



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

Amt für Umwelt und Energie

Makrozoobenthos und Äusserer Aspekt Biomonitoring Oberflächengewässer Basel-Stadt 2023 Birs & St. Alban-Teich



Impressum

Auftraggeber

Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt
Abteilung Gewässer und Boden
Fachbereich Oberflächengewässer
Spiegelgasse 15
CH 4001 Basel

Projektkoordination

Dr. Jürg Schulze, juerg.schulze@bs.ch

Auftragnehmer

Life Science AG
Greifengasse 7
CH-4058 Basel
lifescience@lifescience.ch

Autoren

Alexander Freude, Life Science AG, alexander.freude@lifescience.ch
Daniel Küry, Life Science AG daniel.kuery@lifescience.ch

Zitierung

Freude, A. & Küry, D. 2024. Biomonitoring Oberflächengewässer Basel-Stadt 2023. Makrozoobenthos und Äusserer Aspekt. Life Science AG. Projektbericht im Auftrag des Amtes für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt: 52 S.

Foto Titelseite

Probenahmestelle Birs nahe St. Jakob-Park (Foto: A. Freude)

Danksagung

Wir danken Frau Mirica Scarselli und Herr Dr. Jürg Schulze vom Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt für den Auftrag!



Kurzfassung

Im Rahmen der regelmässig durchgeführten gewässerbiologischen Untersuchungen der Fliessgewässer im Kanton Basel-Stadt wurden im Jahr 2023 die Gewässer Birs und St. Alban-Teich beprobt. Um ein genaues Bild über das Artenspektrum zu erhalten, wurden zwei Beprobungen (Frühling und Sommer) durchgeführt.

Die Bewertung des Gewässerzustands erfolgte mit zwei Methoden des Modulstufenkonzepts Stufe F, dem Äusseren Aspekt und der Methode Makrozoobenthos. Dabei werden mit der Methode Makrozoobenthos neben dem IBCH (Indice Biologique Suisse) auch der SPEAR_{pesticide}-Index und der EPT-Index (Eintags-, Stein- und Köcherfliegen) berechnet. Zudem sind die gefundenen Arten auf den Gefährdungsstatus in den Roten Listen der Schweiz und Basel-Stadt untersucht worden.

Der Äussere Aspekt war am St. Alban-Teich durch anthropogene Belastungen beeinträchtigt. An beiden Stellen (SA1 und SA2) war ein mittleres Algenaufkommen feststellbar. Auch Schlamm und eine leichte Kolmation der Gewässersohle herrschte vor. An der oberen Stelle (SA2) ist ein geringer Anteil an Kies und Steinen sowie ein relativ hoher Anteil an Feinsubstrate bemerkt worden. Die Birs wies hingegen gute Substratverhältnisse wie Steine, Kies und Moose auf. An beiden Gewässern, St. Alban-Teich und Birs, konnten vereinzelte Feststoffe (Abfälle) gesichtet werden.

In den untersuchten Stellen wurden im Frühling insgesamt 58 Taxa, davon 24 EPT-Taxa, nachgewiesen. Bei Sommerproben wurden 70 Taxa, davon 31 EPT-Taxa, gefunden. Am artenreichsten war mit 26 EPT-Taxa bzw. 57 Taxa insgesamt die Birs-Strecke (B2) während der Sommerbeprobung. Schlusslicht war die obere Strecke am St. Alban-Teich (SA2) mit nur 10 EPT-Taxa und 26 Taxa insgesamt während der Beprobung im Sommer. Auffällig war zudem die geringe Diversität der Steinfliegen im Untersuchungsgebiet mit insgesamt nur drei Taxa (*Leuctra geniculata* bzw. *Leuctra* sp., *Protonemura nitida* bzw. *Protonemura* sp. und *Isoperla* sp.). Diese konnten hingegen aufgrund der jungen Larvenstadien oft nicht weiter als auf Ebene Gattung bestimmt werden.

Mit der Methode Makrozoobenthos Stufe F (IBCH) wurden die meisten Gewässerstrecken als «mässig» eingestuft. Lediglich die Sommerprobe in der Birs konnte mit «gut» bewertet werden. Der «mässige» Zustand der Birs im Frühling könnte mit den sehr hohen Abflüssen im März in Zusammenhang stehen.

Die Auswertungen mit dem ökotoxikologisch sensitiven SPEAR-Index ergaben Zustandsbewertungen zwischen «mässig» und «unbefriedigend». Die tiefsten Werte erzielte dabei die obere Stelle am St. Alban-Teich (SA2), was auf Schadstoffbelastungen durch diffuse Einträge der Siedlungen und Verkehrsflächen zwischen St. Jakob und Redingbrücke oder auf die Sportplätze St. Jakob zurückzuführen ist. Der Grund, warum keines der untersuchten

Gewässer einen «guten» Zustand aufwies, kann in dicht besiedelten Gebieten wie Basel mit einer Vielzahl von stofflichen Einträgen (z.B. aufgrund Baustellen- und Strassenabwässer, Spritzmitteleinsatz in Gärten und Vorplätzen) zusammenhängen.

Ein Vergleich mit den Ergebnissen früherer Beprobungen an der Birs und am St. Alban-Teich zeigt eine Erholung der Makrozoobenthos-Biodiversität seit den späten 90er- bzw. frühen 00er Jahren. Seit der letzten Beprobung 2016 ist zwar ein geringfügiger Rückgang zu verzeichnen, wodurch sich aber aufgrund natürlicher jährlicher Schwankungen noch kein Trend ablesen lässt.

Sechs der nachgewiesenen Makrozoobenthosarten sind auf der Roten Liste der Schweiz und 18 Arten auf jener des Kantons Basel-Stadt als bedroht eingestuft. Unter den national und/oder kantonale bedrohten Arten befinden sich neun Eintagsfliegen, acht Köcherfliegen und eine Libelle. Verhältnismässig viele bedrohte Arten besiedelten die Birs. Besonders schützenswerte Arten waren dabei die Köcherfliegen *Apapetus laniger*, *Brachycentrus subnubilus* und *Lype reducta* und die Eintagsfliegen *Baetis vardarensis*, *Proclleon pennulatum* und *Torleya major*.

Bei den Probenahmen 2023 konnten vier Neozoen-Arten festgestellt werden. Die Neuseeländische Zwergdeckelschnecke (*Potamopyrgus antipodorum*) wies dabei die grössten Bestände auf. Die Grobgerippte Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea*) wurde erstmals im St. Alban-Teich nachgewiesen. Zusätzlich wurden der Gefleckte Strudelwurm/Tigerplanarie (*Dugesia tigrina*) und die Mittelmeer-Wasserassel (*Proasellus coxalis*) aufgefunden. Ein negativer Einfluss auf die heimische Biodiversität ist aufgrund möglicher künftiger Massenvorkommen von *C. fluminea* nicht ausgeschlossen. Demzufolge sollen die Bestände der Neozoen überwacht und eine weitere Ausbreitung verhindert werden.

Als wichtigste Massnahmen zur Verbesserung des Zustandes wird im St. Alban-Teich eine erhöhte Wasserdotation und weitere Kiesschüttungen empfohlen. Für die Birs wird auf die Ziele und Massnahmen des Integralen Einzugsgebietsmanagement (IEM) und des Aktionsplans Birs verwiesen.

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	2
1 Einleitung	6
2 Untersuchungsgebiet	7
2.1 Birs (B)	8
2.2 St. Alban-Teich (SA)	8
3 Methoden	11
3.1 Äusserer Aspekt	11
3.2 Gewässerbeurteilung mit Hilfe des Makrozoobenthos	11
3.2.1 Probenahme Makrozoobenthos	11
3.2.2 Anzahl Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera: EPT-Taxa	13
3.2.3 Makrozoobenthos IBCH	14
3.2.4 SPEAR _{pesticide}	17
3.3 Gefährdete und bemerkenswerte Arten	18
4 Standortfaktoren	19
5 Äusserer Aspekt	20
6 Zusammensetzung des Makrozoobenthos	22
6.1 Gesamtüberblick der Makrofauna	22
6.2 Übersicht über die Fauna der einzelnen Gewässer	22
6.2.1 Taxazahlen der einzelnen Artengruppen und EPT-Index	22
6.2.2 Vergleich der IBCH-Taxazahlen mit den Ergebnissen früherer Beprobungen	25
6.2.3 Abundanzen der einzelnen Artengruppen	26
7 Biologische Gewässerqualitätsbeurteilung	29
7.1 Makrozoobenthos IBCH	29
7.2 SPEAR-Index	29
7.3 Vergleich des IBCH-Wertes im Vergleich zu Probenahmen früherer Jahre	30
8 Bemerkenswerte und gefährdete Tierarten, Neozoen	32
8.1 Übersicht	32
8.2 Stillgewässerarten	33
8.3 Gastropoda und Bivalvia, Schnecken und Muscheln	33
8.4 Ephemeroptera, Eintagsfliegen	34
8.5 Plecoptera, Steinfliegen	37
8.6 Odonata, Libellen	38
8.7 Trichoptera, Köcherfliegen	39

8.8 Kennarten	42
8.9 Neozoen	43
9 Gesamtbeurteilung und Verbesserungsvorschläge	46
9.1 Birs (B)	46
9.2 St. Alban-Teich (SA)	47
10 Empfehlungen zum weiteren Vorgehen	50
11 Literatur	51
Anhang	53

1 Einleitung

Trotz seiner kleinen Fläche von 37 km² besitzt der Kanton Basel-Stadt ein relativ grosses und bedeutendes Gewässernetz. Dazu gehören die Rhein-Strecke auf dem Kantonsgebiet, die Unterläufe der grossen Rheinzufüsse Birs, Wiese und Birsig und die kleineren Bäche in Riehen und Bettingen wie Aubach, Bettingerbach und Immenbach. Dazu kommen die künstlichen, früher als Gewerbekanäle genutzten Gewässer Riehenteich, Neuer Teich, Alter Teich, Mühlebach und St. Alban-Teich sowie Otterbach und Dorenbach.

Aufgrund des revidierten Gewässerschutzgesetzes (GschG) vom 24. Januar 1991 müssen die Gewässer 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, die 2019 revidiert wurde (BAFU 2019). 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 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. Bedeutende Bäche im Stadtkanton entspringen im Gebiet des Dinkelbergs, den südöstlichsten Kalkvorbergen des Schwarzwalds.

Im Rahmen der gewässerbiologischen Untersuchungen wurden im Jahr 2023 lediglich die Gewässer Birs am Standort B2 und St. Alban-Teich an den Standorten SA1 und SA2 beprobt (Abbildung 1, s. auch Kap. 2.1 und Kap. 2.2). Die Beprobungen fanden zweimal im Jahr, einmal im Frühling (März) und einmal im Sommer (Mai) statt.

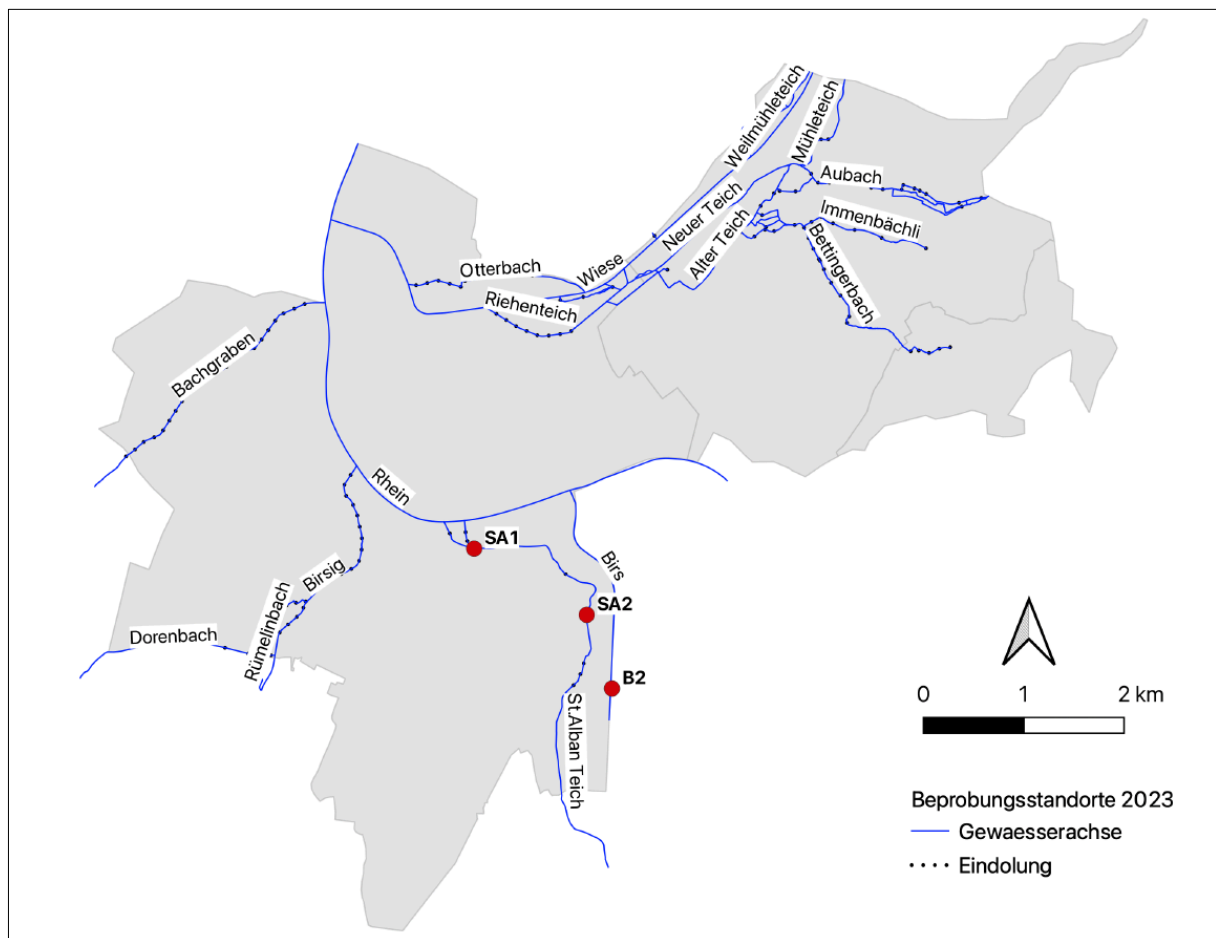


Abbildung 1: Situationsplan der Gewässer und Probestellen (rote Punkte) der Oberflächengewässeruntersuchung Basel-Stadt 2023.

