

CHAUGRABEN Projekt

Identifizierung der Hauptnitratquellen in einem landwirtschaftlichen Entwässerungsgraben im Tieflandgebiet der Elbe mittels stabiler Isotope

Nadine Borges¹, Michael Rode¹, Joris Spindler¹, Tina Neef²,
Ralph Meißner², Gerhard Strauch³

UFZ-Umweltforschungszentrum

¹ Department Hydrologische Modellierung

² Department Bodenchemie

³ Department Hydrogeologie



Gliederung des Vortrags

1. Problemstellung

2. Material und Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet Schaugraben

2.2 Analyse der natürlichen Isotopenvariation am Nitrat

3. Ergebnisse

3.1 Benthische Denitrifikation

3.2 Identifizierung der Eintragsquellen

3.3 Hydrologische Abhängigkeit des Nitrateintrags

4. Zusammenfassung



Problemstellung

- Zunahme des Anteils des diffusen Stickstoffeintrags aus der Landwirtschaft an der Gesamt N Belastung.
- Zur Verbesserung des Nährstoffmanagement in solchen Einzugsgebieten Kenntnis der Quellen und natürlichen Abbauprozesse notwendig
- Untersuchungen Teil eines DFG-Projektes zur N-Retention im Einzugsgebiet (Grundwasser, Gewässernahbereich und Oberflächenwasser)

Ziel: Identifizierung der Haupteintragsquellen des Nitrats mittels stabiler Isotope ($\delta^{15}\text{N}$ und $\delta^{18}\text{O}$ am Nitrat)

Analyse der saisonalen Variabilität und der Bedeutung hydrologischer Einflussfaktoren



Untersuchungsgebiet Schaugraben

Landwirtschaftlicher
Entwässerungsgraben
mit natürlicher Quelle

Einzugsgebiet:

ca. 24 km²

Grabenlänge: 13,3 km

MQ: 25 l/s

Nitratfracht: 21,6 t/a

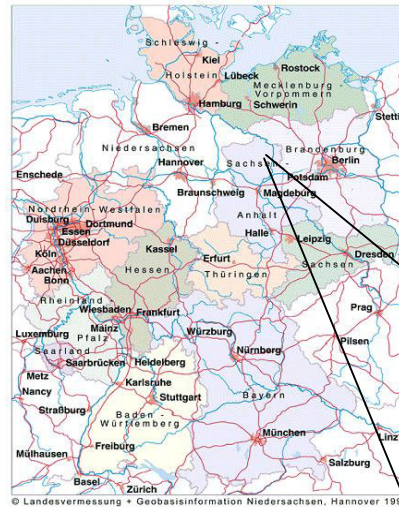
Landwirtschaftliche Nutzfläche:

Ackerbau 57%, Grünland 17%

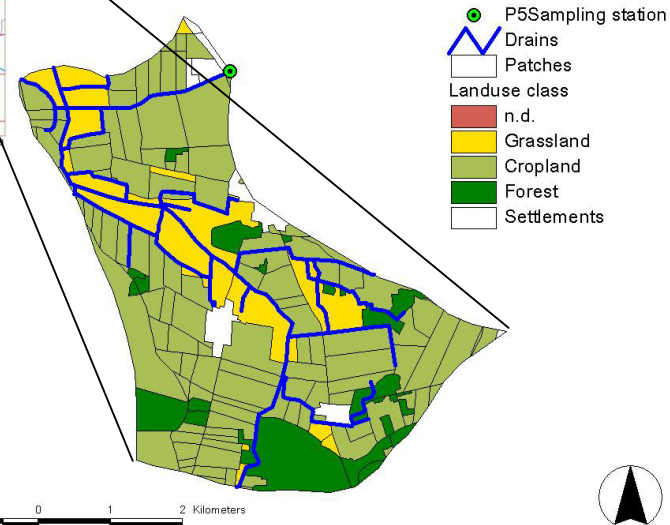
Düngung auf diesen Flächen:

Mineralischer Dünger: 112,21 kg/ha/a

Organischer Dünger: 42,24 kg/ha/a



kontinuierliche Mengen-
Güte- Station mit
definierten Grabenprofil
am Gebietsauslass seit
1997



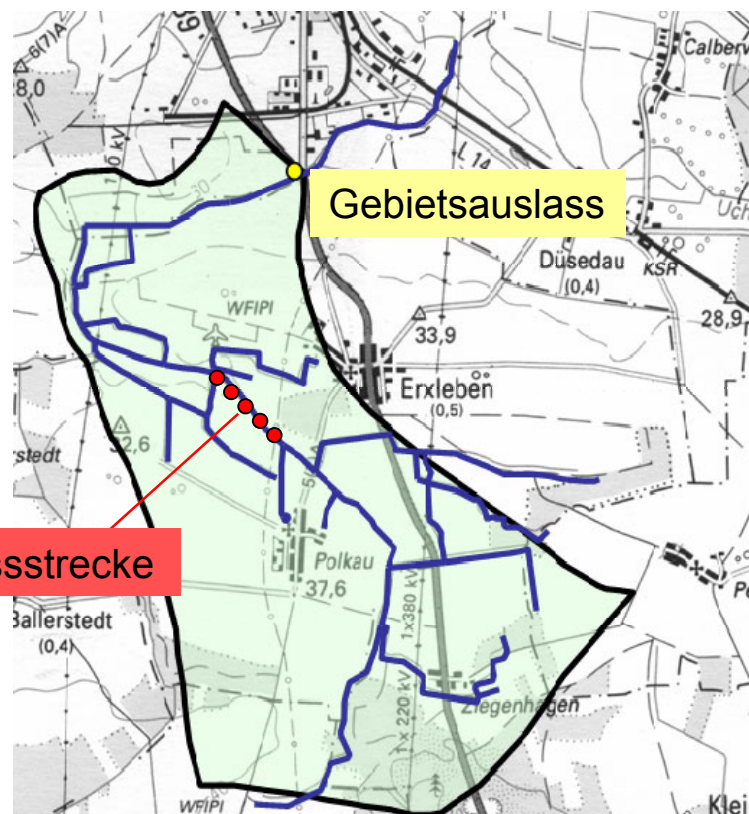
Methodik

Am Gebietsauslass:

