



Quellen in den Baumbergen



Mit mittleren Höhen von ca. +150–170 m NN (höchster Punkt +187,1 m NN) stellen die **Baumberge** die höchsten Erhebungen im zentralen Münsterland dar. Aufgrund dieser Höhen wirken die Baumberge als **Niederschlagsbarriere** mit vergleichsweise **hohen Niederschlagsmengen** von jährlich 800-1000 mm (700-800 mm in der Umgebung). Bei den Gesteinsschichten im Untergrund handelt es sich um die letzten Ablagerungen der jüngsten **Kreidezeit** (Oberkreide) im gesamten Münsterland (Abb. 1). Wasserdurchlässige Sand- und Kalkmergelsteine der Baumberge-Schichten lagern über gering wasserdurchlässigen Ton- und Kalkmergelsteinen der Coesfeld-Schichten.

Obwohl die Baumberge eine morphologische Erhebung darstellen, bilden sie im Untergrund eine schüsselartige **Muldenstruktur** (sog. Reliefumkehr, Abb. 2).

Das versickernde Niederschlagswasser sammelt sich zunächst als Grundwasser in der Muldenstruktur und läuft zeitverzögert an **zahlreichen Quellen** (Überlaufquellen) entlang der +120 m NN-Höhenlinie über.

Die Bäche fließen in alle Himmelsrichtungen und speisen die Flüsse Rhein, Ems, IJssel und Vechte. Somit bilden die Baumberge einen **hydrografischen Knoten**. Die Baumberge stellen ein nahezu **geschlossenes Grundwasserökosystem** mit einem Gleichgewicht im Wasserhaushalt zwischen Niederschlag, Grundwasserabfluss an den Quellen und Verdunstung dar (sog. Naturlysimeter).

