

Kombisensor oder Analyzer?

LANGZEITERFAHRUNGEN MIT EINEM IONENSELEKTIVEN SENSOR

Ständige Forschung und Weiterentwicklung im Bereich der ionenselektiven (ISE) Messtechnik ermöglichen seit einigen Jahren die Anwendungen im Bereich der Online-Messung als In-situ-Sensor direkt im Abwasser. So zum Beispiel der Kombisensor VARiON® der Marke WTW zur Messung von Ammonium und Nitrat, mit automatischer Kompensation von eventuell vorhandenen Störionen. Die Vorteile dieses Sensors sind niedrige Investitionskosten, geringe Betriebskosten und einfache Handhabung. Im folgenden werden die Langzeiterfahrungen der Abwasserreinigungsanlage Strass des Abwasserverbandes Achenal-Inntal-Zillertal mit diesem Sensor geschildert.

Dem Abwasserverband Achenal-Inntal-Zillertal (AIZ) gehören 31 Gemeinden der Regionen, Achenal, Zillertal und Inntal an. Die zentrale Kläranlage in Strass hat eine Ausbaugröße von 167.000 Einwohnerwerten (EW). Das Einzugsgebiet erstreckt sich vom Achenpass bis zum Hintertuxer Gletscher. Die Belastung der Kanäle und der Abwasserreinigungsanlage (ARA) ist aufgrund des hohen Tourismusanteils in der Hochsaison im Juli und August sowie in den Wochen der Skisaison am höchsten.

Im Jahr 2004 ging die Kläranlage Strass als Benchmark-Sieger unter den beteiligten neun Großkläranlagen in Österreich hervor. Beteiligt waren Anlagen mit einer Größe zwischen 100.000 und 900.000 Einwohnerwerten (EW). Geschäftsführer Reinhard Rostek weiß den Grund für das gute Abschneiden im nationalen Vergleich:

“Wir haben in den letzten Jahren ständig an Betriebsoptimierungen gearbeitet und effizientere, energiesparende Verfahren entwickelt.”

Als Ergebnis betragen damals die spezifischen Betriebskosten bezogen auf die abgebaute Schmutzfracht 8,49 €/EW-CSB110 (bezogen auf einen Einwohner und Jahr bei einem chemischen Sauerstoffbedarf von 110 g), der Mittelwert aller Anlagen liegt bei 12,27 €/EW-CSB110. Die Anlage arbeitet seit August 2004 energieautark: Das in den Faultürmen entstehende Faulgas wird über GE-Gasmotoren zur Stromgewinnung genutzt. Die dabei gewonnene Strommenge liegt über jener, die für den Betrieb in Strass benötigt wird. Wartungsarbeiten werden, wenn möglich, vom eigenen Personal durchgeführt, es sind wenig Fremdleistungen erforderlich.



Moderne Großkläranlage: Kläranlage Strass in Österreich

Ausgangssituation und Zielsetzung:

Die Belebungsanlage in Strass besitzt eine vorgeschaltete Hochlastbiologie. Nach der Zwischenklärung durchläuft das vorgereinigte Abwasser eine zweistraßige Schwachlastbiologie mit jeweils zwei Becken. Im ersten Becken wird denitrifiziert, im zweiten Becken nitrifiziert. Je nach Belastung des Abwassers kann die Denitrifikationszone ebenfalls belüftet und damit als zusätzlicher Nitrifikationsbereich genutzt werden. Dies wird über die online ermittelten Ammoniumwerte im gemeinsamen Ablauf beider Belebungsstraßen gesteuert. Die Rezirkulationspumpen werden ebenfalls



a xylem brand

über den Ammoniumwert geregelt. Als weitere Steuergrößen dienen die Sauerstoffmessungen in der Belebung, die direkt die Belüfter ansprechen. In der Vergangenheit wurden die Nährstoffparameter Ammonium, Nitrat und Phosphat mit Analyseautomaten nach einer Ultrafiltration gemessen. Diese Messtechnik lief äußerst zufriedenstellend, war aber „in die Jahre gekommen“ und sollte in Zukunft ersetzt werden. Daher wurden die In-situ-Sensoren, die auf ionenselektiver Messtechnik basieren, im Online-Vergleich mit den vorhandenen Analyseautomaten getestet.