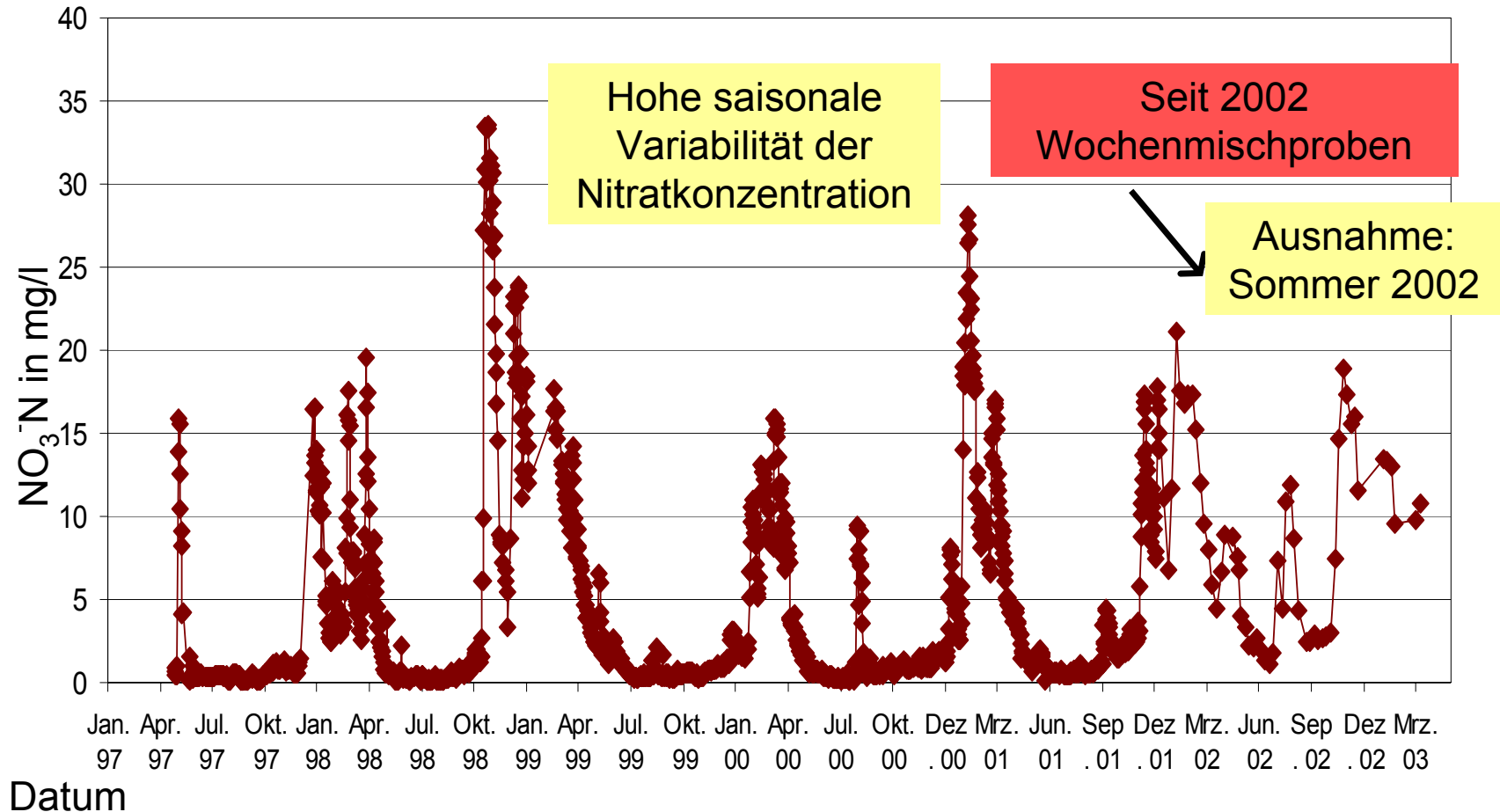
- Kontinuierlich erhobene Daten zum Abfluss und zur Nitratkonzentration
- Untersuchung des $\delta^{15}\text{N}$ am NO_3^- im Hydrologischen Jahr 2000/2001

An einer Messstrecke (700m):

