



## Themenheft 1

# Mit Citizen Science die Nitratbelastung von Gewässern erforschen

Erst lesen,  
dann messen!



# Themenheft 1

## Mit Citizen Science die Nitratbelastung von Gewässern erforschen

<b>Das Projekt stellt sich vor!</b>	<b>S. 4</b>
<b>Nitrat – Was ist das überhaupt?</b>	<b>S. 6</b>
Tendenz steigend?	S. 7
Chemische Eigenschaften	S. 8
Bedeutung für die Umwelt	S. 9
Bedeutung für den Menschen	S. 10
Wie geht's weiter?	S. 11
<b>Nitrat-Messungen vor der eigenen Haustür</b>	<b>S. 12</b>
Allgemeine Rahmenrichtlinien	S. 13
Entnahme des Wassers	S. 14
Messung der Nitrat-Konzentration	S. 15
Dokumentation der Messwerte	S. 16
<b>Ergebnisse des Nitrat-Monitorings</b>	<b>S. 17</b>
Kontakt/Impressum	S. 18
Literatur	S. 19

# Das Projekt stellt sich vor!

## Schüler und Bürger forschen zusammen mit Wissenschaftlern zum Thema Stickstoffbelastung von Gewässern

Ein Citizen-Science-Projekt zur nachhaltigen Wassernutzung

Das Thema Nitrat bzw. Nitratbelastung nimmt in der gesellschaftlichen Diskussion einen immer größer werdenden Stellenwert ein. So wird beispielsweise aufgrund der intensiven landwirtschaftlichen Bewirtschaftung in den Landkreisen Osnabrück, Cloppenburg, Vechta und Emsland seit vielen Jahren über eine stetig zunehmende Nitratbelastung in verschiedenen Gewässertypen berichtet.

Gleichzeitig wächst in der Gesellschaft das Interesse, an aktuellen Forschungsthemen teilzuhaben. In diesem Kontext sind diverse Formate entstanden, bei denen interessierte Bürgerinnen und Bürger unmittelbar an der Forschung zu hochaktuellen Fragestellungen teilnehmen; ein bekanntes Format ist der Citizen-Science-Ansatz.

In einem zweiteiligen Projekt (Laufzeit Frühjahr 2019 - Frühjahr 2022) vereinen die Universitäten Osnabrück und Oldenburg die Nitrat-Thematik mit dem Citizen-Science-Ansatz. Das Projekt wird durch die DBU gefördert.



### Teilprojekt 1: Universität Osnabrück

Aus umweltchemischer Sichtweise wird im Oldenburger Münsterland und in den benachbarten Landkreisen Osnabrück Nord sowie dem westlichen Landkreis Emsland ab dem Sommer 2019 ein flächendeckendes Nitrat-Monitoring von Bürgerinnen und Bürgern durchgeführt sowie anschließend Ausstellungen zur Nitratthematik und -problematik entwickelt und angeboten.



Prof. Dr. Marco Beeken



M. Ed. Frauke Brockhage



Prof. Dr. Verena Pietzner



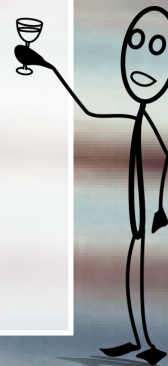
M.Ed. Mientje Lüsse

### Teilprojekt 2: Universität Oldenburg

Darüber hinaus wird ein Experimentierset entwickelt und erprobt, das es ermöglichen soll, die Problematik einer zu hohen Stickstoffbelastung des Bodens sowie die Möglichkeiten der Nitratentfernung aus dem Trinkwasser experimentell zu erkunden und eigene Einflussmöglichkeiten, den Nitratreintrag zu reduzieren, zu reflektieren.

### Herzlichen Glückwunsch, auch Sie sind Teil des Projektes

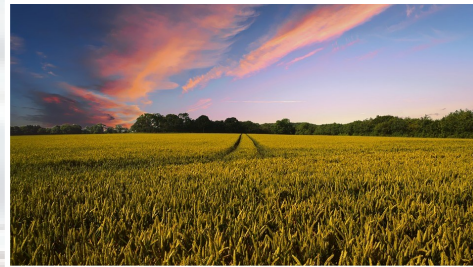
Im Rahmen des Teilprojektes 1 nehmen Sie am Nitrat-Monitoring teil und helfen uns aktiv an unserer Forschung zum Nitrat-Gehalt in Gewässern. In der beiliegenden Box finden Sie alle Materialien, die Sie zur Messung der Nitrat-Konzentration benötigen. Bevor es mit der Messung los geht, gibt es im folgenden Kapitel zuerst einige Infos zum Thema Nitrat. Daraufaufgehend finden Sie eine Anleitung zur Messung der Nitrat-Konzentration in Gewässern.



