

BEDEUTUNG DER NITRATÜBERWACHUNG

Was uns der **Nitratwert** über unser lebenswichtiges Wasser verrät



WORUM GEHT ES BEI DER NITRATÜBERWACHUNG?

Ohne Wasser gibt es kein Leben

Mehr als zwei Drittel unseres Planeten ist von Wasser bedeckt. Das lebenswichtige Süßwasser macht jedoch nur 3 % des Wasservorkommens auf der Erde aus. Ein guter Grund, besonders darauf Acht zu geben.

- » Oberflächenwasser ist zwar als erneuerbar anzusehen, das Dargebot hängt jedoch in hohem Maße vom Niederschlag, dem daraus resultierenden Oberflächenabfluss sowie der Grundwasserversickerung im Einzugsgebiet ab.
- » Lebende Organismen sind abhängig von einer sicheren Wasserverfügbarkeit.
- » Für viele Gewerbe- und Freizeitanwendungen ist eine saubere, unbelastete Wasserversorgung unabdingbar.



Aktueller Status	Künftige Trends
<p>Überwachung der Nitratwerte mit oft großen zeitlichen Abständen, oft in Kombination mit Modellierung.</p> <ul style="list-style-type: none">» Wenn Stichtagsmessungen bzw. Beprobungen zu lange auseinanderliegen, wird die Unsicherheit der Daten-Aussagekraft größer.» Beprobung und Analyse im Labor ist arbeits-, bzw. zeitintensiv.» Mit Stichtagsmessungen bzw. Beprobungen lassen sich Einzelereignisse nicht abbilden/erkennen.	<p>Kontinuierliche Überwachung von Nitratwerten.</p> <ul style="list-style-type: none">» Höhere räumliche Datendichte.» Verbesserte Modelle für strategische Investitionen.» Effektive Priorisierung von Infrastrukturinvestitionen. <p>Steigende Bedeutung einer umfassenden Information aller Beteiligten sowie der Öffentlichkeit zur aktuellen Nitrat- bzw. Nährstoffbelastung.</p>

WARUM IST EINE NITRAT- / NÄHRSTOFFÜBERWACHUNG WICHTIG?

Nitratgehalt im Wasser

- » Anthropogene Aktivitäten erhöhen den Nitratgehalt im Wasser, was zu einer starken **Nitratbelastung** mit Auswirkungen auf Pflanzenwachstum, Reproduktionszyklen und das Leben von Tieren führt.
- » Zahlreiche, auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebrachte Dünger, sickern ins **Grundwasser** ein und gelangen so schließlich in Fließgewässer, wo sie den Gehalt an gelöstem Sauerstoff verringern.
- » Nitrat kann zu einem raschen Wachstum der **Algenpopulation** führen. Dies kann Organismen und unter Wasser lebende Pflanzen abtöten, was schwerwiegende negative Auswirkungen auf Uferzonen und Wasserorganismen zur Folge hat.

Was ist die Ursache?

- » Abwasser, sonstige vom Menschen verursachte Quellen
- » Auswaschung aus Gülle oder Kunstdünger
- » Starkregenabflüsse

Beim Blick auf die Karte vom Bundesumweltamt, 11/2017 lässt sich feststellen:

- » welche Gebiete am stärksten betroffen sind
- » wo der Schwerpunkt der Überwachung und der Schutzmaßnahmen liegen sollte



Grundwasserkörper in Deutschland, die aufgrund von Nitratbelastung in einem schlechten chemischen Zustand sind.

Quelle: www.umweltbundesamt.de
Geobasisdaten GeoBasis-DE / BKG 2018
Fachdaten: Berichtsportal WasserBLick/BfG, Stand 23.03.2016
Bearbeitung: Umweltbundesamt, Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

© Umweltbundesamt, 11/2017

■ gut
■ schlecht

WICHTIG!

Die Identifizierung hoher Nitratkonzentrationen ist zum einen entscheidend für die Beurteilung, wie Nitrate im Oberflächenwasser verarbeitet werden, und zum anderen wichtig für den Schutz von Umwelt und Lebewesen.

