



Departement für Wirtschaft, Soziales und Umwelt des Kantons Basel-Stadt

Amt für Umwelt und Energie

Biomonitoring Oberflächengewässer Basel-Stadt 2011

Makrozoobenthos und Äusserer Aspekt



Biomonitoring Oberflächengewässer Basel-Stadt 2011

Makrozoobenthos und Äusserer Aspekt

November 2012

Autoren:

Marion Mertens, Dr. rer. nat.

Daniel Küry, Dr. phil. Biologe

Projektkoordination:

Mirica Scarselli, Amt für Umwelt und Energie BS

Herausgeber: Amt für Umwelt und Energie BS, Abteilung Gewässerschutz

Titelbild: Neuer Teich, Nähe Schliesse

Fotos: © Lifescience, wenn nicht anders vermerkt

Kurzfassung	1
1 Einleitung	3
2 Untersuchungsgebiet	4
2.1 Otterbach (Ot).....	5
2.2 Wiese (W)	5
2.3 Neuer Teich (NT).....	6
2.4 St. Alban-Teich (AT).....	6
2.5 Dorenbach (Do).....	12
2.6 Birsig (Bg).....	13
3 Methoden	14
3.1 Standortfaktoren an den Probestellen.....	14
3.2 Äusserer Aspekt	14
3.3 Gewässerbeurteilung mit Hilfe des Makrozoobenthos.....	15
3.3.1 Probenahme Makrozoobenthos.....	15
3.3.2 Makrozoobenthos-Gemeinschaft als Nahrung für Fische	17
3.3.3 Modulstufenkonzept Makrozoobenthos Stufe F (IBCH).....	18
3.3.4 Makroindex.....	20
3.3.5 Saprobitätsindex.....	21
3.4 Gefährdete und bemerkenswerte Arten.....	22
4 Standortfaktoren	23
5 Äusserer Aspekt	25
6 Makrozoobenthos - Biomasse	26
7 Zusammensetzung des Makrozoobenthos	28
7.1 Gesamtüberblick der Makrofauna.....	28
7.2 Übersicht über die Fauna der einzelnen Gewässer.....	28
8 Biologische Gewässerqualitätsbeurteilung	31
8.1 Makrozoobenthos IBCH	31
8.2 Makroindex	32
8.3 Saprobitätsindex.....	32
8.4 Vergleich der verwendeten Gewässerqualitätsparameter	33
8.5 Entwicklung der biologischen Gewässergüteindizes seit 1975.....	35
9 Gefährdete und bemerkenswerte Tierarten	38
9.1 Übersicht.....	38
9.2 Gastropoda und Bivalvia, Schnecken und Muscheln.....	40
9.3 Ephemeroptera, Eintagsfliegen	40

9.4	Plecoptera, Steinfliegen	42
9.5	Odonata, Libellen	43
9.6	Coleoptera, Käfer	44
9.7	Trichoptera, Köcherfliegen.....	44
9.8	Zielarten	46
9.8.1	Otterbach.....	46
9.8.2	Wiese.....	47
9.8.3	Neuer Teich.....	47
9.8.4	St. Alban-Teich.....	47
9.8.5	Dorenbach	47
9.8.6	Birsig.....	47
10	Gesamtbeurteilung und Verbesserungsvorschläge.....	48
10.1	Otterbach.....	48
10.2	Wiese	48
10.3	Neuer Teich	49
10.4	St. Alban-Teich	50
10.5	Dorenbach.....	50
10.6	Birsig	50
11	Vorschläge zum weiteren Vorgehen.....	52
12	Literatur	53
ANHANG	55

Kurzfassung

Im Rahmen der regelmässig durchgeführten gewässerbiologischen Untersuchungen der Fließgewässer im Kanton Basel-Stadt wurden 2011 die Gewässer Wiese, Otterbach, Neuer Teich, St. Alban-Teich, Dorenbach und Birsig beprobt.

Das Makrozoobenthos wurde nach den Methoden Saprobitätsindex, Makroindex und Modulstufenkonzept Makrozoobenthos (IBCH) ausgewertet. Zusätzlich wurden Daten zu bedrohten Arten erhoben und bei einem Teil der Proben wurde die Biomasse bestimmt. Neben der Auswertung der Makrozoobenthos-Daten wurde der Parameter «Äusserer Aspekt» gemäss Modulstufen-Konzept erhoben und ausgewertet.

In den untersuchten Gewässern wurden insgesamt 110 Taxa festgestellt. Die Wiese sowie die aus ihr abgeleiteten Gewässer Otterbach und Neuer Teich wiesen jeweils zwischen 32 und 51 Taxa auf. Im Birsig wurden in der Sommerprobe nur 35 Taxa gezählt, in der Frühlingsprobe dagegen 46 Taxa. Die Vielfalt an den beiden Stellen im St. Alban-Teich war mit 24 - 29 Taxa deutlich geringer. Die kleinste Taxazahl wurde im Dorenbach (22 - 26 Taxa) festgestellt.

Die Bewertung nach Modulstufenkonzept Makrozoobenthos (IBCH) ergab für die Wiese und ihre Nebengewässer Neuer Teich und Otterbach durchwegs einen guten bis sehr guten Zustand. Der höchste Wert mit 19 von 20 möglichen Punkten wurde bei der Sommerbeprobung am Standort Wiese 3 an der Schliesse festgestellt. Im Gegensatz zu diesen hervorragenden Ergebnissen schnitten die innerstädtischen Gewässer auf der Grossbasler Seite deutlich schlechter ab: Sie zeigten mit 8 bis 12 Punkten nur einen unbefriedigenden bis mässigen Zustand. Lediglich der Birsig kam bei der Sommerprobenahme wegen Einschwemmung von zusätzlichen Arten aus dem oberhalb liegenden Zoologischen Garten besser weg. Die schlechtesten Ergebnisse innerhalb der innerstädtischen Gewässer erreichten der kleine Dorenbach und der St. Alban-Teich, beides künstlich angelegte und verbaute Gewässer.

Die Bestimmung der Biomasse an Neuem Teich und Wiese ergab Makrozoobenthos-Massen zwischen 12 und 23 g / m². Damit schneiden diese Tieflandgewässer bezüglich ihres fische-reilichen Ertragsvermögens erwartungsgemäss „mittel“ ab. Neben den jahreszeitlichen Schwankungen – im Frühling etwas mehr Biomasse als bei warmem Wasser im Sommer – fallen wie üblich gewisse unregelmässige räumliche Schwankungen auf. Sie zeigen, dass bei einzelnen Makrozoobenthos-Massdaten mit Unsicherheiten von +/- 50% gerechnet werden muss.

In der Roten Liste des Kantons Basel-Stadt (Küry, 2000) sind insgesamt 21 Arten (19% der nachgewiesenen Taxa) als bedroht aufgeführt. Insgesamt 13 Arten (12% der gefundenen Taxa) sind in den Roten Listen der Schweiz genannt. In der vorliegenden Untersuchung wurden total 30 bedrohte und bemerkenswerte Arten (rund 27% der erfassten Taxa) festgestellt. Die Wiese-Ebene wurde in den vergangenen Jahrzehnten zunehmend von zwischenzeitlich wegen

schlechter Wasserqualität ausgestorbenen Tieflandarten besiedelt. Da dieser Prozess anscheinend noch andauert, ist das Potenzial der Wiese und ihrer Nebengewässer für seltene und bedrohte Tieflandarten gross. Daher ist eine Fortführung der Aufwertungen im Bereich Wiese / Lange Erlen für den Schutz und die Förderung seltener Makrozoobenthosarten wesentlich. Dazu benötigen die Gewässer neben gezielten Aufwertungsmassnahmen eine Fortführung des sachkundigen Unterhalts.

Es wird angeregt, zusätzlich zu den Index-Daten des Biomonitorings auch die faunistischen und floristischen Grundinformationen in einer Datenbank zu erfassen. Über das Geografische Informationssystem der Fliessgewässer lassen sich so die Fauna- und Floradaten mit den übrigen Gewässerparametern verknüpfen und mit der schweizweiten Datenbank des CSCF/ SZKF abgleichen.

1 Einleitung

Trotz der kleinen Fläche von 37 km² besitzt der Kanton Basel-Stadt ein relativ grosses und bedeutendes Gewässernetz. Neben dem hier nicht behandelten Rhein gehören dazu die Unterläufe der grossen Rheinzuflüsse Birs, Wiese und Birsig und die kleineren Bäche in Riehen und Bettingen wie Aubach, Bettingerbach und Immenbächli. Dazu kommen die künstlichen, früher als Gewerbekanäle genutzten Gewässer Riehenteich (inklusive Neuem Teich, Altem Teich und Mühleiteich) und St. Alban-Teich sowie Otterbach und Dorenbach.

Aufgrund des revidierten Gewässerschutzgesetzes (GschG) vom 24. Januar 1991 müssen die Gewässer vollumfänglich vor Beeinträchtigungen geschützt werden. Seit 2010 liegt mit der «Methode zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer: Makrozoobenthos – Stufe F» erstmals eine Schweizweit verbindliche Untersuchungsmethode des Bundesamts für Umwelt für die Erhebung und Auswertung von Makrozoobenthos-Daten vor. Damit die 2011 erhobenen Daten mit älteren Erhebungen verglichen werden können, wurden die Makrozoobenthos-Daten zusätzlich nach den beiden älteren Methoden Saprobitätsindex und Makroindex ausgewertet. Für die Beurteilung des Äusseren Aspekts wurde die Methode des Modulstufenkonzepts verwendet.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist, die baselstädtischen Gewässer auf der Grundlage des neu eingeführten Modulstufenkonzepts Makrozoobenthos und des Äusseren Aspekts zu beurteilen. Um die Vergleichbarkeit mit früheren Erhebungen zu gewährleisten, werden zusätzlich weitere, bislang verwendete Beurteilungsmethoden mit in die Auswertung einbezogen.

2 Untersuchungsgebiet

Der Kanton Basel-Stadt liegt im Schnittpunkt von vier Landschaften, die sich am Rheinknie treffen. Dies sind im Westen das Sundgauer Hügelland, im Süden der Jura, im Osten der Schwarzwald mit seinen Kalkvorbergen und im Norden die Oberrheinische Tiefebene. Die drei erstgenannten Landschaften werden jeweils von grossen Flüssen entwässert, welche in Basel in den Rhein münden (Birsig, Birs und Wiese). Aus diesen Flüssen wurden in früheren Jahrhunderten Gewerbekanäle abgeleitet, welche die jeweiligen Gewässer noch heute über eine längere Strecke begleiten (Fig. 1). Bedeutende Bäche im Stadtkanton entspringen im Gebiet des Dinkelbergs, den südöstlichsten Kalkvorbergen des Schwarzwalds.

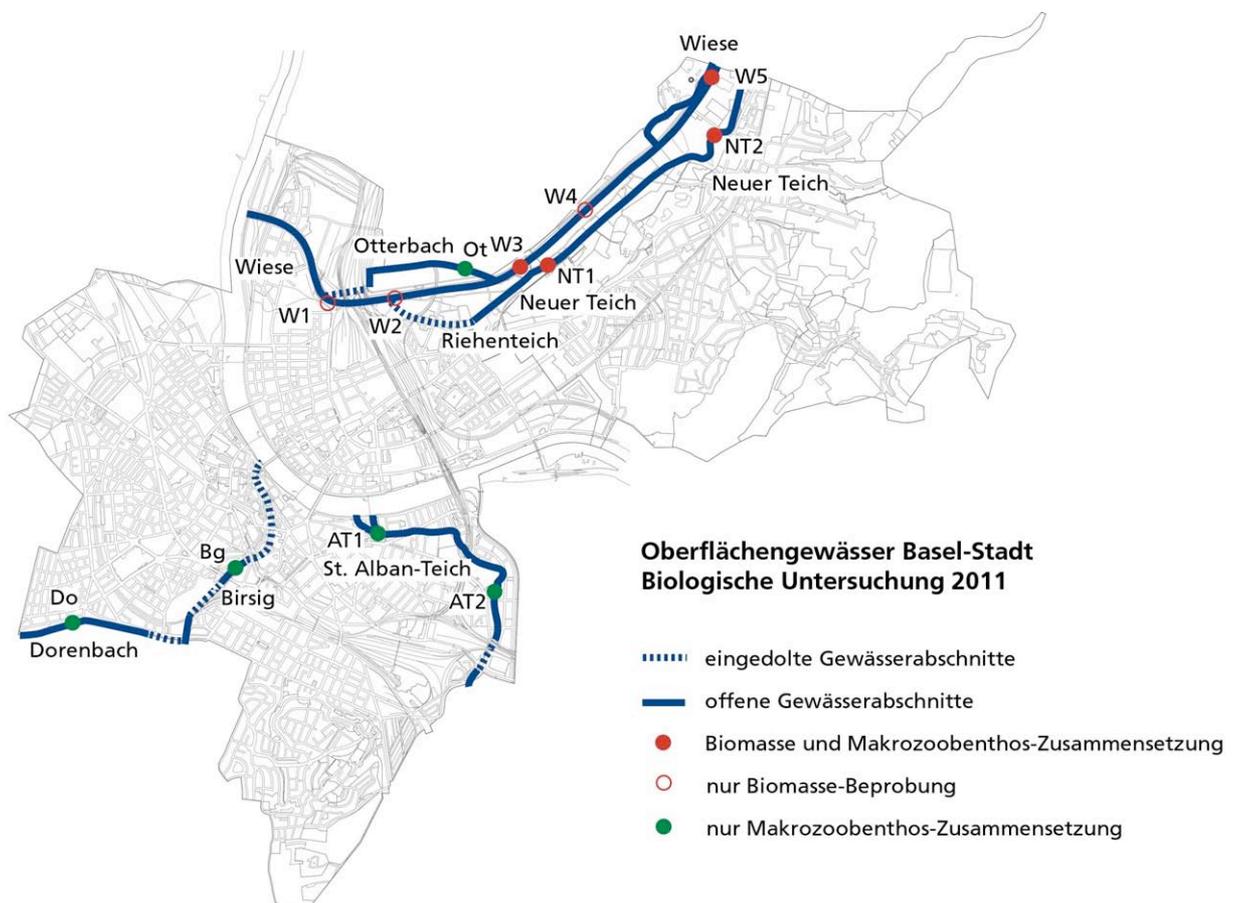


Fig. 1: Situationsplan Gewässer und Probestellen Oberflächengewässeruntersuchung Basel-Stadt 2011.

2.1 Otterbach (Ot)

Der Otterbach war früher der Abfluss einer Alluvialquelle, die im Gebiet «Obere Matten» in Weil entsprang. Das Gewässer diente zur Bewässerung von Landwirtschaftsflächen und als Gewerbekanal. Um einen kontinuierlichen Abfluss zu garantieren, wurde in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts Wasser unterhalb der «Schliesse» aus der Wiese in das bestehende Bachbett geleitet. Dazu wurde eine längere Strecke als Kanal neu erstellt.

Zwischen der Wiese und dem Durchlass unter der Freiburgerstrasse verläuft das Gewässer am Waldrand. Die letzte Strecke von dort bis zur Eindolung bei den Geleiseanlagen des Verschiebebahnhofs der Deutschen Bahn ist das Gewässer ebenfalls offen fließend. Bis zur Einmündung in die Wiese bleibt der Otterbach darauf eingedolt. Eine Revitalisierung entlang der Freiburger Strasse zwecks Umgehung der Eindolung ist geplant.

Die Strecke zur Beprobung des Makrozoobenthos (Koordinaten: 613425; 269650) befindet sich ca. 200 m nach der Ausleitung des Wassers aus der Wiese im Wald (Fig. 2).

2.2 Wiese (W)

Die Wiese ist mit einer Abflussmenge von durchschnittlich 11.2 m³/s (Spreaficio et al. 1992) und einer Breite von etwa 20 Metern der zweitgrösste Fluss im Kanton (nach dem Rhein). Sie entspringt am Feldberg und fliesst nur auf den letzten 6,3 ihrer insgesamt 82 km Fließstrecke durch die Schweiz (Golder 1991). Die Wiese ist ein stark verbautes Gewässer mit einem extrem uniformen Uferverlauf. Als wichtiges Landschaftselement des Naherholungsgebietes Lange Erlen ist sie dem Nutzungsdruck stark ausgesetzt. Eine Schranke für die Wanderung der Fische und anderer Wassertiere bildet die «Schliesse» (Riehenteichwehr), die sich etwa in der Mitte der schweizerischen Strecke befindet. Das Gewässer fliesst im Kanton Basel-Stadt durch Landwirtschaftsgebiet und Wald und auf den letzten 1.5 km vor der Mündung in den Rhein durch Siedlungsgebiet (Kleinhüningen). Bei der deutschen Grenze und bei ihrer Einmündung in den Rhein liegt die Wiese auf 271 m resp. auf 248 m ü. M. Die Höhendifferenz beträgt also rund 23 m. Über den Alten und Neuen Teich erhält die Wiese Zufluss aus den Seitengewässern Aubach, Bettingerbach und Immenbächli.

