

Untersuchung der Makrofauna des Scheubaches bei Nassau/Lahn

von ANJA NAUJECK

Kurzfassung

Im August 1995 erfolgte eine Bestandsaufnahme der Makrofauna des Scheubaches bei Nassau/Lahn. Es konnten 24 Gattungen erfaßt werden. Ferner wurde eine grobe Vegetationsaufnahme der Ufervegetation zur Charakterisierung der einzelnen Bachabschnitte durchgeführt. Die Ergebnisse werden unter Angabe der Fundorte in Tabellen vorgestellt und abschließend bewertet.

1. Einleitung

Im August 1995 hatte ich die Möglichkeit, im Rahmen eines Praktikums bei der GNOR in Nassau, den Scheubach zu untersuchen. Anhand von Makrofaunauntersuchungen sollte eine Aussage über den Zustand des Gewässers gemacht werden. Aufgrund der begrenzten Untersuchungszeit von fünf Wochen konnte nur ein grober Überblick über die vorhandene Makrofauna erlangt werden. Der Vegetationsaufnahme der einzelnen Bachabschnitte ist lediglich ein beschreibender Charakter zuzuordnen, damit sich der Leser ein besseres Bild von dem Gebiet machen kann. Es wurden keine pflanzensoziologischen Untersuchungen durchgeführt.

2. Untersuchungsgebiet (siehe Karte)

Der Scheubach hat eine Länge von ca. 1,2 km und entspringt im Norden von Nassau. Er beginnt als kleines „Rinnsal“ im Quellbereich und wird nach ca. 2-3 m etwas breiter. Die Breite des Baches betrug im Untersuchungszeitraum ca. 30 cm bis 70 cm. Die Tiefe variierte je nach Untersuchungsabschnitt zwischen ca. 1-20 cm. Der Bach hatte eine geringe Fließgeschwindigkeit und floß im oberen Bachabschnitt unbeeinflußt am Rande eines Fichtenforstes und durch Mischwald. Über kurze Strecken versickerte das Wasser im Waldboden und tauchte einige Meter später wieder auf. In Nassau angekommen, durchfließt der Bach den Ort, ist teils begradigt, in eine Steinrinne eingefäßt, später teilweise völlig überbaut. Kurz vor der Mündung in die Lahn verbindet sich der Scheubach mit dem Neuzenbach.

