

BEDEUTUNG DER NÄHRSTOFFÜBERWACHUNG

Was uns **Nitrate** über das lebenswichtige Wasser verraten



WORUM GEHT ES BEI DER NÄHRSTOFFÜBERWACHUNG?

Süßwasser macht nur 3 % des Wasservorkommens auf der Erde aus, ist aber lebensnotwendig.

- » Oberflächenwasser gilt zwar als erneuerbar, hängt aber stark von Niederschlägen, Oberflächenabfluss, Grundwasserversickerung und Zuflüssen aus dem Einzugsgebiet ab.
- » Lebende Organismen sind davon abhängig, dass ihre Wasserversorgung für den Verzehr unbedenklich ist.
- » Auch die Industrie benötigt eine saubere, unbelastete Wasserversorgung, z.B. für Freizeit und Gewerbe.



Aktuell	Entwicklung
<p>Überwachung mit großen zeitlichen Abständen, oft in Kombination mit Modellierung</p> <ul style="list-style-type: none">» Anfällig für Unsicherheiten, da Standorte eventuell nur selten überwacht werden» Arbeitsintensives Entnehmen einzelner Proben» Nicht eingerichtet auf die Messung episodischer Ereignisse, die zeitkritisch und nicht vorhersagbar sind	<p>Kontinuierliche Überwachung von Nitratmessungen</p> <ul style="list-style-type: none">» Höhere räumliche Datendichte» Verbesserte Modelle für strategische Investitionen» Effektive Priorisierung von Infrastrukturinvestitionen <p>Wachsende Bedeutung des Nährstoffstatus bei relevanten Akteuren</p>

WARUM IST NÄHRSTOFFÜBERWACHUNG WICHTIG?

- » Menschliche Aktivitäten erhöhen die natürlichen Nitratmengen im Wasser. Das führt zu einer **Nitratbelastung** mit Auswirkungen auf Pflanzenwachstum, Reproduktionszyklen und das Leben von Tieren.
- » Einige auf Landflächen ausgebrachte Nährstoffe sickern ins **Grundwasser** ein und gelangen in Fließgewässer, wo sie den Gehalt an gelöstem Sauerstoff verringern.
- » Nitrat kann zu raschem Wachstum der **Algenpopulation** führen, das Organismen und unter Wasser lebende Pflanzen abtöten kann. Dies hat schwerwiegende negative Auswirkungen auf Uferzonen und Wasserorganismen.

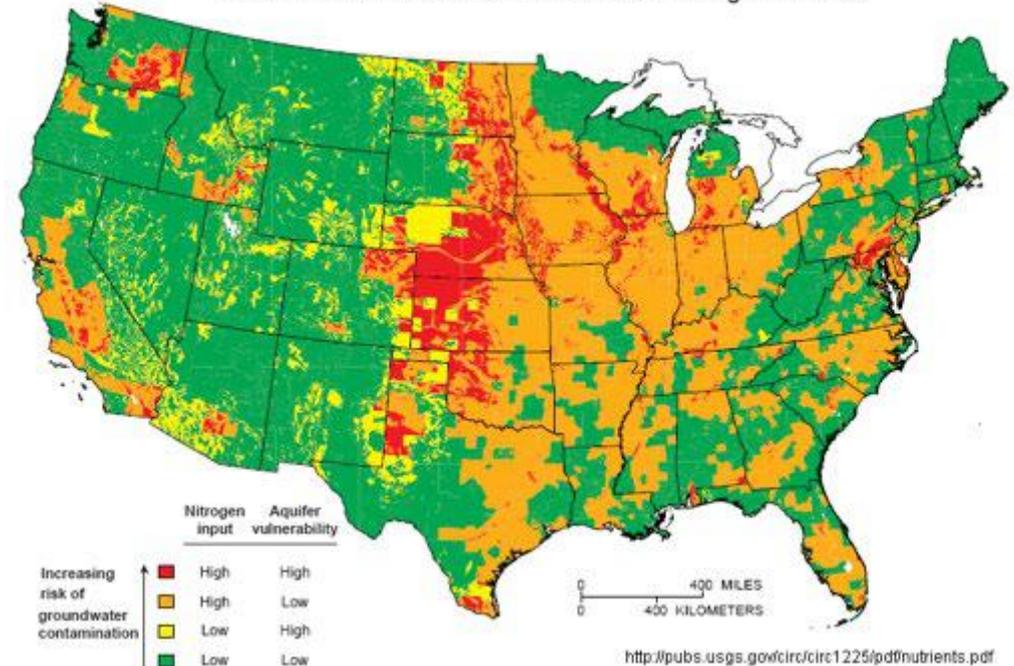
Woher kommt das Nitrat?