## Nitrat – Was ist das überhaupt?

Kaum eine chemische Verbindung bekommt aktuell so große mediale Aufmerksamkeit wie Nitrat. Doch was ist Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) eigentlich? Ein Nitrat-Ion ist ein Molekül, das aus den Elementen Stickstoff (N) und Sauerstoff (O) besteht.

Es kommt natürlicherweise im Boden vor und kann von Pflanzen als Nährstoff aufgenommen werden. Zur Steigerung des Ertrags wird es deshalb häufig als Düngemittel eingesetzt. Durch Auswaschung kann Nitrat allerdings in das Grundwasser und damit in unser Trinkwasser gelangen. [1]



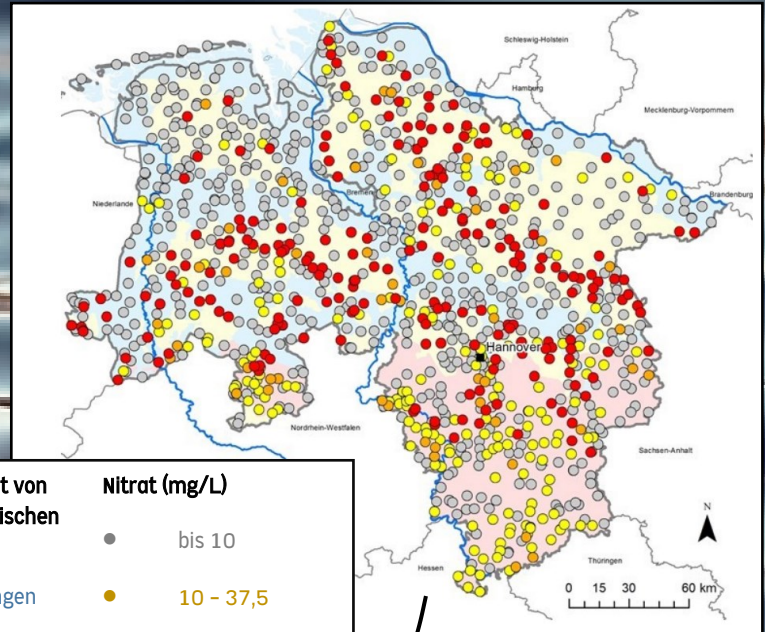
Nitrat selbst ist für einen erwachsenen Menschen nicht gefährlich. Jedoch kann es im menschlichen Organismus oder auch bei der Verarbeitung von Lebensmitteln teilweise in Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) umgewandelt werden, welches sich an den roten Blutfarbstoff Hämoglobin binden kann. Das so entstehende Methämoglobin kann keinen Sauerstoff mehr transportieren. Dadurch können zu hohe Nitrat-Konzentrationen insbesondere bei Säuglingen gegebenenfalls zu Atemnot oder Blausucht führen. [2]

Aufgrund der gesundheitlichen Risiken beträgt der Grenzwert für den zulässigen Gehalt von Nitrat im Trinkwasser nach der deutschen Trinkwasserverordnung 50 mg/Liter [TrinkwV]. Derselbe Grenzwert gilt auch für das Grundwasser [GrwV].



## Tendenz steigend?

In Niedersachsen stellt Nitrat aufgrund der hohen Düngeintensität ein großes Problem für das Grundwasser dar. An 16% der Niedersächsischen Grundwasser-Messstellen (Stand 2017) wurde der Grenzwert von 50 mg pro Liter überschritten. In der Grafik rechts sind diese in rot dargestellt. Insbesondere in Geestgebieten ist die Belastung sehr stark, da das Niederschlagswasser in den sandigen Böden schnell versickert und Nitrat in das Grundwasser ausgewaschen wird. Hier überschreiten rund 25% der Messstellen den Grenzwert. [1]



Räume abgeleitet von den hydrogeologischen Räumen:

- ◇ Niederungen
- ◇ Geest
- ◇ Bergland

Nitrat (mg/L)

- bis 10
- 10 - 37,5
- 37,5 - 50
- > 50

Abbildung verändert nach [1]

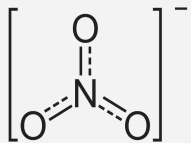
Im Gegensatz zu der Annahme vieler ist die Tendenz der Nitrat-Konzentration im Grundwasser Niedersachsens jedoch nicht grundsätzlich steigend. Die Messstationen mit signifikant fallendem Trend überwiegen mit ca. 24% den Messstellen mit signifikant steigendem Trend (ca. 20%). Bei etwa 56% aller Messstellen wurde kein signifikanter Trend festgestellt. [1]



## Chemische Eigenschaften

Was sind eigentlich die chemischen Eigenschaften von Nitrat?

