



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

Amt für Umwelt und Energie

Makrozoobenthos und Äusserer Aspekt Biomonitoring Oberflächengewässer Basel-Stadt 2021

Aubach, Neuer Teich, Otterbach, Weilmühleteich



Biomonitoring Oberflächengewässer Basel-Stadt 2021

Makrozoobenthos und Äusserer Aspekt

Aubach, Neuer Teich, Otterbach, Weilmühleleichen

März 2022

Autoren

Daniel Kury, Dr. phil. Biologe

Pascal Schweizer, MSc Umweltnaturwissenschaftler

Corinna Romeikat, BSc Umweltingenieurin

Projektkoordination:

Mirica Scarselli, Amt für Umwelt und Energie BS

Herausgeber: Amt für Umwelt und Energie BS, Abteilung Gewässerschutz

Titelbild: Neuer Teich, Frühling 2021

Fotos: © Life Science AG, wenn nicht anders vermerkt

Inhalt

1	Einleitung.....	3
2	Untersuchungsgebiet	4
2.1	Aubach (AU).....	5
2.3	Neuer Teich (NT).....	6
2.4	Otterbach (OT)	8
2.5	Weilmühleleichen (WT)	8
3	Methoden.....	10
3.1	Äusserer Aspekt	10
3.3	Gewässerbeurteilung mit Hilfe des Makrozoobenthos	10
3.2	Makrozoobenthos Stufe F: IBCH2019.....	11
3.3	SPEAR _{pesticide}	13
3.4	Gefährdete und bemerkenswerte Arten	14
4	Standortfaktoren.....	15
5	Äusserer Aspekt	16
6	Zusammensetzung des Makrozoobenthos	17
6.1	Gesamtüberblick der Makrofauna	17
6.2	Übersicht über die Fauna der einzelnen Gewässer	17
7	Biologische Gewässerqualitätsbeurteilung.....	19
7.1	Makrozoobenthos IBCH2019	19
7.2	SPEAR-Index	20
7.3	Vergleich der IBCH-Taxazahlen mit Probenahmen früherer Jahre	21
7.3	Vergleich des IBCH-Werts im Vergleich zu Probenahmen früherer Jahre.....	22
8	Gefährdete und bemerkenswerte Tierarten, Neozoen	23
8.1	Übersicht	23
8.2	Rote Liste-Arten	25
8.3	Kennarten	28
8.4	Neozoen	28
9	Gesamtbeurteilung und Verbesserungsvorschläge	30
9.1	Gewässer der Wiese-Ebene.....	30
9.2	Aubach	31
10	Empfehlungen zum weiteren Vorgehen	33
11	Literatur	34
	ANHANG.....	36

Kurzfassung

Im Rahmen der regelmässig durchgeführten gewässerbiologischen Untersuchungen der Fliessgewässer im Kanton Basel-Stadt wurden 2021 die Gewässer Aubach, Neuer Teich, Otterbach und Weilmühleleichen beprobt.

Die Bewertung des Gewässerzustands erfolgte mit dem Äusseren Aspekt, der Methode Makrozoobenthos Stufe F (IBCH_2019) und dem SPEAR_{pesticides}-Index.

Der Äussere Aspekt zeigte auf keiner Probestrecke Anzeichen einer Belastung: Es wurde lediglich eine Kolmation beobachtet, die auf das Fehlen eines Geschiebetransports zurückzuführen ist.

In den untersuchten Gewässern wurden insgesamt 103 Taxa nachgewiesen. Die höchste Anzahl Taxa wurden in der oberen Strecke des Neuen Teichs und dem Weilmühleleichen mit 54 resp. 53 Taxa festgestellt. Nur unwesentlich kleiner war die Besiedlung auf der unteren Strecke des Aubachs mit 46 Taxa. Mit 40 Taxa war der Taxa-Reichtum auf der unteren Strecke des Neuer Teichs deutlich geringer. Lediglich 30 Taxa wurden auf der oberen Aubach-Strecke (Aubach 4) und 21 Taxa im Otterbach festgestellt. Werden nur die Taxa der Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen (EPT) berücksichtigt, bleibt die Reihenfolge der Taxazahlen gleich und bewegt sich zwischen 27 und 5 Taxa.

Die Anzahl der im IBCH indizierten Taxa hat gegenüber früheren Untersuchungen auf der unteren Strecke im Neuen Teich und im Otterbach deutlich abgenommen. In allen übrigen Probestellen bleiben die Zahlen indizierter Taxa gleich (Aubach oben, Weilmühleleichen) oder nahmen leicht zu (Aubach unten, Neuer Teich oben).

Bei der Bewertung nach der Methode Makrozoobenthos Stufe F (IBCH_2019) waren die Strecken den Zustandsklassen «sehr gut» bis «unbefriedigend» zuzuordnen. Während sich der Zustand im Aubach unten im Vergleich zu früheren Untersuchungen in die Klasse «gut» verbessert hat, blieb er auf der oberen Strecke in der Klasse «mässig». Verschlechtert hat sich der Zustand auf der unteren Strecke des Neuen Teichs («gut» zu «mässig») und im Otterbach («mässig» zu «unbefriedigend»). Aufgrund schlechterer Werte des SPEAR-Indexes im Sommer gibt es Hinweise, dass im Aubach und im Weilmühleleichen allenfalls Einträge aus der Landwirtschaft oder Mikroverunreinigungen aus Abwasser einen negativen Einfluss auf den Gewässerzustand haben.

