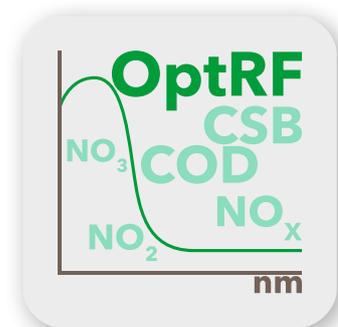


Die Online-Messung ins Labor gebracht

OptRF - die optische reagenzienfreie Messung von CSB, Nitrat und Nitrit

Der Chemische Sauerstoffbedarf (CSB), Nitrat und Nitrit gehören neben Ammonium zu den zentralen Abwasserparametern, um sichere, optimierte und reibungslose Klärprozesse zu gewährleisten. CSB stellt einen Summenparameter dar, dessen Zusammensetzung durch die unterschiedlichen Inhaltsstoffe des jeweiligen Abwassers (die sogenannte Abwassermatrix) stark anlagenspezifisch ist.

Die CSB-Bestimmung im Labor ist nicht „auf die Schnelle“ durchführbar: Eine DIN-normgerechte CSB-Messung hat einen Zeitbedarf von ca. 2,5 Stunden. Außerdem werden dafür gesundheitsgefährdende und umweltbelastende Substanzen wie Kaliumdichromat eingesetzt, welches zudem licht- und damit driftanfällig ist. Daher hat sich hier neben dem DIN-Verfahren der Küvettentest mit kleineren Volumina und einfacher Durchführung für die Eigenkontrolle auf Kläranlagen durchgesetzt. Doch selbst verkürzte, nicht DIN-konforme Verfahren benötigen immer noch ca. 30 min Zeit.



Die Nitrat- und Nitrit-Bestimmung mit Hilfe von Küvettentests ist nicht so zeitaufwendig, verursacht aber, wie auch CSB, bei „Guter Laborpraxis“ (GLP) mit Doppel- oder Dreifachbestimmungen schnell beträchtliche Kosten.

Revolutionär: WTW holt die Online-Welt ins Labor

Kontinuierliche Messung der Parameter CSB, Nitrat und Nitrit für die Steuerung und Regelung zur Prozessoptimierung sowie für das Monitoring im Zu- und Ablauf von Kläranlagen werden seit mehr als zehn Jahren erfolgreich bei den Spektrolsensoren im IQ SENSOR NET Online-System von WTW eingesetzt.

Das Messprinzip basiert auf einer Extinktionsmessung im UV-Wellenlängenbereich zwischen 200 und 390 nm. Das so gemessene Absorptionsspektrum wird über den gesamten Wellenlängenbereich mit parameterspezifischen Modellen im Hintergrund ausgewertet, die Konzentrationen berechnet und sofort angezeigt. Diese spektralen Messverfahren für die direkte Messung von CSB, Nitrat und Nitrit der Online-Welt wurden nun ins Photometer transferiert:

CSB, Nitrat und Nitrit direkt messen mit photoLab® 7600

Das neue WTW photoLab® 7600 UV-VIS Spektralphotometer kann diese Parameter nun ebenfalls **optisch** und **reagenzienfrei (OptRF)** mit einem spektralen Scan von 200 bis 390 nm erfassen, berechnen und direkt anzeigen! Die Auswertemodelle basieren wie bei den Online-Sensoren auf einer Vielzahl von spektral gemessenen realen Abwasserproben und den jeweils dazugehörigen Labor-Referenzwerten.

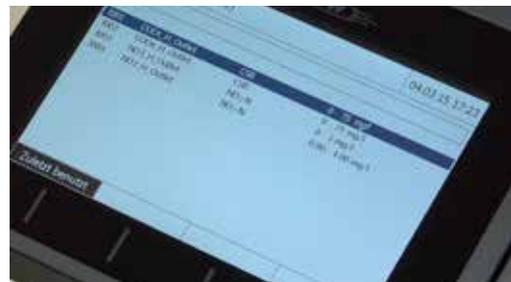
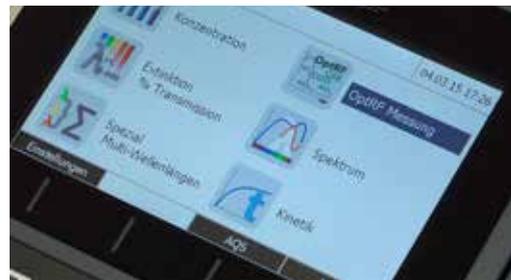
Die Photometer-OptRF-Methoden können derzeit im Ablauf von kommunalen Kläranlagen eingesetzt werden, da hier relativ wenig Partikel zu erwarten sind. Eine hohe Partikelzahl kann bei einer spektralen Messung im Photometer durch ihr Absetzverhalten stören. In den OptRF-Modellen sind „durchschnittliche“ Partikelmengen bereits berücksichtigt.

Da sich die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe des Abwassers (Abwassermatrix) von Kläranlage zu Kläranlage zumindest geringfügig voneinander unterscheiden, sollte generell für bestmögliche und genaueste Messergebnisse eine Anwenderkalibrierung für alle verwendeten OptRF-Methoden vorgenommen werden.

