

Der Mythos von unberührten Quellen und die ökologische Realität in der Seppenrader Schweiz (Münsterland, Nordrhein-Westfalen)

Sabine Grahl, Münster, und Kristin Neumann, Dortmund

Zusammenfassung

Im Rahmen zweier Diplomarbeiten wurde eine ökologische Bewertung der Quellen in der Seppenrader Schweiz (Coesfeld, NRW) vorgenommen. Dabei wurden die Ergebnisse der Strukturkartierung, der Makrozoobenthos-Besiedlung sowie die chemischen Quellwassereigenschaften von siedlungsnahen und ländlichen Quellen dargestellt und diskutiert. Zudem wurden Schutzziele und -maßnahmen formuliert. Für die Quellen der Seppenrader Schweiz können folgende Schlüsse gezogen werden:

Struktur:

- 1/3 der Quellen zeigt eine bedingt naturnahe Struktur. Diese Quellen befinden sich in einem NSG.
- Negativ auf die Quellstruktur wirken Fassungen, Trittschäden durch Weidevieh und Mensch sowie Baumaßnahmen.

Makrozoobenthos:

- 5 der 18 Quellen zeigen eine quelltypische oder bedingt quelltypische Fauna. Diese Quellen liegen alle im ländlichen Umfeld.
- Bei der Hälfte der Quellen konnte aufgrund ihrer Artenarmut die Bewertung nicht durchgeführt werden.
- Die Bewertung der Fauna fällt deutlich positiver aus als die der Struktur.

Hydrochemie:

- Die Siedlungsquellen zeigen hohe Konzentrationen an NaCl und SO_4^{2-} , die ländlichen Quellen sind hingegen durch hohe NO_3^- -Gehalte gekennzeichnet.

Quellen im Flachland, wie die der Seppenrader Höhen, sind nicht nur äußerst seltene, sondern auch vielseitige Biotope, die oftmals aufgrund ihrer Unauffälligkeit leicht übersehen werden und in ihrer Existenz besonders bedroht sind. Es besteht bei den hier untersuchten Quellen daher ein dringender Handlungsbedarf. Zudem ist ein Umdenken in der breiten Bevölkerung notwendig, damit der ökologische Wert einer Quelle nicht in ihrer Nutzung, sondern in ihrer Natürlichkeit und Reinheit gesetzt wird.

1 Einleitung

Quellen werden bis heute mit positiven Eigenschaften wie Klarheit, Reinheit und Ursprünglichkeit bedacht. Tatsächlich sind viele Quellen heutzutage besonders im Flachland durch die zunehmende Inanspruchnahme der Landschaft durch den Menschen geschädigt (LAUKÖTTER et al. 1994). Ziel der vorliegenden Untersuchung ist eine differenzierte ökologische und hydrogeologische Bestandsaufnahme der Quellen anhand ihrer morphologischen Struktur, Hydrochemie und Makrozoobenthos-Besiedlung. Die Einflüsse von Siedlung und Landwirtschaft werden gesondert betrachtet.

2 Untersuchungsgebiet

Die untersuchten Quellen (Abb. 1) entspringen in der Seppenrader Schweiz, einem Höhenzug der im Südwesten der Westfälischen Bucht liegt (Münsterland, NRW). Dieser ist aufgebaut aus Campanschichten der Oberkreide und erreicht bei Seppenrade eine maximale Höhe von +110 mNN (MÜLLER-WILLE 1952). Das Untersuchungsgebiet (UG) umfasst den ländlichen Raum des Ortes Seppenrade, der zur Gemeinde Lüdinghausen gehört. Die Seppenrader Höhen setzen sich gegen die östlich gelegene Steverniederung der Lüdinghauser Flachmulde ab. Westlich von Seppenrade fällt das Land sanft ab (STADT LÜDINGHAUSEN 1992).

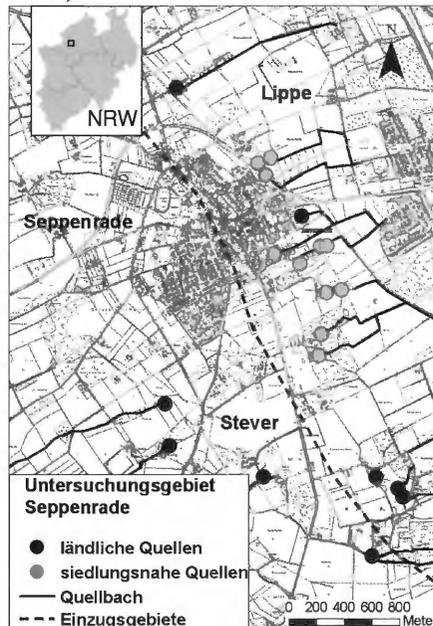


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebiets und der siedlungsnahen und ländlichen Quellen.

