeutet, dass die Wartungsanforderungen minimal sind. Das empfohlene Wartungsintervall beträgt sechs Monate. Darüber hinaus sind keine Kalibrierungen oder fortlaufenden Wartungsmaßnahmen erforderlich. Da weniger Energie und Reagenzien verbraucht werden und auch weniger Abfallprodukte anfallen, sind die Gesamtbetriebskosten des B3500c gering. Durch die kontinuierliche Online-Überwachung werden Leckagen früh erkannt. Dadurch fallen weniger Bußgelder für die Verletzung von Auflagen an, und der Produktverlust und die Ausfallzeiten verringern sich ebenfalls. All dies trägt zu einer schnellen Amortisierung bei.

Der BioTector B3500c ist die Standardlösung für Kühlwasseranwendungen. Für andere spezifische Ansprüche bzw. Anforderungen sind weitere Modelle verfügbar.

Schlussfolgerung

In industriellen Anlagen ist der Kühlwasserkreislauf von wesentlicher Bedeutung für einen reibungslosen Prozessablauf. Ein häufiges Problem im Kühlwasserprozess ist der organische Prozessdurchbruch, der zu kostspieligen Reparaturen und ungeplanten Ausfallzeiten führen kann. Bei herkömmlichen Überwachungsmethoden kann es Einschränkungen durch die Notwendigkeit der Probenfiltration, längere Zykluszeiten und Wartungsanforderungen geben. Außerdem erkennen sie Probleme häufig erst, wenn das System bereits Schaden genommen hat.

Selbst Probleme, die zunächst banal erscheinen mögen, wie undichte Verschlüsse oder leckende Leitungen, können schwerwiegende Folgen haben. Dazu zählen Geräteschäden, verminderte Effizienz, Bußgelder durch die Verletzung von Auflagen und selbst ein Prozessstillstand. Die Hach BioTector B3500c Analysatoren sorgen dafür, dass Probleme frühzeitig festgestellt und identifiziert werden. Dadurch helfen sie Endverbrauchern dabei, schwerwiegende Probleme zu vermeiden.



Die Hach BioTector B3500c TOC-Analysatoren bieten durch ihr patentiertes Zweistufiges Oxidationsverfahren eine maximale Betriebszeit und Zuverlässigkeit.