Insgesamt 32 Arten (27 %) der nachgewiesenen Makrozoobenthos-Taxa sind auf der Roten Liste der Schweiz (8 Arten) und des Kantons Basel-Stadt (28 Arten) aufgeführt. Eine Art ist in der schweizerischen Roten Liste als stark gefährdet (EN) taxiert (*Anomalopterygella chauviniana*), während sechs Arten als gefährdet (VU) und eine weitere als potenziell gefährdet gelten. Während die grossen Steinfliegenarten wie *Perlodes microcephalus*, *Perla abdominalis* und *Perla marginata* in dieser Untersuchung nicht nachgewiesen wurden, konnten in den untersuchten Gewässern vier Arten neu im Kanton nachgewiesen werden (*Centroptilum luteolum*, *Ephemerella mucronata*, *Rhithrogena savoienensis*, *Rhyacophila pubescens*).

Mit *Potamopyrgus antipodarum* (Neuseeländische Zwergdeckelschnecke), *Corbicula fluminea* (Grobgerippte Körbchenmuschel), *Gammarus roeseli*, *Proasellus coxalis* und *Pacifastacus leniusculus* (Signalkrebs) wurden fünf Neozoen nachgewiesen. Während der invasive Signalkrebs aktiv bekämpft wird, breitet sich die Körbchenmuschel aktuell deutlich aus.

Es wird empfohlen, die Belastungssituation im Aubach und Weilmühleteich genauer abzuklären. Mit einer Sanierung der Ausleitung kann die Situation im Otterbach deutlich verbessert werden. Zusammen mit weiteren Lebensraumaufwertungen in den Seitengewässern der Wiese können diese Massnahmen mithelfen die Bestände der seltenen und gefährdeten Makrozoobenthosarten zu erhalten und weiter zu stärken.

1 Einleitung

Trotz seiner kleinen Fläche von 37 km² besitzt der Kanton Basel-Stadt ein relativ grosses und bedeutendes Gewässernetz. Neben dem hier nicht behandelten Rhein gehören dazu die Unterläufe der grossen Rheinzufüsse 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 / Mühleiteich, Altem Teich) und St. Albanteich sowie Otterbach und Dorenbach.

Aufgrund des revidierten Gewässerschutzgesetzes (GschG) vom 24. Januar 1991 müssen Gewässer und Gewässerraum vollumfänglich vor Beeinträchtigungen geschützt und als natürliche Lebensräume für die einheimischen Tier- und Pflanzenarten erhalten werden. IM Rahmend es Modulstufenkonzepts (MSK) liegt seit 2019 mit der «Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer (IBCH2019), Makrozoobenthos Stufe F» eine gesamtschweizerische Untersuchungsmethode des Bundesamts für Umwelt vor, die aufgrund von Erfahrungswerten aktualisiert wurde (BAFU 2019). Die Untersuchungen des Makrozoobenthos und des Äusseren Aspekts sind die Fortsetzung eines Biomonitorings, das in den 1980er-Jahren begonnen wurde und die Entwicklung der Gewässersituation im Kanton Basel-Stadt dokumentiert.

In der neuen Methode ist auch der SPEAR-Index integriert, der im Gegensatz die ökotoxikologische Empfindlichkeit der untersuchten Taxa wiedergibt und Aussagen über den Einfluss von Pestiziden und Mikroverunreinigungen aus Abwasserreinigungsanlagen zulässt.

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 Gewerbeanäle abgeleitet, welche die jeweiligen Gewässer noch heute über eine längere Strecke begleiten (Abb. 1). Bedeutende Bäche im Stadtkanton entspringen im Gebiet des Dinkelbergs, den südöstlichsten Kalkvorbergen des Schwarzwalds.