- » Abwasser – sonstige vom Menschen verursachte Quellen
- » Auswaschung aus Gülle oder Kunstdünger
- » Abflüsse von Niederschlag

Grundwasserkarte des USGS

Areas at risk of nitrate contamination to shallow ground water

USGS



Sieht man sich den Verlauf der Nitratbelastung von Grundwasserquellen an, lässt sich feststellen:

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

Verwendung mit freundlicher
Genehmigung von:
U.S. Geological Survey
Innenministerium/USGS

BEDEUTUNG

Hohe Nitratkonzentrationen aufzudecken ist entscheidend für die Beurteilung, wie sich Nitrate im Oberflächenwasser auswirken und für den Schutz von Umwelt und Menschenleben.

Proaktive Warnungen

- » Es ist wesentlich kostengünstiger, eine Verunreinigung von vornherein zu vermeiden, als sie im Nachhinein zu behandeln.
- » Eine intelligente Überwachung ist ausschlaggebend, um gefährliche Nitratwerte aufzudecken und Problemen bereits im Vorfeld zu begegnen.

Wie wirksam sind die aktuellen Strategien zur Schadstoffreduzierung?

- » Verbesserungspotenzial – die Möglichkeit der Schadstoffreduzierung hängt derzeit stark von Kosten, Sensortechnik, Wartungsanforderungen und Leistungsfähigkeit des Datenmanagements ab.

Aktuell arbeiten die Überwachungsprogramme normalerweise mit **manuellen punktuellen Kontrollen**

mit Einzelproben aus dem Feld, die wöchentlich oder monatlich zur Laboranalyse entnommen werden

Wöchentlich oder monatlich erfasste Daten sind **weniger repräsentativ**

in Bezug auf Nitratkonzentrationen und Trends im jeweiligen überwachten Gewässer

Sind Daten weniger repräsentativ, so kann dies **geringere Effektivität**

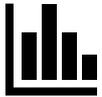
der Verfahren und Erkenntnisse zur Minimierung der Nitratbelastung zur Folge haben



A scenic landscape photograph of a lake at sunset. The sun is low on the horizon to the right, casting a golden glow across the sky and reflecting on the water. In the background, there are silhouetted mountains and a church with a prominent steeple on the left. The foreground shows the calm water of the lake, which reflects the sky and the church. A semi-transparent white banner is overlaid across the middle of the image, containing the main text.

WAS KÖNNEN WIR TUN?

Durch die Notwendigkeit von effektiverem Wassermanagement und von Schutzmaßnahmen zur Verbesserung von Lebensqualität und Umwelt steigt der Bedarf an **kontinuierlicher** Datenerfassung



Mehr zeitbezogene Daten = Erfassung von Schwankungen, mehr Datensicherheit

- » Höheres räumliches und zeitliches Datenvolumen als je zuvor, um Management und Qualität der Wasserressourcen zu verbessern.



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

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



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

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

Einführung des OTT ecoN

UV-NITRATSENSOREN DER NEUEN GENERATION

Wichtig — Dieser Sensor ist ausschließlich für Süß- und Grundwasser-Anwendungen in der freien Natur geeignet.



Der UV-Nitratensor OTT ecoN bestimmt mit optischer Messtechnologie den Nitratgehalt (NO₃-N) in Süßwasser und Grundwasser.

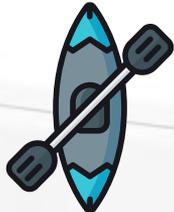
- » **Bewährte Zuverlässigkeit im Feld** durch das Absorptionsverfahren, das für hohe Genauigkeit sorgt, Drift minimiert und Verzerrungen eliminiert
- » **Bedienerfreundlich** mit Browser-basierter Software und modularem Design
- » **Reduzierung der jährlichen Wartung** auf übliche Reinigung und Austausch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

Der UV-Nitratsensor OTT ecoN UV überzeugt durch klaren Vorsprung vor den herkömmlichen branchenführenden Nährstoffsensoren: beim kontinuierlichen Einsatz in Süßwasser vereint er Zuverlässigkeit im Feld und geringen Wartungsbedarf mit Browser-basierter Software und niedrigen Betriebskosten.



