

Anhang

A Bestimmung der Wasserqualität an 5 Probestellen mittels Bioindikation

Methodik:

An fünf Stellen im Gewässersystem des Kennerbachs wurde eine gewässerbiologische Beurteilung der Wasserqualität nach dem vereinfachten 'Laßleben-Verfahren' durchgeführt. Diese Methode wurde von Dr. Paul Laßleben entwickelt und ermöglicht einen den DIN-Verfahren vergleichbaren Einblick in die Verhältnisse der Gewässergüte, allerdings bei wesentlich geringerem Bestimmungsaufwand. Sie geht, wie jede Gewässergütebestimmung mittels Bioindikatoren, davon aus, dass der Sauerstoffgehalt des Gewässers ein wichtiger Gütezeiger ist, dass die wirbellosen Wasserbewohner unterschiedliche Ansprüche an den Sauerstoffgehalt des Wassers stellen und dass die Artenvielfalt im sauberen Wasser höher ist als in verunreinigtem Wasser. Durch die Zweigleisigkeit der Einordnung der Organismen gemäß ihrer Sauerstoffansprüche einerseits und der Häufigkeit ihres Auftretens andererseits lässt sich eine hohe Treffsicherheit bei Aussagen über die Gewässergüte erreichen.

Leit- und Zählformen

Um die Leitformen zu erfassen, wurden fünf Kategorien gemäß der jeweiligen Leitart geschaffen.

- A Steinfliege
- B Köcherfliege
- C Eintagsfliege
- D Flohkrebs
- E Wasserassel
- F Rollegel
- G rote Zuckmückenlarven
- H Schlammfliege

Diesen Leitformen, denen im Falle der Abwesenheit auch noch Ersatzleitformen zugesellt werden, werden die Zählformen gegenübergestellt, die sich aus der Gesamtzahl der gefundenen Formen ableiteten. Da diese nicht immer auf Artniveau bestimmt werden können, kommen hier auch höhere Taxa wie Gattungen und Familien zum Zuge. Die Tiere lassen sich in den meisten Fällen jedoch auch ohne konkrete Bestimmung eindeutig den unterschiedlichen Zählformen zuordnen. Mittels der anspruchvollsten Leitform und der Anzahl der Zählformen lässt sich auf der vereinfachten Laßleben-Tafel schnell die Gewässergüte an der Probestelle darstellen.

Probenahme

Wichtig für das Verfahren ist die richtige Probenahme. Im geröllreichen Bach werden etwa zehn faustgroße Steine entnommen und nach wirbellosen Tieren abgesucht. Sind die Steine größer als faustgroß, muss die Anzahl der Steine verkleinert werden, bei kleineren Steinen wird die Anzahl der Proben erhöht. Bereiche mit Kleinkies, Sand oder Schlamm werden mit einem Küchensieb beprobt. Zehn mäßige Füllungen des Siebgrundes werden gespült und die Tiere in eine Schale oder Eimer gegeben. Wasserpflanzenbestände werden über eine Strecke von 50 bis 100 Zentimeter gegen den Strom mit dem Sieb durchfiltert.

Grundlage der Gewässergütebestimmung ist eine aus zehn Teilproben bestehende Gesamtprobe. Dabei spielt es keine Rolle, welche der drei beschriebenen Entnahmemethoden angewandt wurde und in welchem Ausmaß sie gemischt wurden. Bei der hier vorliegenden Studie wurden alle Tiere einer Gesamtprobe in einer Schale erfasst, durch mehrmaliges Schwimmen durch ein genormtes Sieb aussortiert, im Labor unter dem Binokular noch einmal ausgelesen und dabei weitestgehend bestimmt.

Probestelle 1

Die erste Probestelle befindet sich im Ortskern von Hüfingen kurz vor der Mündung des Kennerbaches in die Breg. Links grenzt der Friedhof an, rechts die Kleingartenanlage. Der Bach ist hier im Durchschnitt rund 120 Zentimeter breit, 25 Zentimeter tief und weist maximale Korngrößen von 15 Zentimeter Durchmesser auf. Das rechte Ufer ist mit Gehölz bestückt und weniger intensiv gepflegt als das linke Ufer, das direkt bis an die Bachkante hinab gemäht wird.