Die Seppenrader Höhen sind von einem atlantischen Klima mit gemäßigten Temperaturen und relativ hohen Niederschlägen (NS) geprägt, die im Durchschnitt über 800 mm pro Jahr liegen (DWD, Jahresmittel 1961- 1990). Ähnlich wie die 20 km nördlich lie-

genden Baumberge (804 mm/a), wirken die Seppenrader Höhen als Regenfänger (BEYER 1992). Dies wirkt sich positiv auf die Grundwasserneubildung aus. Die Dülmener Schichten, die im UG anstehen, stellen im Allgemeinen einen Kluftgrundwasserleiter dar. Beim Seppenrader Höhenzug handelt es sich um einen Bereich der Dülmener Schichten, der Porendurchlässigkeit zeigt. Die Flurabstände betragen im überwiegenden ländlichen Teil des Kartiergebietes weniger als 1,5 m. Im Bereich der Ortschaft Seppenrade weist das Kartiergebiet Flurabstände von größer 3 m und einen Übergangsbereich mit Flurabständen zwischen 1,5 m und 3 m auf (PLITT 2009).

3 Methoden

3.1 Struktur

Die Strukturmerkmale wurden im Juni 2009 an den Quellen mittels des Kartier- und Bewertungsverfahrens zur Quellstruktur ($\text{ÖWS}_{\text{Struktur}}$) nach SCHINDLER (2006) ermittelt (Anhang 11). Diese Bewertung erlaubt eine Einordnung der Quellen in Hinblick auf den natürlichen Zustand der Quelle. Die fünfstufige Skala reicht von der „naturnahen“ bis zur „stark geschädigten“ Quelle. Eine detaillierte Beschreibung des Strukturbewertungsbogens und des Bewertungsverfahrens ist in SCHINDLER (2006) aufgeführt.

3.2 Makrozoobenthos

Die Erfassung des aquatischen Makrozoobenthos erfolgte einmalig im April 2009 an den Quellen in Seppenrade. Die Beprobung wurde direkt am Quellmund nach der Zeitsammelmethode mit Flächenbezug durchgeführt, für die eine Sammelzeit von einer Minute festgelegt ist. Mittels eines Handkeschers der Maschenweite 250 μm konnte dementsprechend eine Fläche von 500 cm^2 beprobt werden. An drei Quellen war eine Kescherprobe durch einen zu geringen Wasserabflusses nicht möglich, sodass eine Sedimentprobe entnommen wurde. Die gefangenen Organismen wurden vor Ort in 97 %igem Ethanol fixiert.

Im Labor erfolgte die Determination der Organismen mit Hilfe eines Stereomikroskops mit 5-facher Vergrößerung und der gängigen Bestimmungsliteratur. Auf Grundlage des „Bewertungsverfahrens zur Quellfauna“ nach FISCHER (1996) wurde eine ökologische Bewertung der Quellfauna ($\text{ÖWS}_{\text{Fauna}}$) durchgeführt. Eine ausführliche Beschreibung dieses Bewertungsverfahrens wurde im Beitrag „Vielfalt und Einheit – Bewertung der Biodiversität in den Quellen der Baumberge (Kreis Coesfeld, Nordrhein-Westfalen)“ (MÜLLER 2008) vorgenommen.

3.3 Hydrochemie

Im Mai wurde die Hydrochemie an 18 Quellen in Seppenrade untersucht. An jeder Quelle erfolgte eine Probenahme, solange es sich nicht um einen künstlichen Quellaustritt mit mehreren Rohren handelte. In diesem Fall wurde jedes wasserführende Rohr einzeln beprobt. Insgesamt umfasste die Untersuchung der Quellen 31 Wasserproben. Die Beprobung erfolgte aus dem fließenden Wasser, direkt am Quellmund. Handelte es sich um gefasste Quellen, fand die Entnahme repräsentativer Wasserproben am Auslauf der Fassungsanlage statt (DVWK 1992). Die Beprobung der Wasserchemie wurde unter Berücksichtigung folgender chemischer Kationen und Anionen durchgeführt: Calcium

(Ca²⁺), Magnesium (Mg²⁺), Natrium (Na⁺), Kalium (K⁺), Chlorid (Cl⁻), Sulfat (SO₄²⁻), Nitrat (NO₃⁻) und Hydrogencarbonat (HCO₃⁻). Die Probe für die Analyse des Hydrogencarbonats (HCO₃⁻) wurde in einer Laborflasche (250 ml) aus Probenflüssigkeit möglichst unter Ausschluss von Luft abgefüllt. Die Probe für die Messung der übrigen Ionen wurde in einer PE Flasche mit einer Fassung von 250 ml abgefüllt. Die Wasserproben wurden im Gelände in einer Kühltasche aufbewahrt, um Beeinträchtigungen durch Temperatureinwirkungen zu minimieren. Die Lagerung der Proben erfolgte bis zur Analyse bei 4 °C kühl, dunkel und frostsicher.