Vergleich auf:

- Qualität der Messdaten
- Zuverlässigkeit der Messung
- Verfügbarkeit des Systems
- Kosten für Wartung und Kalibrierung
- Erfahrungen im Langzeitbetrieb

Die Überlegungen der Anlagenbetreiber sind:

- Niedrige Gesamt- und Betriebskosten
- Nutzen und Vorteile der modernen Technik im Betrieb

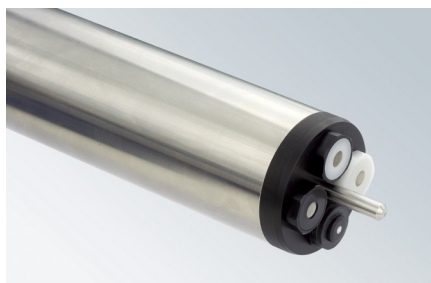
Qualität der gemessenen Daten:

Der VARION®-Sensor wurde im gemeinsamen Ablauf der beiden Belebungsstraßen installiert. Die erfassten Messdaten wurden im System gespeichert und - soweit möglich - auch an das Prozessleitsystem übertragen. Damit war ein echter Online-Vergleich mit den verfügbaren Analyserwerten möglich (Abb. 2).

Im ausgewählten Zeitraum Anfang Dezember ist sehr gut der Übergang vom intermittierenden Betrieb zum „Hochsaison-Betrieb“ mit einem ausgeprägten Tagesgang zu sehen. Erschwerend greifen hier die niedrigen Temperaturen, die eine geregelte Denitrifikation und Nitrifikation stören.

Hohe Verfügbarkeit, gute Wirtschaftlichkeit

Über den gesamten Versuchszeitraum von insgesamt sechs Monaten zeigen sowohl die Ammoniumwerte als auch die Nitratwerte der VARiON® 700 IQ eine (Abb. 1) sehr gute Übereinstimmung mit den Analyserwerten. Die Dynamik der Prozesse wird entsprechend sauber abgebildet. Die im Labor durchgeführten Referenzmessungen (photometrische Doppelbestimmungen, aber auch ionenchromatographische Messungen) liegen auf den Online-Messkurven (Abb. 3).



Verlässlichkeit der Messung:

Die Messung lief, über den gesamten Zeitraum von sechs Monaten äußerst zuverlässig. Die automatische Druckluftreinigung arbeitete einwandfrei.

Die Reinigung wurde anfänglich alle vier Stunden gestartet und dann im laufenden Betrieb auf alle drei Stunden angepasst. Zusätzliche manuelle Reinigungen waren im Allgemeinen nicht notwendig. Sowohl die Ammonium- und Kaliumwerte als auch die Nitratwerte waren durchgängig plausibel. Da der Ammoniumanalyzer im Dezember 2005 Ausfälle aufwies, wurden die Ammoniumwerte des Sensors ab diesem Zeitpunkt sogar direkt zur Steuerung und Regelung herangezogen.

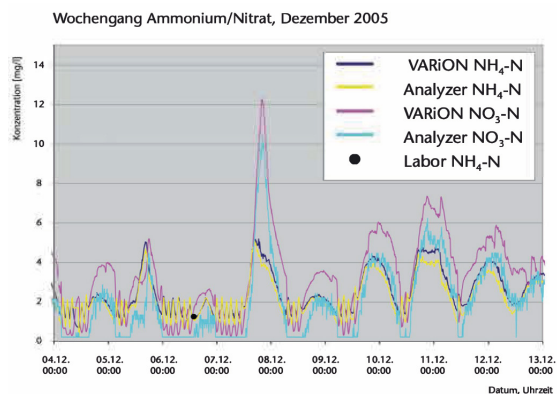


Abb. 2: Wochengang von Ammonium und Nitrat

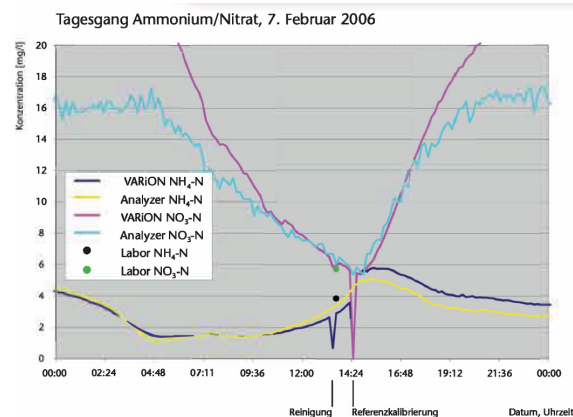


Abb. 3: Tägliche Vorgänge von Ammonium und Nitrat

Verfügbarkeit des Systems:

Das Messsystem war durchgängig verfügbar, es gab im genannten Zeitraum keinen einzigen Ausfall. Selbst während der von Zeit zu Zeit durchgeführten Überprüfungen und Referenzmessungen stand das Messsystem zur Verfügung, da der Sensor hierbei durchgängig im Medium verbleiben kann. Die Verfügbarkeit betrug daher nahezu 100 %.

