

ALG

Wasser-Report



Parabathynella badenwuerttembergensis –
Brunnenkrebs (Foto: Andreas Fuchs)

40. Jahrgang, Ausgabe 2019

Liebe Leserinnen, liebe Leser	3
Grundwasser – einzigartiger Lebensraum im Verborgenen Einblicke in Hannovers Unterwelt	4
Fließgewässergütekartierungen und Exkursionen 2019	26
<ul style="list-style-type: none">• Ahlemer Maschgraben• Baßriede• Desbrocksriede• Godshorner Graben• Eilenriede-Grenzgraben• Mardalwiesenbach• Schiffgraben (mittlerer Abschnitt)• Gehlenbach• Wenigser Mühlbach	
ALG-Exkursionsprogramm 2020	33
Impressum und Eintrittserklärung	34

Liebe Leserinnen, liebe Leser,



Diese Ausgabe des ALG Wasser-Reports ist einem besonderen Lebensraum gewidmet, dem Grundwasser. Er ist der größte Wasserlebensraum des Festlandes, dennoch kaum bekannt. Er ist für uns unsichtbar, da er unter unseren Füßen, im Boden versteckt, existiert. Man schätzt, dass weltweit 50.000 bis 100.000 Tierarten ausschließlich im Grundwasser leben. In Europa sind bis heute etwa 2.000 Arten bekannt, von diesen Grundwasserbewohnern gehören allein etwa 600 Arten zu den Krebstieren.

In der Stadt Hannover hat man begonnen, mit Unterstützung der Universität Koblenz-Landau diesen Lebensraum genauer zu untersuchen. Die Ergebnisse werden ab Seite 4 vorgestellt. Es gibt spannende Einblicke in die Welt unter der Stadt Hannover und es gab einige Überraschungen. So wurden Tierarten entdeckt, die man im Grundwasser des norddeutschen Tieflandes nicht erwartet hatte.

Weil dieser Artikel Abbildungen und Fotos enthält, die in Farbe nicht nur schöner anzusehen, sondern auch besser lesbar sind, haben wir uns entschlossen, diese Ausgabe des Wasser-Reports in Farbe produzieren zu lassen.

Der Artikel „Grundwasser“, den uns Ingrid Weitzel vom Boden- und Grundwasserschutz der Landeshauptstadt Hannover freundlicherweise zur Verfügung gestellt hat, nimmt den größten Teil des Wasser-Reports ein. Darüber hinaus berichten wir in diesem Heft auch über unsere Freilandsaison 2019, d. h. über die Exkursionen und Wassergütekartierungen, die in diesem Jahr stattfanden. „Getrübt“ wurden die Gütekartierungen durch extreme Wärme und Trockenheit der Sommermonate. Einige Bäche, die auf der Untersuchungsliste für 2019 standen, waren trockengefallen, z. B. der Mardalwiesebach, Wolfsgaben und Abschnitte des Eilenriede-Grenzgrabens und Schiffgrabens.

Zum Schluss wollen wir nicht vergessen zu erwähnen, dass die ALG gemeinsam mit der Stadt Hannover die neue Gewässergütekarte veröffentlicht hat. Sie erfasst die Ergebnisse der Gütekartierungen zwischen 2013 und 2018. Zusammen mit dem Gütebericht (35 Seiten) kann die Gütekarte auf der Webseite www.hannover.de (Suchbegriff: Gewässergütekarte) eingesehen werden. Die Mitglieder der ALG erhalten einen Ausdruck der Gütekarte mit diesem Wasser-Report.

Viel Spaß beim Lesen des Wasser-Reports wünscht

Ihr ALG-Vorstand

Grundwasser

Einzigartiger Lebensraum im Verborgenen

Einblicke in Hannovers Unterwelt

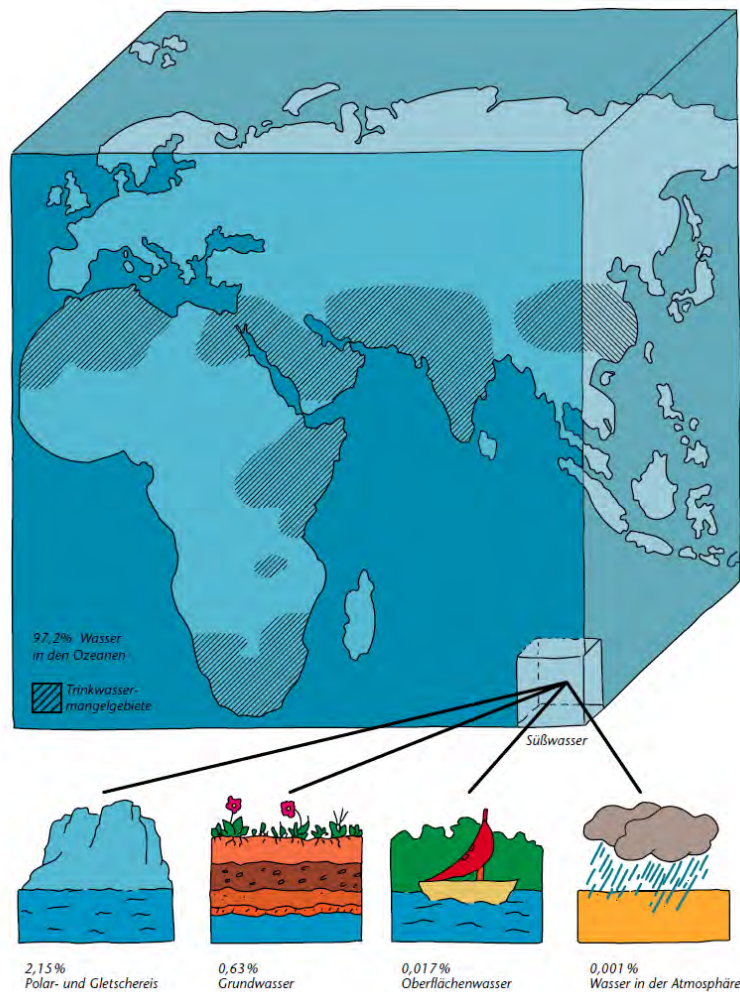
von Ingrid Weitzel

Die Landeshauptstadt Hannover engagiert sich seit vielen Jahren für den Erhalt und die Förderung der biologischen Vielfalt; 2011 konnte die Stadt den Titel „Bundeshauptstadt der Biodiversität“ erringen. Biodiversität existiert aber nicht nur an der Erdoberfläche. Das Grundwasser stellt den größten Lebensraum des Festlandes dar. Hier finden sich seltene und einzigartige Tiere, die über sehr lange Zeiträume unter extremen Bedingungen überlebt haben und wichtige Indikatoren für unsere Grundwasserqualität sein können. Die Krebse, Würmer, Schnecken und andere Tiergruppen erfüllen wichtige Aufgaben; sie helfen zum Beispiel bei der Reinigung des Grundwassers. Auch in Hannover wurden seit 2017 ganz besondere Tiere im Grundwasser gefunden. Dazu gehören „lebende Fossilien“ wie zum Beispiel Brunnenkrebse, die hier erstmals in der sogenannten Norddeutschen Tiefebene aufgefunden wurden. Grundwasser ist also nicht nur eine wichtige Ressource, aus der der Großteil unseres Trinkwassers gewonnen wird, sondern auch ein schützenswerter aber bisher leider kaum bekannter Lebensraum. Klimawandel, der Nutzungsdruck vor allem in Städten wie Hannover und andere Faktoren beeinflussen das Grundwasser z. T. in erheblichem Umfang. Aufgabe der Kommunen ist es, im Sinne der Daseinsvorsorge irreparable Schäden im Rahmen ihrer Möglichkeiten zu vermeiden oder zumindest zu minimieren. Dieser Artikel soll einen kurzen Einblick in die Thematik geben und die Organismen vorstellen, die in erheblichem Umfang dazu beitragen, dass das Grundwasser möglichst sauber bleibt.

Lebensmittel Grundwasser

Grundwasser ist weltweit eine der wichtigsten Quellen für Trinkwasser, in Deutschland ist es dessen Hauptquelle. Etwa Dreiviertel der Wasserversorgung - in Hannover sogar mehr als 90% - werden aus dieser Quelle entnommen. Der Rest wird aus Oberflächenreservoirien wie z. B. Talsperren gedeckt. Grundwasser wird ebenfalls in großem Umfang von der Landwirtschaft genutzt, um Felder zu bewässern. Hannover wird in der öffentlichen Wasserversorgung mit Grundwasser aus dem Fuhrberger Feld versorgt. Es gibt aber im Stadtgebiet eine Vielzahl an Gartenbrunnen und auch Lebensmittelbetriebe, die eigene Brunnen betreiben und auf sauberes Wasser angewiesen sind.

Dem Grundwasser kommt damit eine zentrale Bedeutung als Süßwasserreserve zu. In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass Süßwasser mit unter 3 % nur einen geringen Anteil der gesamten Wasservorräte weltweit darstellt. Das Grundwasser nimmt von diesen 3 % knapp ein Drittel ein, die Oberflächengewässer erheblich weniger. Diese Zahlen verdeutlichen die Schutzwürdigkeit der Süßwasservorkommen. Grund- und Oberflächengewässer sind dabei keine isolierten Wasservorkommen, sondern stehen miteinander in Verbindung.



Verteilung der Wasservorkommen auf der Erde (Quelle: LHH)

Je schlechter die Qualität des Grundwassers, desto mehr Energie und Geld müssen in die Aufbereitung gesteckt werden. Wenn Inhaltsstoffe, die schädlich sind oder die Genießbarkeit des Wassers herabsetzen, nicht mehr entfernt werden können, ist ein Grundwasservorkommen nicht mehr zur Trinkwassergewinnung geeignet. Das Aufsuchen von neuen Ressourcen ist mit viel Aufwand und Kosten verbunden. Darum ist nicht nur die Sicherung der Menge, sondern vor allem auch die Sicherung der Grundwasserqualität eine Aufgabe für Gegenwart und Zukunft.

Je nach dem, in welchem geologischen Gebiet es vorkommt, kann die Zusammensetzung von Grundwasser stark variieren, denn es steht in ständigem unmittelbarem Kontakt mit dem Untergrund. Der Stoffinhalt eines Grundwassers hängt entsprechend vor allem von dem Material der Grundwasserleiter aber auch von der Zusammensetzung der versickernden Niederschläge ab. Diese beinhalten einerseits bereits Substanzen (Beispiel saurer Regen), andererseits können sie bei der Passage durch den Boden Stoffe lösen. Unter natürlichen Bedingungen stellt sich jeweils ein annäherndes Gleichgewicht in der chemischen Zusammensetzung ein, das sich aber aufgrund der jahreszeitlichen Niederschlagsschwankungen im Jahresgang verändert.

Grundwasseranalysen geben daher stets nur einen temporären Zustand wieder, der aufgrund der ebenfalls wechselnden Grundwasserströmungen auch noch räumlich variiert. Analysen lassen damit Rückschlüsse auf die Geschichte des Grundwassers zu. Weiterhin können die einwirkenden Einflüsse durch den Vergleich mit anderen oder früheren Proben identifiziert werden. Die Güte der Aussagen über ein Gebiet hängt dabei von der Anzahl der Grundwasseraufschlüsse und möglichst gleichmäßigen Intervallen der Messungen bzw. Analysen ab.

