

Kenntnisgewinn

### Basismessprogramm „Nitrat-Abbau“

<b>Probenqualität</b> T, LF, pH, O <sub>2</sub>	Erfassung der Vor-Ort-Parameter Erkennung der Probenqualität und Abbaurandbedingungen
<b>Begleitparameter</b> NO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>4</sub> , Fe...	Erfassung von Stickstoff- komponenten und weiterer Begleitparameter
<b>Nitrat-Abbau</b> N <sub>2</sub> , Ar, Excess-N <sub>2</sub>	Messung von Stickstoff (N <sub>2</sub> ) und Argon (Ar), Ermittlung von N <sub>2</sub> -Exzess, Nitrat-Abbau, Nitrat-Eintrag zum Zeitpunkt der Grundwasserneubildung

### Ergänzungsprogramme „Isotopie“

<b>N-Identifizierung</b> <sup>15</sup> N/ <sup>14</sup> N	Identifizierung nitrathaltiger Ausgangsstoffe (organischer, mineralischer Dünger)
<b>Herkunft, Mischung Korrelation</b> D/H, <sup>18</sup> O/ <sup>16</sup> O	Erkennung von Verdünnungs- effekten bei Mischung von Grundwasserkörpern, Ursprung der Grundwasserproben
<b>Altersdatierung</b> Helium-Tritium ( <sup>3</sup> He, <sup>3</sup> H)	Altersbestimmung der Grund- wasserprobe zur Ermittlung von Nitratabbauraten und zeitlicher Auflösung von Weg-Zeit-Beziehungen

### Unsere Planungs- und Beratungsleistungen im Überblick

#### Abteilung Hydrogeologie

#### Wasserrecht und Wasserschutz

Fachgutachten, Verfahrensbegleitung, Beweissicherungsmaßnahmen, Schutzkonzepte, Trink-, Mineral- und Heilwasser

#### Grundwassernutzung und Ressourcenbewirtschaftung

Grundwassererschließung, Grundwasserüberwachung, Spezialmonitoringprogramme, Datenbankmanagement, Wasserhaltung, Versickerung, unterirdische Aufbereitung, Auswirkungsprognosen

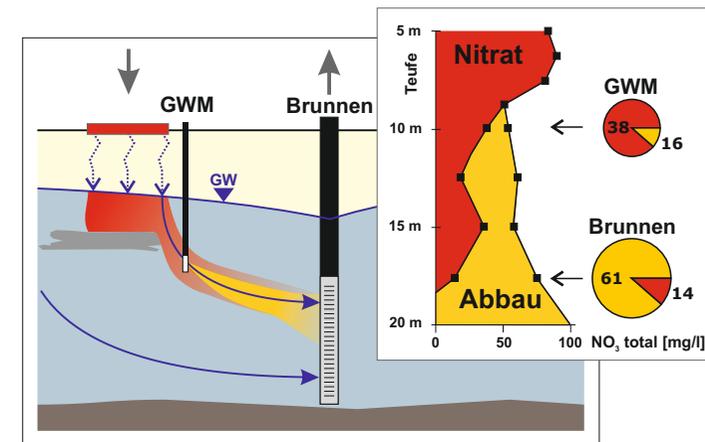
#### Modellwesen

Grundwasserströmungsmodellierung, Stoff- und Wärmetransportmodellierung, geologische und hydrogeologische 3D-Strukturmodelle

#### Analytik

Trinkwasser- und Feststoffanalytik, Stickstoff-Argon, Isotopen, Altersdatierung, Probenahme Dokumentation und Bewertung

## NITRAT-ABBAU Stickstoff/Argon-Methode



Kompetenz unter und über Tage

# Nitrat-Abbau „Wie lange noch?“

**Grundwasserschutz** zählt zu den wichtigsten Aufgaben zur Wahrung einer nachhaltigen Trinkwasserversorgung. Aus der Vielzahl der Einflussfaktoren nimmt innerhalb der landesweiten Ressourcenschutzbemühungen der Parameter **Nitrat** eine enorme aber dennoch oft unterschätzte Bedeutung ein.

Die bereits heute bestehenden **Nitrat-Belastungen** in Grund-, Roh- und Reinwasser werden vielerorts durch einen in den Grundwasserleitern ablaufenden **natürlichen Nitrat-Abbau** überdeckt. Dieser „kostenlose“ Aufbereitungsprozess, schönt das tatsächliche Belastungsbild und bewahrt uns bisweilen vor erheblichen Aufbereitungsinvestitionen.  
Doch: „**Wie lange noch?**“.

