

CSB-Online-Messung in der Betriebskläranlage

Analysedaten drahtlos aus dem Ex-Bereich

Online-Messtechnik vermag auch unter schwierigen Rahmenbedingungen wertvolle Daten für die Prozesssteuerung zu liefern. Die Praxis zeigt, dass bei der Auswahl des geeigneten Messverfahrens, stets die Anforderungen sehr genau zu prüfen sind. Das illustriert der nachfolgend beschriebene Fall in einer Raffinerie.

Die Werksleitung einer Raffinerie hatte sich entschieden, die lange aufgeschobene Modernisierung der Betriebskläranlage anzugehen. Die Laboranalytik hatte bisher mit 2-h-Mischproben gearbeitet, weshalb Spitzenwerte in der Abwasserbelastung nicht immer erkannt wurden. Die für den Umweltschutz und die

Abwasserbehandlung verantwortliche Abteilung hatte aber bereits seit einiger Zeit die Sorge, dass bisweilen Grenzwertüberschreitungen auftraten, die unbemerkt blieben. Im Zuge der Modernisierung sollte deshalb auch die bisherige Laboranalytik für den CSB (chemischer Sauerstoffbedarf), die nur 12 Stichpro-

ben über den Tag verteilt lieferte, soweit wie möglich auf eine Online-Messung umgestellt werden. Der Analysator samt Peripherie musste in einer Ex-Zone installiert werden, auch an die Signalübertragung wurden besondere Anforderungen gestellt. Nach einem sorgfältigen Auswahlprozess hat sich der Raffineriebetreiber für den Online-CSB-Analysator COD-LAB und das Easy2Com-Kommunikationssystem aus dem Hause Gimat entschieden.

Auswahl der Messmethode

Die DIN-Vorschrift (DIN 38409–41) zur CSB-Bestimmung bezieht sich auf die Oxidation mit Kaliumdichromat. Aus dem Verbrauch an Chromat, das wegen der Farbänderung der Chromverbindung einfach photometrisch zu bestimmen ist, erhält man den Sauerstoffbedarf. Dies ist zwar eine bewährte Methode, allerdings sind die Reagenzien u. a. giftig und krebserregend. Bedenkt man zudem die langen Reaktionszeiten von 2 h, so scheidet dieses Verfahren als Kurzzeitmessung aus. Deshalb gehen viele Anwender den Weg, TOC-Analysatoren für eine Online-Messung einzusetzen. Dabei wird anstatt des Sauerstoffverbrauchs der Probe die darin enthaltene Menge an organischem Kohlenstoff (C) bestimmt.

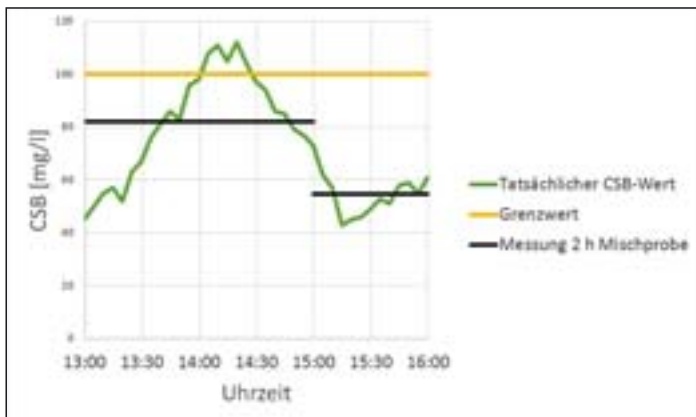
Auch die Raffinerie hat im Vorfeld mehrere TOC-Analysatoren nach der kalten Methode, d. h. Oxidation mittels Natriumperoxodisulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$) und UV-Licht, getestet. Dabei bestätigten sich die Befürchtungen des Auftretens von Messwertspitzen. Der Verlauf der TOC-Messwerte im Online-Messgerät zeigte nach Umrechnung in den CSB wiederholt kurzzeitige, aber deutliche Überschreitungen des CSB-Grenzwerts. Eine Umrechnung TOC zu CSB funktioniert aber nur dann dauerhaft zuverlässig, solange sich die Zusammensetzung des Abwassers nicht wesentlich ändert. Das war in der Raffinerie nicht sicher vorhersagbar. Beim Einsatz eines TOC-Geräts wäre es somit für den Betreiber notwendig gewesen, durch zusätzliche Laboranalytik den Umrechnungsfaktor häufig zu kontrollieren und anzupassen. Da aber auch die Höhe des CSB und die Ursachen für CSB-Grenzwertüberschreitungen möglichst genau bestimmt bzw. aufgedeckt und eliminiert werden sollten, entschied man sich in einem weiteren Projektschritt, statt des TOC den CSB online zu bestimmen. Das war schließlich der Punkt, an dem der Betreiber Gimat kontaktierte.

