

Online-Analytik in Trinkwassernetzen

Des Versorgers oberste Pflicht ist es, nicht nur für die Verfügbarkeit und den sicheren Transport von Trinkwasser zu sorgen, sondern auch für die Qualität, die beim Verbraucher aus dem Hahn kommt. Im vorliegenden Beitrag wird beschrieben, welche Vorteile der Einsatz von Online-Sensoren direkt im Trinkwassernetz mit sich bringt.

Derzeit wird die Trinkwasserqualität mittels Laborproben, die von Behörden (Trinkwasserverordnung) bzw. den Wasserversorgern spezifizierten Intervallen durchgeführt werden müssen, gewährleistet. Die aktuelle Trinkwasserverordnung sieht als Neuerung vor, von der regelmäßigen Probenahme auf eine risikobewertungsbasierte Anpassung der Probenahmeplanung überzugehen. Diese Vorgehensweise ist einerseits kostspielig, da über weite Teile des Trinkwassernetzes z. B. wöchentlich bis monatlich Proben genommen, transportiert und analysiert werden müssen, andererseits aber Probleme oder Kontaminationsereignisse aufgrund ihrer Dynamik oft kaum bis gar nicht detektiert werden können. Um nicht von der vorgeschriebenen Untersuchungshäufigkeit abhängig zu sein und die Transparenz zu erhöhen, wünschen sich viele Wasserversorger (weltweit) Online-Sensoren, um in Echtzeit auf Probleme mit der Wasserqualität in ihrem Trinkwasserversorgungsnetz reagieren zu können.



Bild 1: Bis zu zehn Parameter werden gleichzeitig überwacht

Kriterien zum Einsatz von Sensoren im Trinkwassernetz

Online-Sensoren, die im Trinkwassernetz zum Einsatz kommen, sollen kontinuierlich überwachen und quantitative, hochauflösende und validierte Messwerte zur Beurteilung der Wasserqualität liefern. Die Umgebungsbedingungen in Schächten und Rohrleitungen sind rau, daher sind Schutzart-Voraussetzungen von mindestens IP67 zu erfüllen. Außerdem muss für die mit Wasser in Berührung stehenden Materialien eine Trinkwasserzulassung vorliegen. Sollen Sensoren an der Druckleitung messen, müssen derartige Systeme von großer Robustheit sein, um unabhängig von Druckschwankungen gute Resultate liefern zu können und Druckstößen standzuhalten. Die Anfälligkeit, Wartung sowie der Strombedarf dieser „Online Analytik“ müssen auf ein absolutes Minimum reduziert werden. Voraussetzung jeder Online-Messung sind nicht nur robuste Sensoren, sondern auch die Echtzeit-Datenübertragung in eine Datenzentrale, um auf Alarme und Änderungen der Messdaten reagieren zu können.

Sensorsystem zur Überwachung der Trinkwasserqualität

Der pipe::scan des Herstellers s::scan ist ein Sensorsystem zur Überwachung der Trinkwasserqualität in unter Druck stehenden Rohren (**Bild 1**). Es misst gleichzeitig bis zu zehn Parameter in einem System: Organische Parameter (TOC, DOC, UV254/UVT), Trübung, Farbe, Chlor, pH/Redox, Leitfähigkeit, Temperatur und Druck. Die Montage erfolgt an der Druckleitung unter Druck mittels spezieller Sperrschellen von Hawle (DN100 – DN 600). Über einen „Strohalm“ wird das Wasser von der Druckleitung in die pipe::scan-Armatur gedrückt. Die Miniaturpumpe stellt sicher, dass das Wasser durch die Armatur über die Sensorelemente und zurück in die Leitung gepumpt wird – ohne Wasserverlust (**Bild 2**).