Auf der deutschen Strecke fliesst die Wiese durch silikatische Gebiete des Schwarzwaldes. Durch Zuflüsse aus dem Dinkelberg und den Weitenauer Vorbergen erhält sie aber auch karbonathaltiges Wasser. In der Talaue selbst liegen quartäre Flussschotter. Insgesamt kann das Wasser als kalkarm bezeichnet werden.

Die fünf untersuchten Strecken befinden sich in den folgenden Bereichen (Fig. 3 bis 7): W1 auf der Höhe Basler Zeitung (km 1.1; Koordinaten: 611906; 269385), W2 unterhalb des Erlenparkstegs Lange Erlen (km 2.2; 612820; 269450), W3 unterhalb des Wehrs Schliesse (km 3.4; 613875; 269750), W4 unterhalb vom «Neuen Steg» (km 4.1; 614000; 270500) und W5 oberhalb der Weilstrasse (km 5.9; 615750; 271525).

Beim Vergleich mit älteren Daten zu beachten ist, dass die Probenahmestrecke W1 wegen Bauarbeiten im Gewässerbett von der Gärtnerstrasse nicht untersucht wurde. An ihrer Stelle wurde die Strecke unterhalb der Freiburger Brücke hinzugenommen. Die jetzige Probenahmestelle W5 oberhalb Weilstrasse entspricht der alten Probenahmestelle W4. Die jetzige Probenahmestrecke W4 wurde neu eingefügt. Generell gilt, dass die Numerierung der Probenahmestellen im Prinzip jedes Jahr neu vergeben wird (es gibt keinen allgemeingültigen Standard), daher erfolgt die Identifikation der Probenahmestellen prinzipiell über die Ortsbezeichnung.

2.3 Neuer Teich (NT)

Dieses Gewässer war ursprünglich ein Seitenarm der Wiese. Im 13. Jahrhundert wurde der Bach zu einem Gewerbe- und Entwässerungskanal umgebaut. In der Schweiz ändert er dreimal seinen Namen: Bis zur Abzweigung des Alten Teichs wird er «Mühleleich» genannt, bis zur Gemeindegrenze Riehen / Basel «Neuer Teich» und auf Basler Stadtboden heisst er «Riehenteich».

Der Kanal führt das in Lörrach aus der Wiese abgeleitete Wasser durch das Grundwasserschutzgebiet der Langen Erlen. Seine Ufer sind nahezu durchgehend betoniert. Sein Gewässerbett ist mehrheitlich monoton und geradlinig. Unterhalb des Kleinkraftwerks beim Pumpwerk Lange Erlen verläuft der Riehenteich eingedolt und wird auf der Höhe des Tierparks Lange Erlen in die Wiese zurückgeleitet. Die untersuchte Strecke NT1 (Fig. 8) befindet sich oberhalb der Einmündung in den Oberwasserkanal (Schliesse) (614050; 296675), die Strecke NT2 (Fig. 9) unterhalb der Weilstrasse in Riehen (615875; 271050).

2.4 St. Alban-Teich (AT)

Die Entstehung dieses ältesten Gewerbekanal in Basel reicht ins 12. Jahrhundert zurück. Nachdem anfänglich ein Kanal zwischen der Birs bei St. Jakob und dem St. Albantal bestand, wurde das Ausleitungsbauwerk im 17. Jahrhundert ins Gebiet der Neuen Welt verlegt.

Die Ausleitungsstelle ist heute noch dieselbe. Im Naherholungsgebiet in Brüglingen durchfließt der Kanal den dortigen Kunstsee der Grün 80 und teilt sich danach in zwei Arme auf. Der kleinere Mühleleich mündet wenig oberhalb des Leichtathletikstadions St. Jakob wieder in den St. Alban-Teich. Nach der Passage in einer künstlichen Rinne unterhalb der Brüglingerstrasse beginnt der baselstädtische Abschnitt. Im Bereich von St. Jakob folgen grössere Eindolungen und Überdeckungen (St. Jakobsstrasse, Bahn- und Autobahntrassen). Im Bereich des Wohnquartiers Lehenmatt hat der St. Alban-Teich eine grosse Bedeutung als Naherholungsgebiet. Von der Zürcherstrasse bis ins St. Albantal fügt sich der Teich ins historische Altstadtbild ein. Das Wasser mündet schliesslich, aufgeteilt in den oberen und unteren Teicharm, in den Rhein.

Die Beprobungen erfolgten auf den Strecken AT1 (612450; 267000) im Bereich der ehemaligen Stadtmauer (im St. Albantal) und AT2 (613625; 266450), rund 100 m unterhalb der Redingstrasse in der Breite (Fig. 10 und 11).



Fig. 2: Otterbach (Ot) im Wald nach der Ableitung aus der Wiese

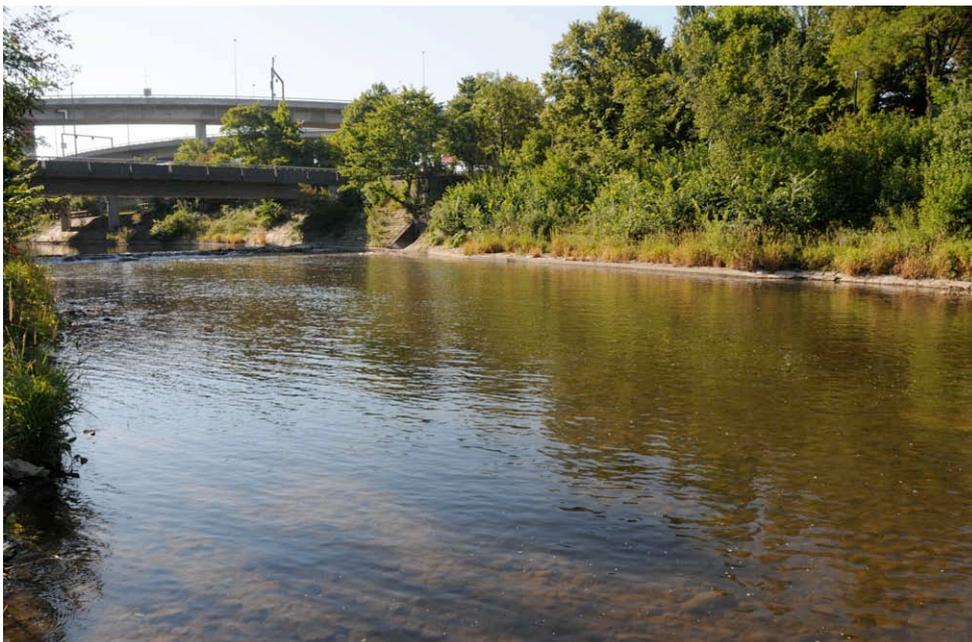


Fig. 3: Strecke W1 an der Wiese unterhalb der Freiburger Brücke



Fig. 4: Stelle W2 an der Wiese oberhalb Erlenparksteg



Fig. 5: Stelle W3 an der Wiese unterhalb der «Schliesse» (Restwasserstrecke)



Fig. 6: Stelle W4 an der Wiese unterhalb vom «Neuen Steg»

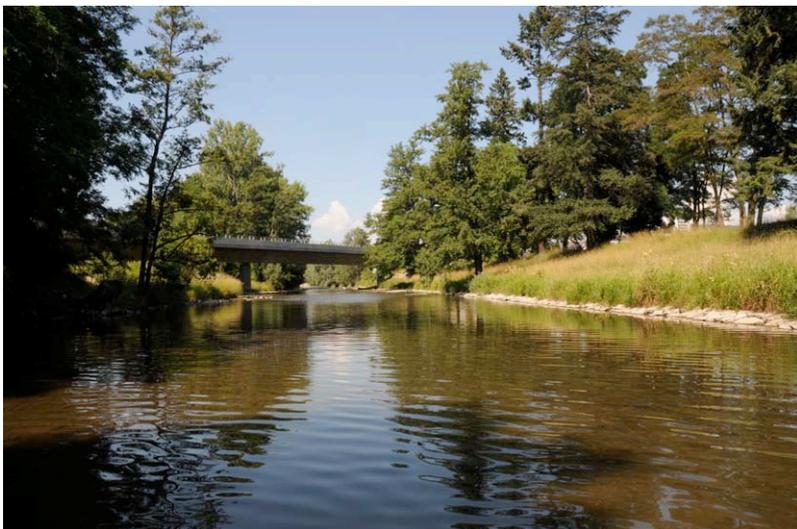


Fig. 7: Stelle W5 an der Wiese oberhalb der Weilstrasse (Riehen).



Fig. 8: Strecke NT1 am Neuen Teich in der Nähe der «Schliesse».



Fig. 9: Stelle NT2 am Neuen Teich unterhalb der Weilstrasse in Riehen.



Fig. 10: Stelle AT1 am St. Alban-Teich an der Letzimauer vor der Aufteilung in Vorderen und Hintere Teich.



Fig. 11: Stelle AT2 am St. Alban-Teich unterhalb der Redingbrücke.



Fig. 12: Untersuchte Stelle des Dorenbachs an der Dorenbachpromenade.



Fig. 13: Birsig zwischen Hallenbad Rialto und Eindolung an der Heuwaage.

2.5 Dorenbach (Do)

Die Quelle des Dorenbaches liegt in Oberwil auf dem Lösslehmplateau. Nach einer Strecke durch Landwirtschaftsgebiet und Areale mit Wochenendgärten verläuft der Bach als Grenzgewässer zwischen Binningen und Allschwil im Wald. Der angrenzende Allschwilerweiher wird meist mit Quellwasser versorgt. Eine Speisung aus dem Dorenbach ist jedoch ebenfalls möglich.

Unterhalb des Allschwilerweiher liegt der Schuttkegel des Dorenbachs. Hier mündete er früher in die Schotterebene des Rheins. Bereits im 15. Jahrhundert wurde das Wasser von hier

im Herrengraben oder Torrebach in Richtung Schützenmattweiher geleitet. Im 17. Jahrhundert entstand der Kanal in der jetzigen Lage als Grenzgewässer zwischen Basel und Binningen. Der Dorenbach hatte früher den Status eines Privatkanals. Bis zum Neubadrain wurde in den 1990er-Jahren die alte Sohl- und Uferverbauung entfernt und durch eine tiefer liegende Betonwanne abgedichtet. Unterhalb des Neubadrains fliesst das Wasser in einer Betonrinne zwischen Strassenraum und Privatgärten an der Dorenbachstrasse entlang. Oberhalb des Dorenbachviadukts mündet er nach seinem letzten eingedolten Abschnitt in den Birsig.

Die biologischen Proben wurden auf einer Strecke oberhalb der Neubadstrasse entnommen (Höhe Grimselwegli, 609350; 266100; Fig. 12).

2.6 Birsig (Bg)

Der Birsig entspringt im Wald oberhalb von Burg i. L. (BL) auf einer Höhe von 450 m ü. M. Im 21 km langen Lauf durch das Leimental ist die Struktur des Flusses sehr variabel, zwischen naturnah und naturfern.

Auf der Strecke des Kantons Basel-Stadt wird das Wasser durch einen 5-10 m breiten Kanal mit Trapezquerschnitt geführt. Die Sohle ist durchwegs gepflästert und das Gefälle wird durch zahlreiche Schwellen reguliert. Beim Zoologischen Garten ist der Fluss auf einer Strecke von 450 m eingedolt. Entlang des Nachtigallenwäldchens tritt er nochmals für 340 m zutage, um bei der Heuwaage endgültig unter der Stadt zu verschwinden. Erst bei der Schiffflände, wo sich sein Wasser in den Rhein ergiesst, ist der Birsig nochmals kurz zu sehen.

Der Birsig mit seiner geringen Abflussmenge von durchschnittlich $0.7 \text{ m}^3/\text{s}$ sowie den zum Teil sehr harten Uferverbauungen dient im Leimental als Vorfluter zweier grösserer Kläranlagen. Die untersuchte Strecke (Bg) liegt ca. 100 m oberhalb der Eindolung im Bereich des Haltenbads Rialto (611000; 266650; Fig. 13).

3 Methoden

3.1 Standortfaktoren an den Probestellen

An allen Probestellen wurde die landschaftliche Situation festgehalten. Dabei erfolgte eine Protokollierung der Uferstruktur, der Vegetation in Ufernähe und der Sohlenbeschaffenheit (BUWAL 1998).

An der Probenahmestelle wurden folgende biotische Kleinlebensräume (Choriotope) differenziert und anteilmässig (=substratspezifisch) beprobt:

- Phytal 1: Pflanzen allgemein
- Phytal 2: filamentöse (fadenförmige) Algen
- POM (Partikuläres organisches Material, v.a. Falllaub)
- Abwasserbakterien
- Saprobial (Faulschlamm)
- Übrige biotische Choriotope (v.a. Totholz)

Die abiotischen Choriotope wurden in folgende Klassen differenziert:

- Hygropetratisch (Spritzwasserzone)
- Megalithal (Felsen und Steinblöcke: ≥ 40 cm)
- Makrolithal (grosse Steine: 20 – 40 cm)
- Mesolithal (Steine: 6.3 – 20 cm)
- Mikrolithal (Grobkies: 2 - 6.3 cm)
- Akal (Fein- bis Mittelkies: 0.2 – 2 cm)
- Psammal (Sand: 0.063 – 0.2 cm)
- Pelal, Argyllal (Schluff, Ton: < 0.063 cm)

Der Anteil der Choriotope an der Gesamtfläche wurde in folgenden Kategorien erfasst:

- selten (10% der Fläche)
- häufig (10 – 50% der Fläche)
- dominant ($\geq 50\%$ der Fläche)

3.2 Äusserer Aspekt

Zum Äusseren Aspekt gehören nach dem Modul-Stufen-Konzept (Stufe F) der Schweiz (BUWAL 2003) und Perret (1977) diejenigen Belastungsindikatoren, welche bei einem «Au-

genschein» festgestellt werden können. Dazu gehören die folgenden (die Beurteilung erfolgte mit Hilfe der drei Kategorien fehlend, leicht / mittel und stark):

- Algen
- Moose (auf Steinen im Fliessgewässer über dem Wasserspiegel)
- Makrophyten
- heterotropher Bewuchs (festsitzende Ciliaten, Abwaspilz)
- Eisensulfidflecken (FeS) als Folge starker Sauerstoffzehrung
- Schlamm (Ablagerung organischer Partikel)
- Schaumbildung
- Trübung
- Verfärbung (mit Angabe der Farbe)
- Geruch (mit Charakterisierung des Geruchs)
- Kolmation (Abdichtung der Sohle durch Feinsedimente)
- Feststoffe (anthropogene Abfälle)

Eisensulfidflecken, Ciliaten und fadenförmige Bakterien wurden an jeweils fünf zufällig über die gesamte Breite entnommenen Steinen beurteilt. Trübung, Schaumbildung und Geruch wurden vom Ufer aus protokolliert.

Als erste grobe Parameter geben sie Aufschluss über die Belastungssituation der jeweiligen Probestelle (BUWAL 2003).

3.3 Gewässerbeurteilung mit Hilfe des Makrozoobenthos

3.3.1 Probenahme Makrozoobenthos

Die Durchführung der Probenahme richtet sich nach den Anforderungen der «Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer, Makrozoobenthos Stufe F» des Bundesamts für Umwelt (Stucki 2010).

An den Stellen mit genügend Strömung und lockerem Substrat wurden die Proben mittels Kick-Sampling gewonnen. Dabei wurde das Netz auf dem Flussgrund abgestellt. Während einer Minute wurde das Sediment luvwärts (oberhalb) des Netzes mit dem Fuss oder der Hand kräftig umgewühlt.

In sehr strömungsarmen Bereichen wurde das Substrat mit Hand oder Stiefel kräftig aufgewühlt und das aufgewirbelte Material mit dem Netz gesammelt.

Grosse Steine wurden umgedreht und die daran sich befindenden sessilen oder semisessilen Organismen mit der Pinzette abgesammelt.

Mit einem Surber-Sampler (900 cm² Grundfläche, 300 µm Maschenweite; Fig. 14) wurden pro Standort und Untersuchungsdatum acht unabhängige substratspezifische Proben genommen. Alle für den Gewässerabschnitt typischen Choriotope wurden entsprechend ihrem Anteil

im Gewässerabschnitt beprobt. Die acht Surber-Samples ergeben eine Probestfläche von 0.72 m² pro Standort.