Vorbeugende Warnung

- » Es ist wesentlich kostengünstiger, eine Verunreinigung von vornherein zu vermeiden, als sie im Nachhinein zu behandeln.
- » Eine intelligente Überwachung ist ausschlaggebend, um erhöhte, potentiell gefährdende Nitratwerte frühzeitig zu erkennen und entsprechend der Verunreinigungsursachen Strategien bereits im Vorfeld zu entwickeln.

Wie effektiv sind derzeitige Strategien zur Schadstoffreduzierung?

- » Hier ist Verbesserungspotenzial zu erkennen: Die Schadstoffreduzierung hängt derzeit stark von den Kosten, von vorhandener Sensortechnik, deren Wartungsanforderungen und von der Leistungsfähigkeit des Datenmanagements ab.

Derzeitiger Ansatz zur Schadstoffreduzierung

Aktuelle Überwachungsprogramme verlassen sich normalerweise auf

manuelle und punktuelle Kontrollen

mit Einzelproben im Feld, die wöchentlich oder monatlich zur Laboranalyse entnommen werden.

Wöchentlich oder monatlich erfasste Daten sind

weniger repräsentativ

in Bezug auf Nitratkonzentrationen und Veränderungen im Wasser.

Mit wenig repräsentativen Daten können Maßnahmen zur Reduzierung der Nitratbelastung eine

geringere Effektivität

besitzen.





WAS KANN GETAN WERDEN?

Wachsender Bedarf an **kontinuierlichen** Daten für ein effektiveres Wassermanagement – als Basis zur Optimierung von Schutzmaßnahmen für die Verbesserung von Lebensqualität und Umwelt.



Mehr zeitliche Daten = Bessere Abbildung von Schwankungen = Steigerung der Aussagesicherheit

- » Verwendung von größeren Datenmengen, sowohl räumlich als auch zeitlich, um Management und Qualität der Wasser-Ressourcen zu verbessern.



Neue Technologien = Wartungsarme UV-Sensoren, die Nitrat in **Echtzeit** messen

- » Durch Messung der Nährstoffkonzentrationen rund um die Uhr (24/7/365) werden Schwankungen durch jahreszeitliche Abfälle, Niederschläge und sporadische Ereignisse sichtbar.



Niedrigere Kosten = Zeitreihendaten zu **niedrigeren Kosten pro Datenpunkt**

- » Es kommt darauf an, jede Spitze in der Nährstoffkonzentration exakt zu bestimmen.

Einführung des OTT ecoN

UV-PHOTMETER DER NEUEN GENERATION



Der OTT ecoN ist ein UV-Photometer mit dem der Nitratgehalt ($\text{NO}_3\text{-N}$) in Süßwasser gemessen wird

- » **Bewährte Zuverlässigkeit im Feld** durch das Absorptionsverfahren, das für hohe Genauigkeit sorgt, Drift minimiert und systematische Fehler ausschließt.
- » **Bedienerfreundlich** mit Browser-basierter Software und modularem Design.
- » **Reduzierung der jährlichen Wartung** auf übliche Reinigung und Austausch von Wischerblättern (bei Verwendung des optionalen Wischers).
- » **Sicherung der Datenqualität** durch Integration von Qualitätsindikatoren in jede Messung.



* in Kürze

Synoptische Messungen zur Identifizierung der Nitratquellen:

- » Unterstützt mobile Anwendungen mit Verwendung eines internen 2 GB Dataloggers.
- » **Beispiel:** Einsatz von einem Boot oder Kajak aus zur Nitratmessung während der Fahrt stromaufwärts.



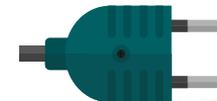
Einsatz für Kurzzeit-Überwachung:

- » Einfacher Einsatz von einem an Brücken oder Flussufer montierten Schienensystem aus zur jahreszeitlichen Nitratüberwachung oder bei Unwettern.
- » **Beispiel:** Temporäre Installation in vertikalem Rohr mit Anschluss an 12V Gleichspannungsbatterie und 30W Solarmodul.