Die Stadt Hannover betreibt seit 2003 ein regelmäßiges kommunales Grundwassermonitoring, mit dem die Hintergrundbelastung des Grundwassers und ihre Veränderungen im Stadtgebiet untersucht werden. Es geht dabei nicht um die Beobachtung von Grundwasserschäden oder Grundwasser in stark gefährdeten Bereichen – diese Aufgabe wird von der Region Hannover als zuständige Wasserbehörde wahrgenommen. Zum Untersuchungsumfang des städtischen qualitativen Grundwassermonitorings gehören die natürlicherweise im Grundwasser gelösten Salze und Metalle. Hinzu kommen die meist organischen Substanzen wie z. B. Lösemittel, Weichmacher, Tenside und Pestizide, aber auch Arznei- und Kosmetikmittel, die durch menschliche Aktivitäten entstanden sind und in das Grundwasser gelangen können. Häufig handelt es sich dabei um sogenannte xenobiotische Stoffe, das heißt Substanzen, die der Biosphäre fremd sind. Unter ihnen befinden sich auch endokrin wirksame Substanzen, die störend in das Hormonsystem von Menschen und/oder Tieren eingreifen.

Die bisherigen Untersuchungen zeigen, dass sich im Stadtgebiet eine Reihe von Substanzen im Grundwasser findet, die aus industrieller Herstellung stammen oder in hohen Mengen von Menschen konsumiert werden und über das Abwasser in die Umwelt gelangen. Vielerorts ergeben sich Hinweise auf Einträge aus undichter Kanalisation, das heißt das Vorkommen von Arzneimitteln, Koffein, Waschmittelzusätzen und anderen Stoffen aus dem häuslichen Alltag kann häufig auf diesen Eintragsweg zurückgeführt werden.

Praktisch liegt in allen regelmäßig untersuchten hannoverschen Messstellen eine mehr oder weniger ausgeprägte anthropogene Beeinflussung vor. Aufgrund der millionenfachen Zahl an bekannten chemischen Stoffen können chemische Untersuchungen immer nur einen kleinen Anteil davon betrachten, so dass giftige Stoffe im Grundwasser übersehen werden können. Der Parameterumfang der Untersuchungen ist immer wieder den neuen Erkenntnissen anzupassen, das heißt die von der Forschung als umweltschädlich erkannten Stoffe sind einzubeziehen. Optimal ist eine Ergänzung der physikalisch-chemischen Untersuchungen um ein biologisches Monitoring vergleichbar mit dem der Oberflächengewässer.

Die Bedeutung des Lebensraums Grundwasser

Der Lebensraum Grundwasser wird neben einer Vielzahl von Mikroorganismen auch von größeren Organismen bewohnt. Sie besiedeln einen sehr speziellen Lebensraum, der durch völlige Dunkelheit, weitgehende Temperaturkonstanz und Nahrungsarmut gekennzeichnet ist. Außerdem fließt das Grundwasser im Vergleich zu Bächen und Flüssen meist extrem langsam und legt nicht einige Meter pro Se-

kunde, sondern pro Jahr zurück. Dadurch bedingt entstand eine stark spezialisierte Tierwelt, die sich sowohl bezüglich ihrer Größe als auch der Lebensweise an die jeweiligen Bedingungen der unterschiedlichen Grundwasserleiter angepasst hat und oft nur kleinräumig anzutreffen ist. Als wesentliche Einflussfaktoren sind die Größe und Ausprägung von Poren bzw. Klüften und die Fließgeschwindigkeit des Grundwassers zu nennen; das heißt, die Verhältnisse können lokal sehr unterschiedlich sein.

Einzeller sind wenige tausendstel Millimeter groß und können entsprechend in sehr kleinen Porenräumen leben. Mehrzellige Tiere sind größer (bis etwa 1 cm) und können teilweise auch mit dem bloßen Auge erkannt werden. Unterschieden werden stygobionte, stygophile und stygoxene Tiere (von *Styx* – Fluss der Unterwelt aus der griechischen Mythologie). Als Stygobionten bezeichnet man wirbellose Lebewesen, die ausschließlich im Grundwasser leben und daher spezifische morphologische und physiologische Merkmale zum Überleben im Untergrund entwickelt haben. Sie sind farblos, erscheinen durchsichtig und besitzen keine Augen, dafür aber meist ausgeprägte Tast- und Riechorgane. Im Vergleich zu den in Oberflächengewässern lebenden Arten ist ihr Stoffwechsel erheblich verlangsamt und ihre Lebensdauer deutlich höher, wobei die Zahl ihrer Nachkommen jedoch deutlich geringer bleibt. Manche Grundwasserasseln erreichen ein Alter von bis zu 15 Jahren. Stygophile Tiere leben vorwiegend im Grundwasser, sind aber auch im Oberflächenwasser überlebens- und reproduktionsfähig. Nicht überlebensfähig im Grundwasser sind die sogenannten stygoxenen Arten, die von außen eingetragen werden.

Zu den Tieren, die im Grundwasser gefunden werden (also der Grundwasserfauna) zählen u. a. Krebstiere (Wasserflöhe, Muschelkrebse, Ruderfußkrebse, Brunnenkrebse, Asseln u. a.), Rädertierchen, Schnecken und Würmer. Sie fressen z. B. Mikroben und sorgen durch ihre Bewegungsaktivitäten dafür, dass vorhandene Lückenräume im Grundwasserleiter nicht verstopfen. Solche Organismen können als Indikatoren für die Qualität des Grundwassers verwendet werden. Sie reagieren auf die Gesamtheit der über einen größeren Zeitraum hinweg wirksamen Umweltfaktoren. Bereits geringfügige Veränderungen in der Umwelt, wie z. B. sich verändernde Schadstoffkonzentrationen, Grundwasserabsenkungen oder auch Änderungen der Grundwassertemperatur, können sich in der Lebensgemeinschaft oder dem Verhalten einzelner Individuen widerspiegeln. Werden Veränderungen festgestellt, können gezielte Untersuchungen bezüglich der spezifischen Ursachen durchgeführt werden. Die Empfindlichkeit der Grundwasserlebensgemeinschaft gegenüber Grundwasserbelastungen ist so ausgeprägt, dass ihre Verbreitung und der allgemeine Gesundheitszustand als „Frühwarnsystem“ verwendet werden kann. Neueste Studien belegen außerdem, dass Veränderungen der Umweltbedingungen wie Temperaturerhöhungen sich in eher unbeeinflusstem Grundwasser deutlich weniger auf die Lebensgemeinschaften auswirken als in Grundwasser mit vorhandenen Hintergrundbelastungen, wie sie im Stadtgebiet von Hannover vorzufinden sind.

Die Grundwasserfauna (oder Stygofauna) ist aber nicht nur Anzeiger für die Qualität des Grundwassers, sondern gestaltet sie gemeinsam mit Bakterien, Pilzen und Algen auch aktiv mit. Eine gesunde und intakte Lebensgemeinschaft trägt maßgeblich zur Reinigung des Grundwassers bei und ist unverzichtbar, um weiterhin sauberes Trinkwasser aus Grundwasser gewinnen zu können. Grundwasserschutz

trägt zum Erhalt dieser „unsichtbaren“ Biotope bei und umgekehrt garantiert die Bewahrung der Funktionalität des Ökosystems ein Grundwasser von hoher Qualität. Eine kontinuierliche Überwachung der Grundwasserqualität und der Grundwasserbiologie ist Voraussetzung für eine nachhaltige Bewirtschaftung dieser lebenswichtigen Ressource und den langfristigen Erhalt dieses Lebensraums.

Leider sind die Grundwasserlebensgemeinschaften trotz ihrer wichtigen Bedeutung rechtlich noch nicht denen der Oberflächengewässer gleichgestellt. Es fehlen festgelegte Vorgaben zur Berücksichtigung ökologischer Kriterien. So fordert die im Dezember 2000 veröffentlichte „Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlamentes und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik“ – kurz die EG-Wasserrahmenrichtlinie – für die Oberflächengewässer die Erreichung eines guten ökologischen Zustands, während für das Grundwasser der mengenmäßige und chemische Zustand betrachtet werden. Langsam findet jedoch ein Umdenken statt: In der europäischen Grundwasserrichtlinie aus 2006 wird festgehalten, dass Grundwasser nicht nur eine Ressource, sondern auch ein Lebensraum ist. Und laut Tierarzneimittelleitfaden der EU, der 2018 in Kraft getreten ist, müssen nun auch Grundwasserökosysteme und deren mögliche Gefährdung durch Arzneimittelwirkstoffe berücksichtigt werden. Auf nationaler Ebene ist die Strategie zur biologischen Vielfalt (Biodiversitätsstrategie, 2007) zu nennen, die Ziele und Visionen für den Lebensraum Grundwasser beinhaltet.



Zusammenstellung verschiedener Krebstiere im Grundwasser (Fotos: IGÖ GmbH)

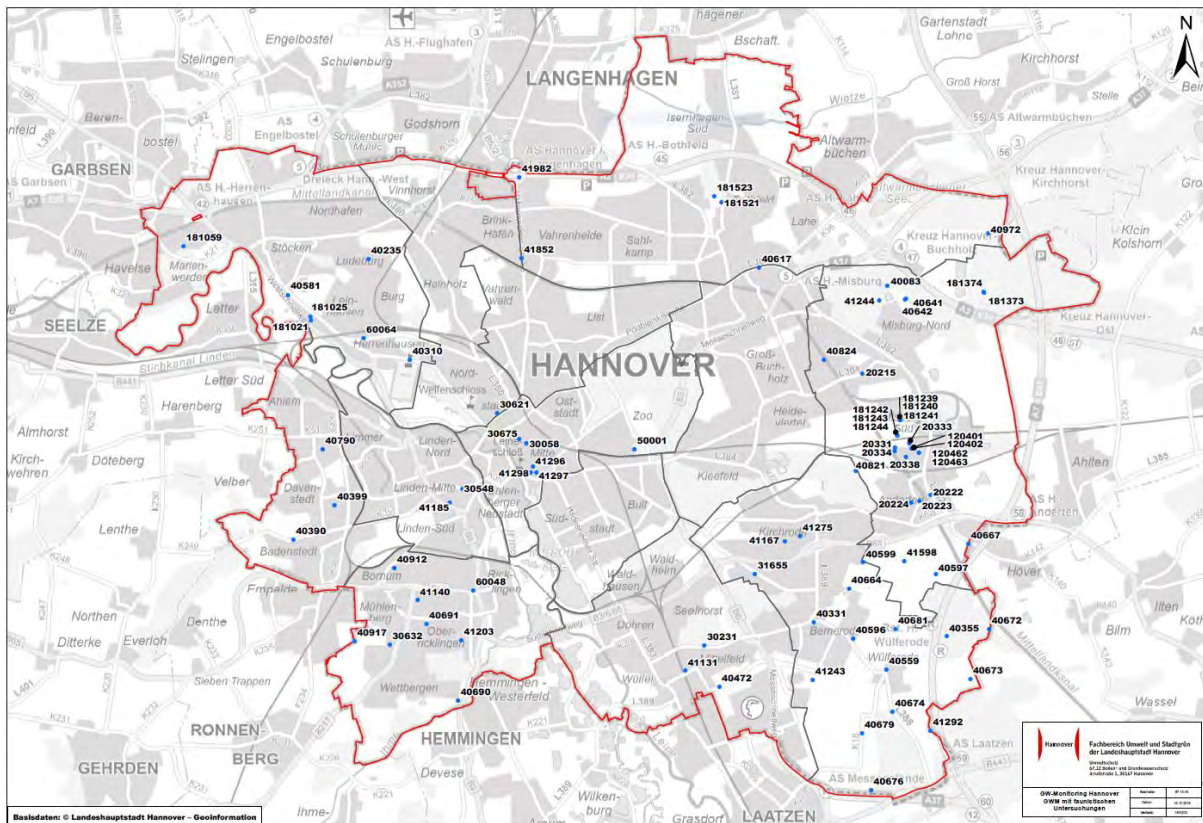
Das Grundwasser bildet den größten und ältesten Lebensraum auf dem Festland, ist aber noch immer weitestgehend unbekannt. Deutschlandweit werden regelmäßig neue Tierarten im Grundwasser entdeckt. Bekannt ist, dass sich die Grundwasser-

fauna in den verschiedenen Gebieten Deutschlands erheblich voneinander unterscheidet. Nach einer Studie, die zwischen 2007 und 2009 in Deutschland durchgeführt wurde, kann Deutschland in vier verschiedene „Stygoregionen“ eingeteilt werden: Norddeutsches Tiefland, Zentrales Mittelgebirge, Südwestliches Mittelgebirge und Südliches Mittelgebirge/Nordalpen. Die Studie beruht auf über 1.200 Proben, die deutschlandweit aus mehr als 500 Grundwassermessstellen gesammelt und faunistisch analysiert wurden. In Süddeutschland ist das Grundwasser artenreich besiedelt. Seit Jahrmillionen leben die Tiere dort im Untergrund. Ganz anders in Norddeutschland: Hier bedeckten während der letzten Million Jahre in mindestens vier großen Eiszeiten riesige Inlandeismassen für Jahrtausende das Land. Fast alles Leben wurde darunter ausgelöscht. Nach dem Ende der Eiszeit vor 12.000 Jahren wurde das Grundwasser Norddeutschlands nur teilweise wiederbesiedelt. Die Tierwelt des norddeutschen Grundwassers gilt deshalb bis heute als verarmt.