2.1 Birs (B)

Die Birs an der Kantonsgrenze BS / BL liegt im Gebiet der historischen Furkationszone mit einer verzweigten Laufentwicklung. Im Jahr 1973 wurden die Ufer zwischen Angenstein (Aesch) und St. Jakob (Basel / MuttENZ) durchgehend mit Blockwurf gesichert. Der untere Birsabschnitt wurde in mehreren Phasen ab 1813/23 begradigt und kanalisiert (Meier-Küper 1985). Die vor Beginn der Revitalisierung noch gut erkennbare Form mit dem Doppeltrapezprofil erhielt die Birs 1877. Im Rahmen des Projekts BirsVital wurde der Birsabschnitt unterhalb von St. Jakob in den Jahren 2002/03 revitalisiert.

Die Strecke B2 (Abbildung 2, (Koordinaten: 2613827; 1265574)) liegt zwischen der St. Jakob-Strasse und den zahlreichen hohen Eisen- und Autobahnbrücken direkt unterhalb. Beide Ufer sind mit grossen Blockwurfsteinen gesichert, dazwischen fliesst der Fluss in einem natürlichen Kiesbett.



Abbildung 2: Die Birs (B2; Blick flussabwärts) hat trotz Begradigung einzelne Einbuchtungen beim St. Jakob, wo sich strömungsberuhigte Bereiche bilden. Das Flussbett weist ein natürliches, kiesiges- und steiniges Substrat auf.

2.2 St. Alban-Teich (SA)

Die Entstehung dieses ältesten Gewerbekanals 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 Mühlebach mündet wenig oberhalb des Leichtathletikstadions St. Jakob wieder in den St. Albanteich. 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. Jakobstrasse, Bahn- und Autobahntrassen). Im Bereich des Wohnquartiers Lehenmatt hat der St. Albanteich 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 SA1 (Abbildung 3; Koordinaten: 2612490; 1267004) im Bereich der ehemaligen Stadtmauer im St. Albantal und SA2 (Abbildung 4; Koordinaten: 2613602; 1266353) beim Beginn des Schwarzparks.



Abbildung 3: St. Alban-Teich (SA1; Blick gegen Fliessrichtung) – gut zu erkennen ist der Algenaufwuchs auf den Steinen. Die neu eingebrachten Kiesschüttungen erhöhen die Strukturvielfalt im Gewässer und dienen als Substrat für Kleinlebewesen.



Abbildung 4: St. Alban-Teich (SA2; Blick in Fliessrichtung) beim Schwarzwaldpark. Das rechte Ufer ist von Steinblöcken und diverser Feuchtvegetation wie Rohrglanzgras-Bestände und vereinzelten Gehölzen gesäumt. Das Substrat ist sehr fein (Sand/Schluff) und weist etwas Algen und Schlamm auf.

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 Parameter, die bei einem «Augenschein» festgestellt werden können und somit einen Gesamteindruck über die Belastungssituation der jeweiligen Probestelle (BUWAL 2003) vermitteln.

Dazu gehören die folgenden Parameter (die Beurteilung erfolgte mit Hilfe der drei Kategorien fehlend, leicht/mittel und stark):

- Pflanzenbewuchs (Algen, Makrophyten, Moose)
- 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.

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 (BAFU 2019). Neben der Beprobung im Frühling (März), fand ein weiterer Probedurchgang im Sommer (Mai) an denselben Probenahmestellen (s. Abbildung 1, Kap. 2) statt. Damit konnte gewährleistet werden, dass möglichst alle vorkommenden Arten erfasst werden und auch die erst im Sommer erscheinenden Arten nicht verpasst wurden.

Mit einem Kick-Sampling-Netz (625 cm² Grundfläche, 500 µm Maschenweite; Abbildung 5) wurden pro Standort und Untersuchungsdatum acht

unabhängige substratspezifische Teilproben genommen. Alle für den Gewässerabschnitt typischen Teillebensräume (Choriotope) wurden entsprechend ihrem Anteil im Gewässerabschnitt beprobt. Die acht Teilproben ergeben eine Gesamtprobe mit einer Probefläche von 0.5 m² pro Standort.

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 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.

In einer grossen Plastischale 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.



Abbildung 5: Kick-Sampling-Netz zur Entnahme flächenbezogener Kleintierproben in Fliessgewässern.

Die Anzahl der Tiere wurde ausgezählt. In das elektronische Laborprotokollblatt wurde die absolute Anzahl Individuen eingegeben. Die gefundenen Vertreter der Eintagsfliegen (Ephemeroptera), Steinfliegen (Plecoptera), Köcherfliegen (Trichoptera), Libellen (Odonata) und Käfer (Coleoptera) wurden, sofern dies aufgrund des Entwicklungsstadions bzw. des äusseren Zustandes möglich war, bis auf die Art bestimmt. Bei den Zweiflüglern (Diptera) erfolgte die Bestimmung nur bis Familien- oder maximal Gattungsniveau. Die Wenigborster (Oligochaeta) wurden nur bei äusserlich eindeutig erkennbaren Merkmalen auf tiefere taxonomische Niveaus bestimmt. Auf eine vertiefte Bestimmung der Milben (Hydrachnidia) wurde verzichtet.

3.2.2 Anzahl Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera: EPT-Taxa

Die drei Insektenordnungen Ephemeroptera, Plecoptera und Trichoptera (EPT) 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. 2012a). Diese Taxa eignen sich aufgrund ihrer Lebensraumanprüche besonders gut für die Bewertung kleiner Fliessgewässer. 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 (s. Tabelle 4).

3.2.3 Makrozoobenthos IBCH

Die Bewertung nach Modulstufenkonzept Makrozoobenthos Stufe F (IBCH) ist das offizielle Bewertungsverfahren der Schweiz (BAFU 2019). Bei diesem Verfahren muss die Felderhebung nach genau reglementierten Vorschriften durchgeführt werden. Obschon die neue IBCH-Methodik (BAFU 2019) alle Vorgaben zu den Feldarbeiten der Vorgängermethode (Stucki 2010) übernimmt, wurden hinsichtlich der Auswertung einige Änderungen vorgenommen, um u.a. die anthropogenen Einflüsse bei der Betrachtung der natürlichen Veränderungen der vorkommenden Gemeinschaften verstärkt berücksichtigen zu können. Diesbezüglich wurde das Laborprotokoll mit in der Schweiz vorkommenden Neozoen ergänzt. Einige Organismengruppen wurden neuen Indikatorgruppen zugewiesen. Zudem wurde dem Einfluss des jeweiligen Abflussregimes (IBCH-Q-Regime) auf die faunistische Vielfalt unter natürlichen Verhältnissen Rechnung getragen. Darüber hinaus kann unter Weglassung des empfindlichsten Taxons in der Taxaliste eine Ermittlung der Vertrauenswürdigkeit des Resultats (Robustheits-Test) ermöglicht werden. Das Laborprotokoll berechnet nach Eingabe der bestimmten Taxa automatisch die Indizes IBCH_2019, DK, IG und SPEAR_{pesticide} (s. auch Kap. 3.2.4).

Insgesamt werden bei der Auswertung 142 Taxa berücksichtigt, die in der Regel bis zur Familie bestimmt werden. Die Anzahl gefundener Taxa dient als Mass für die Diversität (Diversitätsklassen DK 1-14, Tabelle 1).

Tabelle 1: Ermittlung der Diversitätsklasse (DK)

DK	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Anzahl Taxa	> 50	49 bis 5	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

Von den 142 Taxa werden deren 38 Taxa als Indikatoren des Zustands (Indikatorgruppen IG 1-9, s. Tabelle 2) eingeteilt. Diese werden zur Bestimmung des Indexes mit zunehmender Empfindlichkeit gegenüber Verschmutzungen von 1–9 durchnummeriert.

Tabelle 2: Ermittlung Indikatorgruppe (IG) und IG-Wert

IG	9	8	7
IG-Wert	1,00	0,97	0,84
Taxa	Chloroperlidae Perlidae Perlodidae	Capniidae Brachycentridae Philopotamidae Beraeidae	Glossosomatidae Goeridae Odontoceridae Taeniopterygidae
IG	6	5	4
IG-Wert	0,70	0,56	0,42
Taxa	Leuctridae Leptophlebiidae Lepidostomatidae Sericostomatidae Ephemeridae	Hydroptilidae Heptageniidae Nemouridae Polymitarcidae Potamanthidae	Leptoceridae Polycentropodidae Psychomyidae Rhyacophilidae
IG	3	2	1
IG-Wert	0,28	0,14	0,00
Taxa	Limnephilidae * Hydropsychidae Ephemerellidae * Aphelocheiridae	Baetidae * Caenidae * Elmidae * Gammaridae * Mollusca	Chironomidae * Asellidae * Hirudinea Oligochaeta *

* Taxa müssen mit mindestens zehn Individuen vertreten sein – die übrigen mit mindestens drei Individuen.

Mit Hilfe einer Matrix wird ausgehend vom höchsten in der Gruppe vertretenen Indikatortaxon (IG) und der Taxazahl der Gesamtprobe (DK) der IBCH bestimmt. Da der neue IBCH ein metrisches Mass zwischen 0 und 1 ist, werden auch IG und DK in eine metrische Skala zwischen 0 und 1 umgerechnet (s. Abbildung 6), damit diese in fünf farblich abgestufte Qualitätsklassen (sehr gut, gut, mässig, unbefriedigend, schlecht) eingeordnet werden können.

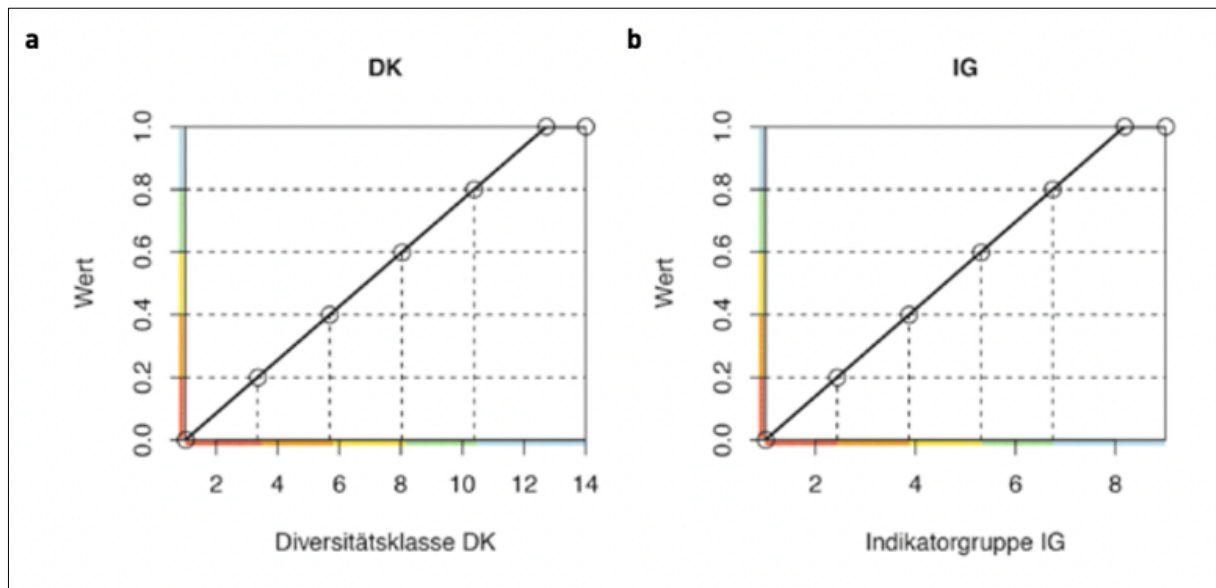


Abbildung 6: Umrechnung der Diversitätsklassen (DK) 1 bis 14 und Indikatorgruppen (IG) 1-9 in eine metrische Skala von 0 bis 1.

Die Berechnung des IBCH_2019 erfolgt nach der folgenden Formel:

$$\text{IBCH}_{2019} = (0.62 \times \text{DK-Wert}) + (0.38 \times \text{IG-Wert})$$

Tabelle 3: Zuordnung einer Gewässerstelle zu einer der fünf Qualitätsklassen anhand des Wertes des IBCH_2019.

Ökologischer Zustand	DK-, IG-, IBCH-Wert	Farbe
sehr gut	≥ 0.8 ($\geq 80\%$)	Blau
gut	$0.6 - < 0.8$ ($< 80\%$)	Grün
mässig	$0.4 - < 0.6$ ($< 60\%$)	Gelb
unbefriedigend	$0.2 - < 0.4$ ($< 40\%$)	Orange
schlecht	< 0.2 ($< 20\%$)	Rot

Neben den IBCH-Auswertungen können Qualitätsklassen zu weiteren biologischen Indizes zugeordnet werden (Tabelle 4), welche in den folgenden Kapiteln vertieft dargelegt werden.

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

Ökologischer Zustand	EPT-Index (Anzahl Taxa)	SPEAR _{pesticides}	Farbe
sehr gut	> 27	> 44	Blau
gut	21–27	33 – 44	Grün
mässig	14–20	22 – 33	Gelb
unbefriedigend	7–13	11 – 22	Orange
schlecht	0–6	0 – 11	Rot

Schliesslich werden die Gewässerstellen einer der fünf Qualitätsklassen zugeordnet (Tabelle 3). Die errechneten Werte liegen zwischen 0 und 1, wobei 1 einem Zielerreichungsgrad von 100 % entspricht. Bestandteil der Methode ist ebenfalls eine verbale Beschreibung der Probestelle, ein Probenahmeprotokoll und eine faunistische Tabelle.

3.2.4 SPEAR_{pesticide}

Der SPEAR_{pesticide}-Index wurde vom deutschen Zentrum für Umweltforschung des Helmholtz-Instituts (UFZ) im Jahr 2005 entwickelt und dient spezifisch der Identifikation des Einflusses von landwirtschaftlichen Pestiziden. Zudem weist der SPEAR_{pesticide} auch Korrelationen mit weiteren Mikroverunreinigungen (Medikamente und Körperpflegeprodukte) auf (Liess et al. 2008).