Kontinuierliches Langzeit-Monitoring:

- » Installation an einer am Flussufer oder an Brücken installierten Schiene für Monitoring das ganze Jahr über.
- » **Beispiel:** Anschluss des Photometers an Sutron SatLink oder OTT netDL zur Erfassung und Fernübertragung von Mess- und Qualitätsdaten.



1



2



Das Gerät vor Ort installieren. Der ecoN bietet:

- » Messung von $\text{NO}_3\text{-N}$ mittels Absorption bei 212 nm
- » Messzeit < 10 Sekunden
- » SQI – Signalqualitätsindikatoren sind verfügbar.

Anzeigewerte des Sensors mit üblichen Nitratstandards überprüfen.

An den Datenlogger anschließen, um Messungen mit gewünschter Messfrequenz und Triggerung des Wischers durchzuführen.

3



An einen Datalogger anschließen: über SDI-12* oder Modbus**.

Mit 12-V-Gleichspannungsbatterie und 30-W-Solarmodul betreiben.

4



Über browserbasierte Software und G2-Interface direkt mit dem Sensor verbinden.

Kabel mit offenem Kabelende zum Anschluss an den Datalogger – Verlängerungsstücke erhältlich.



* in Kürze

** Python-Skripte verfügbar für Sutron SatLink oder XLink 100 / 500

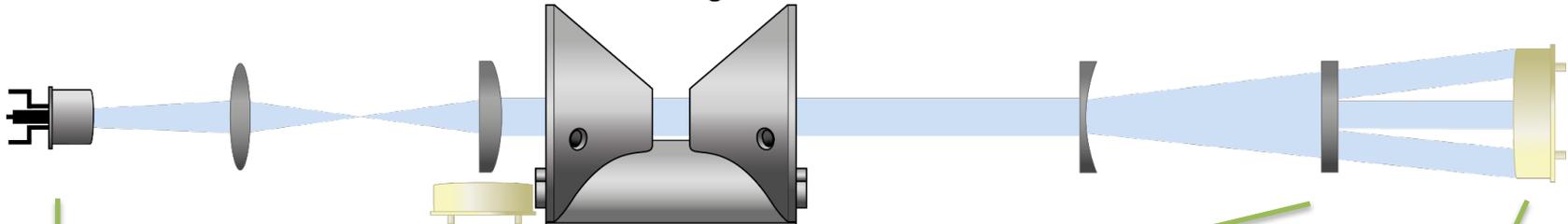
- » Referenzsignale sorgen für höhere Genauigkeit durch Minimierung von Drift und Ausschluss systematischer Fehler.
- » Automatische Korrektur von Schwankungen in der Ausgangsleistung der Lampe.
- » Unterstützt Sicherung der Datenqualität.

Lichtquelle

Referenzdiode
Optische
Pfadlänge

Filter

Fotodiode



Die Xenon-Blitzlampe als Lichtquelle emittiert Licht.

Eine Referenzdiode misst das emittierte Licht, bevor es das Messmedium durchquert.

Das Licht durchquert das Messmedium innerhalb der definierten optischen Pfadlänge.

Das Filter lässt nur Licht mit 212 nm, 254 nm und 360 nm Wellenlänge hindurch und blockiert alle anderen Wellenlängen.

