

ONLINE-ÜBERWACHUNG DER BAKTERIENZAHL

SIGRIST-PHOTOMETER AG
TEL. +41 (0)41 624 54 54
WWW.PHOTOMETER.COM

NEUHEIT BACTOSENSE

Zur routinemässigen Beurteilung der allgemeinen mikrobiologischen Qualität von (Trink)Wasser wird weltweit seit mehr als einem Jahrhundert die Bestimmung der Konzentration von sog. «aerob mesophilen Keimen» (AMK) nach Kultivierung auf festen Nährstoffplatten eingesetzt. Dieses Verfahren ist zeitaufwendig; Resultate sind – je nach Variante – erst nach drei bis zehn Tagen verfügbar. Auch eignet sie sich nicht für eine kontinuierliche Überwachung von Systemen, da nur Stichproben analysiert werden können.

DURCHFLUSSZYTOMETRIE ALS SCHNELLE ALTERNATIVE

Die schnelle Quantifizierung von Blut- und Algenzellen mittels Durchflusszytometrie (DFZ) stammt ursprünglich aus der Medizin und marinen Mikrobiologie. Die Bestimmung der totalen Zahl mikrobieller Zellen in Trinkwasser mittels DFZ wurde vor etwa 15 Jahren erstmals an der Eawag erprobt. Nach kurzem Anfärben mit einem fluoreszierenden, DNA-bindenden Farbstoff können so alle (>99%) in Wasser anwesenden mikrobiellen Zellen (überwiegend handelt es sich um Bakterien) in weniger als 15 Minuten ausgezählt werden.

Die Erprobung der Methode in der Praxis und Vergleiche mit der AMK-Methode zeigten schnell, dass sich mittels DFZ die mikrobiologischen Vorgänge während der Trinkwasseraufbereitung und -verteilung weit schneller, realistischer und reproduzierbarer abbilden, verstehen und optimieren lassen als durch die AMK-Methode.

DFZ WIRD IN DER SCHWEIZ OFFIZIELL ANERKANNT

Mit Hilfe des SVGW, BAG, wissenschaftlichen und industriellen Partnern wurde die Methode zur Bestimmung der Totalzellzahl



BactoSense: kompakt, tragbar und robust – das Durchflusszytometer für die Praxis. Engineered by bNovate.

mittels DFZ kürzlich standardisiert, validiert und als offiziell anerkannte Methode in das Schweizerische Lebensmittelbuch aufgenommen (SLMB, 2012, Methode 333.1). Sie wird heute von einigen grossen Wasserwerken in der Schweiz routinemässig eingesetzt.

DFZ ALS ROUTINEMETHODE IN DER PRAXIS?

Trotz ihres offiziellen Charakters blieb der Einsatz der DFZ bis heute auf wenige grosse Wasserwerke, wissenschaftliche Institute und Servicelabors beschränkt. Ein möglicher Grund dafür könnte sein, dass die gegenwärtig kommerziell verfügbaren Durchflusszytometer sowohl preislich als

auch von der Robustheit her für eine Anwendung im Labor und nicht für den Betrieb im Feld oder eine Online-Anwendungen in der Praxis geeignet sind.

MIT BACTOSENSE ZUR KONTINUIERLICHEN TRINKWASSERÜBERWACHUNG

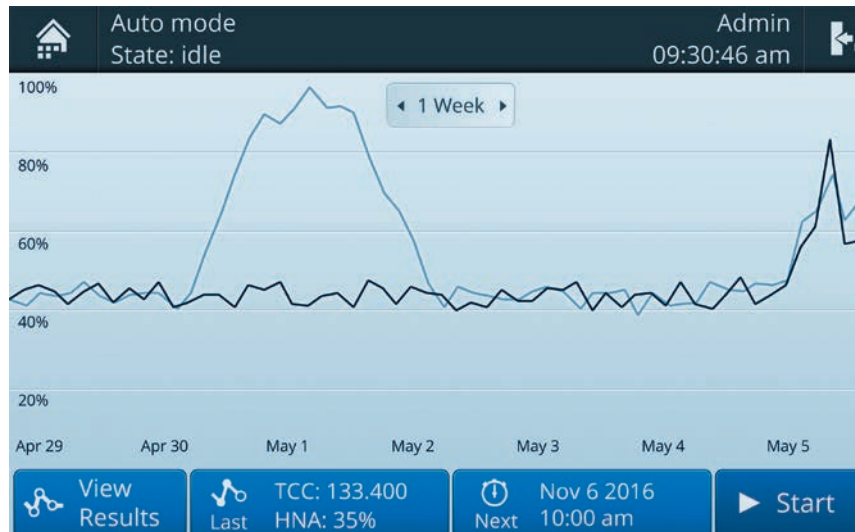
BactoSense wurde mit dem Ziel entwickelt, dem Trinkwasserpraktiker ein handliches, kostengünstiges, einfach zu betriebsendes, zudem robustes, mobil einsetzbares und für die Routineanalytik geeignetes DFZ anzubieten, das die vollautomatische Bestimmung der mikrobiellen Totalzellzahl (TCC) und davon abgeleiteten Parametern (die Anteile grosser, sog. «HNA», resp. klei-