Im Labor wurden die Wasserproben mittels Blaubandrundfilter 589³ filtriert und für die chemischen Parameter Cl⁻, SO₄²⁻ und NO₃⁻ eine Mikrofiltration, mit einem Cellulose Acetate Filter (Porengröße 0,45 µm), durchgeführt. Die Analyse der verschiedenen chemischen Parameter fand in den Laborräumen im Institut für Landschaftsökologie der Westfälischen Wilhelms-Universität statt. Die Bedienung der Messgeräte erfolgte durch die technischen Assistentinnen im Labor nach den gängigen DIN-Normen.

Zur grafischen Darstellung der Hydrochemie-Ergebnisse wurde mit dem Programm AquaChem in der Version 5.1 gearbeitet. AquaChem bietet die Möglichkeit mit Hilfe der Darstellung verschiedener Diagrammtypen (Schoeller-, Piper-Diagramme) eine Klassifizierung der Wasserqualität und die chemische Beurteilung von Wasseranalysen vorzunehmen.

4 Ergebnisse

4.1 Struktur

Die Strukturbewertung von Vegetation und Nutzung zeigt Unterschiede zwischen den ländlichen und den siedlungsnahen Quellen. Während im Einzugsgebiet der siedlungsnahen Quellen künstliche vegetationsfreie Fläche, befestigte Wege und Gebüsch vorherrschen, wird das Einzugsgebiet der ländlichen Quellen von Ackerflächen und intensivem Grünland dominiert (Anh. 8.1). Im quellnahen Bereich überwiegen hingegen bei allen Quellen die standortfremde Vegetation sowie Moosgesellschaften. Die standortfremde Vegetation ist bei jeder ländlichen Quelle zu finden. Demgegenüber zeigen 20% der siedlungsnahen Quellen eine als positiv zu bewertende standorttypische Vegetation.

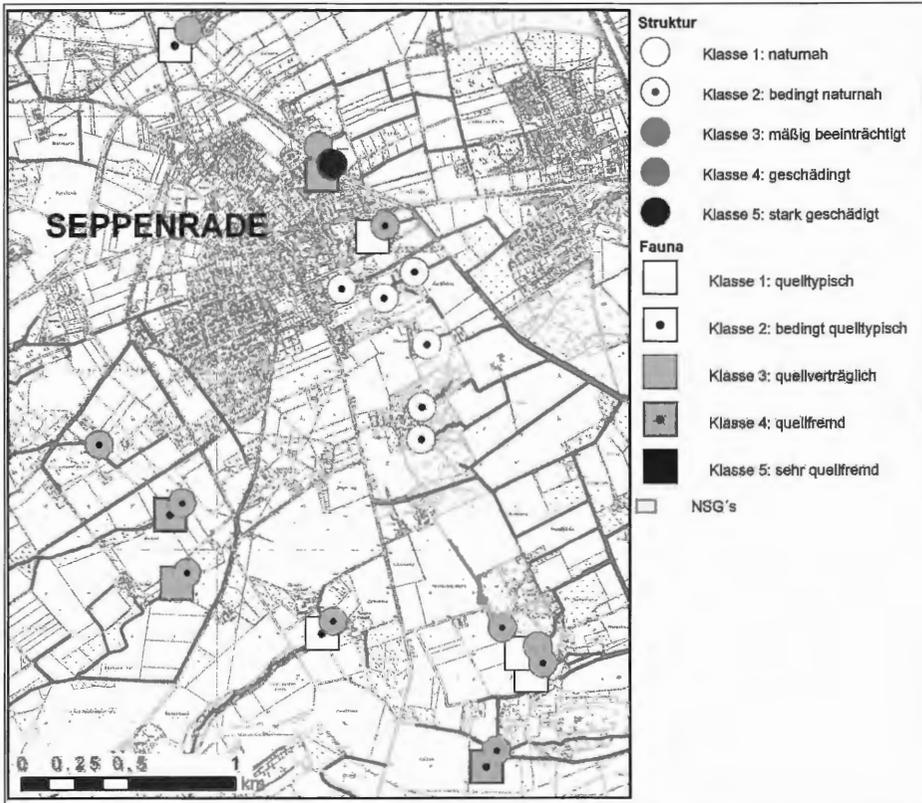


Abb. 2: Räumliche Verteilung für die ökologische Bewertung der Struktur und des Makrozoobenthos.