Um zu ermitteln, wie es in Hannovers Untergrund aussieht, wurde in 2017 in Zusammenarbeit mit der Universität Koblenz-Landau erstmals eine Übersichtsuntersuchung der im Grundwasser von Hannover lebenden Tiere durchgeführt. Ziel war die Erfassung der Lebensgemeinschaften auf Großgruppenniveau und eine Ersteinschätzung, inwieweit in Hannover ein faunistisches Grundwassermonitoring möglich wäre. Vorweggenommen werden kann, dass das Stadtgebiet der Stygoregion „Nördliches Tiefland“ zugeordnet wird, sich allerdings auch Tiere finden, die bisher im Tiefland nicht nachgewiesen wurden und eher der Mittelgebirgsfauna zugeordnet werden. Es wurden faunistische Proben aus 49 Grundwassermessstellen (GWM) entnommen. Anders als erwartet wurden in 40 GWM insgesamt über 1.800 mehrzellige Tiere gefunden. Aufgrund dieser positiven Befunde wurden in 2018 und 2019 weitere GWM beprobt und im Institut für Grundwasserökologie (IGÖ GmbH) in Landau untersucht. Ermöglicht wurden diese Untersuchungen durch eine Förderung der Sparkasse Hannover sowohl in 2018 als auch in 2019. Aufgrund der durch die verschiedensten Standortfaktoren kleinräumig deutlich unterschiedlichen Lebensbedingungen sind auch die Tiere unterschiedlich verteilt, was zunächst eine hohe Zahl von Untersuchungsstandorten erforderlich macht.



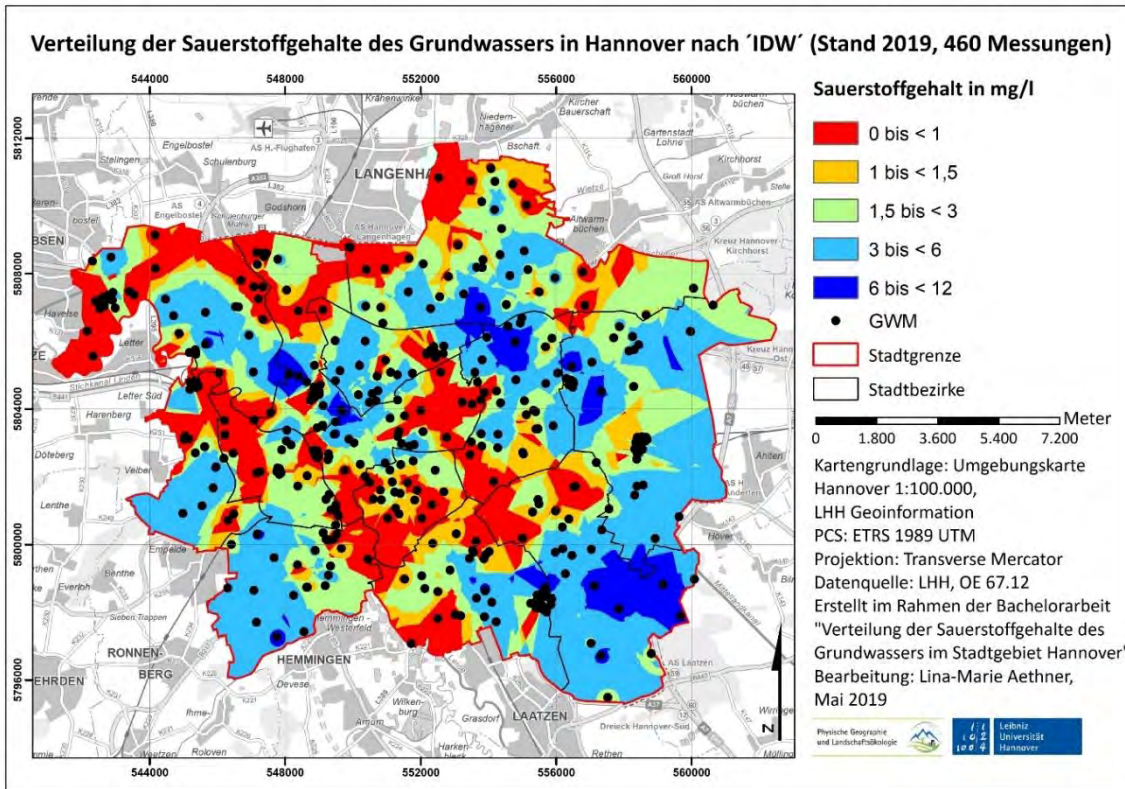
Im Folgenden werden die Ergebnisse der Untersuchungen 2017 – 2019 sowie die gefundenen Tiergruppen / -arten vorgestellt. Die unten abgebildete Karte zeigt die GWM im Stadtgebiet, in denen bisher faunistische Untersuchungen durchgeführt wurden.



Lage der bisher faunistisch beprobten Grundwassermessstellen im Stadtgebiet von Hannover

Insgesamt befinden sich in Hannover etwa 3.500 GWM unterschiedlicher Tiefe, von denen ca. 800 für regelmäßige Wasserstandmessungen und 73 für regelmäßige chemische Untersuchungen außerhalb von Grundwasserschadensbereichen genutzt werden. Dabei handelt es sich um Rohre unterschiedlichen Durchmessers (meist zwischen 50 und 150 mm), die im wassergesättigten Bereich – also dem Grundwasser – Schlitze aufweisen, durch die das Wasser einströmen kann.

Entscheidend für die Besiedlung des Grundwassers sind u. a. die bereits beschriebenen Faktoren Sedimentdurchlässigkeit, verfügbarer Lückenraum, Strömungsgeschwindigkeit sowie vorhandene Schnittstellen zu Oberflächenbiotopen und anderen Grundwassersystemen. Grundvoraussetzung für tierisches Leben im Grundwasser ist ein Sauerstoffgehalt von mindestens 1 Milligramm pro Liter. Deshalb wurden zur Festlegung geeigneter GWM zunächst vorhandene Analysendaten ausgewertet und ergänzend zahlreiche Sauerstoffmessungen durchgeführt. Wie aus der folgenden Abbildung hervorgeht, findet sich sauerstoffhaltiges Grundwasser vor allem in den Festgesteinen (z. B. Kalk- und Mergelsteine) im Südwesten und Südosten des Stadtgebietes, während in den Lockergesteinen (z. B. Sand und Kies) der das Stadtgebiet von Süden nach Norden/Nordwesten durchziehenden Leineau und im Norden der Stadt hauptsächlich sauerstoffarmes bzw. sauerstoffreies Grundwasser vorhanden ist.



Übersicht über die Verteilung der Sauerstoffgehalte im Grundwasser von Hannover (Quelle: Aethner, 2019)

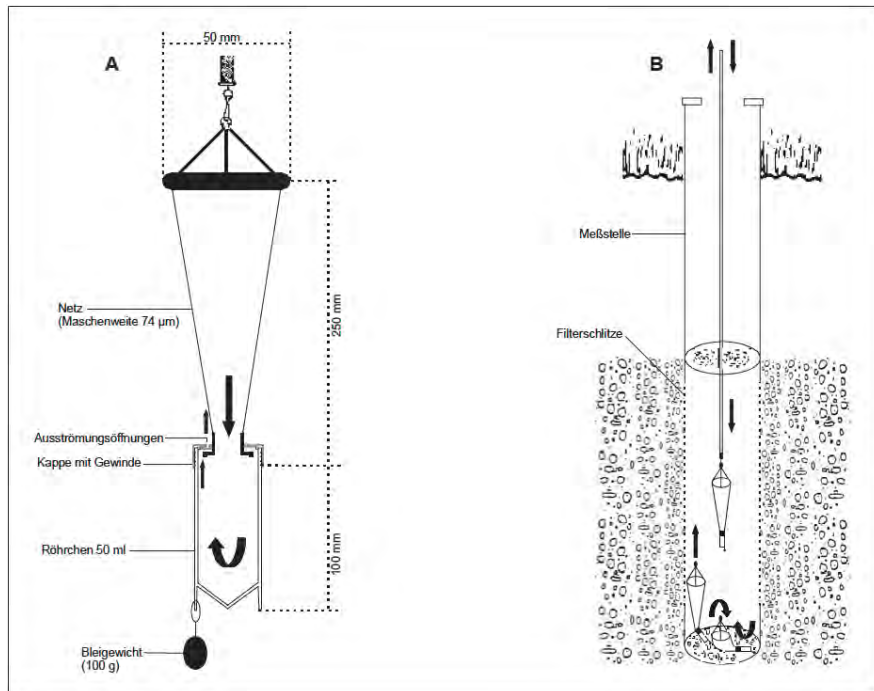


Messung von Temperatur, Leitfähigkeit und pH-Wert an einer Grundwassermessstelle (Foto: Lina-Marie Aethner)

Erfassung der Grundwasserfauna

Wie gelangen Grundwassertiere in die GWM und wie lassen sie sich daraus fangen?
 Mit dem Grundwasser gelangen auch grundwasserbewohnende Tiere in die GWM,

