

# Betriebserfahrung mit dem NH<sub>4</sub>-NO<sub>3</sub>- Online-Messgerät IQ SENSOR NET

AUF DER KLÄRANLAGE MITTLERES PUSTERTAL

Die Kläranlage ARA-Tobl stellt an sich selbst den Anspruch, sich anlagen- und verfahrenstechnisch ständig zu verbessern. Auch im Bereich Online-Messtechnik sind wir immer auf der Suche nach zuverlässigen und kostengünstigen Lösungen für die Steuerung und Regelung unserer Anlage.

Unsere bisherigen Analysegeräte der Fa. Gimat haben mittlerweile schon ein Alter von 11 Jahren erreicht und sind deshalb nicht mehr auf dem Stand der Technik, obwohl sie immer noch zuverlässig messen. Zudem wird die Ersatzteilbeschaffung für diese Geräte immer schwieriger.

Dadurch steigt aber die Gefahr eines Totalausfalls der Geräte an, was sich für unsere Kläranlage bezüglich Regelung und Steuerung negativ auswirken würde. Um darauf vorbereitet zu sein, wurde schon im Jahr 2005 die erste Generation der Ammonium- und Nitratsonde des Typs AmmoLyt® 700 IQ bzw. NitraLyt® 700 IQ der Fa. Xylem Analytics getestet. Nach ca. einem Jahr ergab die Auswertung und die Rücksprache mit Xylem, dass die enthaltene manuelle Kompensation von Kalium (für NH<sub>4</sub>) und Chlorid (für NO<sub>3</sub>) nicht ausreichend war. Nach Ende dieser ersten Testphase hat uns Xylem die nächste Generation der Sonden zum testen zur Verfügung gestellt.

Die VARiON® PLUS 700 IQ ermöglicht wegen zusätzlicher Elektroden eine dynamische Kompensation von Kalium bzw. Chlorid und liefern daher noch bessere Ergebnisse.

Das Messsystem IQ SENSOR NET 2020 ist modular aufgebaut und kann beliebig mit bis zu 20 Sensoren bestückt werden. Es deckt das gesamte Spektrum der Online-Instrumentierung ab (pH, O<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, CSB, Trübung etc.).

Zudem gibt es verschiedene Module als Zusatzoption wie z.B. Ventilmodule für Luftdruckreinigung.

Das System liefert analoge Signale (0/4...20 mA) oder kann mittels digitaler Schnittstelle (RS232, Profibus-DP, Modbus sowie RS485) an die zentrale Steuerung angeschlossen werden. Es können Relais für verschiedene Anwendungen parametrierbar werden (Störung, Voralarm, usw.).

Die Parametrierung des Systems (Messbereich, Reinigungsintervall usw.) erfolgt über das Terminal und ist dank der Klartextanzeige einfach zu bedienen.

## Gerätebeschreibung

Die Nitrat- und Ammoniumsensoren wurde an ein bestehendes IQ SENSOR NET-System angeschlossen.

Das verwendete IQ SENSOR NET-System besteht aus:

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| 1. MIQ/PS                | Netzteilmodul 100...240VAC                                   |
| 2. MIQ/MC(-PR)           | Controller mit Profibuschnittstelle                          |
| 3. MIQ/T2020             | Terminal   |
| 4. MIQ/CR3               | Ausgangsmodul (3 Strom- und 3 Relaisausgänge)                |
| 5. MIQ/CHV               | Magnetventilmodul für Reinigung                              |
| 6. AmmoLyt®PLUS 700 IQ   | mit Elektroden für Ammonium, Kaliumkompensation und Referenz |
| 7. NitraLyt® PLUS 700 IQ | mit Elektroden für Nitrat, Chloridkompensation und Referenz  |
| 8. CH                    | Reinigungskopf mit Druckluft                                 |
| 9. SACIQ                 | Sensoranschlusskabel   |



## Auswertung NO<sub>3</sub>-Messung VARiON® NO<sub>3</sub>

Im März 2006 wurde der neue chloridkompensierte VARiON® PLUS 700 IQ Sensor anstelle des Sensors NitraLyt® 700 IQ im Auslauf des Belebungsbeckens der Linie 2 montiert. Um die Zuverlässigkeit der Sonde zu überprüfen, wurden regelmäßig Gegenproben im Labor mittels Photometer durchgeführt. Die Gegenproben werden vor Ort sofort filtriert, um eine Messwertverfälschung so gering wie möglich zu halten (Nitratabbau während Transport von Probenahmestelle zum Labor). Selbst festgelegte zulässige Messtoleranz: +/-0,5 mg/l. Bei größeren Abweichungen wurde ein matrixabgleich durchgeführt.