Die Probeaufteilung war folgendermaßen: 2 Mal Pflanzenpolster, 1 Mal Feinsediment, 1 Mal Grobsediment, 6 Mal faustgroße Steine



Abbildung 43: Probestelle 1 Kennerbach

Insgesamt wurden 21 wirbellose Tierarten gefunden. Die drei anspruchsvollsten Arten waren Vertreter der Köcherfliegen. Eine davon fällt in die Gattung *Hydropsyche*, die aber als Ersatzleitform für die Tiere der Klasse D verwendet wird. Die zweite Art fällt in die Familie der *Limnephilinae* und konnte nicht weiter bestimmt werden. Von der dritten Art, *Hydroptila sp.*, konnte nur der arttypische Pflanzenköcher gefunden werden. Die Eintagsfliegen waren nur mit der Art *Baetis rhodani* vertreten, welche eine Hauptleitart für die Kategorie C ist. Diese Arten konnten nur sporadisch nachgewiesen werden.

Höhere Abundanzwerte hatten der Bachflohkrebs, die Wasserassel *Asellus aquaticus* und mit *Elmis sp*, *Esolus sp* und *Limnius sp* drei Arten aus der Familie der Klauenkäfer. Von den Käfern wurde zusätzlich eine Art der Wassertreter, *Halipus sp*, gefunden. Außerdem kamen eine Art der Schlammröhrenwürmer, der Große Entenekel *Glossiphonia complanata*, der Hundeeckel *Erpobdella octuculata*, zwei nicht näher zu bestimmende Dipterenlarven, eine Art der *Ceratopogonidae*, die Planarie *Planaria torva*, die Schlamm Schnecke *Radix ovata*, die Erbsenmuschel *Pisidium sp*, die Flussnapfschnecke *Ancylus fluviatilis* und eine Wassermilbe vor.

Ergebnis:

Der Gewässerabschnitt ist nur schwach belastet und fällt in die Klasse I-II.

Probestelle 2

Die zweite Untersuchung fand südliche der Gemeinde, rund 150 Meter unterhalb der Verbindungsstraße nach Hausen vor Wald in Höhe der Schiessanlage statt. Zunächst wurde hier der von Hausen vorm Wald kommende Zufluss beprobt.

Der Bach ist hier im Durchschnitt rund 80 Zentimeter breit und 40 Zentimeter tief. Das Sediment weist nahezu keine Geröllformen auf sondern besteht aus teilweise stark verdichtetem Lehm. Nur vereinzelt sind Steine zu finden. Das Ufer war links mit Beständen aus verblühtem Mädesüß bewachsen, das rechte Ufer war gemulcht.

Die Probeaufteilung war folgendermaßen: 6 Mal Pflanzenpolster, 2 Mal Sediment, 2 Mal faustgroße Steine



