

Zusammenfassung

Quellen im Münsterland (Germany): Beiträge zur Hydrogeologie, Wasserwirtschaft, Ökologie und Didaktik

Folgende Themenbereiche wurden in der vorliegenden Publikation bearbeitet:

Die **flächendifferenzierte Berechnung der Wasserhaushaltsgrößen** mit dem Verfahren nach MEYER (2008) zeigt die Verteilungsmuster der Verdunstung, des Gesamt- und Direktabflusses wie auch des grundwasserbürtigen Abflusses bzw. der Grundwasserneubildung im Untersuchungsgebiet Baumberge. Es wird deutlich, dass die Grundwasserneubildung als wichtige Wasserhaushaltsgröße in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern wie dem Niederschlag, den Bodenverhältnissen, dem Klima, der Flächennutzung und der Hangneigung variiert. In den Baumbergen besitzen die Flächennutzung und die Hangneigung den größten Einfluss auf die Verteilung der Grundwasserneubildung im Untersuchungsgebiet. Die Wasserhaushaltsbilanzierung wurde für das Wasserwirtschaftsjahr 2008 und ein langjähriges Mittel durchgeführt. Erste Ergebnisse wurden mit Abflussmessungen verglichen und die Plausibilität des Einzugsgebietes geprüft. Dabei konnte kein Einfluss aufsteigender Tiefenwässer belegt, aber die hydraulische Wirksamkeit der Nottuln-Havixbecker-Aufschiebung nachvollzogen werden, da die unterirdischen Einzugsgebiete deutlich von den oberirdischen Wasserscheiden abweichen.

Für das Wasserwirtschaftsjahr Jahr 2008 wird der **Abfluss der Quellen** mithilfe eines Messnetzes im Untersuchungsgebiet Baumberge ermittelt. Der aus dem gemessenen Abfluss berechnete grundwasserbürtige Abfluss dient als Vergleichsgröße für die Grundwasserneubildungsrate. Aus dem Zusammenhang von grundwasserbürtigem Abfluss der Einzugsgebiete im Kernuntersuchungsgebiet für das Hydrologische Jahr 2008 und der Flächengröße des jeweiligen Einzugsgebiets wird ein Verfahren aufgezeigt, wie unterirdische Einzugsgebiete näherungsweise bestimmt werden können. Für die Einzugsgebiete „Lasbeck“ und „Stavern“ kann das unterirdische Einzugsgebiet im Vergleich zum oberirdischen Einzugsgebiet als tendenziell größer angenommen werden.

Die **hydrochemischen Untersuchungen** der Grund- und Quellwässer fanden im Wasserwirtschaftsjahr 2008 statt. Mehr als 500 Wasserproben von 76 verschiedenen Quellstandpunkten wurden analysiert. Die Untersuchungen ergaben, dass die Quellwässer im Allgemeinen einen recht ähnlichen Chemismus mit kleinen Variationen aufweisen. Die Hydrochemie des Quellwassers unterliegt anthropogenen und geogenen Einflüssen. Als anthropogene Faktoren kommen Landnutzung jeder Art und Düngung in Frage. Als geogene Einflüsse sind die Beschaffenheit und Lagerung der Gesteinsschichten, Hangneigung, Relief, Vegetation, Jahreszeit und Exposition zu nennen. Tiefenwässer, die anfangs im Arbeitsgebiet vermutet wurden, konnten nicht nachgewiesen werden.

In einer der Quellen der Baumberge – im **Berkelquelltopf** südöstlich von Billerbeck - wurde aufgrund der jährlich auftretenden sommerlichen Algenblüte die aktuelle

ökologische Situation untersucht, um Maßnahmen zur Verbesserung seines Zustandes zu formulieren. Dazu wurden morphologische, chemische und biologische Untersuchungen durchgeführt, der Trophiegrad des Sees bestimmt sowie ein Vergleich mit historischen Messwerten durchgeführt. Weiterhin wurden Luftbilder herangezogen, um den Stoffeintrag aus dem Einzugsgebiet einzuschätzen. Es wurde festgestellt, dass der See aus zwei verschiedenen Grundwasserleitern gespeist wird, in denen verschiedene Redoxbedingungen herrschen. Ein hoher Stickstoffeintrag erfolgt über die für Touristen ausgeschilderte Berkelquelle („Touristenquelle“), deren Einzugsgebiet in den Baumbergen liegt und die durch einen vollständig nitrifizierten Kluftgrundwasserleiter beliefert wird. Ein seitlicher Zufluss bringt Phosphor in den See ein. Der Zufluss wird durch einen oberflächennahen Grundwasserleiter gespeist, in dem es bei Staunässe und sauerstoffzehrender Mineralisation von organischer Substanz zu reduzierenden Bedingungen und der Freisetzung von Ammonium, Mangan, Eisen und Phosphat kommt. Stickstoff und Phosphor sind eutrophierungswirksame Elemente. Die Trophieklassifikation des Berkelquelltopfes kennzeichnet ihn als eutrophes Gewässer. In einer Untersuchung der dominanten Phytoplankter wurden Indikatororganismen für übermäßig verschmutzte Gewässer gefunden. Ein Vergleich der aktuellen Messergebnisse mit historischen Analysen ergab, dass ein Anstieg des Nährstoffeintrags infolge des Grünlandumbruchs in den 1960er Jahren stattgefunden hat. Später stellte sich ein neues Gleichgewicht mit durchgehend erhöhtem Eintrag ein. Der Phosphoreintrag über den Zufluss ist zuvor nicht festgestellt worden.