Aufgrund der Vermutung, dass aus den intensiv landwirtschaftlich sowie durch die Siedlungsentwässerung genutzten Einzugsgebieten auch Pestizide und andere Mikroverunreinigungen eine gewisse Beeinträchtigung herbeiführen könnten, wurde eine Auswertung mit Hilfe der SPEAR-Bioindikation durchgeführt. Hierbei werden 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. Im IBCH-Protokoll wird der SPEAR_{pesticide} auch angeboten. Demnach wird nach Eingabe der bestimmten Taxa automatisch auch der SPEAR_{pesticide}-Index (Version 2019.11) berechnet. Die resultierenden Indizes werden den in der EU-Wasserrahmenrichtlinie gängigen Gewässerzustandsklassen zugeordnet (Tabelle 4, Beketov et al. 2009).

3.3 Gefährdete und bemerkenswerte Arten

Die Zuordnung der gefährdeten Arten wurde mit Hilfe der kantonalen Roten Listen (Küry 2000, Küry & Mertens 2015, Stadtgärtnerei Basel-Stadt 2024) und den schweizerischen Roten Listen (Lubini et al. 2012b, Monnerat et al. 2021, 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 5 zusammengestellt.

Tabelle 5: Gefährdungskategorien der Roten Listen der Schweiz (Lubini et al. 2012b, Monnerat et al. 2021, Rüetschi et al. 2012) und des Kantons Basel-Stadt (Küry 2000; Küry & Mertens 2015, Stadtgärtnerei Basel-Stadt 2024). Die Zusammenstellung zeigt die Entsprechungen der Gefährdungsgrade.

Bezeichnung	Gefährdungskategorien Schweiz und Basel-Stadt (2015, 2024)	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 untersuchten Fließgewässer sind von den geologischen Verhältnissen im Einzugsgebiet, von allfälligen anthropogenen Nutzungen und der ökomorphologischen Situation auf den Untersuchungsstrecken abhängig. Die hinsichtlich der Besiedlung durch das Makrozoobenthos wichtigen Substratverhältnisse stehen bei der folgenden Betrachtung im Zentrum. Dabei sind die unterschiedlichen Substrattypen mit von oben nach unten abnehmender Bewohnbarkeit aufgelistet (Tabelle 6).

In der Birs dominieren die bachtypischen Substrate Kies (2.5 – 25 mm Korngrösse) oder Steine (25 – 250 mm). Viele Steine waren v.a. im Frühling mit Moos bewachsen. Im Sommer kamen einige Fadenalgen dazu.

Im St. Alban-Teich bedeckten viele Feinsedimente wie Sand und Schluff (< 2.5 mm) die Gewässersohle. V.a. in der oberen Strecke SA2 beim Schwarzpark war der Kiesanteil deutlich tiefer als an den anderen Strecken. Da dieser ehemalige Gewerbekanal seit Jahrhunderten reguliert wird, fehlen regelmässige Hochwasser, wobei sich bei geringen Fließgeschwindigkeiten öfters Feinsedimente absetzen können. Im Frühling fand sich zudem an beiden Stellen (SA1 und SA2) ein eher hoher Anteil an Algen.

Tabelle 6: Substrate im Bereich der Probenahmestellen im Frühling=F (22.03.2023) und im Sommer=S (06.06.2023) in den untersuchten Gewässerstrecken. B2: Birs; SA1: St. Alban-Teich unten; SA2: St. Alban-Teich oben.

Parameter	B2		SA1		SA2	
	F	S	F	S	F	S
mobile Blöcke (> 250 mm)						
Moose (Bryophyten)						
untergetauchte Samenpflanzen						
grobes organisches Material						
Steine, Kieselsteine (25 – 250 mm)						
Kies (2.5 – 25 mm)						
amphibische Samenpflanzen						
feine Sedimente +/- organisch						
Sand und Schluff (< 2.5 mm)						
Fels, Steinplatten, Boden, Wand (> 250 mm)						
Algen oder Mergel und Ton						

Legende:

	selten: < 15 % der Fläche
	häufig: 15-50 % der Fläche
	dominant: > 50 % der Fläche

5 Äusserer Aspekt

Die Probenahmen erfolgten im Frühling am 22. März 2023 und im Sommer am 6. Juni 2023. Die Parameter des Äusseren Aspekts vermitteln einen ersten Eindruck von der Wasserqualität (Tabelle 7).

Da Spazierwege und Rastplätze an der Birs und am St. Alban-Teich direkt neben dem Ufer liegen, wurden vereinzelte Abfälle (v.a. Verpackungsmaterial wie Glas- und Plastikflaschen etc.) an allen drei Stellen (B2, SA1, SA2) im Gewässer gefunden.

An der Birs waren viele grössere Steine der Gewässersohle mit Wassermossen bewachsen (Deckungsgrad über 10%). Vereinzelt waren auch Fadenalgen zu sehen (v.a. im Sommer Deckungsgrad über 10%). Im Sommer bildete sich an vereinzelt strömungsberuhigten Stellen auch ein wenig Schaum, dessen Ursache nicht eindeutig geklärt werden konnte.

Am St. Alban-Teich waren an beiden Stellen (SA1 und SA2) die Algenbestände mit einer mittleren Intensität deutlich höher als in der Birs – ein Hinweis auf erhöhte Nährstoffgehalte im Gewässer, die zum Beispiel durch Mischwasserentlastungen oder Abschwemmung von nährstoffreicher Gartenerde entstehen können. An der oberen Stelle des St. Alban-Teiches (SA2) war im Frühling und Sommer das Substrat teilweise mit einer Schlamm-schicht (Herkunft unbekannt, ggf. anthropogen) bedeckt und das Wasser war im Frühling auch relativ trüb. An der unteren Stelle (SA1) waren erst im Sommer vereinzelte Ansammlungen von sich zersetztem organischen Material (darunter auch Schlamm) erkennbar, die wahrscheinlich durch Zersetzungsprozesse von Falllaub entstanden sind. Zudem fiel an beiden Strecken (SA1 und SA2) auf, dass die Gewässersohle im Sommer etwas stärker kolmatiert war als im Frühling.

Tabelle 7: Äusserer Aspekt im Frühling=F (22.03.2023) und im Sommer=S (06.06.2023) an den untersuchten Gewässerstrecken. B2: Birs; SA1: St. Alban-Teich unten; SA2: St. Alban-Teich oben.

Parameter	B2		SA1		SA2	
	F	S	F	S	F	S
Schlamm				**		
Trübung						
Verfärbung						
Schaum		*				
Geruch						
Eisensulfid						
Kolmation						
Feststoffe/Abfälle	Abfälle		Abfälle	Abfälle	Abfälle	Abfälle
Heterotropher Bewuchs						
Algen						
Moose						
Makrophyten						

Legende:

	kein
	leicht/mittel
	stark
*	natürliche Ursache der Beeinträchtigung (Schlamm zwischen Makrophytenbeständen)
**	starker Laubfall

6 Zusammensetzung des Makrozoobenthos

Die Zusammensetzung der Fauna eines Gewässers oder eines Gewässerabschnittes ist eine Kenngrösse, die v.a. für die Intaktheit des Ökosystems und die Belange des Naturschutzes von Bedeutung ist.

6.1 Gesamtüberblick der Makrofauna

Gesamthaft wurden in den untersuchten Fliessgewässerabschnitten im Frühling 9'958 Individuen aus 58 Taxa und im Sommer 18'303 Individuen aus 70 Taxa nachgewiesen (s. Kap. 6.2). Leere Schalen von Schnecken oder Muscheln bzw. leere Köcher von Köcherfliegen wurden nicht mitgerechnet, weil diese aus oberliegenden Gewässerabschnitten eingeschwemmt worden sein könnten. Am artenreichsten waren die Köcherfliegen (Trichoptera) mit 18 Vertretern, gefolgt von den Eintagsfliegen (Ephemeroptera) mit 13 Taxa, den Zweiflüglern (Diptera) mit neun Taxa und den Käfern (Coleoptera) mit sieben Vertretern.

6.2 Übersicht über die Fauna der einzelnen Gewässer

6.2.1 Taxazahlen der einzelnen Artengruppen und EPT-Index

In Tabelle 8 sind die Gesamtanzahl der festgestellten Taxa pro Standort sowie die Anzahl Taxa über alle Standorte aufgelistet. An allen untersuchten Gewässerstrecken konnten bei der Gruppe der Köcherfliegen (Trichoptera) am meisten unterschiedliche Taxa bestimmt werden, gefolgt von den Eintagsfliegen (Ephemeroptera), den Zweiflüglern (Diptera) und Käfern (Coleoptera). Demgegenüber konnten bei der Betrachtung der Frühlings- und Sommerproben zusammen lediglich drei Taxa bei den Steinfliegen (Plecoptera) festgestellt werden.

In Abbildung 7 werden die Gesamttaxazahlen und die Anzahl der EPT-Taxa der jeweiligen Stellen grafisch gegenübergestellt. Es fällt auf, dass die Taxazahlen an der Birs (B2) am höchsten sind, gefolgt von der unteren (SA1) und schliesslich der oberen Strecke am St. Alban-Teich (SA2). Dies verwundert nicht, da die Birs auch die höchste Substratdiversität aufwies (v.a. auch Moose; s. Tabelle 6).

Die Sommerprobe in der Birs wies zudem eine höhere Taxazahl auf als die Frühlingsprobe. Dieser Umstand kann einerseits mit erschwerten Bedingungen bei den Beprobungen im Frühling (erhöhte Abflüsse, s. Kap. 9.1) und andererseits mit den unterschiedlichen Lebenszyklen von Gewässerinsekten in Zusammenhang stehen. Arten mit einem Sommerzyklus überwintern als Ei und sind erst im Sommer ausreichend entwickelte Larven, um sicher auf

die Art bestimmt werden zu können. Als Beispiel ist hier die Eintagsfliegen-Art *Baetis scambus* zu nennen (Bauernfeind & Humpesch 2001), die erst im Sommer nachgewiesen werden konnte. Die Sommerprobe der Birs war schliesslich die einzige Probe die nach EPT-Index (Anzahl gefundener EPT-Taxa) den «guten» ökologischen Zustand (mind. 21 EPT-Taxa; s. Tabelle 4) erreichte.

Die geringste Artenvielfalt wies die obere Strecke im St. Alban-Teich (SA2) auf. Diese Strecke hatte auch einen geringeren Anteil an Kies als die anderen Strecken und einen grösseren Anteil an Feinsedimenten, Sand und Schluff, wo sich naturgemäss weniger Arten aufhalten. Zudem war der Gewässergrund teilweise mit Schlamm bedeckt und wies im Frühling eine hohe Trübung auf (s. Tabelle 7).

Betreffend Taxazahlen lag die untere Strecke des St. Alban-Teich (SA1) im Bereich der ehemaligen Standmauer im St. Albantal im Mittelfeld zwischen der oberen Strecke (SA2) und der Strecke an der Birs (B2), wobei beim EPT-Index nicht der «gute» ökologische Zustand erreicht werden konnte. Die eingebrachten Kiesschüttungen zur strukturellen Verbesserung¹ haben sicherlich einen positiven Einfluss. Dennoch führen wie auch bei der oberen Strecke (SA2) fehlende Hochwasserdynamik und geringe Fliessgeschwindigkeiten in diesem regulierten Kanal zu einem Absetzen von Feinsedimenten und Algenbildung aufgrund von Nährstoffeinträgen, was definitiv einen negativen Einfluss auf die Artenvielfalt hat.

¹ Beobachtungen im Feld am 22.03.2023 und 06.06.2023 sowie Erwähnungen auf der Webseite der Stadtgärtnerei Basel. Abgerufen am 02.02.2024. <https://www.stadtgaertnerei.bs.ch/stadtgruen/projekte/st.-albanteich-promenade.html>

Tabelle 8: Taxazahlen der Makrozoobenthos-Gruppen auf den beprobten Strecken im Frühling=F und im Sommer=S. B2: Birs; SA1: St. Alban-Teich unten; SA2: St. Alban-Teich oben. EPT-Index: blau=sehr guter Zustand, grün=guter Zustand, gelb=mässiger Zustand, orange=unbefriedigender Zustand, rot=schlechter Zustand.