Abbildung 44: Probestelle 2 Kennerbach

Es zeigt sich, dass die bereits für das Gewässer nachgewiesene Vielfalt auch in diesem Abschnitt erhalten bleibt. Insgesamt konnten 22 Zählformen nachgewiesen werden. Anspruchsvollste Art waren erneut die Köcherfliegen, von denen ein Vertreter der *Limnephilidae* und ein Vertreter der *Psychomyiidae* gefunden wurden. Die Eintagfliege als nächst höhere Kategorie waren mit zwei Arten vertreten und zwar *Baetis rhodani* und *Paraleptophlebia submarginata*. Von den Libellen kam die Larve eines Vertreters der Schlanklibellen *Coenagrionidae* vor. Zum Arteninventar gehören auch der Bachflohkrebs und drei Arten aus der Familie der Zuckmücken, von denen eine gefärbt war. Als weitere Vertreter aus der Familie der Dipteren waren eine Kriebelmücke der Gattung *Simulium*, sowie zwei weiter nicht näher bestimmbare Arten vertreten. Auch ein Vertreter der Schlammröhrenwürmer wurde gefunden. Stark vertreten war die Gruppe der Käfer, von denen als Adulttiere mit *Laccobius* sp. ein Vertreter der *Hydrophilidae*, mit *Haliphus* ein Vertreter der *Haliplidae* und mit *Elmis* und *Limnius* zwei Vertreter der Klauenkäfer gefunden wurden. Als Larve fand sich ein Vertreter der *Dytiscidae* sowie die Larve einer nicht näher zu bestimmende Art. Vertreten war ebenfalls die Schlammfliege *Sialis* sp sowie der Rückenschwimmer *Notonecta* sp. Von den Weichtieren kam die gemeine Schlamm Schnecke *Radix peregra* vor.

Ergebnis

Der Gewässerabschnitt in die Klasse I-II und ist nur schwach belastet

Probestelle 3

Die dritte Probestelle lag in gleicher Höhe zur zweiten Probestelle, betraf allerdings den von Döggingen her kommenden und im Abstand von etwa 150 Meter parallel verlaufenden Seitenarm des Kennerbachs (Schlehwiesengraben). Der Bach ist hier im Durchschnitt rund 80 Zentimeter breit und 20 Zentimeter tief. Die Sedimentstruktur gleicht der an Probestelle 2. Das linke Ufer war dicht mit Pflanzenbeständen bewachsen. Das rechte Ufer war bis direkt an den Gewässerrand hinab gemulcht, wobei das Mulchmaterial teilweise im Gewässer selbst lag. Im Wasser selbst fanden sich ausgeprägte Pflanzenpolster der Bachbunze *Veronika beccabunga*.

Die Probe setzte sich aus 8 Mal Pflanzenpolster und 2 Mal Sediment zusammen.



Abbildung 45: Probestelle 3 Kennerbach

Es zeigt sich hier, dass die hohe Anzahl an Zählformen, wie sie an der ersten und zweiten Probestelle gefunden wurden, nicht aufrechterhalten werden kann. Insgesamt wurden nur acht Zählformen gefunden. Die anspruchsvollste Art war eine Köcherfliege aus der Familie der *Limnephilidae*, die an den beiden ersten Probestellen auch schon gefunden wurde. Ansonsten fand sich aus der Gruppe der Käfer mit *Neohalipus lineatocolis* ein Vertreter der Wassertreter und mit *Laccobius* sp. der bereits an den vorherigen Probestellen gefundene Vertreter der *Hydrophilidae* ein. Von den Zuckmücken ließen sich drei Arten nachweisen, von denen sich die Gattung *Corynoneura* sp bestimmen lies. Die Zweiflügler waren mit einer Larve der Wiesenschnaken *Tipula* sp und einer nicht weiter zu bestimmenden Art vertreten.

Ergebnis:

Der Gewässerabschnitt fällt auf Grund seines geringen Anteils an Zählformen in die Klasse 2 und muss als mäßig belastet angesehen werden. Schließt man einen methodischen Fehler aus, können die Gründe nur in einer Verschlechterung der Gewässergüte oder in einer Verschlechterung der ökologischen Struktur liegen. Da sich an der Probestelle als anspruchsvollste Art jene Art der Köcherfliegen wieder fand, die auch an den anderen Probestellen als anspruchsvollste Art vorkam, ist eine rapide Verschlechterung der Gewässergüte kaum anzunehmen. Der Grund für die geringe Artenzahl könnte an der Mulchtätigkeit liegen, da das ins Wasser fallende Mulchmaterial die Lebensbedingungen der Tiere verschlechtern könnte.

Probestelle 4

Die vierte Untersuchung fand etwa 400 Meter unterhalb der Bachquelle bei Döggingen statt. Der Bach ist hier im Durchschnitt rund 40 Zentimeter breit und 25 Zentimeter tief. Das Sediment weist fast keine Geröllformen auf sondern besteht aus Feinsediment.