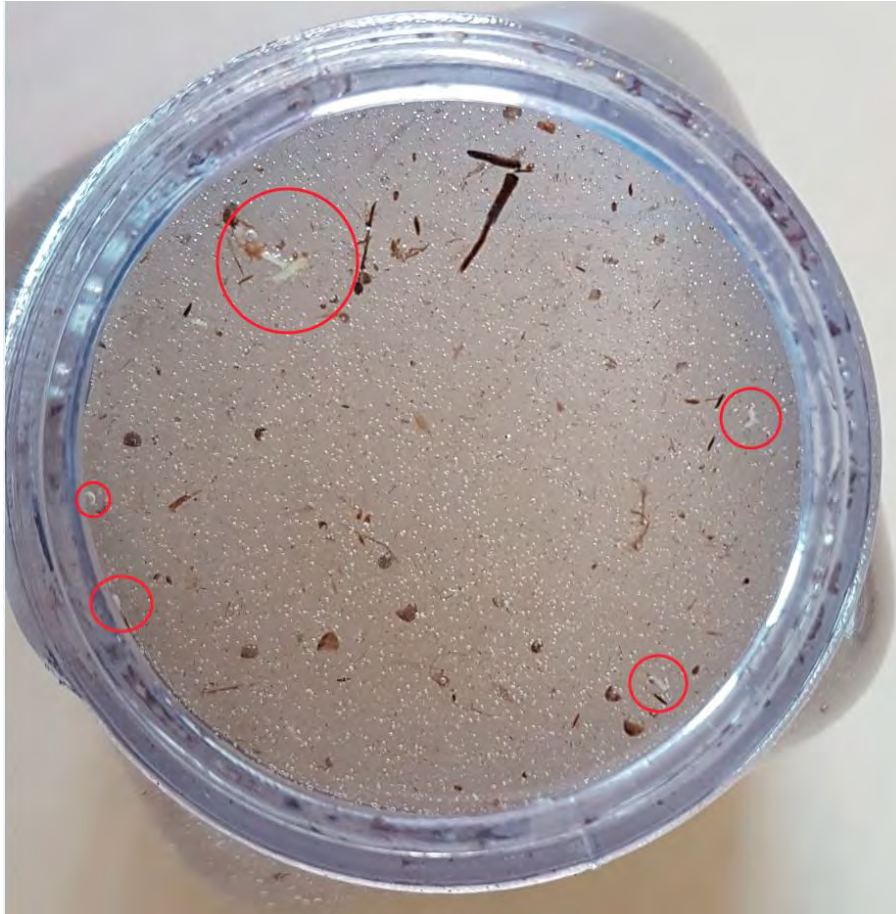
die dort den Kontakt zum Boden suchen und sich zusammen mit Schwebeteilchen am Grund sammeln. Gefangen werden sie mit einem sogenannten Netzsammler, der an einer herkömmlichen Angel befestigt wird. Der Netzsammler besteht aus einem sehr feinen Netz und einem kleinen Sammelgefäß. Er wird auf den Grund der GWM abgesenkt und anschließend zehnmal hochgezogen und wieder abgesenkt. Dadurch wirbeln Sediment und Tiere nach oben und gelangen über das Netz in das Sammelgefäß.



Prinzipische Zeichnung eines Netzsammlers sowie der Probenahme aus einer Grundwassermessstelle (aus Scheidhauer, 2017)



Dirk Schlößer vom Fachbereich Umwelt und Stadtgrün bei der Probenahme an einer Grundwassermessstelle (Foto: LHH)



Aufsicht auf ein befülltes Sammelgefäß (Durchmesser 2,6 cm). Zu erkennen sind u.a. Schwebstoffe, Pflanzenreste und kleine Höhlenflohkrebse (Foto: LHH)

Die bisher entnommenen Proben (Juli 2017 bis November 2019) wurden im Institut für Grundwasserökologie (IGÖ GmbH) in Landau untersucht. Die vorgefundenen Tiere wurden dabei zunächst nach Großgruppen erfasst und die Gruppen der Krebse (Crustacea) und Ringelwürmer (Oligochaeta, Polychaeta) auf Artniveau bestimmt. Nach IGÖ (2019) waren insgesamt 97 der 117 Proben (also 83,6 %) besiedelt. Es wurden 14.629 Individuen aus 17 Großgruppen gezählt. Das entspricht einer Besiedelung von durchschnittlich 126 Tieren pro Probe. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass in einer GWM an einem Probenahmetermin 900 Mikroturbellarien und an einem zweiten Termin 7.839 Oligochaeten gefunden wurden. Lässt man diese beiden außergewöhnlichen Befunde außen vor, verbleibt eine Besiedelung von im Durchschnitt 51,7 Tieren pro Probe.

Bisher konnten 19 Crustacea-Arten, 6 Oligochaeta-Arten, 2 weitere Oligochaeta-Gattungen sowie 4 Polychaeta-Arten bestimmt werden.

Bei den Crustaceen wurden hauptsächlich Hüpferlinge, aber auch Raupenhüpferlinge, Wasserflöhe und Muschelkrebse gefunden. Vor allem im Südwesten und Südosten des Stadtgebietes reichen Festgesteine relativ nah an die Oberfläche heran. Hier ist das Grundwasser reich an Sauerstoff und beherbergt eine arten- und individuenreiche Fauna, die vergleichbar mit der aus Mittelgebirgen ist. Als besonders bemerkenswert stufen die Forscher*innen den Fund von höheren Krebsen, vor allem des Flohkrebse *Niphargus aquilex*, und den Erstnachweis von Brunnenkreb-

sen (hier: *Bathynella natans*) im norddeutschen Tiefland ein. Brunnenkrebse sind als „lebende Fossilien“ zu betrachten, denn sie überdauern bereits seit 300 Millionen Jahren im Grundwasser. Nachgewiesen werden konnte außerdem eine Art von Grundwasserasseln, *Proasellus cavaticus*.

Im Norden des Stadtgebietes, in dem sauerstoffarme Grundwässer vorherrschen, wurden generell weniger Individuen gefunden. Hier konnten hauptsächlich unterschiedliche Gruppen von Würmern dokumentiert werden. Insgesamt spiegelt sich in der hannoverschen Grundwasserfauna der Übergang vom Mittelgebirge in das norddeutsche Tiefland wider.

Die folgenden gekürzten Beschreibungen der Tiergruppen sind zum größten Teil der Masterarbeit von Lena Scheidhauer (2018) entnommen:

Crustacea – Krebstiere

Die Crustaceen, ein Unterstamm der Gliederfüßer (Arthropoda), bilden eine sehr formen- und artenreiche Tiergruppe, die weltweit im Untergrund anzutreffen ist und in der Regel die dominante Tiergruppe darstellt. In Europa gibt es 1.800 Süßwassercrustaceen, wobei ca. 35 % echte Grundwasserbewohner sind. In Deutschland sind bisher etwa 100 stygobionte Crustaceen bekannt. Zur Gruppe der Krebstiere gehören unter anderem Wasserflöhe (Cladocera), Muschelkrebse (Ostracoda), Ruderfußkrebse (Copepoda) und die Höheren Krebse (Malacostraca) mit den Brunnenkrebsen (Bathynellacea), Flohkrebse (Amphipoda) und Asseln (Isopoda).

Cladocera – Wasserflöhe

Cladocera sind typische Vertreter des Zooplanktons. Sie ernähren sich von pflanzlichen Schwebstoffen und Kleinstlebewesen, die sie durch Filtration aufnehmen. Die Filtrationsleistung der Wasserflöhe ist von großer Bedeutung für die biologische Selbstreinigung verschmutzter Gewässer. Von insgesamt 450 Süßwasserarten sind etwa 100 stygophil und nur 24 gelten als stygobiont. In Deutschland kommen nur stygophile Arten vor.

Bisher wurden in drei hannoverschen GWM Wasserflöhe nachgewiesen.

Ostracoda – Muschelkrebse

Muschelkrebse sind mit bis zu fünfzehntausend Arten vermutlich die artenreichste Gruppe der Crustaceen. Im europäischen Süßwasser wurden bisher 409 verschiedene Arten gefunden, wovon etwa 300 stygobiont sind. In Deutschland gibt es 16 stygobionte und 22 stygophile Ostracodenarten. Ostracoden ernähren sich von Bakterien, organischem Detritus, Kotballen und Aas. Sie selbst dienen Milben, Insektenlarven und anderen Krebsen als Nahrung. Grundwasserarten sind oft Weidengänger und sorgen für eine Offenhaltung des Lückensystems.

Ostracoden konnten in Hannover mit einer bestimmaren Art (*Schellencandona belgica*) in zwei GWM nachgewiesen werden.



***Mixtacandona laisi* (Ostracoda) (Foto: Hans Jürgen Hahn, IGÖ GmbH)**

Copepoda – Ruderfußkrebse

Bisher wurden ca. 14.000 aquatische und semiaquatische Copepoda-Arten beschrieben. Im europäischen Süßwasser sind 467 Arten dokumentiert, wobei fast 54 Prozent als stygobiont gelten. Damit sind die Copepoden in Mitteleuropa die häufigste und individuenreichste Tiergruppe im Grundwasser. Für Deutschland sind bisher 36 stygobionte und 34 stygophile Arten bekannt. Die im Grundwasser vorkommenden stygophilen und stygobionten Ruderfußkrebse stammen vor allem aus den Gruppen der Cyclopoida (Hüpfertlinge) und Harpacticoida (Raupenhüpfertlinge). Der deutsche Name leitet sich aus der Bewegungsweise der Tiere ab. Die vier Beinpaare sind an der Basis durch Platten miteinander verschmolzen, weshalb sie beim Schwimmen synchron, ähnlich einer Ruderbewegung nach hinten schlagen und den Tieren eine schnelle Fortbewegung ermöglichen.

Cyclopoida - Hüpfertlinge

Es gibt ca. 670 bekannte Cyclopoida-Arten, von denen 153 regelmäßig im Grundwasser gefunden werden. Sie ernähren sich vorwiegend detritivor (d. h. von Pflanzen- und Tierresten = Detritus) bzw. omnivor (= allesfressend), wobei aber auch ausschließlich räuberische Arten existieren. Viele der Cyclopoiden, die im Grundwasser angetroffen werden können, sind stygophil. Es gibt jedoch auch echte Grundwasserarten, vor allem aus den Gattungen *Graeteriella*, *Speocyclops*, *Acanthocyclops* und *Diacyclops*.

In Hannover wurden bislang fünf Gattungen mit sieben bestimmbareren Arten nachgewiesen: *Paracyclops fimbriatus*, *Diacyclops languidoides*, *Diacyclops bisetosus*, *Diacyclops languidus*, *Acanthocyclops robustus*, *Speocyclops cf. colchidanus*, *Graeteriella unisetigera*. 23 GWM wiesen Vertreter dieser Tiergruppe auf.



***Acanthocyclops venustus* (Cyclopoida) (Foto: Andreas Fuchs IGÖ GmbH)**

Harpacticoida - Raupenhüpferlinge

Unter den bisher bekannten circa 3.000 Harpacticoida-Arten sind zwei Drittel stygobiont. Sie kommen typischerweise am Boden von Karstgrundwässern vor, besiedeln aber auch sehr kleinräumige Porengrundwässer. Raupenhüpferlinge bewegen sich kriechend und schlängelnd fort und sind aufgrund ihrer geringen Körpergröße (< 1 mm) und ihrer wurmförmigen Gestalt sehr gut an das Leben im Sedimentlückenraum angepasst.

Harpacticoiden ernähren sich vor allem detritivor und beweiden Biofilme. Die Gattung *Parastenocaris* ist typisch für die norddeutsche Tiefebene und mit ihrer sehr schlanken Körperform besonders auffallend. Sie kann aufgrund ihrer geringen Körpergröße von max. 0,5 mm kleinste Lückenräume besiedeln und toleriert auch schwankende und schlechte Lebensbedingungen. Diese Reliktarten aus dem Erdzeitalter Tertiär (ca. 66 – 2,6 Millionen Jahre vor heute) sind ehemalige Oberflächenbewohner, die die Kaltzeiten im Grundwasser überdauert haben und heute in Mitteleuropa fast ausschließlich dort vorkommen.

Nachweise dieser Gruppe fanden sich in Hannover bisher in 11 GWM. Gefunden wurden fünf Arten aus vier Gattungen: *Proserpinicaris phyllura*, *Parastenocaris germanica*, *Chappuisius inopinus*, *Chappuisius singeri* und *Elaphoidella elaphoides*.



***Parastenocaris psammica* (Harpacticoida) (Foto: Andreas Fuchs IGÖ GmbH)**

Malacostraca – Höhere Krebse

Die Malacostraca sind höhere Krebse, zu denen auch Langusten, Hummer, Flusskrebse und Krabben gehören. Im Grundwasser sind drei Gruppen vertreten: Die Ordnung der Amphipoden (Flohkrebse) und Isopoden (Asseln) sowie die Überordnung der Syncariden mit den Bathynellaceen (Brunnenkrebse).