AUTOREN

Prof. emer. Dr. Thomas Egli
Microbes-in-Water GmbH, Feldmeilen

Stefan Zimmermann
Sigrist-Photometer AG, Ennetbürgen

ner, sog. «LNA» Zellen) sowohl online als auch manuell nach SLMB-Methode 333.1 ermöglicht. BactoSense ist einfach zu bedienen und braucht keine speziell ausgebildeten Mitarbeiter. Dies beruht auf einigen innovativen, für DFZ bis anhin einzigartigen Eigenschaften. So erlaubt es ein neuartiges Kartuschenkonzept, den gesamten Messzyklus (Dauer ca. 30 Minuten), von der Probenahme über die Aufbereitung (Farbstoffzugabe, Mischen und Inkubation bei definierter Temperatur), die DFZ-Messung und Reinigung des gesamten Systems automatisch ablaufen zu lassen. Eine Kartusche, die alle notwendigen Reagenzien, Reinigungs- und Spülmittel enthält und gleichzeitig auch den entstehenden Abfall aufnimmt, reicht für rund 1000 Messungen. Die rezyklierbare Kartusche ist im Betrieb hermetisch abgeschlossen, kann aber leicht durch den Anwender ausgetauscht werden. Damit entfallen sämtliche sonst üblichen manuellen Manipulationen, und das Gerät ist jederzeit überall, auch an abgelegenen Orten, sofort einsatzbereit. Ein integrierter Touch-Screen erlaubt die BactoSense-Bedienung im automatischen (online) oder manuellen Betriebszustand. Aus der internen Datenbank können die Messdaten abgerufen, visualisiert und be-



BactoSense-Touch-Screen für die Bedienung und Visualisierung der Resultate, hier gezeigt im Online-Betrieb (auto mode).

grenzt bearbeitet werden. Für eine weitergehende Analyse können die Daten über USB heruntergeladen werden. Möglich ist auch das Setzen von Grenzwerten für die gemessenen Parameter mit Kopplung an eine Alarmausgabe; ein Einsatz als Frühwarnsystem ist insofern vorgesehen. Der integrierte Webserver ermöglicht den externen Zugang zur Steuerung des Geräts und den erhobenen Daten über mehrere

Schnittstellen und damit eine einfache Systemeinbindung.

EINIGE ANWENDUNGEN IN DER PRAXIS UND ENTWICKLUNGSPOTENZIAL

BactoSense erlaubt erstmals die routinemässige kontinuierliche Erfassung mikrobiologischer Parameter in (Trink)Wasser. Insbesondere zeigen die bisherigen Erfahrungen, dass sich die verschiedenen Schritte der Aufbereitung gut mit Hilfe der SLMB-Methode verfolgen und optimieren lassen. Die mikrobiologische Qualität des Rohwassers, z. B. aus Karstquellen, wird mit BactoSense rund um die Uhr (und nahezu «real-time») verfolgbar sein. Auch für die Überwachung kommunaler Verteilnetze und die Bestätigung ihrer Bio(in)stabilität wird BactoSense einsetzbar sein. Kontaminationen durch Ab- und Oberflächenwasser, wie in den vergangenen zwei Jahren in der Schweiz an einigen Orten geschehen, könnte wohl durch den Einsatz von BactoSense an der richtigen Stelle frühzeitig nachweisbar sein.

Das Einsatz- und Entwicklungspotenzial des Geräts wird schon jetzt ausgelotet. In Vorbereitung ist die Entwicklung einer BactoSense-Kartusche für die sog. «Lebend/Tot»-Färbung. Dies wäre vor allem für die Beurteilung von Desinfektionsvorgängen interessant.



Rezyklierbare Kartusche für Reagenzien, Reinigungsmitteln und Abfall.