Im CSB-Analysator COD-LAB erfolgt die Messung mithilfe von H_2O_2

CSB-Messung mit H_2O_2

Grundsätzlich ist bei der CSB-Messung nur ein Oxidationsmittel nötig, an dem der verbrauch-





Bei den bisherigen 2-h-Mischproben wurden CSB-Spitzenwerte häufig nicht erkannt



Über das Internet kann immer und überall auf die Werte zugegriffen werden

te Sauerstoff gemessen werden kann. Um das Problem der DIN-Bestimmung zu vermeiden, muss das Reagenz im Gegensatz zu Kaliumdichromat unschädlich und trotzdem ausreichend reaktiv sein. Eine von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) empfohlene Methode ist die Oxidation der Wasserprobe mithilfe unbedenklichen Wasserstoffperoxids (H_2O_2). Bereits 1988 wurde dieses Verfahren patentiert und die ersten Geräte von Gimat weltweit auf dem Markt eingeführt. Das COD-LAB, das nach diesem Prinzip arbeitet, hat sich vielfach bewährt und wurde beständig weiterentwickelt. Im COD-LAB werden in einem UV-Reaktor aus dem H_2O_2 hochreaktive OH-Radikale gebildet. Mit hoher Oxidationskraft sorgen sie für einen sehr schnellen und wirksamen Aufschluss der Probe; die Reaktionszeit liegt bei wenigen Minuten. Aus überschüssigen OH-Radikalen bildet sich Sauerstoff. Dieser gelöste Sauerstoff wird mit einer hochempfindlichen Lumineszenz-Sauerstoffsonde gemessen. Die Sonde arbeitet Hand in Hand mit einer präzisen

H_2O_2 -Dosierung. Zusammen erlaubt das eine hohe Genauigkeit bei der Bestimmung des H_2O_2 -Verbrauchs und damit des CSB-Werts. Der mehrwöchige Testbetrieb des COD-LAB verlief sehr erfolgreich. Die Ansprechzeit des Geräts war kurz genug, um sämtliche Grenzwertüberschreitungen zu registrieren. Während des Testbetriebes wurde der CSB-Wert zuverlässig (1/2 h pro Woche Wartung) und mit hoher Genauigkeit bestimmt. Da die Problematik eines Umrechnungsfaktors entfällt, konnte im weiteren Verlauf die Laboranalytik auf ein Minimum zurückgefahren werden. Das rechnete sich für den Anlagenbetreiber. Wegen des geringeren Probentransportes von der Messstelle zum Zentrallabor und der reduzierten CSB-Laboranalytik wird außerdem einiges an Arbeitszeit eingespart. Zudem liegen die Kosten für die benötigten CSB-Testkits (Küvetten) jährlich um einen vierstelligen Betrag niedriger als vorher.

Das Gimat-Gerät erfüllte mit langen Wartungsintervallen auch die zweite Vorgabe. Durch Präzisionskomponenten und eine langzeitstabile O_2 -Sonde kann ein langes Kalibrierintervall erreicht werden. Wegen der Langlebigkeit des O_2 -Sondenkopfs muss dieser nur im Rhythmus von mehr als zwei Jahren gewechselt werden.

Drahtlose Datenübertragung

Der optimale Ort für die Installation des Analysators lag in einem als Ex-Zone 2 ausgewiesenen Bereich. Messtechnik und Peripherie (Pumpe, Rohrleitung, Vorlagetopf usw.) wurden in einen ex-geschützten, überdruckgekapselten Standardcontainer eingebaut. Für die komplette Gesamtlösung einschließlich des Analysators und der Peripherie wurde vom Hersteller des Containers eine EG-Baumusterprüfbescheinigung nach Atex-Richtlinie 94/9/EG ausgestellt.

Nachdem die Raffinerie bisher stark auf Laboranalytik gesetzt hatte, gab es für den An-

schluss der Gerätesignale keine Datenleitungen, z. B. für eine 4...20-mA-Signalübertragung, in der Nähe. Die Zählerstände einer Mengenmessung am Auslauf der Betriebskläranlage wurden bisher an Ort und Stelle am Messumformer abgelesen. Das Verlegen neuer Signalleitungen kam nicht in Betracht, ebenso nicht der Einsatz eines Datenloggers oder (Bildschirm-)schreibers. Schließlich wurde in eine kabellose Lösung investiert.

Das Easy2Com-Kommunikationssystem aus dem Hause Gimat umfasst einen Sender, der direkt im CSB-Analysator eingebaut ist und die Daten alle 10 min über das Mobilfunknetz an einen Server in einem deutschen Rechenzentrum weiterleitet. In diesem Zusammenhang wurde das 4...20-mA-Signal des Mengenmessgeräts gleich mit eingebunden, ebenso die Signale einer neu installierten pH- sowie Temperaturmessung. Der Kunde kann jederzeit über eine verschlüsselte Internetverbindung auf alle Messdaten zugreifen – einfach über seinen bereits vorhandenen Internetanschluss mit beliebigen Endgeräten. Dadurch ist keine weitere Infrastruktur zum Empfang der Daten erforderlich. Die Messdaten sind im CSV-Format direkt in andere Anwendungen (z. B. Excel) zu importieren. Das Easy2Com-System meldet Gerätestörungen und Grenzwertüberschreitungen aktiv als Email und SMS. Bereits nach dreimonatigem Betrieb konnte der Kunde aus der Analyse der Vergangenheitsdaten eine umfangreiche Ursachenforschung betreiben. Ein weiteres halbes Jahr später sind keine CSB-Grenzwertüberschreitungen mehr aufgetreten. Es wird jetzt sogar überlegt, den zur Berechnung der Abwasserabgabe relevanten CSB-Wert gegenüber der Überwachungsbehörde niedriger zu erklären, sodass demnächst mindestens 10% der bisherigen Abwasserabgabe eingespart werden können.

» www.prozesstechnik-online.de

Suchwort: cav0815gimat

Autoren



Dr. Volker Koschay
Geschäftsführer,
Gimat



Dr. Sebastian Barfuß
Chemiker,
Gimat