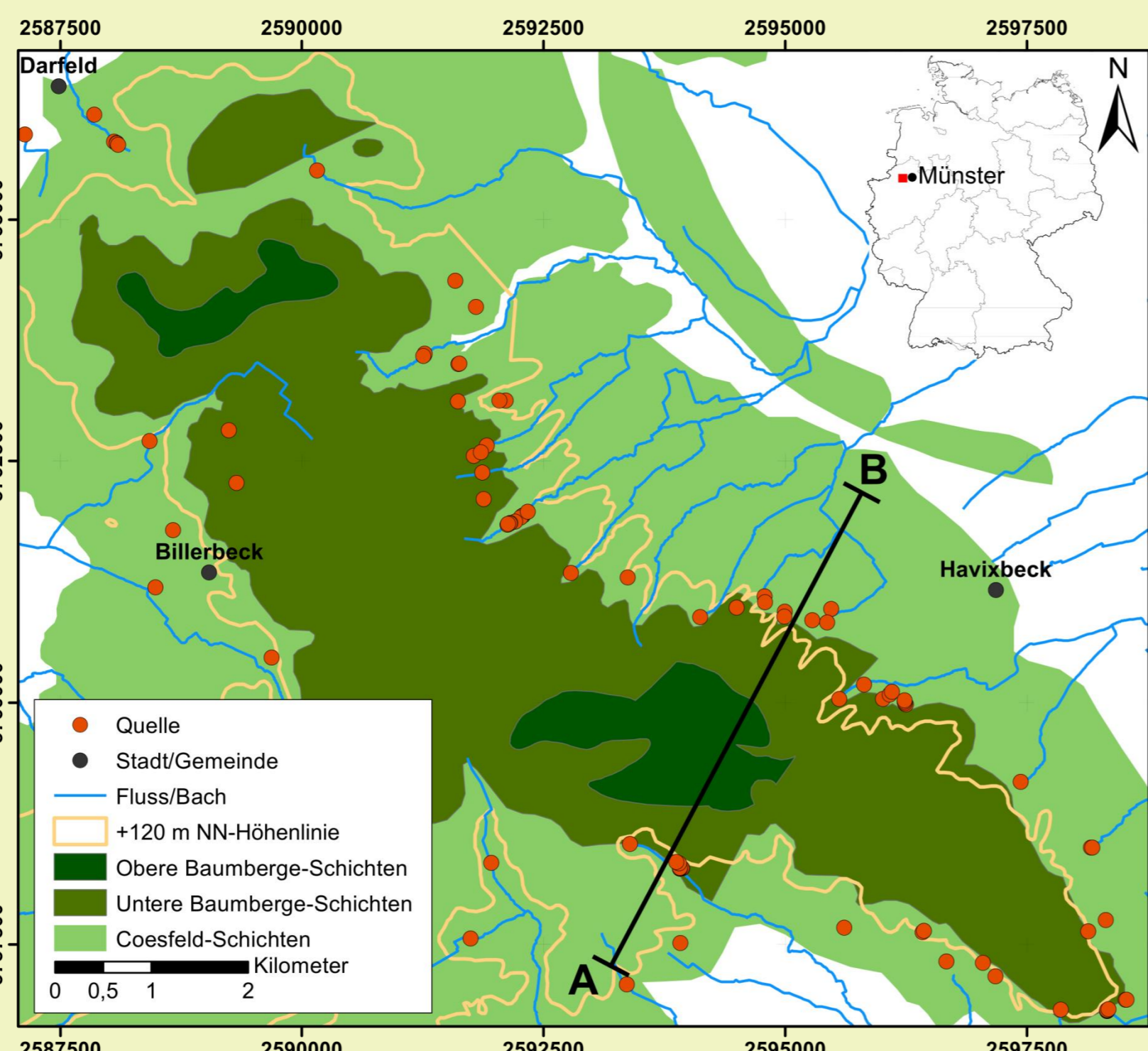
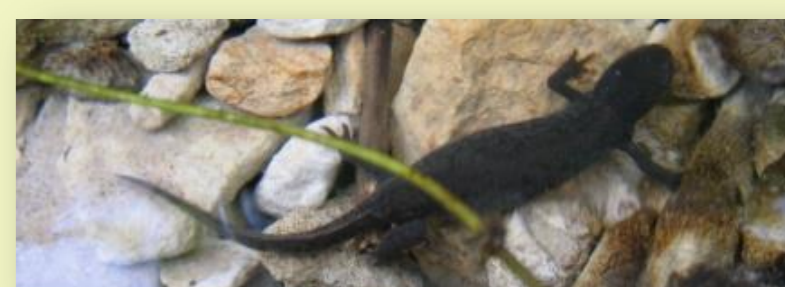
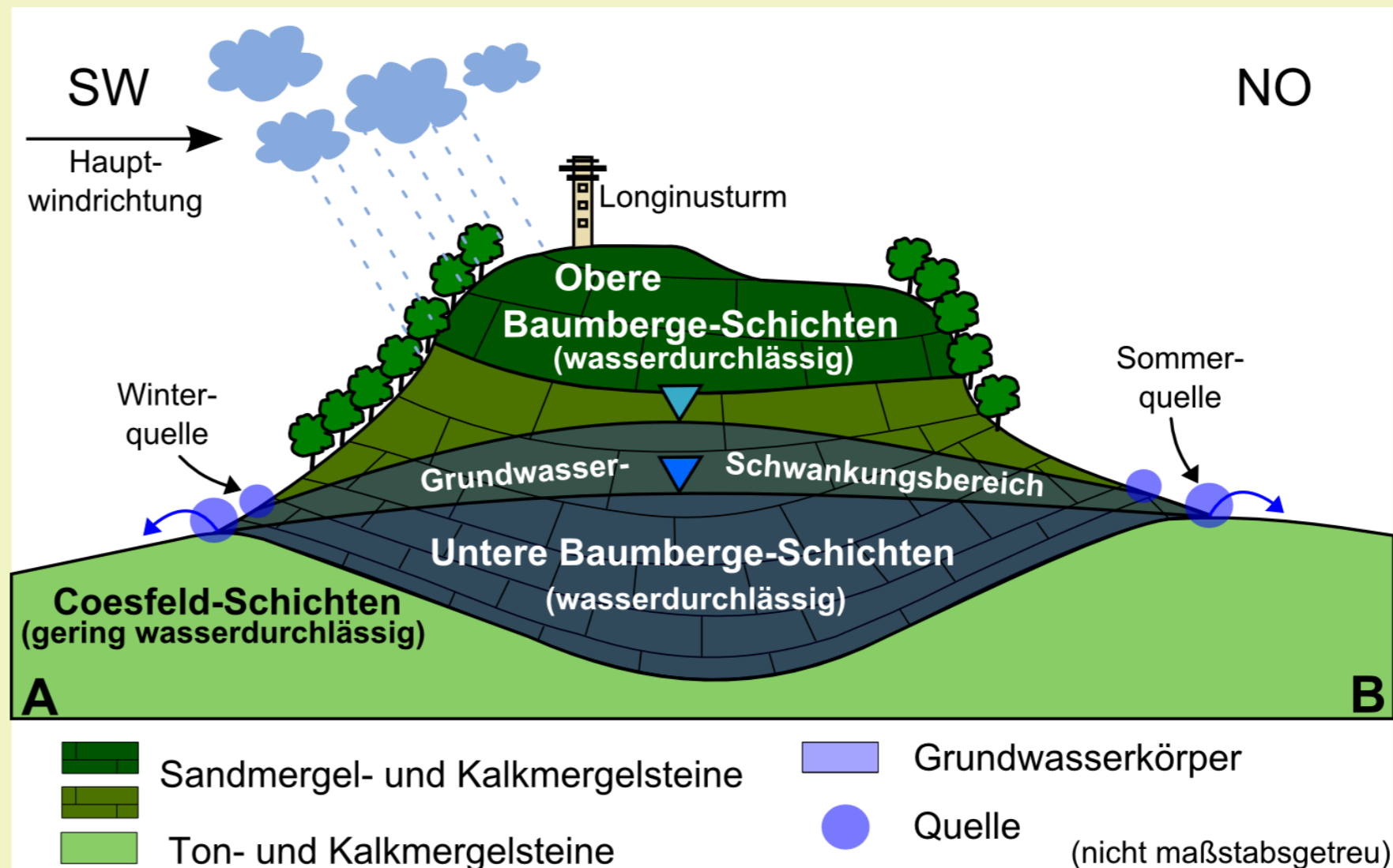