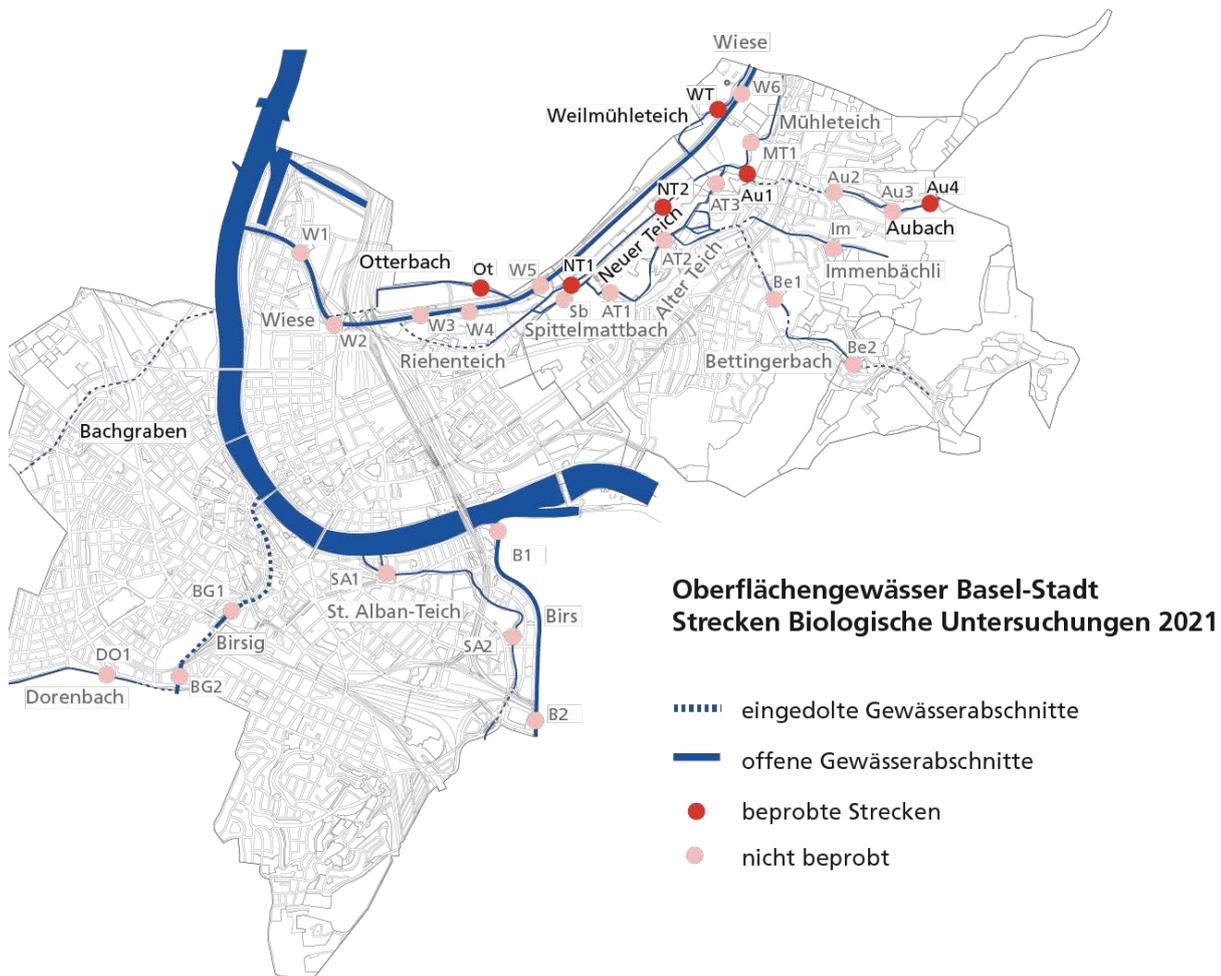


Abb. 1: Situationsplan der Gewässer und Probestellen Oberflächengewässeruntersuchung Basel-Stadt 2021.

2.1 Aubach (AU)

Der Aubach entspringt am Dinkelberg bei Inzlingen in Deutschland. Nach dem Grenzübertritt fliesst er im Aual zum Siedlungsrand Riehens und mündet nach einer eingedolten Strecke unterhalb des Bachtelenwegs in den Mühlebach. Die Rieheener Bäche wurden früher zur Bewässerung der umliegenden Wiesen genutzt. In den hierfür angelegten Wassergräben wird zum Teil auch heute noch Wasser aus dem Bach abgeleitet. Der Aubach verläuft bis zum Siedlungsrand der Gemeinde Riehen durch Gartenland und Landwirtschaftsgebiet. Der Abschnitt unterhalb der Siedlung wurde 2005 / 2006 revitalisiert.



Abb. 2: Strecke Aubach 1 oberhalb der Mündung in den Mühlebach (24.3.2021)

Tab. 1: Untersuchte Gewässerstrecken im Rahmen des Biomonitorings der Oberflächengewässer 2021 im Kanton Basel-Stadt.

Bezeichnung	Gewässer	Koord X	Koord Y	Untersuchungsjahr
Au_1	Aubach	2615777	1270784	2021
Au_4	Aubach	2617402	1270428	2021
NT_1	Neuer Teich	2614063	1269667	2021
NT_2	Neuer Teich	2615165	1270510	2021
Ot	Otterbach	2613390	1269661	2021
WT	Weilmühlebach	2615517	1271348	2021

Der beprobte Abschnitt Au_1 liegt unterhalb des Siedlungsbereichs in der Wiese-Ebene, während sich die Stelle Au_4 unmittelbar unterhalb der Grenze zu Inzlingen befindet (Tab. 1, Abb. 2, Abb. 3).



Abb. 3: Strecke Aubach 4 am Waldrand unterhalb der Grenze CH – D (24.3.2021).

2.3 Neuer Teich (NT)

Der Kanal führt das in Lörrach aus der Wiese abgeleitete Wasser durch das Grundwasserschutzgebiet der Langen Erlen. Seine Ufer sind nahezu durchgehend verbaut. Sein Gewässerbett ist mehrheitlich monoton und geradlinig. Unterhalb des Kleinkraftwerks Riehenteich beim Pumpwerk Lange Erlen fließt der Riehenteich eingedolt, speist die Gewässer im Tierpark Lange Erlen und wird auf der Höhe des Tierparks in die Wiese zurückgeleitet. Die untersuchte Strecke NT_1 (Tab. 1, Abb. 4, Abb. 5) befindet sich oberhalb der Einmündung in den Oberwasserkanal/Wildschutzkanal (Höhe Schliesse). Die Probestelle NT_2 liegt auf einem revitalisierten Abschnitt unterhalb des Erlensträsschens beim Eisweiher.



Abb. 4: Neuer Teich NT_1 auf einer bewaldeten Strecke oberhalb der Schliesse (24.3.2021).