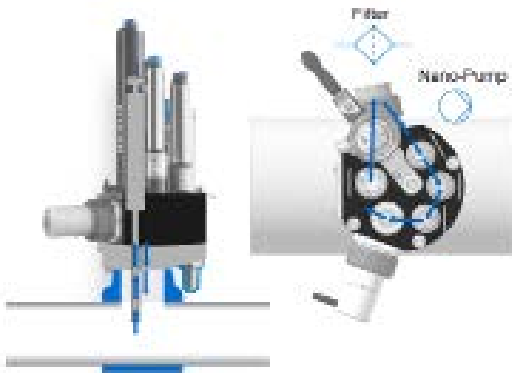


Bild 2: Funktionsprinzip



Bild 3: Kompaktes, leistungsstarkes Bediengerät

Funktionsprinzip

Die Sensoren im pipe::scan sind langjährig erprobte s::can-Sensoren: der i::scan - ein optischer Miniaturspektrometer mit LED-Technologie und automatischer Bürstenreinigung für die Messung von Organik (TOC, DOC, UV245, UVT), Trübung und Farbe, der chlori::lyser – ein druckfester amperometrischer Sensor für die Erfassung von freiem Chlor, der pH::lyser – ein sehr widerstandsfähiger pH-Sensor ohne Salzbrücke mit Polymer-Referenzelektrode, der condu::lyser - ein industrietauglicher Vier-Elektroden-Leitfähigkeitssensor mit integriertem Temperatursensor, und einem Miniatur Drucksensor. Alle diese Sensoren zeichnen sich durch ihren extrem geringen Wartungsbedarf aus und kommen seit Jahren in Trinkwasseranwendungen auf der ganzen Welt zum Einsatz. Ein Sieb im Zulauf stellt sicher, dass keine großen Partikel in die Armatur eindringen und ein Belüftungsventil sorgt für eine luftblasenfreie Messumgebung innerhalb der Armatur.

Die Wasserqualitätsdaten können über nahezu jedes Protokoll an jede zentrale Datenbank gesendet werden. Dies geschieht mit dem Bediengerät con::cube. Der con::cube ist ein kompaktes, leistungsstarkes und vielseitiges Bediengerät für die Datenverwaltung und Steuerung von Messtationen (Bild 3). Durch die Integration der neuesten Prozessortechnologie sind die flexiblen Optionen vom con::cube für die Anbindung von Sensoren, an ein SCADA- oder ein anderes zentrales Datenbanksystem, ideal für die Fernüberwachung. Durch das integrierte Modem und den geringen Energieverbrauch erfüllt dieser Datenlogger sämtliche Anforderungen für den Betrieb in dezentralen Installationsorten.

Anwendungsbeispiele

Der Einsatz mehrerer pipe::scans ist die ideale Lösung, um Trinkwasser an jedem Punkt im Trinkwassernetz zu überwachen (Bild 5). So wurden einige dieser Sensoren seit



Bild 4: Sensoren im Trinkwassernetzwerk

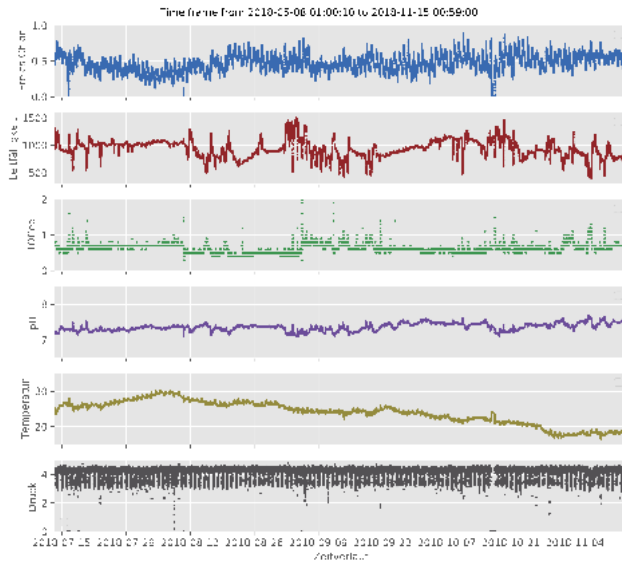


Bild 5: Driftfreie Langzeitmessung im Trinkwasserverteilernetz einer europäischen Großstadt