Der Bach hatte nur eine geringe Wasserführung. Er war im Durchschnitt rund 30 Zentimeter breit und nur 10 Zentimeter tief. Das Sediment wies fast keine Geröllformen auf sondern besteht aus Feinsediment.

Bezüglich der Uferstruktur war keine große Strukturvielfalt festzustellen. Beide Gewässerrandstreifen waren etwa ein Meter breit und gemulcht worden. Direkt an diese Pufferzone stieß Grünland an.

Die Probe bestand aus 10 Mal Sediment.



Abbildung 46: Probestelle 4 Kennerbach

Insgesamt konnten 17 Zählformen nachgewiesen werden. Anspruchsvollste Art waren die Köcherfliegen, von denen ein Vertreter der bereits an allen Standorten festgestellten *Limnephilidae* vorkommt. Die Eintagfliege als nächst höhere Kategorie waren mit der Art *Habrophlebia lauta* vertreten. Von den Libellen kam erneut die Larve eines Vertreters der Schlanklibellen *Coenagrionidae* vor. Zum Arteninventar gehören auch der Bachflohkrebs *Gammarus*, die Wasserassel *Asellus aquaticus* und eine rot gefärbte Art aus der Familie der Zuckmücken. Als weitere Vertreter aus der Familie der Dipteren waren zwei Arten der *Limoniidae* sowie eine weiter nicht näher bestimmbare Art vertreten. Auch eine Art der Schlammröhrenwürmer wurde gefunden. Als adulte Käfer fand sich Vertreter der *Hydrophilidae* und mit *Hydraena* ein Vertreter der *Hydraenidae*. Als Larve fand sich mit *Hydrscyphon deflexicollis* ein Vertreter der *Scirtidae* (Sumpfkäfer) sowie von den *Dytiscidae* die Gattung *Colymbetes* ein. Vertreten waren ebenfalls die Schlammfliege *Sialis sp* sowie von den Weichtieren die Gemeine Schlammschnecke *Radix peregra* und die Erbsenmuschel *Pisidium sp*.

Ergebnis

Der Gewässerabschnitt liegt in der Klasse I-II und ist nur schwach belastet

Probestelle 5

Die fünfte Untersuchung war östlich der Kreuzung des Kennerbachs mit der Bahnlinie vorgesehen. Diese Stelle war jedoch trocken gefallen, so dass die Probenahme um rund 500 Meter bachabwärts verschoben werden musste.

Der Bach wurde hier ausgebaut und eingetieft und hat auf beiden Seiten ein Schrägufer mit etwa ein Meter Höhe. Das in Fließrichtung rechte Ufer ist mit Pflanzenbeständen bewachsen, das linke Ufer ist gemäht oder gemulcht worden. Diesem Gewässerrandstreifen schließt sich links ein Grünlandstreifen als Puffer zur Ackernutzung an, rechts des Gewässers grenzt Grünland an .

Diese Probe bestand ebenfalls aus 10 Mal Sediment.