Abb. 1: Geologische Karte der Baumberge mit Quellbereichen und -punkten und Bächen. A und B markieren die Lage des schematischen Profilschnitts aus Abbildung 2.

Abb. 2: Schematischer Querschnitt durch die Baumberge (nicht maßstabsgetreu). Erkennbar ist die schüsselartige Muldenstruktur im Untergrund und der Grundwasser-Schwankungsbereich, aus dem Sommer- und Winterquellen resultieren.



Hydrochemie und Sulfatisotopie in den Baumbergen

(B. Hafouzov, M. Römer)

In den Baumbergen liegt ein **einheitlicher Wassertyp** vor (Calcium-Hydrogencarbonat -Typ, $\text{Ca}^{2+}\text{-HCO}_3^-$ -Typ; B. Hafouzov; Abb. 3 und 4). Unterschiedliche **Nitratgehalte** (NO_3^-) hängen vom Grad der menschlichen Beeinflussung des Quelleinzugsgebiets ab (Abb. 4). **Im Grundwasser liegen hohe Sulfatkonzentrationen** (SO_4^{2-}) vor (Abb. 4), jedoch gibt es keine Hinweise auf Schwefel-Mineralie im Gestein.

Messungen von **Stabilen Isotopen** ($\delta^{34}\text{S}$, $\delta^{18}\text{O}$) sind ideale Werkzeuge zur Identifikation der Sulfatquelle (M. Römer; Abb. 5). Ergebnisse zeigen, dass eine **Mischung von Pyritoxidation, Niederschlag und Kunstdünger** als Endglieder vorliegt (M. Römer; Abb. 5).