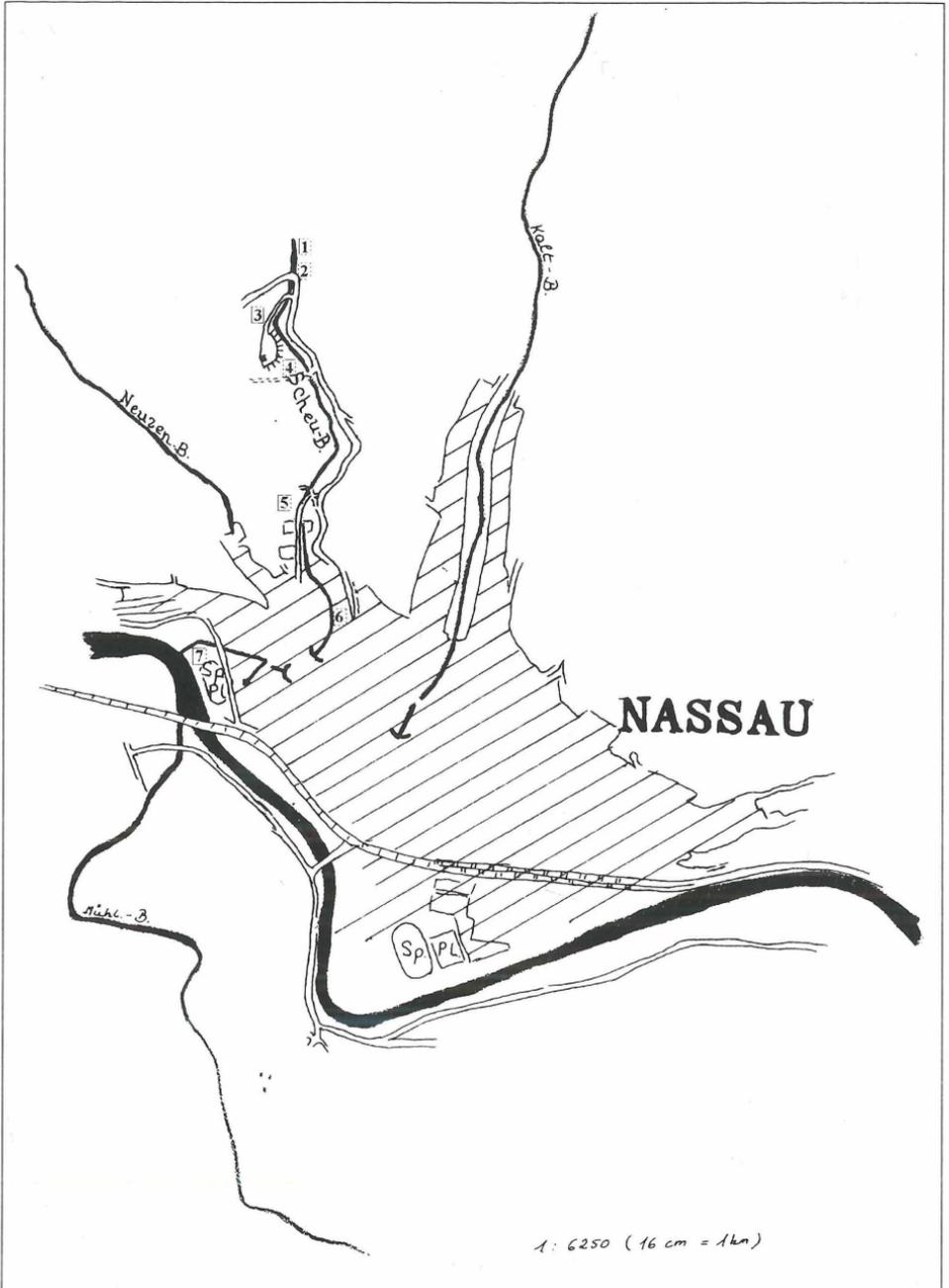


Abb. 1: Verlauf und Abschnitte des Scheubaches.

Der Quellbereich liegt auf einer Höhe von 240 m ü.NN am Rande eines Nadelwaldes und der Bach mündet bei einer Höhe von 90 m ü.NN in die Lahn. Als Gesteinsformationen herrschen in dieser Gegend unterdevonischer Tonschiefer sowie Grauwacken und Quarzite vor. Das Klima ist mit einer Jahresniederschlagsmenge von 650-700 mm und einer Durchschnittstemperatur von 9°C relativ mild.

3. Untersuchungsmethoden

Da bei der Untersuchung bzw. Einordnung eines Fließgewässers neben den herkömmlichen Wasseruntersuchungen die Ufervegetation und Beschattung ebenfalls eine wichtige Rolle spielt, erfolgte zunächst eine grobe Vegetationsaufnahme (FITTER 1986; ROTHMALER 1995; SCHMEIL 1988) und Beschreibung der einzelnen Bachabschnitte.

Zur Erfassung der Makrofauna fand eine Probenentnahme an ca. 25 Punkten statt. Da eine Vielzahl der Bachtiere sich auf der lichtabgewandten Seite von Steinen, Hölzern, Laub etc. befindet, wurden diese Gegenstände z. T. abgesammelt, oder aber die Tiere durch leichtes Schütteln im Probeglas von den Gegenständen gelöst. Es wurden Bodenproben durchgeseibt, sowie Ufervegetation abgekeschert. Die Entnahme erfolgte mit Hilfe eines feinen Aquarianerkeschers. Die Vielzahl der Organismen wurde anschließend konserviert und mit Hilfe eines Binokulars und Bestimmungsliteratur (BELLMANN 1988; ENGELHARDT 1974; ILLIES 1955; SCHAEFER 1994; SCHMEDTJE 1992; SEDLAK 1985; WALLACE 1990) ausgewertet. Aus Zeitgründen konnten keine Kescher- oder Lichtfallenfänge an Land oder Larvenzuchten durchgeführt werden.