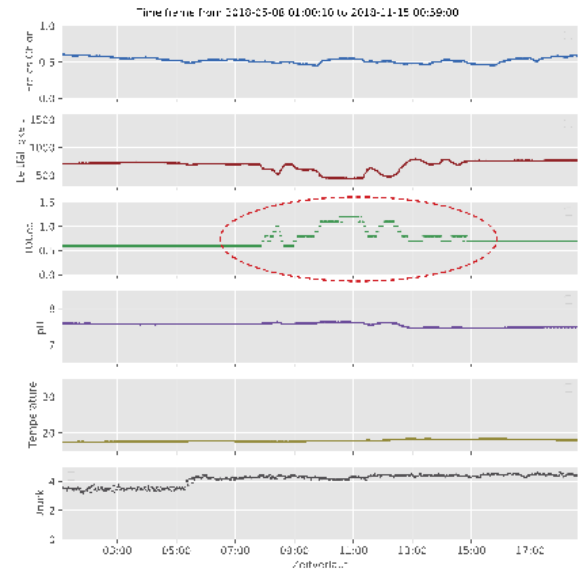


Bild 7: Drei Monate Online-Daten ohne scheinbare Alarmüberschreitung

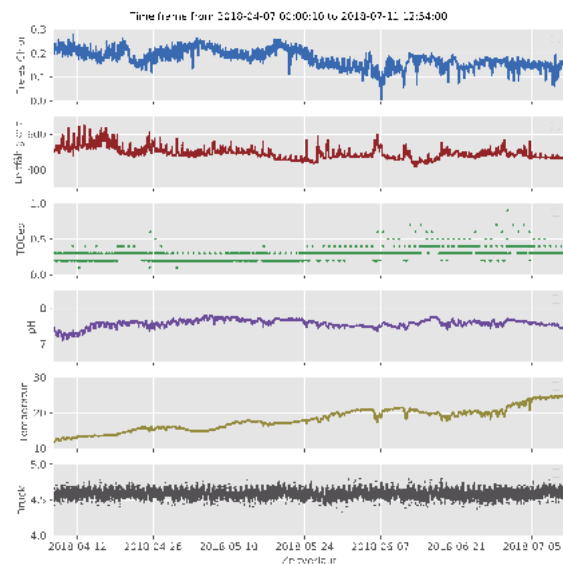


Bild 6: Event-Detektion über den organischen Parameter TOC

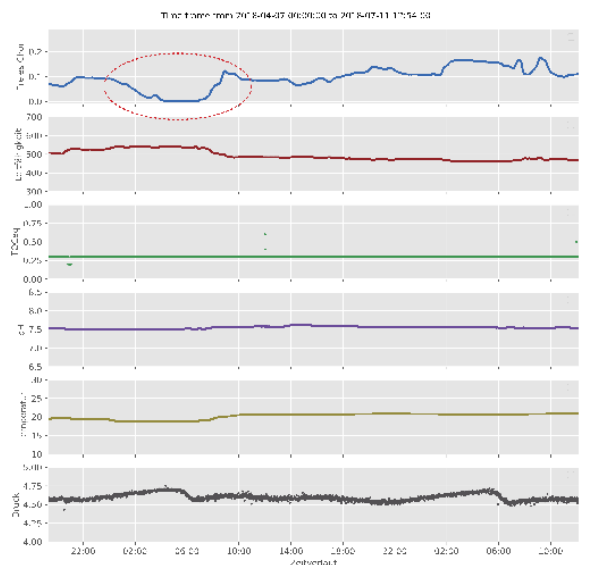


Bild 8: Detail von stabilen und präzisen Online-Daten: keine Chlor-Desinfektion über Stunden

