

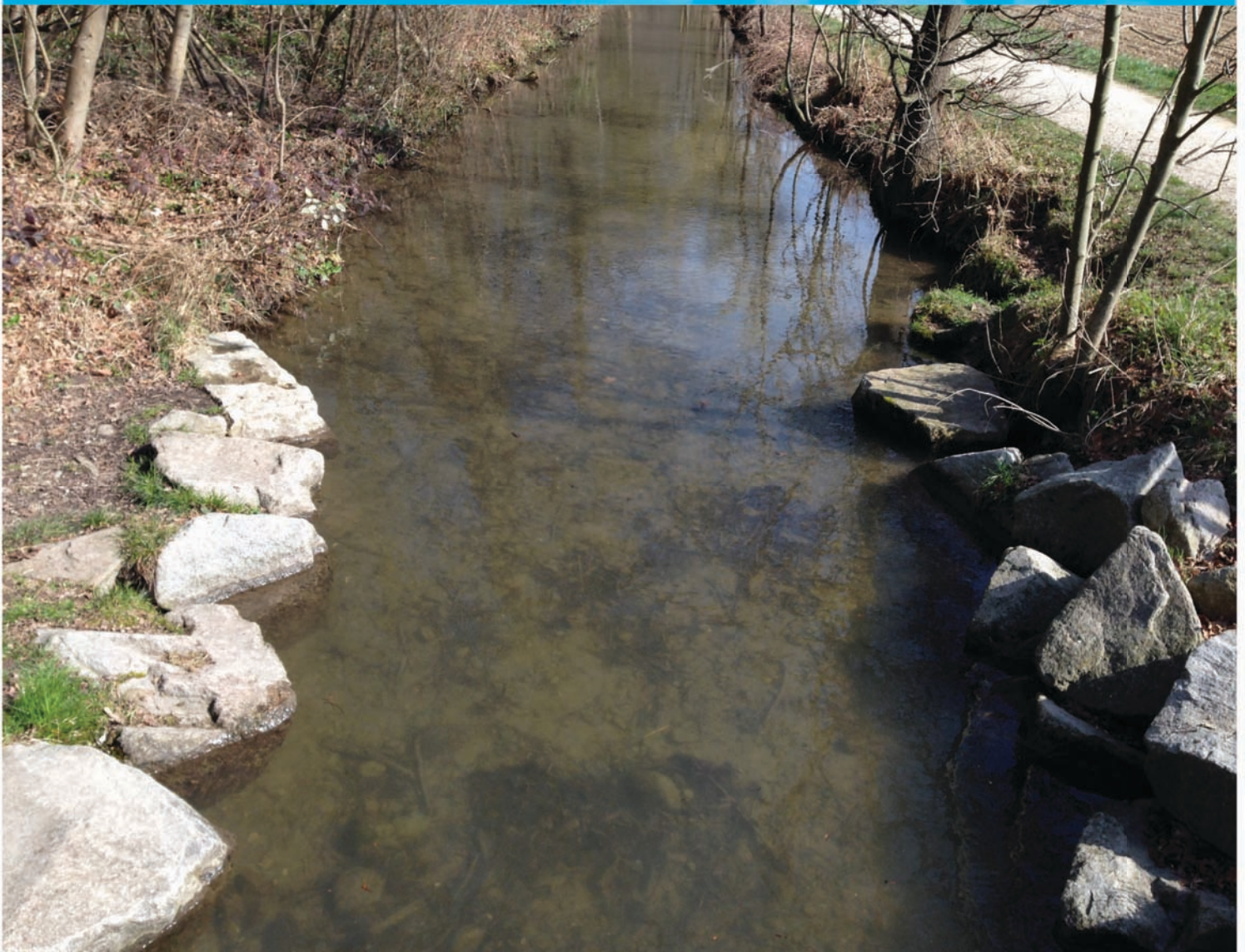


Departement für Wirtschaft, Soziales und Umwelt des Kantons Basel-Stadt

Amt für Umwelt und Energie

Makrozoobenthos und Äusserer Aspekt Biomonitoring Oberflächengewässer Basel-Stadt 2017

Alter Teich, Bettingerbach, Birsig, Immenbach, Spittelmatzbach



Biomonitoring Oberflächengewässer Basel-Stadt 2017

Makrozoobenthos und Äusserer Aspekt

Alter Teich, Bettingerbach, Birsig, Immenbach und Spittelmattbach

Januar 2018

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: Spittelmattbach während der Probenahme am 15.3.2017

Fotos: © Life Science AG, wenn nicht anders vermerkt

Kurzfassung	4
1 Einleitung	6
2 Untersuchungsgebiet	7
2.1 Alter Teich (AT)	8
2.2 Bettingerbach (BE).....	9
2.3 Birsig (BG).....	11
2.4 Immenbach (IM).....	13
2.5 Spittelmattbach (SB).....	14
3 Methoden	16
3.1 Äusserer Aspekt	16
3.2 Gewässerbeurteilung mit Hilfe des Makrozoobenthos	16
3.2.1 Probenahme Makrozoobenthos.....	16
3.2.2 Anzahl Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera: EPT-Taxa.....	18
3.2.3 Modulstufenkonzept Makrozoobenthos Stufe F (IBCH)	18
3.2.4 SPEAR _{pesticide}	20
3.3 Gefährdete und bemerkenswerte Arten	21
4 Standortfaktoren	22
5 Äusserer Aspekt	24
6 Zusammensetzung des Makrozoobenthos	26
6.1 Gesamtüberblick der Makrofauna	26
6.2 Übersicht über die Fauna der einzelnen Gewässer	26
6.2.1 Abundanzen der einzelnen Artengruppen	26
6.2.2 Taxazahlen der einzelnen Artengruppen und EPT-Index.....	29
6.2.3 Vergleich der Taxazahlen mit den Ergebnissen früherer Beprobungen	31
7 Biologische Gewässerqualitätsbeurteilung	33
7.1 Makrozoobenthos IBCH	33
7.2 SPEAR-Index.....	34
7.3 Vergleich des IBCH-Werts im Vergleich zu Probenahmen früherer Jahre	34
8 Bemerkenswerte und gefährdete Tierarten, Neozoen	36
8.1 Übersicht	36
8.2 Stillgewässerarten	36
8.3 Gastropoda und Bivalvia, Schnecken und Muscheln	38
8.4 Ephemeroptera, Eintagsfliegen.....	38
8.5 Plecoptera, Steinfliegen.....	39
8.6 Odonata, Libellen.....	40

8.7	Trichoptera, Köcherfliegen	41
8.8	Kennarten.....	42
8.9	Neozoen	42
9	Gesamtbeurteilung und Verbesserungsvorschläge.....	45
9.1	Alter Teich	45
9.2	Bettingerbach	45
9.3	Birsig	45
9.4	Immenbach.....	45
9.5	Spittelmattbach.....	46
10	Empfehlungen zum weiteren Vorgehen	47
11	Literatur	48
ANHANG	50

Kurzfassung

Im Rahmen der regelmässig durchgeführten gewässerbiologischen Untersuchungen der Fließgewässer im Kanton Basel-Stadt wurden 2017 die Gewässer Alter Teich, Bettingerbach, Birsig, Immenbach und Spittelmattbach beprobt.

Die Bewertung des Gewässerzustands erfolgte mit zwei Methoden des Modulstufenkonzepts Stufe F, dem Äusseren Aspekt und der Methode Makrozoobenthos. Auf der Grundlage der Makrozoobenthosdaten wurde zusätzlich zum IBCH (Indice Biologique Suisse) der SPEAR-Index und der EPT-Index berechnet.

Der Äussere Aspekt war sowohl am Immenbach als auch am Birsig durch anthropogene Belastungen beeinträchtigt: Am Immenbach gab es direkt während der Probenahme eine markante, stossartige Gewässertrübung und am Birsig war eine Beeinträchtigung der Wasserqualität durch Entlastungen aus der Kanalisation oder Einleitungen der ARA offensichtlich.

In den untersuchten Gewässern wurden insgesamt 100 Taxa nachgewiesen. Die Diversität war im neu erstellten Abschnitt des Alten Teichs 1 mit 43 Taxa am höchsten. Der Spittelmattbach und die obere Strecke im Alten Teich waren von 42 resp. 41 Taxa besiedelt. Die Mehrheit der Probenahmestellen bewegte sich indes zwischen 38 und 29 Taxa. Im oberen Abschnitt des Bettingerbachs wurden nur 26 Taxa festgestellt. Auffällig waren die geringe Abundanz und Diversität der Steinfliegen mit lediglich neun Individuen und drei Taxa.

Eine klarere Auftrennung ergibt die Auswertung nach der Anzahl an Steinfliegen-, Eintagsfliegen- und Köcherfliegenarten (EPT-Taxa): Am reichsten war hier wiederum der Alte Teich 1 und der Spittelmattbach mit je 17 EPT-Taxa, gefolgt von der Strecke Alter Teich 3 mit 15 EPT-Taxa. Schlusslicht war wiederum der kleine Bettingerbach mit jeweils sieben EPT-Taxa auf den beiden Strecken.

Mit der Methode Makrozoobenthos Stufe F (IBCH) wurden mit einer Ausnahme alle Strecken als «gut» eingestuft. Für die obere Strecke im Bettingerbach (BE2) wurde die Zustandsklasse «mässig» ermittelt.

Die Auswertung mit dem ökotoxikologisch sensitiven SPEAR-Index ergab für die Strecken Alter Teich 3, Bettingerbach 2, Immenbach und Spittelmattbach einen «guten» Zustand, während Alter Teich 1 und Bettingerbach 1 als «mässig» eingestuft wurden. Der «unbefriedigende» Zustand der beiden Birsig-Strecken ist ein Indiz für toxische Mikroverunreinigungen aus der Abwasserreinigungsanlage resp. Abschwemmungen aus der Landwirtschaft.

Ein Vergleich mit den Ergebnissen früherer Beprobungen zeigt gesamthaft eine Erholung der Makrozoobenthos-Biodiversität gegenüber der letzten Probenahme 2011/12. Dieses Ergebnis fügt sich ein in die generelle Zunahme der MZB-Biodiversität seit den 1980er- und 1990er-Jahren. Schaut man sich die einzelnen Gewässerstrecken näher an, dann fallen gewässerspezifische Unterschiede ins Auge: Im Bettingerbach hat sich der IBCH seit 2012 nicht verändert. Der Zustand im Alten Teich 1 hat sich gegenüber 2012 um drei Punkte verbessert – an der oberen Strecke AT3 sogar um sechs Punkte.

Der IBCH im Immenbach und Spittelmattbach lag jeweils um zwei Punkte über den Werten von 2012, was einen Wechsel in die Klasse «gut» zur Folge hatte. Während für die obere Birsig-Strecke (BG2) Vergleichsdaten aus jüngerer Zeit fehlen, hat sich der Zustand auf der unteren Birsig-Strecke (BG1) 2017 um drei Punkte verschlechtert, verblieb jedoch noch in der Klasse «gut».

Drei der Makrozoobenthosarten sind auf der Roten Liste der Schweiz und 25 Arten auf jener des Kantons Basel-Stadt als bedroht eingestuft. Dazu kommen noch zwei Arten, die in der Roten Liste Basel-Stadt fehlen, weil die entsprechenden Arten bisher nicht innerhalb der Kantons Grenzen nachgewiesen wurden.

Die ausserhalb des Rheins erstmals um 2008 und 2009 im Alten Teich und im Spittelmattbach nachgewiesene Grobgerippte Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea*) und die Neuseeländische Zwergdeckelschnecke (*Potamopyrgus antipodarum*) sind immer noch in Ausbreitung. Dabei scheinen neu angelegte oder revitalisierte Gewässerstrecken besonders attraktiv für Neozoen zu sein.

Im Bettingerbach wird empfohlen, das Ufer auf der oberen Strecke mit der Ausscheidung einer Uferzone besser zu schützen und bei der beabsichtigten Revitalisierung auf der unteren Strecke die Substratvielfalt zu erhöhen. Die weitere Verbreitung der Grobgerippten Körbchenmuschel in den Seitengewässern der Wiese soll durch eine Information der Bevölkerung verhindert werden. Die Entwicklung der Bestände soll durch ein regelmässiges Monitoring überwacht werden. Im Immenbach muss die Ursache der Trübungen abgeklärt werden und die Verursacher zur Vermeidung von Trübungen in Gewässern angehalten werden. Handlungsbedarf besteht auch am Birsig, wo gemeinsam mit benachbarten Kantonen Massnahmen zur Sanierung von Entlastungs-Bauwerken und der Abwassereinigungsanlagen sowie eine Vermeidung von Pestizideinträgen aus der Landwirtschaft erreicht werden sollen.

1 Einleitung

Trotz seiner kleinen Fläche von 37 km² besitzt der Kanton Basel-Stadt ein relativ grosses und bedeutendes Gewässernetz. Neben dem im Rahmen der biologischen Gewässerüberwachung nicht berücksichtigten 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 Mühleleich) und St. Albansteich sowie Otterbach und Dorenbach.