4. Bachabschnitte/Vegetation

In Abb. 1 ist der Scheubach in einzelne Abschnitte unterteilt. Er wird in Verlauf und vorkommender Vegetation beschrieben.

Abschnitt 1 - Bereich der Sickerquelle

In diesem Bereich war die Vegetation am vielfältigsten. Die Quelle entspringt am Rande eines Nadelwaldes (Fichten) als anfänglich kleines Rinnsal und fließt einige Meter weiter am Waldrand als Bach entlang. Auf der waldabgewandten Seite ist eine Lichtung; das Gelände war auf einer Breite von ca. 10 m naß-feucht und z.T. durch Wildwechsel aufgewühlt (nur ca. 30 m entfernt ist ein Futterplatz). Hier war eine dichte, üppige Krautschicht mit u. a. quelltypischen bzw. feuchtwiesentypischen Arten zu finden:

<i>Circaea lutetiana</i> (Großes Hexenkraut)	<i>Polygonum hydropiper</i> (Wasserpfeffer)
<i>Dryopteris filix-mas</i> (Gemeiner Wurmfarne)	<i>Pteridium aquilinum</i> (Adlerfarne)
<i>Equisetum sylvaticum</i> (Wald-Schachtelhalm)	<i>Rubus fruticosus s.l.</i> (Echte Brombeere)

<i>Eupatorium cannabinum</i> (Gemeiner Wasserdost)	<i>Rubus idaeus</i> (Himbeere)
<i>Galeopsis tetrahit</i> (Stechender Hohlzahn)	<i>Scirpus sylvaticus</i> (Wald-Simse)
<i>Hypericum maculatum</i> (Kanten-Hartheu)	<i>Senecio oratus</i> (Fuchses Greiskraut)
<i>Impatiens noli-tangere</i> (Echtes Springkraut)	<i>Urtica dioica</i> (Große Brennessel)
<i>Juncus effusus</i> (Flutter-Binse)	<i>Veronica beccabunga</i> (Bach-Ehrenpreis)

Abschnitt 2

Zwischen dem Quellbereich und einer ersten Straßenüberbauung fließt der Bach ca. 50 m am Rande eines Fichtenwaldes und dann durch einen lichten Mischwald. Er war größtenteils beschattet, verzweigte teilweise zu kleinen Rinnsalen und verschwand auf einem Stück von ca. 20 m im Waldboden. Neben diversen Kräutern befanden sich hier folgende Bäume bzw. Stäucher:

<i>Alnus glutinosa</i> (Schwarz-Erle)	<i>Fagus sylvatica</i> (Rotbuche)
<i>Acer pseudoplatanus</i> (Berg-Ahorn)	<i>Fraxinus excelsior</i> (Gemeine Esche)
<i>Carpinus betulus</i> (Hainbuche)	<i>Sambucus racemosa</i> (Traubenholunder)
<i>Corylus avellana</i> (Hasel)	

Abschnitt 3

Der Abschnitt 3 liegt im Mischwald, kurz vor einer ehemaligen Hausmülldeponie. Der Bach war auch hier größtenteils beschattet und verschwand ebenfalls für ca. 20 m im Waldboden. Neben den schon in Abschnitt 2 beschriebenen Baumarten herrschte ein leichter Unterwuchs mit u. a. folgenden Arten:

<i>Dryopteris filix-mas</i> (Gemeiner Wurmfarne)	<i>Quercus spp.</i> (Eichenjungwuchs)
<i>Euonymus europaeus</i> (Gewöhnliches Pfaffenhütchen)	<i>Rubus fruticosus s.l.</i> (Echte Brombeere)
<i>Juncus effusus</i> (Flutterbinse)	<i>Urtica dioica</i> (Große Brennessel)
<i>Melica uniflora</i> (Einblütiges Perlgras)	

Abschnitt 4

Dieser Abschnitt umfaßt den Bereich einer ehemaligen Hausmülldeponie im lichten Mischwald. Die Baumarten entsprachen weitgehend den bereits beschriebenen. Es herrschte ein nur spärlicher krautiger Unterwuchs.

Die am Bachrand gelegene Hausmülldeponie umfaßt eine Fläche von ca. 0,8 ha. Auf ihr sollen ca. 40.000 m³ Hausmüll und unproblematischer Gewerbemüll deponiert sein. Sie ist seit Anfang der 70iger Jahre geschlossen und mit Erdreich überschüttet worden. Zwischen den Abschnitten 3 und 4 befand sich, vermutlich auch durch Wildschweine aufgestöbert, viel Müll.

Zwischen den Abschnitten 4 und 5 ist Nadelwald, an den sich eine verbuschte Vegetation aus *Salix fragilis* (Bruchweide), *Alnus glutinosa* (Schwarz-Erle), *Rubus fruticosus s.l.* (Echte Brombeere) und *Corylus avellana* (Hasel) anschließt.

Abschnitt 5

Der Abschnitt 5 liegt an einer Straße. Hier ist der Bach begradigt, d.h. in eine Rinne eingefäßt, der Boden ist mit losen Steinen bedeckt und über ca. 60 m nicht beschattet. Zu einer Seite liegt die Straße, zu der anderen offenes Wiesengelände. Die Vegetation direkt am Bachrand entsprach z.T. einer quelltypischen Vegetation bzw. es traten feuchtigkeits-tolerante Pflanzen auf:

<i>Achillea ptarmica</i> (Sumpf Schafgarbe)	<i>Lythrum salicaria</i> (Gemeiner Blutweiderich)
<i>Filipendula ulmaria</i> (Echtes Mädesüß)	<i>Potentilla reptans</i> (Kriechendes Fingerkraut)
<i>Galium spp.</i> (Labkraut)	<i>Scirpus sylvaticus</i> (Wald-Simse)
<i>Juncus effusus</i> (Flatter-Binse)	<i>Scrophularia nodosa</i> (Knotenbraunwurz)
<i>Lysimachia vulgaris</i> (Gemeiner Gilbweiderich)	<i>Senecio oratus</i> (Fuchsches Greiskraut)

Abschnitt 6

Der Abschnitt 6 befindet sich im Laubmischwald. Der Bach ist zwischen den Stellen 5 und 6 von einer Straße überbaut, fließt durch Kleingärten, wird an einer Stelle zwecks privater Fischzucht aufgestaut und fließt durch Laubmischwald weiter. Vorherrschende Bäume bzw. Stäucher waren:

<i>Betula pendula</i> (Hänge-Birke)	<i>Fagus sylvatica</i> (Rotbuche)
<i>Cornus sanguinea</i> (Roter Hartriegel)	<i>Reynoutria japonica</i> (Jap. Staudenknöterich)
<i>Corylus avellana</i> (Hasel)	<i>Salix fragilis</i> (Bruch-Weide)
<i>Crataegus monogyna</i> (Weißdorn)	<i>Sambucus nigra</i> (Schwarzer Holunder)
<i>Fraxinus excelsior</i> (Gemeine Esche)	

Abschnitt 7

Der Abschnitt 7 befindet sich kurz vor der Mündung des Baches in die Lahn und führt Wasser des Neuzen- und des Scheubaches. Zwischen Punkt 6 und Punkt 7 fließt der Bach durch Nassau und ist größtenteils überbaut. Im Abschnitt 7 ist der Bach ebenfalls begradigt, jedoch nur z.T. in eine Rinne eingefasst. Am Bachrand war ein dichter Bewuchs von:

<i>Phragmites australis</i> (Schilf)	<i>Impatiens glandulifera</i> (Drüsiges Springkraut)
--------------------------------------	------------------------------------------------------

Der Uferbewuchs in den Abschnitten 1, 5 und 7 war z.T. sehr dicht und beschattete auch hier vereinzelt den Bach. In Bereichen mit hoher Beschattung durch Bäume oder Sträucher war die Krautschicht spärlich. Eine Wasservegetation konnte bis auf schwache Algenbildung auf Steinen nicht gefunden werden.

Der Untergrund des Baches könnte als Mosaik bezeichnet werden. Es wechselten sich sandige, steinige und schlammige Böden ab. Auch die Strömung war nicht überall gleich stark. An den Bachrändern waren in weichem Untergrund z.T. kleine Wannen entstanden, die oft mit Detritus angereichert waren. An einigen Stellen wurde die Strömung durch querliegende Äste oder Steine verstärkt.

5. Ergebnisse der Makrofaunauntersuchung

Im Bereich der Abschnitte:

Artenspektrum	1	2	3	4	5	6	7
Klasse: „Turbellaria“ (Strudelwürmer) <i>Dugesia gonocephala</i> (DUG.)	-	+	+	+	+	+	-
Klasse: Gastropoda (Schnecken) <i>Ancylus fluviatilis</i> MÜLLER <i>Bythinella dunkeri</i> MOQUIN-T.	-	-	-	-	+	-	-
Ordnung: Amphipoda (Flohkrebse) <i>Gammarus pulex</i> (L.)	+	+	+	+	+	+	+
Ordnung: Ephemeroptera (Eintagsfliegen) <i>Baetis</i> spp. LEACH <i>Ephemerella ignita</i> (PODA)	-	-	+	-	+	+	+
Ordnung: Odonata (Libellen) <i>Cordulegaster bidentatus</i> SELYS	-	-	+	-	-	-	-
Ordnung: Plecoptera (Steinfliegen) <i>Isoperla</i> spp. BANKS <i>Protonemura</i> KEMPNY	-	+	+	-	-	-	-
Ordnung: Megaloptera (Schlammfliegen) <i>Sialis fuliginosa</i> LATREILLE	-	-	+	-	-	+	-
Ordnung: Heteroptera (Wanzen) <i>Velia</i> spp. LATREILLE	-	-	-	-	-	+	+

Ordnung: Neuroptera (Netzflügler) <i>Osmylus fulvicephalus</i> (SCOP.)	-	+	-	-	-	-	-
Ordnung: Coleoptera (Käfer) <i>Elodes</i> spp. <i>Hydraena</i> spp. KUGELANN	-	+	+	+	+	+	+
Ordnung: Trichoptera (Köcherfliegen) <i>Drusus annulatus</i> STEPH. <i>Hydropsyche</i> spp. PICT. <i>Micrasema</i> spp. McLACHLAN <i>Notidobia ciliaris</i> (L.) <i>Plectronemia geniculata</i> STEPH. <i>Rhyacophila laevis</i> PICT. <i>Sericostoma personatum</i> SPENCE <i>Wormaldia</i> spp. McLACHLAN	-	+	+	+	+	+	+
Ordnung: Diptera (Zweiflügler) Fam. Chironomidae, <i>Chironomus</i> spp. MEIG <i>Tanytus</i> spp. MEIG. Fam. Culicidae Fam. Dixidae Fam. Limoniidae Fam. Simuliidae Fam. Tipulidae	-	-	-	-	-	-	+
Unterstamm: Vertebrata (Wirbeltiere) <i>Natrix natrix</i> (L.), Ringelnatter <i>Neomys fodiens</i> (PENNANT), Wasserspitzmaus <i>Rana temporaria</i> L., Grasfrosch	-	-	-	-	+	-	-

+ = nachgewiesen, - = nicht nachgewiesen

Bei den aufgeführten Ordnungen Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Megaloptera, Neuroptera, Trichoptera und Diptera handelt es sich ausschließlich um Larvenfunde.