Gruppe	B2		SA1		SA2		Gesamt	
	F	S	F	S	F	S	F	S
Platyhelminthes (Strudelwürmer)	1	2	1	1	1	0	1	2
Gastropoda (Schnecken)	2	2	1	2	1	1	2	2
Bivalvia (Muscheln)	1	1	2	1	1	0	2	2
Cnidaria (Nesseltiere)	0	0	1	1	0	0	1	1
Oligochaeta (Wenigborster)	3	4	5	5	6	3	6	6
Nematomorpha (Saitenwürmer)	0	1	0	1	1	0	1	1
Nematoda (Fadenwürmer)	0	0	1	0	0	0	1	0
Hirudinea (Egel)	1	1	0	0	0	0	1	1
Amphipoda (Flohkrebse)	2	2	2	2	2	2	2	2
Isopoda (Asseln)	0	1	0	1	0	0	0	2
Ostracoda (Muschelkrebse)	0	0	0	1	0	0	0	1
Hydracarina (Süsswassermilben)	1	1	1	1	1	1	1	1
Ephemeroptera (Eintagsfliegen)	8	13	8	4	5	4	11	13
Plecoptera (Steinfliegen)	2	2	1	1	1	1	2	2
Trichoptera (Köcherfliegen)	6	11	7	7	6	5	11	16
Megaloptera (Schlammfliegen)	0	0	0	1	0	0	0	1
Odonata (Libellen)	1	1	0	0	0	0	1	1
Diptera (Zweiflügler)	7	7	6	5	6	3	8	7
Coleoptera (Käfer)	7	7	4	3	4	6	7	7
Hemiptera (Schnabelkerfe)	0	1	0	0	0	0	0	1
Collembola (Springschwänze)	0	0	0	1	0	0	0	1
Anzahl Taxa	42	57	40	38	35	26	58	70
EPT-Index (Anzahl Taxa)	16	26	16	12	12	10	24	31

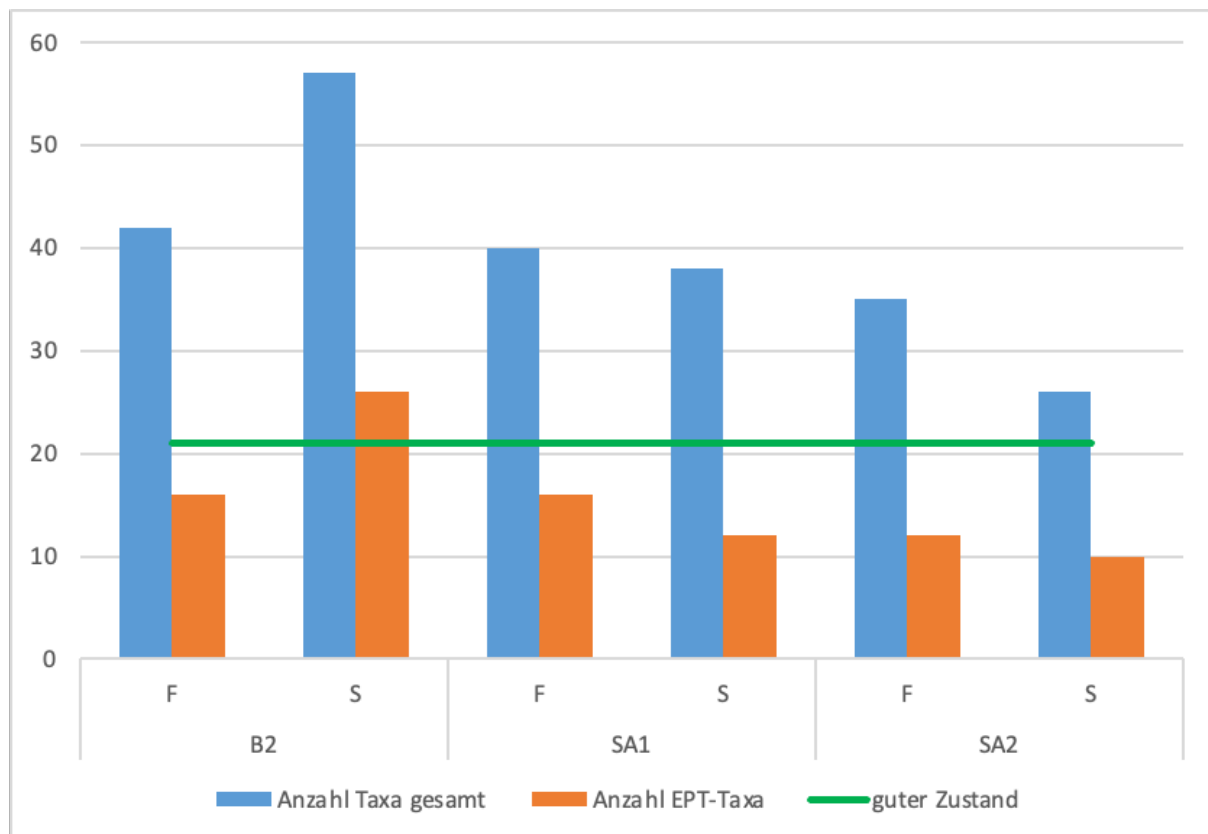


Abbildung 7: Anzahl Taxa insgesamt und Anzahl EPT-Taxa (Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen) der Probenahme-Strecken im Frühling=F und im Sommer=S. B2: Birs; SA1: St. Alban-Teich unten; SA2: St. Alban-Teich oben. Grüne Linie=Anzahl EPT-Taxa zum Erreichen des guten ökologischen Zustands gem. EPT-Index.

6.2.2 Vergleich der IBCH-Taxazahlen mit den Ergebnissen früherer Beprobungen

Damit ein Vergleich der Taxazahlen mit früheren Beprobungen möglich ist, erfolgte dieser lediglich mit den Frühlingsproben 2023 auf Ebene der indizierten IBCH-Taxa. Hierfür wurden die Berichte «Ermittlung des IBCH aus Biomonitoringdaten in Gewässern des Kantons BS für die Jahre 1988–2012» (Küry & Mertens 2015) und «Biomonitoring Oberflächengewässer Basel-Stadt 2016» (Küry & Mertens 2017) beigezogen. Der Vergleich der erzielten IBCH-Taxazahlen mit früheren Beprobungen ist in Tabelle 9 ersichtlich.

In den untersuchten Stecken am St. Alban-Teich (SA1, SA2) und Birs (B2) haben sich die IBCH-Taxazahlen gegenüber der letzten Beprobung 2016 nur geringfügig verändert. In den Strecken B2 und SA1 haben die IBCH-Taxazahl um drei Taxa abgenommen, während in der Strecke SA2 die IBCH-Taxazahl um ein Taxon zugenommen hat. Da die Taxazahlen natürlichen jährlichen Schwankungen unterliegen können, darf aus kleineren Schwankungen bis etwa fünf Taxa noch kein eindeutiger Trend abgelesen werden. Lediglich grössere oder systematische Abweichungen von früheren Probenahmen haben wahrscheinlich eine biologische oder physikalische Ursache. Generell ist zu beobachten, dass seit Beginn der Makrozoobenthos-Untersuchungen an der Birs und am St. Alban-Teich Ende der 1980er- bzw. An-

fang 00er-Jahre die Taxazahlen zugenommen haben. Dies ist unter anderem auf eine allmähliche Erholung der Fliessgewässer nach den starken Abwasserbelastungen der Vergangenheit zurückzuführen (Küry & Mertens 2015).

Tabelle 9: Vergleich der Anzahl (indizierter) IBCH-Taxa in den Frühlingsproben 2023 mit Erhebungen von 1996 bis 2016.

Gewässer	Taxa IBCH 2023	Taxa IBCH letzte Erhebung (2016)	Mittelwert Taxazahl IBCH früherer Erhebungen (n=Anzahl Erhebungen)
B2	30	33	25,5 (n=2)
SA1	24	27	19,5 (n=4)
SA2	23	22	17,5 (n=4)

6.2.3 Abundanzen der einzelnen Artengruppen

In der Tabelle 10 sind die Gesamtzahlen aller gefundenen Individuen pro Probe (Dichte) ersichtlich. Die mit Abstand grösste Probe war die Sommerprobe an der Birs (B2) mit 12'235 bestimmten Individuen, was einem Vielfachen der im Sommer aufgefundenen Tiere im St. Alban-Teich (SA1 und SA2) entspricht. Anders als im Sommer konnten im Frühling an der Birs geringfügig weniger Individuen gefunden werden als in den Strecken am St-Alban-Teich.

In Abbildung 8 werden die relative Dichte unterschiedlicher taxonomischer Gruppen durch Kreisdiagramme dargestellt. Die Strecke an der Birs (B2) wies dabei mit 33 % die höchsten Anteile an Krebstieren (v.a. *Gammarus*-Arten) auf. Die Zweiflügler hatten mit 38 %, darunter meist Zuckmücken (Chironomidae), den höchsten Anteil in der oberen Strecke des St. Alban-Teich SA2. Insgesamt waren also im Durchschnitt 53 % aller bestimmten Individuen entweder Flohkrebse oder Zuckmücken.

Die wertgebenden EPT-Taxa (Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen) machen insgesamt lediglich rund 10 % aller gefundenen Individuen aus. Die Anteile der EPT-Taxa an der Gesamtfaua war zwischen den Gewässerstrecken ähnlich, wobei in der Strecke SA2 mit 15 % die höchsten Anteile gefunden wurden. Die Gruppe der EPT-Taxa ist für die Biodiversität (s. Kap. 6.2.1) wichtig und sie umfasst wasserqualitätssensitivste Taxa. Die höchsten Abundanzen bei den EPT-Taxa erzielten die Eintagsfliegen mit durchschnittlich 9 % Individuenanteil pro Probe. Innerhalb der Eintagsfliegen gehörten 67 % zur Familie der Ephemerellidae (insbesondere *Serratella ignita*) und 31 % zur Familie der Baetidae (insbesondere *Baetis*-Gattung).

Im Weiteren machten die Käfer 13 % der durchschnittlich pro Probe bestimmten Tiere aus. Am meisten Käfer wurden in der Birs gefunden. Von den bestimmten Käfern gehörte der grösste Anteil (77 %) zur *Esolus*-Gattung (meist Larven oder adulte Individuen von *Esolus parallelepipedus*).

Die Wenigborster machten 12 % der durchschnittlich pro Probe bestimmten Tiere aus, wobei die Bestände an der unteren Stelle im St. Alban-Teich am

höchsten waren. Die Weichtiere (Schnecken und Muscheln) waren mit lediglich rund 1 % pro Probe vertreten (*Potamopyrgus antipodarum*, *Ancylus fluviatilis*, *Pisidium sp.* oder *Corbicula fluminea*).

Tabelle 10: Individuenzahlen der Makrozoobenthos-Gruppen auf den beprobten Strecken im Frühling=F (22.03.2023) und im Sommer=S (06.06.2023). B2: Birs; SA1: St. Alban-Teich unten; SA2: St. Alban-Teich oben.

Gruppe	B2		SA1		SA2	
	F	S	F	S	F	S
Platyhelminthes (Strudelwürmer)	11	43	3	2	4	
Gastropoda (Schnecken)	43	290	20	103	41	16
Bivalvia (Muscheln)	9	10	10	29	3	
Cnidaria (Nesseltiere)			1	17		
Oligochaeta (Wenigborster)	81	715	808	803	736	201
Nematomorpha (Saitenwürmer)		9		49	19	
Nematoda (Fadenwürmer)			48			
Hirudinea (Egel)	1	3				
Amphipoda (Flohkrebse)	880	4000	400	1100	452	1050
Isopoda (Asseln)		3		2		
Ostracoda (Muschelkrebse)				1		
Hydracarina (Süsswassermilben)	11	274		89	161	2
Ephemeroptera (Eintagsfliegen)	130	882	234	259	317	635
Plecoptera (Steinfliegen)	3	97	1	7	1	3
Trichoptera (Köcherfliegen)	92	144	44	16	17	7
Megaloptera (Schlammfliegen)				1		
Odonata (Libellen)	1	2				
Diptera (Zweiflügler)	632	4278	1077	813	2119	163
Coleoptera (Käfer)	739	1484	346	517	370	182
Hemiptera (Schnabelkerfe)		1				
Collembola (Springschwänze)				1		
Individuen Total	2633	12235	2992	3809	4240	2259
Individuen EPT	225	1123	279	282	335	645

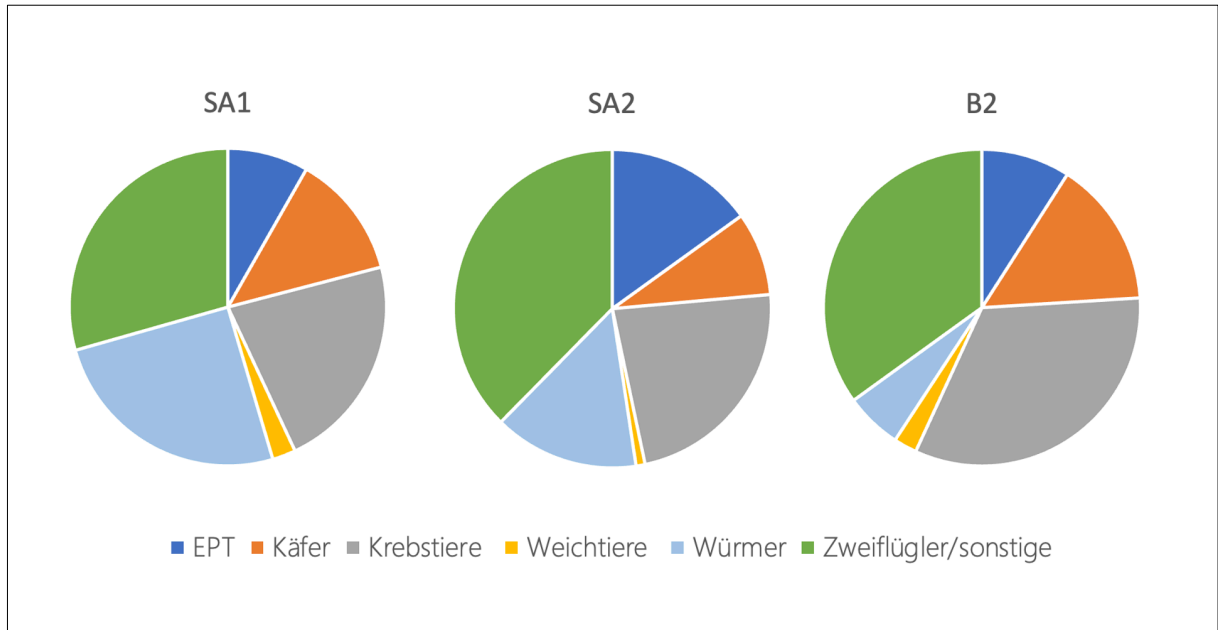


Abbildung 8: Anteile der Abundanzen (Anzahl Individuen) der verschiedenen Artengruppen gemittelt über die Probenahmezeitpunkte (Frühling- und Sommerproben zusammengerechnet) in den Strecken B2 (Birs), SA1 (St. Alban-Teich unten) und SA2 (St. Alban-Teich oben). Zur einfacheren Übersicht wurden folgende Gruppen zusammengefasst: EPT=Ein-tags-, Köcher- und Steinfliegen; Krebstiere=Flohkrebse, Asseln und Muschelkrebse; Weichtiere=Schnecken und Muscheln; Würmer=Strudelwürmer, Wenigborster, Saitenwürmer, Fadenwürmer und Egel.

7 Biologische Gewässerqualitätsbeurteilung

7.1 Makrozoobenthos IBCH

Im Gegensatz zur Anzahl der EPT-Taxa werden beim IBCH alle Makrozoobenthos-Gruppen berücksichtigt und es fließt neben der Diversitätsklasse (DK-Wert) auch der Indikatorwert (IG-Wert) mit ein, der die Empfindlichkeit der Taxa gegenüber Beeinträchtigungen beschreibt. Daher kann der IBCH den biologischen Zustand eines Gewässers besser darlegen, als dies bei der blossen Anzahl der EPT-Taxa als Diversitätsparameter der Fall ist.