In einer grossen Plastikschaale erfolgte die Schätzung und Protokollierung der Häufigkeiten für die einzelnen Taxa. Von allen Vertretern wurden eine genügende Anzahl Exemplare in Ethanol konserviert und zur genaueren Bestimmung ins Labor mitgenommen.

Die Einteilung in Häufigkeitsklassen erfolgte mit einer 7-teiligen Skala nach Nagel (1989) (Tab. 1).

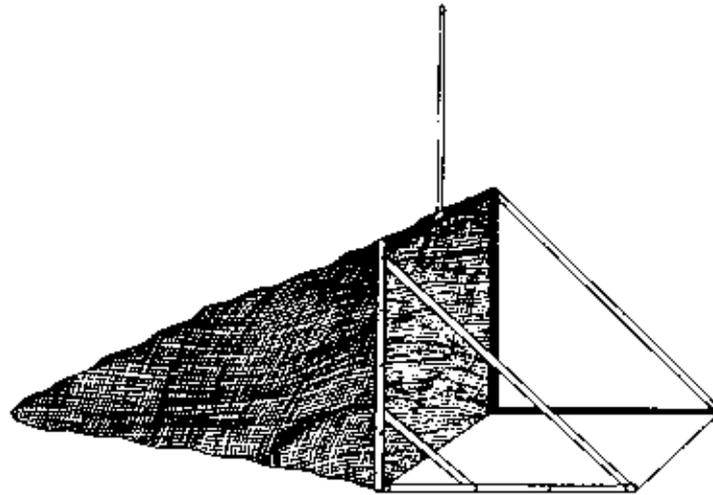


Fig. 14: Surber-Sampler zur Entnahme flächenbezogener Kleintierproben und Fließgewässern (Schwoerbel 1994).

Tab. 1: Häufigkeitsklassen zur Quantifizierung der Besiedlung durch Vertreter der Makrofauna (nach Nagel 1989).

Abundanz-Klasse	Abundanz (Individuen / m ²)	Gesamtschätzung
1	1-10	selten
2	11-30	sehr spärlich
3	31-70	spärlich
4	71-150	wenig zahlreich
5	151-300	zahlreich
6	301-700	sehr zahlreich
7	700	massenhaft

Die Aufsammlungen fanden je einmal im Frühling und im Sommer statt. Die Lage der Probestellen ist im Situationsplan (Fig. 1) wiedergegeben. An der Wiese wurde die Makrozoobenthos-Zusammensetzung nur an den Strecken W3 und W5 untersucht, an den anderen Stel-

len wurde lediglich die Biomasse bestimmt. Die Beprobung des Benthos wurde jeweils ergänzt mit adulten Insekten, die im Uferbereich der Probestellen gefunden wurden.

Die gefundenen Vertreter wurden in der Regel bis auf die Art bestimmt. Bei den Zweiflüglern (Diptera) erfolgte die Bestimmung nur bis zum Familienniveau. Auf eine Bestimmung der Milben (Hydrachnidia) wurde verzichtet.

3.3.2 Makrozoobenthos-Gemeinschaft als Nahrung für Fische

Bei der Ermittlung des fischereilichen Ertragsvermögens in Gewässern wird die Biomasse des Makrozoobenthos als sogenannter Bonitätsfaktor in die Berechnungen miteinbezogen.

Da im Zusammenhang mit der Untersuchungskampagne in der Wiese auch eine fischereiliche Bonitierung durchgeführt wird, wurden bei beiden Begehungsterminen quantitative (flächenbezogene) Makrozoobenthosproben entnommen. Die Gesamtbiomasse aller aussortierten Kleintiere wurde nach dem Abtropfen auf Fliesspapier mit Hilfe einer Laborwaage bestimmt. Die Mollusken und köchertragenden Köcherfliegenlarven wurden vor dem Wägen aussortiert. Die Köcherfliegenlarven verbleiben jedoch für allfällige spätere taxonomische Revisionen in den konservierten Proben.

Die Zuordnung der Bonitätsstufen für die einzelnen Abschnitte erfolgte nach Tab. 2, jedoch ohne Berücksichtigung des Korrekturfaktors aus dem Kanton Bern (vgl. Vuille 1997). Gewässer mit einem Bonitätsfaktor von 0,5–2,5 werden dabei als arm, Gewässer mit einem Bonitätsfaktor von 3–6 als mittel und Gewässer mit einem Bonitätsfaktor von 6,5–10 als reich angesehen.

Tabelle 2: Grundlagen zur Ermittlung des fischereilichen Ertragsvermögens:
Bestimmung des Bonitätsfaktors

Charakterisierung	Makrozoobenthos-Biomasse (g / m ²)	Bonitätsfaktor B
«arme Gewässer»	0 – 1.5	0.5
	1.5 – 3	1.0
	3 – 4.5	1.5
	4.5 – 6	2.0
	6 – 8	2.5
«mittlere Gewässer»	8 – 10	3.0
	10 – 15	3.5
	15 – 20	4.0
	20 – 25	4.5
	25 – 30	5.0
«reiche Gewässer»	30 – 35	5.5
	35 – 40	6.0
	40 – 45	6.5
	45 – 50	7.0
	50 – 55	7.5
	55 – 60	8.0
	60 – 65	8.5
	65 – 70	9.0
70 – 80	9.5	
	> 80	10

3.3.3 Modulstufenkonzept Makrozoobenthos Stufe F (IBCH)

Die Bewertung nach Modulstufenkonzept Makrozoobenthos Stufe F (IBCH) ist das in der Schweiz neu gültige offizielle Bewertungsverfahren (Stucki, 2010). Es beruht im wesentlichen auf dem bislang in der Romandie und in Frankreich häufig verwendete IBGN, Indice Biologique Globale Normalisé (AFNOR 1992). Bei diesem Verfahren muss die Felderhebung nach genau reglementierten Vorschriften durchgeführt werden. Insgesamt werden bei der Auswertung 138 Taxa berücksichtigt, die in der Regel bis zur Familie bestimmt werden. Mit

Hilfe dieser Taxa wird ein Mass für die Diversität bestimmt (Diversitätsklasse DK). Weitere 38 Taxa dienen ähnlich wie beim Makroindex als Indikatoren des Zustands (Indikatorgruppe IG).

Mit Hilfe einer Matrix wird ausgehend vom höchsten in der Gruppe vertretenen Indikator-taxon (IG) und der Taxazahl der Gesamtprobe (DK) direkt der IBCH bestimmt (Tab. 3).

Die Berechnung erfolgt nach der folgenden Formel:

$$\text{IBCH} = \text{IG} + \text{DK} - 1, \text{ bei IBCH} < 21$$

Bestandteil der Methode ist ebenfalls eine verbale Beschreibung der Probestelle, ein Probe-nahmeprotokoll und eine faunistische Tabelle.

Tabelle 3: Ermittlung der Diversitätsklasse (DK) und der Indikatorgruppe (IG)

DK	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Anzahl Taxa	> 50	49 bis 45	44 bis 41	40 bis 37	36 bis 33	32 bis 29	28 bis 25	24 bis 21	20 bis 17	16 bis 13	12 bis 10	9 bis 7	6 bis 4	3 bis 1

IG	9	8	7
Taxa	Chloroperlidae Perlidae Perlodidae Taeniopterygidae	Capniidae Brachycentridae Odontoceridae Philopotamidae	Leuctridae Glossosomatidae Beraeidae Goeridae Leptophlebiidae
IG	6	5	4
Taxa	Nemouridae Lepidostomatidae Sericostomatidae Ephemeraeidae	Hydroptilidae Heptageniidae Polymitarcidae Potamanthidae	Leptoceridae Polycentropodidae Psychomyidae Rhyacophilidae
IG	3	2	1
Taxa	Limnephilidae ¹⁾ Hydropsychidae Ephemerellidae ¹⁾ Aphelocheiridae	Baetidae ¹⁾ Caenidae ¹⁾ Elmidae ¹⁾ Gammaridae ¹⁾ Mollusca	Chironomidae ¹⁾ Asellidae ¹⁾ Hirudinea Oligochaeta ¹⁾

¹⁾ Taxa müssen mit mindestens 10 Individuen vertreten sein – Die übrigen mit mindestens 3 Individuen.

In einem letzten Schritt werden schliesslich die Gewässerstellen einer der fünf Qualitätsklassen zugeordnet (Tab. 4).

Tabelle 4: Übersicht der fünf Wasserqualitätsklassen anhand der verschiedenen biologischen Indizes

Ökologischer Zustand	MSK, Stufe F (IBCH)	Makroindex	Saprobitätsindex DIN	Farbe
sehr gut	17-20	1-2	1.0 – <1.8	blau
gut	13-16	3	1.8 – <2.3	grün
mässig	9-12	4	2.3 – <2.7	gelb
unbefriedigend	5-8	5-6	2.7 – <3.2	orange
schlecht	1-4	7-8	3.2 – 4.0	rot

3.3.4 Makroindex

Das dem Makroindex zugrunde liegende Konzept geht davon aus, dass das durchschnittliche, unbelastete schweizerische Fließgewässer mehrere Arten Plecoptera (Steinfliegen) und mehrere Arten köchertragende Trichoptera (Köcherfliegen, Unterordnung Inaequipalpia) aufweist. Die Anzahl der Insektentaxa ist dabei stets grösser als die Anzahl der Nichtinsektentaxa.

Tabelle 5: Matrix zur Berechnung des Makroindex (nach Perret 1977 und BUWAL 2005). SE: Bestimmungseinheit

				SE Insecta/SE Non-Insecta			
				<1	1-2	>2-6	>6
1	SE Plecoptera	a	>4	-	-	2	1
		b	3-4	-	3	2	2
2	SE Plecoptera und SE Trichoptera mit larvalem Köcher	a	>4	-	3	3	3
		b	≤4	5	4	3	3
3	SE Ephemeroptera ohne Baetidae	a	>2	5	4	4	3
		b	2	6	5	5	-
4	<i>Gammarus</i> spp. und/oder <i>Hydropsyche</i> spp.			7	6	5	-
5	<i>Asellus</i> sp. und/oder Hirudinea und/oder Tubificidae			8	7	-	-

Die durch die zivilisatorische Belastung veränderten Verhältnisse der Biozönosezusammensetzung wurden mit Hilfe einer empirisch geschaffenen Matrix dargestellt (Tab. 5). Der resultierende Index wird als Ziffer zwischen 1 und 8 ausgedrückt, wobei die Ziffer 1 für unbelastete, die Ziffer 8 für belastete Verhältnisse steht (Perret 1977). Die Bewertung des Gewässerzustands erfolgt nach den Kriterien des Modulstufenkonzepts.

3.3.5 Saprobitätsindex

Über die längste Tradition der biologischen Untersuchungsmethoden im Gewässerschutz verfügt der Saprobitätsindex. Er wurde zu Beginn des 20. Jahrhunderts begründet und seither mit vielen Ergänzungen und Verbesserungen versehen (Sladeczek 1973). Heute ist er z. B. in Deutschland die verbreitetste Methode zur biologischen Beurteilung der Gewässergüte (vgl. Tab. 6).

Formel zur Berechnung des Saprobitätsindex

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n s_i \times A_i \times G_i}{\sum_{i=1}^n A_i \times G_i}$$

S: Saprobitätsindex
 i: i-ter Taxon
 s_i: Saprobitätswert des i-ten Taxons
 A_i: Abundanzwert des i-ten Taxon
 G_i: Indikationsgewicht des i-ten Taxons
 n: Anzahl der Taxa

Tabelle 6: «Klassische» Saprobiologische Richtwerte zur Güteeinteilung (DIN) von Fließgewässern (nach Nagel 1989). Aktuelle Einstufung siehe Tab. 4.

Saprobitätsstufe	Saprobienindex	Belastungsstufe
oligosaprob	1.0 – 1.49	unbelastet
oligo- bis betamesosaprob	1.5 – 1.79	gering belastet
beta-mesosaprob	1.8 – 2.29	mässig belastet
beta- bis alphamesosaprob	2.3 – 2.69	deutlich verschmutzt
alphamesosaprob	2.7 – 3.19	stark verschmutzt
alphameso- bis polysaprob	3.2 – 3.49	sehr stark verschmutzt
polysaprob	3.5 – 4.00	übermässig verschmutzt

Jedem Gewässerorganismus kann aufgrund von Erfahrungswerten ein spezifischer Saprobitätsindex zugeteilt werden. Durch die unterschiedliche Gewichtung guter und weniger guter Indikatorarten erhielt die Methode eine klare Aussagekraft. In Deutschland ist der Saprobitätsindex als DIN 38410 bundesweit vereinheitlicht worden (vgl. Nagel 1989).

3.4 Gefährdete und bemerkenswerte Arten

Die Zuordnung der gefährdeten Arten wurde mit Hilfe der kantonalen Roten Listen (Küry 2000) und der schweizerischen Roten Listen (Lubini et al. 2012, Gonseth & Monnerat 2002) vorgenommen. Ergänzend wurden für die Beurteilung der Köcherfliegen und Steinfliegen auch die Roten Listen der Bundesrepublik Deutschland einbezogen (Klima 1998, Reusch & Weinzierl 1998). Für die Vertreter der Nematoden, Schnurwürmer (Nematomorpha), Wenigborster (Oligochaeta), Milben (Hydrachnidia), Krebstiere (Crustacea) und Zweiflügler (Diptera) existieren im Moment keine Roten Listen.

Die Entsprechungen der Basler bzw. Schweizer Roten Listen im Vergleich mit den Kriterien der IUCN sind in Tab. 7 zusammengestellt.

Tabelle 7: Rote Listen Schweiz, Basel-Stadt und IUCN. Die Zusammenstellung zeigt die Entsprechungen der Gefährdungsgrade

Kategorien Basel-Stadt (Küry, 2000)	Kategorien IUCN (Stand 2010) und Schweiz
	EX extinct
0 ausgestorben, verschollen	EW extinct in the wild
1 vom Aussterben bedroht	CR critically endangered
2 stark gefährdet	EN endangered
3 gefährdet	VU vulnerable
4 potenziell gefährdet	-
-	CD conservation dependent
-	NT near threatened
-	DD data deficient
n im Moment nicht gefährdet	LC least concern

4 Standortfaktoren

Die typischen Standortfaktoren der verschiedenen Fließgewässer sind von den geologischen Verhältnissen im Einzugsgebiet sowie der ökomorphologischen Situation auf der Untersuchungsstrecke abhängig. Die hinsichtlich der Besiedlung durch Makrozoobenthosarten wichtigen Substratverhältnisse stehen bei der folgenden Betrachtung im Zentrum (Tab. 8).

Tabelle 8: Substrate im Bereich der Probenahmestellen. Die Häufigkeiten wurden nach den folgenden Klassen abgestuft:  (dominant: > 50% der Fläche),  (häufig: 10-50% der Fläche),  (selten: 10% der Fläche). Die Substrate sind nach abnehmender Bewohnbarkeit geordnet. Gewässer: Ot: Otterbach, W: Wiese, NT: Neuer Teich, AT: St. Alban-Teich, Do: Dorenbach, Bg: Birsig.

Substrat	Ot	W1	W2	W3	W4	W5	NT1	NT2	AT1	AT2	Do	Bg
mobile Blöcke > 250 mm												
Moose (Bryophyten)												
Untergetauchte Samenpflanzen (Hydrophyten)												
Grobes organisches Substrat (Laub, Holz, Wurzeln)												
Steine, Kieselsteine (250 mm – 25 mm)												
Kies (25 mm – 2,5 mm)												
Amphibische Samenpflanzen (Helophyten)												
Feine Sedimente +/- organisch, «Schlamm» < 0,1 mm												
Sand und Schluff (<2,5 mm)												
Natürliche und künstliche Oberflächen (Fels, Stein, Platten, Boden, Wand), Block > 250 mm												
Algen oder (falls fehlend) Mergel und Ton												

Im Otterbach war mit einer Mischung aus Steinen und Kies gesamthaft ein relativ einheitliches Substrat anzutreffen. Aufgrund der Lage im Wald kommt es während der Vegetationsperiode zu keiner nennenswerten Entwicklung von Pflanzen.

In der Wiese lässt der grössere Abfluss die Ablagerung gröberer Substrate zu. Die Bestände untergetauchter Samenpflanzen bestanden im Wesentlichen aus flutendem Hahnenfuss (*Ranunculus fluitans*) und Pinsel-Wasserhahnenfuss (*R. pectinatus*). Die untersuchten Abschnitte der Wiese unterschieden sich geringfügig voneinander. Generell waren die Substrate in den unteren Abschnitten (W1 – W3) etwas feiner als in den oberen Abschnitten.

Im Neuen Teich dominierten auf beiden Strecken Steine sowie geringe Kies- und Sand/Schluff-Anteile.