## Vergleich zwischen VARiON® NO<sub>3</sub> und Labormessung

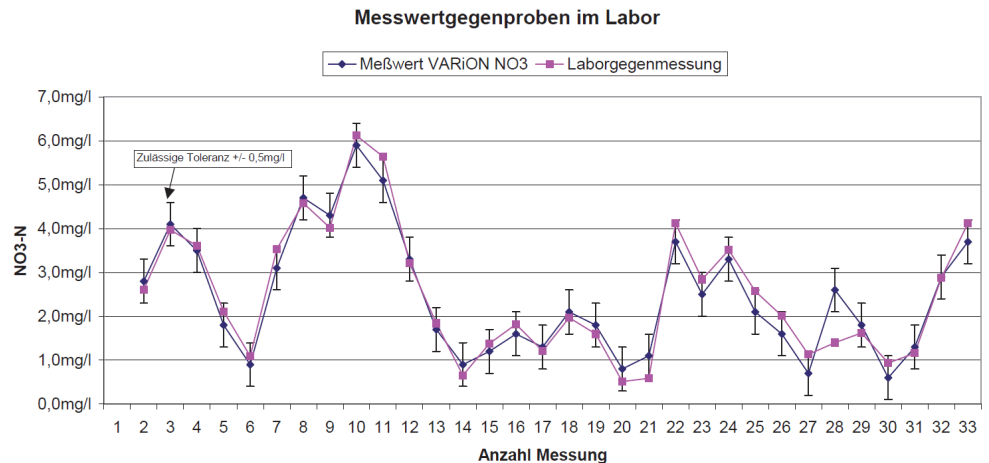
Datum	Arbeitsaufwand in min	Meßwert VARiON NO <sub>3</sub>	Labor-gegenmessung	Abweichung zu Laborwert	Bewertung Abweichung
08.03.2006	15	2,8mg/l	2,610mg/l	0,190mg/l	Delta ok
14.03.2006	15	4,1mg/l	3,970mg/l	0,130mg/l	Delta ok
22.03.2006	15	3,5mg/l	3,610mg/l	0,110mg/l	Delta ok
29.03.2006	15	1,8mg/l	2,110mg/l	0,310mg/l	Delta ok
04.04.2006	15	0,9mg/l	1,090mg/l	0,190mg/l	Delta ok
12.04.2006	15	3,1mg/l	3,530mg/l	0,430mg/l	Delta ok
19.04.2006	15	4,7mg/l	4,580mg/l	0,120mg/l	Delta ok
26.04.2006	15	4,3mg/l	4,020mg/l	0,280mg/l	Delta ok
03.05.2006	15	5,9mg/l	6,120mg/l	0,220mg/l	Delta ok
10.05.2006	15	5,1mg/l	5,640mg/l	0,540mg/l	Delta nicht ok
17.05.2006	15	3,3mg/l	3,210mg/l	0,090mg/l	Delta ok
24.05.2006	15	1,7mg/l	1,840mg/l	0,140mg/l	Delta ok
31.05.2006	15	0,9mg/l	0,655mg/l	0,245mg/l	Delta ok
06.06.2006	15	1,2mg/l	1,380mg/l	0,180mg/l	Delta ok
13.06.2006	15	1,6mg/l	1,820mg/l	0,220mg/l	Delta ok
20.06.2006	15	1,3mg/l	1,210mg/l	0,090mg/l	Delta ok
27.06.2006	15	2,1mg/l	1,970mg/l	0,130mg/l	Delta ok
05.07.2006	15	1,8mg/l	1,600mg/l	0,200mg/l	Delta ok
12.07.2006	15	0,8mg/l	0,512mg/l	0,288mg/l	Delta ok
26.07.2006	15	1,1mg/l	0,586mg/l	0,514mg/l	Delta nicht ok
08.08.2006	15	3,7mg/l	4,120mg/l	0,420mg/l	Delta ok
22.08.2006	15	2,5mg/l	2,840mg/l	0,340mg/l	Delta ok
05.09.2006	15	3,3mg/l	3,510mg/l	0,210mg/l	Delta ok
19.09.2006	15	2,1mg/l	2,570mg/l	0,470mg/l	Delta ok
03.10.2006	15	1,6mg/l	2,010mg/l	0,410mg/l	Delta ok
17.10.2006	15	0,7mg/l	1,130mg/l	0,430mg/l	Delta ok
31.10.2006	15	2,6mg/l	1,400mg/l	1,200mg/l	Delta nicht ok
14.11.2006	15	1,8mg/l	1,620mg/l	0,180mg/l	Delta ok
28.11.2006	15	0,6mg/l	0,937mg/l	0,337mg/l	Delta ok
05.12.2006	15	1,3mg/l	1,160mg/l	0,140mg/l	Delta ok
12.12.2006	15	2,9mg/l	2,880mg/l	0,020mg/l	Delta ok
19.12.2006	15	3,7mg/l	4,120mg/l	0,420mg/l	Delta ok
<b>Mittelwert:</b>		<b>2,5mg/l</b>	<b>2,511mg/l</b>	<b>0,287mg/l</b>	
			<b>Größte Abweichung:</b>	<b>1,200mg/l</b>	
			<b>Kleinste Abweichung:</b>	<b>0,020mg/l</b>	
			<b>Anzahl der Messungen innerhalb der Toleranz:</b>	<b>29</b>	
			<b>Anzahl der Messungen ausserhalb der Toleranz:</b>	<b>3</b>	