Die IBCH-Zustandsklassen der untersuchten Stellen in den baselstädtischen Gewässern wurden sowohl mit der aktuellen (BAFU 2019), wie auch nach der alten Methode (Stucki 2010) meist mit «mässig» bewertet (Tabelle 11). Lediglich die Probenahme an der Birs im Sommer (B2) zeigt einen «guten» Zustand an. In der Sommerprobe B2 konnten einige verschmutzungsintolerante Arten (IG-Wert) nachgewiesen werden.

Am schlechtesten schneidet die Stelle SA2 am St. Alban-Teich ab, welche die tiefsten IBCH-Werte erzielte, da generell wenig Taxa (DK-Werte) und kaum verschmutzungsintolerante Arten nachgewiesen werden konnten (IG-Werte).

Tabelle 11: IBCH und die entsprechenden Zustandsklassen der untersuchten Gewässerstrecken im Frühling und Sommer 2023. IBCH 2010: alte Bewertungsmethode nach Stucki (2010), IBCH 2019: aktuelle Bewertungsmethode nach BAFU (2019).

Gewässer	Stelle Probenahme	Datum Probenahme	IBCH 2010	DK-Wert	IG-Wert	IBCH 2019	IBCH 2019 Zustandsklasse
Birs	B2	22.03.23	13	0.512	0.557	0.529	mässig
St. Alban-Teich	SA1	22.03.23	14	0.426	0.835	0.582	mässig
St. Alban-Teich	SA2	22.03.23	12	0.426	0.557	0.476	mässig
Birs	B2	06.06.23	17	0.597	0.975	0.740	gut
St. Alban-Teich	SA1	06.06.23	14	0.512	0.835	0.635	gut
St. Alban-Teich	SA2	06.06.23	11	0.341	0.696	0.476	mässig

7.2 SPEAR-Index

Der für toxische Belastungen durch Mikroverunreinigungen und Pestizide empfindliche $SPEAR_{pesticide}$ -Index zeigt in Tabelle 12 Zustandsklassen zwischen «mässig» und «unbefriedigend».

Da keine Stelle den guten Zustand erreicht hat und somit die Zielerfüllung nicht erreicht ist, besteht bei den untersuchten Gewässern ein Abklärungsbedarf. Die untere Strecke am St. Alban-Teich (SA1) und die Strecke an der

Birs (B2) waren in der Zustandsklasse «mässig». Es wäre dennoch falsch daraus zu schliessen, dass nur ein Pestizidproblem in Frage kommt. Grundsätzlich sind Gewässer in dicht bebauten Gebieten bzw. innerhalb von Siedlungsbereichen und Verkehrsflächen einer Vielzahl von stofflichen Einträgen (z.B. aufgrund Baustellen- und Strassenabwässer, Spritzmitteleinsatz in Gärten und Vorplätzen) ausgesetzt.

Die obere Stelle am St. Alban-Teich (SA2) wies wie schon 2016 (Küry & Mertens 2017) erneut einen $\text{SPEAR}_{\text{pesticide}}$ -Index von «unbefriedigend» auf. Die Baustelle an der Redingbrücke ist abgeschlossen, demnach ist immer noch eine Belastung durch Schadstoffeinträge auf die Sportplätze St. Jakob oder auf Abschwemmungen auf der Strecke zwischen St. Jakob und der Redingbrücke (Verkehrsflächen, Strassen und Eisenbahn sowie Siedlung) zurückzuführen. Die exakte Belastungsquelle lässt sich derzeit nicht evaluieren, da es sich möglicherweise um diffuse Einträge unterschiedlicher Quellen handelt.

Tabelle 12: $\text{SPEAR}_{\text{pesticide}}$ -Index an den 2023 unterschiedlichen Probenahmestellen. Gelb=mässiger Zustand, orange=unbefriedigender Zustand.

Gewässer	Stelle Probenahme	Datum Probenahme	$\text{SPEAR}_{\text{pesticide}}$
Birs	B2	22.03.23	23.84
St. Alban-Teich	SA1	22.03.23	23.78
St. Alban-Teich	SA2	22.03.23	17.51
Birs	B2	06.06.23	26.56
St. Alban-Teich	SA1	06.06.23	22.66
St. Alban-Teich	SA2	06.06.23	19.84

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

Der Vergleich des IBCH mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen (Küry & Mertens 2015, 2017) erlaubt eine generelle Beurteilung der ökologischen Entwicklung der untersuchten Fließgewässer. In Tabelle 13 werden nur die IBCH-Werte der obligaten bzw. prioritären Frühlingsproben (ohne Sommerproben) angegeben, da dies übersichtlicher ist und da dies das offizielle Zeitfenster für die Bewertung der Proben ist.

An der Birs-Strecke beim St. Jakob hat sich die IBCH-Zustandsklasse bei der Probenahme im Frühling 2023 gegenüber den Jahren 1996 und 2016 um eine Zustandsklasse von «gut» auf «mässig» verschlechtert. Die wertgebende Köcherliegen-Art *Brachycentrus subnubilus* und hohe Bestände der ebenfalls wertgebenden Steinfliegen-Gattung *Leuctra sp.* wurden nur in der Sommerprobe nachgewiesen, was schliesslich erneut zu einer «guten» IBCH-Zustandsklasse führte (vergl. Tabelle 11, Kap. 7.1). Die Berechnung mit der alten Methode (Stucki 2010) zeigte hingegen den «guten» Zustand.

An beiden Strecken des St. Alban-Teich zeigt sich eine Entwicklung von einem «mässigen» Zustand im Jahr 2001 hin zu einem «unbefriedigenden» Zustand ab 2006 (SA2) bzw. im 2011 (SA1). Ab dem Jahr 2016 verbesserten sich die IBCH-Zustandsklassen wieder hin zu einem «mässigen» Zustand. Die Berechnung mit der alten Methode (Stucki 2010) zeigte bei SA1 sogar den «guten» Zustand.

Tabelle 13: IBCH-Werte der Frühlingsproben von 1996 bis heute im Vergleich. Grün=guter Zustand, gelb=mässiger Zustand, orange=unbefriedigender Zustand.

Gewässer	Stelle Probenahme	Untersuchungen 1996-2023*						Untersuchung IBCH 2023**
		1996	2001	2006	2011	2016	2023	2023
Birs	B2	14				14	13	0.529
St. Alban-Teich	SA1		12	10	8	12	14	0.582
St. Alban-Teich	SA2		11	6	8	11	12	0.476

*IBCH-Werte nach Stucki (2010) bzw. Vorgänger

** IBCH-Werte nach BAFU (2019)

8 Bemerkenswerte und gefährdete Tierarten, Neozoen

8.1 Übersicht

Der Fokus eines nachhaltigen Gewässermanagements liegt auch auf dem Erhalt und der Förderung von intakten Gewässerlebensräumen und damit auch auf dem Schutz und der Förderung von in den Roten Listen der Schweiz (RL CH) und des Kantons Basel-Stadt (RL BS) stehenden bedrohten Arten. Zusätzlich zu den in den Roten Listen aufgeführten Tierarten kommen die im Entwicklungskonzept Fliessgewässer (AUE BS 2001) gutachterlich festgestellten gewässertypischen Kennarten dazu, welche ebenfalls schutz- und förderungswürdig sind (Kennarten s. Kap. 8.8).

Gesamthaft wurden 18 bedrohte Makrozoobenthos-Arten nachgewiesen, die in den Roten Listen des Kantons Basel-Stadt und/oder der Schweiz aufgeführt sind (Tabelle 14). Dies entspricht rund 36 % der insgesamt 50 festgestellten Taxa, die auf Ebene Art bestimmt wurden und somit betreffend Gefährdungskategorie bewertet werden konnten.

Sechs der 18 bedrohten Arten sind in den nationalen Roten Listen (RL CH) aufgeführt. Davon sind drei national bedrohte Eintagsfliegen-Arten und drei national bedrohte Köcherfliegen-Arten.

Weitere zwölf gefundene Makrozoobenthos-Arten sind zwar in den nationalen Roten Listen (RL CH) als nicht gefährdet (LC) aufgeführt, gelten jedoch innerhalb des Kantons Basel-Stadt (RL BS) als bedroht. Darunter fanden sich sechs Eintagsfliegen-, fünf Köcherfliegen- und eine Libellen-Art.

Tabelle 14: Bedrohte Arten und Kennarten, die 2023 anlässlich der biologischen Untersuchungen im Kanton Basel-Stadt gefunden wurden. Referenzangaben: Rote Liste Schweiz (RL CH): Lubini et al. (2012b), Monnerat et al. (2021), Rüetschi et al. (2012); Rote Liste Basel-Stadt (RL BS): Kury (2000), Kury & Mertens (2015), Stadtgärtnerei Basel-Stadt (2024). Kategorien Gefährdung s. Tabelle 5. Kennarten: AUE BS 2001. Bezeichnungen der Gewässer: B2: Birs; SA1: St. Alban-Teich unten; SA2: St. Alban-Teich oben.

Gruppe	Taxon/Art	RL CH	RL BS	Kennart in	Vorkommen 2023
Ephemeroptera	<i>Alainites muticus</i>	LC	NT		B2
	<i>Baetis fuscatus</i>	LC	LC	B	B2, SA1, SA2
	<i>Baetis scambus</i>	LC	NT		B2
	<i>Baetis lutheri</i>	LC	LC	B	B2, SA1
	<i>Baetis vardarensis</i>	NT	VU		B2, SA1
	<i>Caenis luctuosa</i>	LC	NT		B2, SA1, SA2
	<i>Ecdyonurus torrentis</i>	LC	VU		B2
	<i>Ephemerella danica</i>	LC	NT	B	B2, SA1, SA2
	<i>Procladius pennulatus</i>	VU	VU		B2
	<i>Rhythrogena semicolorata</i>	LC	NT		B2
	<i>Torleya major</i>	VU	VU		B2
Plecoptera	<i>Leuctra geniculata</i>	LC	LC	B	B2, SA1, SA2
Trichoptera	<i>Agapetus laniger</i>	VU	EN		SA1

Gruppe	Taxon/Art	RL CH	RL BS	Kennart in	Vorkommen 2023
	<i>Athripsodes albifrons</i>	LC	NT		B2, SA1
	<i>Athripsodes cinereus</i>	LC	VU		B2
	<i>Brachycentrus subnubilus</i>	RE	VU		B2
	<i>Hydropsyche angustipennis</i>	LC	NT	SA	SA1
	<i>Hydropsyche siltalai</i>	LC	LC	SA	B2, SA1, SA2
	<i>Hydroptila vectis</i>	LC	NT		B2
	<i>Lype reducta</i>	NT	VU		SA2
	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	LC	NT	B	B2, SA2
	<i>Silo nigricornis</i>	LC	LC	SA	SA1, SA2
Odonata	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	LC	NT	B	B2

8.2 Stillgewässerarten

Bei den vorliegenden Untersuchungen im Jahr 2023 konnten keine exklusiv an Stillgewässer gebundene Makrozoobenthos-Arten nachgewiesen werden, da u.a. der Fokus bei den Fliessgewässern lag. Von den aufgefundenen Arten hat dennoch die Eintagsfliege *Centroptilum luteolum* die stärkste Präferenz für stehende Gewässer, obschon die Art auch in strömungsberuhigten Bereichen von Fliessgewässern vorkommen kann. Zudem haben die Eintagsfliegen-Arten *Baetis fuscatus*, *Serratella ignita*, *Torleya major* und *Ephemera danica* sowie der gefleckte Strudelwurm bzw. die Tigerplanarie *Dugesia tigrina* und die Köcherfliege *Psychomyia pusilla* ebenfalls Präferenzen für stehende oder langsam fliessende Bereiche (lenitische Arten)².

8.3 Gastropoda und Bivalvia (Schnecken und Muscheln)

Obschon die Flussmützenschnecke (*Ancylus fluviatilis*) in der alten Roten Liste des Kantons Basel-Stadt (Küry 2000) noch als stark gefährdet eingestuft wurde, konnten sich die Bestände in den letzten Jahren erholen (Küry & Mertens 2017). Die Flussmützenschnecke gilt aktuell im Kanton Basel-Stadt als nicht gefährdet (LC) (Stadtgärtnerei BS 2024).

Die Erbsenmuscheln (*Pisidium* sp.) konnten im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen leider nicht bis auf Niveau Art bestimmt werden. Vier Arten mit einem potenziellen Verbreitungsgebiet im Kanton Basel-Stadt³ sind auch in den Roten Listen der Schweiz (Rüetschi et al. 2012) aufgeführt: *Pisidium amnicum* (NT, potenziell gefährdet), *P. obtusale* (NT), *P. supinum* (NT)

² Online-Datenbank freshwaterecology.info. Abgerufen am 20.02.2024.

³ Online-Datenbank info fauna - Schweizerisches Zentrum für die kartografie der Fauna (SZKF / CSCF). Abgerufen am 20.02.2024.

und *P. tenuilineatum* (VU, verletzlich). Dass sich unter den gefundenen Erbsenmuscheln möglicherweise auch Tiere der oben erwähnten Arten mit einer Gefährdungskategorie befinden, kann nicht ausgeschlossen werden.

Weitere aufgefundene Mollusken (Weichtiere) wie die Grobgerippte Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea*) und die Neuseeländische Zwergdeckelschnecke (*Potamopyrgus antipodarum*) gelten als eingeschleppte Neozoen-Arten (s. Kap. 8.9).

8.4 Ephemeroptera (Eintagsfliegen)

Von den 2023 insgesamt 15 festgestellten Eintagsfliegen-Arten stehen mit *Baetis vardarensis* (NT, potenziell gefährdet), *Proclleon pennulatum* (VU, verletzlich) und *Torleya major* (VU) drei bedrohte Arten in den Roten Listen der Schweiz (RL CH).

Im Kanton Basel-Stadt (RL BS) sind zusätzliche sechs bzw. insgesamt neun Eintagsfliegen-Arten als bedroht zu beurteilen. Dabei werden *Alainites muticus*, *Baetis scambus*, *Caenis luctuosa*, *Ephemera danica* und *Rhithrogena semicolorata* als potenziell gefährdet (NT) sowie *Baetis vardarensis*, *Ecdyonurus torrentis*, *Proclleon pennulatum* und *Torleya major* als verletzlich (VU) eingestuft.