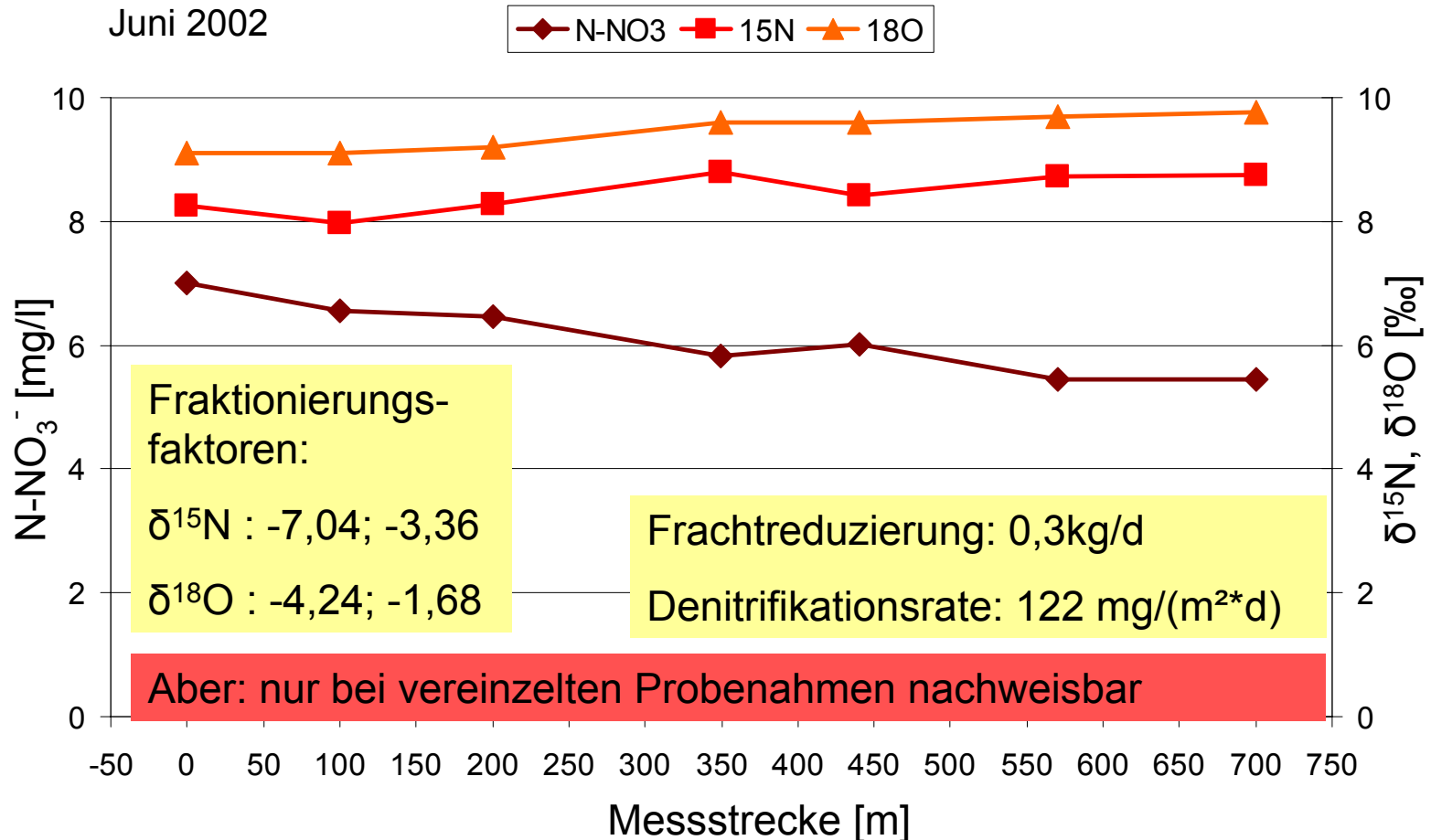
- An 7 Messpunkten im Zeitraum 2002-2004 Daten zum Abfluss, NO_3^- -N, $\delta^{15}\text{N}$ und $\delta^{18}\text{O}$ am NO_3^-