Nitrate sind Salze, die aus negativ geladenen Nitrat-Ionen und positiv geladenen Kationen (z.B. Natrium-Ionen oder Kalium-Ionen) bestehen. Im Allgemeinen sind Nitrate in Wasser leicht löslich, weshalb die Nitrat-Ionen und die Kationen im Wasser einzeln vorliegen.



Ein Nitrat-Ion ( $\text{NO}_3^-$ ) setzt sich aus drei Sauerstoff-Atomen (O) und einem Stickstoff-Atom (N) zusammen und trägt eine negative Ladung, daher auch das „-“ in der Strukturformel.

Nitrate sind als brandfördernde Stoffe eingestuft. Sie sind zwar selbst nicht brennbar, unterstützen aber eine Verbrennung, da sie den für eine Verbrennung benötigten Sauerstoff liefern – auch dann, wenn kein Luftsauerstoff vorhanden ist. Daher muss es in fester Form in einem Schrank für Gefahrstoffe gelagert werden. Das gilt natürlich nicht für in Wasser gelöstes Nitrat.

Welche Auswirkungen hat Nitrat eigentlich in Wasser, zum Beispiel in der Umwelt?

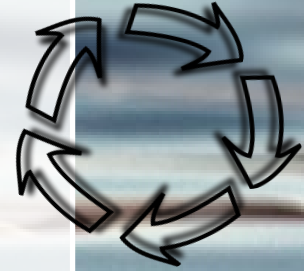




## Bedeutung für die Umwelt

Stickstoff ist überlebenswichtig. In Verbindung mit anderen Elementen ist es Grundlage für pflanzliche und tierische Lebensformen, beispielsweise als Bestandteil von Proteinen und Enzymen.

Ein Großteil des Stickstoffvorkommens auf der Erde liegt als elementarer Stickstoff in der Luft vor. Darüber hinaus kommt es natürlicherweise auch an unterschiedlichen Orten und in unterschiedlichen Umweltbestandteilen (Luft, Boden, Wasser, ...) vor – und das in vielen unterschiedlichen reaktionsfreudigen Verbindungen, welche zum Beispiel von ganz unterschiedlichen Organismen und Bakterien ineinander umgewandelt werden. Dieser Prozess der Umwandlung wird als Stickstoffkreislauf bezeichnet und eines der dazugehörigen Verbindungen ist Nitrat. [3]



Der Mensch greift auf verschiedene Wege in diesen Kreislauf ein. Werden Pflanzen beispielsweise überdüngt, verbleibt Nitrat im Boden oder wird in die Gewässer ausgewaschen. Weitere Ursachen der Intensivierung des Stickstoffkreislaufes sind Verkehr und Industrie, die Energiewirtschaft und Abwasser. [4]

Die ungenutzten Stickstoffverbindungen destabilisieren das Ökosystem. Beispielsweise werden langsam wachsende Pflanzen durch schnell wachsende, nährstoffliebende Pflanzenarten verdrängt. [5]

Auch das Ökosystem von Gewässern wird stark durch eine zu hohe Nitrat-Konzentration beeinflusst. Durch ein zunächst überhöhtes Pflanzenwachstum im Gewässer wird übermäßig viel Sauerstoff verbraucht. Durch den folgenden Sauerstoffmangel werden wiederum von Fäulnisbakterien giftige Schwefelwasserstoffverbindungen produziert. Neben Pflanzen sterben dadurch auch Tiere. Diesen Prozess nennt man Eutrophierung. [6]



Und der Mensch?



## Bedeutung für den Menschen

Durch die Nahrungsaufnahme nimmt der Mensch pro Tag durchschnittlich 75 mg Nitrat auf. Der Grenzwert für die tägliche Nitrataufnahme liegt nach der Weltgesundheitsorganisation WHO aktuell bei 3,7 mg Nitrat pro kg Körpergewicht. Dieser Wert gilt jedoch nicht für Säuglinge.

In üblichen Verzehrsmengen stellt Nitrat kein gesundheitliches Risiko dar. Auch gelegentliche Überschreitungen des Grenzwertes beispielsweise durch den Verzehr von nitratreichem Gemüse haben keine gesundheitsrelevanten Auswirkungen. [7]



Doch was passiert mit Nitrat im Körper? Das über die Nahrung aufgenommene Nitrat wird nahezu vollständig über den Dünndarm in das Blut weitergegeben. Ein großer Teil davon wird über die Niere unverändert ausgeschieden. Ein kleiner Teil gelangt über die Speicheldrüse in den Speichel.