Temperatur:

Abschnitt	1	2	3	4	5	6	7
Temperatur (°C)	10	12	12	12,5	13,5	13,5	16

6. Charakterisierung des Scheubaches

Die Ergebnisse der Makrofaunauntersuchung ordnen den Scheubach in einen mittelstark fließenden, sauberen, quellnahen Bach mit relativ konstanter Temperatur ein. Das Artenspektrum stimmt weitgehend mit typischen Quellbacharten überein. Die Faunenliste zeigt, daß es sich überwiegend um Benthostiere handelt, die im Boden bzw. Bodensubstrat, oft im Schutz von Steinen, in fließenden Gewässern leben.

Ein deutliches Indiz für die gute Wasserqualität des Baches ist das Vorkommen der Quellschnecke *Bythinella dunkeri*. Diese Art wird allgemein als „sehr guter“ Indikator zur Bestimmung der Saprobie von Gewässern bewertet und kommt normalerweise nur in oligosaprobigen Quellschnecken mit relativ konstanter Temperatur vor (Schmedtje 1992).

Auch andere Arten, wie z.B. *Dugesia gonocephala*, *Sericostoma personatum*, *Hydropsyche* spp. sowie die gefundenen Plecopterenlarven können nur in sauberen, kühlen Fließgewässern existieren und haben eine geringe Toleranz gegenüber Gewässerverunreinigungen (Klee 1990; Schmedtje 1992).

Bei der Untersuchung der Arten, die als „gute“ Indikatorarten behandelt werden (hier: *Dugesia gonocephala*, *Sericostoma personatum*, *Hydropsyche* spp. und *Sialis fuliginosa*) ergibt sich jedoch bei der Beurteilung der Saprobie eine andere Gewässergüte. Die Saprobienwerte schwanken zwischen 1,5 (*Sericostoma personatum*) und 2,0 (*Sialis fuliginosa*), d.h. der Bach wäre oligosaprob bis β -mesosaprob (Klee 1990; Schmedtje 1992). Dies könnte folgendermaßen erklärt werden: viele der untersuchten Tiere sind Algen- und Detritusfresser. Hierzu zählen u.a. *Gammarus pulex*, Ephemeropterenlarven, Plecopterenlarven (einige räuberisch), Trichopterenlarven sowie Dipterenlarven. Diese Tiere sind von der Anwesenheit von organischen, abbaubaren Stoffen in ihrer Ernährung abhängig (Brehm 1990). Zerfallsprodukte der Uferpflanzen, Falllaub und Algenbewuchs bilden die Grundlage der abbaubaren Stoffe. Die ermittelte Saprobienstufe könnte demnach durch organische Zerfallsprodukte begründet werden, Zuflüsse von Abwässern oder sonstige Belastungen des Baches sind nicht bekannt.

Das Vorkommen von Arten mit einem höheren Saprobienwert, wie z.B. die Chironomiden, wurde nicht zur Gewässergütebestimmung hinzugezogen, da diese Arten nur mäßigen Indikatorcharakter haben.

Ein ähnliches Ergebnis wie nach dem Saprobiensystem ergibt sich nach dem Beurteilungssystem des „Trend River Board“ (Klein 1962). Dieses System berücksichtigt in einer Abstufung von 0-10 (Biotischer Index) nicht nur die organische Belastung von Fließgewässern Nordeuropas, sondern beurteilt zusätzlich auch deren Diversität. Der Biotische Index des Scheubachs liegt für die ermittelte Makrofauna zwischen 7 und 9. Der Scheubach wäre demnach organisch gering belastet und verfügt über eine relativ hohe Diversität.