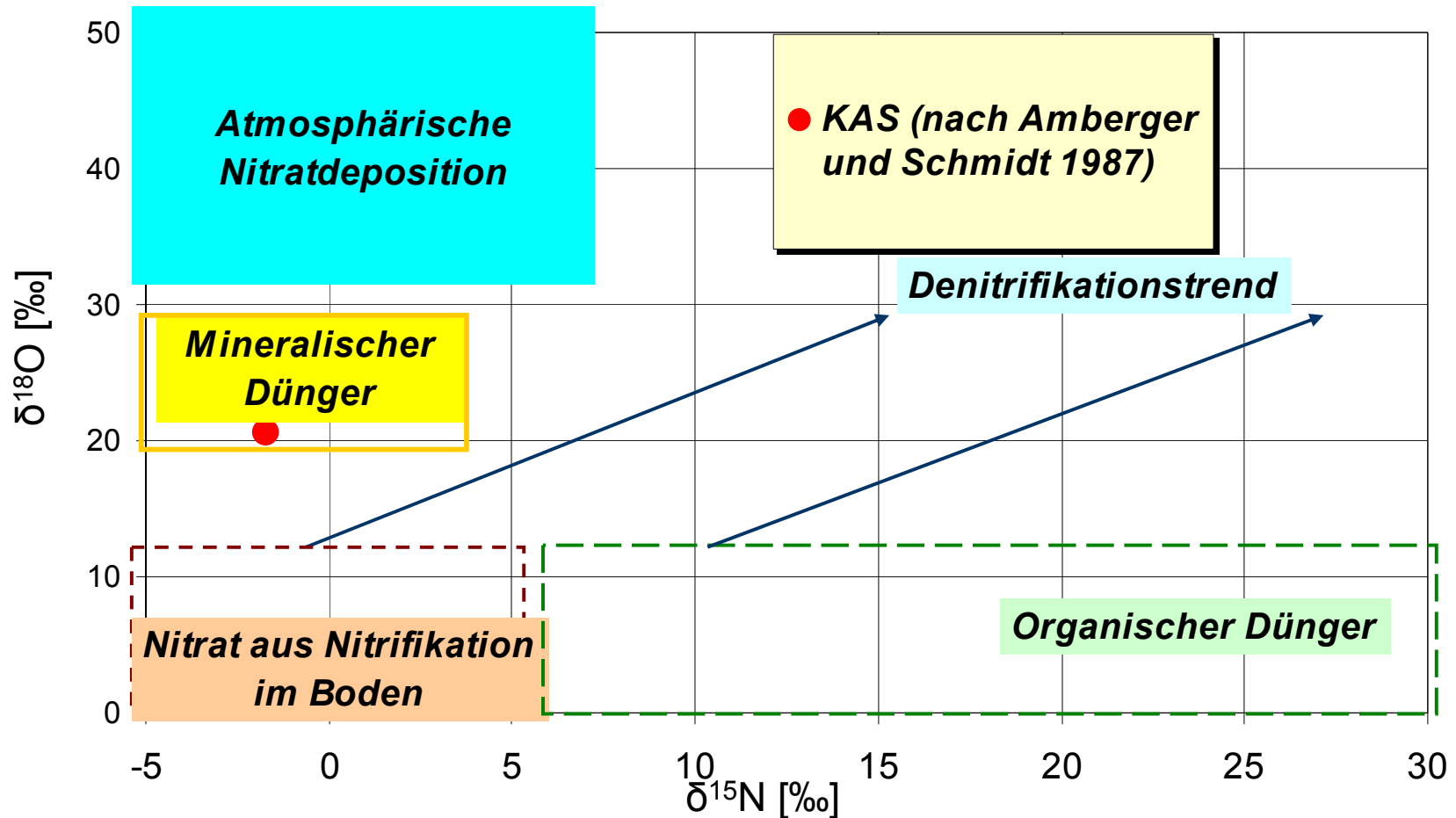
Nitratkonzentration am Gebietsauslass des Schaugrabens



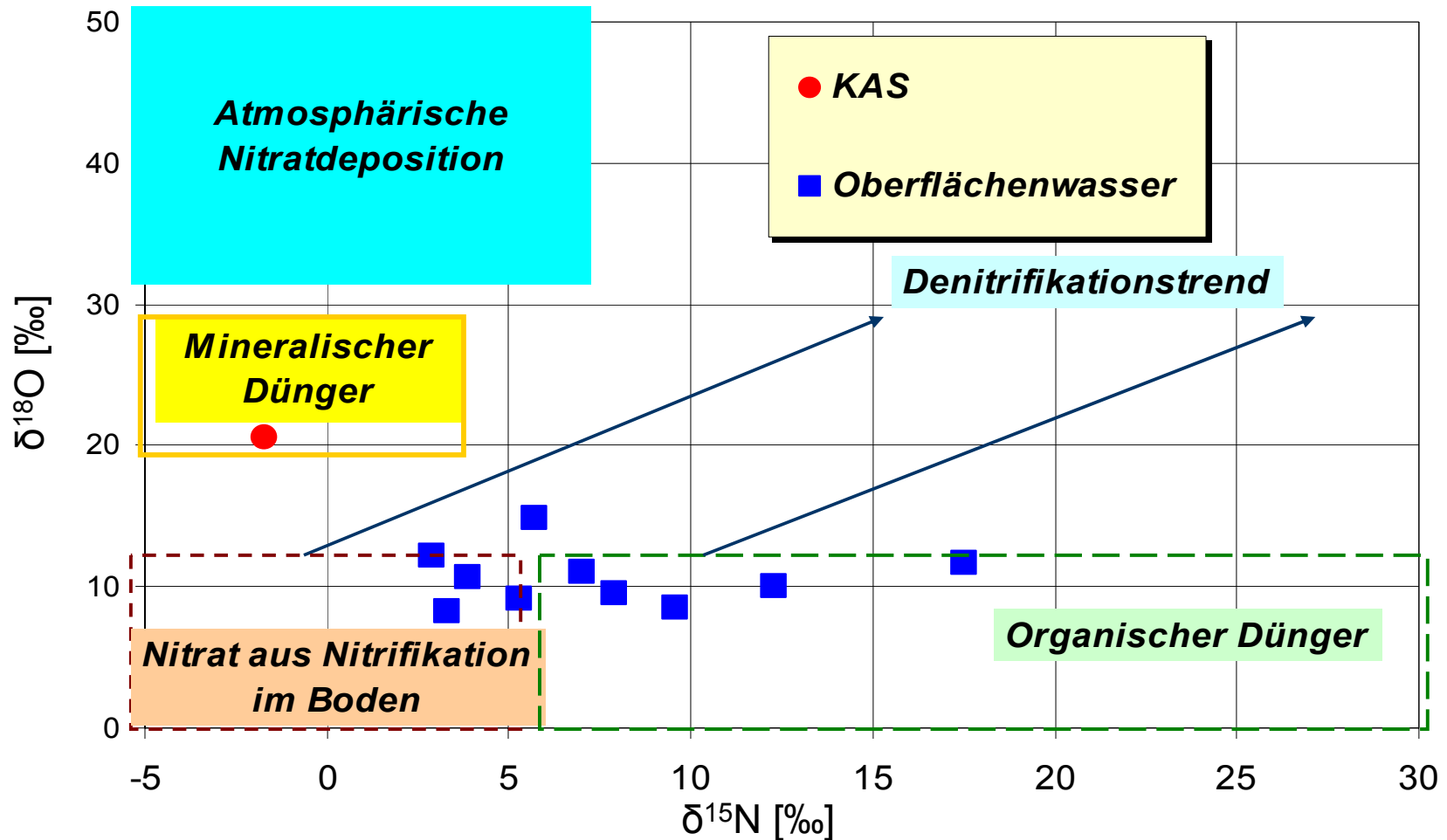
Entwicklung von Nitratkonzentration und Isotopenverhältnis in der Messstrecke