## Bewertung des Sensors VARiON® NO<sub>3</sub>

Der Test hat ergeben, dass der Sensor VARiON® NO<sub>3</sub> für einen zuverlässigen Betrieb im Belebungsbecken zur Regelung und Steuerung geeignet ist. Die mittlere Abweichung zu den Laborgegenproben liegt bei 0,287mg/l bei 32 Messwerten und ist somit im Mittelwert innerhalb der zulässigen Toleranz. Drei Gegenproben waren zwar außerhalb der zulässigen Toleranz, dies jedoch in einem Zeitraum von neun Monaten. Deshalb können wir von einer guten Stabilität der Sonde sprechen.

Als sehr positiv zu bewerten ist die automatische Reinigung und der geringere Arbeitsaufwand für die Wartung. Durch die automatische Reinigung (alle 6h) bleibt der Sensor völlig schmutzfrei. Bei Bedarf kann der Reinigungsintervall jederzeit je nach Verschmutzung verändert werden. Bei uns war jedoch weder eine manuelle Reinigung, noch ein Verringern des Reinigungsintervalls nötig. Der Zeitaufwand für einen Abgleich ist mit durchschnittlich 15 Minuten sehr gering und sicher kein Vergleich zu Analysegeräte. Ein Intervall von ein bis zwei Wochen erscheint uns als ausreichend. Die Kosten beschränken sich auf je eine NO<sub>3</sub>-Küvette und einen Faltenfilter pro Abgleich. Hinzu kommt ca. eine Chloridküvette im Monat zum Abgleich der Chloridelektrode.

## Trendkurve Vergleich zwischen VARiON® NO<sub>3</sub> und Labormessung



## Auswertung NH<sub>4</sub>-Messung VARiON® NH<sub>4</sub>

Im März 2006 wurde der neue kaliumkompensierte VARiON® PLUS 700 IQ Sensor anstelle des Sensors AmmoLyt® 700 IQ im Auslauf des Belebungsbeckens der Linie 2 montiert. Um die Zuverlässigkeit der Sonde zu überprüfen, wurden regelmäßig Gegenproben im Labor mittels Photometer durchgeführt. Die Gegenproben werden vor Ort sofort filtriert, um eine Messwertverfälschung so gering wie möglich zu halten (Ammoniumabbau während Transport von Probenahme zum Labor). Selbst festgelegte zulässige Messtoleranz: +/-0,5 mg/l. Bei größeren Abweichungen wurde ein Matrixabgleich durchgeführt.