Abb. 5: Neuer Teich NT_2 auf einer nur locker bestockten Strecke unterhalb des Erlensträsschens (24.3.2021).

2.4 Otterbach (OT)

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

Zwischen der Wiese und dem Durchlass unter der Freiburgerstrasse verläuft das Gewässer im Wald und am Waldrand. Die letzte Strecke von dort bis zur Eindolung bei den Gleisanlagen des Rangierbahnhofs der Deutschen Bahn fliesst das Gewässer ebenfalls offen.

Die Strecke zur Beprobung des Makrozoobenthos befindet sich rund 200 m unterhalb der Ausleitung des Wassers aus der Wiese im Wald (Tab. 1, Abb. 6).



Abb. 6: Otterbach (Ot) rund 300 unterhalb der Ausleitung aus der Wiese (24.3.2021)

2.5 Weilmühleleich (WT)

Der Weilmühleleich ist ein ehemaliger Gewerbekanal und wird in Lörrach aus der Wiese abgeleitet und diente früher zum Betrieb einer Mühle und zur Bewässerung der Matten (Golder 1991). Das Gewässer weist eine Länge von rund 1.2 km auf und fliesst auf etwa einem Viertel seiner Strecke durch das Gebiet der Stadt Weil. Rund 500 Meter unterhalb der Weilstrasse wird das Wasser wieder in die Wiese zurückgeleitet.

Das Gewässer ist mit Ausnahme kurze überdeckter Strecke offen und wurde auf der Strecke beim früheren Gartenbad in ein naturnahes Gerinne geführt. Die Struktur des Gewässers ist ansonsten kanalähnlich mit beidseitig steilen Ufern und einer unverbauten Sohle. Die beprobte Strecke liegt auf der Höhe des Naturbads Riehen (Tab. 1, Abb. 7).



Abb. 7: Weilmühleleitch WT im Bereich des Naturschwimmbads in Riehen (24.3.2021)

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

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) und erfolgte am 24.3.2021 und am 22.7.2021.

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 Kicknetz (Öffnung 25 x 25 cm, 500 µm Maschenweite; Fig. 15) wurden pro Standort und Untersuchungsdatum acht unabhängige substratspezifische Proben genommen. Alle für den Gewässerabschnitt typischen Choriotope wurden entsprechend ihrem Anteil im Gewässerabschnitt beprobt.

In einer grossen Plastikschale erfolgte die Trennung der gefangenen Tiere vom anorganischen Substrat. Zunächst wurden besonders empfindliche Tiere (Eintagsfliegenlarven, Steinfliegenlarven) oder bemerkenswerte Tiere (Libellenlarven etc.) separat, in mit 80 % Ethanol befüllte Plastikbehältern abgefüllt. Danach wurden möglichst alle Tiere mitsamt dem sonstigen organischen Material mehrfach aus der Schale abdekantiert (um sie an anorganischem Material zu trennen) und in PE-Flaschen mit 100 % Ethanol abgefüllt. Auf diese Weise wurde eine Schlusskonzentration des Ethanols von rund 80 % erreicht.

Im Labor wurde das Makrozoobenthos unter der Binokularlupe von den organischen Substratanteilen getrennt und nach Familien oder übergeordneten Taxa sortiert. Die Anzahl der Individuen jedes Taxons wurde ausgezählt und in das elektronische Laborprotokollblatt eingegeben. Die gefundenen Individuen wurden, wo immer möglich, bis auf die Art bestimmt. Bei den Zweiflüglern (Diptera) erfolgte die Bestimmung nur bis zum Familienniveau. Auf eine Bestimmung der Milben (Acari, Hydrachnidia) wurde verzichtet.

3.3 Makrozoobenthos Stufe F: IBCH_2019

Die Beprobung des Makrozoobenthos erfolgte gemäss der Methode Makrozoobenthos Stufe F nach Stucki (2019), an den jeweils acht häufigsten Teilhabitaten jeder Strecke. Zur Bewertung wurde der IBCH errechnet. Mit dem IBCH werden insgesamt 142 Makrozoobenthos-Taxa berücksichtigt, die in der Regel bis zur Familie bestimmt werden. Dabei wird ein Mass der Diversität ermittelt (Diversitätsklasse DK, Tab. 3). Weitere 38 Taxa dienen als Indikatoren des Zustands, indem sie unterschiedlichen Indikatorgruppen (IG) zugeordnet werden (Tab. 4).

Die auf der Basis der Anzahl beobachteter Taxa ermittelte Diversitätsklasse DK wird abhängig vom IBCH-Abflussregimetyps (IBCH-Q-Regime) korrigiert. Korrekturwerte finden sich in Tab. 2. Die korrigierte Diversität berechnet sich nach der folgenden Formel:

$$n_{\text{korr}} = e^{\ln(n_{\text{beob}}) + KW}$$

n_{korr} entspricht der korrigierten Diversität, n_{beob} der beobachteten Diversität (= Summe der IBCH-Taxa) und KW dem Korrekturwert (siehe Tab. 2).