Aufgrund des revidierten Gewässerschutzgesetzes (GschG) vom 24. Januar 1991 müssen (u. a.) die Gewässer vollumfänglich vor Beeinträchtigungen geschützt und als natürliche Lebensräume für die einheimischen Tier- und Pflanzenarten erhalten werden. Seit 2010 liegt mit der «Methode zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer, Makrozoobenthos Stufe F» (Stucki 2010) erstmals eine gesamtschweizerisch verbindliche Untersuchungsmethode des Bundesamts für Umwelt für die Erhebung und Auswertung von Makrozoobenthos-Daten vor. Mit dieser Untersuchung des Makrozoobenthos und des Äusseren Aspekts wird eine Untersuchungsreihe fortgesetzt, die in den 1980er-Jahren begonnen wurde und die Entwicklung der Gewässersituation dokumentiert.

Zusätzlich wurde in den jüngsten Untersuchungen auch der SPEAR-Index berechnet, der die Belastung mit Pestiziden und toxischen Substanzen wiedergibt.

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.

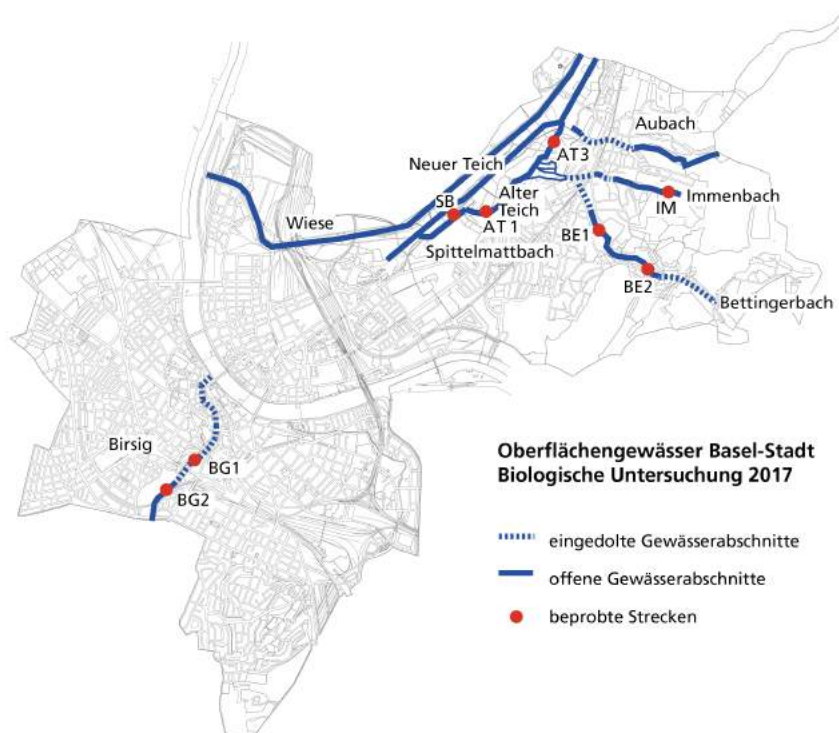


Fig. 1: Situationsplan der Gewässer und Probestellen der Oberflächengewässeruntersuchung Basel-Stadt 2017.

2.1 Alter Teich (AT)

Das Wasser des Alten Teichs wird der Wiese auf deutscher Seite beim Tumringer Wehr entnommen und überquert die Grenze als Mühlebach. Danach teilt sich das Wasser in den Alten Teich und den Neuen Teich auf. Kurz vor der «Schliesse» vereinigen sich die beiden Gewässer wieder. Das Gewässer wurde im Winter 2010/11 zwischen dem Sportplatz Grendelmatte und dem Breitmattenweg zum Teil ausgedolt und die Fliessstrecke durch Anlegen eines neuen Bachbetts markant verlängert. Zum Schutz des von den IWB zur Trinkwassergewinnung verwendeten Grundwassers wurde dieser neu angelegte Gewässerabschnitt nach unten hin vollständig abgedichtet.

Die Probenahme am Alten Teich erfolgte im oberen Abschnitt kurz vor dem Erlensträsschen am Hutzlenweg (AT3; 2615540, 1270671). Der Probenahmepunkt am Breitmattenweg, mitten im jetzt gut eingewachsenen neu angelegten Gerinneabschnitt (AT1; 2614482, 1269645), wurde erstmals 2012 beprobt, damals eineinhalb Jahre nach seinem Bau.



Fig. 2: Strecke Alter Teich 1 (AT1) im Bereich des 2010/11 neu erstellten Abschnitts: gut erkennbar ist ein Wechsel zwischen kiesigen und organisch dominierten Bereichen; in Letzteren wachsen ab Frühsommer üppige Bestände von *Veronica beccabunga* (Bachbunge).



Fig. 3: Obere Strecke des Alten Teichs (AT3) am Hutzlenweg: Die Sohle wird von steinig-kiesigen Sedimenten bedeckt.

2.2 Bettingerbach (BE)

Am Alten Zollhaus, wo sich die Täler Im Junkholz sowie das Tal zum St. Chrischona treffen, beginnt der Lauf des Bettingerbachs. Der Bach fliesst bis zum Schwimmbad eingedolt. Erst ab dem Schwimmbad verläuft er offen durch Landwirtschaftsgebiet und Gartenland. In der Siedlung wurde er nach einer kurzen offenen Strecke erneut in ein Rohr gelegt. Vor der Äusseren Baselstrasse nimmt er unterirdisch das Wasser des Immenbachs auf. Das letzte Teilstück des Bettingerbachs bis zur Mündung in den Alten Teich verläuft mehr oder weniger offen, in Form der alten Wassergräben im Brühl.

Die beiden Untersuchungsstellen befinden sich unterhalb des Schwimmbads Bettingen (BE2; 2616730, 1269040), und am Siedlungsrand unterhalb des Weihers im Wenkenpark (BE1; 2616100, 1269546).



Fig. 4: Der Bettingerbach unterhalb des Weihers im Wenkenpark (BE1) fliesst nur langsam und enthält in den beckenartigen Bereichen viel abgestorbenes Laub.



Fig. 5: Die obere Strecke des Bettingerbachs (BE2) liegt in einer Weide unterhalb des Bettinger Schwimmbads. Der kleine Bach hat sich oberflächlich in seine Umgebung eingetieft.

2.3 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 gepflastert 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 m³/s sowie den zum Teil sehr harten Uferverbauungen dient im Leimental als Vorfluter zweier grösserer Kläranlagen. Im Kanton Basel-Land entwässern zudem 13 Mischwasserentlastungen in den Birsig. Um eine Sanierung dieser Mischwasserentlastungen gezielt planen zu können, wurde unser Büro vom Amt für Industrielle Betriebe BL beauftragt, die Wasserqualität des Birsigs unter-

halb der wichtigsten Mischwasserentlastungen vor und nach deren Sanierung zu untersuchen. Der erste Teil dieser Erfolgskontrolle – der Ist-Zustand vor der Sanierung – liegt bereits vor (Küry et al., 2015).

Im Rahmen der Untersuchung 2017 wurden zwei Abschnitte beprobt: Die untere Strecke liegt etwa 100 m oberhalb der Eindolung im Bereich des Hallenbads Rialto (Fig. 6; BG1; 2610950; 1266600). Hier waren umfangreiche Strassenbauarbeiten und Umgebungsgestaltungen gerade in der Abschlussphase. Die obere Strecke «Birsig Dorenbach» liegt neben dem Zoologischen Garten zwischen Eisenbahnbrücke und Dorenbachviadukt (Fig. 7; BG2; 2610493; 1265980). Die 2016 neu erstellte Pfahlreihe soll Verklausungen im eingedolten Bereich verhindern. Das Treibgut kann über die Rampe direkt oberhalb der Pfähle rationell aus dem Gewässer entnommen werden.



Fig. 6: Der Birsig kurz vor seiner Eindolung im Innenstadtbereich (BG1) fliesst in einem Trapezprofil.



Fig. 7: Birsig unterhalb des Dorenbachviadukts (BG2). Die Säulen im Querprofil sollen Verklausungen im weiter unten liegenden Bereich der Eindolung verhindern.

2.4 Immenbach (IM)

Der ursprüngliche Bachverlauf begann im bewaldeten Quellgebiet Nollenbrunnen. Heute sprudelt der Immenbach unterhalb des Schiessstands aus einem Rohr und fliesst durch landwirtschaftlich genutzte Flächen bis zum Mooswald. Hier gestaltet sich das Bachbett relativ natürlich. Weiter unten durchquert er das Siedlungsgebiet von Riehen. Auf der Höhe der Immenbachstrasse wird der Bach in ein schmales Bett mit Rechteckprofil gezwungen. Kurz vor der Vereinigung mit dem Bettingerbach verschwindet er im Untergrund.

Am Immenbach wurden die Proben kurz vor dem Eintritt ins Siedlungsgebiet oberhalb der Dinkelbergstrasse (IM; 2616550, 1270080) entnommen. Während der Probenahme fand eine stossweise Einleitung von Schwebstoffen in den Bach statt: Fig. 8 zeigt die Situation vor und Fig. 9 die Situation während der Schwebstoffeinleitung.



Fig. 8 und 9: Der Immenbach vor und während der Schwebstoffeinleitung.

2.5 Spittelmattbach (SB)

Der Spittelmattbach wird aus dem Abfluss der Weiher der Ornithologischen Gesellschaft Basel (OGB-Weiher; Entenweiher) gespeist. Ausserdem kreuzt der 2010/11 verlegte untere Abschnitt des Alten Teichs den Teichablauf, so dass auch Wasser und Tiere / Pflanzen aus dem Alten Teich in den Spittelmattbach gelangen können und umgekehrt.

Der Bach verläuft geradlinig und parallel zum angrenzenden Feldweg und mündet in den Riehteich. Das Gewässer befindet sich am Waldrand, mit vereinzelt Baum- und Strauchbewuchs am anderen Ufer.

Die untersuchte Stelle (SB; 2613940, 1269463) des Spittelmattbachs befindet sich etwa 100 Meter nördlich des Spittelmattbuchs (Fig. 10).



Fig. 10: Der Spittelmattbach SB fliesst zwischen Waldrand und Feldweg in Nachbarschaft zum Landwirtschaftsland des Spittelmattthofs.

3 Methoden

3.1 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 «Augenschein» 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, Abwasserpilz)
- 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).

3.2 Gewässerbeurteilung mit Hilfe des Makrozoobenthos

3.2.1 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 dreissig Sekunden wurde das Sediment luvwärts (oberhalb) des Netzes mit dem Fuss 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 (625 cm² Grundfläche, 500 µm Maschenweite; Fig. 11) wurden pro Standort und Untersuchungsdatum acht unabhängige substratspezifische Proben genommen. Alle für den Gewässerabschnitt typischen Teillebensräume (Choriotope) wurden entsprechend ihrem Anteil im Gewässerabschnitt beprobt. Die acht Surber-Samples ergeben eine Probefläche von 0.5 m² pro Standort.

In einer grossen Plastikschaale erfolgte die Trennung der gefangenen Tiere vom anorganischen Substrat. Zunächst wurden besonders empfindliche Tiere (Eintagsfliegenlarven, Köcherfliegenlarven) oder bemerkenswerte Tiere (Libellenlarven etc.) separat, in mit 100 % Ethanol befüllten Glasbehältern abgefüllt. Danach wurden möglichst alle Tiere mitsamt dem sonstigen organischen Material mehrfach aus der Schale abdekantiert (um sie vom Kies zu trennen) und in PE-Flaschen mit 100 % Ethanol abgefüllt, die Schlusskonzentration des Ethanols dürfte bei rund 80 % gelegen haben.

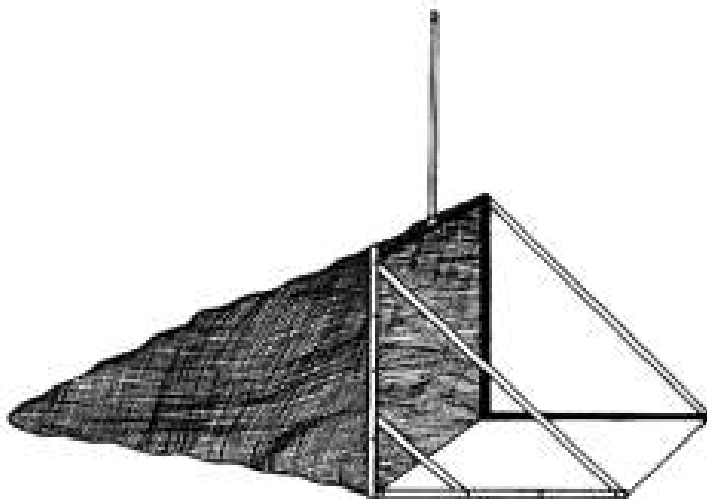


Fig. 11: Surber-Sampler zur Entnahme flächenbezogener Kleintierproben in Fließgewässern (Schwoerbel 1994).