Die **ökologische Qualität der Baumbergequellen** wurde naturschutzfachlich bewertet. Hierzu fand von Januar bis März 2008 eine Strukturkartierung und -bewertung an 51 Quellen statt. Im März 2008 folgte eine Bewertung des aquatischen Makrozoobenthos an 16 Standorten. Es zeigte sich, dass die Lebensgemeinschaften im Vergleich zu anderen Untersuchungen an Quellen zwar ähnlich divers sind, ihre Zusammensetzung aber überwiegend als quellfremd, bzw. sehr quellfremd zu bewerten ist. Ein in der naturschutzfachlichen Praxis oft unterstellter Zusammenhang zwischen hoher faunistischer Diversität und hoher ökologischer Qualität des Lebensraums konnte mit dem angewandten Verfahren daher nicht festgestellt werden. Die Strukturbewertung fällt insgesamt positiver aus als die faunistische Bewertung. Viele Quellen sind naturnah oder bedingt naturnah, und nur wenige erscheinen als stark geschädigt. Obwohl die Strukturkartierung zum Ziel hat, die Qualität der Quelle als Lebensraum zu bewerten, lässt sich kein Zusammenhang zur faunistischen Bewertung herstellen: Eine strukturreiche Quelle verfügt nicht zwangsläufig über eine quelltypische Artenzusammensetzung. Einzelne Strukturparameter, die sich nicht auf das Umfeld der Quelle sondern auf den eigentlichen Quellbereich beziehen, sind allerdings signifikant mit der Taxa- und Quelltaxazahl verbunden. Ihnen sollte in dem Bewertungsverfahren mehr Gewicht gegeben werden.

Die **Charakterisierung der biozönotischen Strukturen des Makrozoobenthos** fand im Frühjahr 2008 an 26 Quellmündern in den Baumbergen statt. Es wurden die Ergebnisse multivariater Statistik mit denen zweier autökologischer Verfahren verglichen und bewertet. Die multivariate statistische Untersuchung zeigte, dass die Besiedlung einer Quelle stärker durch die Quellschüttung als von ihrem Quelltypus beeinflusst wurde. Es wurde ein ökologischer Zusammenhang zwischen bestimmten Taxa und Substrattypen festgestellt. So konnten die Habitatgruppen „grobe organische

Ablagerungen“ und „kiesige Sohlstruktur“ abgegrenzt werden. Erstere trat stark in Verbindung mit intermittierenden Quellmündern auf. Eine Ausnahme bildete die heterogene Gruppe „keine eindeutige Habitatstruktur“, bei der kein ausschlaggebender Besiedlungsfaktor identifiziert werden konnte. Jede Habitatgruppe wies stenotope, für die drei Quelltypen der Baumberge typische Taxa auf. Das autökologische Bewertungsverfahren nach SCHMEDITJE & COLLING (1996) zeigte eine gewisse Übereinstimmung mit den hier gewonnenen Ergebnissen. Das autökologische Verfahren nach TACHET et al. (2000) („species traits“, Arteigenschaften) hingegen konnte nicht für die ökologische Charakterisierung verwendet werden. In größerem Umfang als bei SCHMEDITJE & COLLING (1996) sind hier Taxa autökologisch abweichend eingestuft oder wurden von den Autoren nicht berücksichtigt. Die biozönotische Struktur der Baumberge-Quellen wird im höheren Maße reproduzierbar durch die hier durchgeführte multivariate Analyse abgebildet, da im Gelände direkt gemessene Umweltparameter als Referenz einbezogen werden.

Die Ergebnisse der **mikrobiologischen und molekularbiologischen Untersuchungen** zeigten in vier untersuchten Quellen eine hohe mikrobielle Diversität, niedrige Bakterienzahlen sowie Hinweise auf eine aktive, grundwassertypische Bakterienbesiedlung. Die größten Ähnlichkeiten wurden zwischen den Quellen Stever rechts und Stever links sowie zwischen Stever rechts und der Arningquelle beobachtet. Mit Ausnahme der Quelle Lasbeck 1 lagen keine hygienischen Kontaminationen vor. Die Ergebnisse für die Quelle Lasbeck 1 wiesen mit erhöhten Trübungs- und Phosphatwerten, einer sehr hohen mikrobiellen Diversität und einer Belastung mit Fäkalbakterien (*E. coli*) auf eine anthropogene Beeinflussung hin.