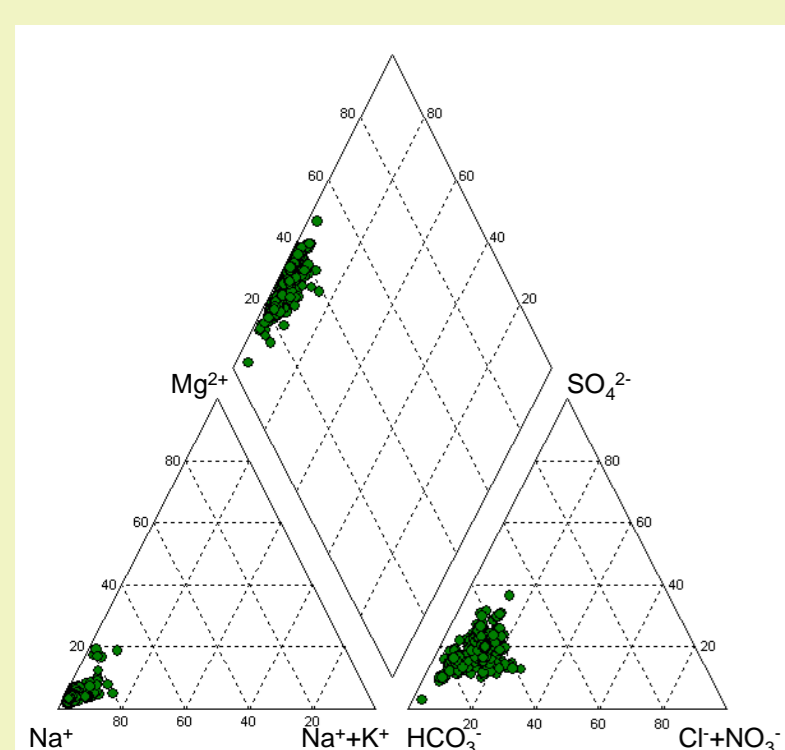


Abb. 3: PIPER-Diagramm für Anionen und Kationen. Es ist zu sehen, dass der Grundwassertyp der untersuchten Proben sehr ähnlich ist, da sehr enge Punktwolken vorliegen.

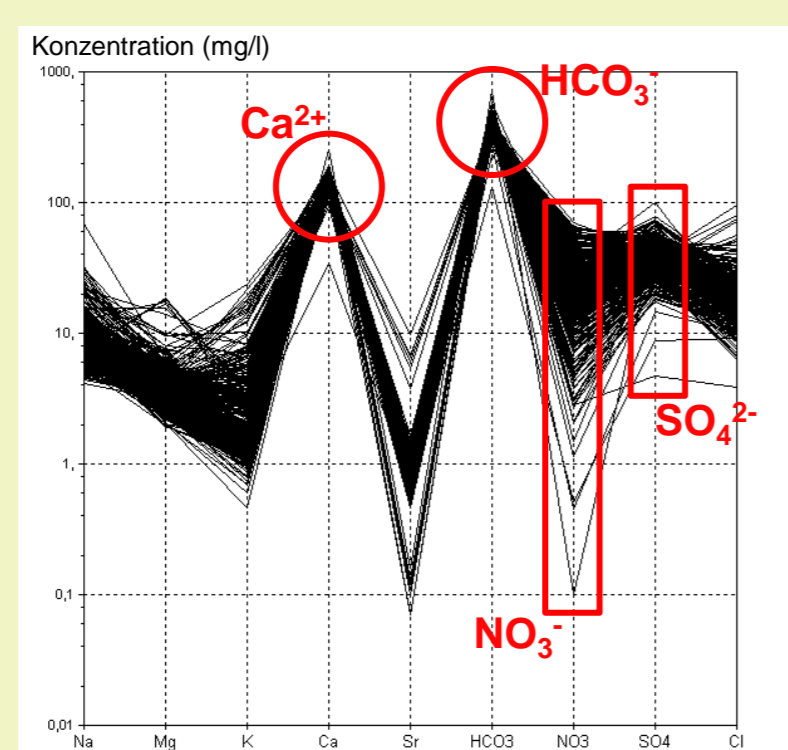


Abb. 4: SCHOELLER-Diagramm für Hauptkationen und -anionen. Zu sehen sind die hohen Konzentrationen von Calcium (Ca^{2+}) und Hydrogencarbonat (HCO_3^-), sowie die schwankende Konzentration von Nitrat (NO_3^-) und Sulfat (SO_4^{2-}).