Die unterschiedenen IBCH-Q-Regimetypen entsprechen weitgehend den 16 Abflussregimetypen nach Aschwanden & Weingartner (1985) und werden ergänzt mit einem 17. Typ, der die kleinen Fließgewässer des Mittellands und des Juras umfasst. Der Korrekturwert von untersuchten Gewässerstrecken kann im GIS-Layer «Fließgewässertypisierung» auf www.map.geo.admin.ch ermittelt werden. Die untersuchten Gewässer gehören alle zum IBCH-Q-Regimetyp 17.

Tab. 2: Ermittlung des Korrekturwertes auf der Basis des IBCH-Abflussregimetyps (IBCH-Q-Regime)

IBCH Q-Regimetyp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Korrekturwert KW	0.98	0.98	0.85	0.78	0.79	0.40	0.30	0.22	-0.13
IBCH Q-Regimetyp	10	11	12	13	14	15	16	17	
Korrekturwert KW	0.00	-0.32	-0.24	0.61	0.31	-0.06	0.21	0.06	

Tab. 3: Ermittlung der Diversitätsklasse (DK)

DK	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<i>n</i> _{korrigiert}	> 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

Tab. 4: Ermittlung der Indikatorgruppe (IG). Der IG-Wert ist Grundlage für den normierten IBCH-Wert

IG / IG-Wert	9 / 1.00	8 / 0.97	7 / 0.84
Taxa	Chloroperlidae Perlidae Perlodidae Taeniopterygidae	Capniidae Brachycentridae Odontoceridae Philopotamidae	Leuctridae Glossosomatidae Beraeidae Goeridae Leptophlebiidae
IG / IG-Wert	6 / 0.70	5 / 0.56	4 / 0.42
Taxa	Nemouridae Lepidostomatidae Sericostomatidae Ephemeridae	Hydroptilidae Heptageniidae Polymitarcidae Potamanthidae	Leptoceridae Polycentropodidae Psychomyidae Rhyacophilidae
IG / IG-Wert	3 / 0.28	2 / 0.24	1 / 0.00
Taxa	Limnephilidae * 1)* Hydropsychidae Ephemerellidae * Aphelocheiridae	Baetidae * Caenidae * Elmidae * Gammaridae * Mollusca	Chironomidae * Asellidae Hirudinea * Oligochaeta *

Mindestanzahl Individuen in der Probe: üblicherweise ≥ 3 Individuen; ≥ 10 Individuen für **Taxa mit Stern***

Mit Hilfe von Tab. 4 wird nun ausgehend vom höchsten in der Gruppe vertretenen Indikatorntaxon die Indikatorgruppe (IG) ermittelt. Zusammen mit der korrigierten Taxazahl der Gesamtprobe (DK) kann nun der IBCH bestimmt werden.

Die Berechnung erfolgt nach der folgenden Formel:

$$IBCH_{2019} = (0.62 \times DK) + (0.38 \times IG), \text{ mit IBCH zwischen } 0 \text{ und } 1$$

In einem letzten Schritt werden schliesslich die Gewässerstellen einer der fünf Qualitätsklassen zugeordnet (Tab. 5).

Tab. 5: Übersicht der fünf Wasserqualitätsklassen anhand der verschiedenen biologischen Parameter des IBCH_2019, IBCH (Stucki 2010) und des SPEAR-Indexes

Gewässerzustand	DK, IG, IBCH_2019	IBCH (2010)	SPEAR _{Pesticide} -Index
sehr gut	≥ 0.8 ($\geq 80\%$)	17–20	≥ 44
gut	$0.6 - < 0.8$ ($< 80\%$)	13–16	33 – 43
mässig	$0.4 - < 0.6$ ($< 60\%$)	9–12	22 – 32
unbefriedigend	$0.2 - < 0.4$ ($< 40\%$)	5–8	11 – 21
schlecht	< 0.2 ($< 20\%$)	0–4	0 – 10

3.4 SPEAR_{pesticide}

Basierend auf den Daten aus der Makrozoobenthos-Beprobung wurde der SPEAR_{pesticide}-Index (SPECies At Risk) berechnet. Der SPEAR-Index wurde zur Anzeige von Schadstoffbelastungen und ökotoxikologischen Beeinträchtigungen in Fliessgewässern entwickelt (Liess & Von der Ohe 2005). Bei erhöhter Schadstoffbelastung nimmt der Anteil sensitiver Arten ab. Sensitive Arten werden anhand von Physiologie, Lebenszyklus oder Verhalten bestimmt. Der SPEAR-Index einer Probestelle errechnet sich wie folgt:

$$SPEAR = \frac{\sum_{i=1}^n \log(x_i + 1) y}{\sum_{i=1}^n \log(x_i + 1)}$$

mit n = Anzahl der Taxa, x_i = Abundanz des Taxons i , $y = 1$, wenn Taxon i als empfindlich klassifiziert ist und $y = 0$, wenn Taxon i als unempfindlich klassifiziert ist.

Die Ergebnisse wurden ebenfalls einem der 5 Gewässerzustände zugeordnet (Tab. 5, Beketov et al. 2009). Für alle Jahre wurde der SPEAR-Index dem Laborprotokoll des IBCH_2019 entnommen, der diesen neben dem IBCH automatisch berechnet. Diese Version entspricht jenem Wert, der auch mit dem SPEAR-Calculator Version 12, 7/2017 berechnet wurde. Ab 2018 wurde ein neuer SPER-Calculator zur Verfügung gestellt (Version 2018.05), der jedoch aufgrund des Beschlusses der Arbeitsgruppe, welche die Überarbeitung des IBCH begleitet hatte, nicht berücksichtigt wurde.