Die Anzahl der Tiere wurde ausgezählt. In das elektronische Laborprotokollblatt wurde die absolute Anzahl Individuen eingegeben. Die Aufsammlungen fanden je einmal im Frühling statt. Die Lage der Probestellen ist im Situationsplan (Fig. 1) wiedergegeben.

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.

3.2.2 Anzahl Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera: EPT-Taxa

Die drei Insektenordnungen werden aufgrund ihrer hohen ökologischen Ansprüche und ihrer Empfindlichkeit gegenüber Gewässerverschmutzungen sehr häufig für die Bewertung des Gewässerzustandes herangezogen (Studemann et al., 1992, Lubini et al., 2012). Diese Taxa eignen sich aufgrund ihrer Lebensraumanprüche besonders gut für die Bewertung kleiner Fließgewässer. Erstmals wurden in Basel-Stadt die EPT auch zur Bewertung des Gewässerzustands eingesetzt. Dazu wurde der EPT-Index (Leib 2015, modifiziert nach NCDEHNR, 1997) herangezogen. Die Einstufung in die fünf Zustandsklassen sehr gut, gut, mässig, unbefriedigend und schlecht erfolgte auf der Basis der Anzahl vorhandener EPT-Taxa (Tab. 2).

3.2.3 Modulstufenkonzept Makrozoobenthos Stufe F (IBCH)

Die Bewertung nach Modulstufenkonzept Makrozoobenthos Stufe F (IBCH) ist das offizielle Bewertungsverfahren der Schweiz (Stucki 2010). 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. Die Anzahl gefundener Taxa dient als Mass für die Diversität (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. 1).

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 1: 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 Ephemeridae	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. 2).

Tabelle 2: Übersicht der fünf Wasserqualitätsklassen anhand der verschiedenen biologischen Indizes

Ökologischer Zustand	EPT-Index (Anzahl Taxa)	MSK, Stufe F (IBCH)	SPEAR _{pesticides}	Farbe
sehr gut	> 27	17-20	≥ 44	Blau
gut	21–27	13-16	33 – 43	Grün
mässig	14–20	9-12	22 - 32	Gelb
unbefriedigend	7–13	5-8	11 - 21	Orange
schlecht	0–6	1-4	0 – 10	Rot

3.2.4 SPEAR_{pesticide}

Aufgrund der Vermutung, dass aus den intensiv landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten auch Pestizide eine gewisse Beeinträchtigung herbeiführen könnten, wurde eine Auswertung mit Hilfe der SPEAR-Bioindikation (SPECies At Risk) durchgeführt, welche die Gewässer aufgrund der toxikologischen Empfindlichkeit des Makrozoobenthos beurteilt (Liess & von der Ohe 2005).

Wie beim Saprobitätsindex wird dabei den einzelnen Taxa ein toxikologischer Kennwert zugeordnet. Zur Auswertung werden die faunistischen Daten auf die Website des UFZ in Leipzig hochgeladen (www.systemecology.eu/SPEAR/Start.html). Die resultierenden Indices werden den in der EU-Wasserrahmenrichtlinie gängigen Gewässerzustandsklassen zugeordnet (Tab. 2, Beketov et al. 2009). Die bei den Berechnungen ebenfalls resultierenden Toxizitätseinheiten (TU), basierend auf LC50-Tests mit *Daphnia magna*, korrespondieren mit den folgenden toxikologischen Beeinträchtigungsklassen:

$TU < -4$	nicht kontaminiert (Referenz)
$-4 < TU < -2$	leicht kontaminiert
$TU > -2$	stark kontaminiert

3.3 Gefährdete und bemerkenswerte Arten

Die Zuordnung der gefährdeten Arten wurde mit Hilfe der kantonalen Roten Listen (Küry 2000, Küry & Mertens, 2015) und der schweizerischen Roten Listen (Lubini et al. 2012, Gonseth & Monnerat 2002, Rüetschi et al. 2012) vorgenommen. Für die Vertreter der Nematoden, Schnurwürmer (Nematomorpha), Wenigborster (Oligochaeta), Milben (Hydrachnidia), Krebstiere (Crustacea) und Zweiflügler (Diptera) existieren im Moment keine Roten Listen.




Die Gefährdungskategorien der Roten Listen Schweiz und Basel-Stadt sind in Tabelle 3 zusammengestellt.






























Tabelle 3: Gefährdungskategorien der Rote Listen der Schweiz (Lubini et al. 2012) und des Kantons Basel-Stadt (Küry & Mertens 2015). Die Zusammenstellung zeigt die Entsprechungen der Gefährdungsgrade.

Bezeichnung	Gefährdungskategorien Schweiz und Basel-Stadt	Kategorien Basel-Stadt für Libellen und Weichtiere (Küry, 2000)
Global ausgestorben	EX extinct	
In der Schweiz / in Basel ausgestorben	RE regionally extinct	0
Vom Aussterben bedroht	CR critically endangered	1
Stark gefährdet	EN endangered	2
Verletzlich	VU vulnerable	3
Potenziell gefährdet-	NT near threatened	4
Ungenügende Datenlage-	DD data deficient	-
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. 4).

Tabelle 4: Substrate im Bereich der Probenahmestellen. Die Häufigkeiten wurden nach den folgenden Klassen abgestuft:  (dominant: > 50 % der Fläche),  (häufig: 15-50 % der Fläche),  (selten: 15 % der Fläche). Die Substrate sind nach abnehmender Bewohnbarkeit geordnet. Gewässer 2017: AT1: Alter Teich Breitmattenweg; AT3: Alter Teich oben; BE1: Bettingerbach unten; BE2: Bettingerbach oben; BG1: Birsig Rialto; BG2: Birsig Dorenbach; IM: Immenbach; SB: Spittelmattbach.

Substrat	AT1	AT3	BE1	BE2	BG1	BG2	IM	SB
mobile Blöcke								
Moose (Bryophyten)								
untergetauchte Samenpflanzen								
grobes organisches Substrat								
Steine, Kieselsteine								
Kies (2.5 – 25 mm)								
amphibische Samenpflanzen								
feine Sedimente +/- organisch								
Sand und Schluff								
natürliche und künstliche Oberflächen								
Algen oder Mergel und Ton								

In den meisten der untersuchten Gewässerabschnitte dominieren die bachtypischen Substrate Kies (2.5–25 mm Korngrösse) oder Steine (25 mm–250 mm). Ausserdem wurden, wo immer vorhanden, auch sandige Abschnitte beprobt. Im Oberlauf des Alten Teichs (AT3) wurden sogar drei der acht Einzelproben auf sandigem Substrat entnommen, da in diesem Gewässerabschnitt sandige Bereiche häufiger waren als an anderen Stellen.

Laubansammlungen und anderes organisches Substrat finden sich in vielen Gewässern und werden ebenfalls entsprechend ihrem Flächenanteil beprobt: Das führt manchmal dazu, dass bei der Probenahme grössere Mengen an organischem Substrat anfallen, die nicht wie der Kies gleich an Ort und Stelle abgetrennt werden können: Die an solchen Stellen gewonnenen

Proben sind meist umfangreich und erst im Labor kann das an Laub, kleinen Zweigen und anderem Material haftende Makrozoobenthos aussortiert werden.

Eine Besonderheit ist die Strecke «Birsig – Dorenbach» (BG2), an der nur die ersten Meter direkt unterhalb der Pfahlreihe noch einen natürlichen Untergrund aufweisen (siehe Fig. 7). Zwei der acht Einzelproben wurden auf dem Gewässerabschnitt mit abgeplästertem Grund entnommen, wo nur eine dünne Sedimentschicht oder etwas Algenaufwuchs die Steinplatten bedeckt. Der entsprechende Oberflächentyp findet sich folgerichtig in der Kategorie «natürliche und künstliche Oberflächen».

An den Strecken Alter Teich 1 (2010/11 neu angelegter Abschnitt) und Birsig 1 (Trapezprofil beim Rialto) wurden auch jeweils mit einer Teilprobe mobile Blöcke beprobt, also Steine > 25 cm.

5 Äusserer Aspekt

Die Probenahme erfolgte im Frühling, vom 14. – 16. März 2017. Die Parameter des Äusseren Aspekts vermitteln einen ersten Eindruck von der Wasserqualität (Tab. 5).

Tabelle 5: Äusserer Aspekt auf den untersuchten Gewässerstrecken 2017. AT1: Alter Teich Breitmat-
tenweg; AT3: Alter Teich oben; BE1: Bettingerbach unten; BE2: Bettingerbach oben; BG1:
Birsig Rialto; BG2: Birsig Dorenbach; IM: Immenbach; SB: Spittelmattbach.

☐ kein/wenig ◼ leicht / mittel, ◼ stark. * steht für eine natürliche Ursache der Beeinträch-
tigung (Schlamm zwischen Makrophytenbeständen) ** starker Laubfall

Gewässer	AT1	AT3	BE1	BE2	BG1	BG2	IM	SB
Algen					◼	◼		
Moose				◼				
Makrophyten	◼							
Heterotropher Bewuchs								
Eisensulfid								
Schlamm	*		◼					
Schaum	◼		**				◼	
Trübung							◼	
Verfärbung								
Geruch						◼		
Kolmation								
Feststoffe/Abfälle	◼	◼			◼	◼	◼	◼

Daneben wurden an allen untersuchten Gewässern bis auf den Bettingerbach Zivilisationsab-
fälle gefunden. Die Verschmutzungen waren jedoch nicht gravierend und in keinem Fall han-
delte es sich um Rückstände aus Kläranlagen.

An der unteren Strecke des Bettingerbachs BE1 sorgte wie schon in den vergangenen Jahren
starker Laubfall für Schlamm- und Schaumbildung, am häufigsten war hier schwer abbauba-
res Laub von der aus Nordamerika stammenden Roteiche *Quercus rubra*. Zwischen den Be-
cken mit den Falllaub-Ablagerungen konnten allerdings auch freifliessende Bachabschnitte

beprobte werden – hier wurde der überwiegende Teil der Proben entnommen (siehe Tabelle 4). Waren nur dünne und lückige Laubaufgaben auf dem Ausgangssubstrat (Kies), dann wurde als Substrat «Kies» angegeben.

Im unteren Abschnitt des Alten Teichs AT1 hat sich seit seiner ersten Flutung 2010/11 im Sommer der Bachungen-Ehrenpreis (*Veronica beccabunga*) stark ausgebreitet. Bei der Probenahme im März waren jahreszeitlich bedingt erst einzelne Sprosse zu sehen. Die dichten Wasserpflanzenbestände fixieren mit ihren teils abgestorbenen Wurzeln Schlammdecken, die an den Ufern alternierend auftreten. Aus diesen feinsedimentreichen Bereichen stammen die leichten natürlichen Schlamm- und Schaumbildungen im Gewässer.

Im Gegensatz zu den natürlichen Schlamm- und Schaumbildungen beim Bettingerbach und beim Alten Teich, trat beim Immenbach direkt während der Probenahme eine stossartige starke Trübung des Gewässers auf (siehe Fig. 8 und 9). Ein Augenschein direkt nach der Probenahme ergab, dass das Schmutzwasser aus einer etwa 200 m oberhalb der Probenahmestrecke seitlich zufließenden Drainage stammt. Diese Drainage wurde offensichtlich gespült, denn neben der Wassertrübung war während dem Ereignis auch die Wassermenge leicht erhöht. Die genaue Herkunft des in den Immenbach eingespülten Schlammes konnte dagegen nicht festgestellt werden.

Eine weitere Beeinträchtigung der Gewässerqualität wurde an der oberen Birsig-Strecke BG2 festgestellt: Ein leichter, doch eindeutig vernehmbarer Abwassergeruch in Kombination mit etwas Algenaufwuchs (an beiden Birsig-Strecken) weist darauf hin, dass die Abwassersituation im Bereich des Birsigs nicht optimal ist und Einflüsse von ARA-Abwasser und stossweise auch Entlastungen aus der Kanalisation vorhanden sind.

6 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. Insbesondere ist zu beachten, dass bei dieser Untersuchung – abweichend von früheren Erhebungen – nur jeweils eine Probe im Frühjahr genommen wurde. Im Sommer fand keine Beprobung statt. Damit werden zum einen die vornehmlich im Sommer aktiven Arten leicht «verpasst», zum anderen sinkt die Anzahl der genommenen Teilproben auf einer Strecke von 16 (acht im Frühjahr, acht im Sommer) auf nur noch acht insgesamt. Zu einer umfassenden Aufnahme möglichst aller Makrozoobenthos-Taxa, die insbesondere die seltenen Arten berücksichtigt, müssten zudem noch weitere Abschnitte in eine Untersuchung einbezogen werden.