In der Mundhöhle und im Magen wird Nitrat teilweise von Bakterien in Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) umgewandelt. Durch diesen Prozess nimmt der Mensch 80 - 85% des gesamten Nitritgehalts im Körper auf. Nitrit wird, wenn es in den Blutkreislauf gerät, an den roten Blutfarbstoff Hämoglobin gebunden und wandelt diesen in Methämoglobin um. Als Folge kann das Blut keinen Sauerstoff mehr transportieren, erkennbar durch Blauanlaufen von Haut oder Lippen. Durch ein körpereigenes Enzym wird diese Reaktion rückgängig gemacht und ist daher bei den üblichen Verzehrsmengen von Nitrat nicht gefährlich. Bei Säuglingen ist dieses Enzym jedoch noch nicht aktiv, weshalb bei diesen zu hohe Nitrataufnahmen zum Ersticken führen können. [2]

Das in den Medien oft genannte Krebsrisiko für den Menschen ist allerdings noch nicht endgültig erwiesen - hier bleiben noch viele zu erforschende Fragen offen.



## Wie geht's weiter?

Der NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) hat bereits viele Grundwassermessstellen in Niedersachsen installiert, um die Wasserqualität sicherzustellen. 2017 wurden beispielsweise 1355 Messstellen in Niedersachsen in die Auswertungen des NLWKN einbezogen. [1]

Um besonders belastete Gebiete, an denen Handlungsbedarf besteht, noch genauer zu kontrollieren, sollen in Zukunft weitere Messtellen installiert werden. Doch wo?



An dieser Stelle kommen Sie ins Spiel: In den nächsten 1,5 Jahren werden Sie und etwa 700 weitere Bürgerinnen und Bürger an verschiedenen Orten in Niedersachsen Nitrat-Messungen in verschiedenen Gewässern durchführen. Diese Daten werden nach 1,5 Jahren ausgewertet und gegebenenfalls durch den NLWKN überprüft. Sollte sich herausstellen, dass an einigen Orten tatsächlich eine besonders hohe Nitratbelastung vorliegt, kann der NLWKN dort offizielle Messstellen einrichten.

Was passiert eigentlich, wenn die Konzentration im Grund- oder Trinkwasser zu hoch ist?

Wenn der Grenzwert von 50 mg Nitrat pro Liter im **Grundwasser** überschritten wird, werden Reduzierungsmaßnahmen eingeleitet. Die deutsche Grundwasserverordnung (GrwV) legt außerdem fest, dass bereits bei steigendem Trend ab 37,5 mg Nitrat pro Liter Gegenmaßnahmen einzuleiten sind.

Ist die Nitrat-Konzentration im **Trinkwasser** zu hoch, muss es ebenfalls durch technisch aufwendige und kostenintensive Methoden aufbereitet werden. Das Gesundheitsamt darf nach der deutschen Trinkwasserverordnung (TrinkwV) gesundheitlich unbedenkliche Abweichungen vorübergehend zulassen, wenn Sanierungsmaßnahmen vorgenommen werden. Bei gesundheitsgefährdenden Abweichungen wird die Bevölkerung informiert und auf Schutzmaßnahmen hingewiesen.

Infos, Experimente und Weiteres rund um die Reduzierung des Stickstoffeintrags und die Sanierung von Gewässern entwickelt aktuell das Teilprojekt 2 an der Universität in Oldenburg.

Weitere Informationen finden Sie zeitnah auf der Website:

<https://bit.ly/2ZbzCIA>

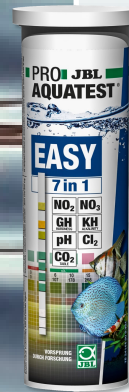
# Nitrat-Messungen vor der eigenen Haustür

Die wichtigsten fachlichen Informationen zum Thema Nitrat kennen Sie nun, weiter geht es mit dem praktischen Teil: dem Nitrat-Monitoring.

Innerhalb der nächsten 1,5 Jahre tragen Sie aktiv zur Forschung an der Universität Osnabrück bei. Mit Ihrer Anmeldung haben Sie sich dafür entschieden, regelmäßig im Abstand von etwa 2 Wochen die Nitrat-Konzentration in einem Gewässer in Ihrer Umgebung zu messen. Alles, was Sie zur Messung der Nitrat-Konzentration brauchen, finden Sie in dieser Box. Hier gibt es einen ersten Überblick über alle Materialien:

## Schnappdeckel-Glas:

Das Schnappdeckel-Glas dient zur Entnahme des Wassers aus dem von Ihnen ausgewählten Gewässer. Sie können es, wenn es verunreinigt ist, entweder mit der Hand oder in der Spülmaschine waschen und ordentlich ausspülen, sodass keine Spülmittelreste zurück bleiben.