über zwölf Monaten in Verteilernetzen von europäischen Großstädten getestet. An den Daten lässt sich ablesen, dass eine kontinuierliche Messung über einen langen Zeitraum (hochauflösend, ohne Unterbrechungen und ohne Drift) von mehreren Parametern unter schwankenden Druckbedingungen ausgezeichnet funktioniert (**Bild 5**). Im Detail sieht man Tag- und Nacht-Druckschwankungen im Trinkwassernetz zwischen 3 und 4 bar. Die markanten Änderungen in der Leitfähigkeit weisen auf unterschiedliche Wasserressourcen hin, in diesem Fall z. B. Grundwas-

ser bzw. aufbereitetes Oberflächenwasser. Des Weiteren können mit dem pipe::scan organische Parameter wie TOC, DOC bzw. UV254 sehr präzise gemessen werden. Diese Parameter sind wesentlich zur Ermittlung von Kontaminationen im Trinkwasser sowie zur Erkennung von Wasservermischungen von unterschiedlichen Quellen, siehe **Bild 6**. Im Trinkwassernetz einer anderen Großstadt ist erkennbar, dass sich die Konzentrationen von einigen Parametern zwar kontinuierlich ändern (**Bild 7**), aber keine Alarmgrenzen nach oben erreicht werden.

Wobei sich im Detail durch die extrem stabile und akkurate Messung einige Stunden zeigen, die einen starken Rückgang des freien Chlors vorweisen und somit keine ausreichende Entkeimung im Trinkwassernetz an dieser Stelle zu dieser Zeit stattfindet – ein ungewollter und sehr bedenklicher Zustand (**Bild 8**).

Fazit

Der pipe::scan hat am Markt derzeit folgende Alleinstellungsmerkmale:

- Präzise Messung in perfekter Übereinstimmung zu standardisierten Laborreferenzen, nicht nur „Trends“
- Messung von bis zu zehn unterschiedlichen Parametern in einem System
- Kontinuierliche Überwachung von Organik und Trübung komplett strömungsunabhängig
- Gute Funktionalität auch unter stagnierenden Bedingungen im Trinkwassernetz
- Wartung unter Druck, also ohne Unterbrechung des Durchflusses/des Drucks und für jeden Sensor individuell möglich
- Vollständige Event-Detektion mit Echtzeitalarmen
- Sechs Monate Wartungsintervall: Effizienter, zuverlässiger, Stand-alone-Betrieb mit minimalen Wartungsaufwand

Durch den neuen Ansatz, im Trinkwassernetzwerk mit Online-Sensoren die Wasserqualität in Echtzeit zu messen, können die Versorger in Zukunft deutlich umfangreichere Aussagen über den Zustand ihres Netzes machen. So können Risiken, z. B. bei einem Rohrleitungsbruch oder

Problemen in Chlor-Dosierstationen viel schneller erkannt werden, Gegenmaßnahmen schneller ergriffen werden.

Für Deutschland übernimmt die GWU-Umwelttechnik GmbH in Erfstadt den Vertrieb und den Service der Produkte aus dem Hause der scan Messtechnik.

Literatur

- [1] Verordnung des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TWV) StF: BGBl. II Nr. 304/2001 [CELEX-Nr.: 398L0083]

AUTOREN



► **MAG. (FH), ING. ROBERT WURM**

scan Messtechnik GmbH
Wien (Österreich)
Tel.: +43 1 2197393-0
rwurm@s-can.at



► **DI ANDREAS WEINGARTNER**

scan Messtechnik GmbH
Wien (Österreich)
Tel.: +43 1 2197393-0
aweingartner@s-can.at



Jetzt Newsletter bestellen!

BRANCHENNEWS RELEVANZ UND MEHRWERT

- Märkte, Firmen und Produkte
- Technik-Themen für Ihre berufliche Praxis
- Aktuelle Debatten und Branchentrends
- An 25.000 Entscheider sowie Fach- und Führungskräfte

www.automation-blue.de

Die führenden Fachportale für alle Themen rund um die Automatisierung im Wasser- und Abwasser.