6.1 Gesamtüberblick der Makrofauna

Gesamthaft wurden in den untersuchten Fließgewässern 29'612 Individuen aus 100 Taxa nachgewiesen (Tab. 6). Leere Schalen von Schnecken oder Muscheln wurden nicht mitgerechnet, weil diese aus oberliegenden Gewässerabschnitten eingeschwemmt sein könnten. Weitaus am artenreichsten war die Ordnung der Köcherfliegen (Trichoptera), bei der insgesamt 24 Vertreter unterschieden werden konnten. Mit einem deutlichen Abstand folgten die Zweiflügler (Diptera) mit 15 Taxa, die Eintagsfliegen (Ephemeroptera) mit 13 Taxa und die Käfer (Coleoptera) mit elf Taxa.

6.2 Übersicht über die Fauna der einzelnen Gewässer

6.2.1 Abundanzen der einzelnen Artengruppen

Aus Tabelle 6 ist die Gesamtzahl aller gefundenen Individuen pro Probe ersichtlich. Durchschnittlich wurden 3'702 Tiere pro Probe bestimmt. Hierin enthalten waren durchschnittlich 1989 Krebstiere: Damit waren 54 % aller bestimmten Tiere Krebse, die sich wiederum im Wesentlichen auf die drei Gammarus-Arten (*G. fossarum*, *G. pulex* und der seit den 1850er-Jahren in der Schweiz nachgewiesene *G. roeseli*) verteilen. Ferner stellten die Zweiflügler (Diptera) gut 25 % aller bestimmten Tiere. Bei den Zweiflüglern wiederum dominieren die Zuckmücken (Chironomidae), eine Artengruppe, die gehäuft in organischem Material oder Feinschlamm auftritt. Alle anderen Tiergruppen teilen sich die restlichen 21 %. Die wertgebenden EPT-Taxa (Summe aus Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen) machen lediglich 5.8 % aller gefundenen Tiere aus - durchschnittlich 216 Tiere pro Probe. In dieser Artengruppe spielt sich jedoch nicht nur ein erheblicher Teil der Biodiversität ab (siehe nächster Abschnitt) sondern in dieser Gruppe sind auch die Wasserqualitäts-sensitivsten Taxa zu finden. Anzumerken ist, dass auch die Chironomiden aus zahlreichen Arten bestehen, aber da die Bestimmung von Chironomiden auf Artniveau eine aufwändige Präparation der Tiere erfor-

dert, kommen sie aus praktischen Gründen für die Beurteilung der Biodiversität eines Gewässers kaum in Frage.

Tabelle 6: Individuenzahlen der Makrozoobenthos-Gruppen auf den beprobten Strecken. Bezeichnungen der Gewässer: AT1: Alter Teich Breitmattenweg; AT3: Alter Teich oben; BE1: Bettingerbach unten; BE2: Bettingerbach oben; BG1: Birsig Rialto; BG2: Birsig Dorenbach; IM: Immenbach; SB: Spittelmattbach.

	AT1	AT3	BE1	BE2	BG1	BG2	IM	SB	Gesamt
Platyhelminthes Strudelwürmer	2	-	5	1	4	9	20	5	46
Gastropoda Schnecken	1699	3	28	2	31	178	388	2	2331
Bivalvia Muscheln	51	1	72	1	12	115	238	25	515
Oligochaeta Wenigborster	229	4	34	32	88	23	183	83	676
Nematomorpha Saitenwürmer	-	-	-	-	5	-	-	-	5
Hirudinea Egel	-	-	7	-	7	-	-	-	14
Crustacea Krebse	2334	3559	1140	2268	344	383	5250	633	15911
Hydracarina Milben	30	4	-	8	5	9	11	7	74
Ephemeroptera Eintagsfliegen	101	279	47	104	73	115	243	76	1038
Plecoptera Steinfliegen	-	7	-	-	-	-	2	-	9
Odonata Libellen	1	1	1	1	-	-	3	-	7
Coleoptera Käfer	61	233	181	48	81	55	20	84	769
Trichoptera Köcherfliegen	183	53	70	162	41	25	67	76	678
Diptera Zweiflügler	853	392	1026	1879	1210	573	808	796	7537
Hymenoptera, Hautflügler	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Megaloptera, Schlammfliegen	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Indiv. Total	5544	4536	2612	4506	1901	1485	7233	1788	29612
Indiv. EPT	284	339	117	266	114	140	312	152	1725

Neben den EPT-Spezies kommen in geringer Individuenzahl weitere wertgebende Artengruppen vor: Dazu zählen insbesondere die Libellenlarven.

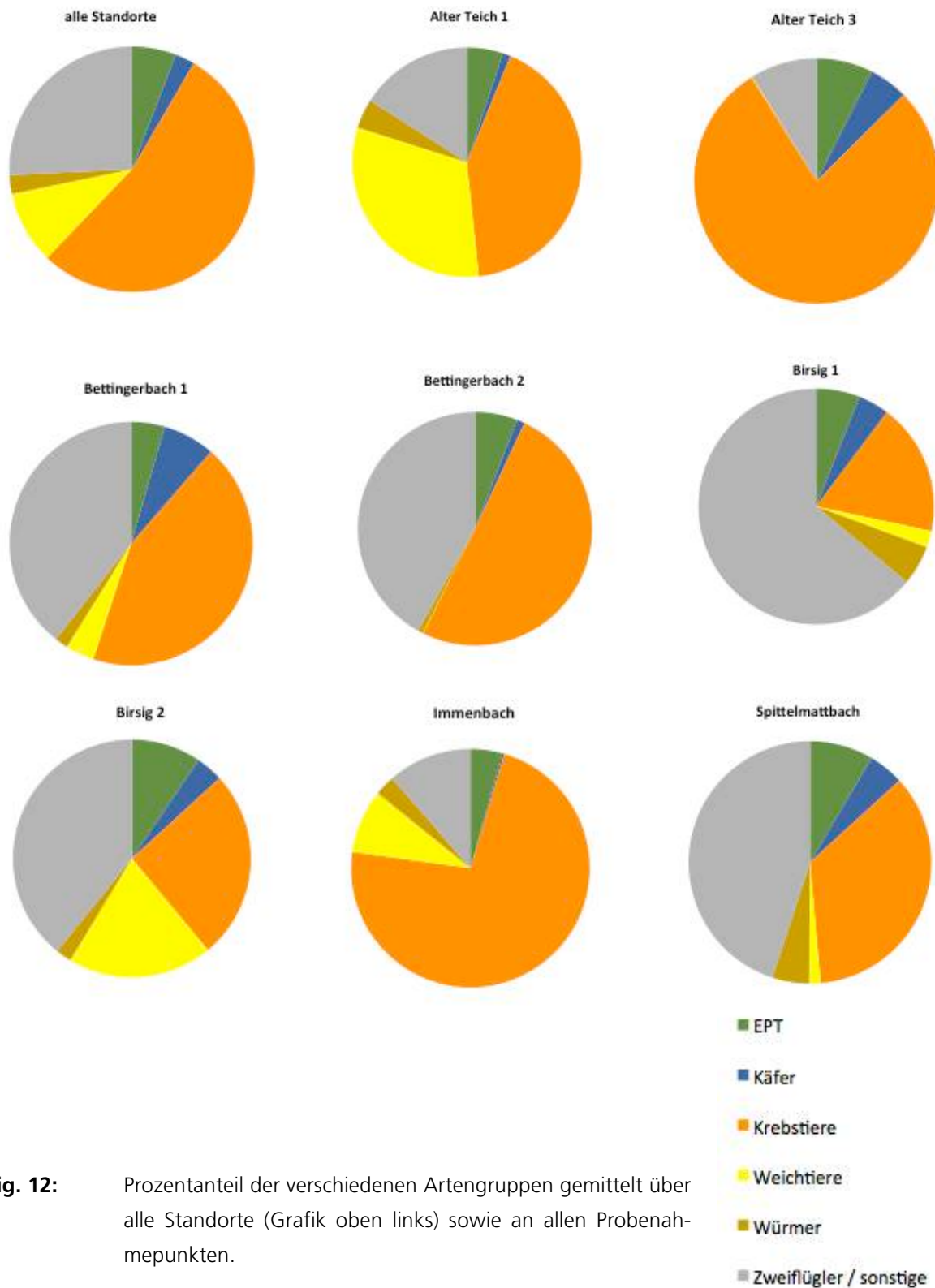


Fig. 12: Prozentanteil der verschiedenen Artengruppen gemittelt über alle Standorte (Grafik oben links) sowie an allen Probenahmepunkten.

In Fig. 12 wird der Individuenanteil der einzelnen Artengruppen durch Kreisdiagramme dargestellt. Dabei ist der Radius aller Kreisdiagramme gleich gross, unabhängig von der Anzahl

der gefundenen Organismen. Die hohe Anzahl an Weichtieren an der Strecke AT1 ist auf eine Massenentwicklung der Neuseeländischen Zwergdeckelschnecke (*Potamopyrgus antipodarum*) zurückzuführen. Diese generell als unkritisch eingestufte Neozoenart nutzte offenbar die noch unbesetzten Nischen im erst wenige Jahre alten Abschnitt des Alten Teichs am Breitmattenweg. Da die Schnecke nur wenige Millimeter gross wird, dominiert sie keinesfalls die Biomasse des betroffenen Gewässerabschnitts. Die hohen Molluskendichten an der Strecke Birsig 2 sind demgegenüber auf eine Gemeinschaft verschiedener Schnecken- und Muschelarten zurückzuführen.

Die Zweiflügler werden im Wesentlichen durch die Chironomidae dominiert, lediglich an der Strecke Bettingerbach 2 wurden überwiegend Tanzfliegen (Empididae) festgestellt. Entgegen den Erwartungen korreliert der Chironomiden- resp. Diptera-Anteil nicht mit dem Feinanteil im Substrat. Die Spanne reicht von weniger als 9 % (AT3) bis über 63 % Individuenanteil auf der Strecke BG1.

6.2.2 Taxazahlen der einzelnen Artengruppen und EPT-Index

Ein anderes Bild ergibt sich, wenn die Gesamtanzahl der festgestellten Taxa pro Standort sowie die Anzahl Taxa über alle Standorte betrachtet werden (Tabelle 7). Die an der Strecke Birsig 2 festgestellten fünf Schneckenarten sind wohl zum Teil auf eine Einschwemmung von Stillgewässerarten aus dem Zolli oder dem Dorenbach zurückzuführen.

In Fig. 13 sind die Gewässerstrecken nach Anzahl der festgestellten EPT-Taxa (Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen) sortiert. Am artenreichsten war die Strecke Alter Teich 1 beim Breitmattenweg mit insgesamt 19 EPT-Taxa, was aufgrund des EPT-Indexes einem mässigen Zustand entspricht. Der im Winter 2010/11 neu angelegte Gewässerabschnitt ist unbeschattet und besitzt von allen Strecken den grössten Anteil an Wasserpflanzen. Durch das geringe Alter des Gewässers und die grosszügigen Kiesschüttungen auf der abdichtenden Lehmschicht sind offenbar ausreichend Lückenräume im Sediment vorhanden (kein Kiesmangel, keine Kolmation), was sich positiv auf die Artenzahl der wertgebenden Taxa auswirkt. Die obere Strecke des Alten Teichs (AT3) und der Spittelmattbach waren mit je 17 resp. 16 Arten die zweitreichsten Strecken (EPT-Index: mässiger Zustand). Alle diese drei Strecken sind im Gewässernetz direkt miteinander verbunden und scheinen zusammen die Funktion eines Quellenbestands für die Besiedlung der anderen Gewässer in der Wieseebene zu besitzen. Auf den beiden Birsig-Strecken reduziert die beeinträchtigte Wasserqualität offensichtlich die Biodiversität auf elf resp. zwölf Arten. Bewertet mit dem EPT-Index entspricht dies einem unbefriedigenden Zustand.

Tabelle 7: Taxazahlen der Makrozoobenthos-Gruppen auf den beprobten Strecken. Bezeichnungen der Gewässer: AT1: Alter Teich Breitmattenweg; AT3: Alter Teich oben; BE1: Bettingerbach unten; BE2: Bettingerbach oben; BG1: Birsig Rialto; BG2: Birsig Dorenbach; IM: Immenbach; SB: Spittelmattbach.