## Nitrat-Teststäbchen:

Mit den Nitrat-Teststäbchen können Sie die Nitrat-Konzentration in Wasser messen. Die Messung ist halbquantitativ, das heißt, es lassen sich Nitrat-Konzentrationen von 0 mg, 10 mg, 25 mg, 50 mg, 100 mg und 250 mg pro Liter bestimmen. Jeder Teststreifen kann dabei nur einmal benutzt werden. Die Teststreifen kühl und trocken lagern und immer nur die unmittelbar benötigte Anzahl an Streifen entnehmen. [9]

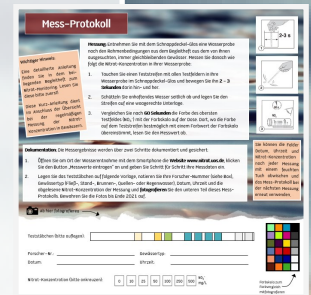
## Niederschlagsmesser:

Alle, die bei der Anmeldung angegeben haben, dass Sie die Nitrat-Konzentration in Niederschlagswasser messen werden, haben außerdem einen Niederschlagsmesser in Ihrer Box. Dieser ist so konstruiert, dass möglichst wenig Wasser verdunsten kann. [8]



## Mess-Protokoll und Website:

Neben diesem Heft finden Sie in der Box ein Mess-Protokoll. Es dient dazu, die gemessenen Ergebnisse mit einem Foto zu sichern. Auf der Website „[www.nitrat.uos.de](http://www.nitrat.uos.de)“ werden die gemessenen Werte außerdem hochgeladen und anschließend von den Mitarbeitern der Universität Osnabrück ausgewertet.



## Allgemeine Richtlinien

### Persönlicher Forschungspate:

Name: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

Schule: \_\_\_\_\_

E-Mail: \_\_\_\_\_

Telefonnummer: \_\_\_\_\_

### Forschungspaten:

Über das gesamte Nitrat-Monitoring werden Sie von einem Forschungspaten begleitet. Wer ist das? Forschungspaten sind Schülerinnen und Schüler verschiedener Gymnasien und Berufsschulen, welche ein Seminarfach zum Thema Stickstoffeintrag in Gewässern an ihrer Schule belegen und Sie bei Fragen rund um die Messung oder die Dokumentation der Ergebnisse unterstützen. Dieser Forschungspate wird vor Ihrer ersten Messung Kontakt mit Ihnen aufnehmen - Platz zum Notieren der Kontaktdaten finden Sie links.

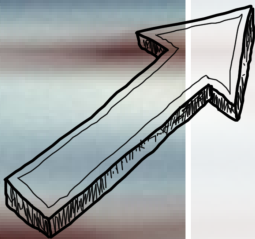
### Zeitraum:

Das Nitrat-Monitoring läuft etwa 1,5 Jahre. Ihre erste Nitrat-Messung sollte im **September 2019** stattfinden. Im Abstand von etwa 2 Wochen werden die Messungen dann wiederholt. **Anfang 2021** findet Ihre letzte Messung statt - Ihr Forschungspate informiert Sie über den genauen Zeitpunkt.



### Ablauf:

Entscheiden Sie sich zuerst für ein Gewässer, welches Sie über die 1,5 Jahre untersuchen möchten - Sie können zwischen Regenwasser, Oberflächenwasser (Fließ- oder Standgewässer) und Quellen- und Brunnenwasser auswählen. Wichtig ist nur, dass der Ort der Wasserentnahme über die gesamte Zeit gleich bleibt. Aus diesem Gewässer entnehmen Sie vor jeder Messung eine Probe, messen die Nitrat-Konzentration mit einem Teststäbchen und dokumentieren Ihr Messergebnis auf einem Foto und durch den Eintrag auf unserer Website. Die genaue Anleitung für diese Schritte finden Sie auf den nächsten Seiten.



# Schritt 1: Entnahme des Wassers

Bevor Sie die Nitrat-Konzentration messen, müssen Sie eine geeignete Wasserprobe entnehmen. Je nach dem Gewässertyp, welchen Sie untersuchen, sind verschiedene Aspekte bei der Entnahme zu beachten.