Nach den Ergebnissen der Strukturkartierung wurden die Quellen in fünf Bewertungsklassen eingeteilt, die den ökologischen Zustand der Quellen zusammenfassen. Insgesamt konnten sechs Quellen als bedingt naturnah eingestuft werden. Drei Quellen erhielten die Bewertungsklasse mäßig beeinträchtigt. Fast die Hälfte aller Quellen, acht von insgesamt 18 Quellen, wurden als stark geschädigt bewertet. Auffällig ist, wie aus Abbildung 2 ersichtlich wird, dass alle Quellstandorte, die als bedingt naturnah eingestuft wurden, in einem Naturschutzgebiet liegen und den siedlungsnahen Quellen zuzuordnen sind. Dagegen wurden acht von zehn ländlichen Quellen als stark geschädigt bewertet. Die Tabelle 1 zeigt welche Faktoren im Bereich Einträge und Verbau sich negativ auf die Bewertung der Struktur auswirken. Dies ist bei den ländlichen Quellen besonders auf die Fassung der Quellen, die starken Trittschäden durch Weidevieh sowie die Müllablagerung zurückzuführen. Aufgrund von Verbau, Trittschäden des Menschen, Müllablagerung und Einleitungen erhielten einige siedlungsnahen Quellen die Bewertung mäßig beeinträchtigt und geschädigt. Aber auch die bedingt naturnahen Quellen sind von einigen dieser Faktoren betroffen.

Tab. 1: Anzahl der Quellen, die den jeweiligen Verbauungen und Einträgen unterliegen.

	Siedlung	Land
Fassung	2	6
künstlicher Absturz	1	4
Verbau	3	1
Trittschäden Vieh	-	4
Trittschäden Mensch	6	-
Infrastruktur	2	2
Müllablagerungen	7	5
Einleitungen	5	4

4.2 Makrozoobenthos

Bei den untersuchten Quellen wurden direkt am Quellmund insgesamt 76 Taxa des Makrozoobenthos nachgewiesen. Davon 51 Taxa in den ländlichen und 25 Taxa in den siedlungsnahen Quellen. Es konnten 31 Taxa bis Artniveau, 27 auf Gattungsniveau und 15 auf Familienniveau bestimmt werden. In drei Fällen war nur eine Bestimmung auf Klassenniveau möglich. Eine ökologische Bewertung des aquatischen Makrozoobenthos konnte nur an neun Quellen durchgeführt werden, aufgrund einer zu geringen Anzahl indizierter Taxa. Die Bewertung des Makrozoobenthos ist erst ab einer indizierten Taxazahl von sechs sinnvoll anwendbar. Acht der neun bewerteten Quellen liegen im ländlichen Bereich (Abb. 2). Drei Quellen erreichen die Wertklasse 1 (quelltypisch), jeweils zwei Quellen wurden in die Wertklasse 2 (bedingt quelltypisch) und Wertklasse 4 (quellfremd) eingestuft. Eine Quelle erreicht die Wertklasse 3 (quellverträglich). Im siedlungsnahen Bereich konnte nur eine Quelle als bedingt quelltypisch bewertet werden (Abb. 2).

4.3 Hydrochemie

Mittels der Lage der Punkte im Piper-Diagramm können die einzelnen Wasserproben typisiert werden. Anhand Anhang 8.2 wird deutlich, dass es sich bei den Quellwässern der Seppenrader Schweiz um calcium-hydrogencarbonatisches Wasser handelt, mit wechselnden Anteilen von Natrium und Kalium, Sulfat sowie Chlorid und Nitrat. Die Anzahl der Quellen, die unter dem Einfluss der Siedlung stehen, zeigen ebenso Ausreißer zum Kalium und Natrium, wie die landwirtschaftlich geprägten Quellen. Deutlicher ist der Unterschied bei den Anionen. Die siedlungsnahen Quellen tendieren zu höheren Sulfatgehalten, während die landwirtschaftlich geprägten Quellen tendenziell mehr Nitrat + Chlorid aufweisen. Welche der beiden letztgenannten Ionen für die Punktwolke der landwirtschaftlichen Quellen ausschlaggebend ist, wird aus dem Piper-Diagramm nicht deutlich, da ihre Gehalte im Diagramm addiert sind.

Ein erkennbarer Unterschied zwischen den siedlungsnahen und ländlichen Quellen ist dem Schoeller-Diagramm (Anhang 8.3) zu entnehmen. Gut zu sehen ist der parallele Verlauf der Linien, der auf eine Gleichverteilung der Ionen Ca^{2+} , Mg^{2+} und HCO_3^- deutet. Die übrigen Ionen zeigen aufgrund von Konzentrationsschwankungen keine deutliche Parallelität. Dies lässt auf eine heterogene Verteilung der Ionen in den Quellwässern schließen. Besonders auffällig sticht dabei die Verteilung des Nitrats (NO_3^-) hervor.