Der Feinsediment- und Algenanteil war in beiden Strecken des St. Alban-Teichs auffällig erhöht: Hierdurch wird die morphologische Qualität des Gewässers klar beeinträchtigt. Dies gilt insbesondere für die obere Strecke am Schwarzpark, wo auch der Kiesanteil gering ist.

Ähnlich sind die Verhältnisse im Dorenbach: Auffällig war auch ein relativ hoher Anteil an feinem partikulärem organischem Material (F-POM).

Die Sohle des Birsigs im untersuchten Abschnitt ist künstlich (Pflasterung). Darauf haben sich jedoch Steine und zum Teil auch grober Kies abgelagert.

5 Äusserer Aspekt

Die Parameter des Äusseren Aspekts vermitteln einen ersten Eindruck von der Wasserqualität. Es zeigten sich jedoch keine Hinweise auf gravierende Belastungen (Tab. 9). An verschiedenen Gewässern traten leichte natürliche Schaumbildungen und Trübungen auf. Im Neuen Teich, im St. Alban-Teich, im Birsig und der Strecke W2 der Wiese wurde stellenweise eine leichte Verfestigung der Sohle (Kolmation) festgestellt. Bei der Frühlingsprobenahme fiel auf, dass Teile der Strecke stark kolmatiert waren, andere Teile hingegen gar nicht. Abwassereinfluss konnte lediglich bei der Sommerbeprobung im Birsig festgestellt werden: Aufgrund der hohen Temperaturen im Sommer war auch eine leichte Geruchsbelästigung feststellbar. Vorkommen von Feststoffen und Abfällen beschränkten sich auf geringe Mengen am Neuen Teich, am St. Alban-Teich und am Birsig.

Tabelle 9: Äusserer Aspekt auf den untersuchten Gewässerstrecken 2011. Gewässer: Ot: Otterbach, W: Wiese, NT: Neuer Teich AT: St. Alban-Teich, Do: Dorenbach, Bg: Birsig.

☐ kein/wenig ▒ leicht / mittel, ■ stark.

Gewässer	Ot		W1		W2		W3		W4		W5		NT1		NT2		AT1		AT2		Do		Bg	
	Frühling	Sommer																						
Algen																								
Moose																								
Makrophyten																								
Heterotroph. Bewuchs																								
Eisensulfid																								
Schlamm																								
Schaum																								
Trübung																								
Verfärbung																								
Geruch																								
Kolmation																								
Feststoffe																								

6 Makrozoobenthos - Biomasse

Das Makrozoobenthos stellt die Ernährungsgrundlage für die meisten heimischen Fischarten dar. Die Dichte des Makrozoobenthos geht daher in die fischereiliche Bonitierung der Fließgewässer ein (Vuille 1997).

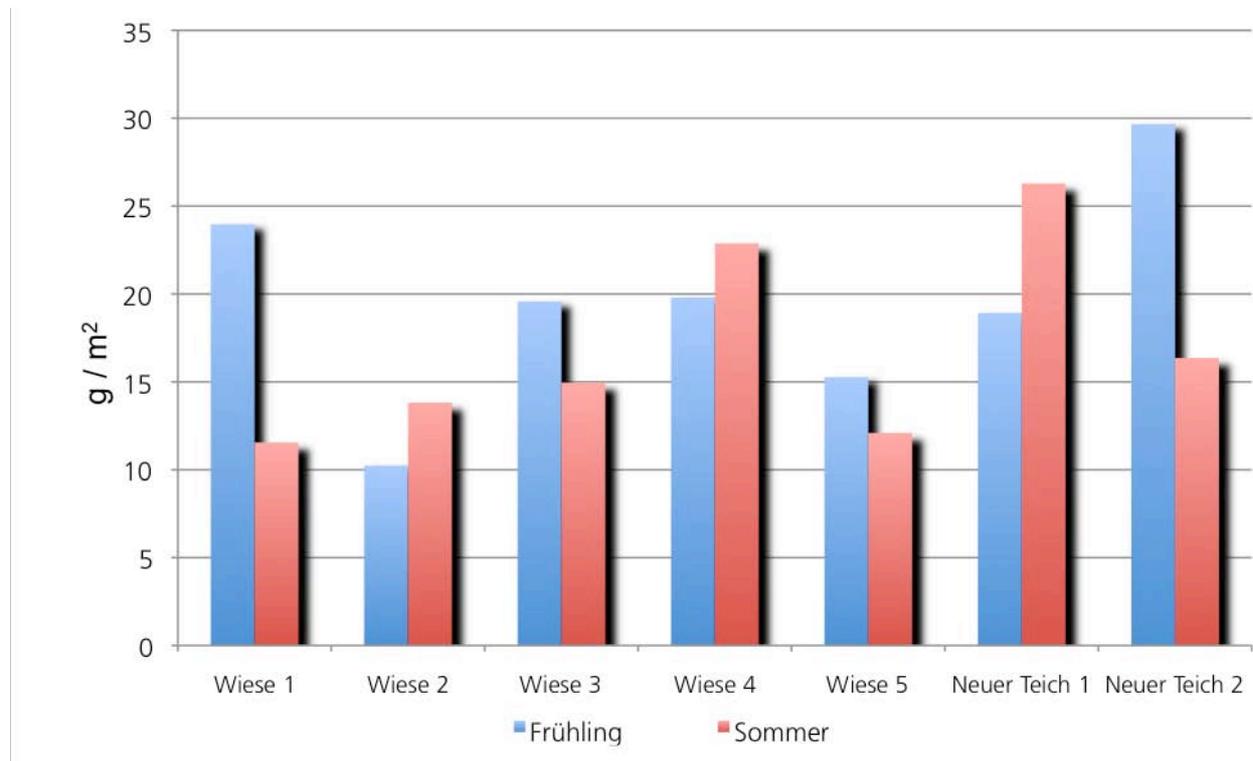


Fig. 15: Biomasse des Makrozoobenthos in Wiese und Neuem Teich 2011

Die Dichte des Makrozoobenthos war mit durchschnittlich $19,6 \text{ g/m}^2$ im Frühling etwas höher als im Sommer mit durchschnittlich $16,8 \text{ g/m}^2$ (Fig. 15). Generell wiesen die beprobten Standorte am Neuen Teich höhere Makrozoobenthos-Dichten auf, als die Standorte an der Wiese. Hier wurden die niedrigsten Werte am Standort Wiese 2 festgestellt, die höchsten am Standort Wiese 4.

Aus der Biomasse ergibt sich der Bonitätsfaktor für die einzelnen Gewässerabschnitte, jeweils gemittelt aus den Frühlings- und Sommerproben (Tab. 10).

Damit fielen alle beprobten Gewässer bezüglich Ertragsvermögen in die Kategorie «mittlere Gewässer». Dieses Ergebnis entspricht den Erwartungen für nicht übermässig überdüngte Tieflandgewässer. Es war zu erkennen, dass die Makrozoobenthosdichten unregelmässigen räumlichen und zeitlichen Schwankungen unterworfen sind, was sich in der Folge auch auf die Dichte der Fischbestände auswirken kann.

Tabelle 10: Bonitätsfaktor der Biomasse-Erhebungen an den untersuchten Gewässerstellen

Standort	g / m ² (Frühling)	g / m ² (Sommer)	g / m ² (Mittelwert)	Bonitätsfaktor	Charakterisierung
Wiese 1	23.96	11.55	17.76	4,0	mittel
Wiese 2	10.23	13.82	12.02	3,5	mittel
Wiese 3	19.57	14.96	17.26	4,0	mittel
Wiese 4	19.79	22.88	21.34	4,5	mittel
Wiese 5	15.26	12.09	13.68	3,5	mittel
Neuer Teich 1	18.92	26.28	22.60	4,5	mittel
Neuer Teich 2	29.66	16.36	23.01	4,5	mittel

7 Zusammensetzung des Makrozoobenthos

Die Zusammensetzung der Fauna eines Gewässers oder eines Gewässerabschnitts ist eine Kenngrösse, die v.a. für die Intaktheit des Ökosystems und die naturschützerischen Belange von Bedeutung ist. Da die Untersuchungen nicht darauf abzielten, möglichst alle vorkommenden Arten zu erfassen, ist mit einer grösseren Zahl von Arten zu rechnen. Zu einer umfassenden Aufnahme des Makrozoobenthos, die insbesondere die selteneren Taxa erfasst, müssten noch weitere Abschnitte in eine Untersuchung einbezogen werden.

7.1 Gesamtüberblick der Makrofauna

Gesamthaft wurden in den untersuchten Fließgewässern 110 Taxa nachgewiesen (Tab. 11). Weitaus am artenreichsten war die Ordnung der Köcherfliegen (Trichoptera), bei der insgesamt 30 Vertreter unterschieden werden konnten. Mit einem deutlichen Abstand folgen die Eintagsfliegen (Ephemeroptera) mit 19 Taxa und die Steinfliegen mit 9 Taxa. Recht bedeutend waren auch die Ordnungen der Zweiflügler (Diptera) mit 12 und der Käfer (Coleoptera) mit 7 Taxa.

7.2 Übersicht über die Fauna der einzelnen Gewässer

Der bei weitem artenreichste Standort war die Wiese an der Schliesse mit 63, gefolgt von Wiese Weilbrücke mit 54 Taxa. Die mit der Wiese kommunizierenden Gewässer Neuer Teich und Otterbach folgen mit 49 und 46 respektive 51 Taxa. Teilweise übertroffen werden diese Werte vom Birsig mit 51 Taxa, wobei die hohen Taxazahlen an diesem Standort zum einen auf die hohe Anzahl an Zweiflüglern und zum anderen auf den Einfluss der Stillgewässer im direkt oberhalb liegenden Zoologischen Garten zurückzuführen sind (5 Schneckenarten). Die Anzahl der EPT-Spezies (Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen) liegt hier mit 14 recht niedrig. Deutlich weniger Taxa kamen im St. Alban-Teich (34 und 30 Taxa) und im Dorenbach (27) vor (Tab. 11).

An den beiden Wiese-Standorten und am Otterbach konnten jeweils 15 Trichopterenarten nachgewiesen werden, wobei aus der Gesamtzahl von 30 Trichopterenarten deutlich wird, dass jedes Gewässer seine eigene Trichopteren-Gemeinschaft hat. Die bezüglich Wasserqualität empfindlichste Artengruppe sind die Steinfliegen (Plecopteren). In den Gewässerstrecken im Siedlungsgebiet kommt hier mit *Leuctra geniculata* nur eine einzige, vergleichsweise unempfindliche Art vor. An den Standorten St. Alban-Teich 2 und Dorenbach wurden gar keine Steinfliegen gefunden. Ganz anders die Situation an der Wiese und ihren Seitengewässern, wo – verteilt auf verschiedene Standorte – 9 Arten nachgewiesen wurden.

Bei den Eintagsfliegen ergab sich ein ähnliches Resultat: Die höchsten Taxazahlen an der Wiese (11 resp. 9 Taxa), gefolgt von Neuer Teich Schliesse mit 10 Taxa und Otterbach mit 7 Taxa. An St. Alban-Teich und Birsig wurden hingegen nur 4 Taxa gefunden, das Schlusslicht bildet der Dorenbach mit 2 Taxa.

Tabelle 11: Taxazahlen der Makrozoobenthos-Gruppen auf den beprobten Strecken. Bezeichnungen der Probestellen: Ot: Otterbach, W: Wiese (W3: Schliesse, W5: Weilbrücke), NT: Neuer Teich (NT1: Schliesse, NT2: Weilstrasse), AT: St. Alban-Teich (AT1: Stadtmauer, AT2: Schwarzpark), Do: Dorenbach, Bg: Birsig, Gesamt: Gesamte Fauna der untersuchten Gewässer.

	Ot	W3	W5	NT1	NT2	AT1	AT2	Do	Bg	Gesamt
Tricladida Strudelwürmer	3	3	1	3	3	2	2	1	3	4
Gastropoda Schnecken	1	3	1	2	1	1	2	1	5	5
Bivalvia Muscheln	1	1	0	1	1	1	1	1	2	2
Oligochaeta Wenigborster	2	3	3	3	2	2	2	2	4	5
Nematomorpha Saitenwürmer	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Hirudinea Egel	3	4	1	2	0	3	1	4	3	5
Crustacea Krebse	1	4	3	2	3	2	2	2	3	5
Hydrachnidia Milben	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ephemeroptera Eintagsfliegen	7	11	9	10	7	4	4	2	4	19
Plecoptera Steinfliegen	3	4	5	2	6	1	0	0	1	9
Odonata Libellen	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Heteroptera Wanzen	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Coleoptera Käfer	4	5	4	3	4	5	5	2	5	7
Trichoptera Köcherfliegen	15	15	15	11	10	6	5	2	9	30
Diptera Zweiflügler	5	8	9	6	6	5	5	7	10	12
Hymenoptera, Megaloptera	1	0	1	1	1	0	0	0	0	2
Summe Taxa	50	63	54	49	46	33	30	27	51	110
Summe Taxa EPT	25	30	29	23	23	11	9	4	14	58

Neben der Gesamt-Taxazahl ist die Anzahl der EPT-Taxa (Eintagsfliegen, Köcherfliegen, Steinfliegen) interessant: Die Qualitätsunterschiede zwischen den Gewässern treten hier deutlicher zutage, weil geringe Zahlen an wertgebenden Taxa nicht durch erhöhte Artzahlen von vergleichsweise anspruchslosen Arten ausgeglichen werden können. Dies zeigt sich auch deutlich an den Unterschieden zwischen Wiese (30 und 29 EPT-Taxa), Otterbach (25 EPT-Taxa) und Neuem Teich (23 EPT-Taxa) auf der einen Seite und 4 bis 14 EPT-Taxa in den linksrheinischen, städtischen Gewässern auf der anderen Seite. Hier schnitt der kleine Dorenbach mit nur 4 Taxa am schlechtesten, der Birsig mit immerhin 14 Taxa am besten ab.

Die Gesamtsicht stützt den geläufigen Befund, dass in grossen Fließgewässern mehr Taxa leben als in kleineren, wobei hier der mit der Wiese vernetzte Otterbach eine Ausnahme macht.

Die ermittelten Taxazahlen sind keine absoluten Grössen. Mit einer Untersuchungsstelle alleine wird in der Regel nur ein Teil der gesamten Fauna erfasst. Eine Erhöhung der Zahl der Probestellen aber auch der Beprobungsfrequenz führt in der Regel zu einer Zunahme der Artenzahl. Die Taxazahlen sind jeweils niedriger als die Anzahl der effektiv vorkommenden Arten. Zudem treten natürliche interannuelle Schwankungen auf. Die Taxazahl alleine ist daher nur bedingt geeignet für die Beurteilung des Gewässerzustands.

8 Biologische Gewässerqualitätsbeurteilung

Die Kleintiergemeinschaft der Gewässersohle, das Makrozoobenthos, eignet sich gut als Indikator der Gewässerqualität, weil sich die Tiere über mehrere Monate oder Jahre an den Probestellen entwickelt haben. In Europa sind verschiedene Indizes üblich, die im Prinzip aus den gleichen faunistischen Ausgangsdaten ermittelt werden können.

8.1 Makrozoobenthos IBCH

Die Beurteilung nach dem Modulstufenkonzept Makrozoobenthos, Stufe F (Stucki, 2010) ist das aktuell gültige Bewertungsverfahren in der Schweiz. Die kurz auch IBCH (Index Biologie Schweiz) genannte Methode ergibt, angewandt auf die baselstädtischen Gewässer, ein differenziertes Bild: Während die Wiese und ihre Nebengewässer Neuer Teich und Otterbach mit guten oder sogar sehr guten Bewertungen hervorragend abschneiden, rangieren die innerstädtischen Gewässer auf Grossbasler Seite in den Kategorien mässig bis unbefriedigend (Fig. 16). Einzige Ausnahme ist der Birsig bei der Frühlingsprobenahme: hierauf wird im nächsten Abschnitt näher eingegangen. Ausserdem ist zu erkennen, dass die Frühjahrsproben meist etwas besser oder zumindest gleich gut abschneiden, als die Sommerproben. Ausnahmen sind hier St. Alban-Teich 2 (Schwarzpark) und Dorenbach.