## Fließ- und Standgewässer

Achten Sie darauf, dass Sie das Wasser aus Fließ- und Standgewässern (also Flüssen, Teichen, Seen, ...) nicht direkt am Ufer entnehmen, da hier aufgrund von Verunreinigungen Messungenauigkeiten entstehen können. Tauchen Sie das Schnappdeckel-Glas also mit gestrecktem Arm in das Wasser, sodass der Abstand zum Ufer mindestens 30 cm beträgt. Außerdem sollten Sie die Probe nicht direkt an der Wasseroberfläche, sondern in einer Tiefe von etwa 5–10 cm entnehmen, da auch an der Oberfläche schwimmende Verunreinigungen die Messung beeinflussen können. Füllen Sie das Schnappdeckel-Glas möglichst voll mit Wasser. Nach der Messung können Sie das Schnappdeckel-Glas einfach ausschütten und trocknen lassen. [10]

## Regenwasser

Stecken Sie den in der Box liegenden Niederschlagsmesser an einem Ort in den Boden, an dem das Regenwasser ungestört aufgefangen wird – Regenwasser, das von Dächern, Bäumen oder anderen Flächen abfließt, ist für die Messung ungeeignet. Damit außerdem kein Spritzwasser in den Regensammler gerät, sollte der Niederschlagsmesser alle Gegenstände in der näheren Umgebung deutlich überragen. [10]

Das Teststäbchen können Sie bei der Messung direkt in den Niederschlagsmesser eintauchen. Zwar sollten die Messungen etwa zweiwöchig wiederholt werden, daran müssen Sie sich jedoch nicht konsequent halten (schließlich kann es auch eine Zeit lang gar nicht regnen). Messen Sie einfach regelmäßig und zeitnah, nachdem es geregnet hat – der Niederschlagsmesser sollte mindestens bis zum ersten Strich gefüllt sein, damit zumindest das Testfeld für Nitrat vollständig eingetaucht werden kann. Damit die Teststäbchen ausreichen, sollte der Abstand zwischen zwei Messungen mindestens 10 Tage betragen. Nach jeder Messung muss der Niederschlagsmesser natürlich geleert werden, bevor er erneut verwendet wird.

Übrigens: Auch im Winter können Sie die Nitrat-Konzentration in geschmolzenem Schnee messen.

## Brunnen- und Quellenwasser

Bevor Sie eine Wasserprobe aus einem Brunnen entnehmen, pumpen Sie so lange beziehungsweise lassen Sie das Wasser so lange laufen, bis es klar ist. So wird vermieden, dass Verschmutzungen innerhalb des Brunnens oder in den Leitungen die Messung beeinflussen. Nun können Sie das Schnappdeckel-Glas einfach unter den Hahn halten und auffüllen. Achten Sie dabei darauf, dass keine Verunreinigungen in das Schnappdeckel-Glas gelangen. Quellenwasser können Sie einfach direkt an der Wasserquelle entnehmen. Nach der Messung können Sie das Glas ausschütten und trocknen lassen.

### WICHTIG, FÜR ALLE:

Über den gesamten Zeitraum muss der Ort der Wasserentnahme gleich bleiben. Vielleicht haben Sie die Möglichkeit, den Ort der Entnahme zu markieren? Sonst merken Sie sich gut, an welcher Stelle Sie die Wasserprobe entnehmen.

## Schritt 2: Messung der Nitrat-Konzentration

### Funktionsweise der Teststäbchen:

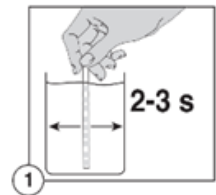
Nitrat-Ionen werden am Teststäbchen durch ein Reduktionsmittel zuerst zu Nitrit reduziert. Nitrit reagiert dann über mehrere Stufen mit weiteren Verbindungen am Teststäbchen zu einem rotvioletten Azofarbstoff. Je höher die Nitrat-Konzentration ist, desto intensiver ist die Färbung. Vergleicht man die Farbe des Testfeldes nun mit einer vorgegebenen Skala, kann man die Nitrat-Konzentration halbquantitativ bestimmen. [9]

### Vorbereitung:

Entnehmen Sie einen Teststreifen aus der Dose und verschließen Sie diese sorgfältig direkt nach der Entnahme.

### Schritt 1:

Tauchen Sie diesen Teststreifen mit allen Testfeldern in das Wasser im Schnappdeckel-Glas (oder im Regenschirm) und bewegen Sie ihn 2 – 3 Sekunden darin hin und her.



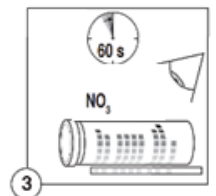
### Schritt 2:

Schütteln Sie anhaftendes Wasser seitlich ab und legen Sie den Streifen auf eine waagerechte Unterlage.