3.5 Gefährdete und bemerkenswerte Arten

Die Zuordnung der gefährdeten Arten wurde mit Hilfe der kantonalen Roten Listen (Küry & Mertens, 2015) und der schweizerischen Roten Listen (Lubini et al. 2012, Monnerat et al. 2022, 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 Entsprechungen der Basler bzw. Schweizer Roten Listen im Vergleich mit den Kriterien der IUCN (International Union for Conservation of Nature, www.iucn.org) sind in Tab. 6 zusammengestellt.

Tab. 6: Gefährdungskategorien der Roten Listen Schweiz, Basel-Stadt und IUCN. Die Zusammenstellung zeigt die Entsprechungen der Gefährdungsgrade

Kategorien IUCN	Bezeichnung
RE regionally extinct	regional ausgestorben
EW extinct in the wild	spontane Vorkommen ausgestorben
CR critically endangered	vom Aussterben bedroht
EN endangered	stark gefährdet
VU vulnerable	gefährdet
NT near threatened	potenziell gefährdet
DD data deficient	Mangelhafte Datengrundlage
LC least concern	im Moment nicht gefährdet

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. 1).

Tab. 7: Substrate im Bereich der Probenahmestellen. Die Häufigkeiten wurden nach den folgenden Klassen abgestuft:  (dominant: > 50% der Fläche),  (häufig: 11-50% der Fläche),  (selten: 6-10% der Fläche,  (wenig: 1-5% der Fläche). Die Substrate sind nach abnehmender Bewohnbarkeit geordnet. Gewässer 2016: AU: Aubach, NT: Neuer Teich, OT: Otterbach, WT: Weilmühlebach.

Substrat	Au_1	Au_4	NT_1	NT_2	Ot	WT
mobile Blöcke						
Moose (Bryophyten)						
untergetauchte Samenpflanzen						
grobes organisches Substrat						
Steine, Kieselsteine (25–250 mm)						
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. Im Neuen Teich 1 und im Weilmühlebach waren zudem bedeutende Anteile von feineren organischen Substraten vorhanden, während im Otterbach, im Aubach 4 und an der oberen Stelle im Neuen Teich (NT_2) auch sandige Ablagerungen vorhanden waren.

5 Äusserer Aspekt

Die Parameter des Äusseren Aspekts vermitteln einen ersten Eindruck von der Wasserqualität. Es zeigten sich jedoch keine Hinweise auf gravierende Belastungen (Tab. 8). Auf fast allen Stellen war eine leichte bis mittlere Kolmation zu verzeichnen, die auf der oberen Strecke des Aubachs (Au_4) auf Grundwasseraustritt und die dadurch verursachte Versinterung und auf den übrigen Strecken, die als Gewerbekanäle angelegt wurden, auf fehlende Abflussschwankungen und die dadurch ausbleibende Verfrachtung von Geschiebe zurückzuführen sind.

Tab. 8: Äusserer Aspekt auf den untersuchten Gewässerstrecken 2021. Gewässer: Au: Aubach, NT: Neuer Teich, Ot: Otterbach, WT: Weilmühleleich.

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

* steht für eine natürliche Ursache der Beeinträchtigung

Gewässer	Au1	Au4	NT1	NT2	Ot	WT
Algen						
Moose						
Makrophyten						
Heterotropher Bewuchs						
Eisensulfid						
Schlamm						
Schaum						
Trübung						
Verfärbung						
Geruch						
Kolmation	■	■*	■	■	■	■
Feststoffe						

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.

Zu einer umfassenden Aufnahme des Makrozoobenthos, die insbesondere die selteneren Taxa erfasst, müssten noch weitere Abschnitte in eine Untersuchung einbezogen werden.

6.1 Gesamtüberblick der Makrofauna

Gesamthaft wurden in den untersuchten Fließgewässern 103 Taxa nachgewiesen (Tab. 9). Dabei wurden leere Schalen von Schnecken oder Muscheln nicht mitgerechnet, weil diese aus oberliegenden Gewässerabschnitten verfrachtet sein könnten. Weitaus am artenreichsten war die Ordnung der Köcherfliegen (Trichoptera), bei der insgesamt 29 Taxa unterschieden werden konnten. Mit einem deutlichen Abstand folgten die Eintagsfliegen (Ephemeroptera) mit 24 Taxa und die Zweiflügler (Diptera) mit zehn Taxa. Recht bedeutend war auch die Ordnung der Käfer (Coleoptera) mit neun Taxa.

6.2 Übersicht über die Fauna der einzelnen Gewässer

Man kann mit Aubach unten (Au_1), den beiden Strecken des Neuen Teichs (NT_1, NT_2) und dem Weilmühleiteich (WT) vier deutlich artenreichere Strecken mit jeweils 40 bis 54 Taxa von den zwei artenärmeren Strecken Aubach oben (Au_4) und Otterbach (Ot) mit 21 bis 30 Taxa unterscheiden. Diese Unterscheidung wird noch schärfer, wenn nur die bezüglich ihres Lebensraums anspruchsvolleren Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen (EPT) berücksichtigt werden. In taxaärmeren Gewässern wird die ausgedünnte EPT-Fauna mit einer grösseren Zahl an Wurmart und Zweiflüglerlarven kompensiert.