Unter den aufgefundenen Vertretern der Familie der Baetidae ist *P. pennulatum* (Syn. *Centroptilum pennulatum*) (Abbildung 9) mit jeweils einem verletzligen (VU) Status sowohl national (RL BS) wie auch regional (RL BS) am gefährdetsten. Diese Kennart der Wiese (Küry & Mertens 2015) konnte im Juni 2023 mit drei Individuen auch in der Birs nachgewiesen werden. Die Präsenz von *P. pennulatum* verdeutlicht, dass die Birs in strömungsberuhigten Randbereichen auch Habitate für lenitische bzw. phytophile Arten⁴ der Flüsse bereitstellt. Diese eher seltene Art wurde in der Schweiz nur fragmentiert nachgewiesen⁵.

⁴ Online-Datenbank freshwaterecology.info. Abgerufen am 20.02.2024.

⁵ Online-Datenbank info fauna - Schweizerisches Zentrum für die Kartografie der Fauna (SZKF / CSCF). Abgerufen am 21.02.2022.



Abbildung 9: Charakteristische Musterung des Abdomen und der Cerci sowie doppelte Kiemen mit kleiner zweiter Kieme von *Procladius pennulatus*.⁶

Innerhalb der *Baetis lutheri*-Gruppe wurden in etwa dieselben Abundanzen von *Baetis lutheri* und *Baetis vardarensis* in der Birs (B2) und in der unteren Stelle des St. Alban-Teich (SA1) aufgefunden. Das diagnostische Merkmal zur Unterscheidung beider Arten ist die Ausgestaltung der Höcker an den Coxae (Hüfte) des zweiten und dritten Beinpaars (LANUV NRW 2010; Abbildung 10), wobei bei älteren Larven die Unterscheidung nicht immer eindeutig ist. Die ökologischen Ansprüche an deren Lebensraum (grössere und wärmere Flüsse) überschneiden sich (Bauernfeind & Soldan 2012) und die Annahme besteht, dass die beiden Arten miteinander hybridisieren. Gegenwärtig ist *B. vardarensis* in Basel (RL BS) als verletzlich (VU) und *B. lutheri* als nicht gefährdet (LC) eingestuft. Künftige vertieftere Untersuchungen zur genaueren Abgrenzung der Arten innerhalb der *B. lutheri*-Gruppe wären diesbezüglich aufschlussreich.

⁶ Foto von Daan Drukker aus Online-Datenbank Observation.org. Abgerufen am 20.02.2024.



Abbildung 10: *Baetis vardarensis* mit chitinierten spitzen Höcker an den Coxae der 2. und 3. Beinpaare (s. schwarze Pfeile). Foto aus: LANUV NRW 2010.

Unter der Familie der Ephemerellidae konnten in der Birs im März neben der relativ häufigen und nicht gefährdeten Art *Serratella ignita* ein einziges Individuum von der selteneren Art *Torleya major* gefunden werden. Gemäss Lubini et al. 2012b ist *T. major* in der Westschweiz rückläufig. Obschon in den letzten zehn Jahren an der Birs immer wieder Individuen nachgewiesen werden konnten, wurde die Einstufung der Art in der Roten Liste des Kantons Basel-Stadt (RL BS) von potenziell gefährdet (NT) auf verletzlich (VU) abgeändert. Der nationale Status (RL CH) ist ebenfalls verletzlich (VU).

Unter den Heptageniidae ist einzig die Art *Ecdyonurus torrentis* innerhalb des Kantons Basel-Stadt als bedroht (RL BS: VU, verletzlich) eingestuft. Auf nationaler Ebene ist die Art im Mittelland weit verbreitet und nicht gefährdet (RL CH: LC). *Ecdyonurus torrentis* wurde im Juni an der Birs mit nur einem Individuum nachgewiesen. Die Art lebt auf grobem Kies bis grösseren Steinen und weist auf sauberes sauerstoffreiches Wasser hin⁷.

Die unter den Vertretern der Familie der Ephemeridae üblicherweise häufigste Art *Ephemera danica* wurde in allen untersuchten Stellen (B2, SA1 und SA2) nachgewiesen. *Ephemera danica* lebt bevorzugt in langsam fliessenden bis stehenden Bereichen in feinem Substrat wie v.a. Sand, feiner Kies, aber auch Detritus und organischer Schlamm⁸. Die Art wurde 2015 in Basel

⁷ Online- Datenbank freshwaterecology.info. Abgerufen am 20.02.2024.

⁸ Online- Datenbank freshwaterecology.info. Abgerufen am 20.02.2024.

noch als verletzlich (VU) beurteilt. Die Verbreitung im schweizerischen Mittelland ist beinahe flächendeckend⁹ und somit national nicht gefährdet (RL CH: LC). *Ephemera danica* konnte sich in den letzten Jahren schliesslich auch in den baselstädtischen Gewässern erneut wieder stärker ausbreiten, wobei der Rote Liste Status auf potenziell gefährdet (RL BS: NT) herabgesetzt werden konnte.

8.5 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 kann auf den Erfolg von Gewässerschutzmassnahmen zurückgeführt werden.

Während den Untersuchungen 2023 konnten hingegen nur zwei Steinfliegenarten nachgewiesen werden, die beide nicht gefährdet sind (RL CH: LC, RL BS: LC). *Leuctra geniculata*, die vor allem in Nordschweiz verbreitet ist¹⁰, wurde an allen Stellen (B2, SA1 und SA2) gefunden. *Leuctra geniculata* ist sehr einfach anhand der deutlichen Auswüchse an den Antennengliedern erkennbar (Abbildung 11) und ist eine Kennart der Birs (s. Tabelle 14). Die schweizweit verbreitete *Protonemura nitida* wurde im Juni 2023 lediglich an der Birs nachgewiesen.

⁹ Online-Datenbank info fauna - Schweizerisches Zentrum für die kartografie der Fauna (SZKF / CSCF). Abgerufen am 22.02.2024.

¹⁰ Online-Datenbank info fauna - Schweizerisches Zentrum für die kartografie der Fauna (SZKF / CSCF). Abgerufen am 22.02.2024.



Abbildung 11: Kopf dorsal der nicht gefährdeten *Leuctra geniculata*, die als einzige Leuctra-Art deutliche Auswüchse an den Antennengliedern hat. Foto aus: LANUV NRW 2010.

8.6 Odonata (Libellen)

Die Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*, Abbildung 12) gilt in Basel als potenziell gefährdet (RL BS: NT), schweizweit jedoch als nicht gefährdet (RL CH: LC). Im März und im Juni konnten an der Birs Larven der Kleinen Zangenlibelle festgestellt werden. Die Art kann sowohl stehende- wie auch fließende Gewässer besiedeln. In den Fließgewässern lebt *O. forcipatus* mehrheitlich in strömungsberuhigten Randbereichen, wobei auch schon mal vereinzelt Individuen in Bereichen mit rascheren Strömungen gefunden werden können (Heidemann & Seidenbusch 2002).



Abbildung 12: Larve der Kleinen Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*) mit Rückendornen¹¹, die weniger stark abstechend sind und etwas schmalerem 3. Antennenglied als bei der in der Schweiz ausgestorbenen (RL RE) Grossen Zangenlibelle (*O. uncatus*).

8.7 Trichoptera (Köcherfliegen)

Von den 2023 insgesamt festgestellten 17 Köcherfliegen-Arten stehen lediglich drei auf der Roten Liste der Schweiz (RL CH). Davon sind *Brachycentrus subnubilus* als regional ausgestorben (RE), *Agapetus laniger* als verletzlich (VU) und *Lype reducta* als potenziell gefährdet (NT) eingestuft. Auffällig war, dass die Birs deutlich mehr national bedrohte Arten aufwies als der St. Alban-Teich.

In der kantonalen Roten Liste (RL BS) sind mit acht bedrohten Arten mehr Köcherfliegen aufgelistet als in den nationalen Roten Listen: *Agapetus laniger* gilt dabei als stark gefährdet (EN). *Athripsodes cinereus*, *Brachycentrus subnubilus* und *Lype reducta* gelten als verletzlich (VU). *Athripsodes albifrons*, *Hydropsyche angustipennis*, *Hydroptila vectis* und *Polycentrum flavormaulatus* wurden als potenziell gefährdet (NT) eingestuft (s. Tabelle 14).

Brachycentrus subnubilus kam im 19. Jahrhundert noch in vielen grösseren Flüssen des Mittellandes vor, wobei die Bestände bis auf einige wenige vereinzelt vorkommende Individuen stark abnahmen (Stand: 2012; Lubini et al. 2012b). *Brachycentrus subnubilus* galt in Basel sogar als ausgestorben (RL BS 2000: 0). Seit einigen Jahren konnten im Oberrhein (auch in Basel¹²), an

¹¹ Foto von Christophe Brochard aus Online-Datenbank vllindersichting.nl. Abgerufen am 22.02.2024.

¹² Mündliche Aussage Daniel Kury am 22.02.2024.

der Thur und am Doubs wieder vermehrt Einzelfunde gemacht werden¹³. *Brachycentrus subnubilus* wurde diesbezüglich für Basel-Stadt neu verbessert eingestuft auf verletzlich (VU). In den 2023 untersuchten Fließgewässerabschnitten konnte *B. subnubilus* mit vier in der Birs gefunden Individuen anhand des viereckigen Köchers und des hellgelben Vorderrandes am Kopf auf die Art bestimmt werden (s. Abbildung 13).



Abbildung 13: Larve von *Brachycentrus subnubilus* mit viereckigem Köcher aus quer angeordnetem Pflanzenmaterial sowie hellgelbem vorderen Abschnitt am Kopf¹⁴.

Die Glossosomatidae-Art *Apapetus laniger* ist anhand eines hellen Fleckes an der Parietalia (Schädelplatte) von anderen Arten der *Apapetus*-Gattung zu unterscheiden (Waringer & Graf 2011, Abbildung 14). Die Art ist auf der nationalen Roten Liste (RL CH) mit verletzlich (VU) eingestuft und weist in der kantonalen Roten Liste (RL BS) sogar den Status stark gefährdet (EN) auf. In der unteren Strecke des St. Alban-Teich (SA1) konnte bei der Sommerprobe im Juni ein Individuum dieser Art festgestellt werden. Dieser Umstand lässt darauf hoffen, dass die sonst eher seltene Art, welche ihren Lebensraum in Flüssen und Seen tieferer Lagen hat, vom Rhein her in die Zu- und Nebenflüsse einwandern kann.

¹³ Online-Datenbank info fauna - Schweizerisches Zentrum für die Kartografie der Fauna (SZKF / CSCF). Abgerufen am 22.02.2024.

¹⁴ Foto von Jan Hamrsky aus der Online-Datenbank lifeinfreshwater.net. Abgerufen am 22.02.2024.



Abbildung 14: Scan aus Bestimmungsliteratur von Waringer & Graf (2011). Die Parietalia hat bei *Agapetus laniger* zusätzlich zum hellen Augenring einen hellen Fleck (weisser Pfeil).

In der oberen Strecke im St. Alban-Teich (SA2) wurde ein Individuum der Psychomyiidae-Art *Lype reducta* gefunden. *Lype reducta* ist anhand des Vertikalstreifen am Coxopleurit und des hellen Vorderrandes am Fronto-

clypeus erkennbar (Abbildung 15). Obschon die Art im schweizerischen Mittel- und Hügelland verbreitet ist¹⁵, weist diese einen nationalen Roten Liste Status von potenziell gefährdet (NT) und in Basel-Stadt von verletzlich (VU) auf. *Lype reducta* zeigt eine Substratpräferenz für Totholz, Algen, Moose und Wasserpflanzen. Im St. Alban-Teich kann die Art offenbar Algen, Biofilm und Feinsedimente von der Oberfläche abweiden, um sich zu ernähren¹⁶.



Abbildung 15: Seiten- und Dorsalansicht von *Lype reducta* mit nur einem dunklen Vertikalstreifen am Coxopleurit (Seitenansicht links) und helleres vorderes Areal des Frontoclypeus (Dorsalansicht Kopf rechts)¹⁷.

Die Leptoceridae-Art *Athripsodes cinereus* ist aufgrund ihrer kleinen Bestände im Kanton Basel-Stadt als verletzlich (RL BS: VU) eingestuft, wobei die Art schweizweit nicht als bedroht gilt. In den Sommerproben im Juni wurde in der Birs ein Individuum nachgewiesen.

8.8 Kennarten

Es ist festzuhalten, dass die meisten gutachterlich festgestellten und im Entwicklungskonzept Fließgewässer (AUE BS 2001) genannten Kennarten für die jeweiligen Gewässer bei den Untersuchungen 2023 in diesen auch festzustellen waren. Darüber hinaus wurden selbstverständlich auch vereinzelt Kennarten des jeweils anderen Gewässers nachgewiesen (s. Tabelle 14). Die Libellen-Kennart *Onchyogomphus forcipatus* ist im für die Art typischen Ge-

¹⁵ Online-Datenbank info fauna - Schweizerisches Zentrum für die kartografie der Fauna (SZKF / CSCF). Abgerufen am 22.02.2024.

¹⁶ Online-Datenbank freshwaterecology.info. Abgerufen am 22.02.2024

¹⁷ Fotos von Wim Langbroek aus Online-Datenbank gbif.org – Globale Informationseinrichtung zur biologischen Vielfalt. Abgerufen am 20.02.2024.

wässer der Birs gefunden worden. Bei den Köcherfliegen wurden vier Kennarten nachgewiesen, welche in diesen Gewässern typisch und förderwürdig sind. *Silo nigricornis* und *Hydropsyche angustipennis* sind Kennarten für den St. Alban-Teich und wurden dort auch nachgewiesen. *Hydropsyche siltalai* wurde zusätzlich auch in der Birs gefunden. *Polycentropus flavomaculatus* ist Kennart in der Birs und wurde zusätzlich auch im St. Alban-Teich kartiert. Bei den Eintagsfliegen wurden drei Kennarten nachgewiesen. *Baetis fuscatus*, *Baetis lutheri* und *Ephemera danica* sind jeweils im für die Arten typischen Gewässer der Birs sowie zusätzlich im St. Alban-Teich gefunden worden. *Leuctra geniculata* als Steinfliegen-Kennart der Birs wurde ebenfalls auch im St. Alban-Teich nachgewiesen.