### Schritt 3:

Vergleichen Sie nach 60 Sekunden die Farben der Testfelder mit der Farbskala auf der Dose. Für das Projekt ist nur das oberste, sich violett färbende Testfeld für die Nitrat-Konzentration wichtig ( $\text{NO}_3^-$ ). Dort, wo die Farbe auf dem Teststreifen bestmöglich mit einem Farbwert der Farbskala auf der Dose übereinstimmt, lesen Sie den Messwert ab.



Anleitung und Abbildungen nach [9]

Zugangs-Passwort:

## Schritt 3: Dokumentation der Messergebnisse

Messwerte  
eintragen

### 1. Schritt:

Öffnen Sie mit dem Smartphone **am Ort der Wasserentnahme** die Website [www.nitrat.uos.de](http://www.nitrat.uos.de), klicken Sie auf „Messwerte eintragen“, geben Sie das Zugangs-Passwort „“ ein und folgen Sie den Erklärungen auf der Website. Dafür müssen Sie die **Standort erfassung** an Ihrem Smartphone **aktivieren**. Durch die Website wird Ihr Standort und das Datum der Messung automatisch erfasst sowie der Gewässertyp und die Nitrat-Konzentration gespeichert.

Geben Sie Ihrem Gewässer außerdem einen Gewässernamen (z.B. Hase\_Bersenbrück oder Alfsee\_Nord), sodass Ihre Messungen eindeutig zugeordnet werden können. Diesen Namen müssen Sie bei jeder weiteren Messung angeben. Sie können ihn rechts notieren. Wenn Sie bei der Anmeldung angegeben haben, dass Sie mehrere Gewässer untersuchen, geben Sie einfach jedem Gewässer einen eigenen Namen. Die Ergebnisse werden über die Website anonym an die Universität Osnabrück übertragen und dort ausgewertet.

Wenn Sie wollen, können Sie von uns am Ende des Nitrat-Monitorings einen Überblick über Ihre Messungen erhalten. Dafür müssen Sie uns nur den von Ihnen festgelegten Gewässernamen beispielsweise per E-Mail zuschicken.

Gewässernamen:

Gewässer 1:

-----

Gewässer 2\*:

-----

Gewässer 3\*:

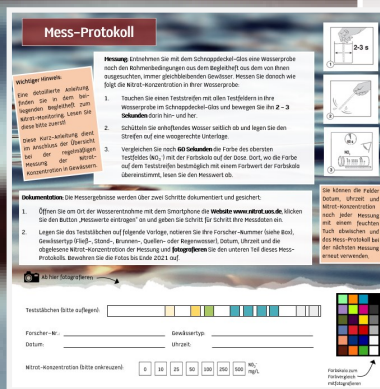
-----

\*nur bei vorheriger Anmeldung und damit vorhandener Materialien

### 2. Schritt:

Legen Sie das Teststäbchen auf das Mess-Protokoll, tragen Sie den von Ihnen festgelegten Gewässernamen, Gewässertyp, Datum, Uhrzeit und die gemessene Konzentration mit Folienstift ein und fotografieren Sie das Messprotokoll an einem hellen Ort. Falls nochmal Rückfragen zu den Messergebnissen auftauchen, sind die einzelnen Messungen so gesichert. Das verwendete Teststäbchen müssen Sie nicht aufbewahren.

Sie können das Messprotokoll wieder verwenden, indem Sie nur Datum, Uhrzeit und die gemessene Konzentration wegwischen. Gewässernamen und Gewässertyp bleiben ja bei jeder Messung gleich. Die Fotos bewahren Sie bitte bis Ende des Jahres 2022 auf. Falls wir Rückfragen zu den Messungen haben oder das NLWKN Interesse an den Messungen hat, werden wir uns bei Ihnen melden.



Fertig - Ihre nächste Messung kann in zwei Wochen starten.



## Ergebnisse des Nitrat-Monitorings

### Was passiert eigentlich mit den Daten während und nach Ihren Messungen?

In regelmäßigen Abständen werden die Messdaten des Nitrat-Monitorings von der Universität Osnabrück ausgewertet sowie Ausstellungen hierzu konzipiert. Natürlich bleiben Ihre Messdaten dabei anonym. Die Wanderausstellung wird in den Regionalen Umweltzentren (Oldenburger Münsterland in Cloppenburg, Osnabrücker Land, Stadt Osnabrück, Stadt Oldenburg und Emsland) ausgestellt.

Infos und Termine finden Sie in Zukunft auf folgender Website:

<https://bit.ly/2ZbZCIA>



Außerdem können Sie die Ergebnisse auch von zuhause aus verfolgen, denn wir werden auf der Website regelmäßig Zwischenergebnisse und -berichte hochladen.