Amphipoda – Flohkrebse

Die Flohkrebse gehören ebenfalls zu den häufigsten Bewohnern des Grundwassers. Unter den insgesamt mehreren Tausend aquatischen Arten sind aus europäischen Grundwässern derzeit etwa 400 Arten bekannt, wovon in Deutschland ungefähr 25 vorkommen. Darunter finden sich Vertreter der Gattungen *Niphargus*, *Niphargopsis*, *Bogidiella* und *Cangonyx*.

Die Ernährungsweise der Amphipoden ist sehr vielfältig: Es gibt Karnivore (= Fleischfresser), Aas-, Detritus- und Sedimentfresser sowie Filtrierer und Omnivore (= Allesfresser). Die Flohkrebse haben eine längliche, seitlich abgeflachte und meist mehr oder weniger stark gekrümmte Körperform. Grundwasserbewohner gibt es in einer Größe von 3 – 30 mm. Sie können sich sprunghaft fortbewegen oder kurze Strecken schwimmen.

In Hannover wurde bisher die Art *Niphargus aquilex* in 3 GWM aufgefunden.



**Angefärbter Höhlenflohkrebs aus einer hannoverschen Grundwasserprobe
(Foto: Lena Scheidhauer)**



***Niphargus aquilex* (Amphipoda) (Foto: Karsten Grabow und Heide Stein)**

Isopoda – Asseln

Nach den Muschelkrebse (Ostracoda) sind die Asseln mit etwa 11.000 Arten die zweitgrößte Gruppe innerhalb der Krebstiere. In Europa sind bisher 108 ausschließlich stygobionte Arten bekannt, wobei in Deutschland bisher nur drei Arten erfasst wurden. Viele der Grundwasserasseln zeigen einen hohen Grad an Endemismus (Vorkommen ist auf einen räumlich begrenzten Standort beschränkt) und sind deshalb nur an einzelnen oder wenigen Fundorten bekannt. Die Asseln bewegen sich kriechend und ernähren sich omnivor von Aufwuchs und Biofilm am Substrat.

Das Grundwasser in Hannover ist nach aktuellem Kenntnisstand lokal von zwei Arten besiedelt: *Proasellus cavaticus* und *Proasellus walteri*.



***Proasellus slavus* (Isopoda) (Foto: Karsten Grabow)**

Syncarida

Bathynellacea – Brunnenkrebse

Die Bathynellacea gehören der Überordnung der Syncarida an und sind die einzige in Europa vertretene Ordnung. Es handelt sich um „lebende Fossilien“, da die Gruppe eine sehr altertümliche Entwicklungslinie innerhalb der Krebstiere darstellt und bereits im Erdzeitalter Karbon vor ungefähr 300 Millionen Jahren existierte. Alle Vertreter der Bathynellaceen sind stygobiont, das heißt es gibt keine oberirdischen Vertreter. Aufgrund der recht konstanten Lebensbedingungen im Grundwasser und der extrem langen Entwicklungsgeschichte sind die Anpassungen der

Bathynellaceen an das Grundwasser besonders ausgeprägt. Sie legen nur ein einziges Ei. Die Tiere kommen in Karst-, Kluft- und Porengrundwasserleitern vor und bewegen sich schwimmend oder kriechend fort. Es gibt filtrierende, Substratgrasende, aber auch karnivore Lebensweisen.

Völlig unerwartet fanden sich in neun GWM in Hannover drei Arten: *Antrobathynella stammeri*, *Bathynella natans* und *Pseudantrobathynella husmanni*, die bisher nur aus dem Mittelgebirgsraum bekannt waren.



Parabathynella badenwuerttembergensis (Syncarida) (Foto: Andreas Fuchs IGÖ GmbH)

Acari – Milben

Die Milben gehören systematisch zu den Spinnentieren (Arachnida). Unter den insgesamt 1.000 europäischen Wasserarten gibt es 130 stygobionte Grundwasserbewohner, von denen 20 auch in Grundwasserlebensräumen in Deutschland angetroffen werden können. Zudem befinden sich oft stygoxene oder stygophile Wassermilben im Grundwasser. Die Lebensweise der Milben ist vornehmlich räuberisch, sie ernähren sich beispielsweise von sehr kleinen Crustaceen. Einzelne Arten leben parasitär und befallen vor allem Schnecken. Im Übrigen stellen Acari oft hohe Ansprüche an die Wasser- und Lebensraumqualität, so dass sie sehr gut als Bioindikatoren verwendbar sind.

Der Körper der Grundwassermilben ist als Anpassung an den Lückenraum oft oval bis langgestreckt. Sedimentbewohnende Milben zeigen häufig noch weitere Anpassungen wie beispielsweise eine noch geringere Körpergröße.

Acari sind in 35 GWM in Hannover dokumentiert und damit relativ weit verbreitet.

Plathelminthes – Plattwürmer

Plattwürmer sind wirbellose Tiere ohne Extremitäten. Ihr Körper bildet keine Leibeshöhle, sondern ist von Bindegewebe erfüllt und abgeflacht. Körperdecke und Muskulatur stellen eine funktionelle Einheit dar: den Hautmuskelschlauch, der der Fortbewegung dient. Von den vier verschiedenen Klassen der Plattwürmer sind drei (Bandwürmer, Saugwürmer und Hakensaugwürmer) Endo- und Ectoparasiten von Wirbeltieren. Diese Klassen spielen im Grundwasser jedoch keine Rolle, da hier nur die freilebenden Vertreter anzutreffen sind: die vierte Klasse der Plathelminthes, nämlich Strudelwürmer oder Turbellaria.

Turbellaria - Strudelwürmer

Die 400 europäischen Turbellaria-Arten leben meist räuberisch oder als Substratfresser in aquatischen Systemen unter Steinen, im Bodenschlamm und an Pflanzen. Im Grundwasser kommen vor allem Vertreter der Taxa *Rhabdocoela* und *Tricladida* vor. Da die Bestimmung und Konservierung der zwittrigen Tiere sehr schwierig ist, konnte ihre Verbreitung und Ökologie bisher nur unzureichend erforscht werden.

Turbellaria sind 1 – 5 mm kleine, einfach gebaute, unsegmentierte wurmförmige Tiere. Ihre Körperoberfläche ist bewimpert und dient sowohl der schwimmenden und kriechenden Fortbewegung, als auch dem Herbeistrudeln von frischem Atemwasser. Im Grundwasser werden Turbellaria anhand ihrer Größe in Mikro- (< 1 mm) und Makroturbellaria (> 1 mm) unterschieden.

In Hannover wurden Strudelwürmer in 20 GWM gefunden.

Annelida – Gliederwürmer

Anneliden werden von Laien als Wurmtypus schlechthin betrachtet, wobei der Begriff „Wurm“ nicht die Klassifikation im Sinne stammesgeschichtlicher Verwandtschaftsverhältnisse, sondern nur einen Organisationstypen wirbelloser Tiere ohne Extremitäten beschreibt. Im Unterschied zu Nematoden und Plathelminthes haben die Annelida einen aus gleichförmigen Segmenten aufgebauten drehrunden Körper. Die charakteristische Fortbewegung erfolgt über peristaltische, schlängelnde Bewegungen und wird durch den Hautmuskelschlauch und die Gliederung in einzelne Segmente ermöglicht. Obwohl die Einteilung in Polychaeta (Vielborster) und Oligochaeta (Wenigborster) überholt ist, wird in der Systematik oft auf diese Begriffe zurückgegriffen. In Deutschland gibt es aus der Gruppe der Anneliden sechs stygobionte und 26 stygophile Arten und sieben weitere Arten, die in sauerstoffreichem, oberflächennahen Grundwasser vorkommen. Polychaeten sind im Grundwasser nur selten vertreten.

In Grundwasserlebensräumen mit einer hohen Menge an organischem Material einer guten Sauerstoffversorgung sowie einer ausreichenden Versorgung mit kühlem, frischem Wasser kommen große Populationen vor. Vor allem Oligochaeten sind dort vorhanden, wo die ökologischen Nischen für Makro- und Mikrozerkleinerer nicht bereits durch Flohkrebse, Asseln oder Ruderfußkrebse belegt sind.

Oligochaeten wurden in Hannover bislang in 17 GWM mit sieben Gattungen und sechs bestimmaren Arten mit teilweise sehr hohen Individuenzahlen nachgewiesen. Dabei handelt es sich um *Dorydrilus michaelsoni*, *Achaeta* sp., *Marionina argentea*, *Marionina riparia*, *Marionina* sp., *Eiseniella tetraedra*, *Potamothrix hammoniensis* und *Propappus volki*.

Bei den Polychaeten fanden sich vier bestimmare Arten aus zwei Gattungen in drei GWM: *Troglochaetus beranecki*, *Aeloosoma psammophylum*, *Aeloosoma hemprichi* und *Aeloosoma hyalinum*.

Nemathelminthes – Schlauchwürmer

Nematoda – Fadenwürmer

Nematoden sind 0,5 bis 2 mm lange, drehrunde und durchsichtige Würmer, deren Hinterende schwanzförmig ausläuft. Bisher wurden rund 15.000 Arten an Fadenwürmern beschrieben, jedoch handelt es sich hierbei wohl nur um einen Bruchteil der tatsächlich lebenden Arten. Im europäischen Süßwasser sind bisher 600 Arten bekannt, von denen etwa 10 % im Grundwasser vorkommen. Diese Arten sind oft stygophil oder kommen sogar in terrestrischen Lebensräumen vor. Die Fortbewegung erfolgt schlängelnd.

Obwohl wenig über die Ökologie der Nematoden bekannt ist, deutet sich an, dass die Fadenwürmer aufgrund ihrer hohen Individuenzahl und ihrer Ernährungsweise in Grundwasserlebensräumen von großer Bedeutung sind. Die Tiere beeinflussen die Bakterienaktivität und tragen maßgeblich zur Mineralisation im Grundwasser bei. Durch ihre Bewegungsaktivität und die Regulation der Bakterienaktivität fördern sie die Selbstreinigung des Grundwasserleiters. In Abhängigkeit vom Sediment kommen Arten mit unterschiedlichen Ernährungsweisen vor. In Feinsediment dominieren bakterivore (sich von Bakterien ernährende) und detritivore Arten, wobei in gröberporigen Ökosystemen Weidegänger überwiegen. Es scheint einen Zusammenhang zwischen dem Nährstoffangebot in einem Gewässer und dem Auftreten bestimmter Nematodenarten zu geben.

In Hannover wurden Nematoden in 28 GWM nachgewiesen.

Rotatoria – Rädertierchen

Rädertierchen besiedeln alle aquatischen Lebensräume und kommen in Tiefsee, Grundwasser und sogar auf Moosen oder feuchtem Boden vor. Bisher sind etwa 2.000 Arten bekannt, wovon 60 im Grundwasser vorkommen. In Deutschland wurden bisher etwa 15 Arten vorwiegend in Quellen nachgewiesen. Die Rädertierchenfauna ist nur unzureichend untersucht. Es ist daher davon auszugehen, dass bisher nur ein Bruchteil der Arten beschrieben wurde. Rädertierchen ernähren sich vorwiegend von Detrituspartikeln, die sie mithilfe des sogenannten Räderorgans in die Mundöffnung einstrudeln.

Die Körpergröße der Rotatoria reicht von 40 Mikrometern bis ein bis zwei Millimeter bei großen Arten, wobei eine Größe von 250-500 Mikrometer dem Durchschnitt entspricht.