Zu erklären wäre die Artenvielfalt der Benthofauna u.a. durch den Strukturreichtum des Untergrundes, sowie durch unterschiedlich starke Strömungen. Wie in der Abschnittsbeschreibung erwähnt, kann der Untergrund des Baches als Mosaik bezeichnet werden. Es wechseln sich sandige, steinige und schlammige Böden ab, Detrituspartikel unterschiedlicher Verfallsstärke finden sich in strömungsarmen Bereichen. Tiere mit passenden Ansprüchen an die unterschiedliche Bodenbeschaffenheit können sich einnischen. Deutlich wurde eine solche Einnischung z.B. bei der in Abschnitt 3 gefundenen Larve von *Cordulegaster bidentatus* die im Schlamm eingegraben versteckt saß, wohingegen z.B. die Mehrzahl der Larven von *Sericostoma personatum* auf Sand gefunden wurde.

Auch hinsichtlich der Strömungsstärke waren Unterschiede zu erkennen, die von verschiedenen Arten unterschiedlich genutzt werden.

Die Mehrzahl der gefundenen Organismen ernährt sich von Algen und Detritus, was damit zu erklären wäre, daß das Algenwachstum des Baches aufgrund der Beschattung begrenzt ist und im Frühjahr sein Maximum erreichen müßte. Detritus ist hingegen in Form von Fallaub und Pflanzenresten ganzjährig vorhanden.

Gibt es ausreichend Detritus- und Algenverwerter, ist auch die räuberische Lebensweise möglich.

Einen Hinweis auf die relativ konstante Wassertemperatur des Scheubaches, und dem starken Einfluß der Quelle auf die Temperatur, geben Arten wie z.B. *Bythinella dunkeri* die kaltstenotherm sind. Auch *Dugesia gonocephala* sowie Steinfliegenlarven sind Tiere mit eng begrenztem Temperaturbereich (Bellmann 1988; Engelhardt 1974). In Abschnitt 7 wurde *Dugesia gonocephala* nicht gefunden. Bei 16°C war vermutlich die tolerierte Temperaturgrenze dieser Tierart erreicht. Temperaturmessungen bestätigten die zunehmende Erwärmung des Bachwassers mit wachsender Entfernung von der Quelle.

Steinfliegenlarven sind als Wasseratmer außerdem auf ein reichhaltiges Sauerstoffangebot angewiesen (BREHM 1990; ENGELHARDT 1974). Der Scheubach schien daher keine nennenswerten Sauerstoffdefizite aufzuweisen.

In seinem Verlauf und seiner Uferbewachung könnte der Scheubach bis zum Abschnitt 4 als „ökomorphologisch wenig beeinträchtigt“ Gewässer bezeichnet werden (KLEE 1990). Es fand sich vielfach noch stand-ortgerechte, begrenzt feuchtetolerante Vegetation und der Gewässerverlauf machte noch einen annähernd „natürlichen“ den Eindruck. Ab diesem Abschnitt war der Bach „ökomorphologisch stark beeinflusst“ (KLEE 1990), er war begradigt und reguliert, der Strauch- und Baumwuchs war z.T. standortfremd. Im Abschnitt 6 wuchsen u.a. vereinzelt verwilderte Gartenpflanzen und Neophyten; in einem Bereich wurde der Bach zwecks Fischhaltung aufgestaut. Im Ortsbereich Nassau war der Bach zu einem „naturfremden“ Gewässer umgestaltet, er war größtenteils reguliert und überbaut und fließt mit dem Neuzenbach zusammen in die Lahn. Das Vorkommen von *Phragmites australis* war durch Bachregulierung eng begrenzt und wurde scheinbar z.T. durch *Impatiens glandulifera* zusätzlich verdrängt.