Die taxareichen Strecken erreichen 18 bis 27 EPT-Taxa, während die artenärmeren Standorte nur von 5 bis 10 EPT-Taxa besiedelt waren. Die artenärmeren Standorte sind – in absteigender Reihenfolge ihrer EPT-Anzahl: Aubach oben (Au_4) (20 Taxa / 10 EPT-Taxa). Otterbach (21 Taxa, davon 5 EPT).

Tab. 9: Taxazahlen der Makrozoobenthos-Gruppen auf den beprobten Strecken. Bezeichnungen der Gewässer: Au: Aubach, NT: Neuer Teich, Ot: Otterbach, WT: Weilmühle-
teich.

	Au_1	Au_4	NT_1	NT_2	Ot	WT	Gesamt
Porifera Schwämme	0	0	0	1	0	0	1
Tricladida Strudelwürmer	2	0	1	1	1	0	3
Oligochaeta We- nigborster	2	2	2	2	1	1	2
Nematomorpha Saitenwürmer	0	0	0	0	1	1	1
Hirudinea Egel	0	2	2	2	0	1	3
Gastropoda Schnecken	1	1	1	1	1	3	3
Bivalvia Muscheln	1	1	1	3	1	3	3
Crustacea Krebse	3	2	3	2	1	3	5
Hydrachnidia Milben	1	1	1	1	1	1	1
Ephemeroptera Eintagsfliegen	8	6	10	11	2	12	24
Plecoptera Steinfliegen	1	0	1	4	1	1	5
Odonata Libellen	1	0	0	2	-	1	2
Heteroptera Wan- zen	1	-	-	-	-	1	2
Coleoptera Käfer	6	4	4	5	4	4	9
Trichoptera Köcherfliegen	9	4	10	12	2	14	29
Diptera Zweiflügler	10	7	4	7	5	7	10
Summe Taxa	46	30	40	54	21	53	103
Summe Taxa EPT	18	10	21	27	5	27	52

7 Biologische Gewässerqualitätsbeurteilung

7.1 Makrozoobenthos IBCH2019

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

Die Beurteilung nach der Methode des Modulstufenkonzepts Makrozoobenthos, Stufe F (Stucki et al. 2019) ergab im März, der für die Einstufung in die massgebend ist, einen sehr guten Zustand im Neuen Teich (NT_2), einen guten Zustand im Aubach (Au_1) und Weilmühlebach (WT) und einen mässigen Zustand im Aubach oben (Au_4) und im neuen Teich unten (NT_1), während die Situation im Otterbach unbefriedigend war (Tab. 10).

Tab. 10: Summe indizierter Taxa und indizierter EPT-Taxa sowie Gewässerbewertung März 2021 mit Diversitätsklasse (DK), Indikatorgruppe (IG), IBCH2019 und SPEAR.

 sehr gut gut mässig unbefriedigend schlecht

	Σ Taxa	Σ EPT	DK	IG	IBCH2019	SPEAR
Aubach 1 (Au_1)	27	9	0.682	0.835	0.740	23.73
Aubach 4 (Au_4)	21	7	0.512	0.696	0.582	35.30
Neuer Teich 1 (NT_1)	22	10	0.512	0.696	0.582	25.68
Neuer Teich 2 (NT_2)	37	19	0.853	0.835	0.846	36.96
Otterbach (Ot)	9	2	0.256	0.139	0.212	17.85
Weilmühlebach (WT)	31	13	0.767	0.835	0.793	29.75

Im Sommer hat sich die Situation in einzelnen Gewässern teilweise stark verschlechtert in anderen jedoch verbessert (Tab. 11). Der Zustand im Neuen Teich (NT_1 und NT_2) und im Weilmühlebach war gut. Jener im Aubach (Au_1 und Au_2) und im Otterbach war unbefriedigend.

Eine besonders starke Verschlechterung um zwei Klassen war auf der unteren Strecke im Aubach (Au_1) zu beobachten. Auf der oberen Strecke des gleichen Gewässers nahm der Gewässerzustand von mässig auf unbefriedigend ab.

Der Gewässerzustand in den beiden Strecken im Neuen Teich lag im Frühling ausserordentlich weit auseinander (sehr gut in NT_2 und mässig in NT_1), im Sommer hingegen lagen beide Strecken im Bereich eines guten Zustands. Im Otterbach vermochte sich die unbefriedigende Situation im Verlaufe des Jahres nicht zu verbessern und auch im Weilmühlebach blieben die Veränderungen klein.

Tab. 11: Summe indizierter Taxa und indizierter EPT-Taxa sowie Gewässerbewertung Juli 2021 mit Diversitätsklasse (DK), Indikatorgruppe (IG), IBCH2019 und SPEAR.

■ sehr gut
 ■ gut
 ■ mässig
 ■ unbefriedigend
 ■ schlecht

	Σ Taxa	Σ EPT	DK	IG	IBCH_2019	SPEAR
Aubach 1 (Au1)	17	5	0.426	0.139	0.317	19.97
Aubach 4 (Au4)	12	4	0.341	0.139	0.264	26.13
Neuer Teich 1 (NT1)	25	12	0.597	0.835	0.688	28.65
Neuer Teich 2 (NT2)	20	8	0.512	0.835	0.635	34.65
Otterbach (Ot)	13	3	0.341	0.139	0.264	19.64
Weilmühleleichen (WT)	31	13	0.682	0.835	0.740	32.80

Die einzige Stelle, deren Bewertung gleich blieb, war der Weilmühleleichen. Dank dem Vorkommen von vieler empfindlicher Arten war Zustand bewertet mit dem Indikatorgruppe (IG) sehr gut und mit der Diversitätsklasse (DK) in der Klasse gut.