Rädertierchen wurden in Hannover bisher in sechs GWM angetroffen.

Tardigrada – Bärtierchen

Die Tardigrada gehören zu den Arthropoden (Gliederfüßer) und sind ausschließlich in aquatischen Lebensräumen zu finden. Im Grundwasser leben acht Arten, wobei es sich nicht um echte Grundwasserbewohner handelt, sondern meist einzelne Tiere in das oberflächennahe Grundwasser eingespült werden. Die stygophilen Tiere können im Grundwasser überleben, vermehren sich dort jedoch nicht.

In Hannover fanden sich wenige Exemplare von Bärtierchen in drei GWM.

Welche Aufgaben erledigt das Ökosystem Grundwasser für uns ständig und kostenfrei?

Reinigung des Grundwassers bis Trinkwasserqualität: Ein Großteil des mit dem Sickerwasser von der Erdoberfläche eingetragenen Materials wird bereits bei der Bodenpassage abgebaut oder zurückgehalten. Durch die langen Verweilzeiten des Grundwassers im Untergrund erfolgt auch hier noch eine umfassende Reinigungsleistung.

Biologischer Schadstoffabbau: Grundwasserorganismen zersetzen oder binden menschengemachte Schadstoffe, wobei der Abbau in der Regel nur durch das Zusammenwirken verschiedener Organismen möglich ist.

Eliminierung krankheitserregender Organismen: Hier funktioniert die Grundwasserbiologie wie unser Immunsystem, in dem sie krankmachende Organismen oder Viren zurückhält oder eliminiert.

Offenhaltung der Poren der Grundwasserleiter

Speicherung des Wassers in gleichbleibend guter Qualität: Wasser im Untergrund behält aufgrund der dortigen Verhältnisse und Vorgänge seine Qualität über Jahre und Jahrzehnte. Als Trinkwasser aus dem Hahn, das in offenen Gefäßen steht, verliert es seine Qualität innerhalb von Stunden oder Tagen.

Ausblick: Wie geht es weiter in Hannover?

Im Jahr 2020 soll zunächst eine Detailauswertung aller vorliegenden faunistischen Ergebnisse durchgeführt werden, die die Grundlage für die Auswahl geeigneter Grundwassermessstellen für ein faunistisches Langzeitmonitoring bildet. Außerdem sind weitere ergänzende Untersuchungen zur Absicherung einiger Befunde geplant.

Da das Grundwasser in weiten Bereichen des Stadtgebietes Sauerstoffgehalte unter 1 Milligramm pro Liter aufweist, ist hier kein faunistisches Monitoring möglich. In diesen Bereichen kann und muss auf mikrobiologische Untersuchungen zurückge-

griffen werden, denn Grundwasser ist immer von Mikroorganismen wie Bakterien, Pilzen oder Algen besiedelt. Einige Bakterien und Keime wie z. B. Kolibakterien werden schon seit Jahrzehnten als Indikatoren für die hygienische Wasserqualität verwendet. Eine Vielzahl von Bakterien übernimmt die Wasserreinigung. Im Rahmen des Forschungsvorhabens *Ground Care* („*Parametrisierung und Quantifizierung von Grundwasserökosystem(dienst)leistungen als Grundlage für eine nachhaltige Bewirtschaftung*“) wurden zur Entwicklung geeigneter Indikatoren in Deutschland insgesamt sieben Modellstandorte - ergänzt u. a. durch das Stadtgebiet Hannover - untersucht und bewertet. Als mikrobiologische Indikatorkenngröße wurde ein Index entwickelt, der die Komponenten Biomasse, Aktivität und Energie miteinander verknüpft.

Für das Frühjahr 2020 ist als ein Ergebnis aus *Ground Care* die Veröffentlichung eines Praxisleitfadens angekündigt, in dem die einzelnen Komponenten eines ökologischen Konzeptes für Grundwasseruntersuchungen und -bewertungen vorgestellt werden. Dazu gehören auch Vorgaben und Vorschläge für die Probenahme, Probenaufbereitung und Untersuchung. Hierauf aufbauend wird für Hannover die Entwicklung eines Konzeptes zur Untersuchung mikrobiologischer Kenngrößen geprüft. Mittel- bis langfristig könnte somit ein umfassendes biologisches Grundwassermonitoring eingerichtet werden.

Die im Rahmen von *Ground Care* durchgeführten Untersuchungen in 73 ausgewählten GWM des Stadtgebietes von Hannover (außerhalb von Schadensbereichen) und deren Abgleich mit Ergebnissen aus dem Raum Fuhrberg und drei anderen Regionen in Norddeutschland ergab, dass sich die Ergebnisse größtenteils als regionaltypisch und unauffällig bezeichnen lassen. Fünf Proben über- bzw. unterschritten die im Rahmen des Forschungsvorhabens ermittelten Grenzwerte. Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen den festgestellten Abweichungen und Auffälligkeiten zwischen den ausgewerteten chemisch-physikalischen Parametern war nicht durchgängig erkennbar. Unterschiede zeigen sich zwischen sauerstoffarmen und sauerstoffreichen Grundwässern. Außerdem konnte bei Nachweisen einer hormonell wirksamen Stoffgruppe bei ansonsten vergleichbaren chemisch-physikalischen Bedingungen eine signifikante Zunahme der mikrobiologischen Gesamtzellzahlen festgestellt werden. Die bisherigen Ergebnisse sollen nach Möglichkeit um Untersuchungen weiterer Komponenten und in bisher nicht untersuchten GWM ergänzt werden.

Weitere Informationen zum Lebensraum Grundwasser finden Sie in kleinen Filmbeiträgen u. a. über die faunistische Probenahme auf

www.hannover.wissen.de/Grundwasser.

Beiträge rund ums Wasser sind zudem als Podcast unter <https://www.br.de/radio/bayern2/programmkalender/ausstrahlung-1943732> bzw. https://www.deutschlandfunkkultur.de/wasser-eine-raetselhafte-fluessigkeit.976.de.html?dram:article_id=468073 verfügbar.

Für Fragen oder Hinweise nehmen Sie gerne Kontakt mit der Autorin unter ingrid.weitzel@hannover-stadt.de auf.

Ausgewählte Quellen und Literaturbeispiele zur Vertiefung:

Scheidhauer, Lena. Masterarbeit „Untersuchung zur Grundwasserfauna Hannovers“. Universität Koblenz-Landau. März 2018

Institut für Grundwasserökologie GmbH (Landau i. d. Pfalz). „*Untersuchung zum Vorkommen von Invertebraten im Grundwasser der Stadt Hannover*“. Endbericht der Beprobungen 2019 – Dezember 2019

Landeshauptstadt Hannover. „Kommunales Grundwassermonitoring“. Schriftenreihe kommunaler Umweltschutz – Heft 55. November 2018

Hahn, H. J.; Siemensmeyer, T.; van den Berg-Stein, S.; Burghardt, D.; Schwenk, K.: *Trinkwasserbiologie aktuell – Neue biologische Verfahren im Grund – und Trinkwassermanagement. Rechtliche Anforderungen und praktische Anwendung*, Institut für Grundwasserökologie IGÖ GmbH. Dezember 2019

Aethner, Lina-Marie. Bachelorarbeit „Verteilung der Sauerstoffgehalte des Grundwassers im Stadtgebiet Hannover“, Leibniz Universität Hannover, Juli 2019

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messung und Naturschutz Baden-Württemberg. Erhebung und Beschreibung der Grundwasserfauna in Baden-Württemberg – Kurzbericht. „*Grundwasser-Überwachungsprogramm*“. Kurzfassung Bd. 33, Fachbericht Bd.32. Dezember 2006.

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt. „*Erhebung und Beschreibung der Grundwasserfauna in Sachsen-Anhalts*“. Abschlussbericht. Institut für Grundwasserökologie GbR. Dezember 2009.

Umweltbundesamt (Dessau). „*Entwicklung biologischer Bewertungsmethoden und -kriterien für Grundwasserökosysteme*“. Juni 2014

Schminke, H.K. & Gad, G. (Hrsg.): *Grundwasserfauna Deutschlands – Ein Bestimmungswerk*. DWA – Themen. März 2007. Hennef

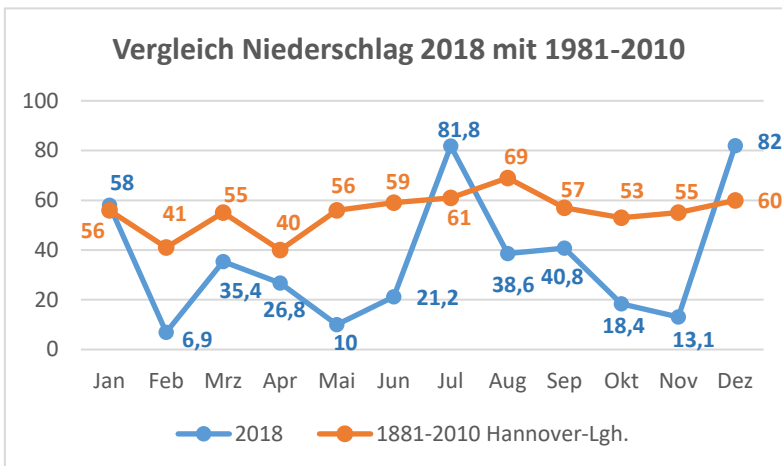
Avramov, M., Schmidt, S.I., Griebler, C., Hahn, H.J. & Berkhoff, S. (2010): Dienstleistungen der Grundwasserökosysteme. In: *Korrespondenz Wasserwirtschaft*

Hahn, H.J. (2015): *Grundwasser – Die Tiefsee des Festlandes*. – In: Diehl, P., Imhoff, A. & Möller, L. (Hrsg.): *Wissensgesellschaft Pfalz – 90 Jahre Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften*: 119-134. VR, Heidelberg

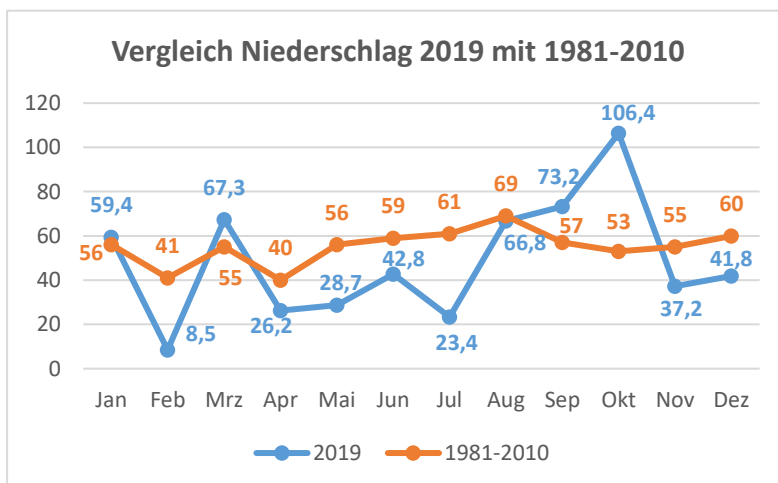
Fließgewässergütekartierungen und Exkursionen 2019

Bericht: D. Schmidt

Die Fließgewässergütekartierungen standen unter dem Einfluss des heißen und trockenen Sommers. Da auch das Vorjahr 2018 extrem heiß und trocken war, führten einige Bäche und Gräben, die 2019 untersucht werden sollten, kein Wasser. Das Jahr 2019 verzeichnete 51 Sommertage (Tage mit Maximaltemperatur über 25 °C) und 19 Hitzetage (Tage mit Maximaltemperatur über 30 °C). 2018 waren es (nach Werten der Wetterstation Hannover-Langenhagen) sogar 78 Sommertage und 22 Hitzetage. Zum Vergleich: Im langjährigen Mittel der Periode 1981 bis 2010 waren es 33 Sommertage und sechs Hitzetage.