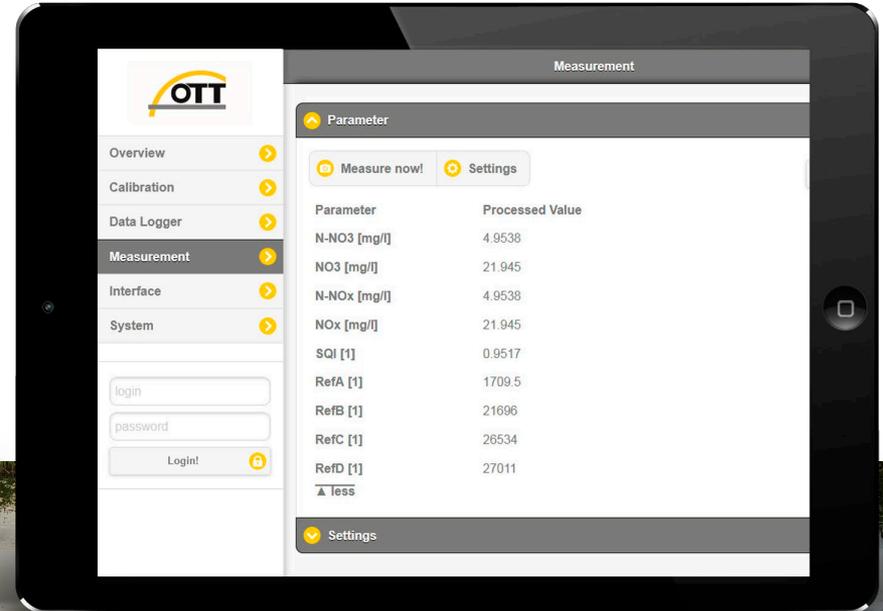
Die Fotodiode führt eine Differenzmessung des restlichen Lichts bei den relevanten Wellenlängen durch.

Ein Signalqualitätsindikator (SQI) ist bei jeder Messung verfügbar.

- » Referenzskala 0,000 bis 1,000
- » < 0,800 liefert normalerweise gute Daten.
- » Wird mit den Messdaten gesendet, um eine blockierte Optik oder Ablagerungen auf der Linse vom Büro aus zu erkennen.

Verifizierung der Kalibrierung zur Qualitätssicherung

- » Verwendung von Standardlösungen zur Leistungsprüfung und Rückverfolgbarkeit.
- » Überprüfen des Nullpunkts mit ultrareinem Wasser.



Senkt Betriebskosten und verbessert Datenqualität dank optionalem Wischer.

- » Der Einsatz des optionalen Antifouling-Wischers erhöht die Einsatzzeiten und verringert die Anzahl der Besuche vor Ort für Routinereinigung oder Wartung wegen Biofouling.
- » Minimiert die Wahrscheinlichkeit verrauschter Daten.
- » Die Nanobeschichtung reduziert Biofouling und verlängert die Lebensdauer der Linse.



Einfach vor Ort auszutauschende
Wischerblätter



Anwenderfreundlicher
Wischerblatt-Satz

WAS SPRICHT FÜR DEN OTT ecoN?

Der OTT ecoN, entwickelt für den kontinuierlichen Einsatz in Süßwasser, vereint Zuverlässigkeit im Feld und einfache Bedienung mittels browserbasierter Software mit geringem Wartungsbedarf und niedrigen Betriebskosten.

Durch die Gewinnung **sofortiger Erkenntnisse über die Wasserqualität** können Rahmenbedingungen ermittelt und allgemeine, langfristige Trends erfasst werden. Diese Datensätze sind entscheidend für Strategien zur Reduzierung/Kontrolle der Schadstoffbelastung und den Schutz von Wasserressourcen für eine bessere Zukunft.



Kontaktieren Sie uns für weitere Informationen über Lösungen zur Nährstoffüberwachung.

OTT HydroMet GmbH
Ludwigstr. 16
87437 Kempten
Germany

Tel +49 831 5617-0
Fax +49 831 5617-209

euinfo@otthydromet.com
www.otthydromet.com



Referenzen

Nutrient Loading. (n.d.). Quelle: <https://enviroliteracy.org/ecosystems/drivers-of-biodiversity-loss/nutrient-loading/>
Perlman, H. (2016, December 2). The Water Cycle: Freshwater Storage. Quelle : <https://water.usgs.gov/edu/watercycle/freshwaterstorage.html>
Phillips, S. W., Focazio, M. J., & Bachman, L. J. (1999). Discharge, nitrate load, and residence time of ground water in the Chesapeake Bay watershed (USA, USGS). Baltimore, MD: U.S. Dept. of the Interior, U.S. Geological Survey.
USA, USGS, WaterQualityWatch. (n.d.). CONTINUOUS MONITORING FOR NITRATE IN USGS WATER SCIENCE CENTERS ACROSS THE U.S. Quelle: <https://water.usgs.gov/coop/features/real-time-nitrate-summary.pdf>