Trotz hoher Fundraten der Kennarten konnten nicht alle für den Gewässerabschnitt typischen Kennarten während den Untersuchungen 2023 nachgewiesen werden. Im St. Alban-Teich konnte die Köcherfliege *Silo piceus* und in der Birs die Steinfliege *Siphonoperla torrentium* nicht nachgewiesen werden. In der Birs wurde zudem ein juveniles Individuum der *Isoperla*-Gattung gefunden, welches aufgrund des Entwicklungsstadiums nicht bis auf Ebene Art bestimmt werden konnte. Mit grosser Wahrscheinlichkeit handelt es sich aufgrund der Verbreitung der Art und deren Lebensraumsprüche um die in der Birs typische Kennart *Isoperla grammatica*.

Die zusätzliche Probenahme im Sommer (früher nur Frühling) zeigt, dass die für die Gewässer typischen Kennarten deutlich häufiger gefunden werden, als dies bei früheren Untersuchungen der Fall war, als nur im Frühling beprobt wurde. Viele dieser Gewässer verfügen über ein für sie typisches Basisartenset, 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 meisten dieser Kennarten besteht.

8.9 Neozoen

Bei der Beprobung 2023 wurden vier Neozoen-Arten festgestellt:

Dugesia tigrina (Syn. *Girardia tigrina*)

Der gefleckte Strudelwurm, der auch Tigerplanarie genannt wird, wurde von Aquarianern aus Nordamerika eingeschleppt und in Europa erstmals 1932 im Rhein bei Köln nachgewiesen. Die Tigerplanarie wurde in allen 2023 untersuchten Gewässerstrecken (St. Alban-Teich und Birs) nachgewiesen. Insbesondere an der Birs waren die Bestände am höchsten (7 Ind. im März, 35 Ind. im Juni). Im Vergleich zu früheren Untersuchungen nehmen die Bestände generell zu. Sowohl in der gesamten Schweiz wie auch im Kanton Basel-Stadt ist aber derzeit nicht von einer Verdrängung von einheimischen Arten auszugehen. Ob die Bestände dieser thermophilen Art mit zunehmenden Jahresdurchschnittstemperaturen künftig ebenfalls deutlich zunehmen, gilt es zu beobachten (BAFU 2022).

Potamopyrgus antipodarum

Die Neuseeländische Zwergdeckelschnecke ist ein wenige Millimeter kleines, unauffälliges Tier, das Belastungstößen einfach entkommen kann, indem es sein Gehäuse rasch mit seinem Deckel verschliesst.

Potamopyrgus antipodarum wurde sowohl in der Birs als auch in den beiden Strecken des St. Alban-Teich nachgewiesen. Die Bestände im Sommer waren in Birs und St. Alban-Teich etwas höher als im Frühling. Obschon im Kanton Basel-Stadt und auch in Baselland die kleine Schneckenart schon seit 1982 verbreitet ist, sind negative Auswirkungen auf die einheimische Fauna nicht oder noch nicht zu beobachten. Die Bestandsentwicklung sollte jedoch überwacht werden.

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. Im Jahr 2012 wurden am Spittelmattbach Massenvorkommen registriert, die etwa 80-90 % der gesamten Makrozoobenthos-Biomasse ausmachten. Ab 2017 fingen sich die Bestände aber wieder an auf tieferem Niveau zu stabilisieren. Auch der Mühleiteich wurde von *C. fluminea* besiedelt. Neben der Wiesen-Ebene hat die Grobgerippte Körbchenmuschel nun auch den Weg in den St. Alban-Teich gefunden, wo die Art während früheren Untersuchungen (2001, 2006, 2011, 2016) noch nicht nachweisbar war. Bei den in der unteren Strecke SA1 im Juni 2023 festgestellten 29 Individuen handelt es sich offenbar um einen Erstrnachweis. In der oberen Strecke des St. Alban-Teiches (SA2) und in der Birs (B2) konnten hingegen noch keine Individuen festgestellt werden. Wie *C. fluminea* in die Strecke SA1 gelangen konnte, ist derzeit unklar, da der St. Alban-Teich über einen hohen Absturz in den Rhein fliesst. Möglicherweise könnten dabei Verbreitungsvektoren wie Wasservogel (Verschleppung der Muschellarven im Gefieder) oder ggf. Fische bzw. Fischbesatz (Aufzuchtgewässer Forellen) eine Rolle spielen. Ob die invasive Muschelart im St. Alban-Teich ein Massenvorkommen aufweisen wird, das zu einer Veränderung der Lebensgemeinschaft führen kann, ist derzeit noch offen. Es besteht die Möglichkeit, dass nach einer anfänglichen starken Ausbreitung, die Bestände aufgrund artspezifischer Mortalitätsfaktoren gemäss Viergutz & Weitere (2013) wie hohe Sommertemperaturen und niedrige Wasserstände (führen zu Sauerstoffmangel) sowie Prädation durch Wasservogel auch wieder zurück gehen könnten. Jedenfalls ist eine direkte bzw. aktive Bekämpfung von *C. fluminea* kaum umsetzbar. Massnahmen zur Vermeidung von Verschleppungen durch den Menschen und indirekte Massnahmen wie Verbesserungen der Habitat- und Strukturvielfalt können aber die heimischen Wirbellosen fördern und die Bestände stabilisieren. Zudem sollte ein kontinuierliches Fliessgewässermonitoring durchgeführt werden, um Bestandsentwicklung und Ausbreitung zu verfolgen.

Proasellus coxalis

Die Mittelmeer-Wasserassel wurde im Jahr 2000 erstmals in Bodensee und Hochrhein nachgewiesen, scheint sich aber nicht negativ auf die einheimische Biozönose auszuwirken (Rey & Ortlepp 2002; www.neozoen-bodensee.de). Während der vorliegenden Untersuchung konnte *Proasellus coxalis* im Sommer mit zwei Individuen nur in der unteren Strecke im St. Alban-Teich (SA1) nachgewiesen werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass trotz derzeit noch nicht alarmierenden Beständen von Neozoen, dennoch ein Schadenpotential vorhanden ist. Mögliche Massenvermehrungen der neu im St. Alban-Teich nachgewiesenen Grobgerippten Körbchenmuschel sind nicht auszuschliessen. Die künftigen Bestandsentwicklungen müssen deshalb im Auge behalten werden.

9 Gesamtbeurteilung und Verbesserungsvorschläge

In Abbildung 16 (Frühlingsproben) und Abbildung 17 (Sommerproben) werden die Ergebnisse der IBCH-Methode nochmals in Kartenform dargestellt. Die Ergebnisse in Tabellenform befinden sich in Tabelle 11 (Kap. 7.1).

9.1 Birs (B)

Der ökologische Zustand der Birs war bei der Beprobung im Frühling 2023 mit «mässig» um eine Zustandsklasse schlechter bewertet als bei früheren Untersuchungen in den Jahren 1996 und 2016. Während der Frühlingsprobe wurde zwar ein juveniles Individuum der wertgebenden und verschmutzungsintoleranten Steinfliege *Isoperla* sp. (Fam. Perlodidae: IG Wert 9) nachgewiesen. Der Umstand, dass aber nur ein einziges Individuum und nicht mind. drei Individuen gefunden wurden, führte dazu, dass der IBCH-Zustand mit «mässig» anstatt mit «gut» bewertet wurde.

Die Sommerprobe an der Birs wies hingegen wiederum einen «guten» Zustand auf, da u.a. fünf Taxa mehr bestimmt wurden als im Frühling, allen voran die verschmutzungsintolerante Köcherfliege *Brachycentrus subnubilus* (Fam. Brachycentridae: IG Wert 8). Laut BAFU 2019 weisen Tieflandflüsse im Sommer oft höhere IBCH-Werte auf, da die Wasserpflanzenbestände, die als Refugium für viele Art dienen, im Sommer stärker entwickelt sind (BAFU 2019). Da in der Birs jedoch keine höheren Wasserpflanzen, sondern eher Moose vorkamen, die ebenfalls ein sehr hohes Besiedlungspotenzial aufweisen und im März vollständig entwickelt waren (vergl. Tabelle 6), kann dies nicht als Ursache für die höheren Taxazahlen an der Stelle B2 im Sommer betrachtet werden.

Als mögliche Ursache für einen tieferen IBCH-Wert im Frühling ist das Hochwasserereignis rund eine Woche vor der Beprobung am 14. März zu nennen, bei welchem ein Abfluss von über 60 m³/s gemessen wurde, was einem Vielfachen des Mittelwertes für den Monat März (rund 20 m³/s) entspricht¹⁸. Das Hochwasser am 14. März könnte schliesslich zu einer starken Drift von Makrozoobenthos-Individuen geführt haben, was wiederum zu einer geringeren Abundanz im Benthos führen kann. Die theoretische mittlere Dauer der Wiederbesiedlung des Substrates nach einem Hochwasser liegt zwischen 10 Tagen und 3 Wochen, kann aber, wenn wenig kleinere Seitengewässer als Refugien vorhanden sind, auch länger dauern (BAFU 2019). Da sich Ende März wieder stärkere Niederschläge ankündigten, musste die

¹⁸ Online-Abfrage der Abflussmessung der Birs - Münschenstein, Hofmatt. BAFU, Hydrologische Daten und Vorhersagen. Abgerufen am 20.02.2023.

Frühling-Beprobung aus pragmatischen Gründen (Zeitfenster gem. BAFU 2019) bereits eine Woche nach dem Hochwasser am 22.03.2023 durchgeführt werden.

Von einem weiteren Faktor, der zu einem tieferen IBCH-Wert im Frühling geführt haben könnte, ist gegenwärtig nicht auszugehen. Die Eindrücke im Feld (v.a. der Äusserer Aspekt) wiesen nicht auf eine Verschlechterung der Birs gegenüber früher hin und auch der gute Zustand bei der Sommerbeprobung schliessen weitere Ursachen aus. Dennoch ist die weitere Entwicklung an der Birs zu beobachten.

9.2 St. Alban-Teich (SA)

In den letzten Jahren fanden im und am St. Alban-Teich diverse punktuelle Strukturverbesserungsmassnahmen statt: Aufwertung Strukturvielfalt rechtes Ufer beim Schwarzpark (SA2) durch Einbringen von Steinblöcken und Etablierung einer Feuchvegetation wie Rohrglanzgras, angepasster Unterhalt durch weniger intensiven Rückschnitt der Ufervegetation sowie Einbringen von Kiesschüttungen zur Erhöhung der Strukturvielfalt und Substratdiversität für Kleinlebewesen an der unteren Strecke im St. Albantal (SA1). Auslichtungen im Wald beim Abhang Gellertpark zwischen den untersuchten Stellen führten zudem zu einer Ausbreitung von Wasserhahnenfuss-Polstern, die zu einer Erhöhung der Biodiversität beitragen.

Trotz der an sich als positiv zu erachtenden Strukturverbesserungsmassnahmen konnten die IBCH-Werte bei den Untersuchungen 2023 wie auch schon bei Untersuchungen früherer Jahre (s. Tabelle 13) lediglich den «mässigen» Zustand erreichen. Der St. Alban-Teich hat insgesamt immer noch eine geringe Strukturvielfalt (Uferverbauungen) und gesamthaft eher wenig Geschiebe. Gerade ein Geschiebedefizit führt im Substrat zu einem reduzierten Lückenraum für Kleintiere. In der unteren Strecke (SA1), wo Kiesschüttungen eingebracht wurden und die einen höheren Anteil an Substrat mit Lückenräumen (Kies, Stein) aufwies (s. Tabelle 6), konnten auch mehr Taxa nachgewiesen werden als in der oberen Strecke (SA2) (s. Kap. 6.2.1).

Der St. Alban-Teich ist ein regulierter Kanal mit einem künstlichen Abflussregime. Fehlende Hochwasser und geringe Fliessgeschwindigkeiten führen zudem zu einem Absetzen von Feinsedimenten auf der Oberfläche der Gewässersohle. Dadurch werden die Lückenräume im Substrat verfüllt (Kolmation), wodurch die Sauerstoffzufuhr und der Zugang zum Interstitial für die Kleintiere erschwert wird. Die v.a. im Sommer stellenweise sehr niedrige Wasserführung erlaubt kaum einen Geschiebetrieb, der einer Kolmation der Sohle durch Feinsedimente vorbeugen könnte.

Ein weiterer Grund für den lediglich «mässigen» Zustand im St. Alban-Teich ist auf die Wasserqualität zurückzuführen. Gesteigerte Nährstoffkonzentrationen führen zu einer vermehrten Algenbildung, was wiederum eine stärkere Verschlammung des Sedimentes begünstigt. Der «unbefriedigende» SPEAR-Index und das Vorkommen von eher wenig verschmutzungstoleranten Arten (IG-Wert) zeigt zudem, dass v.a. an der oberen Stelle (SA2) stoffliche Belastungen durch diverse Schadstoffe eine immer noch erhebliche Rolle spielen. Die exakte Belastungsquelle lässt sich derzeit nicht evaluieren.