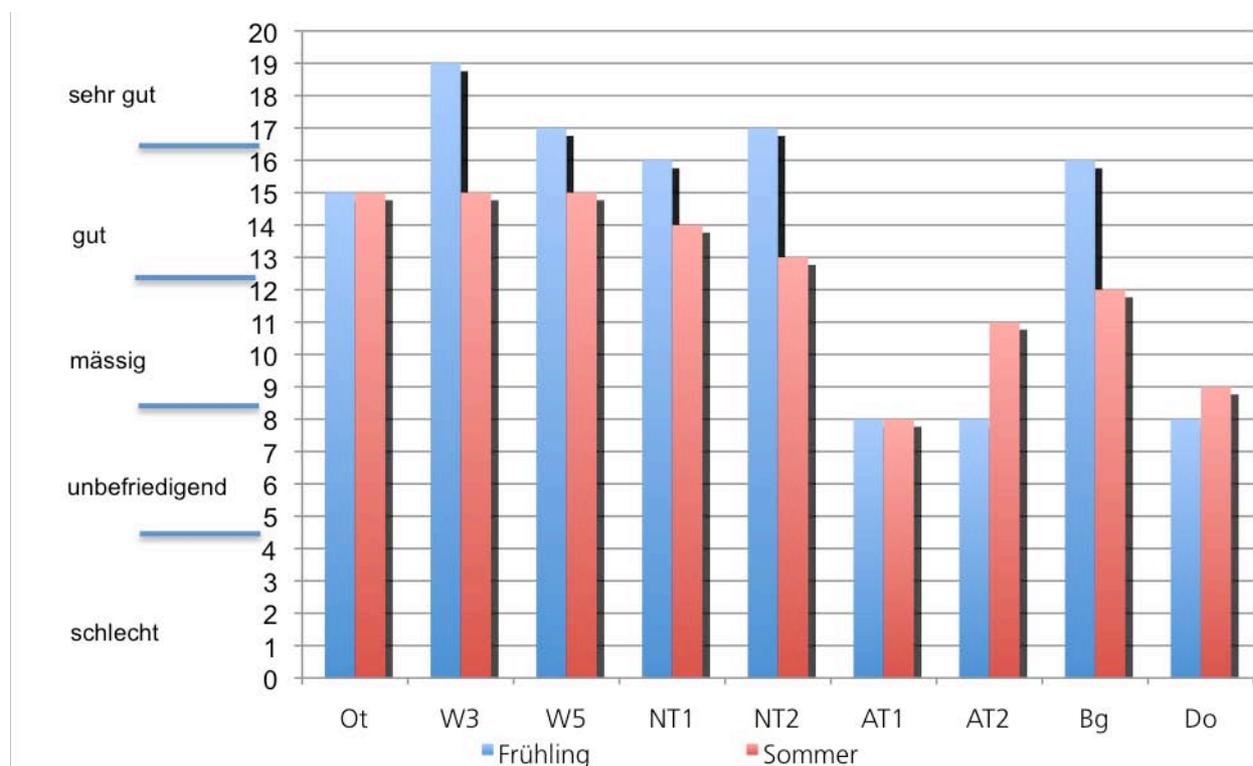


Fig. 16: IBCH 2011 auf den untersuchten Strecken im Kanton Basel-Stadt. Ot: Otterbach, W: Wiese, NT: Neuer Teich, AT: St. Alban-Teich, Bg: Birsig, Do: Dorenbach.

8.2 Makroindex

Der beste Gewässerzustand wurde in der Wiese, im Otterbach und im oberen Teil des Neuen Teichs festgestellt. Im Frühling schnitten hier alle Probestellen mit «sehr gut» ab, im Sommer lagen sie mit «gut» eine Güteklasse darunter (Fig. 17). Auch die untere Strecke des Neuen Teichs wurde mit «gut» bewertet, hier im Frühling und Sommer. Etwas schlechter schnitten St. Alban-Teich und Birsig mit guten bis mässigem Zustand ab. Lediglich der Dorenbach schnitt sowohl im Frühling als auch im Sommer unbefriedigend ab. Dies ist auf das vollständige Fehlen von Eintagsfliegenlarven und köchertragenden Köcherfliegenlarven in diesem Abschnitt des Dorenbachs zurückzuführen.

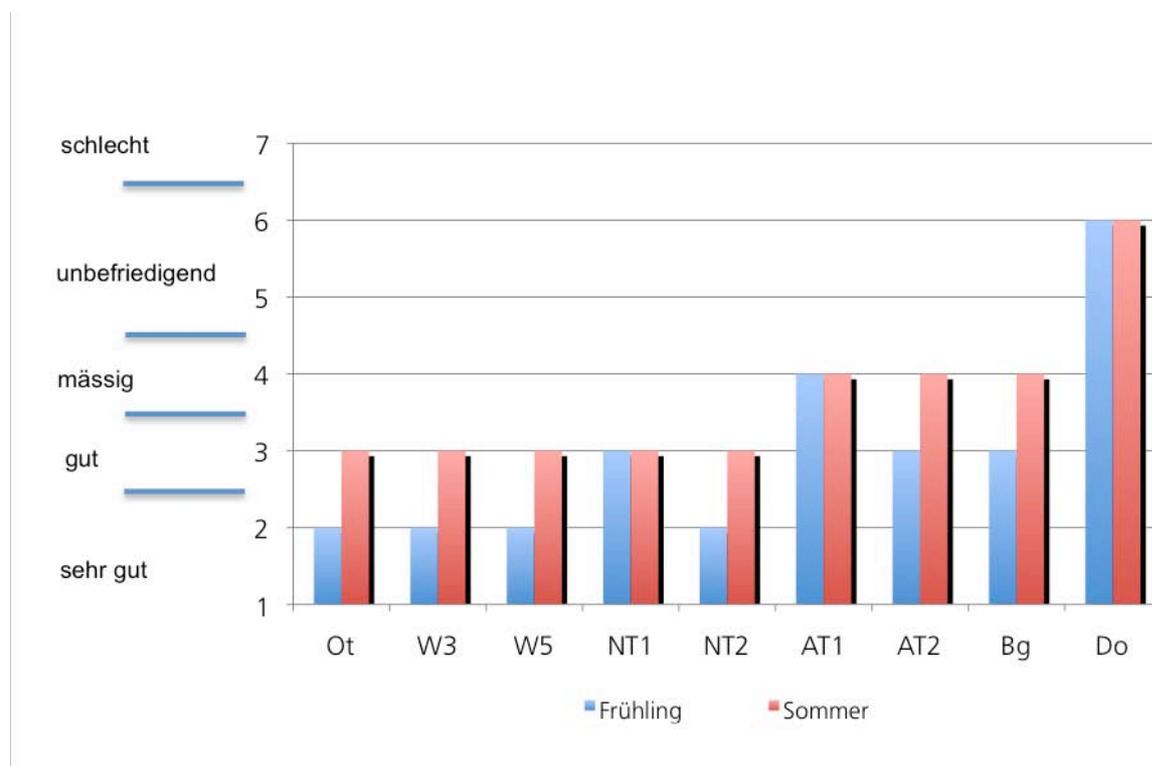


Fig. 17: Makroindex 2011 auf den untersuchten Strecken im Kanton Basel-Stadt. Ot: Otterbach, Wiese, NT: Neuer Teich, AT: St. Alban-Teich, Bg: Birsig, Do: Dorenbach.

8.3 Saprobitätsindex

Die untersuchten Gewässer bewegten sich beurteilt auf der Basis des Saprobitätsindexes alle im Grenzbereich zwischen «gut» und «sehr gut».

Die besten Verhältnisse mit Werten knapp über 1,6 herrschten im St. Alban-Teich an der Stadtmauer. Dies weist auf einen sehr guten Gewässerzustand hin (Fig. 18). Werte knapp grösser 2 konnten lediglich im Birsig und Dorenbach festgestellt werden. Insgesamt fällt auf, dass die Beurteilungen nach Saprobitätsindex (mögliche Werte zwischen 1 – 4) nur wenig streuen: Die vergleichsweise alte Methode wurde zu einem Zeitpunkt entwickelt, an dem vielerorts Kläranlagen noch nicht vorhanden waren und es darum galt, entsprechend starke Beeinträchtigungen der Wasserqualität gut abbilden zu können.

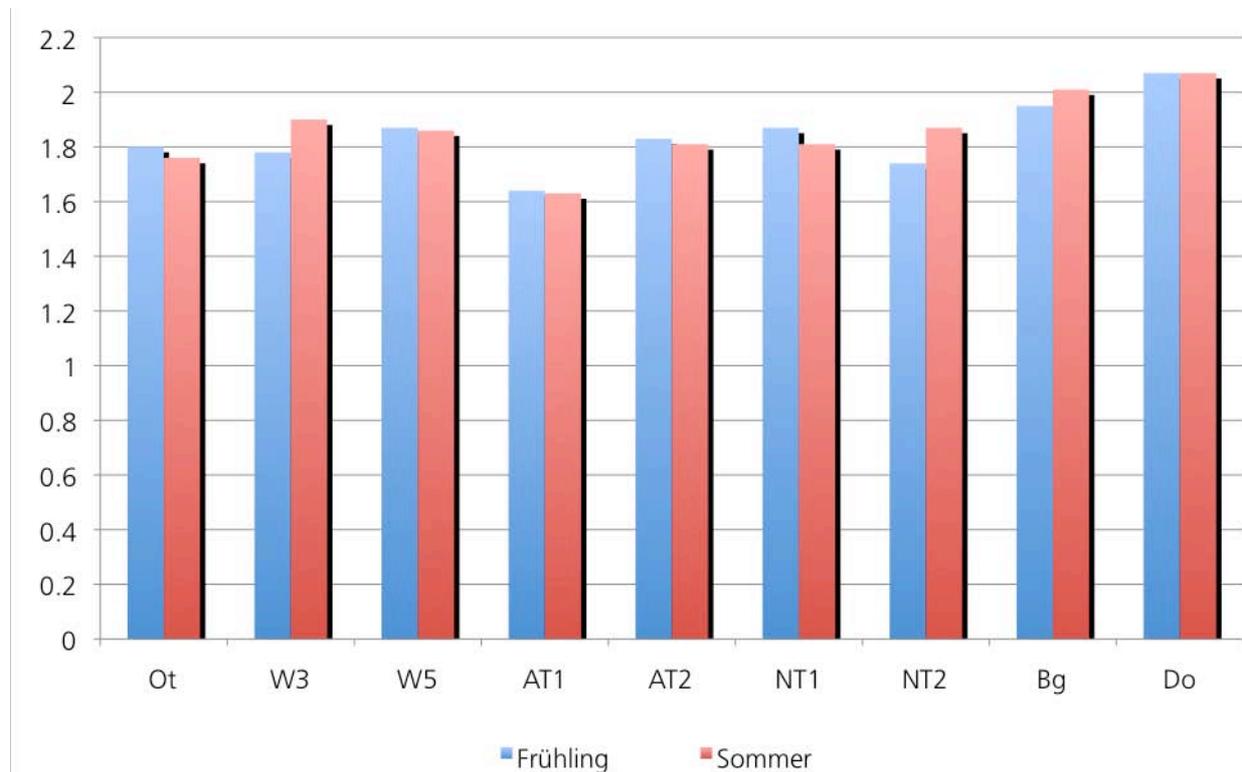


Fig. 18: Saprobitätsindex 2011 an den untersuchten Gewässern im Kanton Basel-Stadt. Wiedergegeben sind die Werte der beiden Beprobungen im Frühling und Sommer. Ot: Otterbach, W: Wiese, NT: Neuer Teich, AT: St. Alban-Teich, Bg: Birsig, Do: Dorenbach. Sehr guter Zustand: bis 1,8; guter Zustand: bis 2,3.

8.4 Vergleich der verwendeten Gewässerqualitätsparameter

Ein Vergleich der verschiedenen biologischen Parameter zur Beurteilung des Gewässerzustandes zeigt zum Teil beträchtliche Unterschiede (Tab. 12).

Der schon 1903 entwickelte Saprobitätsindex wurde für die Diagnose hoher Belastungen konzipiert («Bach ohne Kläranlage versus Bach mit Kläranlage»). So verwundert es nicht, dass alle untersuchten Gewässerstellen gut oder sehr gut abschneiden und zudem die Unterschiede zwischen den einzelnen Standorten kaum ins Gewicht fallen. Ein Vergleich mit den neueren Gewässergüteindikatoren ist daher für unbelastete Standorte nur begrenzt möglich.

Indizes wie der IBCH und der Makroindex (BUWAL 2005), die neben der Belastungsempfindlichkeit einzelner Organismengruppen auch deren Diversität berücksichtigen, ergaben eine andere, differenziertere Verteilung der Qualitätsstufen. Hier fällt vor allem auf, dass die linksrheinisch liegenden innenstadtnahen Gewässer mit «mässig» bis «unbefriedigend» markant schlechter abschneiden als die Wiese und ihre Nebengewässer. Einzige Ausnahme ist hier der Birsig im Frühling 2011. Das gute Abschneiden ist hier auf mehrere aus dem direkt

oberhalb liegenden Zoologischen Garten eingeschwemmte Arten zurückzuführen. Das erhöht die Diversität der gefundenen Organismen und verbessert damit die Einstufung.

Ein weiterer wesentlicher Befund ergibt sich aus dem Vergleich des IBCH zwischen 2006 und 2011: Bis auf den Standort St. Alban-Teich 1 (Stadtmauer) schnitten 2011 alle Probenahmestellen gleich oder besser ab als 2006. Da der IBCH das derzeit gültige Schweizer Bewertungssystem ist, kann daraus eine Verbesserung des Gewässerzustands zwischen 2006 und 2011 abgeleitet werden. Ob es sich hierbei jedoch um einen dauerhaften Trend handelt, kann nur nach weiteren Probenahmekampagnen in den nächsten Jahren beurteilt werden.

Der generell beobachtete Trend, wonach die Frühjahrs-Probenahme im Regelfall bessere Werte ergibt als die Sommer-Probenahme konnte nur für die Wiese und ihre Nebengewässer bestätigt werden, die insgesamt wärmeren innenstadtnahen Gewässer schnitten dagegen im Frühling meist schlechter ab als im Sommer. Ausnahme ist hier wieder der Birsig 2011 mit seinen aus dem Zolli eingeschwemmten Arten.

Der Vergleich zwischen Makroindex und IBCH zeigt eine befriedigende Übereinstimmung der Ergebnisse: 13-mal wurde die gleiche Zustandsklasse erreicht, 4-mal unterschied sich die Einstufung um eine Güteklasse und nur einmal (Frühjahrsprobe am Standort St. Alban-Teich 2, Schwarzpark) unterschied sich die Einstufung um 2 Klassen. Dabei war in 4 Fällen der IBCH die strengere Methode und nur in einem Fall war die Einstufung nach IBCH besser als nach Makroindex. Dies könnte darauf hindeuten, dass der IBCH als neueste und offiziell anerkannte Methode wiederum ein wenig strikter ist, als die schon länger in Gebrauch stehenden Verfahren.

Tabelle 12: Gewässerbewertung 2011 durch die verschiedenen Indizes. Beim IBCH ist der Frühlingwert massgeblich.

■ sehr gut
 ■ gut
 ■ mässig
 ■ unbefriedigend
 ■ schlecht

Gewässerstelle	Jahreszeit	IBCH	Saprobitätsindex	Makroindex
Otterbach Ot	Frühling	15	1.80	2
	Sommer	15	1.76	3
Wiese W3, unterh. Schliesse	Frühling	19	1.78	2
	Sommer	15	1.90	3
Wiese W5, oberh. Weilstrasse	Frühling	17	1.87	2
	Sommer	15	1.86	3
Neuer Teich NT1, u. Schliesse	Frühling	16	1.87	3
	Sommer	14	1.81	3
Neuer Teich NT2, o. Weilstr.	Frühling	17	1.74	2
	Sommer	13	1.87	3
St. Alban-Teich AT1	Frühling	8	1.64	4
Stadtmauer	Sommer	8	1.63	4
St. Alban-Teich AT2	Frühling	8	1.83	3
Schwarzpark	Sommer	11	1.81	4
Dorenbach Do	Frühling	8	2.07	6
	Sommer	9	2.07	6
Birsig Bg, Rialto	Frühling	16	1.95	3
	Sommer	12	2.01	4

8.5 Entwicklung der biologischen Gewässergüteindizes seit 1975

In den grossen Rheinzufüssen liegen bereits seit 36 Jahren Resultate der biologischen Gewässerüberwachung vor (Perret 1977, Baerlocher 1988, Baerlocher & Küry 1989, Küry & Baerlocher 1992, Küry 1997, Küry 2001, Küry & Schindler 2006, Küry & Kärcher 2008). Weil im Gewässerschutz immer auch die langfristige Entwicklung der Gewässerqualität interessiert, wurde eine Übersicht über die Veränderung der Indizes zusammengestellt (Tab. 13). Beim Vergleich der Indizes ist jeweils zu beachten, dass die Lebensgemeinschaften der Makroinvertebraten von Jahr zu Jahr grössere Schwankungen aufweisen können und so oft nicht alle Arten in einem Untersuchungsjahr erfasst werden.