Hierbei können die siedlungsnahen Quellen von den ländlichen Quellen unterschieden werden, da die ländlichen Quellen deutlich höhere Konzentrationen aufweisen. Auch beim Sulfat (SO_4^{2-}) ist eine Trennung der beiden räumlichen Bereiche zu erkennen. In den siedlungsnahen Quellen sind tendenziell höhere Sulfatkonzentrationen nachzuweisen. Die Ionen Kalium, Natrium und Chlorid zeigen eine breite Streuung der Konzentrationsverhältnisse. Eine Abgrenzung zwischen siedlungsnahen und ländlichen Quellen ist jedoch nur mäßig erkennbar. Dennoch kann festgestellt werden, dass die siedlungsnahen Quellen tendenziell höhere Konzentrationen an Natrium und Chlorid aufweisen.

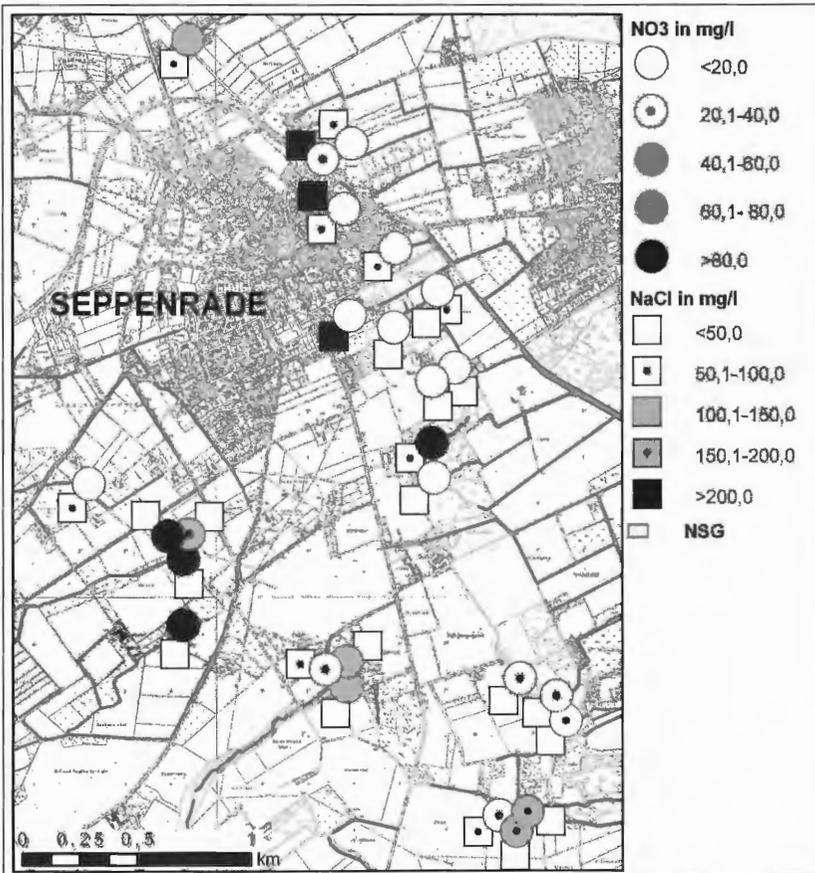


Abb. 3: Räumliche Konzentrationsverteilung von Nitrat (NO_3^-) und Natriumchlorid (NaCl) im Untersuchungsgebiet. Dargestellt sind stellenweise mehrere Quellaustritte eines Quellbereichs.

Die Abbildung 3 verdeutlicht, dass sowohl beim Nitrat als auch beim Natriumchlorid starke Konzentrationsschwankungen innerhalb des Untersuchungsgebiets vorzufinden sind. Nitrat tritt besonders in hohen Konzentrationen im Südwesten des Untersuchungsgebiets auf. Natriumchlorid verstärkt siedlungsnah und dort besonders an Straßenverläufen. Auffällig ist, dass Quellen mit hohen Nitratgehalten immer verhältnismäßig geringe Natriumchloridgehalte und umgekehrt aufweisen. Allgemein wird deutlich, dass die Gehalte beider Stoffe im Naturschutzgebiet flächendeckend niedriger sind.

5 Diskussion

5.1 Struktur

Aus der Strukturkartierung wird aufgrund des Fehlens oder nur anteilig geringen Auftretens naturnaher Vegetationseinheiten im Quellbereich, -ufer und -bach deutlich, dass die Quellen bzgl. der Flora verarmt sind (Anhang 8.1). Die siedlungsnahen Quellen sind im Vergleich zu den ländlichen Quellen viel häufiger geprägt von Moosgesellschaften, Gebüschseinheiten und zu einem geringen Anteil auch standorttypischer Vegetation. Das Einzugsgebiet sowie das Umfeld aller Quellen zeigt eindeutig eine Dominanz der negativ zu bewertenden Strukturfaktoren Siedlung / künstliche / vegetationsfreie Flächen sowie intensives Grünland. Das direkte Umfeld hat eine entscheidende Bedeutung für den ökologischen Wert einer Quelle. Quellen im Siedlungsbereich sind durch urbane Faktoren wie Verbaumaßnahmen, naturfernes Umfeld und fehlende Vernetzungsstruktur in der Lebensraumsituation und Entwicklungsperspektive stark eingeschränkt (LAUKÖTTER et. al. 1994). Die ländlichen Quellen sind hingegen am stärksten beeinflusst durch die intensiven Acker- und Grünlandnutzung, die an manchen Quellen bis zu den Quellbereichen reicht und diese in ihrer Natürlichkeit stark beeinflussen.