	AT1	AT3	BE1	BE2	BG1	BG2	IM	SB	Gesamt
Platyhelminthes Strudelwürmer	1	-	1	1	1	3	1	2	5
Gastropoda Schnecken	3	2	1	1	3	5	1	1	6
Bivalvia Muscheln	2	1	2	1	1	2	1	1	3
Oligochaeta Wenigborster	2	1	3	1	3	3	1	5	6
Nematomorpha Saitenwürmer	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Hirudinea Egel	-	-	1	-	2	2	-	-	4
Crustacea Krebse	3	1	2	1	2	3	1	3	5
Hydracarina Milben	1	1	-	1	1	1	1	1	1
Ephemeroptera Eintagsfliegen	6	7	1	1	4	5	3	5	13
Plecoptera Steinfliegen	-	2	-	-	-	-	1	-	3
Odonata Libellen	1	1	1	1	-	-	1	-	3
Coleoptera Käfer	4	5	5	5	5	4	4	3	11
Trichoptera Köcherfliegen	11	6	6	6	7	7	6	11	24
Diptera Zweiflügler	8	8	5	7	8	7	8	6	15
Hymenoptera, Hautflügler								1	1
Megaloptera, Schlammfliegen	-	-	1	-	-	-	-		1
Anzahl Taxa	43	35	29	26	38	42	29	41	101
EPT-Index (Anzahl Taxa)	17	15	7	7	11	12	10	17	43

Mit zehn EPT-Arten wurde der Immenbach von mehr Arten besiedelt als die beiden Abschnitte des Bettingerbachs mit jeweils sieben EPT-Arten. Bei diesen drei Strecken entspricht der EPT-Index einem unbefriedigenden Zustand. Der obere Abschnitt des Bettingerbachs ist mit etwa 30 cm Gewässerbite so klein, dass eine Probenahme mit dem 25 x 25 cm Netz gerade noch möglich ist. Betont werden muss, dass in kleinen Bächen trotz einer geringen Taxazahl

auch Vorkommen seltener oder bedrohter Arten wie der Zweigestreiften Quelljungfer (*Corulegaster boltonii*) möglich sind.

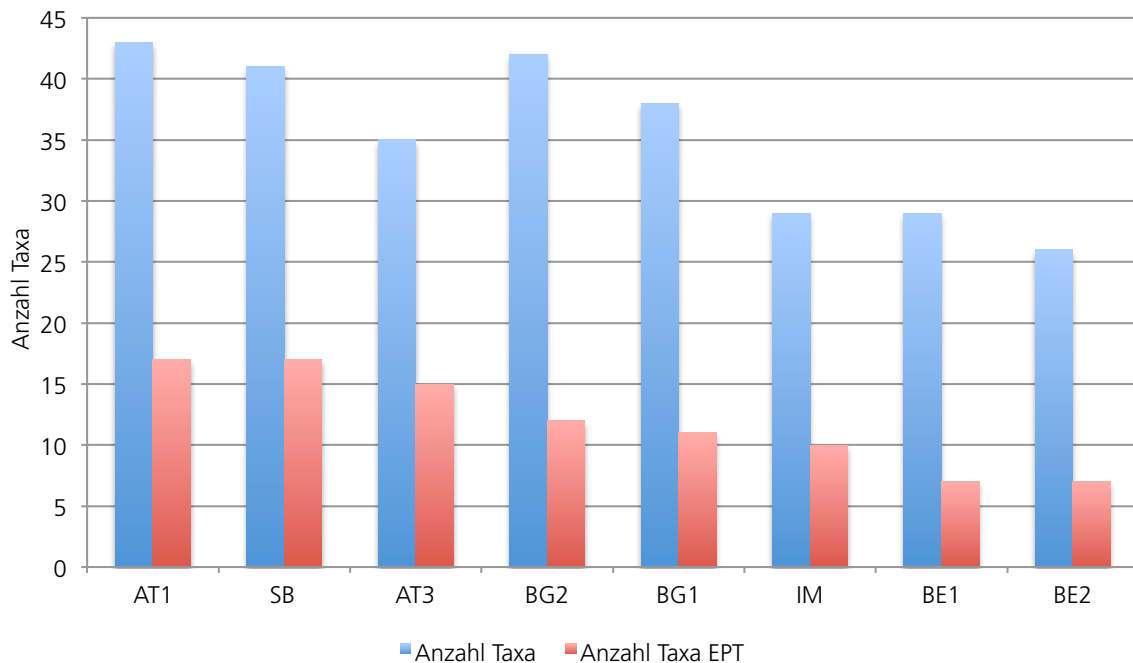


Fig. 13: Probenahme-Strecken, sortiert nach der Anzahl der gefundenen EPT-Taxa (EPT: Summe der Taxazahlen von Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen). Bezeichnungen der Gewässer: AT1: Alter Teich Breitmattenweg; AT3: Alter Teich oben; BE1: Bettingerbach unten; BE2: Bettingerbach oben; BG1: Birsig Rialto; BG2: Birsig Dorenbach; IM: Immenbach; SB: Spittelmattebach.

Generell fällt auf, dass 2017 nur sehr wenige Steinfliegen gefangen wurden (insgesamt neun Exemplare an allen acht untersuchten Gewässerstrecken) und dass Steinfliegen mit einem mehrjährigen Entwicklungszyklus komplett fehlten.

6.2.3 Vergleich der Taxazahlen mit den Ergebnissen früherer Beprobungen

Der Vergleich mit früheren Beprobungen erfolgte anhand des Berichts «Ermittlung des IBCH aus Biomonitoringdaten in Gewässern des Kantons BS für die Jahre 1988–2012» (Küry & Mertens 2015, Tab. 8).

Gegenüber der letzten Beprobung wurden beide Strecken des Alten Teichs um neun Taxa reicher. Der Effekt steht offensichtlich im Zusammenhang mit den im Winter 2010/11 durchgeführten Bauarbeiten zur Gewässerverlegung und –verlängerung. An Bettingerbach und Immenbach haben sich die Artzahlen gegenüber der letzten Probenahme kaum geändert. Vier Arten gegenüber der letzten Probenahme verloren hat die Strecke Birsig 1. Das kann mit den

gerade beendeten Bauarbeiten in diesem Bereich erklärt werden, bei einem Unterschied von nur vier Arten kann der Befund aber auch zufällig entstanden sein.

Tabelle 8: Vergleich der Anzahl (indizierter) IBCH-Taxa 2017 mit Erhebungen von 1988 bis 2012

Standort	Taxa IBCH 2017	Taxa IBCH letzte Erhebung (Erhebungsjahr)	Mittelwert Taxazahl IBCH frühere Erhebungen (n = Anzahl Erhebungen)
Alter Teich 1	32	23 (2012)	23.0 (n = 1)
Alter Teich 3	24	15 (2012)	18.3 (n = 3)
Bettingerbach 1	23	25 (2012)	17.2 (n = 5)
Bettingerbach 2	22	22 (2012)	17.4 (n = 5)
Birsig 1	29	33 (2011)	17.2 (n = 5)
Birsig 2	33	9 (2001)	12.0 (n = 2)
Immenbach	25	24 (2012)	19.6 (n = 5)
Spittelmattbach	28	23 (2012)	22.5 (n = 2)

Die Erhöhung um fünf IBCH-Arten am Spittelmattbach ist bemerkenswert, denn parallel zum Massenaufreten der grobgerippten Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea*) gingen die Taxazahlen bei den Mollusken zurück: Bis auf zwei Individuen der Flussnapfschnecke (*Ancylus fluviatilis*) wurden keinerlei weitere Schnecken- oder Muschelarten mehr festgestellt, auch die Kleinmuscheln fehlten vollständig. Die Entwicklung an der oberen Birsigstrecke (BG2) kann nur schwer eingeordnet werden, da jüngere Vergleichsdaten fehlen.

Eine weitere Diskussion dieser Ergebnisse folgt daher in den Abschnitten zu den IBCH-Ergebnissen und der Diskussion der einzelnen Artgruppen.

7 Biologische Gewässerqualitätsbeurteilung

7.1 Makrozoobenthos IBCH

Im Gegensatz zur Anzahl der EPT-Taxa fließt beim IBCH mit dem Indikatorwert auch die Empfindlichkeit der Taxa mit ein. Daher spiegelt der IBCH den biologischen Zustand eines Gewässers besser wider, als die Anzahl der EPT-Taxa als Diversitätsparameter.

Die Beurteilung nach der Methode des Modulstufenkonzepts Makrozoobenthos, Stufe F (Stucki 2010) ergibt für die 2016 beprobten Gewässer folgendes Bild: Bis auf die «mässige» Bewertung an der Strecke «Bettingerbach 2» fallen alle Gewässer in die Zustandklasse «gut» (13-16 Punkte) (Tabelle 9).

Tabelle 9: IBCH und SPEAR-Werte und die entsprechenden Zustandsklassen der 2017 untersuchten Gewässerstrecken.

■ sehr gut
 ■ gut
 ■ mässig
 ■ unbefriedigend
 ■ schlecht

	IBCH	SPEAR	TU estimated (SPEAR)
Alter Teich 1, AT1	15	28.87	-4.23
Alter Teich 3, AT3	15	39.63	-5
Bettingerbach 1, BE1	13	23.99	-3.41
Bettingerbach 2, BE2	12	40.58	-5
Birsig 1, BG1	13	15.74	-2.04
Birsig 2, BG2	15	15.35	-1.98
Immenbach, IM	13	35.93	-5
Spittelmattbach, SB	14	33.79	-5

Besonderheiten: An der Strecke AT1 wurde im IBCH-Formular ein nicht weiter identifizierbarer Platyhelminthes der Familie Dugesidae zugeordnet, um bei der automatischen Berechnung des IBCH die richtige Taxazahl verwenden zu können.

Insgesamt verläuft die Entwicklung des IBCH bei den 2017 beprobten Gewässerstrecken in etwa parallel zur Entwicklung der IBCH-Taxazahl: Das bedeutet, dass es kaum Überraschungen bei den Zeigergruppen gegeben hat: Es werden je nach Wasserqualität (und nur nachgeordnet nach Lebensraum) folgende maximale Zeigerwerte erreicht:

Während die höchste (und für den IBCH-Wert entscheidende) Indikatorgruppe (IG) in allen Gewässern zwischen 5 und 7 schwankt, war mit *Brachyptera risi* einzig auf der Strecke AT1 eine Art der IG 9 vorhanden. Die Art ist jedoch viel toleranter gegenüber anthropogenen Einflüssen als die anderen Arten der Familie Taeniopterygidae.

7.2 SPEAR-Index

Der SPEAR-Index ist darauf ausgerichtet, toxische Belastungen durch Mikroverunreinigungen und Pestizide in Gewässern zu erkennen (<https://www.ufz.de/index.php?de=38122>). Die Methode basiert auf einem Ranking giftstofftoleranter und giftstoffintoleranter Organismen. Aufgrund der Ergebnisse stehen an den meisten baselstädtischen Gewässerstrecken offenbar nicht Pestizid-Belastungen im Vordergrund. Deutlich belastet ist hingegen der Birsig. Im Oberlauf des Birsigs wurde im Januar 2017 das [Ressourcenprojekt Leimental](#) des Bundesamts für Landwirtschaft und des AUE Basel-Landschaft gestartet. Im Rahmen von Vereinbarungen mit Landwirten sollen die Abschwemmungen von Pflanzenschutzmitteln und Nährstoffen aus dem intensiven genutzten Acker- und Gemüsebaugbiet auf dem Westplateau zwischen Oberwil und Binningen reduziert werden.

Da die beiden Birsig-Strecken nicht durch besonders feinkörniges oder schlammiges Substrat auffallen, muss die schlechte SPEAR-Bewertung an diesen Strecken auf tatsächlich erhöhte Schadstoffeinträge zurückgeführt werden. Hierbei kommen als Quellen die Hochwasserüberläufe sowie die intensive Landwirtschaft im oberen Teil des Einzugsgebiets in Betracht. Wegen der mangelhaften Wasserqualität befindet sich eine Sanierung der Hochwasserentlastungen am Birsig in der Planungsphase.

Toxizitätseinheiten: Die Strecken BE1 und BG1 werden gemäss den geschätzten TU-Einheiten als «leicht kontaminiert» klassifiziert (TU zwischen -2 und -4), die Strecke BG2 mit einem TU von ganz knapp grösser als -2 sogar als «stark kontaminiert».

Das Ausmass toxischer Beeinträchtigungen kann auch von den Lebensraumbedingungen beeinflusst werden. Bei Sedimenten mit kleinen Korngrössen sind die Oberflächen deutlich grösser, was zu einer erhöhten Sorption von Schadstoffen führt. Die gleiche Menge an eingebrachten Schadstoffen bleibt also in einem Gewässer mit schlammigem Grund länger hängen als in einem kiesigen Bach.

7.3 Vergleich des IBCH-Werts im Vergleich zu Probenahmen früherer Jahre

Der Vergleich des IBCH mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen (Küry & Mertens 2015) erlaubt eine generelle Beurteilung der ökologischen Entwicklung der untersuchten Fließgewässer (Tabelle 10). Charakteristisch für den IBCH ist, dass neben der Belastungssensitivität der Arten auch die Gesamt-Biodiversität in die Bewertung mit einfließt und damit auch die allgemeine Situation der Gewässer (Struktur, Wasserführung, Verbauungen usw.) abbildet.