Abbildung 47: Probestelle 5 Kennerbach

Ohne Berücksichtigung der nicht eindeutig als aquatische Lebewesen definierbaren Gruppen, kamen immer noch 24 Zählformen vor. Anspruchsvollste Art waren erneut die Köcherfliegen, von denen ein Vertreter der bereits an allen Standorten festgestellten *Limnephilidae* vorkommt. Die Eintagfliege als nächst höhere Kategorie war nur mit einem Exemplar der Gattung *Baetis* vertreten. Zum Arteninventar gehört auch die die Wasserassel *Asellus aquaticus*. Die Zweiflügler waren mit der Wiesenschnake *Tipula sp*, zwei Formen der *Limoniidae*, drei weiter nicht bestimmbar Larven und einem Adulttier der Zuckmücken vertreten. Auch eine Art der Schlammröhrenwürmer wurde gefunden. Als adulte Käfer fand sich zwei Vertreter der *Hydrophilidae* und mit *Hydraena* ein Vertreter der *Hydraenidae*, zusätzlich ein Vertreter der *Dytiscidae* und *Neohalipus lineatocolis*. Als Larve fand sich mit *Hydrscyphon deflexicollis* ein Vertreter der *Scirtidae* (Sumpfkäfer) sowie von den *Dytiscidae* die Larven aus drei unterschiedlichen Unterfamilien und die Larve des Klauenkäfers *Elmis sp*. Von den Weichtieren fanden sich zwei Formen der scheibenförmigen Süßwassermuscheln und eine Form der turmförmigen Süßwassermuscheln. Die Wanzen waren mit dem Bachläufer *Velia caprai* vertreten.

Ergebnis

Der Gewässerabschnitt liegt in der Klasse I-II und ist nur schwach belastet

Diskussion der Ergebnisse der Probestellen 1- 5

Es zeigt sich, dass in den untersuchten Abschnitten grundsätzlich von einer guten Gewässergüte ausgegangen werden muss. Dies wird dadurch bestätigt, dass an allen Probestellen die gleiche Art als anspruchsvollste Art vorkommt. Verschiebungen in der Artenvielfalt sind daher eher auf einer Veränderung der ökologischen Struktur zurückzuführen. Es stellt sich die Frage, ob das Mulchen bis an den Gewässerrand hin nicht unterbleiben kann.

Zusammenfassung:

Die folgenden Resultate wurden ermittelt

	Probestelle 1	Probestelle 2	Probestelle 3	Probestelle 4	Probestelle 5
anspruchsvollste Art *	B	B	B	B	B
Anzahl Zählformen	21	22	8	17	24
Wasserqualität	I-II	I-II	II	I-II	I-II

- A: Steinfliegenlarve (anspruchsvollste Art)
- B: Köcherfliegenlarve
- C: Eintagsfliegenlarve
- D: Flohkrebs
- E: Wasserassel
- F: Rollegel
- G: Zuckermückenlarve
- H: Rattenschwanzlarve (anspruchloseste Art)

Eingetragen in die Laßleben-Tabelle lässt sich die Gewässergüte an den fünf Probestellen (1-5) darstellen.

Tabelle zur „Lassleben-Methode“

Zusammenhang der Artenzahl und der Charakter-Formen von wirbellosen Tieren mit der Beurteilung der Belastung eines fliessenden Gewässers.

niedrig ↑ Anspruch der Charakter-Form an die Wasserqualität ↓ hoch	H	Red										Yellow										
	G	Red								Yellow		Yellow										
	F	Red					Yellow					Yellow										
	E	Red		Yellow			Yellow										Green					
	D	Yellow										Green										
	C	Yellow										Green					Green					
	B	Yellow								Green		Green										2
	A	Yellow					Green					Green					Green					1
		Green		Green			Green					Green					Blue					5
	Artenzahl der wirbellosen Tiere	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	

Der Schnittpunkt der Kolonne mit der gefundenen Artenzahl von wirbellosen Tieren und der Zeile mit der anspruchsvollsten Charakter-Form, welche gefunden wurde, erlaubt die Abschätzung der Grösse der Belastung der fliessenden Gewässer. Blau bedeutet keine, grün schwache, gelb deutliche und rot starke Belastung. A: Steinfliegen-Larve, B: Köcherfliegen-Larven mit Köcher, C: Eintagsfliegen-Larven, D: Flohkrebs, E: Wasserassel, F: Rollegel, G: Zuckmücken-Larve, H: Rattenschwanzlarve der Schwebefliege. N bedeutet mehrere, n nur eine oder zwei gefundene Arten. Bei der Anwendung der schwierigeren Methode mit Charakter-Formen und Ersatzzeiger-Formen stehen die Buchstaben A-H stellvertretend für die Ersatzzeiger-Formen.