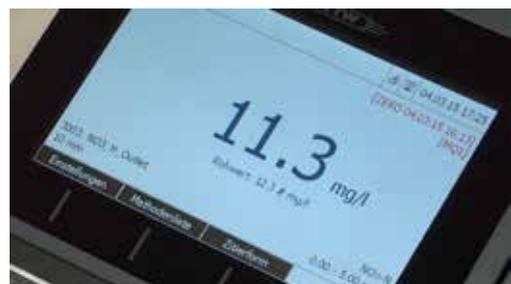
Messungen in relativ partikelfreien Oberflächenwässern sind meist ebenfalls möglich, jedoch muss zunächst mittels Referenzmessungen die Eignung der OptRF-Methoden für das jeweilige Gewässer überprüft werden. Bei gefilterten Proben können häufig sehr gute Ergebnisse mit der Methode „CSB_{gelöst}“ erzielt werden.

OptRF-Messung im Routinebetrieb im Labor

Der Wunsch nach schneller, täglicher Routinekontrolle und der Überprüfung von Rückstellproben im Kläranlagenauslauf ohne weitere Kosten wird mit OptRF erfüllt, auch wenn für die



Auswahl der OptRF-Messung im Startbildschirm des Photometers und Liste der OptRF-Methoden



Ergebnis-Anzeigen für die Parameter CSB und Nitrat nach Anwenderkalibrierung mit Ergebnis- und Rohwert

Einfach messen!

- Unbehandelte Probe in eine 10-mm-Quarzküvette pipettieren
- Messwert direkt ablesen

Mühlbachl, Tirol

Probe 1	OptRF #	OptRF (kalibriert)	Ref. Mittelwert
CSB	22,70	25,9	26
Nitrat	0,88	0,8	0,77
Nitrit	0,28	0,01	0,078

Probe 2	OptRF #	OptRF (kalibriert)	Ref. Mittelwert
CSB	22	25,1	25,6
Nitrat	0,78	0,8	0,77
Nitrit	0,34	0,080	0,079

Probe 3	OptRF #	OptRF (kalibriert)	Ref. Mittelwert
CSB	22,7	25,9	25,6
Nitrat	0,78	0,8	0,80
Nitrit	0,34	0,080	0,080

Adelsdorf, Bayern

Probe 1	OptRF #	OptRF (kalibriert)	Ref. Mittelwert
CSB	30,80	28	28,1
Nitrat	0,91	0,71	0,70
Nitrit	0,17	0,100	0,111

Eigenkontrolle und Anwenderkalibrierungen weiterhin Testsätze erforderlich sein werden. Aber die Anzahl und somit die Kosten der benötigten Testsätze lassen sich jetzt erstmals deutlich reduzieren.

OptRF-Messungen in der Praxis

Messungen von Ablaufproben der kommunalen Kläranlagen Mühlbachl (Tirol, Österreich) und Adelsdorf (Bayern, Deutschland) zeigen die gute Übereinstimmung der OptRF-Methoden von photoLab® 7600 UV-VIS mit den Testsätzen. Man kann erkennen, dass mit einer Anwenderkalibrierung und der Verwendung von Küvettentests mit optimalem Messbereich die Ergebnisse der OptRF-Messungen noch verbessert werden konnten, vor allem für Nitrit, welches zumeist im Bereich der Nachweisgrenze liegt.

Die Anwenderkalibrierung ist einfach und bequem durchzuführen: Das Ergebnis ist eine Anpassung der Kalibrierkurve an die jeweilige Kläranlage. Eine Anwenderkalibrierung führt dazu, dass der angezeigte Wert zum „Rohwert“ (mit # gekennzeichnet) abweicht.

Fazit

Die Beispiele zeigen die gute Übereinstimmung der spektralen OptRF-Messungen und der Referenzmessungen mit Standard-Küvettentests. Die Nitritmessung liefert aufgrund der minimalen Konzentrationen vor allem nach einer Anwenderkalibrierung ebenfalls akzeptable Messgenauigkeiten.

Die Tabelle zeigt die Messergebnisse von CSB, Nitrat und Nitrit, ermittelt mit OptRF- und Küvettentestsätzen in den Kläranlagen Mühlbachl und Adelsdorf. Die angegebenen Referenzwerte sind Mittelwerte aus 3-fach-Bestimmungen.

Verwendete Küvetten-Testsätze

CSB	14560 4-40 mg/L CSB
Nitrat	Nitrat N2/25 0,5-25 mg/L NO ₃ -N
Nitrit	Nitrit N5/25 0,010-0,700 mg/L NO ₂ -N

Die Vorteile der OptRF-Methoden auf einen Blick:

- Schneller als der schnellste Aufschluss
- Kosteneinsparung, da reagenzienfrei
- Gesundheitlich unbedenklich
- Umweltfreundlicher Beitrag zur Minimierung von Kaliumdichromat



Die OptRF-Messung kann mit dem neuen Spektralphotometer
WTW photoLab® 7600 UV-VIS durchgeführt werden.
Näheres finden Sie auch auf www.wtw.de/de/spektralphotometer



Haben Sie weitere Fragen?
Bitte kontaktieren Sie unser Customer Care
Center:

WTW Wissenschaftlich-Technische
Werkstätten GmbH
Dr.-Karl-Slevogt-Straße 1
D-82362 Weilheim
Deutschland

Telefon: + 49 881 183-0

Fax: + 49 881 183-420

E-Mail: Info.WTW@Xyleminc.com

www.WTW.com

Alle Namen sind eingetragene Handelsnamen oder Warenzeichen der Xylem Inc. oder eines seiner
Tochterunternehmen. Technische Änderungen vorbehalten.
© 2012-2015 WTW GmbH.

November 2015