Der IBCH im Alten Teich war 2017 deutlich höher als 2012, was das Gewässer in die nächstbessere Zustandsklasse gehoben hat. Der schlechtere Zustand auf der unteren Strecke dürfte mit den 2012 eben erst abgeschlossenen Bauarbeiten zu erklären sein. Am Bettingerbach hat sich der Zustand auf der oberen Strecke seit 1988 auf einen guten Zustand verbessert, wäh-

rend dieser auf der unteren Strecke bei mässig blieb und sich nun offenbar auf diesem Niveau stabilisiert. Im Birsig hat sich der Gewässerzustand auf von unbefriedigend auf gut verbessert, was einerseits mit einer Sanierung der Abwassersituation und andererseits mit Verbesserungen der Struktur korreliert. Die untere Strecke kann eventuell auch von Arten beeinflusst werden, die aus dem Gewässersystem des Zoologischen Gartens stammen. Der Immenbach und der Spittelmattbach blieben beim Vergleich mit den zurückliegenden Untersuchungen immer in den Zustandsklassen mässig und gut.

Tabelle 10: IBCH-Werte im Vergleich mit allen bisherigen Ergebnissen an den beprobten Standorten

Gewässer / Strecke		1988	1996	2001	2002	2006	2007	2011	2012	2016
Alter Teich 1	AT1								12	15
Alter Teich 3	AT3				15		14		9	15
Bettingerbach 1	BE1	9	8		12		12		13	13
Bettingerbach 2	BE2	10	10		10		11		12	12
Birsig 1	BG1	6	11	6		12		16		13
Birsig 2	BG2	5		7						15
Immenbach	IM	11	11		13		12		11	13
Spittelmattbach	SB						13		12	14

8 Bemerkenswerte und gefährdete Tierarten, Neozoen

8.1 Übersicht

Gesamthaft wurden 25 bedrohte Makrozoobenthos-Arten nachgewiesen (Tab. 11). Das entspricht 25 % der insgesamt festgestellten 101 Taxa. Dazu kommen noch drei Arten, die in der Roten Liste Basel-Stadt fehlen, weil die entsprechenden Arten noch nie innerhalb der Kantons Grenzen festgestellt wurden. Darunter ist eine Art (*Glossosoma intermedium*) für die Schweiz bislang gar nicht belegt. Da die Bestimmung jedoch mit einem Vorbehalt (cf.) erfolgte, wird auf eine weitere Diskussion dieses Befunds in diesem Bericht verzichtet. Bei den beiden anderen Arten handelt es sich um *Tinodes dives* (Ähnlichkeit mit *Tinodes unicolor*) und *Plectrocnemia brevis*. Letztere Art unterscheidet sich nur durch die Länge einer einzelnen Borste von der viel häufigeren Art *Plectrocnemia conspersa*. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass einzelne Exemplare von *Plectrocnemia brevis* in den vergangenen Probenahmekampagnen übersehen worden sind.

Mit der Eintagsfliege *Caenis beskidensis* (verletzlich, VU) und den zwei als potenziell gefährdet (NT) klassifizierten Köcherfliegenarten *Potamophylax nigricornis* und *Plectrocnemia brevis* wurden insgesamt drei Rote Liste-Arten der Schweiz gefunden. Die Zahl der Rote Liste-Arten war damit auffallend geringer als die zehn Arten des Untersuchungsjahres 2017. Das kann mit der nur einmaligen Probenahme und der geringeren Anzahl der Gewässer erklärt werden.

Zusätzlich zu den auf den Roten Listen stehenden Tierarten kommen noch die im Entwicklungskonzept Fließgewässer (AUE BS, 2001) genannten Kennarten (ebenfalls in Tab. 11).

8.2 Stillgewässerarten

Eine weitere Art, die auf der Roten Liste Basel-Stadt als regional ausgestorben (RE) figuriert, ist die vorzugsweise in Stillgewässern vorkommende Köcherfliegenart *Glyptotaelius pellucidus* (Fig. 16). Eine mögliche Erklärung ist, dass im Kanton Basel-Stadt Köcherfliegen bislang nur in Fließgewässern systematisch erfasst wurden. Das im Alten Teich, Breitmattweg (AT1) gefangene Exemplar mit seinem Köcher aus runden Stücken von Falllaubblättern fand vermutlich in einem der zahlreichen Bachbunge-Polstern einen strömungsberuhigten und laubreichen Rückzugsbereich. Geeignete Stillgewässer, aus denen die Art eingewandert sein könnte (Entenweiher, Spittelmattweiher, Wasserstellen) befinden sich in direkter Umgebung zum Fundort. Auch *Anabolia nervosa* kommt normalerweise nur in Stillgewässern vor. Ein Exemplar dieser Art wurde im Spittelmattbach gefunden und stammt vermutlich aus den Spittelmattweihern, wo Vorkommen dieser Art bekannt sind.

Tabelle 11: Bedrohte Arten und Kennarten, die 2017 anlässlich der biologischen Untersuchungen im Kanton Basel-Stadt gefunden wurden. Referenzangaben: Rote Liste CH (Schweiz): Lubini et al. (2012), Rüetschi et al. (2012); Rote Liste BS (Basel-Stadt): Küry & Mertens (2015). Kategorien Gefährdung siehe Tab. 4. Bezeichnungen der Gewässer: AT1: Alter Teich Breitmattweg; AT3: Alter Teich oben; BE1: Bettingerbach unten; BE2: Bettingerbach oben; BG1: Birsig Rialto; BG2: Birsig Dorenbach; IM: Immenbach; SB: Spittelmattbach. –: Art nicht in Roter Liste berücksichtigt.

Taxon / Art	CH	BS	Kennart in	Vorkommen 2017
Gastropoda und Bivalvia, Schnecken und Muscheln				
<i>Ancylus fluviatilis</i>		2		AT, BG, SB
<i>Radix balthica</i>		3		AT1, BG2
<i>Planorbis planorbis</i>		3		BG1
Ephemeroptera, Eintagsfliegen				
<i>Baetis lutheri</i>		NT		AT, BG
<i>Electrogena ujhellyii</i>			BE, IM	IM
<i>Epeorus assimilis</i>		NT		AT
<i>Rhithrogena semicolorata</i>		NT		AT3, BG
<i>Ephemera danica</i>		VU		AT1, SB
<i>Paraleptophlebia submarginata</i>		NT		AT1, SB
<i>Caenis beskidensis</i>	VU	VU		SB
Plecoptera, Steinfliegen				
<i>Brachyptera risi</i>		VU		AT3
<i>Amphinemura sulcicollis</i>		VU		AT3
Odonata, Libellen				
<i>Calopteryx splendens</i>		3		AT1
<i>Cordulegaster boltonii</i>		2	BE	BE, IM
Trichoptera, Köcherfliegen				
<i>Agapetus ochripes</i>		VU		AT
<i>Goera pilosa</i>		VU		AT1
<i>Glossosoma intermedium</i>	–	–		IM
<i>Hydropsyche instabilis</i>			BG	BG
<i>Lepidostoma hirtum</i>		NT		BG, SB

Taxon / Art	CH	BS	Kennart in	Vorkommen 2017
<i>Athripsodes cinereus</i>		VU		BG1
<i>Mystacides azurea</i>		NT		BG1, SB
<i>Anabolia nervosa</i>		EN		SB
<i>Drusus annulatus</i>		VU		AT3, BE2
<i>Glyphotaelius pellucidus</i>		RE		AT1
<i>Potamophylax nigricornis</i>	NT	VU		BE2, IM
<i>Plectrocnemia brevis</i>	NT	–		IM
<i>Tinodes unicolor</i>		NT	BE	BE1, BE2
<i>Tinodes waeneri</i>		VU		AT1
<i>Rhyacophila fasciata</i>		NT		BE2
Summe RL-Arten	3	25		

8.3 Gastropoda und Bivalvia, Schnecken und Muscheln

Die Gemeine Schlammschnecke *Radix balthica* (früher *Radix ovata*) und die gemeine Teller-schnecke (*Planorbis planorbis*) werden in den Roten Listen des Kantons Basel-Stadt als «verletzlich» (VU) eingestuft. Die beiden Weichtiere wurden im Alten Teich (untere Strecke) und im Birsig (obere Strecke) gefunden. Die Flussnapfschnecke *Ancylus fluviatilis* besiedelte den Alten Teich, Birsig und Spittelmattbach. Bislang gilt die Flussnapfschnecke in Basel-Stadt als gefährdet, in den letzten Jahren konnte jedoch eine allmähliche Erholung der Bestände verzeichnet werden (Mertens et al., 2017).

8.4 Ephemeroptera, Eintagsfliegen

Die Eintagsfliegen *Ephemera danica* und *Caenis beskidensis* gelten in Basel-Stadt als verletzliche Arten. *C. beskidensis* ist auch schweizweit als verletzlich eingestuft. Beide Arten wurden im Spittelmattbach nachgewiesen, *Ephemera danica* ausserdem noch im Alten Teich 1 (Fig. 14), wo das zum Eingraben notwendige sandige Sohlensubstrat vorkommt. Vier weitere Eintagsfliegenarten sind potenziell gefährdet (NT) (Tabelle 11), dabei fällt vor allem auf, dass *Baetis lutheri* neben Vorkommen im Alten Teich auch im sonst eher artenarmen Birsig anzutreffen war.



Fig. 14: Konnte in den letzten Jahren ihr Areal etwas ausweiten und hat sich 2017 wiederum ausgebreitet: Larve der Eintagsfliegenart *Ephemera danica*.

8.5 Plecoptera, Steinfliegen

Im oberen Abschnitt des Alten Teichs mit seinem kiesigen Gewässergrund kamen zwei Steinfliegenarten vor, die in der Basler Roten Liste als verletzlich (VU) gelten: *Brachyptera risi* und *Amphinemura sulcicollis*.

Dass *Brachyptera risi* (Fig. 15) in der Wiese-Ebene verbreitet ist, belegen neben den Nachweisen im Alten Teich 2017, weitere Funde im Neuen Teich 2012 sowie in Mühleteich 1 (Waschhaus) und Wiese 5 (Schliesse) im Jahr 2016. Seit 1996 trat sie in verschiedenen Seitengewässern der Wiese als Einzelfund auf und wurde 2016 auch in der Birs nachgewiesen.



Fig. 15: Die Steinfliegenart *Brachyptera risi* ist eine Zeigerart für ökologisch intakte Tieflandgewässer. Das Foto zeigt die Larve in ihrer gekrümmten Form, die typischerweise nach der Fixierung in Ethanol auftritt.

8.6 Odonata, Libellen

Bei der Probenahme wurden insgesamt drei Libellenarten nachgewiesen: Die Gebänderte Prachtlibelle *Calopteryx splendens*, deren Larve sich vermutlich in den Beständen von *Veronica beccabunga* im Alten Teichs 1 entwickelte (Rote Liste BS, Kategorie 3 – gefährdet).

Der im Kanton Basel-Stadt als «stark gefährdet», Kategorie 2 eingestufte *Cordulegaster boltonii* wurde gleich an drei Stellen gefunden: im Immenbach und an beiden Strecken des Bettingerbachs. Damit wurde diese für Quellen und Bachoberläufe typische Art nicht nur im Bettingerbach nachgewiesen, wo sie als Kennart gilt, sondern auch im benachbarten Immenbach. Es bleibt zu hoffen, dass die Libellenlarven die bei der Probenahme 2017 festgestellten Beeinträchtigungen (Trübung) überstehen werden. Im Aubach, wo die Art 1996 ebenfalls nachgewiesen wurde, fehlte sie jedoch in den letzten Jahren.

Schliesslich wurde im Oberlauf des Alten Teichs (AT3) ein ganz kleines Exemplar einer Gomphiden-Larve gefunden, das wegen seiner geringen Grösse nicht sicher bis zur Art bestimmt werden konnte. Wahrscheinlich handelt es sich um die in der Wiese-Ebene relativ häufige Kleine Zangenlibelle *Onychogomphus forcipatus*. Diese Art wird schweizweit als «potenziell gefährdet» eingestuft, in Basel-Stadt gilt sie als «stark gefährdet» (Kategorie 2).

8.7 Trichoptera, Köcherfliegen

Von den 2017 festgestellten 26 Köcherfliegenarten stehen zwei auf der schweizweiten Roten Liste: *Potamophylax nigricornis* und *Plectrocnemia brevis*. Beide Arten werden als potenziell gefährdet (NT) eingestuft. Von *Potamophylax nigricornis* wurden ein Exemplar im Bettingerbach oben (BE2) und fünf Exemplare im Immenbach gefunden. Ebenfalls mit fünf Exemplaren im Immenbach vertreten war *Plectrocnemia brevis*. Während *Potamophylax nigricornis* auf der Basler Roten Liste als verletzlich (VU) figuriert, handelt es sich bei *Plectrocnemia brevis* um einen Basler Erstnachweis – dementsprechend fehlt die Art auch auf der kantonalen Roten Liste. Da *Plectrocnemia brevis* eine typische Art von Quellen und Bachoberläufen ist und sich nur im letzten Larvenstadium sicher von der viel häufigeren *Plectrocnemia conspersa* unterscheiden lässt, ist es gut möglich, dass die Art bisher unerkannt im Immenbach lebte.

Glyptotaelius pellucidus (Fig. 16) und *Anabolia nervosa* wurden im Kanton lange nicht mehr nachgewiesen und sind deshalb als ausgestorben resp. gefährdet eingestuft. *Glossosoma intermedium* wurde in der Schweiz noch nicht nachgewiesen. Die Individuen müssen noch genau überprüft werden.