Dies spiegelt sich auch in der ökologischen Bewertung nach SCHINDLER (2006) wieder. Einträge in die Quellen und deren Verbau wirken negativ auf die ökologische Wertsumme der Quellstruktur ($\text{ÖWS}_{\text{Struktur}}$). Dies äußert sich bei den ländlichen Quellen durch die Trittschäden, die im Bewertungsverfahren nach SCHINDLER (2006) eine starke Gewichtung zeigen. Durch Weidevieh, das im Umfeld der Quelle starke Trittschäden und Verbiss verursacht, wird die Quellvegetation geschädigt. Auf diese Weise werden Mikrohabitate zerstört (ZOLLHÖFER 1997). Zusätzlich führt der Kot des Weideviehs zur Eutrophierung der an nährstoffarme Verhältnisse angepassten Vegetation. Des Weiteren kommen Fassungen der Quellen, wodurch der Quellbereich mittels Drainagen verlagert wird, schwer zum Tragen. Die insgesamt niedrige Einstufung von „mäßig beeinträchtigt“ bis „geschädigt“, verdeutlicht den schlechten strukturellen Zustand der ländlichen Quellen. Die siedlungsnahen Quellen sind bis auf zwei Quelle im Bezug zur Struktur besser bewertet worden. Diese Quellen befinden sich alle in oder an einem Naturschutzgebiet. Die strukturelle Schädigung der Quellen im Siedlungsbereich ist überwiegend auf den Verbau (Straßenbau, Siedlung) sowie durch Einleitung von Oberflächenwasser zurückzuführen. Ein naturfernes Umfeld sowie der Verbau an Quellen führt zu einer Beeinträchtigung der Substratzusammensetzung und bedingt eine Substratarmut. Dies hat die Verarmung der Biozöosen zur Folge (SCHINDLER 2006).

5.2 Makrozoobenthos

Mit Hilfe einer Vielzahl quellasoziierteter Taxa des Makrozoobenthos ist es möglich, einen guten Einblick über die zu erwartenden Quellbiozöosen und deren ökologische Wertigkeit zu erhalten. Aufgrund der besonderen Habitatansprüche und der engen Bindung an das Krenal, liefern die Arten des Makrozoobenthos der Quellen verlässliche Angaben zu den jeweiligen Standortbedingungen. Einen hohen ökologischen Wert und damit Schutzwürdigkeit haben Quellen schon dann, wenn sie von einer krenobionten Art besiedelt werden. Dies ist bei fast allen ländlichen Quellen der Fall. Bei den siedlungsnahen Quellen kommt nur an einer Quelle eine krenobionte Art vor. Trotz der teils intensiven Viehbewirtschaftung und landwirtschaftlichen Nutzung, zeigen die ländlichen

Quellen die höchsten ökologischen Wertsummen ($\text{ÖWS}_{\text{Fauna}}$). Auffällig ist auch, dass die strukturelle Wertigkeit ($\text{ÖWS}_{\text{Struktur}}$) von der faunistischen Wertigkeit deutlich abweicht. Die schlechte strukturelle Wertigkeit hat keinen so starken negativen Einfluss auf die quelltypische Fauna, wie dies ausgehend von der $\text{ÖWS}_{\text{Struktur}}$ zu erwarten wäre. Auch bei den siedlungsnahen Quellen liegt eine erhebliche Diskrepanz zwischen der faunistischen und strukturellen Bewertung vor. Sieben von zehn untersuchten Quellen wurden als bedingt naturnah eingestuft. Keine dieser Quellen konnte nach dem Quellbewertungsverfahren nach FISCHER (1997) bewertet werden, da nicht genügend indizierte Taxa gefunden wurden. Die siedlungsnahen Quellen sind artenärmer als die ländlichen Quellen. Zudem zeigt ein Vergleich zwischen dem Arteninventar gefasster und ungenasster Quellen eine differenzierte Quellfauna. Dies kann auf das veränderte Austreten des Wassers zurückgeführt werden. Beispielsweise besiedeln die Bachflohkrebse *Gammarus fossarum* und *Gammarus pulex* Quellen, die gefasst sind, dies aber als Massenvorkommen. Sie haben die höchsten Abundanz, der in den Quellen in Seppenrade gefundenen Taxa. Es kann vermutet werden, dass die Gammaridae aufgrund der Fassungsmaßnahmen der Quellen eingewandert sind, da ihr Vorkommen an starke Strömungen gebunden ist (BIELAWSKI et al. 1999).