Aus der Wiese liegen die längsten Datenreihen vor. Vergleicht man die Saprobitätsindizes in der Wiese zwischen 1991 und 2011 miteinander, kann bis 2006 eine Verbesserung der Situation verzeichnet werden, 2011 fielen die Werte wieder marginal schlechter aus. Aufgrund der insgesamt geringen Schwankungen bei diesem Index kann man auch von quasi-konstanten Verhältnissen sprechen. Beurteilt nach dem Makroindex hat sich der Zustand zwischen 1975 und 1996 verbessert und danach wieder etwas verschlechtert, 2011 war dann wieder eine Verbesserung feststellbar. Die Werte liegen weiterhin im Bereich gut bis mässig.

Am Neuen Teich und besonders am Birsig zeigt der Makroindex klar eine Verbesserung der Situation, beim Birsig sehr deutlich von 5 / 5.5 auf 3.5 und beim Neuen Teich1 von 4 auf 3. Die Strecke NT2 zeigt zwischen 1996 und 2001 – 2006 eine Verschlechterung um eine ganze Kategorie, um dann 2011 wieder zum alten Wert zurückzukehren. Beurteilt nach dem Saprobitätsindex zeigte sich an beiden Strecken eine leichte Verschlechterung gegenüber 2006; der Birsig schnitt dagegen ähnlich gut ab wie 2001/2, nachdem 2006 eine gewisse Verschlechterung zu beobachten war. Am St. Alban-Teich zeigt sich das gleiche Muster: 2011 wurden ähnliche Werte gefunden wie 2001/2, bei der Probenahme 2006 schnitten beide Standorte jedoch schlechter ab.

Nach wie vor unbefriedigend ist die Situation am Dorenbach: Während der Saprobitätsindex konstant Werte grösser gleich 2 zeigt, ergibt der Makroindex im Jahr 2011 mit dem Wert 6 einen «unbefriedigenden» Zustand. In den Probenahmekampagnen zuvor schnitt der Dorenbach mit 4.5 und 5.5 (mässig bis unbefriedigend) noch besser ab. Schaut man sich das Ergebnis genauer an, wird schnell klar, warum der Dorenbach beim Makroindex so schlecht abschneidet: Zum Einen sind die Hälfte aller festgestellten Taxa Nicht-Insekten – ihr Anteil ist damit so hoch wie an keiner anderen Probenahmestelle. Zum Anderen fehlen die wertgebenden Steinfliegen, Eintagsfliegen (bis auf die vergleichsweise anspruchslose Gattung *Baetis*) und die köchertragenden Köcherfliegenlarven.

Tabelle 13: Entwicklung verschiedener biologischer Gewässergüteindizes 1975 - 2011 in den Gewässern von BS (Mittelwerte von 2 bis 4 jährlichen Probenahmen; IBCH: Frühlingswerte). Ot: Otterbach, W: Wiese, NT: Neuer Teich, AT: St. Alban-Teich, Bg: Birsig, Do: Dorenbach.

IBCH	1975	1981	1983	1987	1991	1996	2001/2	2006	2011
Ot								15	15
W 1								15	
W 2								16	
W 3								15	19
W 5**								16	17
NT 1								13	16
NT 2								15	17
AT 1								11	8
AT 2								7	8
Do								7	8
Bg								8	16
Makroindex	1975	1981	1983	1987	1991	1996	2001/2	2006	2011
Ot							3.0	3.5	2.5
W 1*	4		3.75	3.2	3.25	2.5	3	3.5	
W 2						3		3.0	
W 3							3	3	2.5
W 5**	4			3.3	3.5	2.5	3	3.5	2.5
NT 1						4.0	4.0	3.5	3
NT 2						2.5	3.5	3.5	2.5
AT 1							4.5	4.0	4.0
AT 2							4.0	5.5	3.5
Do							4.5	5.5	6
Bg	5					5	5	5.5	3.5
Saprobitätsindex	1975	1981	1983	1987	1991	1996	2001/2	2006	2011
Ot							1.79	1.79	1.78
W 1*		1.5	1.8		1.94	1.86	1.84	1.79	
W 2						1.86		1.82	
W 3							1.84	1.85	1.84
W 5**					1.93	1.86	1.75	1.80	1.87
NT 1						1.90	1.81	1.81	1.84
NT 2						1.97	1.73	1.74	1.81
AT 1							1.84	1.59	1.64
AT 2							1.90	1.59	1.82
Do							2.00	2.06	2.07
Bg						2.26	1.97	2.09	1.98

* 2011 neuer Standort unterhalb Freiburger Brücke, war bis 2006 an der Gärtnerstrasse

** Standort oberhalb Weilstrasse, nach alter Numerierung W4

9 Gefährdete und bemerkenswerte Tierarten

9.1 Übersicht

Gesamthaft wurden 30 bedrohte und bemerkenswerte Makrozoobenthos-Arten nachgewiesen. Dies entspricht rund 27% der beobachteten Taxa. Dazu kommen noch die im Entwicklungskonzept Fließgewässer genannten Zielarten. In den Roten Listen des Kantons Basel-Stadt (Küry 2000) sind 21 der nachgewiesenen Makrozoobenthos-Arten aufgeführt (Tab. 14). Dies entspricht 19% aller Taxa. In der Roten Listen der Schweiz sind sieben Arten (Lubini et al. 2012) als verletzlich (VU) eingestuft, eine weitere sogar als stark gefährdet (EN) und zwei als vom Aussterben bedroht (CR). Drei weitere Arten gelten als potenziell gefährdet (NT).

In den Gewässern der Wiese-Ebene besteht ein grosses Potenzial für die Besiedlung von anspruchsvollen Tieflandarten unter den Wasserinsekten. Diese waren im 20. Jahrhundert aufgrund der schlechten Wasserqualität und der Gewässerverbauungen vorübergehend verschwunden. In der Wiese wurde die grösste Zahl an Rote Liste Arten und bemerkenswerten Arten gefunden (Tab. 14 und Anhang Tab. A1). Davon sind 17 Arten auf den baselstädtischen (BS) und neun auf den Schweizer (CH) Roten Listen aufgeführt. Auffällig ist nur, dass von den neun für die Wiese definierten Zielarten (Küry & Zollhöfer, 2001) lediglich vier gefunden wurden. Hier muss möglicherweise für die Zukunft die Definition der Zielarten angepasst werden. An den anderen Gewässern fehlt jeweils maximal eine oder gar keine Zielart.

Bei den seltenen Arten zu erwähnen ist *Perla abdominalis*, die 2006 erstmals wieder nachgewiesen wurde, nachdem sie schweizweit in den 1980er-Jahren zuletzt gefunden wurde. 2011 wurde die Art zwar nicht in der Wiese gefunden, dafür aber ein kleines Exemplar im angrenzenden Neuen Teich (Fig. 21). Neben der Steinfliegenlarve *Perla abdominalis* konnte mit *Ephemera notata* eine in der Schweiz vom Aussterben bedrohte Eintagsfliegenart zum wiederholten Mal nachgewiesen werden (Wiese und Neuer Teich; Fig. 19). Bei den Köcherfliegenlarven figuriert die Art *Anomalopterygella chauviniana* als «gefährdet» (EN) auf der schweizweiten Roten Liste (Fig. 22). Die Art erreicht in der Nordschweiz ihre südliche Arealgrenze und ist sonst nur aus dem Kanton Schaffhausen bekannt.

Der mit Wiesewasser gespiesene Neue Teich ist wie die Wiese reich an Rote Liste Arten: 14 Arten stehen auf der Roten Liste BS und sieben auf der Roten Liste CH. Insgesamt konnte gegenüber 2006 eine leichte Ausbreitung seltener Arten von der Wiese Richtung Neuer Teich festgestellt werden. Im Otterbach wurden sieben Arten der Roten Listen BS und vier der Roten Listen CH nachgewiesen. Etwas weniger waren es im Birsig mit sechs Arten BS / zwei CH und deutlich weniger im St. Alban-Teich (3 BS, 1 CH). Das Schlusslicht bildet der Dorenbach (1 BS, 1 CH). Hier wurde nur die Schneckenart *Radix balthica* als verletzlich (VU) eingestuft.

Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere im siedlungsnahen oder innerstädtischen Bereich die Biodiversität mit einer Aufwertung von Gewässern noch deutlich erhöht werden kann. Das Wiederbesiedlungspotenzial für seltene und gefährdete Arten ist in der Region auf jeden Fall vorhanden.

Tabelle 14: Bedrohte Arten und Zielarten, die 2011 anlässlich der biologischen Untersuchungen im Kanton Basel-Stadt gefunden wurden. Referenzangaben: Rote Liste CH (Schweiz): Lubini et al. (2012) und Duelli et al. (1994), Rote Liste BS (Basel-Stadt): Küry (2000). Kategorien Gefährdung siehe Tab. 7. Abkürzungen der Gewässer: Ot: Otterbach, W: Wiese, NT: Neuer Teich, AT: St. Alban-Teich, Do: Dorenbach, Bg: Birsig; ?: unklare historische Fundortangaben, !: Vorkommen bemerkenswert (nach Küry, 2000).

Gattung	Art	CH	BS	Zielart in	Vorkommen 2011
Gastropoda und Bivalvia, Schnecken und Muscheln					
<i>Ancylus</i>	<i>fluviatilis</i>		2		AT, Bg, NT, W3
<i>Radix</i>	<i>balthica</i>	VU	3		Bg, Do, W3
<i>Physella</i>	<i>acuta</i>	VU	3		Bg
Ephemeroptera, Eintagsfliegen					
<i>Baetis</i>	<i>vernus</i>		!	Bg, Do	Do
<i>Baetis</i>	<i>scambus</i>		3		Bg, NT
<i>Baetis</i>	<i>fuscatus</i>		3	W	AT, NT, W5
<i>Baetis</i>	<i>liebenauae</i>	VU	!	W	NT
<i>Baetis</i>	<i>lutheri</i>		3	NT	NT, W3
<i>Baetis</i>	<i>rhodani</i>			AT, Bg, Do	AT, Bg, Do, NT, Ot, W
<i>Ephemera</i>	<i>danica</i>		!		AT, Ot, W
<i>Habroleptoides</i>	<i>confusa</i>		3		NT, Ot, W
<i>Potamanthus</i>	<i>luteus</i>	NT	3		NT, Ot, W
<i>Ecdyonurus</i>	<i>venosus</i>		3		W5
<i>Epeorus</i>	<i>assimilis</i>		3		NT, W
<i>Caenis</i>	<i>beskidensis</i>	VU			Ot, W
<i>Torleya</i>	<i>major</i>	VU			W
<i>Ephemerella</i>	<i>notata</i>	CR			NT, W3
Plecoptera, Steinfliegen					
<i>Brachyptera</i>	<i>risi</i>		2		NT, W
<i>Perla</i>	<i>marginata</i>	NT	0		W5
<i>Perla</i>	<i>abdominalis</i>	CR			NT
<i>Perlodes</i>	<i>microcephalus</i>		2	NT, W	NT
<i>Isoperla</i>	<i>grammatica</i>		2	W	NT, W

Gattung	Art	CH	BS	Zielart in	Vorkommen 2011
Odonata, Libellen					
<i>Onychogomphus</i>	<i>forcipatus</i>	NT	2	NT, W	NT, Ot
Trichoptera, Köcherfliegen					
<i>Hydropsyche</i>	<i>angustipennis</i>			AT, Do, NT	AT, Do
<i>Hydropsyche</i>	<i>instabilis</i>			Bg, Ot	Bg, W5
<i>Hydropsyche</i>	<i>siltalai</i>		3	AT	AT, NT, Ot, W
<i>Silo</i>	<i>nigricornis</i>		0		Bg, NT, Ot, W
<i>Silo</i>	<i>piceus</i>	VU			NT, W3
<i>Mystacides</i>	<i>azurea</i>		3		Bg, W3
<i>Athripsodes</i>	<i>cinereus</i>		?		AT, Ot, W3
<i>Athripsodes</i>	<i>albifrons</i>		3		NT
<i>Anomalopterygella</i>	<i>chauviniana</i>	EN	4	NT, Ot, W	NT, Ot, W
<i>Odontocerum</i>	<i>albicorne</i>		?		W3
<i>Lepidostoma</i>	<i>hirtum</i>			Ot	AT, Bg, NT, Ot, W
Coleoptera, Käfer					
<i>Orectochilus</i>	<i>villosus</i>	VU	2		W5
Summe RL-Arten		13	21		

9.2 Gastropoda und Bivalvia, Schnecken und Muscheln

Die Schneckenarten *Physella acuta* und *Radix balthica* werden in den Roten Listen des Kantons Basel-Stadt und der Schweiz als «verletzlich» (VU) eingestuft. In der vorliegenden Untersuchung wurde beide Arten, wie auch im Jahr 2006, nur im Birsig gefunden. Die Flussnapfschnecke (*Ancylus fluviatilis*) ist im Kanton Basel-Stadt als «stark gefährdet» (EN; 2) eingestuft worden. Sie konnte wie im Jahr 2006 in der Wiese, im Neuen Teich, im St. Alban-Teich und im Birsig nachgewiesen werden.

9.3 Ephemeroptera, Eintagsfliegen

Als «vom Aussterben bedroht» (CR) gilt in der Schweiz die Eintagsfliege *Ephemerella notata* (Fig. 19). Damit musste der schweizweite Gefährdungsgrad der Art gegenüber der letzten Roten Liste um eine Stufe angehoben werden. In Basel wurde sie im Jahr 2000 im Rhein zum ersten Mal in neuerer Zeit nachgewiesen. Dieser erfreuliche Befund konnte in dieser

Untersuchung ein weiteres Mal bestätigt werden. Gegenüber 2006 wurde die Art noch zusätzlich im Neuen Teich festgestellt.



Fig. 19: Larve der vom Aussterben bedrohten Eintagsfliegenart *Ephemera notata*. Die Art der Tieflandflüsse wurde 2000 zum ersten Mal in neuerer Zeit im Kanton Basel-Stadt gefunden.

Die Eintagsfliegenart *Baetis liebenaueae* wurde im Neuen Teich gefunden (sie ist Zielart in der benachbarten Wiese). Schweizweit wird die Art als «verletzlich» (VU) eingestuft. Ebenfalls als verletzlich klassiert wurden *Caenis beskidensis* und *Torleya major*. Ausserdem wurde mit *Potamanthus luteus* eine «potenziell gefährdete» Art in Neuem Teich, Otterbach und Wiese nachgewiesen.

Erfreulich ist der Nachweis von *Ephemera danica* in gleich drei Gewässern: St. Alban-Teich, Otterbach und Wiese. Die noch 2006 schweizweit als «potenziell gefährdet» eingestufte Art (NT) konnte von der Roten Liste gestrichen werden. Sie besiedelt vor allem sandige Habitate. Das relativ grosse adulte Tier (Fig. 20) wird gerne von Fliegenfischern imitiert, die damit gute Erfahrungen beim Fang von Salmoniden gemacht haben.

Daneben wurden zahlreiche weitere Arten gefunden, die auf den Roten Listen von Basel-Stadt stehen (siehe Tab. 14).



Fig. 20: Konnte in den letzten Jahren ihr Areal etwas ausweiten: Imago der Eintagsfliegenart *Ephemera danica* (Quelle: Tiedau-Fotos)

9.4 Plecoptera, Steinfliegen

Steinfliegen reagieren besonders empfindlich auf die Wasserqualität und waren daher im Kanton Basel-Stadt bis in die 1980er-Jahre nur noch vereinzelt anzutreffen. Die allmähliche und immer noch andauernde Wiederbesiedlung zahlreicher baselstädtischer Gewässer mit gleich mehreren Steinfliegenarten ist eine Erfolgsgeschichte des Gewässerschutzes. Nicht nur die vergleichsweise unempfindliche Art *Leuctra geniculata* konnte sich ausbreiten, auch im Jahr 2001 noch seltene Arten wurden häufiger.

Highlights waren wieder die beiden Perla-Arten: *Perla marginata* (Wiese) galt im Kanton Basel-Stadt bei der Erstellung der Roten Liste im Jahr 2000 als «ausgestorben oder verschollen» (Kategorie 0). Ein Jahr später wurde sie jedoch in der Wiese gefunden (Küry 2001). *Perla abdominalis* wird in der neuen Schweizer Roten Liste (Lubini et al. 2012) in die höchste Gefährdungskategorie als «vom Aussterben bedroht» (CR) eingestuft.



Fig. 21: Die relativ verbreitete *Perla marginata* (oben) und die 2006 erstmals seit über 20 Jahren nachgewiesene *Perla abdominalis* (unten). Auffälligstes Merkmal sind die Analkiemien am Ende des Hinterleibs, die bei *P. marginata* fehlen.