Als verletzlich (VU) werden in Basel-Stadt die folgenden Köcherfliegenarten eingestuft: *Agapetus ochripes*, *Goera pilosa*, *Athripsodes cinereus*, *Drusus annulatus* und *Tinodes wagneri*. Dazu kommt noch die oben schon diskutierte Art *Potamophylax nigricornis*. In der Kategorie potenziell gefährdet (NT) sind *Lepidostoma hirtum*, *Mystacides azurea*, *Tinodes unicolor* und *Rhyacophila fasciata* aufgelistet.



Fig. 16: Die Köcherfliegenart *Glyptotaelius pellucidus* verbirgt ihren Köcher in grossen Laubblättern. Die Art bevorzugt Stillgewässer als Lebensraum. Foto: onderwaterwereld.org

8.8 Kennarten

Hydropsyche instabilis ist neben *Tinodes unicolor* die zweite Kennart unter den Köcherfliegen, die 2017 gefunden wurde. Sie ist Kennart für den Birsig und wurde auch dort gefunden.

Von den insgesamt sieben Köcherfliegen-Kennarten wurden damit nur zwei wiedergefunden. Obschon die Kennarten spezifisch in «ihren» für sie typischen Gewässern wiedergefunden wurden, fehlt insgesamt doch die Konstanz bei der Wiederfindung. Eine zusätzliche Probenahme im Sommer würde die Wiederfindungsrate vermutlich erhöhen (siehe z.B. Kury & Schindler 2006). Festzuhalten bleibt aber, dass viele Gewässer über ein für sie typisches Basisartenset verfügen, dass an die lokalen Bedingungen optimal angepasst ist. Im Sinne einer nachhaltigen Gewässerbewirtschaftung ist es grundsätzlich erstrebenswert, auf den Erhalt der angestammten und typischen Arten in einem Gewässer zu achten, auch wenn keine unmittelbare Bedrohungssituation für die einzelnen Arten besteht.

Die Eintagsfliege *Electrogena ujhellyii* wurde im Immenbach nachgewiesen. Im Bettingerbach, wo sie ebenfalls als Kennart gilt, fehlte sie jedoch. Umgekehrt wurde die Libelle *Cordulegaster boltonii*, eine Kennart im Bettingerbach, zusätzlich auch im Immenbach gefunden.

Die Tabellen mit allen Rote Liste-Arten und allen gefundenen Kennarten (Kury & Mertens 2015) befinden sich getrennt nach Gewässern im Anhang (Tabelle A.1).

8.9 Neozoen

Bei der Beprobung 2017 wurden sechs Neozoenarten festgestellt:

- *Branchiura sowerbyi*

Der im Deutschen «Kiemenwurm» genannte Organismus aus der Familie Tubificidae wurde 2017 erstmals im Kanton Basel-Stadt nachgewiesen. Der Fund eines Einzeltiers stammt aus dem Spittelmattbach. *B. sowerbyi* wurde 2003 erstmals im Bodensee nachgewiesen und stammt ursprünglich aus Südasiens.

- *Dugesia tigrina* (cf.)

Der gefleckte Strudelwurm wird auch Tigerplanarie genannt und wurde an beiden Birsig-Strecken sowie im Spittelmattbach nachgewiesen. Um das Tier mit Sicherheit zu bestimmen, müsste ein frisches Tier präpariert werden. Diese Art wurde von Aquarianern aus Nordamerika eingeschleppt und in Europa erstmals 1932 im Rhein bei Köln nachgewiesen. Der Erstfund im Hochrhein gelang 1986 bei Schweizerhalle.

- *Potamopyrgus antipodarum*

Die Neuseeländische Zwergdeckelschnecke ist ein wenige Millimeter kleines, unauffälliges Tier, das Belastungsstößen einfach entkommen kann, indem es sein Gehäuse rasch mit sei-

nem Deckel verschliesst. Im Kanton Basel-Stadt und auch in Baselland ist die kleine Schneckenart schon seit 1982 verbreitet, ohne dass negative Auswirkungen auf die angestammte Fauna zu beobachten waren. Im Alten Teich am Breitmattenweg (AT1) nutzte die Schnecke offenbar die noch unbesetzten Nischen in diesem neu angelegten Gewässerabschnitt recht erfolgreich und bildet dort derzeit ein Massenvorkommen aus: gezählt wurden 1'629 Exemplare, der weitaus grösste Teil davon Jungtiere. Die Zwergdeckelschnecke wurde – bis auf den Spittelmattbach – an allen anderen Probenahmestellen gefunden. Grössere Bestände bildet sie ausserhalb des Alten Teichs nur auf der oberen Birsig-Strecke (129 Tiere) und im Immenbach (388 Tiere).

- *Corbicula fluminea*

Die grobgerippte Körbchenmuschel stammt aus Südostasien und breitete sich zunächst in Nordamerika aus. Von dort aus wurde sie um 1980 ins Rheindelta verschleppt und 1995 erstmals im Hochrhein bei Basel nachgewiesen. Beim Erstellen des Naturinventars Basel-Stadt 2008 wurde die Muschel erstmals im Alten Teich und später im Rahmen der Moorgrundel-Nachsuche am Kreuzungspunkt Spittelmattbach / Alter Teich gefunden. 2012 wurden am Spittelmattbach Massenvorkommen registriert, die etwa 80-90 % der gesamten Makrozoobenthos-Biomasse ausmachten.

Bei der Beprobung 2017 wurden im Spittelmattbach nur noch 25 Exemplare gefunden, was bei einer Aufnahmefläche von 0.5 m² einer mittleren Besiedlungsdichte entspricht. Inzwischen hat sich die Körbchenmuschel im neu erstellten Abschnitt des Alten Teichs (AT1) etabliert – hier wurden 43 Exemplare gezählt. Das ergibt zusammen mit den Massenvorkommen der Neuseeländischen Zwergdeckelschnecke eine fast ausschliessliche Dominanz eingeschleppter Weichtiere in diesem Gewässerabschnitt.

- *Gammarus roeseli*

Der Flussflohkrebs *Gammarus roeseli* stammt aus dem Balkan und wurde bereits um 1850 in der Schweiz festgestellt (Altermatt et al. 2014). In Spittelmattbach und Altem Teich 1 ist der Krebs mit jeweils 450 bis 500 Exemplaren vertreten und dominiert gegenüber *Gammarus fossarum* (Bachflohkrebs). Im Alten Teich 1 gibt es dagegen deutlich mehr *Gammarus fossarum* als *Gammarus roeseli*. Da diese Krebsart schon seit über 150 Jahren in der Schweiz anzutreffen ist und zudem eine ähnliche Grösse wie die einheimischen Flohkrebsarten aufweist, sind negative Folgen für die einheimische Biodiversität recht unwahrscheinlich.

- *Proasellus coxalis*

Die Mittelmeer-Wasserassel wurde im Jahr 2000 erstmals in Bodensee und Hochrhein nachgewiesen, scheint sich aber ebenso wie *Gammarus roeseli* nicht negativ auf die einheimische Biozönose auszuwirken (Rey & Ortlepp 2002; www.neozoen-bodensee.de). *Proasellus coxalis* wurde ausschliesslich im Bettingerbach 1 (Wenkenpark) gefunden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich am Spittelmattbach und am nahe gelegenen Abschnitt des Alten Teich AT1 gleich mehrere Neozoenarten angesiedelt haben. Vor allem *Corbicula fluminea* scheint invasiv zu sein. Der Ursprung der Besiedlung dieser Art ausserhalb des Rheins ist nicht klar auszumachen. Ein Erstfund im Alten Teich 2008 deutet auf eine Herkunft aus Riehen oder Lössach. Die hohen Dichten bereits im Jahr 2009 im Spittelmattbach lassen vermuten, dass hier eine unabhängige zweite Ansiedlung vorliegt. Die weitere Ausbreitung dieser Muschelart sollte durch ein Monitoring kontrolliert werden, um ggf. Gegenmassnahmen ergreifen zu können.

9 Gesamtbeurteilung und Verbesserungsvorschläge

In Fig. 17 werden die Ergebnisse der IBCH-Methode nochmals in Kartenform dargestellt. Die Ergebnisse in Tabellenform befinden sich in Tabelle 9.

9.1 Alter Teich

Der Alte Teich kann nach der Verlegung und Verlängerung seines Laufs im Winter 2010/11 als Bereicherung für das Gewässernetz der Wiese-Ebene betrachtet werden. Viele Pionierarten siedelten sich speziell im unteren Gewässerabschnitt AT1 an, darunter auch mehrere Neozoen. Es ist wichtig, die zukünftige Entwicklung der Körbchenmuschel in diesem Gewässerabschnitt zu verfolgen. Gleichzeitig soll die Besiedlung mit Fließgewässerlibellen gefördert werden.

9.2 Bettingerbach

Der Bettingerbach zeichnet sich an beiden Abschnitten durch konstante Verhältnisse aus, frei von grösseren Belastungen und mit nur geringen Veränderungen im Einzugsgebiet. Das ermöglicht auch Arten mit langer Larvalentwicklungszeit ein ungestörtes Aufwachsen im Gewässer. Dementsprechend wird auch die Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*) seit Jahrzehnten regelmässig in diesem kleinen Bach nachgewiesen. Im oberen Bereich (BE2) soll zur Förderung der Lebensräume die Ausscheidung einer Uferschutzzone mit einer entsprechenden Pflege angestrebt werden. In der Gemeinde Bettingen steht in den nächsten Jahren eine Überarbeitung des Naturinventars an. Es wäre wünschenswert, diese seltene und optisch attraktive Libellenart bei den Schutzbemühungen weiter zu berücksichtigen. Darüber hinaus hat das Gemeindegebiet mit seinem hohen Waldanteil das Potenzial für die Aufwertung von Quell-Lebensräumen. Dies käme auch der Zusammensetzung des Makrozoobenthos zugute.

9.3 Birsig

Der Birsig hat seit Jahren mit Gewässerbelastungen durch Mikroverunreinigungen und Pestizide zu kämpfen (siehe Tabelle 10). Dies zeigt sich deutlich daran, dass zwar die IBCH-Frühlingswerte an beiden Strecken einen guten Zustand zeigen, der schadstoffsensitive SPEAR-Index jedoch auf eine unbefriedigende Situation hinweist. Prioritär ist an diesem Gewässer daher die schon in der Planung befindliche Sanierung der Hochwasserentlastungen sowie eine Reduktion der Abschwemmungen aus der Landwirtschaft.

9.4 Immenbach

Im Immenbach wurde *Cordulegaster boltonii* nachgewiesen, der auf gute Strukturen hinweist. Gleichzeitig sind mit den festgestellten Trübungsstößen Anzeichen potenziell immer wieder auftretender Beeinträchtigungen anzutreffen (siehe Abschnitt 5 und Fig. 8 und 9). Um die

Entwicklung empfindlicher Arten nicht zu beeinträchtigen, ist es wichtig, weitere Drainagespülungen und anderweitige Schwebstoffeinträge konsequent zu vermeiden und generell auf eine gewässerschonende Landwirtschaft hinzuarbeiten. Dazu sollte die Gemeinde Riehen und die Kantonale Fachstelle das Gespräch mit den betroffenen Bewirtschaftern und Grundeigentümern suchen.

9.5 Spittelmattbach

Der in einem guten Zustand befindliche Spittelmattbach steht in engem Austausch mit dem im oberen Bereich einmündenden Alten Teich. Mit einem weiteren Monitoring soll hier die Bestands-Entwicklung der grobgerippten Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea*) weiter überwacht werden.

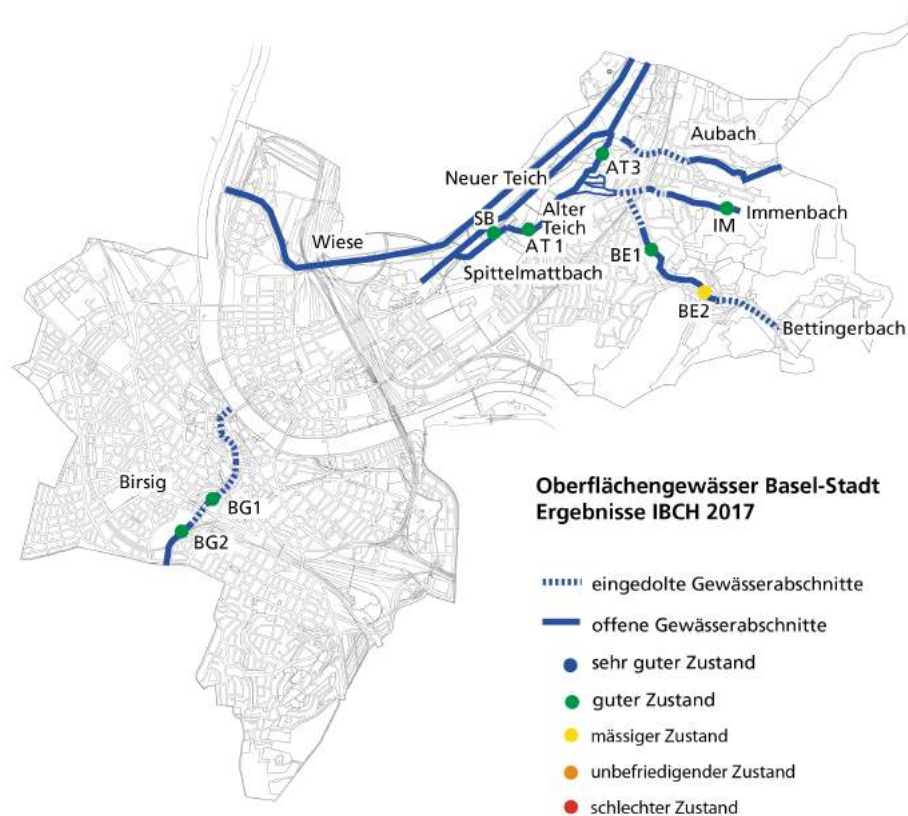


Fig. 17: Biologische Untersuchung der Gewässer 2017. Beurteilung des Zustand nach der Methode des Modulstufenkonzepts Makrozoobenthos Stufe F (IBCH).