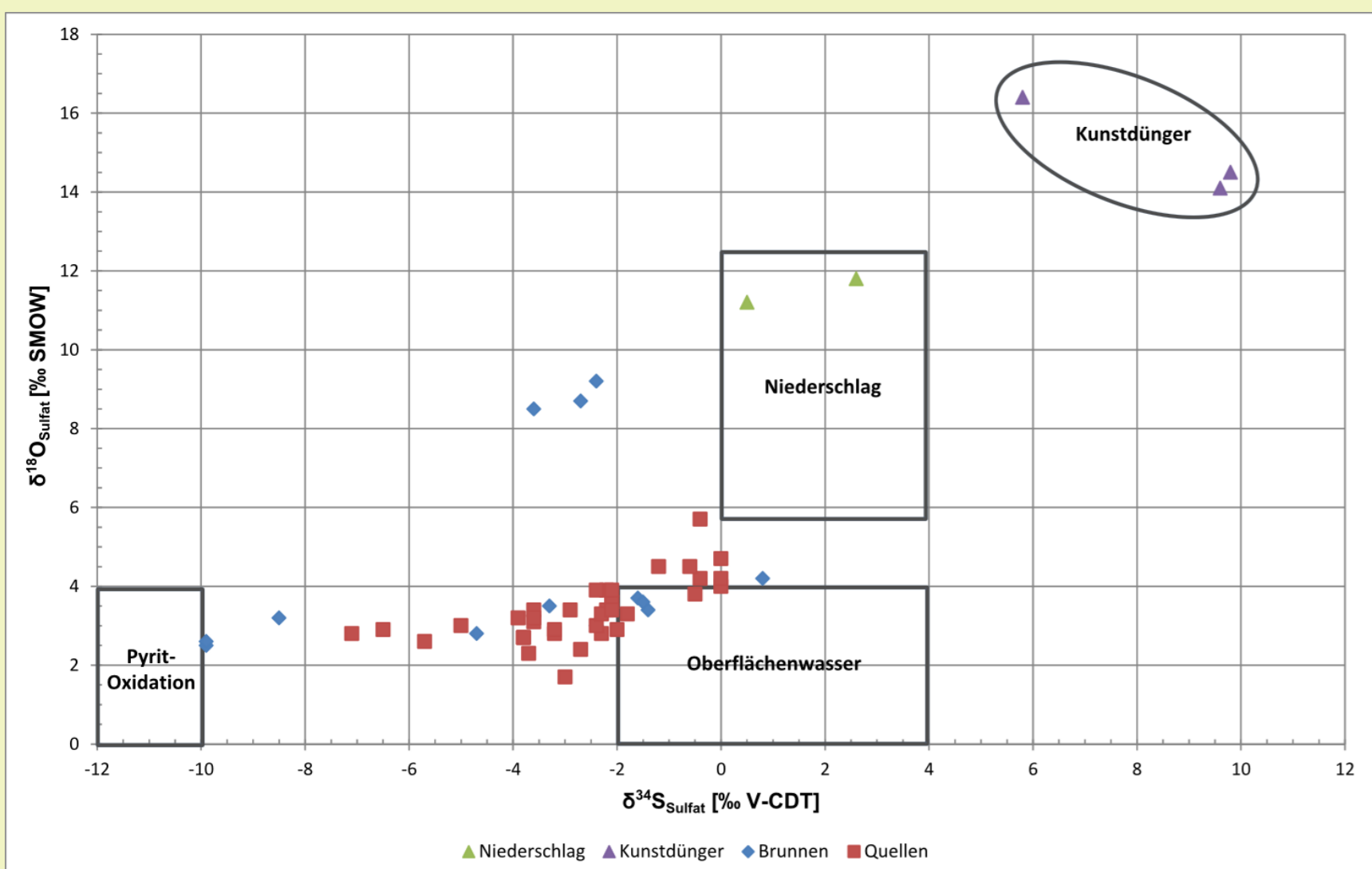


Abb. 5: Ergebnisse der Sulfat-Isotopenuntersuchungen. Wertebereiche von Pyritoxidation, Oberflächenwasser und Niederschlag stammen von Schwientek et al. (2008).