Entscheidend für die Wasserführung der Bäche und Flüsse war aber vor allem das Defizit der Niederschläge in diesen beiden Jahren. Die Höhe der monatlichen Niederschlagssummen ist in den Grafiken links im Vergleich zum langjährigen Mittel 1981-2010 zu sehen. Von Februar bis März und August bis November 2018 lagen die monatlichen Niederschlagssummen weit unterhalb des langjährigen Mittels. Lediglich im Juli und Dezember gab es deutlich mehr Niederschlag als im Mittel üblich. 2019 gab es große Defizite im Februar, April bis Juli sowie November und Dezember. Mehr als die doppelte Menge des üblichen Niederschlags fiel im Oktober; zu spät, um das Trockenfallen einiger Fließgewässer zu verhindern.



Ahlemer Maschgraben

Nur wenig Wasser floss am 1. August durch den Bach. Dort, wo das Wasser über lehmige Bereiche der Gewässersohle floss, waren Schrumpfungsrisse zu sehen. Das deutet darauf hin, dass der Graben zwischenzeitlich sehr wahrscheinlich trockengefallen war. Entsprechend gering war das Artenspektrum zur Bestimmung der biologischen Wassergüte. Anhand von nur vier Arten (Flohkrebse, Langfühlerige Schnauzenschnecke, Weißes Posthörnchen

und Schlammfliegenlarve) wurde ein Saprobienindex von 2,19 errechnet. Dieser entspricht der Güteklasse II. Allerdings betrug die Sauerstoffsättigung nur 20,2 % (Güteklasse III-IV) und der Ammoniumgehalt entsprach mit 0,43 mg/l NH₄-N der Güteklasse II-III. Da der Saprobienindex nur auf vier Arten mit wenigen Individuen fußt und die chemisch/physikalischen Werte deutlich schlechter ausfielen, wird der Ahlemer Maschgraben insgesamt als kritisch belastet (Güteklasse II-III) eingestuft.

Baßriede

Oberhalb der Gartenkolonie Dr. Hausschild, Dr Schreber hatte die Baßriede am 17. Juli eine geringe Wasserführung. Der Wasserstand betrug nur wenige Zentimeter. Da dieser Gewässerabschnitt keine Beschattung durch Bäume aufweist, war die Wassertemperatur am Nachmittag auf 30,4 °C angestiegen. Der Sauerstoffgehalt des Wassers betrug immerhin noch 5,1 mg/l. Das entsprach einer Sättigung von 68 % und damit der Güteklasse II-III. Die biologische Analyse ergab ebenfalls eine kritische Belastung des Gewässers. Vor allem Wasserasseln dominieren die faunistische Lebensgemeinschaft. Ebenso häufig kommen Schlammfliegenlarven vor. Daneben fanden sich Flohkrebse, Großer Schneckenegel, Roll-egel, Posthornschncke, Langfühlerige Schnauzenschncke sowie eine Waffenfliegenlarve.

Unterhalb der Gartenkolonie ist das Gewässerbett beschattet. Die Wassertemperatur betrug 17,1 °C – eine Differenz von 13,2 °C zum oberen Gewässerabschnitt! Wie nachstehende Tabelle zeigt, waren die chemisch/physikalischen Werte deutlich schlechter als oberhalb der Kolonie. Bereits 2013 gab es diese Situation, die auf eine mangelnde Leistung der Kleinkläranlage in der Kolonie zurückzuführen ist. 2019 waren die Wert noch schlechter. Wir haben die Wasserbehörde erneut darauf hingewiesen und hoffen, dass dieser Mangel kurzfristig abgestellt wird. Die biologische Analyse ergab wie oberhalb der Gartenkolonie die Güteklasse II-III.

Parameter	Untersuchungsstelle 1: 50 m oberh. der Gartenkolonie	Untersuchungsstelle 2: östl. Rand der Gartenkolonie
Wassertemperatur (°C)	30,4	17,1
Leitfähigkeit (µS/cm)	529	1040
pH-Wert	7,2	7,4
Ammonium (NH ₄)	0,35	4,2
Nitrit (NO ₂)	0,12	0,6
Sauerstoffgehalt (mg/l)	5,1	1,9
Sauerstoffsättigung (%)	68	20
Gesamteisen (mg/l)	1,5	1,4

Desbrocksriede

Der erste Untersuchungsabschnitt befindet sich nördlich der Autobahn A2, oberhalb der Einmündung des Godshorner Grabens. Die Desbrocksriede fließt hier in einem begradigten, nicht beschatteten Gewässerbett in südliche Richtung auf die Autobahn zu. Mehr als die Hälfte des Querschnitts der Gewässersohle besteht aus Faulschlamm. Zum Zeitpunkt der Untersuchung (12.9.2019) war das Gewässer dicht mit Wasserpflanzen bewachsen. In der Limnofauna dominieren die Wasserasseln, mit mittlerer Häufigkeit kommt die Blasenschncke

cke vor. Von den übrigen Arten (u. a. Flohkrebse, Posthornschnecke, Libellenlarven und Tellerschnecken wurden nur vereinzelte Exemplare gefunden. Der Saprobienindex ergab mit 2,58 eine kritische Belastung des Gewässers (Güteklasse II-III), die chemisch/physikalischen Werte waren z. T. deutlich schlechter. So entsprach der Ammoniumgehalt mit 1,24 mg/l NH₄-N den Kriterien der Güteklasse III und der Sauerstoffgehalt mit 2,4 mg/l (26 % Sättigung) sogar der Güteklasse III-IV. Ölschlieren auf dem Wasser deuteten auf Belastungen durch Oberflächenwasser aus dem benachbarten Gewerbegebiet hin.

Nach Einmündung des Godshorner Grabens verbessert sich die Gütesituation in der Desbrocksriede. Südlich der Autobahn und oberhalb des Kinderwaldgeländes wurde mit einem Saprobienindex von 2,11 die Güteklasse II (mäßig belastet) kartiert. Auf diesem Abschnitt kommen Flohkrebse häufiger als Wasserasseln vor. Der Sauerstoffgehalt ist höher als nördlich der Autobahn. Am 20. Mai wurden 5,1 mg/l gemessen, das entspricht einer Sättigung von 56 %. Der Ammoniumgehalt betrug lediglich 0,16 mg/l NH₄-N.

Unterhalb des Kinderwaldes mündet ein Nebengraben mit erhöhtem Eisengehalt in die Desbrocksriede. Dieser wirkt sich negativ auf die Wassergüte aus. Deshalb ist die Desbrocksriede unterhalb des Nebengrabens kritisch belastet (Güteklasse II-III). Der Gesamteisengehalt betrug am 20. Mai 0,45 mg/l, oberhalb des Kinderwaldes lag er bei 0,1 mg/l. Der Sauerstoffgehalt war auf 4,7 mg/l (49,8 %) gesunken, der Ammoniumgehalt auf 0,7 mg/l NH₄-N angestiegen. Diese Verschlechterung spiegelt auch der Saprobienindex wider. Zwar sind Flohkrebse am häufigsten, doch wurden auch Eiförmige Schlammschnecken, Rollegel, Asseln und Schlammfliegenlarven gefunden. Der Saprobienindex weist mit 2,40 die Güteklasse II-III aus.

Südlich des Mittellandkanals tritt die Desbrocksriede aus dem Düker in ein kleines Waldgebiet ein, in der der Bach Platz findet für einen natürlichen bis naturnahen Gewässerlauf. Leider wird dieses schöne Waldstück für die Entsorgung von Müll missbraucht. Vieles wird am Rand des angrenzenden Parkplatzes abgelegt, aber auch im Bachbett findet sich Müll, u. a. Folien, ein Koffer und eine Reisetasche. Da der Roßbruchgraben in diesem Waldstück in die Desbrocksriede mündet, wurde jeweils ober- und unterhalb der Einmündung eine Gütekartierung durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen aber nur geringe Unterschiede. Der gesamte Abschnitt bis zur Einmündung in die Leine wird als kritisch belastet (Güteklasse II-III) eingestuft.

Godshorner Graben

Dieses Fließgewässer verbindet den Östlichen Graben in Vinnhorst mit der Desbrocksriede. Der Graben verläuft entlang der Autobahn A2, von Godshorn kommend nördlich der A2, in Nähe der Schulenburger Landstraße südlich der A2 und dann wieder nördlich. Die Untersuchungsstelle befindet sich etwa 15 bis 20 Meter oberhalb der Schulenburger Landstraße. Der Godshorner Graben führte am 12. September ausreichend Wasser, die Wassertiefe betrug zwischen 30 und 50 Zentimeter. Die Sohle besteht vorwiegend aus Schlamm, bei bis zu 50 % des Sohlquerschnitts handelt es sich um Faulschlamm. Bewachsen ist der Graben mit Wasserpest, Wasserstern und Röhrichten.

Die biologische Gütebestimmung ergab mit einem Saprobienindex von 2,28 die Güteklasse II, wobei eine Tendenz zur Güteklasse II-III erkennbar ist. Ausschlaggebend für diese Güteeinstufung ist das fast massenhafte Vorkommen von Flohkrebsen. Von den weiteren Arten wurden deutlich weniger Exemplare gefunden. Häufiger waren noch Langfühlerige Schnauzenschnecken, Erbsenmuscheln und Wasserasseln zu finden; Rollegel, Spitzschlamm-

schnecke, Posthornschncke, Kugelmuschel, Frühe Adonislibelle und der Wasserskorpion wurden nur mit wenigen Exemplaren oder als Einzelfund registriert.

Bei den chemisch/physikalischen Untersuchungsergebnissen fiel der mit 51 mg/l (54 % Sättigung) relativ niedrige Sauerstoffgehalt auf. Dieser entspricht den Kriterien der Güteklasse II-III (kritisch belastet). Da der Saprobienindex nur knapp die Güteklasse II erreichte, soll 2020 ein weiterer Abschnitt des Godhorner Grabens oberhalb dieser Untersuchungsstelle kartiert werden, um zu einer abschließenden Bewertung der Wassergüte zu kommen.

Eilenriede-Grenzgraben

Während der südliche Gewässerabschnitt trockengefallen war, führte der nördliche Abschnitt Anfang Juni noch Wasser. In Höhe der Waldstation, unserer Untersuchungsstelle 2, betrug der Wasserstand maximal fünf Zentimeter. Die Gewässersohle besteht aus Sand, Schlamm, Grobsteinen, Holz und Falllaub. Besiedelt wird sie vor allem von Wasserasseln und Flohkrebse. Daneben kommen vereinzelt Rollegel, Milchweißer Strudelwurm, Kugelmuschel und Enggewundene Tellerschnecke vor. Mit 2,56 zeigt der Saprobienindex eine kritische Belastung des Gewässers an (Güteklasse II-III). Der Sauerstoffgehalt war zum Untersuchungszeitpunkt allerdings mit 2,2 mg/l (23 % Sättigung) sehr niedrig und entsprach den Kriterien der Güteklasse III-IV. Auch war eine erhöhte Ammoniumbelastung festzustellen, die mit 0,93 mg/l NH₄-N gerade noch den Kriterien der Güteklasse II-III entsprach. Die übrigen Messwerte waren unauffällig.