## Vergleich zwischen VARiON® NH<sub>4</sub> und Labormessung

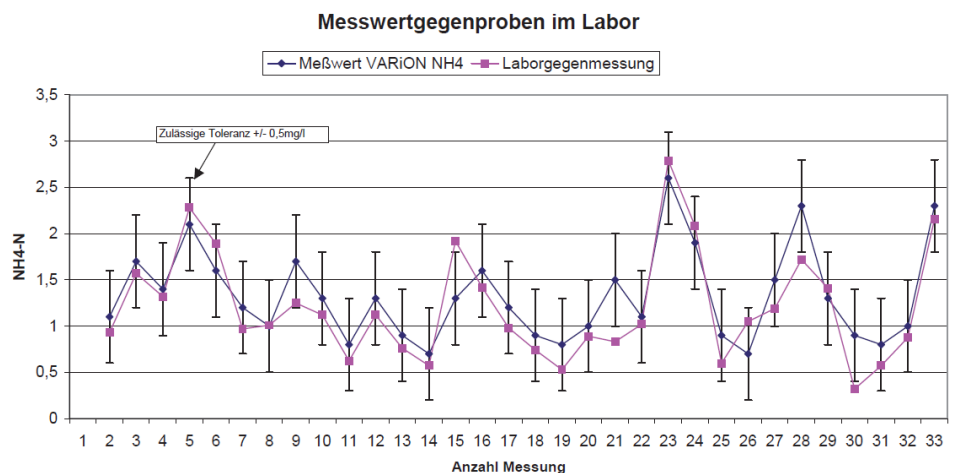
Datum	Arbeitsaufwand in min	Meßwert VARiON NH <sub>4</sub>	Labor-gegenmessung	Abweichung zu Laborwert	Bewertung Abweichung
08.03.2006	15	1,1mg/l	0,930mg/l	0,170mg/l	Delta ok
14.03.2006	15	1,7mg/l	1,570mg/l	0,130mg/l	Delta ok
22.03.2006	15	1,4mg/l	1,320mg/l	0,080mg/l	Delta ok
29.03.2006	15	2,1mg/l	2,280mg/l	0,180mg/l	Delta ok
04.04.2006	15	1,6mg/l	1,890mg/l	0,290mg/l	Delta ok
12.04.2006	15	1,2mg/l	0,970mg/l	0,230mg/l	Delta ok
19.04.2006	15	1,0mg/l	1,010mg/l	0,010mg/l	Delta ok
26.04.2006	15	1,7mg/l	1,250mg/l	0,450mg/l	Delta ok
03.05.2006	15	1,3mg/l	1,120mg/l	0,180mg/l	Delta ok
10.05.2006	15	0,8mg/l	0,624mg/l	0,176mg/l	Delta ok
17.05.2006	15	1,3mg/l	1,120mg/l	0,180mg/l	Delta ok
24.05.2006	15	0,9mg/l	0,761mg/l	0,139mg/l	Delta ok
31.05.2006	15	0,7mg/l	0,573mg/l	0,127mg/l	Delta ok
06.06.2006	15	1,3mg/l	1,920mg/l	0,620mg/l	Delta nicht ok
13.06.2006	15	1,6mg/l	1,420mg/l	0,180mg/l	Delta ok
20.06.2006	15	1,2mg/l	0,980mg/l	0,220mg/l	Delta ok
27.06.2006	15	0,9mg/l	0,742mg/l	0,158mg/l	Delta ok
05.07.2006	15	0,8mg/l	0,529mg/l	0,271mg/l	Delta ok
12.07.2006	15	1,0mg/l	0,891mg/l	0,109mg/l	Delta ok
26.07.2006	15	1,5mg/l	0,831mg/l	0,669mg/l	Delta nicht ok
08.08.2006	15	1,1mg/l	1,020mg/l	0,080mg/l	Delta ok
22.08.2006	15	2,6mg/l	2,790mg/l	0,190mg/l	Delta ok
05.09.2006	15	1,9mg/l	2,080mg/l	0,180mg/l	Delta ok
19.09.2006	15	0,9mg/l	0,598mg/l	0,302mg/l	Delta ok
03.10.2006	15	0,7mg/l	1,050mg/l	0,350mg/l	Delta ok
17.10.2006	15	1,5mg/l	1,190mg/l	0,310mg/l	Delta ok
31.10.2006	15	2,3mg/l	1,720mg/l	0,580mg/l	Delta nicht ok
14.11.2006	15	1,3mg/l	1,410mg/l	0,110mg/l	Delta ok
28.11.2006	15	0,9mg/l	0,320mg/l	0,580mg/l	Delta nicht ok
05.12.2006	15	0,8mg/l	0,573mg/l	0,227mg/l	Delta ok
12.12.2006	15	1,0mg/l	0,876mg/l	0,124mg/l	Delta ok
19.12.2006	15	2,3mg/l	2,160mg/l	0,140mg/l	Delta ok
<b>Mittelwert:</b>		<b>1,3mg/l</b>	<b>1,204mg/l</b>	<b>0,242mg/l</b>	
			<b>Größte Abweichung:</b>	<b>0,669mg/l</b>	
			<b>Kleinste Abweichung:</b>	<b>0,010mg/l</b>	
			<b>Anzahl der Messungen innerhalb der Toleranz:</b>	<b>28</b>	
			<b>Anzahl der Messungen ausserhalb der Toleranz:</b>	<b>4</b>	