Ökologie der Quellen und des Grundwassers

(F. Müller, B. Krüttgen, N. Weckwert)

Quellfauna, Bachfauna und Grundwasserfauna bestehen aus unterschiedlichen Organismen (Vannote et al. 1980). 2008 wurde an 16 Quellen die Fauna untersucht und an 51 Quellen eine Strukturanalyse durchgeführt (F. Müller, B. Krüttgen; Abb. 6). Die Quellen der Baumberge beheimaten **Tiergruppen, die sich an den hohen Kalkgehalt der Quellwässer** angepasst haben (u.a. Strudelwürmer, Köcherfliegenlarven, Abb. 6 und 7). **Faunengemeinschaften** sind überwiegend als quellfremd bzw. sehr quellfremd zu bewerten. Die Zusammensetzung ist abhängig von der Quellschüttung und vom Substrat der Sohle. Im Februar und März 2013 (N. Weckwert) wurde an 15 Stellen **Grundwasserfauna** beprobt. Diese „echte“ Grundwasserfauna (Stygobionten) wird durch verschiedene Arten von **Krebstieren** und **Schnecken** (Abb. 8) dominiert, untergeordnet kommen auch **Nematoden** (Fadenwürmer) vor.



Abb. 6: *Drusus trifidus*: Transportabler Köcher aus Sandkörnern und Steinchen, quelltypisch.



Abb. 7: *Galba truncatula*: Leberegelschnecke, Länge bis höchstens 10 mm, Breite etwa 5 mm, horngelbe Färbung, quelltypisch.



Abb. 8: Transparentes Schneckenhaus (Färbung entsteht durch Licht im Mikroskop).

Abflussuntersuchungen und Wasserhaushaltsbilanzierung

(M. Düspohl, M. Engel)

Pro Jahr entspricht die **Grundwasserneubildungsrate** der **Quellabflussrate**; die Baumberge stellen somit ein **geschlossenes Grundwassersystem** dar (M. Düspohl; Abb. 2, 9). Ein **linearer Zusammenhang** zwischen Abflussmengen und entsprechenden unterirdischen Quelleinzugsgebieten konnte nachgewiesen werden. Damit ist eine **Neudefinition der Größe der ober- und unterirdischen Einzugsgebiete** möglich (M. Engel; Abb. 10).