Mardalwiesenbach

Am 6. Juni stand der Mardalwiesenbach auf dem Untersuchungsprogramm. Eine Gütekartierung war jedoch an diesem Tag nicht möglich. Der Bach war trockengefallen. Darum musste für den Exkursionstag kurzfristig ein anderer Bach gefunden werden. Wir fuhren zum nahegelegenen **Wolfsgraben** an der Kaulbachstraße. Aber auch hier wurden wir enttäuscht. Mangels Wasser war auch hier keine Gütekartierung möglich. Weiter ging es zum Eilenriede-Grenzgraben. Im nördlichen Abschnitt dieses Gewässers reichte die vorhandene Wassermenge schließlich, um eine biologische Gütebestimmung sowie chemische Analysen durchführen zu können (siehe oben).

Schiffgraben (mittlerer Abschnitt)

Dieses Gewässer, an dem wir zwei Untersuchungsstellen verortet haben, war Ende August weitestgehend trockengefallen. Beidseitig der Roderbruchstraße führte der Graben auf einer Länge von etwa 15 Metern (westlich der Straße) bzw. 30 Metern (östlich der Straße) noch Wasser, Teile der Gewässersohle waren aber auch hier trocken. Trotz dieser ungünstigen Verhältnisse führten wir westlich der Roderbruchstraße eine biologische Gütekartierung durch. Für chemische Analysen reichte der Wasserstand nicht aus. Lediglich Wassertemperatur (19,0 °C) und Leitfähigkeit (672 µS/cm) konnten ermittelt werden.

Von sechs vorgefundenen Wirbellosenarten war die Wasserassel mit über 10 Individuen am häufigsten vertreten. Außerdem wurden Schlammröhrenwürmer, Rote Zuckmückenlarven, Langfühlerige Schnauzenschnecken, Larven der Blaigrünen Mosaikjungfer und eine Schlammfliegenlarve gefunden. Der aus diesen Arten berechnete Saprobienindex ergab mit 2,81 die Güteklasse III (stark verschmutzt). Bei der letzten Untersuchung 2008 hatten wir auf diesem Gewässerabschnitt noch die Güteklasse II-III kartiert. Der östliche Teil des Schiffgrabens war damals allerdings auch schon als stark verschmutzt eingestuft worden. Ende August

2019 war dieser Abschnitt aber trockengefallen, sodass wir keine Gütebestimmung durchführen konnten. Ob der gesamte Schiffgraben (zwischen Weidetorkreisel und Mittellandkanal) in Güteklasse III eingestuft werden muss, bleibt abzuwarten. Aufgrund der extrem geringen Wasserführung ermöglicht die diesjährige biologische Gütebestimmung kein abschließendes Ergebnis. Eine aussagekräftige Güteanalyse muss bei Normalwasserständen nachgeholt werden.

Gehlenbach (Kleiner Deister)

Bei dieser Exkursion am 11. Mai waren Mitglieder der NABU-Ortgruppe Springe dabei, außerdem der Bürgermeister der Stadt Springe, der zwei seiner Kinder mitbrachte. Die letzte Exkursion zum Gehlenbach, einem der schönsten und wertvollsten Bäche in der Region Hannover, hatte vor mehr als zehn Jahren stattgefunden. Daher wurde es Zeit für einen erneuten Besuch.

Unterhalb der Straßenbrücke bei der Holzmühle empfing uns der Duft des Bärlauchs, als wir uns dem Bachufer näherten. Kaum war die Weißwandschale zum Sammeln der Kleintiere aufgestellt, legten die beiden jüngsten Exkursionsteilnehmer los, um die Schale mit Arten zu füllen. Der Gehlenbach ist dafür bekannt, die für die Region Hannover seltene Steinfliegenlarve *Perla marginata* zu beherbergen. Und natürlich fanden unsere Jüngsten auch diese Art. Die Tabelle zeigt die Ausbeute der Exkursion.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Häufigkeit
Strudelwürmer – Turbellaria –		
<i>Dugesia gonocephala</i>	Dreieckskopfstrudelwurm	2
Schnecken – Gastropoda –		
<i>Ancylus fluviatilis</i>	Flussnapfschnecke	2
Krebstiere – Crustacea –		
<i>Gammarus fossarum</i>	Bachflohkrebs	4
Eintagsfliegenlarven – Ephemeroptera –		
<i>Habroleptoides modesta</i>		1
<i>Ecdyonurus spec.</i>		2
<i>Heptagenia spec.</i>		2
Steinfliegenlarven – Plecoptera –		
<i>Perla marginata</i>		1
Köcherfliegenlarven – Trichoptera –		
<i>Rhyacophila spec.</i>		1
<i>Hydropsyche spec.</i>		2
<i>Limnephilidae</i>		2

Häufigkeiten: **1** =Einzelfund; **2** = 3-10 Individuen; **3** = 11-30 Individuen; **4** = 31-60 Individuen



Exkursion am Gehlenbach unterhalb des Ausflugslokals Holzmühle. Ein typischer Mittelgebirgsbach und eines der wertvollsten Gewässer in der Region Hannover (Foto: D. Schmidt)

Wennigser Mühlbach

Auf der Rückfahrt vom Gehlenbach legten Detlef Salzwedel und Dirk Schmidt einen Zwischenstopp am Wennigser Mühlbach ein. Im Unterlauf des Baches sollte eine Kontrolle zur Flohkrebpopulation erfolgen. Während der etwa 5minütigen Beprobung wurden immerhin 15 Flohkrebse gefunden. Damit bestätigte sich die im Vorjahr beobachtete Entwicklung, dass Flohkrebse nach dem völligen Ausfall in 2017 den Wennigser Mühlbach unterhalb von Sorsum wieder besiedeln. 2018 war eine ähnliche Anzahl gefunden worden.

Am südlichen Ortsrand von Sorsum konnte dann noch eine Probe aus einem Einleitungsrohr genommen werden, aus dem ein dünner Wasserstrahl lief. Meistens mündet das Rohr unterhalb des Wasserspiegels, doch an diesem Tag (11. Mai) war der Wasserstand des Baches geringer, so dass eine Entnahme gelang. Bereits am 16 April hatte Detlef Salzwedel eine Probe nehmen können. Hinsichtlich einer Stickstoffbelastung waren aber beide Proben unauffällig. Nitrat konnte nicht nachgewiesen werden, Ammonium lag an der unteren Nachweisgrenze von 0,05 mg/l NH_4 und auch die Nitratwerte waren mit 1 bzw. 8 mg/l NO_2 niedrig. Die Herkunft des Wassers (da es nicht geregnet hatte, konnte es kein Oberflächenabfluss sein) ist nicht bekannt. Die Gesamthärte war bei beiden Proben mit 6 bzw. 7 °d relativ niedrig. Diese Auffälligkeit kann vielleicht bei der Ermittlung der „Quelle“ helfen. Bei den ermittelten Werten ist aber eine Belastung des Wennigser Mühlbaches durch diesen Zulauf auszuschließen.



***Einleitung in den Wennigser Mühl-
bach am südlichen Ortsrand von
Sorsum
(Foto: D. Schmidt)***

Am 22. August erfolge dann eine weitere Untersuchung des Wennigser Mühlbaches gemeinsam mit der NABU-Ortsgruppe Ronnenberg. Die Flohkrebpopulation betreffend zeigte sich ein ähnliches Ergebnis wie im Mai. Oberhalb des Zusammenflusses mit dem Bredenbecker Bach fanden wir gut 20 Individuen und auch kurz unterhalb von Sorsum wurden mehrere Exemplare gefunden. Wir hoffen, dass sich die Flohkrebpopulation weiterhin erholt und in den nächsten Jahren – wie es einem Bach mit naturnahem Gewässerbett entspricht – zahlenmäßig deutlich zulegt.

Neben den Flohkrebsen fanden wir vierzehn weitere Arten, darunter den Dreistachligen Stichling und die Mühlkoppe.

ALG-Exkursionsprogramm 2020

Die Arbeitsgemeinschaft Limnologie und Gewässerschutz bietet auch im Sommerhalbjahr 2020 Exkursionen zu Gewässern in der Stadt Hannover und im Umland an.

Samstag, 2. Mai, 10:00 Uhr

Ramke (Exkursion gemeinsam mit dem NABU Springe)

Treffpunkt: Hagebau-Parkplatz an der Osttangente in Springe;

1. Abfahrt in Springe von B 217 (von Hannover kommend) in die Völksener Straße, am ersten Kreisels rechts in die Osttangente

Donnerstag, 4. Juni, 17:00 Uhr

Wennigser Mühlbach und Ihme (Kückenmühle)

Treffpunkt: Feldweg am Zusammenfluss von Wennigser Mühlbach und Bredenbecker Bach (Ortsrand Evestorf)

Mittwoch, 17. Juni, 17:00 Uhr

Östlicher Graben in Vinnhorst

Treffpunkt: Feldweg am Heinerschen Hof in Vinnhorst (Zufahrt über Fischteichweg)

Donnerstag, 2. Juli, 17:00 Uhr

Wietze

Treffpunkt: Parkplatz am Wietzpark, Reuterdamm in Langenhagen

Mittwoch, 22. Juli, 17:00 Uhr

Stöckener Bach

Treffpunkt: Straße Buschriede (Verlängerung Fuhsestraße) in Höhe Waldstück Spannriede

Donnerstag, 6. August, 17:00 Uhr

Laher Graben

Treffpunkt: Straßenbrücke Laher Heide

Kontakt für Rückfragen und Mitfahrgelegenheiten:

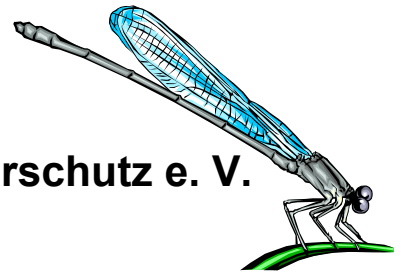
Dirk Schmidt

Springer Str. 24, 30459 Hannover

Telefon 0511 / 41 21 19

E-Mail: alghannover@web.de

Arbeitsgemeinschaft Limnologie und Gewässerschutz e. V.



Impressum

Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft Limnologie und Gewässerschutz e. V.

Postanschrift: **Springer Str. 24**, 30459 Hannover

E-Mail: alghannover@web.de

Redaktion: Vorstand der Arbeitsgemeinschaft Limnologie und Gewässerschutz e. V.

Vorsitzender: Dirk Schmidt, Telefon (0511) 41 21 19

Beisitzer: Gerd Wach (Stellvertreter), Bernd Pilgrim, Wolfram Hildebrandt

Der Nachdruck ungezeichneter Artikel mit Quellenangabe und gegen Belegexemplar ist kostenlos und ganz in unserem Sinne. Unterzeichnete Artikel unterliegen weder unserer Verantwortlichkeit, noch können wir über sie verfügen. Wir sind aber gern bereit, mit dem Verfasser über einen honorarfreien Abdruck zu sprechen.

Die ALG wird von der Landeshauptstadt Hannover, Fachbereich Umwelt und Stadtgrün, institutionell gefördert.

Für Neueintritte und Gönner, die ALG hat folgende Bankverbindung:

Sparkasse Hannover, BLZ 250 501 80, Konto-Nr. 910221790

IBAN: DE 66 2505 0180 0910 2217 90 / BIC-Code: SPKHDE2HXXX

-----✂-----

Eintrittserklärung

Hiermit erkläre ich meinen Eintritt in die Arbeitsgemeinschaft Limnologie und Gewässerschutz e. V.

Ich erkläre weiterhin, dass ich die Satzung des Vereins für mich als verbindlich anerkenne. Mir ist bekannt, dass der Mindestbeitrag von € 12,- (Vereine € 25,- Mindestbeitrag) jährlich erhoben wird.

Name, Vorname:

Straße:

PLZ, Wohnort:

Telefon (freiwillige Angabe):

(bitte lesbar ausfüllen)

.....
(Ort)

.....
(Datum)

.....
(Unterschrift)