5.3 Chemie

Im UG gibt es Ionen, die in allen Quellwässern ähnliche Konzentrationen aufweisen. Dem gegenüber stehen die Ionen mit schwankenden Gehalten. Besonders bei diesen Ionen liegt die Vermutung nahe, dass anthropogene Beeinträchtigungen dies Verursachen. Zu den konstanten Ionen zählen Calcium und Hydrogencarbonat. Sie treten in allen Quellen mit den höchsten Mengenanteilen auf. Die beiden Moleküle bilden sich aus der Verwitterung von Kalkstein (VOIGT 1990) und sind geogenen Ursprungs. Hingegen sind bei den Quellen Schwankungen der Sulfatkonzentrationen nachzuweisen, die zur einer Differenzierung der Wässer führt. Die unterschiedlichen Konzentrationen können mit der Länge der Fließstrecke des Wassers im Untergrund und damit verbundenen Zunahme der Mineralisationsrate erklärt werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit atmosphärischer Deposition oder der Eintrag durch Bauschutt im Umfeld, besonders bei den siedlungsnahen Quellen. Grund- und Quellwasser sind natürlicher Weise relativ nährstoffarm und haben dementsprechend geringe Nitratgehalte von 5 -15 mg/l (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT 2004). An fast allen Quellen sind die Nitratgehalte erhöht. Laut BEIERKUHNLEIN (1991) kann ab einem Nitratgehalt von 15,5 mg/l ein Zusammenhang zur landwirtschaftlichen Nutzung gezogen werden. Die hohen Nitratgehalte hängen also mit der Lage der Quellen im Umfeld landwirtschaftlich intensiv genutzter Flächen und Dauerweiden zusammen. NaCl kann im Siedlungsbereich durch den winterlichen Einsatz von Streusalz, ins Grundwasser gelangen und an Quellen wieder zu Tage treten. Streusalz hat den bedeutendsten strassenspezifischen Einfluss auf das Grundwasser. Die Tatsache, dass die NaCl-Gehalte besonders an den straßennahen Quellen erhöht sind, während sie bei den übrigen Quellen viel geringer sind, bestätigt den Einfluss des Streusalzes auf die Quellen.

6 Maßnahmen

Grundsätzlich sollten Quellen von jeder intensiven Nutzung freigehalten werden (BÜCHLER & HINTERLANG 1993). Hauptziel sollte die Wiederherstellung natürlicher hydraulischer

scher Verhältnisse in den Quellbereichen hinsichtlich der Wasseraustritte und -abflüsse sowie der Durchfeuchtung der Randzonen sein. Dies ist nur möglich, wenn Drainagen und Quelfassungen zurückgebaut werden (VOGT 1999). Das Einleiten belasteter Abwässer, besonders der Siedlungswässer muss unterbunden werden. Ebenso sollte der Gebrauch von Streusalz im Umfeld von Quellen vermieden werden. Aufgrund des großen Nährstoffeintrags ist das größte Potential zur Minderung der Belastung der Quellen in der Seppenrader Schweiz im Bereich der landwirtschaftlichen Bodennutzung zu finden. HUND-GÖSCHEL et al. (2007) gibt eine Zielkonzentration von 25 mg NO₃-mg/l im Sickerwasser an, welche durch kombinierte Maßnahmen der Fruchtfolgegestaltung, der Bodenbearbeitung, der Düngung und der Grünlandbewirtschaftung erreicht wird. Des Weiteren bieten oberhalb von Quellaustritten angelegte Gebüsch- und Hochstaudenstreifen als Pufferzone Schutz vor Nährstoffen aus dem Umfeld (PETER & WOHLRAB 1990). Da bei intensiver Beweidung das durchweichte Substrat infolge der Trittbelastung verdichtet wird (DOERPINGHAUS 2003), ist eine extensive Nutzung der Weide anzustreben. Quellen mit hoher ökologischer Wertigkeit sind besonders schützenswert, da sie im Bezug auf die Fauna Ausgangspunkt von Neubesiedlung sein können (LAUKÖTTER et al. 1994). Der Schutz der Quellen ist hier schon durch das Ausschreiben des Quellumfelds als Naturschutzgebiet (NSG Seppenrader Schweiz) im Ansatz umgesetzt worden. Des Weiteren ist eine breit gefächerte Öffentlichkeitsarbeit notwendig, um die Bevölkerung für das Thema Quellschutz zu sensibilisieren.