9.5 Odonata, Libellen

In den letzten Jahren gelangen im Kanton Basel-Stadt zunehmend mehr Nachweise von Larven der in Basel-Stadt «stark gefährdeten» (EN) Kleinen Zangenlibelle (*Onychogomphus*

forcipatus). In der Schweiz wird die Art als potenziell gefährdet (NT) eingestuft. Bei der Probenahme 2011 konnte sie zwar nicht in der Wiese nachgewiesen werden, dafür aber im Neuen Teich und im Otterbach.

Ebenfalls etabliert haben sich die beiden optisch attraktiven Prachtlibellenarten, von denen zwar bei der Probenahme 2011 keine Larven nachgewiesen wurden; dafür werden aber regelmässig fliegende Imagines beider Arten beobachtet: Die Männchen der in Basel-Stadt «gefährdeten» Gebänderten Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*) können in ihren Revieren an praktisch allen Fließgewässer-Abschnitten beobachtet werden. Die bisher in Basel als «ausgestorben» (Kategorie 0) geltende Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*) wurde seit 2006 im Weilmühleiteich in Form von territorialen Männchen regelmässig beobachtet.

9.6 Coleoptera, Käfer

Die Taumelkäferart *Orectochilus villosus* ist gesamtschweizerisch als «verletzlich» (VU) eingestuft, im Kanton Basel-Stadt sogar als «stark gefährdet» (EN). Ein Nachweis gelang 2011 lediglich im obersten Wiese-Abschnitt.

9.7 Trichoptera, Köcherfliegen

Bei der Probenahme 2011 konnten zwei schweizweit gefährdete Köcherfliegenarten nachgewiesen werden: *Anomalopterygella chauviniana* (Fig. 22), die sonst nur in der Wutach (SH) vorkommt, wird als «stark gefährdet» (EN) eingestuft und *Silo piceus* als «verletzlich» (VU). Beide Arten kommen in Wiese und Neuem Teich vor, *A. chauviniana* wurde zusätzlich im Otterbach nachgewiesen.



Fig. 22: Erreicht in der Nordschweiz den Südrand ihres Verbreitungsgebiets: Die Köcherfliegenlarve *Anomalopterygella chauviniana*.

Mehrere weitere Arten sind in der Roten Liste des Kantons Basel-Stadt verzeichnet (siehe Tabelle 14). Während einige Arten recht häufig auftraten (z.B. die noch Anfang 2000 in BS verschollene *Silo nigricornis*), fehlten andere im Jahr 2006 gefundene Arten, zum Beispiel *Goera pilosa* und *Ceraclea dissimilis*. Da bei einer Untersuchung niemals alle im Gebiet vorkommenden Arten gefunden werden, wird vermutet, dass sich diese Arten weiterhin im Gebiet aufhalten – die Probenahmen in den nächsten Jahren werden es zeigen.

Bei *Silo nigricornis* wurde nicht nur die Art selbst nachgewiesen, sondern am Neuen Teich und am Otterbach auch ihr auffälliger Parasit, die Wespenart *Agriotypus armatus*. Diese legt ihre Eier an die Köcher von *S. nigricornis*. Die jungen Wespenlarven fressen die Köcherfliegenlarve und benutzen deren Köcher weiter. Zu erkennen sind die befallenen Köcher an dem lederartigen Gespinstband, das aus dem Köcher heraushängt und der Atmung der Wespenlarven dient (Fig. 23).



Fig. 23: Puppenköcher von *Silo* sp., mitsamt Parasit *Agriotypus armatus*. Das aus dem Köcher herausragende braune Gespinstband dient der Atmung der Wespenlarve.

9.8 Zielarten

Das Entwicklungskonzept Fließgewässer Basel-Stadt bezeichnet Zielarten als charakteristische Arten der jeweiligen Gewässer, die im Zusammenhang mit der Gewässerentwicklung zu fördern sind (AUE 2002). Ein Vergleich mit dieser Zielsituation zeigt jeweils auch das Ausmass, in dem der Zustand bereits erreicht ist.

9.8.1 Otterbach

Die Zielarten des Otterbachs sind die drei Köcherfliegenarten *Hydropsyche instabilis*, *Lepidostoma hirtum* und *Anomalopterygella chauviniana*. Davon konnten 2011 zwei Arten gefunden werden (*L. hirtum* und *A. chauviniana*). Genauso wie 2006 konnte *H. instabilis* nicht nachgewiesen werden, dafür jedoch *H. siltalai* und *H. pelludicula*.

9.8.2 Wiese

Von den im Gewässerentwicklungskonzept genannten neun Zielarten des Makrozoobenthos sind insgesamt nur vier Arten nachgewiesen worden, 2006 waren es noch deren sieben. Es fehlen die Eintagsfliegenarten *Baetis liebenaue* und *Pseudocentropilum pennulatum* (vor allem erstere ist schwer von anderen *Baetis*-Arten zu unterscheiden und wurde möglicherweise übersehen). Ausserdem fehlt die Steinfliegenart *Perlodes microcephalus*, die jedoch im angrenzenden Neuen Teich nachgewiesen wurde und damit sehr wahrscheinlich nach wie vor vorhanden ist. Gleiches gilt für die Libellenart *Onychogomphus forcipatus*, die am Neuen Teich und im Otterbach nachgewiesen werden konnte, sowie für die Köcherfliegenart *Anomalopterygella chauviniana*, auf die weiter oben schon eingegangen wurde. Die Wanzenart *Micronecta scholtzi* konnte 2011 ebenfalls nicht nachgewiesen werden, 2006 wurden noch *Micronecta*-Larven gefunden. Die Köcherfliegenart *Goera pilosa* wurde 2011 überhaupt nicht gefunden, die Gründe sind noch unklar.

9.8.3 Neuer Teich

Von den fünf im Jahre 2001 definierten Zielarten fehlte 2011 lediglich die Köcherfliegenart *Hydropsyche angustipennis* – es konnte nur die nah verwandte Art *Hydropsyche siltalai* nachgewiesen werden. Dafür wurde die 2006 im Neuen Teich nicht nachgewiesene Steinfliegenart *Perlodes microcephalus* gefunden.

9.8.4 St. Alban-Teich

Alle drei Zielarten des St. Alban-Teichs waren bei den Untersuchungen 2006 und 2011 vorhanden. Dies sind die Eintagsfliege *Baetis rhodani* und die Köcherfliegen *Hydropsyche siltalai* und *Hydropsyche angustipennis*.

9.8.5 Dorenbach

Die drei im Gewässerentwicklungskonzept genannten Zielarten (die Eintagsfliegen *Baetis rhodani* und *Baetis vernus* und die Köcherfliege *Hydropsyche angustipennis*) wurden sowohl 2006 als auch 2011 nachgewiesen.

9.8.6 Birsig

Genau wie 2006 wurden 2011 zwei der drei Zielarten nachgewiesen. Die Eintagsfliege *Baetis rhodani* und die Köcherfliege *Hydropsyche instabilis* wurden gefunden, die Eintagsfliege *Baetis vernus* jedoch nicht.

10 Gesamtbeurteilung und Verbesserungsvorschläge

10.1 Otterbach

Die Beurteilung nach dem Äusseren Aspekt zeigte keine Hinweise auf eine Belastung. Der Otterbach erzielte beim derzeit gültigen Bewertungsverfahren für das Makrozoobenthos (IBCH) einen «guten Zustand». Die im Wald befindlichen Gewässerstrecken würden von etwas mehr Licht im dichten Wald sicherlich noch profitieren. Interessant wird sein, ob die neue Ableitung in die Wiese Veränderungen bringen wird.

10.2 Wiese

Der Äussere Aspekt zeigte keine Beeinträchtigungen ausser einer streckenweisen Kolmation der Flusssohle. Die Ursachen der vielfach beobachteten leichten Schaumbildung konnten im Rahmen der Untersuchung nicht geklärt werden. Die Wiese erreicht nach Methode IBCH einen sehr guten Zustand – auch in der Restwasserstrecke W3. Der im Vergleich zu den 1980er-Jahren verbesserte Zustand der Wiese ist wahrscheinlich auf die verbesserte Wasserqualität zurückzuführen. Dies dürfte auch die Ursache für das vermehrte Auftreten seltener und bedrohter Tierarten sein.

Mit der geplanten Revitalisierung im untersten Wieseabschnitt ist auch eine Aufwertung zu erwarten. Interessant wird sein, zu beobachten, ob die im oberen Bereich auftretenden seltenen und gefährdeten Arten sich nach der Revitalisierung auch im unteren Bereich ansiedeln werden. Die Wasserqualität kann nach den vorliegenden, positiven Ergebnissen im oberen Abschnitt kein begrenzender Faktor mehr sein.

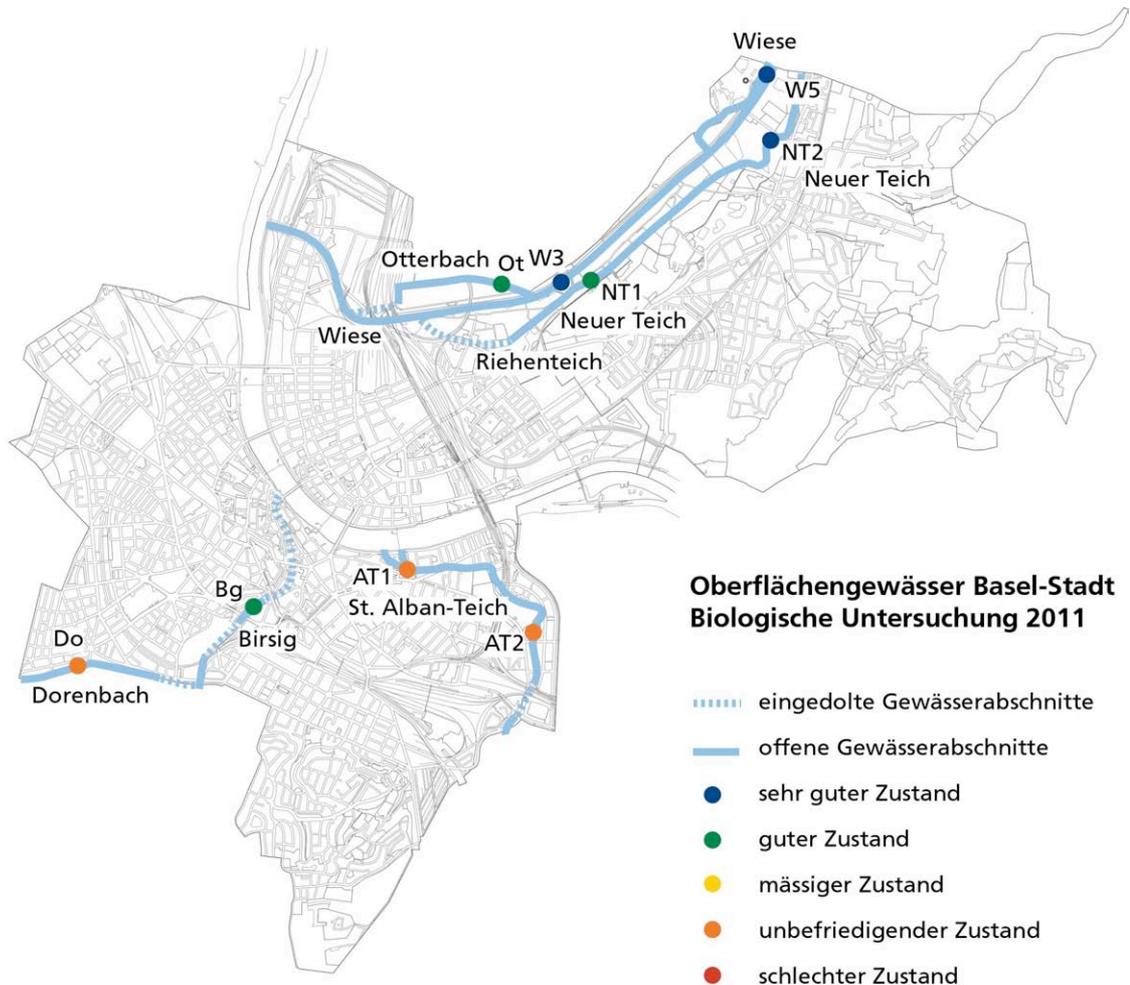


Fig. 24: Biologische Untersuchung der Gewässer 2011. Beurteilung des Zustand nach des Methode des Modulstufenkonzepts Makrozoobenthos Stufe F (IBCH). Bei unterschiedlichen Werten der beiden Begehungen wurde gemäss Methoden-Vorgabe der Frühlingszustand dargestellt.

10.3 Neuer Teich

Durch die gleichmässige Wasserführung tritt im Neuen Teich stellenweise leichte Kolmation auf. Ausserdem wurden vereinzelt Feststoffe festgestellt, was für die Besiedlung durch Makrozoobenthos ohne Bedeutung ist, aber eine optische Beeinträchtigung darstellen kann.

Der Zustand des Makrozoobenthos im Neuen Teich ist im Frühling gut bis sehr gut und im Sommer durchgehend gut. Die Grundsituation hat sich als Folge der höheren Wasserqualität verbessert. Bei den Taxazahlen schliesst der Neue Teich allmählich zur Wiese auf.

10.4 St. Alban-Teich

Beide untersuchten Strecken am St. Alban-Teich waren durch leichte Kolmation und durch sporadisch auftretende Feststoffe gekennzeichnet. Der streng regulierte Abfluss im St. Alban-Teich und die im Sommer stellenweise sehr niedrige Wasserführung erlauben keinen Geschiebetrieb. Dazu kommt, dass die Ufer an der unteren Probenahmestrecke vollständig und an der oberen Probenahmestrecke zumindest einseitig künstlich verbaut sind. Als weiterer beeinträchtigender Faktor kommt eine zeitweilig ungenügende Wasserqualität (AUE 2000) infrage. Die Beurteilung nach IBCH ergab nur einen «mässigen» Zustand, nachdem sie 2006 noch etwas besser war.

Von einer weiteren Verbesserung der Wasserqualität der Birs ist eine Aufwertung des Gewässerzustands zu erwarten. Revitalisierungen im Bereich der Ufer unter Beibehaltung des Charakters eines Gewerbekanals sind im Zusammenhang mit dem Aufwertungsprogramm durch die Korporation zur Nutzung des St. Alban-Teiches anzustreben.

10.5 Dorenbach

Der Dorenbach zeigte beim Äusseren Aspekt keine Beeinträchtigungen. Der kleine Bach wurde mit «unbefriedigend» bis «mässig» beurteilt und zeigte damit den schlechtesten Zustand aller untersuchten Gewässer. Die Werte haben sich gegenüber 2006 nicht signifikant verändert. Wertgebende Arten, wie z.B. Steinfliegen fehlen vollständig - ein Indiz für zeitweise schlechte Wasserqualität.

Es traten bis vor fünf Jahren immer wieder episodische Belastungen durch Gülle und Pestizide aus dem Einzugsgebiet Binningen / Oberwil auf. Mit den Bewirtschaftern im Kanton Basel-Landschaft und dem Familiengartenverein «Im Paradies» sollen Massnahmen zur Verbesserung der Belastungssituation angestrebt werden. Dies ist mit einer Zusammenarbeit mit den entsprechenden Behörden im Kanton Basel-Landschaft zu erreichen. Unterhalb der Neubadstrasse sollte der Bach stellenweise revitalisiert werden.

10.6 Birsig

Im Frühling 2011 zeigte der Birsig etwas Schaumbildung, einige abgelagerte Feststoffe sowie eine leichte Kolmation der Gewässersohle, also einen für stark verbaute städtische Verhältnisse nicht unüblichen Befund. Dazu wurde im Sommer 2011 ein leichter, aber eindeutiger Abwassergeruch in Verbindung mit einem leichten heterotrophen Bewuchs festgestellt. Welche zeitliche Ausdehnung diese Beeinträchtigung der Wasserqualität hatte, konnte im Rahmen der vorliegenden Studie nicht geklärt werden, fest steht aber, dass auch bei möglicherweise kurzfristigen Beeinträchtigungen der Wasserqualität mit einem negativen Einfluss auf die Makrozoobenthos-Gemeinschaft gerechnet werden muss. Die Unterschiede bei der Beurteilung des Makrozoobenthos sind denn auch mit vier IBCH-Punkten zwischen Frühlings- und Sommerprobe besonders gross: Während im Frühling ein «guter» Zustand erreicht wurde, schnitt der

Birsig im Sommer nur noch «mässig» ab. Dass die Bewertung nicht noch tiefer liegt, ist auf eingeschwemmte Arten aus dem oberhalb liegenden Zoologischen Garten zurückzuführen (siehe Kapitel 7.2). Das zeigt einmal mehr, dass bei der Beurteilung von Makrozoobenthosdaten der Zustand der oberhalb liegenden Gewässerabschnitte mit berücksichtigt werden muss.