## Vorläufige Bewertung von VARiON® NH<sub>4</sub>

Der Test hat ergeben, dass der Sensor VARiON® NH<sub>4</sub> für einen zuverlässigen Betrieb im Belebungsbecken zur Regelung und Steuerung geeignet ist. Die mittlere Abweichung zu den Laborgegenproben liegt bei 0,242mg/l bei 32 Messwerten und ist somit im Mittelwert innerhalb der zulässigen Toleranz. Vier Gegenproben waren zwar außerhalb der zulässigen Toleranz, aber dies in einem Zeitraum von neun Monaten. Deshalb können wir von einer guten Stabilität der Sonde sprechen.

Als sehr positiv zu bewerten ist die automatische Reinigung und der geringere Arbeitsaufwand für die Wartung. Durch die automatische Reinigung (alle 6h) bleibt der Sensor völlig schmutzfrei. Bei Bedarf kann der Reinigungsintervall jederzeit je nach Verschmutzung verändert werden. Bei uns war jedoch weder eine manuelle Reinigung, noch ein Verringern des Reinigungsintervalls nötig. Der Zeitaufwand für einen Abgleich ist mit durchschnittlich 15 Minuten sehr gering und sicher kein Vergleich zu Analysegeräten. Ein Intervall von ein bis zwei Wochen erscheint uns als ausreichend. Die Kosten beschränken sich auf je eine NO<sub>4</sub>-Küvette und einen Faltenfilter pro Abgleich. Hinzu kommt ca. eine Kaliumküvette im Monat zum Abgleich der Kaliumelektrode.

## Trendkurve Vergleich zwischen VARiON® NH<sub>4</sub> und Labormessung



## Zusammenfassung und Ausblick

Die Betriebserfahrung mit den WTW Sonden der Firma Xylem hat aufgezeigt, dass

- die Sonden zuverlässige Messwerte liefert
- die Sonden sehr bedienungsfreundlich sind
- der Wartungsaufwand äußerst gering ist
- die Wartungskosten äußerst gering sind
- die Sonde eine echte Online-Messung ohne Zeitverlust durch Probeaufbereitung liefert

Durch diesen Test sind wir zum Entschluss gekommen, dass die Sonden als Ersatz für Analysegeräte im Belebungsbecken ohne Bedenken einsetzbar sind.

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

[xylemanalytics.com/de](https://xylemanalytics.com/de)