Ergänzende **Untersuchungen zur vorhandenen Grundwasserfauna in den Quellen** sollten eine erste Klassifizierung der nachweisbaren Tiergruppen ermöglichen. Die Ergebnisse zeigten eine hohe Diversität an 3 Messstellen mit einem hohen Anteil echter (stygobionter) Grundwassertiere. Hinsichtlich der Anzahl und der Zusammensetzung der Besiedlungen traten deutliche Unterschiede zwischen den nordwestlich gelegenen Quellen (Arningquelle, Lasbeck 1) und den südöstlichen Quellen Stever rechts und Stever links auf. Auch bezüglich der Grundwasserfauna nahm die Quelle Lasbeck 1 mit einer hohen Artenvielfalt eine Sonderstellung ein.

Die **Baumberge im westlichen Münsterland als Fremdenverkehrsgebiet** mit zahlreichen Quellaustritten bieten sich aufgrund des ausgebauten Wegenetzes für quellbezogene Themenwanderwege an. Für den sensiblen Lebensraum Quelle ist die gezielte Kombination mit dem regionalen Tourismus ein gewagtes Vorhaben. Aber gerade weil viele Grundwasseraustritte dieses Gebietes bereits einer „wilden“ Freizeitnutzung unterliegen und diese dadurch gefährdet sind, müssen Möglichkeiten gefunden werden, ihre unbestrittene Schutznotwendigkeit attraktiv zu veranschaulichen. Dies soll durch konkrete Entwürfe von Informationstafeln und Besucherleitsystemen verwirklicht werden.

Die Ergebnisse verschiedener Abfragen dieser Arbeit zeigten, dass die Baumberge mit fünf Quellen die Möglichkeit bieten, repräsentativ einen informativen Zugang zu diesem Lebensraum zu schaffen. Bestandsaufnahmen von u.a. Wegenetz und Sehenswürdigkeiten klärten die Rahmenbedingungen für eine interessante Gestaltung von „Quell-

wanderwegen“. Vier private und fünf öffentliche Wanderungen ließen die daraufhin zusammengestellten „Quellwanderwege“ bezüglich ihrer Länge testen und in einen zeitlichen Rahmen fassen. Diese Probewanderungen und vier didaktische Exkursionen fanden mit Probanden statt, die diese mittels Fragbögen beurteilten. Zusätzlich lieferten die drei unterschiedlichen Fragbögen auch Informationen zum Wissensstand über Quellen der Teilnehmer. Sie gaben eine Orientierung für die inhaltliche Gestaltung der verschiedenen Konzepte. Wie es möglich ist, mittels Informationstafeln, Besucherlenkung, Themenwanderwegen, Führungen, Exkursionen und Quellpatenschaften die Schutznotwendigkeit von Quellen darzulegen, Wissen über sie zu vermitteln und das „Naturerlebnis Quelle“ zu ermöglichen, ohne einen bleibenden Schaden vor Ort zu verursachen, zeigen einige Beispiele in dieser Arbeit.

Die ökologische Bewertung der Quellen in der Seppenrader Schweiz (Coesfeld, NRW) wurde anhand einer Strukturkartierung, der Makrozoobenthos-Besiedlung sowie der chemischen Quellwassereigenschaften von siedlungsnahen und ländlichen Quellen vorgenommen und dargestellt. Zudem wurden Schutzziele und -maßnahmen formuliert. Für die Quellen der Seppenrader Schweiz können folgende Schlüsse gezogen werden. 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. 5 der 18 Quellen zeigen eine quelltypische oder bedingt quelltypische Fauna im beprobten Makrozoobenthos. 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. 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.

Zwei größere **Quellvorkommen im mittleren Ruhrgebiet nördlich Recklinghausen** (Vestischer Höhenrücken) und in Castrop-Rauxel (Castroper Hochfläche) werden hinsichtlich ihrer Geologie, Hydrogeologie, Hydrologie und ihres Wasserhaushaltes beschrieben. Die langjährig mittleren Niederschläge sind in den beiden Quellengebieten vergleichbar. Da die Flächennutzung sehr ähnlich ist, sind auch die reale Verdunstungs- und Gesamtabflussrate sehr ähnlich. Ein deutlicher Unterschied ergibt sich bei der Direktabfluss- und bei der Grundwasserneubildungsrate. Während Direktabflussrate und Grundwasserneubildungsrate beim Vestischen Höhenrücken ein Verhältnis von 1:1 bilden, beträgt dieses Verhältnis bei der Castroper Hochfläche etwa 2:1. Maßgeblichen Einfluss auf die Grundwasserneubildungsrate haben hier die Böden und die Hangneigung. Die Baumberge (zentrales Münsterland) weisen dagegen einen sehr viel höheren Anteil landwirtschaftlicher Nutzflächen auf. Wegen des geringen Bebauungsanteiles ist dort die Verdunstungsrate höher und damit die Gesamtabflussrate geringer als bei den beiden anderen Quellgebieten. Durch die weitverbreiteten bindigen Böden in Kombination mit der sehr hohen Hangneigung ist die Direktabflussrate relativ hoch und die Grundwasserneubildungsrate geringer als bei dem Vestischen Höhenrücken und der Castroper Hochfläche.

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): diverse

Artikel/Article: [Zusammenfassung Quellen im Münsterland \(Germany\): Beiträge zur Hydrogeologie, Wasserwirtschaft, Ökologie und Didaktik 194-197](#)