Die in vielen norddeutschen Grundwasserleitern ablaufende natürliche **Denitrifikation ist weder ein zeitloses noch ein planbares „Geschenk der Natur“**. Der Abbauvorgang erfolgt in den Grundwasserleitern unter irreversiblen Aufbrauch vorhandener Reduktionsmittel (Eisensulfide/-disulfide) oder organischem Kohlenstoff (TOC). Die Folge: **Rückläufiger bis ausbleibender Nitrat-Abbau** und somit **Nitrat-Durchbrüche in die Entnahmehorizonte**.

Die Anwendung der **Stickstoff/Argon-Methode** bietet zu den bestehenden qualitativen Hinweisen über die Wasserinhaltsstoffe (z.B. Sulfat, Eisen, Hydrogencarbonat) die Möglichkeit, den Nitrat-Abbau zu quantifizieren. Methodisch lässt sich so an Brunnen oder Vorfeldmessstellen das abgebaute, quasi „**maskierte Nitrat**“ ermitteln.

## **Kenntnisgewinn:**

- + Quantifizierung des Nitrat-Abbaus
- + Ermittlung der Nitrat-Abbaupotenziale, ggf. Abbauraten
- + Ermittlung abbaubedingter Sulfatkonzentrationen
- + Ermittlung der Nitrat-Eintragskonzentrationen
- + Erkennung tatsächlicher Nitrat-Betroffenheiten
- + Optimierung von Monitoring- und Schutzkonzepten
- + Qualifizierung von Nitrat-Prognosemodellen

# Messprogramme „Eine Frage der Methode“

Eine aussagekräftige **Untersuchungskampagne** setzt bereits ein intelligentes Messkonzept voraus. Neben der Messstellenauswahl ist auch der angestrebte Informationsgewinn festzulegen. Je nach Fragestellungen sind speziell angepasste Messprogramme anwendbar.

## **Basismessprogramm „Nitrat-Abbau“**

Durch die Bestimmung der im Grundwasser gelösten Gase Stickstoff ( $N_2$ ) und Argon (Ar) lässt sich über Exzess- $N_2$  das abgebaute Nitrat ermitteln. Unter Berücksichtigung von Nitrat und Nitrit (die Abbauzwischenstufen Stickstoffmonoxid NO und Distickstoffmonoxid  $N_2O$  können in aller Regel vernachlässigt werden), ergibt sich der Nitratreintrag zum Zeitpunkt der Grundwasserneubildung. Das Basismessprogramm kann dabei ihren Erfordernissen und Zielen entsprechend angepasst und erweitert werden, so z.B. um die Begleitparameter Sulfat, Eisen, Ammonium.

Zusätzlich zur  $N_2$ /Ar Untersuchung können isotopenanalytische Messungen als Ergänzungsprogramme hinzugezogen werden, die den Informationsgewinn und die Interpretation wertvoll erweitern.

## **Ergänzungsprogramme „Isotopie“**

**Stickstoffisotopie ( $^{15}N/^{14}N$ )** zur Identifizierung der stickstoffhaltigen Ausgangsstoffe (organischer oder mineralischer Dünger)

**Sauerstoff-/Wasserstoffisotopie ( $^{18}O/^{16}O$  u. D/H)** zur Erkennung von Herkunft und Mischvorgängen im Grundwasser  
**Altersdatierung (Helium/Tritium-Methode)** zur Ermittlung des Grundwasseralters und Nitrat-Abbauraten

## **Analytik**

Die Analytik erfolgt im Labor der GEO-data Dienstleistungsgesellschaft mbH, unserer Schwestergesellschaft in Garbsen bei Hannover. Die Gelöstgase  $N_2$  und Ar werden mit einem Quadrupolmassenspektrometer bestimmt, die hocheffiziente Probenentgasung erfolgt durch ein Ultraschall-Vakuum-Verfahren. Die qualifizierte Probenahme unserer erfahrenen Mitarbeiter erfolgt nach den Richtlinien der DVGW.

# Alles aus einer Hand „Ein guter Partner“

**Rufen Sie uns an und informieren sich unverbindlich über die Messmethoden und die Einsatzmöglichkeiten speziell für Ihre Fragestellung.**

**Wir planen Ihnen gerne die Messkampagne. Bereits die Auswahl der Messstellen sollte im Vorfeld sorgfältig überlegt sein.**

**Wir bieten eine sichere, schnelle und fachgerechte Probenahme.**

**Wir liefern Ergebnisberichte zu den jeweiligen Messkampagnen und interpretieren und präsentieren die Resultate im hydrogeologischen Kontext.**

**Auf der Basis der Messergebnisse lassen sich unter gezielter Betrachtung der hydrogeologischen Gebietskulisse qualifizierte Schutzkonzepte erstellen oder der bestehende Ressourcenschutz verbessern.**

**Probenahme, Analytik und Beurteilung aus einer Hand.**