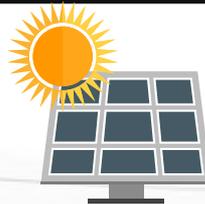
Übersichtsmessung zur Erkennung von Nitratquellen

- » Unterstützt mobile Anwendungen mit Verwendung eines internen 2-GB-Datenloggers, geringes Gewicht
- » **Beispiel:** Einsatz von Boot oder Kajak aus zur Nitratüberwachung während der Fahrt stromaufwärts



Kurzzeitüberwachung

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



Kontinuierliches Langzeitmonitoring

- » Installation an Schienensystem an Brücken oder Flussufern für ganzjähriges Monitoring
- » **Beispiel:** : Anschluss des Sensors an Sutron SatLink oder OTT netDL zur Erfassung und Fernübertragung von Mess- und Qualitätsdaten



1



Sensorinstallation vor Ort. Der OTT ecoN bietet:

- » Messung von NO₃-N mittels Absorption bei 212 nm
- » Messzeit < 10 Sekunden
- » SQI – Signalqualitätsindikatoren

2



Anzeigewerte des Sensors
mit üblichen Nitratstandards
überprüfen

An den Programmlogger anschließen, um Messungen
mit gewünschter Messfrequenz und definierten
Wischer-Reinigungszyklen durchzuführen.

Betrieb im Feld

3



4



Über SDI-12 oder Modbus* an Datalogger anschließen.

Stromversorgung mit 12-V-Gleichspannungsbatterie und 30-W-Solarmodul anschließen



Über Browser-basierte Software und G2-Schnittstelle direkt mit dem Sensor verbinden.

Kabel mit Pigtail zum Anschluss an den Datalogger – zusätzliche Segmente als Verlängerung

- » Referenzsignale sorgen für höhere Genauigkeit durch Minimierung von Drift und Eliminieren von Verzerrungen
- » Automatische Korrektur von Schwankungen in der Ausgangsleistung der Lampe
- » Unterstützt Sicherung der Datenqualität

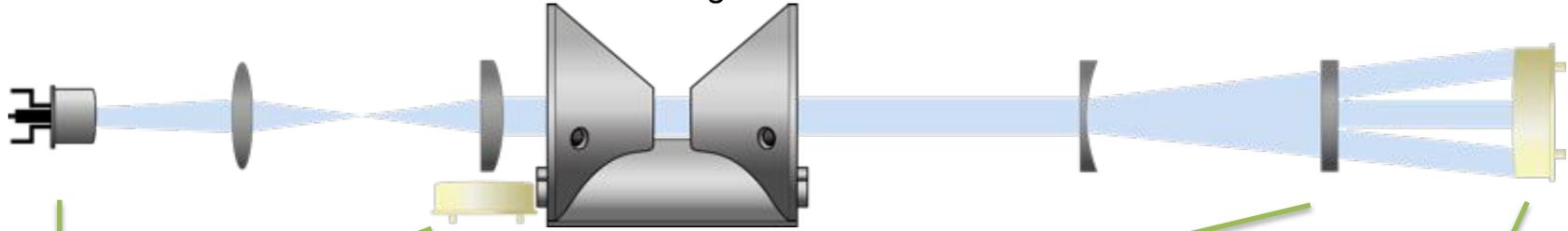
Lichtquelle

Referenz-
diode

Optische
Pfadlänge

Filter

Fotodiode



Die Xenon-Blitzlampe als Lichtquelle emittiert Licht

Eine Referenzdiode misst das emittierte Licht, bevor es das Medium durchquert

Das Licht durchquert das Medium auf der optischen Pfadlänge.