Danksagung

Für ihre Unterstützung bei der Fertigstellung dieser Arbeiten möchten wir uns besonders bei folgenden Personen bedanken: PD Dr. Patricia Göbel und Prof. Dr. Elisabeth I. Meyer für die Bereitstellung dieses interessanten Themas und die gute Betreuung, verbunden mit Gesprächen und Hilfestellungen. Die Bestimmungsarbeit wurde mit Unterstützung von Dr. Norbert Kaschek durchgeführt, dem unser Dank gilt. Die Durchführung der Labormessungen übernahmen die technischen Assistentinnen des Instituts für Landschaftsökologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, denen wir unseren Dank aussprechen möchten. Bedanken möchten wir uns weiterhin beim Heimatverein Seppenrade, für die Bereitstellung von Literatur und Informationen über die Quellen. Für die gute Unterstützung im Rahmen der Untersuchungen danken wir der Stadt Lüdinghausen.

Literatur:

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg.) (2004): Grundwasser – Der unsichtbare Schatz. Spektrum Wasser 2.
- BEIERKUHNLEIN, C. (1991): Räumliche Analyse der Stoffausträge aus Waldgebieten durch Untersuchung von Waldquellen. Die Erde 21: 225-239.
- BIELAWSKI, T., KNEIBEL, J., LINDNER, K. & K. WÜNSCH (1999): Quellbiotope in Hamm – Lebensräume der besonderen Art. Umweltbericht 34, Hamm.
- BEYER, L. (1992): Die Baumberge. 2. Aufl. Landschaftsführer des Westfälischen Heimatbundes 8. Aschendorff, Münster.
- BÜCHLER, A. & D. HINTERLANG (1993): Maßnahmen zum Quellschutz. Crunoecia 2: 79- 84.
- DVWK (1992): Regeln zu Wasserwirtschaft. Entnahme und Untersuchungsumfang von Grundwasserproben, Heft 128.

- FISCHER, J. (1996): Bewertungsverfahren zur Quellfauna. In: *Crunoecia*, Jg.5, H. 1, S.227-240.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (2005-2007): Klimastation Lüdinghausen. Mittelwerte der Klimadaten von 1961-1990. [Online im Internet: <http://www.dwd.de/>, Stand 13.04.2010]
- DOERPINGHAUS, A. (2003): Quellen, Sümpfe und Moore in der deutsch-belgischen Hocheifel – Vegetation Ökologie, Naturschutz. *Angewandte Landschaftsökologie* 58. Bonn-Bad Godesberg.
- HUND-GÖSCHEL, S., SCHÄFER, W., BÖTTCHER, K., RIES, J. & K. BENDER (2007): Simulation des Nitrattransports im Grundwassereinzugsgebiet Mannheim-Rheinau. In: FACHSEKTION HYDROGEOLOGIE IN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN (Hrsg.), *Grundwasser*, Bd. 12/1: 37-47, Springer, Berlin Heidelberg.
- MÜLLER, F. (2008): Vielfalt und Einheit - Bewertung der Biodiversität in den Quellen der Baumberge, Westfälische Wilhelms-Universität Münster. – [Unveröffentl. Diplomarbeit].
- MÜLLER-WILLE, W. (1952): Die Naturlandschaften Westfalens. Versuch einer naturlandschaftlichen Gliederung nach Relief, Gewässernetz, Klima, Boden und Vegetation. Aschendorf, Münster.
- PETER, M. & B. WOHLRAB (1990): Auswirkungen landwirtschaftlicher Bodennutzungen und kulturtechnischer Maßnahmen. Schriftenreihe des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft DVWK 90: 56-135.
- PLITT, E. (2009). Hydrogeologische Kartierung der Seppenrader Schweiz, Westfälische Wilhelms-Universität Münster. – [Unveröffentl.. Bachelorarbeit].
- SCHINDLER, H. (2006): Bewertung der Auswirkungen von Umweltfaktoren auf die Struktur und Lebensgemeinschaften von Quellen in Rheinland-Pfalz. Kaiserslautern: Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft, Universität Kaiserslautern (Berichte, 17), S.1-203.
- STADT LÜDINGHAUSEN (Hrsg.) (1992): Lüdinghausen – Eine attraktive Stadt im Münsterland, Lüdinghausen.
- ZOLLHÖFER, J.M. (1997): Quellen, die unbekanntes Biotop im Schweizer Jura und Mittelland – Erfassen, bewerten, schützen. Zürich: Bristol-Stiftung, S. 1-153.

Anschriften der Verfasserinnen:

Dipl. Landschaftsökol.
Sabine Grahl
Scheffer-Boichorststr. 9a
48149 Münster
bine.grahl@web.de

Dipl. Landschaftsökol.
Kristin Neumann
Esenstraße 1
44143 Dortmund
krisneumann@gmx.net

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: [72_3-4_2010](#)

Autor(en)/Author(s): Grahl Sabine, Neumann Kristin

Artikel/Article: [Der Mythos von unberührten Quellen und die ökologische Realität in der Seppenrader Schweiz \(Münsterland, Nordrhein-Westfalen\) 95-105](#)