10 Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

Die Ergebnisse, die mit einer Ausnahme durchwegs gute IBCH-Zustandsklassen ergaben, fordern bezüglich der Wasserqualität keine dringlichen Massnahmen. Viele der untersuchten Strecken schwanken jedoch zwischen einem mässigen und einem guten Zustand. Im Interesse einer Erhöhung der Stabilität und Resilienz der Lebensräume werden gleichwohl Massnahmen vorgeschlagen, die auf eine Verbesserung der Gewässer-Lebensräume abzielen.

- Auf der oberen Strecke des Bettingerbachs (BE2) soll das Gewässer und der Uferbereich mit einer Uferschutzzone vor Einflüssen aus der Landwirtschaft geschützt werden. Der Streifen ist im Hinblick auf eine Förderung der Zweigestreiften Quelljungfer zu pflegen.
- Auf der unteren Strecke des Bettingerbachs (BE1) sind Massnahmen zur Erneuerung des Gerinnes geplant (S. Leugger, mündl. Mitt.). Im Rahmen dieser Massnahmen soll darauf geachtet werden, dass die Sohle neben schlammigem Feinmaterial auch Bereiche mit Kies und Sand aufweist.
- In den leicht zugänglichen Gewässern Alter Teich und Spittelmattbach besteht die Gefahr einer Entnahme und Verschleppung der Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea*). Mit Informationen vor Ort in Form von Informationstafeln und einer Information der breiten Bevölkerung wird auf die Gefahren der Verschleppung dieser Arten aufmerksam gemacht.
- Die Landwirte im Moostal (Immenbach) sollen mit Unterstützung der Umweltfachstelle der Gemeinde Riehen und der kantonalen Fachstelle auf das Problem der Spülung von Drainagen und des Abtrags von Boden in die Gewässer aufmerksam gemacht und zur Einhaltung der Gewässerschutzvorschriften angehalten werden.
- Gemeinsam mit dem Kanton Basel-Landschaft sollen im Birsig weiterhin Massnahmen zur Vermeidung von Belastungen durch Regenentlastungen, Mikroverunreinigungen aus Abwasserreinigungsanlagen und Pestiziden aus der Landwirtschaft umgesetzt werden.

Da der Zustand sehr vieler Gewässerstrecken im Kanton Basel-Stadt von der Wasserqualität in der Wiese abhängig ist, soll für eine langfristige und nachhaltige Verbesserung der Belastungssituation in der Wiese eine enge Zusammenarbeit mit den deutschen Behörden gesucht und gepflegt werden. So könnten beispielsweise die nächste Untersuchung in enger Koordination mit dem Landratsamt Lörrach durchgeführt werden, um einen Gesamtüberblick der Gewässersituation im unteren Wiesental zu erhalten.

11 Literatur

- Altermatt F, Alther R, Fiser C, Jokela J, Konec M, Küry D, Mächler E, Stucki P, Westram A, 2014: Diversity and Distribution of Freshwater Amphipod Species in Switzerland (Crustacea: Amphipoda). PLoS ONE 9(10): e110328. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110328>
- AUE 2001: Entwicklungskonzept Fliessgewässer Basel-Stadt, 116S. + Anhang. Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt.
- Beketov M. A., Foit K., Schäfer R.B., Schriever C.A., Sachi A., Capri E., Bigs J., Wells C. & Liess M. 2009: SPEAR indicates pesticide effects in streams – Comparative use of species- and family-level biomonitoring data. *Environmental pollution* 157: 1841-1848.
- BUWAL (Hrsg.) 2003: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Äusserer Aspekt Stufe F, Bern, 44 S.
- Gonseth Y. & Monnerat, C. 2002: Rote Liste der gefährdeten Libellen der Schweiz. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. BUWAL-Reihe Vollzug Umwelt. 46 S.
- Höfer R. 2016: Ergebnisse der Untersuchung des Makrozoobenthos (Wirbellose der Gewässersohle) in der Wiese zwischen Zell i.W. und Lörrach-Hauingen an sechs Terminen im Zeitraum Mai 2015 bis Juli 2016. BNÖ (Büro für Nutzung und Ökologie der Binnengewässer), Bericht im Auftrag des Angelsportvereins Schopfheim, 24 S.
- Küry D. 2000: Rote Listen der Eintagsfliegen, Steinfliegen, Wasserkäfer Köcherfliegen u.a.. In: Stadtgärtnerei & Friedhöfe (Hrsg.) Rote Listen. Die gefährdeten Tier- und Pflanzenarten im Kanton Basel-Stadt. Stadtgärtnerei und Friedhöfe, Basel, 83 S.
- 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 S.
- Küry, D. & Mertens, M. 2015: Ermittlung des IBCH aus Biomonitoringdaten in Gewässern des Kantons Basel-Stadt für die Jahre 1988 – 2012. Aktualisierung der Ziel- und Kennartenliste. Aktualisierung Rote Listen Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (EPT). Bericht im Auftrag des Amtes für Umwelt und Energie Basel-Stadt, 24 S.
- Küry, D., Mertens, M., King, L & Rietschl, A. 2015: Ökologischer Gewässerzustand im Birsig. Erfolgskontrolle der Sanierung von Mischwasserentlastung. Ausgangszustand 2015. Bericht im Auftrag des Amtes für Industrielle Betriebe BL und des Amtes für Umwelt und Energie, 50 S.
- Leib V. 2015: Makrozoobenthos in kleinen Fliessgewässern. Schweizweite Auswertung. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern, 60 S.
- Liess M. & von der Ohe P. 2005: Analyzing effects of pesticides on invertebrate communities in streams. *Toxicology and Chemistry* 18: 954–965.

- Lubini V., Knispel S. & Vinçon G. 2012: Plecoptera Indentification, Fauna Helvetica Band 27, Schweizerische Entomologische Gesellschaft (SEG) und Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF). Neuchâtel 270 S.
- 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 S.
- Mertens M, Kury D, Misteli B, 2017: Biomonitoring Oberflächengewässer Basel-Stadt 2016, Makrozoobenthos und äusserer Aspekt. Bericht im Auftrag des Amts für Umwelt und Energie Basel-Stadt, 67 S.
- NCDEHNR (Hrsg.) 1997: Standard operating procedures biological monitoring. North Carolina Department of Environment, Health, and Natural Resources Environmental Sciences Branch Biological Assessment Group. Division of Water. Water Quality Section.
- Perret P. 1977: Zustand der schweizerischen Fliessgewässer in den Jahren 1974/1975 (Projekt MAPOS), Eidgenössisches Amt für Umweltschutz und EAWAG, Bern, 276 S.
- Rey P & Ortlepp J, 2002: Koordinierte biologische Untersuchungen am Hochrhein 2000; Makroinvertebraten. BUWAL, Schriftenreihe Umwelt Nr. 345, 98 S.
- Riederer, R. 1981: Die Eintags- und Steinfliegenfauna (Ephemeroptera und Plecoptera) im Mittellauf der Töss. Dissertation ETH Zürich Nr. 6935, 172 S.
- Rüetschi J., Stucki P., Müller P., Vicentini H., Claude F. 2012: Rote Liste Weichtiere (Schnecken und Muscheln). Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 1216: 148 S.
- Schwoerbel J. 1994: Methoden der Hydrobiologie. Süswasserbiologie, Stuttgart (G. Fischer, 4. Auflage), 368 S.
- Stucki P. 2010: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Makrozoobenthos Stufe F. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1026: 61 S.
- Studemann B, Landolt P, Sartori M, Hefti D & Tomka I, 1992: Ephemeroptera. Insecta Helvetica Fauna 9, 174 S.

ANHANG

Tabelle A1: Bedrohte Arten und Kennarten, die 2017 anlässlich der biologischen Untersuchungen im Kanton Basel-Stadt gefunden wurden. Referenzangaben: Rote Liste CH (Schweiz): Lubini et al. (2012), Rüetschi et al. (2012); Rote Liste BS (Basel-Stadt): Küry & Mertens (2015). Kategorien Gefährdung siehe Tab. 3. Bezeichnungen der Gewässer: AT1: Alter Teich Breitmattenweg; AT3: Alter Teich oben; BE1: Bettingerbach unten; BE2: Bettingerbach oben; BG1: Birsig Rialto; BG2: Birsig Dorenbach; IM: Immenbach; SB: Spittelmattbach. / Art nicht in Roter Liste enthalten.

Alter Teich

Gattung	Art	CH	BS
<i>Ancylus</i>	<i>fluviatilis</i>		2
<i>Radix</i>	<i>balthica</i>		3
<i>Baetis</i>	<i>lutheri</i>		NT
<i>Epeorus</i>	<i>assimilis</i>		NT
<i>Rhithrogena</i>	<i>semicolorata</i>		NT
<i>Ephemera</i>	<i>danica</i>		VU
<i>Paraleptophlebia</i>	<i>submarginata</i>		NT
<i>Brachyptera</i>	<i>risi</i>		VU
<i>Amphinemura</i>	<i>sulcicollis</i>		VU
<i>Calopteryx</i>	<i>splendens</i>		3
<i>Agapetus</i>	<i>ochripes</i>		VU
<i>Goera</i>	<i>pilosa</i>		VU
<i>Drusus</i>	<i>annulatus</i>		VU
<i>Glyphotaelius</i>	<i>pellucidus</i>		RE
<i>Tinodes</i>	<i>waeneri</i>		VU
Total RL-Arten		0	15
Kennarten		0 von 3	

Bettingerbach

Gattung	Art	CH	BS
<i>Cordulegaster</i>	<i>boltonii</i>		2
<i>Drusus</i>	<i>annulatus</i>		VU
<i>Potamophylax</i>	<i>nigricornis</i>	NT	VU
<i>Tinodes</i>	<i>dives</i>		/
* <i>Tinodes</i>	<i>unicolor</i>		NT
<i>Rhyacophila</i>	<i>fasciata</i>		NT
Total RL-Arten		1	5
* Kennarten		1 von 4	

Birsig

Gattung	Art	CH	BS
<i>Ancylus</i>	<i>fluviatilis</i>		2
<i>Radix</i>	<i>balthica</i>		3
<i>Planorbis</i>	<i>planorbis</i>		3
<i>Baetis</i>	<i>lutheri</i>		NT
<i>Rhithrogena</i>	<i>semicolorata</i>		NT
* <i>Hydropsyche</i>	<i>instabilis</i>		
<i>Lepidostoma</i>	<i>hirtum</i>		NT
<i>Athripsodes</i>	<i>cinereus</i>		VU
<i>Mystacides</i>	<i>azurea</i>		NT
Total RL-Arten		0	8
* Kennarten		1 von 2	

Immenbach

Gattung	Art	CH	BS
* <i>Electrogena</i>	<i>ujhellyii</i>		
<i>Cordulegaster</i>	<i>boltonii</i>		2
<i>Glossosoma cf.</i>	<i>intermedium</i>	/	/
<i>Potamophylax</i>	<i>nigricornis</i>	NT	VU
<i>Plectrocnemia</i>	<i>brevis</i>	NT	/
Total RL-Arten		2	2
* Kennarten		1 von 4	

Spittelmattbach

Gattung	Art	CH	BS
<i>Ancylus</i>	<i>fluviatilis</i>		2
<i>Ephemera</i>	<i>danica</i>		VU
<i>Paraleptophlebia</i>	<i>submarginata</i>		NT
<i>Caenis</i>	<i>beskidensis</i>	VU	VU
<i>Lepidostoma</i>	<i>hirtum</i>		NT
<i>Mystacides</i>	<i>azurea</i>		NT
<i>Anabolia</i>	<i>nervosa</i>		EN
Total RL-Arten		1	7

Für den Spittelmattbach wurden bisher keine Kennarten bezeichnet.