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

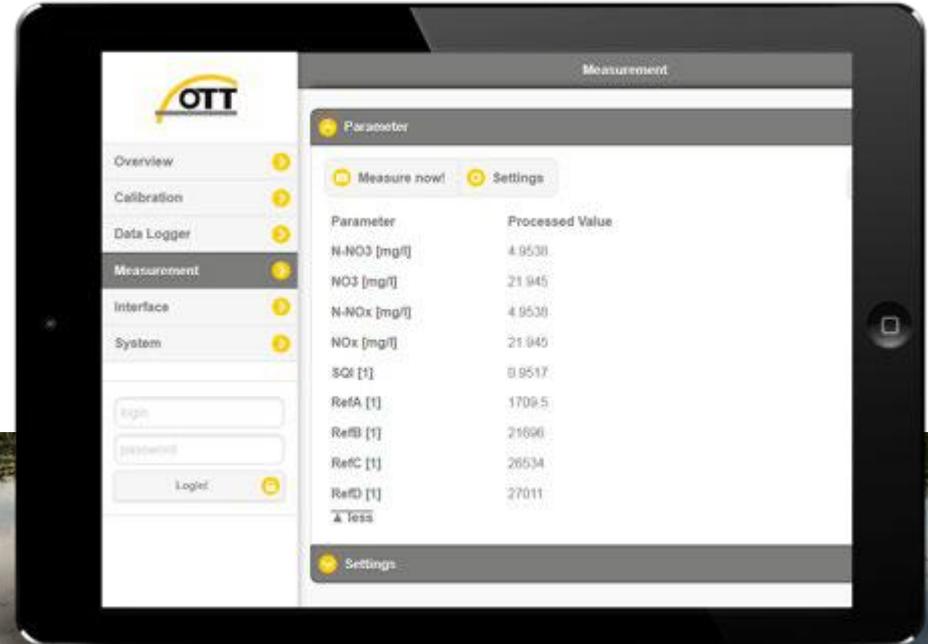
Die Fotodiode führt eine Differenzmessung des restlichen Lichts auf den relevanten Wellenlängen durch.

Signalqualitätsindikator (SQI) für jede Messung

- » Referenzskala 0,000 bis 1,000
- » < 0,800 liefert normalerweise gute Daten
- » Ermöglicht Erkennung blockierter optischer Pfadlänge oder verschmutzter Linse vom Büro aus

Verifizierung der Kalibrierung zur Qualitätssicherung

- » Standardlösungen für Leistungsprüfung und Rückverfolgbarkeit
- » Überprüfen der Null-Grundlinie mit ultrareinem Wasser



OTT ecoN Protokollkonverter Modbus / SDI-12

Der SDI-12 Konverter ermöglicht Ihnen unkomplizierten Zugriff auf Ihre Daten. Er bildet die Schnittstelle zwischen Ihrem OTT ecoN Sensor und der SDI-12 Schnittstelle von Peripheriegeräten.

Vier Status-LEDs geben kontinuierlich Auskunft über Arbeitsmodus und Stromversorgung des Gerätes.

Profitieren Sie außerdem von einer einfachen Konfiguration des Konverters oder Messüberwachung über die Ethernet-Schnittstelle.

- » Niedriger Standby-Verbrauch < 20 mW
- » Aktueller Arbeitsmodus und Stromversorgung auf einen Blick dank 4 Status-LEDs
- » Ethernet Schnittstelle ermöglicht Datenexport und Sensorkonfiguration via Web-Interface
- » Kontrollmessungen mit G2 Sensoren und Reinigungszyklen mit Anti-fouling Wischers
- » Drei Modi: Sensor Scan, Wischerreinigung und Service



Senkung der Gesamtbetriebskosten und Verbesserung der Datenqualität mit optionalem Wischer

- » Erhöht die Einsatzzeiten und verringert die Anzahl der Besuche vor Ort für Routinereinigung oder Wartung wegen Biofouling
- » Minimiert die Wahrscheinlichkeit verrauschter Daten
- » Nanobeschichtung reduziert zusätzlich Biofouling, dadurch höhere Lebensdauer der Linse



Einfach vor Ort auszutauschende
Wischerblätter



Anwenderfreundlicher
Wischerblatt-Satz

IHR NUTZEN

Der OTT ecoN für den kontinuierlichen Einsatz in Süßwasser vereint die Zuverlässigkeit im Feld und geringen Wartungsbedarf mit Browser-basierter Software und niedrigen Betriebskosten.

Durch die Gewinnung **sofortiger Erkenntnisse über die Wasserqualität in der Umwelt** können Baseline-Bereiche 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.



Wünschen Sie mehr Informationen zur Überwachung von Nährstoffeintrag – dann kontaktieren Sie uns!

OTT HydroMet

Ludwigstr. 16
87437 Kempten
Deutschland

+49 (0) 831 5617-0

sales@otthydromet.com

www.otthydromet.com



References

- Nutrient Loading. (n.d.). Retrieved from <https://enviroliteracy.org/ecosystems/drivers-of-biodiversity-loss/nutrient-loading/>
- Perlman, H. (2016, December 2). The Water Cycle: Freshwater Storage. Retrieved from <https://water.usgs.gov/edu/watercyclefreshstorage.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. Retrieved from <https://water.usgs.gov/coop/features/real-time.nitrate.summary.pdf>