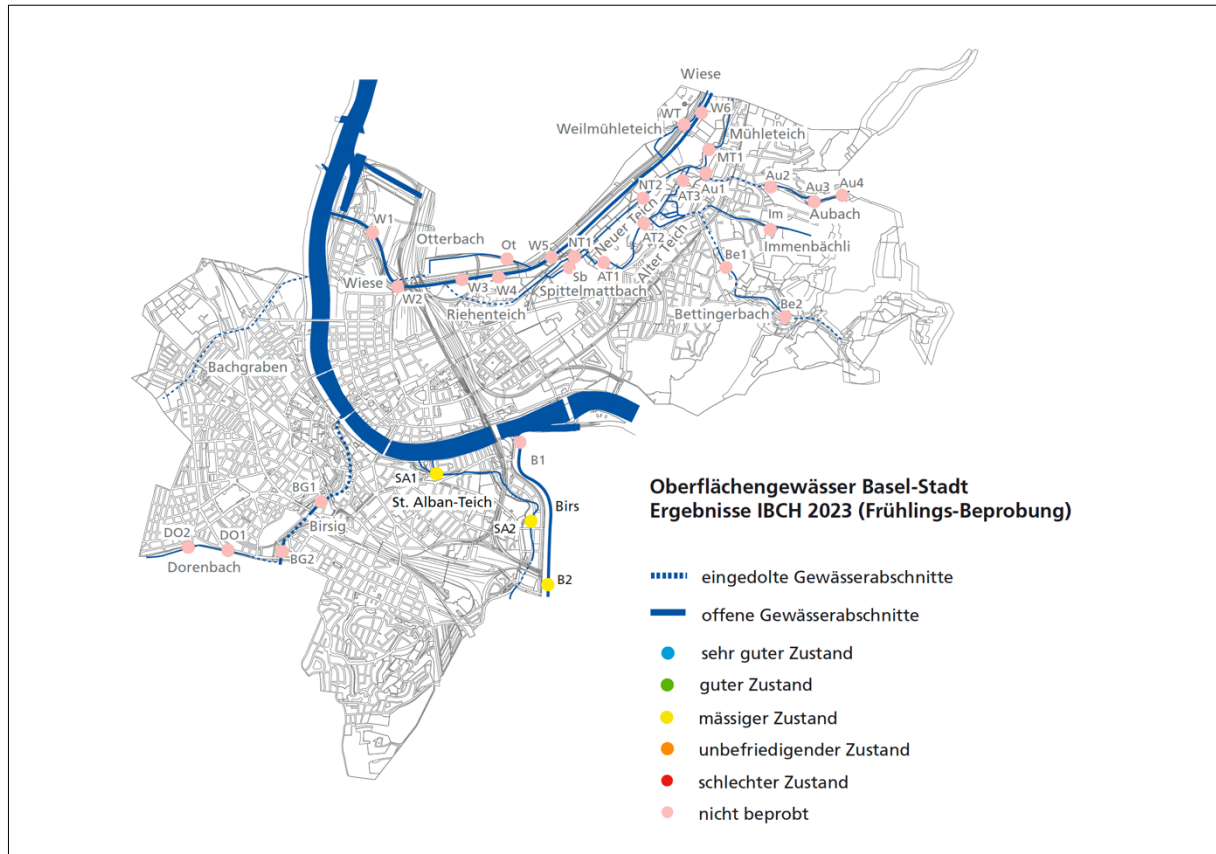


Abbildung 16: Biologische Untersuchung der Gewässer 2023 der Frühlingsproben im März. Beurteilung des ökologischen Zustands nach der Methode des Modulstufenkonzepts Makrozoobenthos Stufe F (IBCH). Die in blau, grün, gelb, orange oder rot eingefärbten Kreise geben den ökologischen Zustand der jeweiligen Gewässerstrecke an. Die Gewässerstrecken, welche mit pinken Kreisen markiert sind, wurden während den Untersuchungen 2023 ausgelassen.

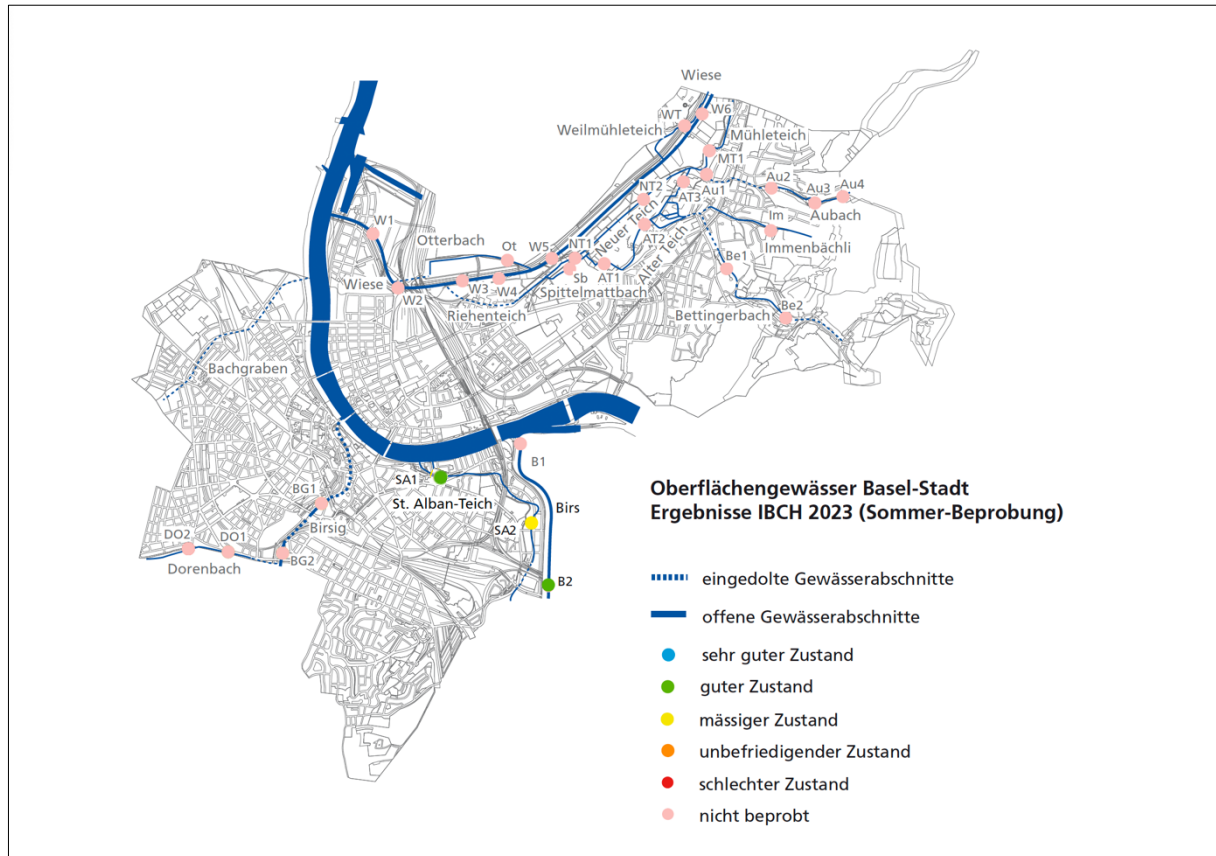


Abbildung 17: Biologische Untersuchung der Gewässer 2023 der Sommerproben im Juni. Beurteilung des ökologischen Zustands nach der Methode des Modulstufenkonzepts Makrozoobenthos Stufe F (IBCH). Die in blau, grün, gelb, orange oder rot eingefärbten Kreise geben den ökologischen Zustand der jeweiligen Gewässerstrecke an. Die Gewässerstrecken, welche mit pinken Kreisen markiert sind, wurden während den Untersuchungen 2023 ausgelassen.

10 Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

Im Interesse einer Erhöhung der Stabilität und Resilienz der Lebensräume werden Massnahmen vorgeschlagen, die auf eine Verbesserung der Gewässer-Lebensräume und der Wasserqualität abzielen:

- Am St. Alban-Teich sind Revitalisierungen im Bereich der Ufer unter Beibehaltung des Charakters eines Gewerbekanals, zusätzliche Kiesschüttungen sowie höhere Wasserdotationen v.a. im Sommer ggf. in Zusammenarbeit mit der Korporation zur Nutzung des St. Alban-Teiches anzustreben.
- Zudem wird am St. Alban-Teich empfohlen, durch das Labor für Umweltanalytik des Kantons Basel-Stadt vertiefte Untersuchungen der Schad- und Nährstoffkonzentrationen an unterschiedlichen Stellen durchzuführen. Damit können im Idealfall Rückschlüsse auf mögliche Belastungsquellen getroffen werden, um schliesslich gezielte Massnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität planen zu können.
- Durch ein kontinuierliches Fliessgewässermonitoring im St. Alban-Teich sollen die Bestandsentwicklungen von Neozoen verfolgt werden; insbesondere jener der Grobgerippten Körbchenmuschel.
- Die Ziele und ökologischen Massnahmen des Integralen Einzugsgebietsmanagement (IEM) der Birs bzw. des Regionalen Entwässerungsplan Birs (REP) und des «Aktionsplan Birs» (oekoskop 2016) sind weiterhin gemeinsam mit den Kantonen Basel-Landschaft und Solothurn zu verfolgen. Dabei sollen an der Birs weitere Massnahmen zur Ausscheidung von Uferschutz- (Gewässerraum) und Grundwasserschutzzonen, Gewässeraufwertungen (Revitalisierungen) und bessere Anbindung von Zuflüssen (z. B. Offenlegung eingedolter Bachstrecken) umgesetzt werden.

11 Literatur

- AUE BS 2001: Entwicklungskonzept Fliessgewässer Basel-Stadt, 116S. Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt.
- Bauernfeind E., Humpesch U. H. 2001: Die Eintagsfliegen Zentraleuropas (Insecta: Ephemeroptera): Bestimmung und Ökologie – Diverse Verlagsschriften des Naturhistorischen Museums Wien – 4: 1 – 239 S.
- Bauernfeind E., Soldan T. 2012: The mayflies of Europe (Ephemeroptera). Apollo Books, Ollerup, 781 S.
- 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.
- BAFU (Hrsg.) 2019: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung von Fliessgewässern (IBCH_2019). Makrozoobenthos – Stufe F. 1. aktualisierte Ausgabe, November 2019; Erstausgabe 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1026: 59 S.
- BAFU (Hrsg.) 2022: Gebietsfremde Arten in der Schweiz. Übersicht über die gebietsfremden Arten und ihre Auswirkungen. 1. aktualisierte Auflage 2022. Erstausgabe 2006. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 2220: 62 S.
- Heidemann H. & Seidenbusch R. 2002: Die Libellenlarven Deutschlands – Tierw. Deutschlds. 72. Verlag Goeke & Evers, Kelttern. 328 S.
- 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 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 Amts für Umwelt und Energie Basel-Stadt, 24 S.
- Küry D. & Mertens M. 2017: Biomonitoring Oberflächengewässer Basel-Stadt 2016. Makrozoobenthos und Äusserer Aspekt. Bericht im Auftrag des Amts für Umwelt und Energie Basel-Stadt, 66 S.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) 2010: Bestimmungshilfen - Makrozoobenthos. LANUV-Arbeitsblatt 14. Recklinghausen. 181 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.
- Liess M., Schäfer R., Schriever C. 2008: The footprint of pesticide stress in communities - species traits reveal community effects of toxicants. Science of the Total Environment. 406, 484-490.
- Lubini V., Knispel S. & Vinçon G. 2012a: Plecoptera Identification, 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. 2012b: 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.

Meier-Küpfer H. 1985: Florenwandel und Vegetationsänderungen in der Umgebung von Basel seit dem 17. Jahrhundert, Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz 62/1:1-224, 62/2:225-448.

Monnerat C., Wildermuth H., Gonseth Y. 2021: Rote Liste der Libellen. Gefährdete Arten der Schweiz. Umwelt-Vollzug Nr. 2120: 70 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.

oekoskop. (2016). Aktionsplan Birspark Landschaft. Projektbericht. Einwohnergemeinden Aesch, Arlesheim, Dornach, Münchenstein, Muttenz und Reinach. 182 S.

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.

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.

Stadtgärtnerei des Kantons Basel-Stadt (Hrsg.) 2024: Projektbericht Rote Listen Basel-Stadt. Einstufung der Gefährdung von Tieren und Pflanzen. Entwurf.

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.

Viergutz, C., Weitere, M. 2013: Ökologie von *Corbicula fluminea* und *Corbicula fluminalis* als Grundlage für die Gewässergütemodellierung. Literaturstudie und Datenauswertung Kooperationsprojekt zwischen der Bundesanstalt für Gewässerkunde und der Universität zu Köln im Rahmen des KLIWAS-Projekts 5.02. Koblenz: Bundesanstalt für Gewässerkunde (KLIWAS Schriftenreihe, 10/2013).

Waringer J., Graf W. 2011: Atlas der mitteleuropäischen Köcherfliegenlarven/Atlas of Central European Trichoptera Larvae.

Anhang

Bedrohte Arten und Kennarten

Nachfolgend werden die bedrohten Arten der Roten Listen der Schweiz und Kanton Basel-Stadt (Küry 2000, Küry & Mertens 2015, Lubini et al. 2012b, Monnerat et al. 2021, Rüetschi et al. 2012, Stadtgärtnerei Basel-Stadt 2024) und die Kennarten (AUE BS 2001), die 2023 anlässlich der biologischen Untersuchungen im Kanton Basel-Stadt gefunden wurden, getrennt nach Gewässer aufgelistet.

Legende der Gefährdungskategorien:

Bezeichnung Gefährdungskategorie	Kürzel englisch
Global ausgestorben	EX extinct
In der Schweiz/in Basel ausgestorben	RE regionally extinct
Vom Aussterben bedroht	CR critically endangered
Stark gefährdet	EN endangered
Verletzlich	VU vulnerable
Potenziell gefährdet-	NT near threatened
Ungenügende Datenlage-	DD data deficient
Nicht gefährdet	LC least concern

Birs

Gruppe	Taxon/Art	RL CH	RL BS	Kennart
Ephemeroptera	<i>Alainites muticus</i>	LC	NT	
	<i>Baetis scambus</i>	LC	NT	
	<i>Baetis vardarensis</i>	NT	VU	
	<i>Canis luctuosa</i>	LC	NT	
	<i>Ecdyonurus torrentis</i>	LC	VU	
	<i>Ephemera danica</i>	LC	NT	ja
	<i>Procladius pennulatus</i>	VU	VU	
	<i>Rhythrogena semicolorata</i>	LC	NT	
	<i>Torleya major</i>	VU	VU	
Trichoptera	<i>Athripsodes albifrons</i>	LC	NT	
	<i>Athripsodes cinereus</i>	LC	VU	
	<i>Brachycentrus subnubilus</i>	RE	VU	
	<i>Hydroptila vectis</i>	LC	NT	
	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	LC	NT	ja
Odonata	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	LC	NT	ja

St. Alban-Teich

Gruppe	Taxon/Art	RL CH	RL BS	Kennart in
	<i>Baetis vardarensis</i>	NT	VU	
	<i>Canis luctuosa</i>	LC	NT	
	<i>Ephemera danica</i>	LC	NT	
Trichoptera	<i>Aqapetus laniger</i>	VU	EN	
	<i>Athripsodes albifrons</i>	LC	NT	
	<i>Hydropsyche angustipennis</i>	LC	NT	ja
	<i>Lype reducta</i>	NT	VU	
	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	LC	NT	