Um den Zustand des Birsigs zu verbessern, wurde und wird die Abwasserreinigung in Therwil, Leymen und Rodersdorf optimiert. Welche Wirkung die bereits getroffenen Massnahmen haben, ist z.B. in Rodersdorf Gegenstand aktueller Untersuchungen.

Darüber hinaus besteht ein grosses Aufwertungspotenzial bei der Gewässermorphologie – derzeit ist die Sohle des Birsig im untersuchten Abschnitt vollständig abgeplästert.

11 Vorschläge zum weiteren Vorgehen

Durch die neu fertiggestellte schweizerische Rote Liste für Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen (Lubini et al. 2012) sowie durch das schweizweit geltende Beurteilungsverfahren nach Modulstufenkonzept (Stucki 2010) liegt jetzt erstmals eine verbindliche Beurteilungsgrundlage für den Zustand der Fliessgewässer vor.

Während die Wiese und ihre Nebengewässer jetzt einen guten Zustand erreicht haben, gilt es durch Optimierung der Abwasserreinigung und durch Revitalisierungen auch die städtischen Gewässer weiter aufzuwerten. Daneben trägt die Stadt Basel eine Verantwortung für eine langfristig positive («nachhaltige», «enkeltaugliche») Entwicklung der Wiese und ihrer Nebengewässer mit ihren gesamtschweizerisch bedeutsamen Vorkommen an seltenen und gefährdeten Arten. Die konkret geplanten Revitalisierungsmassnahmen im untersten Abschnitt und die in der Vorplanung befindlichen Massnahmen in den anderen Abschnitten sind hier wichtig, um den guten Zustand zu halten und weiter zu verbessern.

Im Zusammenhang mit weiteren Verbesserungen der Gewässerstruktur empfehlen wir die Zuhilfenahme von Referenzstrecken resp. Referenzgewässern. Diese sollen einen möglichst realistischen Zielzustand verkörpern und so die Richtschnur für das vorhandene Verbesserungspotenzial sein. Gleichzeitig kann relativ leicht eine Erfolgskontrolle vorgenommen werden. Der Kanton Basel-Stadt ist in dieser Frage auf eine enge Zusammenarbeit mit den Behörden der angrenzenden Kantone, Landkreise, Gemeinden usw. im In- und Ausland angewiesen.

In den letzten 25 Jahren sind aus benthosbiologischen Untersuchungen der Gewässer im Kanton Basel-Stadt eine Vielzahl faunistischer und floristischer Daten zusammen gekommen. Gleichzeitig wurden im Rahmen der Erarbeitung des Entwicklungskonzepts Fliessgewässer die wichtigsten Parameter in einem Geografischen Informationssystem (GIS) aufgenommen. Heute werden in der GIS-Datenbank die Indizes der Fliessgewässerbeurteilung verwaltet. Für viele Fragestellung wie Zielarten ist es aber wichtig, dass auch die Daten zur Fauna und Flora, die in den letzten Jahrzehnten an den Fliessgewässern erhoben wurden, direkt mit den übrigen GIS-Daten verknüpft werden können. So können die im Rahmen der Wasserqualitätsbestimmungen erhobenen Fauna-Daten auch für die Zwecke der Gewässerentwicklung eingesetzt werden. Gegenwärtig werden die Proben der früheren Feldkampagnen bis auf die Art bestimmt. Auf dieser Basis sollen die Zielartenlisten überarbeitet werden.

12 Literatur

- Aubert J. 1959: *Insecta Helvetica Plecoptera*, société entomologique suisse, imprimerie la concorde Lausanne, 139 pp.
- AUE (Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt) 2000: Qualität der Oberflächengewässer im Kanton Basel-Stadt. Untersuchungsjahr 1999. Unveröff. Bericht, Basel. 33 pp.
- AUE (Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt) 2002: Entwicklungskonzept Fliessgewässer Basel-Stadt zur ökologischen Aufwertung der Bäche und Flüsse im Kanton, 2 Teile, Basel, Polykopia 103 pp. + 67 pp.
- Baerlocher T. 1988: Biologisch-chemische Untersuchung der Wiese 1986/87. *Gas-Wasser-Abwasser* 68(5):131-139.
- Baerlocher T. & Küry D. 1989: Oberflächengewässeruntersuchung Basel-Stadt. Aubach, Bettingerbach, Immenbächli und Birsig. Unveröff. Manuskript im Auftrag des Gewässerschutzamtes Basel-Stadt, 36 pp.
- Binot M., Bless R., Boye P., Gruttke H. & Pretscher P. (Hrsg.) 1998: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, 434 pp.
- Braukmann U. 1987: Zooökologische und saprobiologische Beiträge zu einer allgemeinen regionalen Bachtypologie. *Arch. Hydrobiol. Beih. (Ergebn. Limnol.)* 26:1-355.
- BUWAL (Hrsg.) 1998: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Ökomorphologie Stufe F (flächendeckend), Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 27, Bern, 49 pp.
- BUWAL (Hrsg.) 2003: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Äusserer Aspekt Stufe F, Entwurf, Bern, 44 pp.
- BUWAL (Hrsg.) 2005: Methoden zur Beurteilung der Fliessgewässer, Makrozoobenthos Stufe F, Entwurf, Bern 53 pp.
- Duelli P. 1994: Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz, BUWAL, Bern, 97 pp.
- Golder E. 1991: Die Wiese, ein Fluss und seine Geschichte Baudepartement Basel-Stadt, Tiefbauamt, Basel, 187 pp.
- Helesi J. 2001: Nonparametric evaluation of environmental parameters determining the occurrence of stonefly larvae (Plecoptera) in streams. In: *Aquatic Sciences* 63 (2001), p. 490-501.
- Klima F. 1998: Rote Liste der Köcherfliegen (Trichoptera). In: Binot M., Bless R., Boye P., Gruttke H. & Pretscher P. (Hrsg.), Rote Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 55, Bundesamt für Naturschutz Bonn-Bad Godesberg, p. 112 – 118.
- Küry D. & Baerlocher T. 1992: Biologische und chemische Untersuchung der Wiese 1990 / 1991. Unveröff. Typoskript im Auftrag des Gewässerschutzamtes Basel-Stadt, Basel, 35 pp.
- Küry D. 1997: Qualität der Oberflächengewässer im Kanton Basel-Stadt, Untersuchungsjahr 1995, Basel, 53 pp. + Anhang.

- Küry D. 2000: Rote Listen der Eintagsfliegen, Steinfliegen, Wasserkäfer Köcherfliegen u.a.. In: Stadtgärtnerei & Friedhöfe (Hrsg.) Roten Listen. Die gefährdeten Tier- und Pflanzenarten im Kanton Basel-Stadt. Stadtgärtnerei und Friedhöfe, Basel, 83 pp.
- Küry D. 2002: Oberflächengewässeruntersuchung Basel Stadt, Untersuchungs-jahr 2002, Basel, 44 pp. + Anhang.
- Küry D. 2003: Revitalisierung Wiese – Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften der Flusssohle und des Grundwassers. Unveröff. Bericht Tiefbauamt Basel-Stadt, 55 pp.
- Küry D. & Schindler Y. 2006: Biomonitoring 2006. Beurteilung von Fliessgewässern anhand des Makrozoobenthos und des äusseren Aspekts im Kanton Basel-Stadt. Weilmühleteich, Otterbach, Wiese, Neuer Teich, St- Alban-Teich, Dorenbach, Birsig. Unveröff. Bericht Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt, 53 pp.
- Küry D. & Kärcher S. 2008: Biomonitoring 2007. Beurteilung von Fliessgewässern anhand des Makrozoobenthos und des äusseren Aspekts im Kanton Basel-Stadt. Aubach, Alter Teich, Bettingerbach, Immenbach, Spittelmatzbach. Unveröff. Bericht Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt, 43 pp.
- Lubini V., Knispel S., Sartori M., Vicentini H. & Wagner A. 2012: Rote Listen Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern und Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 1212: 111 pp.
- Nagel P. 1989: Bildbestimmungsschlüssel der Saprobien, Stuttgart (G. Fischer), 183 pp.
- Neeracher F. 1910: Die Insektenfauna des Rheins und seiner Zuflüsse bei Basel, (Diss. Univ. Basel) Rev. Suisse de Zool. 18: 497-588.
- Perret P. 1977: Zustand der schweizerischen Fliessgewässer in den Jahren 1974/1975 (Projekt MAPOS), Eidgenössisches Amt für Umweltschutz und EAWAG, Bern, 276 pp.
- Reusch H. & A. Weinzierl 1998: Rote Liste der Steinfliegen (Plecoptera). In: Binot M., Bless R., Boye P., Gruttke H. & Pretscher P. (Hg.), Rote Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 55, Bundesamt für Naturschutz Bonn-Bad Godesberg, p. 255 – 259.
- Sartori M. & P. Landolt 1999: Atlas de distribution des Ephémères de Suisse (Insecta, Ephemeroptera). Centre Suisse de cartographie de la faune, Fauna Helvetica Bd. 3, Neuchâtel, 214 pp.
- Schwoerbel J. 1994: Methoden der Hydrobiologie. Süswasserbiologie, Stuttgart (G. Fischer, 4. Auflage), 368 pp.
- Sladeczek V. 1973: A System of Water Quality from the Biological Point of View. Arch. Hydrobiol. Beih. (Ergebn. Limnol.) 7:1-218.
- Spreaficio M. et al. 1992: Hydrologischer Atlas der Schweiz (Hrsg.): Landeshydrologie und -geologie, Bern.
- Stucki P. 2010: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Makrozoobenthos Stufe F. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1026: 61 pp.
- Vuille T. 1997: Ertragsvermögen der Patentgewässer im Kanton Bern. Fischereiinspektorat des Kantons Bern: 31 pp. + Anhang.

ANHANG

Artenliste Makrozoobenthos

In der Übersichtstabelle sind in den datierten Spalten die nachgewiesenen Taxa mit ihren Häufigkeitsklassen aufgeführt. Die Häufigkeitsklassen haben die folgenden Entsprechungen:

Abundanz-Klasse	Abundanz (Individuen / m ²)	Gesamtschätzung
1	1-10	selten
2	11-30	sehr spärlich
3	31-70	spärlich
4	71-150	wenig zahlreich
5	151-300	zahlreich
6	301-700	sehr zahlreich
7	700	massenhaft

Sterne (*) vor den Häufigkeitsklassen bezeichnen Taxa, die zur Berechnung der Taxazahl nicht berücksichtigt wurden.

Die Einstufungen der Gefährdungsgrade in den Roten Listen wurden nach den folgenden Kriterien vorgenommen:

Kategorien Schweiz (2011) und IUCN (Stand 2006)	Basel-Stadt (BS)
Ex extinct	
EW extinct in the Wild	0 ausgestorben, verschollen
CR critically endangered	1 vom Aussterben bedroht
EN endangered	2 stark gefährdet
VU vulnerable	3 verletzlich
NT near threatened	4 potenziell gefährdet
CD conservation dependent	-
DD data deficient	-
LC least concern	n im Moment nicht gefährdet

Tabelle A1: Bedrohte Arten und Zielarten, die 2011 anlässlich der biologischen Untersuchungen im Kanton Basel-Stadt gefunden wurden. Referenzangaben: Rote Liste CH (Schweiz): Lubini et al. (2012) und Duelli et al. (1994), Rote Liste BS (Basel-Stadt): Küry (2000). Abkürzungen der Gewässer: Ot: Otterbach, W: Wiese, NT: Neuer Teich, AT: St. Alban-Teich, Do: Dorenbach, Bg: Birsig; ?: unklare historische Fundortangaben.

Wiese

Gattung	Art	CH	BS
<i>Ancylus</i>	<i>fluviatilis</i>		2
<i>Radix</i>	<i>balthica</i>	VU	3
<i>Baetis</i>	<i>scambus</i>		3
* <i>Baetis</i>	<i>fuscatus</i>		3, Z
<i>Baetis</i>	<i>lutheri</i>		3
<i>Caenis</i>	<i>beskidensis</i>	VU	
<i>Potamanthus</i>	<i>luteus</i>	NT	
<i>Epeorus</i>	<i>assimilis</i>		3
<i>Habroleptoides</i>	<i>confusa</i>		3
<i>Torleya</i>	<i>major</i>	VU	
<i>Ephemerella</i>	<i>notata</i>	CR	
* <i>Brachyptera</i>	<i>risi</i>		2, Z
<i>Perla</i>	<i>marginata</i>	NT	0
* <i>Isoperla</i>	<i>grammatica</i>		2, Z
<i>Hydropsyche</i>	<i>siltalai</i>		3
<i>Silo</i>	<i>nigricornis</i>		0
<i>Silo</i>	<i>piceus</i>	VU	
<i>Mystacides</i>	<i>azurea</i>		3
<i>Athripsodes</i>	<i>cinereus</i>		?
* <i>Anomalopterygella</i>	<i>chauviniana</i>	EN	4, Z
<i>Odontocerum</i>	<i>albicorne</i>		?
<i>Orectochilus</i>	<i>villosus</i>	VU	2
Total RL-Arten		9	17
* Zielarten		4 von 9	

Neuer Teich

Gattung	Art	CH	BS
<i>Ancylus</i>	<i>fluviatilis</i>		2
<i>Baetis</i>	<i>scambus</i>		3
<i>Baetis</i>	<i>fuscatus</i>		3
<i>Baetis</i>	<i>liebenauae</i>	VU	
* <i>Baetis</i>	<i>lutheri</i>		3, Z
<i>Potamanthus</i>	<i>luteus</i>	NT	
<i>Epeorus</i>	<i>assimilis</i>		3
<i>Ephemerella</i>	<i>notata</i>	CR	
<i>Habroleptoides</i>	<i>confusa</i>		3
<i>Brachyptera</i>	<i>risi</i>		2
<i>Perla</i>	<i>abdominalis</i>	CR	
* <i>Perlodes</i>	<i>microcephalus</i>		2, Z
<i>Isoperla</i>	<i>grammatica</i>		2
<i>Hydropsyche</i>	<i>siltalai</i>		3
<i>Silo</i>	<i>nigricornis</i>		0
<i>Silo</i>	<i>piceus</i>	VU	
<i>Athripsodes</i>	<i>albifrons</i>		3
* <i>Anomalopterygella</i>	<i>chauviniana</i>	EN	4, Z
* <i>Onychogomphus</i>	<i>forcipatus</i>	NT	2, Z
Total RL-Arten		7	14
* Zielarten		4 von 5	

St. Alban-Teich

Gattung	Art	CH	BS
<i>Ancylus</i>	<i>fluviatilis</i>		2
<i>Baetis</i>	<i>fuscatus</i>		3
* <i>Baetis</i>	<i>rhodani</i>		Z
* <i>Hydropsyche</i>	<i>angustipennis</i>		Z
* <i>Hydropsyche</i>	<i>siltalai</i>		3, Z
<i>Athripsodes</i>	<i>cinereus</i>		?
Total RL-Arten		1	3
* Zielarten		3 von 3	

Birsig

Gattung	Art	CH	BS
<i>Ancylus</i>	<i>fluviatilis</i>		2
<i>Radix</i>	<i>balthica</i>	VU	3
<i>Physella</i>	<i>acuta</i>	VU	3
* <i>Baetis</i>	<i>rhodani</i>		Z
<i>Baetis</i>	<i>scambus</i>		3
* <i>Hydropsyche</i>	<i>instabilis</i>		Z
<i>Silo</i>	<i>nigricornis</i>		0
<i>Mystacides</i>	<i>azurea</i>		3
Total RL-Arten		2	6
* Zielarten		2 von 3	

Otterbach

Gattung	Art	CH	BS
<i>Potamanthus</i>	<i>luteus</i>	NT	
<i>Habroleptoides</i>	<i>confusa</i>		3
<i>Ecdyonurus</i>	<i>torrentis</i>		3
<i>Caenis</i>	<i>beskidensis</i>	VU	
<i>Silo</i>	<i>nigricornis</i>		0
<i>Athripsodes</i>	<i>cinereus</i>		?
* <i>Anomalopterygella</i>	<i>chauviniana</i>	EN	4, Z
<i>Hydropsyche</i>	<i>siltalai</i>		3
* <i>Lepidostoma</i>	<i>hirtum</i>		Z
<i>Onychogomphus</i>	<i>forcipatus</i>	NT	2
Total RL-Arten		4	6
* Zielarten		2 von 3	

Dorenbach

Gattung	Art	CH	BS
<i>Radix</i>	<i>balthica</i>	VU	3
* <i>Baetis</i>	<i>rhodani</i>		Z
* <i>Baetis</i>	<i>vernus</i>		Z
* <i>Hydropsyche</i>	<i>angustipennis</i>		Z
Total RL-Arten		1	1
* Zielarten		3 von 3	