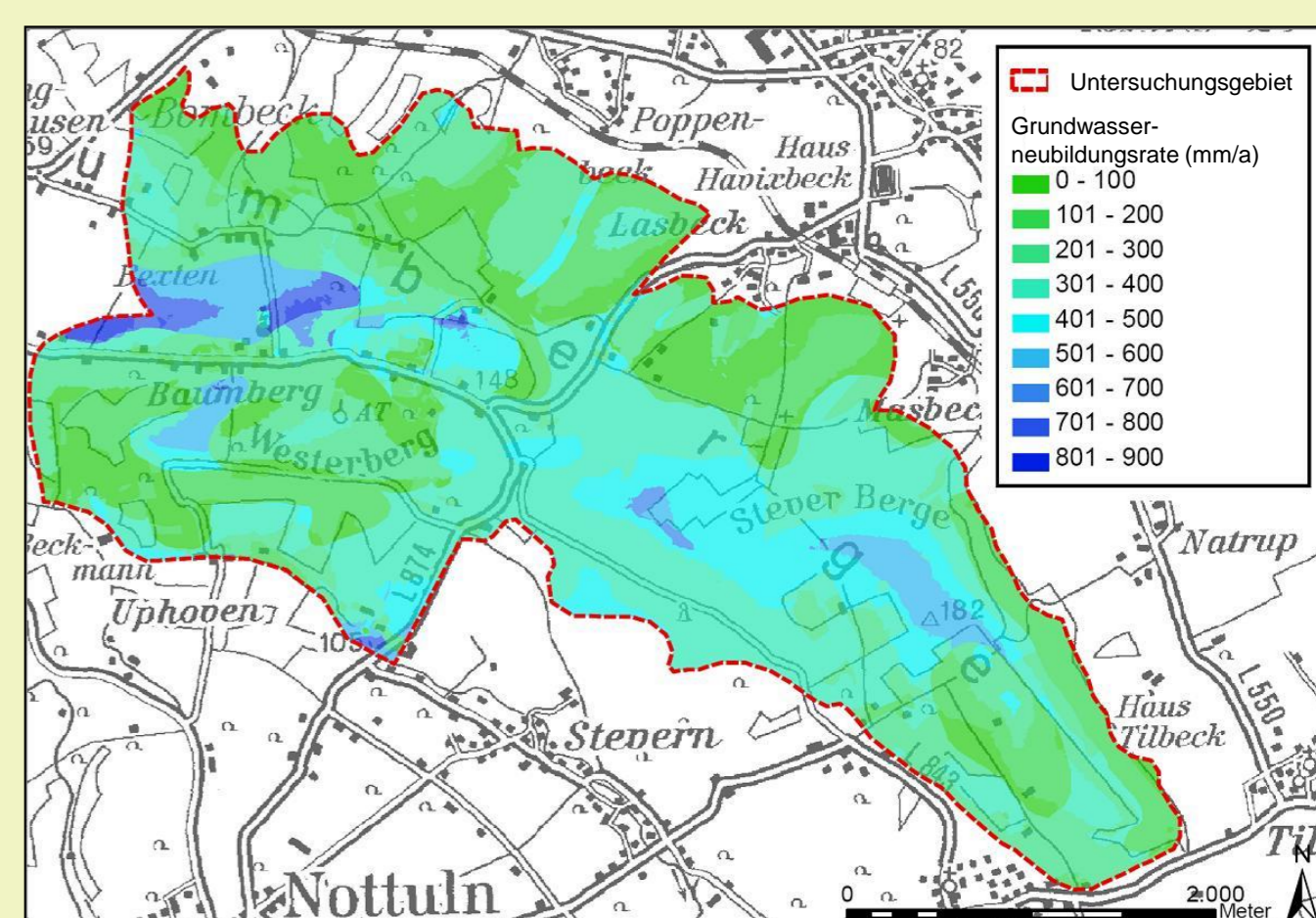


Abb. 9: Grundwasserneubildungsrate berechnet nach Meßner (2007).