Darüber hinaus finden Sie auf unserer Website Informationen rund um unsere weiteren Angebote: Wenn Sie Lust haben, können Sie sich voraussichtlich ab Ende des Jahres für ein zweites Experimentier-Set von der Universität Oldenburg anmelden, mit dem Sie die Auswirkungen und Reduktionsmaßnahmen von Stickstoff in Gewässern experimentell erproben können. Für Schulen bieten wir darüber hinaus gemeinsam mit der Universität Oldenburg Schülerlabore und Lehrerfortbildungen an.

Schauen Sie einfach regelmäßig auf unserer Website vorbei.

### Danke!



An dieser Stelle möchten wir uns nochmal ganz herzlich bei allen Bürgerinnen und Bürgern bedanken, die an unserem Projekt teilnehmen - ohne Sie könnten wir unser Projekt nicht durchführen. Wir bedanken uns auch bei den teilnehmenden Schulen, den Forschungspaten, den Regionalen Umweltzentren, dem NLWKN und dem Kreislandvolkverband Cloppenburg e.V. und freuen uns auf die Zusammenarbeit.

## Kontakt/Impressum



### Teilprojekt 1:

M.Ed. Frauke Brockhage  
Universität Osnabrück  
Chemiedidaktik  
Barbarastraße 11  
49076 Osnabrück

Mail: [frauke.brockhage@uos.de](mailto:frauke.brockhage@uos.de)  
Telefon: 0541 969-2351

Prof. Dr. Marco Beeken  
Universität Osnabrück  
Chemiedidaktik  
Barbarastraße 11  
49076 Osnabrück

Mail: [marco.beeken@uos.de](mailto:marco.beeken@uos.de)  
Telefon: 0541 969-3378

### Teilprojekt 2:

M.Ed. Mientje Lüsse  
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg  
Chemiedidaktik  
Postfach 2503  
26111 Oldenburg

Mail: [mientje.luesse@uol.de](mailto:mientje.luesse@uol.de)  
Telefon: 0441 - 798 3720

Prof. Dr. Verena Pietzner  
Universität Vechta  
Präsidium  
Driverstr. 22  
49377 Vechta

Mail: [verena.pietzner@uni-vechta.de](mailto:verena.pietzner@uni-vechta.de)  
Telefon: 04441 15 270



### Website:

[https://www.chemie-cms.uni-osnabrueck.de/forschung/didaktik\\_der\\_chemie/forschung/citizen\\_science/nitrat\\_und\\_gewaesserschutz.html](https://www.chemie-cms.uni-osnabrueck.de/forschung/didaktik_der_chemie/forschung/citizen_science/nitrat_und_gewaesserschutz.html) (kurz: <https://bit.ly/2ZbZCIA>)

## Quellen

- [1] Kayser, A. (2018). *Grundwasserbericht Niedersachsen - Kurzbericht 2018 - Grundwasserstand sowie Güteparameter Nitrat und Phosphat*. Cloppenburg: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)
- [2] Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) (2017). *Toxicological profile for Nitrate and Nitrite*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
- [3] Heldt, H.W. & Piechulla, B. (2008). *Pflanzenbiochemie*. (4. Auflage). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- [4] Umweltbundesamt (2010). *Stickstoff - Zu viel des Guten? Überlastung des Stickstoffkreislaufs zum Nutzen von Umwelt und Mensch wirksam reduzieren*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- [5] Geupel, M. & Frommer, J. (2014). *Reaktiver Stickstoff in Deutschland. Ursachen, Wirkungen, Maßnahmen*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- [6] Smith, T.M. & Smith, R.L. (2009). *Ökologie*. (6., aktualisierte Auflage). München: Pearson Studium.
- [7] Weiß, C. (2008). Nitrat, Nitrit und Nitrosamine. *Ernährungsumschau, Forschung und Praxis*. (4/2008), 236-240.
- [8] TFA Dostmann (2019). *Analoger Regenmesser*. Zuletzt abgerufen am 22.07.2019 von <https://www.tfa-dostmann.de/produkt/analoger-regenmesser-47-1008/> Regenmesser
- [9] JBL (2019). *PROAQUATEST-7in1-Anleitung*. Zuletzt abgerufen am 22.07.2019 von <https://www.jbl.de/?lang=de&mod=download&id=16239>
- [10] Selent, K. D. & Gruppe, A. (2018). *Die Probenahme von Wasser. Ein Handbuch für die Praxis*. (2. Auflage). DIV Deutscher Industrieverlag GmbH.