Kosten für Wartung und Kalibrierung:

Der Sensor wurde routinemäßig einer vorbeugenden Sichtprüfung unterzogen. Aufgrund der zuverlässigen automatischen Reinigung mittels Druckluft war im allgemeinen keine zusätzliche manuelle Reinigung notwendig. Von Zeit zu Zeit wurde eine Überprüfung der Messwerte anhand Vergleichsmessungen im Labor durchgeführt. Die geringen Abweichungen waren meist tolerabel.

Insgesamt gesehen wurden die Ammonium- und Nitratelektroden zum ersten Mal nach circa drei Monaten Betriebsdauer erneut abgeglichen. Der Gesamtaufwand für Überprüfung bzw. Abgleich beträgt maximal eine halbe Stunde.

Diese Zeit ist gut investiert, bringt sie doch die Sicherheit einer zuverlässigen Messung, die für Steuer- und Regelaufgaben herangezogen wird. Schließlich kostet in der komplexen Steuerungstechnik der Anlage jedes Zehntel eines Milligramm zuviel oder zuwenig eingetragener Sauerstoff viel Geld.

Weitere Erfahrungen:

- Es zeigte sich, dass das System sehr leicht installiert werden und in Betrieb gehen konnte. Der zusätzliche Sensor wurde einfach an das bereits auf der Anlage befindliche IQ SENSOR NET-System mit mehreren Sauerstoff-, pH- und Trübungssensoren geklemmt.
- Die Vergleichsmessungen von Schlammproben, die direkt vor Ort abfiltriert wurden, und dem Permeat, das den Analyzern zugeführt wird, zeigte exakte Übereinstimmung.
- Das System arbeitet auch unter außergewöhnlichen Bedingungen zuverlässig und sicher: Selbst zwei Blitzschläge, die teilweise zu Totalausfällen auf der Anlage führten, überstand das IQ SENSOR NET-System durch seinen hohen Überspannungsschutz unbeschadet.

Langfristige Erfahrungen:

Auch, sechs Monate nach Inbetriebnahme, liefen die Messungen einwandfrei, die Elektroden zeigten keinerlei Alterungserscheinungen. Die Qualität der Messwerte ist so gut, dass die Ammoniumwerte direkt zur Steuerung und Regelung herangezogen werden. In Bezug auf die Messdatenqualität sowie die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Messung kann es die In-situ-Sonde ohne weiteres mit den auf der Anlage vorhandenen Analyzern aufnehmen. Damit ist dieses System hervorragend für die Steuerung und Regelung der Nitrifikation/Denitrifikation geeignet.

Zusammenfassung:

Der Wartungsaufwand ist gering. Je nach Ansprüchen an die absolute Genauigkeit dient eine regelmäßige Überprüfung anhand der Labor-Referenzwerte den eigenen Qualitätsansprüchen an die Prozessmesstechnik. Selbst nach Monaten ohne Matrixabgleich laufen die Analyser und die Sondenwerte parallel. Störungen durch eventuell im Abwasser vorhandene Störionen wie Kalium oder Chlorid konnten nicht festgestellt werden. Die im Messsystem realisierte automatische Kompensation lief stets für den Anwender unsichtbar und erfolgreich im Hintergrund und zeigte keinerlei Ausfälle.

Zukunftsaussichten:

Die Sondentechnik bietet einen enormen Vorteil gegenüber den Analyzern: Bei annähernd gleichen Messwerten werden Nitrat und Ammonium unmittelbar ohne Zeitverzögerung angezeigt. Darauf kann eine optimale Regelung aufbauen. Hinzu kommt die Kostenersparnis durch Wegfall der für Analyser benötigten Reagenzien. Auch liegen die Investitionskosten für die Kombi-sensoren deutlich niedriger als für die Analyser, was die Anschaffung auch für kleinere Kläranlagen rentabel macht.

xylemanalytics.com/de



Im konkreten Fall wird zukünftig auch die separate Messung in jeder einzelnen Belebungsstraße und damit deren individuelle Steuerung und Regelung möglich.

Haben Sie weitere Fragen?
Bitte wenden Sie sich an unser
Customer Care Center:

Xylem Analytics Germany Sales
GmbH & Co. KG, WTW
Am Achalaich 11
82362 Weilheim, Deutschland
Tel +49 881 1830
Fax +49 881 183-420
Info.WTW@xylem.com