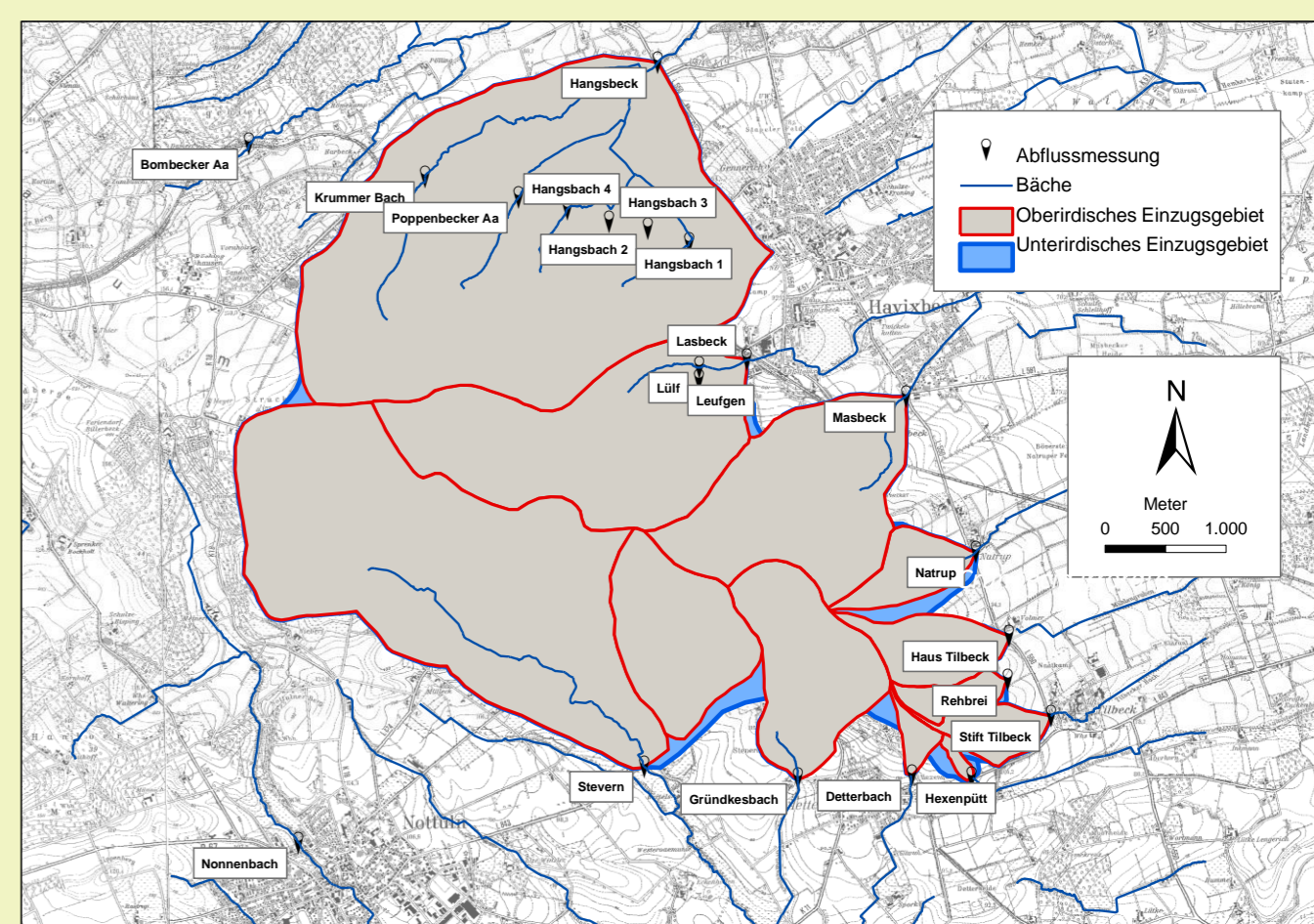


Abb. 10: Oberirdische und unterirdische Einzugsgebiete in den Baumbergen.

Literatur

Meßner, J. (2007): Ein vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der flächendifferenzierten Grundwasserneubildung in Mitteleuropa. – [http://www.gwneu.de/] Schwientek, M., Einsiedl, F., Sticher, W., Stögbauer, A., Strauss, H., Maloszewski, P. (2008): Evidence for denitrification regulated by pyrite oxidation in a heterogeneous porous groundwater system. Chemical Geology, (255): 60-67. Vannote, R.L., Minshall, G. W., Cummins, K. W., Sedell, J.R., & Gushing, C. E. (1980): The river continuum concept. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 37, (1):130-137.

Quellen und Tourismus – Eine mögliche Kombination?

(C. Kähler)

Mehrere **Test-Exkursionen** mit Schulklassen wurden durchgeführt. Begleitende Fragenbögen ergaben, dass ein **großes Interesse** von Touristen, Anwohnern, Schülern und Studenten an Quellen besteht. Um Tourismus an Quellen zu ermöglichen, müssen diese **didaktisch fachgerecht aufgearbeitet** werden. Während des Projekts wurden drei Quellen als **repräsentative Beispiele für Quelltourismus** ausgewählt.

„Wir sind nur bereit, etwas zu schützen, wenn wir es kennen.“

Dieser Satz beschreibt das Ziel des touristischen Teils des Projekts. Mit diesem Hintergrund ist ein touristischer Nutzen von Quellen möglich.