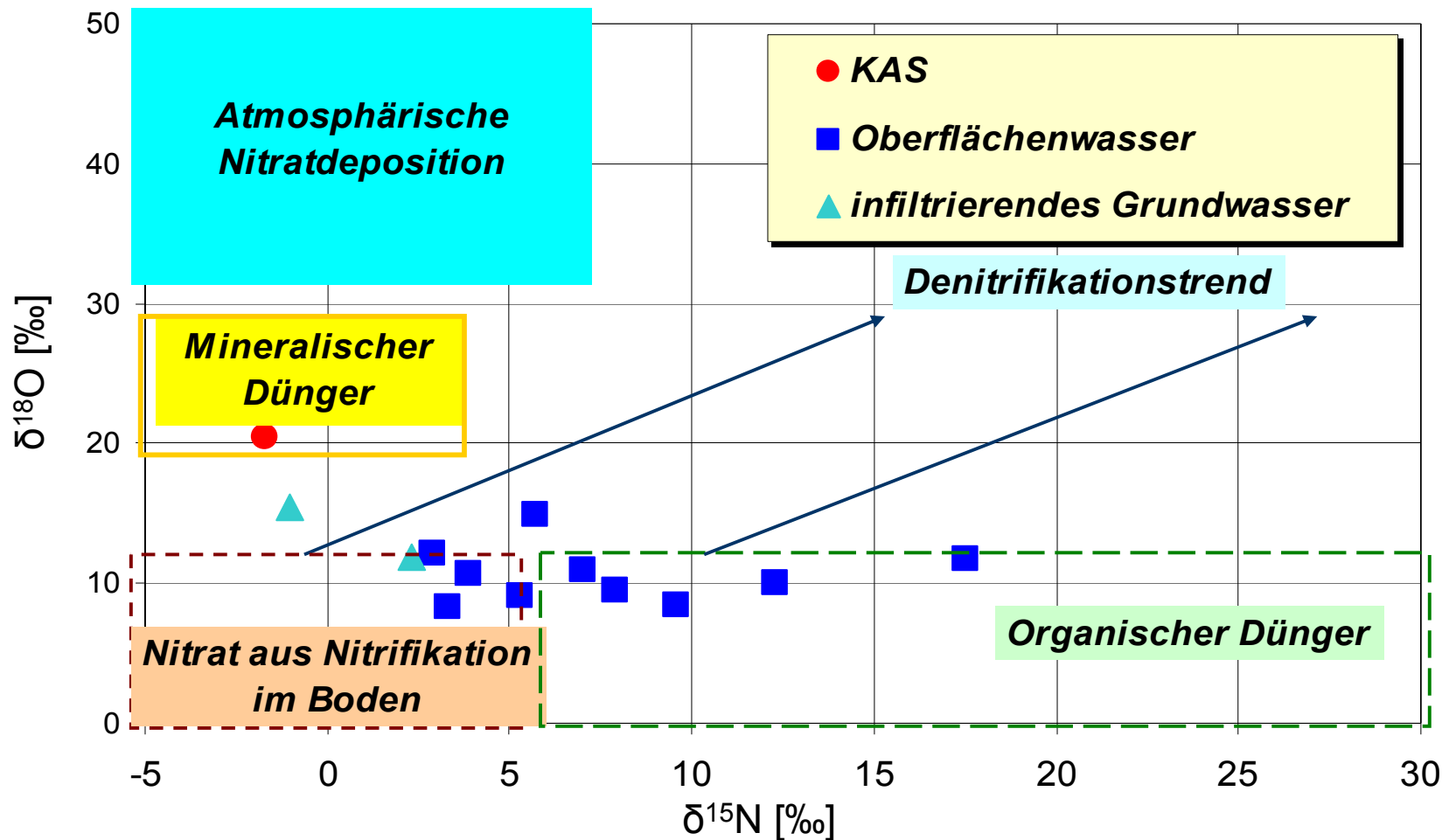
Saisonale Variabilität der Eintragsquellen des Nitrats