Die Ergebnisse der vorliegenden Makrofaunauntersuchung konnten nur einen sehr begrenzten Einblick in den Lebensbereich des Quellbaches geben. Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren die meisten Insekten bereits aus der Larve geschlüpft. Viele Insekten befanden sich vermutlich im Ufergestrüpp bzw. hatten Eier abgelegt. Es muß daher davon ausgegangen werden, daß das Artenspektrum des Scheubaches im August nur einen Ausschnitt darstellt und zu einer anderen Jahreszeit (z.B. Frühjahr) sehr viel größer ist. Um eine fundierte Aussage über den Zustand des Baches machen zu können, müßten neben den qualitativen auch quantitative Untersuchungen erfolgen und der Untersuchungszeitraum müßte mindestens 2-3 Jahre betragen.

7. Zusammenfassung

Der Scheubach ist als oligosaprobis bis β -mesosaprobis Gewässer einzustufen, das in der ersten Hälfte seines Verlaufes ökomorphologisch wenig beeinflusst ist. Er dient als sommerkalter relativ temperaturkonstanter Bach mit z.T. quelltypischer bzw. bachtypischer Vegetation diversen Insekten als Larvalgewässer und wird im Bereich des Ortes Nassau überbaut und mündet in der Lahn.

8. Danksagung

Für die freundliche und engagierte Unterstützung bei der Bestimmung von Pflanzen- oder Tierarten sowie bei der kritischen Durchsicht der Ergebnisse bedanke ich mich herzlich bei Herrn M. BRAUN (Nassau), Herrn F. EISLÖFFEL (Nassau), Herrn H.-P. GEISSEN (Koblenz), Frau C. MAGIROS (Koblenz) sowie Herrn DR. L. KARBE (UNI Hamburg).

9. Literaturverzeichnis

- BELLMANN, H. (1988): *Leben in Bach und Teich*. Mosaik Verlag, München.
- BREHM, J. (1990): *Fließgewässerkunde: Einführung in die Limnologie der Quellen, Bäche und Flüsse*. 2. überarb. Aufl., Quelle & Meyer, Heidelberg, Wiesbaden.
- ENGELHARDT, W. (1974): *Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?* - Kosmos Naturführer 6. Auflage, Stuttgart.
- FITTER, R. (1986): *Pareys Blumenbuch*. 2. neubearb. Aufl., Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin.
- ILLES, J. (1955): *Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile*, 43. Teil Steinfliegen oder Plecoptera. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- KLEE, O. (1990): *Wasser untersuchen: einfache Analysemethoden und Beurteilungskriterien*. 1. Aufl., Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg, Wiesbaden.
- KLEIN, L. (1962): *River Pollution, 2: Causes and Effects* - Butterworth, London.
- ROTHMALER, W. (1995): *Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Atlasband*. 9. Aufl., Gustav Fischer Verlag Jena.
- SCHAEFER, M. (1994): *Brohmer, Fauna von Deutschland*. 19. überarb. Aufl., Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg, Wiesbaden.
- SCHMEDITJE, U. (1992): *Bestimmungsschlüssel für die Saprobier-DIN-Arten (Makroorganismen)*, Informationsberichte des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft - Heft 2/88, 2. überarb. Auflage, München.
- SCHMIDT, O. (1988): *Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten* - 88. durchgesehene Aufl., Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg, Wiesbaden.
- SEDLAK, E. (1985): *Bestimmungsschlüssel für mitteleuropäische Köcherfliegenlarven (Insecta, Trichoptera)*. - Bundesamt für Wassergüte, Wien.
- WALLACE, I.D. (1990): *A Key To The Case-Bearing Caddis Larvae of Britain and Ireland* - Freshwater Biological Association, Scientific Publication No. 51, Liverpool.

Manuskript eingereicht am 12. Februar 1997

Anschrift der Verfasserin:

ANJA NAUJECK, Deepenstöcken 6, 22529 Hamburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beihefte](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Naujeck Anja

Artikel/Article: [Untersuchung der Makrofauna des Scheubaches bei Nassau/Lahn 199-208](#)