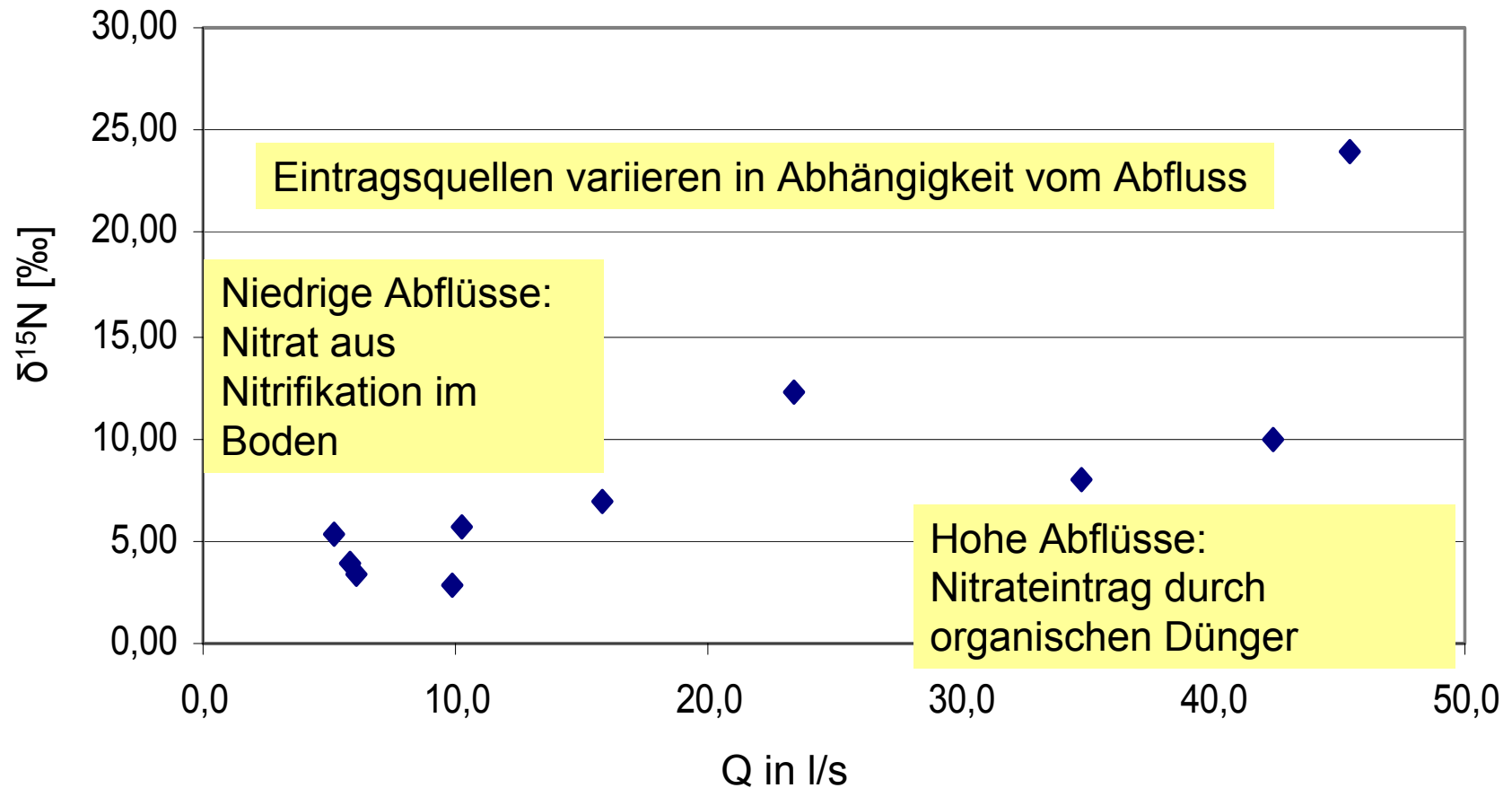
Saisonale Variabilität der Eintragsquellen des Nitrats des Nitrats



Saisonale Variabilität der Eintragsquellen des Nitrats des Nitrats



Zusammenhang zwischen Abfluss und $\delta^{15}\text{N}$



Zusammenhang zwischen Gebietsabfluss und Nitratkonzentration im Schaugraben

Median:

Nov-Feb

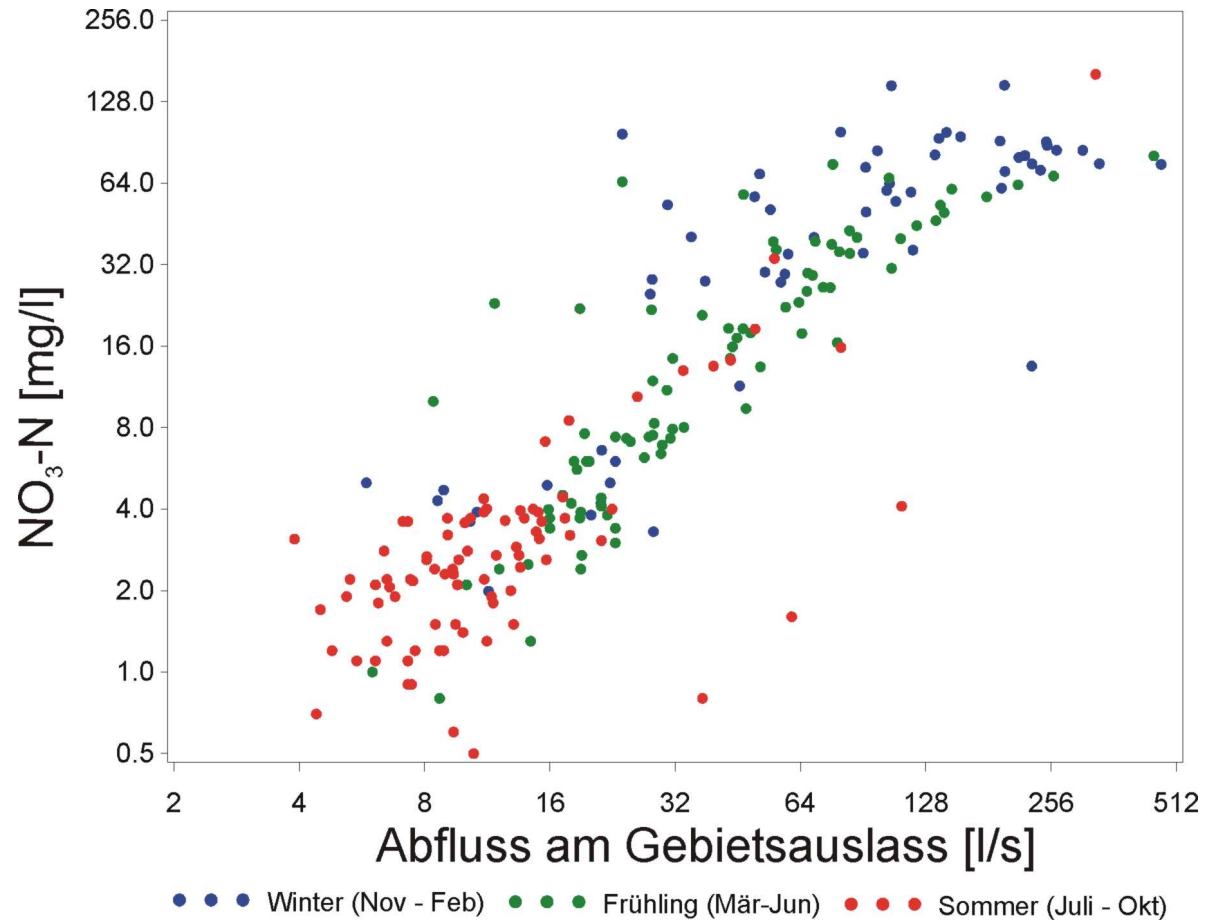
11,88 mg/l NO₃-N
50 l/s

Mär-Jun

2,91 mg/l NO₃-N
30 l/s

Jul-Oct

0,49 mg/l NO₃-N
10 l/s

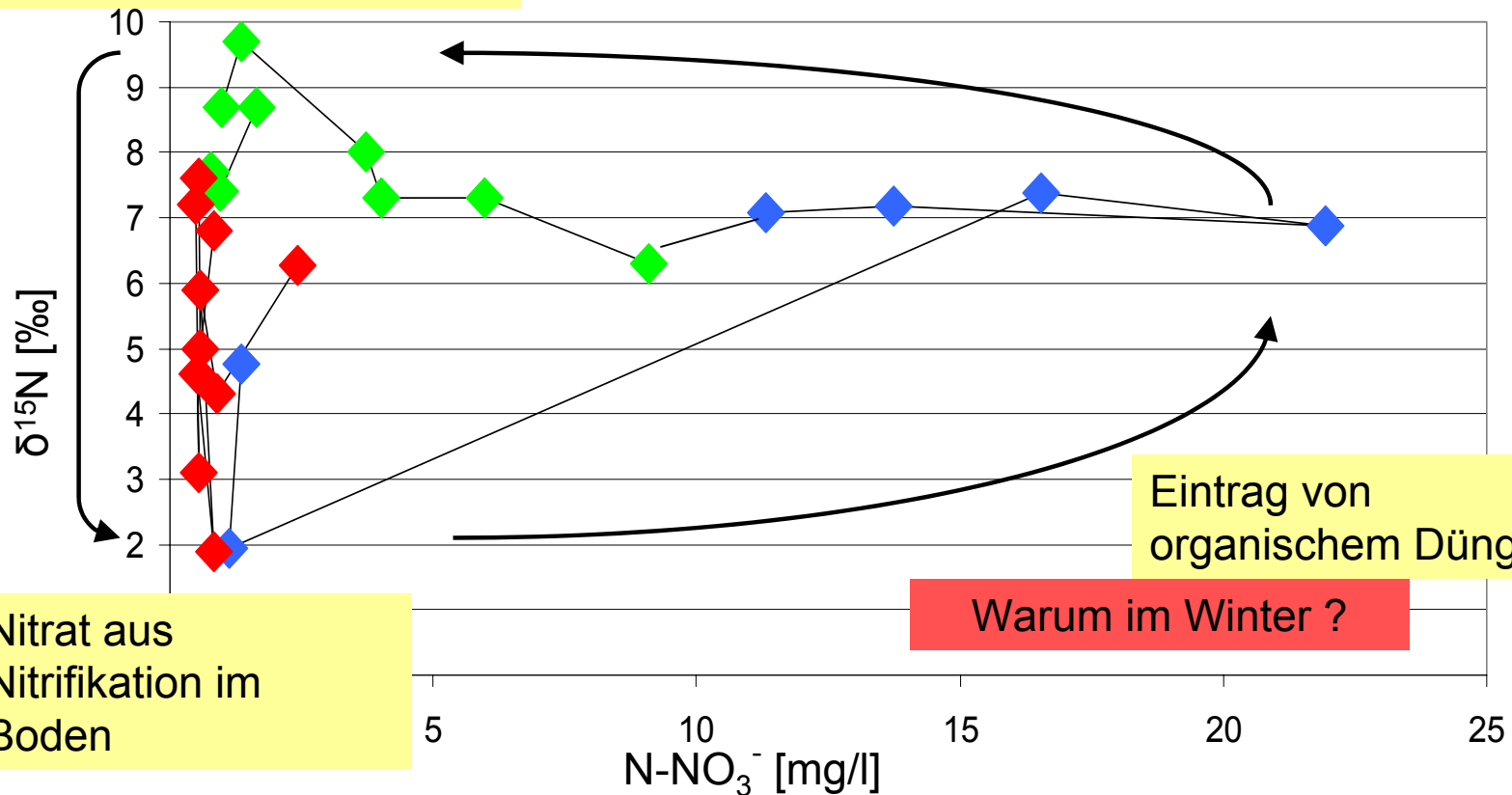


Verhältnis zwischen ^{15}N und N-NO_3^- am Gebietsauslass

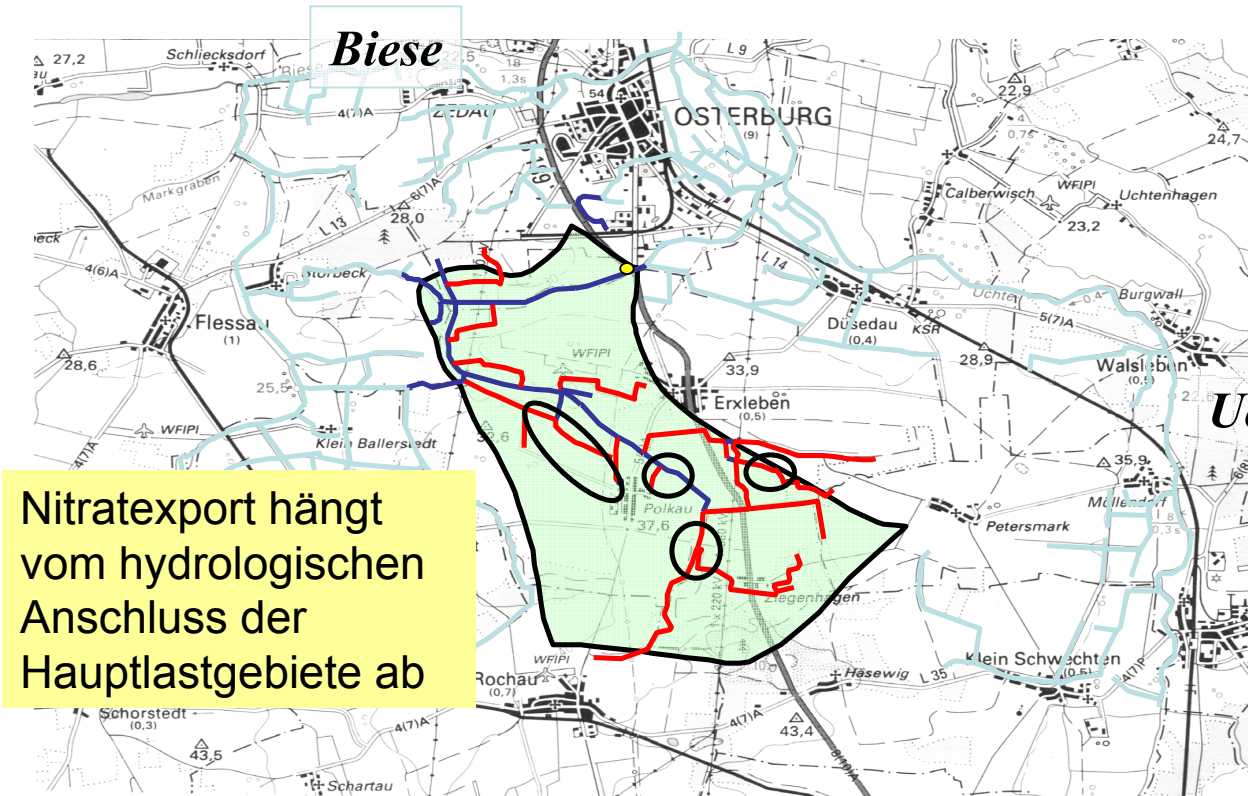
Denitrifikation?

Fraktionierungsfaktor: 2,36

—◆— Nov-Feb —◆— Mär-Jun —◆— Jul-Okt



Wasserführung der Gräben im Untersuchungsgebiet “Schaugraben”



Gräben mit ganzjähriger Wasserführung

Uchte

Sommertrockene Gräben

Infiltrierendes Grundwasser mit hoher NO_3^- Konzentration

Zusammenfassung

Hauptnitratexport bei hohen Abflüssen im Winter;
entscheidende Eintragsquelle ist der organische Dünger
(Nitrat-N Konzentrationen über 1mg/l)

Bei niedrigen Abflüssen (und geringen Nitratkonzentrationen)
gewinnt der Nitrateintrag durch Nitrifikation im Boden an
Bedeutung

Denitrifikation kann im Einzugsgebiet nur vereinzelt im
Frühjahr bzw. in sehr feuchten Sommern nachgewiesen
werden

Wesentlichen Einfluss auf die saisonale Variabilität hat der
hydrologische Anschluss der Hauptlastgebiete



Danksagung

- Dem Technischen Personal der Lysimeter Station Falkenberg für die Betreuung der automatischen Messstation und der Erhebung der kontinuierlichen Messdaten
- Dem Labor für Stabile Isotope am UFZ in Halle sowie dem Gewässeranalytischen Labor des UFZ in Magdeburg für die Analysierung der Proben
- Der Deutschen Forschungsgemeinschaft und dem Projektträger Wissenschaft-Technologie-Umwelt (WTU) des Landes Sachsen-Anhalt für die Finanzierung des Projektes

Und

Ihnen für die Aufmerksamkeit