Die Betrachtung der beiden Untersuchungstermine unter Berücksichtigung von natürlichen Populationsschwankungen zeigt, dass sich der Neue Teich in einem guten Zustand befindet. Diesen verdankt das Gewässer mehrheitlich dem Vorkommen zahlreicher belastungsempfindlicher Arten. Im Frühling kam an der oberen Stelle (NT_2) mit 37 indizierten Taxa auch eine hohe Diversitätsklasse dazu. Bemerkenswert ist die Verbesserung des IBCH_2019 auf der Strecke NT_1 vom Frühling auf den Sommer.

Die grossen saisonalen Unterschiede an den beiden Stellen im Aubach zwischen gut und unbefriedigend an Stelle Au_1 resp. zwischen mässig und unbefriedigend an Au_4 sind auf die tiefe Bewertung bei der Indikatorgruppe im Sommer zurückzuführen und lassen sich mit dem Fehlen einer genügenden Anzahl von empfindlicheren Arten erklären. Entsprechende Taxa kamen im Sommer an beiden Stellen zwar vor, doch war ihre Häufigkeit so gering, dass sie bei der Berechnung des IBCH nicht berücksichtigt wurden.

7.2 SPEAR-Index

Der gegenüber dem Einfluss toxischer Substanzen empfindliche SPEAR-Index zeigt im Frühling an den meisten baselstädtischen Gewässerstreifen einen mässigen bis guten Zustand. Der gute Zustand an der Stelle NT_2 im Frühling konnte im Sommer bestätigt werden, während die im Frühling gute Situation in Au_4 im Sommer auf mässig abfiel. Im Aubach war im Frühling und im Sommer die obere Strecke (Au_4) jeweils um eine Klasse besser eingestuft als die untere Strecke (Au_1). Der unbefriedigende Zustand kann mit möglichen Einflüssen auf der Strecke mit den Familiengärten und im Siedlungsgebiet erklärt werden. Allenfalls spielt bei der Verschlechterung im Sommer auch die Ausschwemmung von Pestiziden aus dem Gebiet der Familiengärten mit.

Hinweise auf eine deutliche Belastung sind hingegen im Otterbach zu erkennen, der mit einem SPEAR-Index von 17.85 resp. 19.64 in der Kategorie «unbefriedigend» liegt. Im Otterbach wie im Neuen Teich und im Weilmühleteich blieb die Bewertung mit dem SPEAR-Index im Sommer in der gleichen Qualitätsklasse wie im Frühling.

7.3 Vergleich der IBCH-Taxazahlen mit Probenahmen früherer Jahre

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). In diesem Bericht wurden aus den Ergebnissen früherer Untersuchungsjahre die IBCH-Werte errechnet. Dabei wurden jeweils nur die Frühjahrsbeprobungen berücksichtigt (Tab. 12).

Tab. 12: Vergleich der Anzahl indizierter Taxa (IBCH-Taxa) im Jahr 2021 mit jener früherer Erhebungen.

Standort	Anzahl Taxa IBCH 2021	Anzahl Taxa IBCH 2016	Anzahl Taxa 2011/2012 (Erhebungsjahr)	Mittlere Taxazahl IBCH frühere Erhebungen (n=Anzahl Erhebungen)
Aubach 1	27		22	13
Aubach 2		29	19 (2012)	15.7 (n=1)
Aubach 4	21	20	17 (2011)	17 (n=1)
Neuer Teich 1	22	28	33 (2011)	21.7 (n=4)
Neuer Teich 2	37		30 (2012)	
Otterbach	9	23	30 (2011)	25.3 (n=3)
Weilmühleteich	31	32	31 (2006)	28.5 (n=2)

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 dürfen mit einer höheren Wahrscheinlichkeit auf anthropogene oder künstliche Ausnahmeereignisse zurückzuführen sein. Generell ist zu beobachten, dass seit Beginn der Makrozoobenthos-Untersuchungen Ende der 1980er-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).

Mit 27 IBCH-Taxa wurden auf der unteren Aubach-Strecke (Au_1) fünf Taxa mehr als 2012 festgestellt (Tab. 10). Im Jahr 2016 wurde diese Strecke nicht untersucht.

Dies entspricht auch der Entwicklung, die bis 2016 auf der Strecke Au_2 (In der Au) mit einer Zunahme von 19 auf 29 Taxa festgestellt wurde. Auf der oberen Strecke im Aubach (Au_4) war eine geringe Zunahme von 17 (2011) über 20 (2016) auf 21 (2021) zu beobachten.

Die höchste Anzahl IBCH-Taxa wies die obere Strecke im Neuen Teich (NT_2) mit 37 Taxa auf, was einer Zunahme von sieben Taxa gegenüber der Situation im Jahr 2012 entspricht. Auf der unteren Strecke NT_1 zeigte die Entwicklung eine Abnahme zwischen 2012 und 2021.

Während im Weilmühleiteich die Anzahl der nachgewiesenen Taxa gleich blieb, ging diese im Otterbach deutlich zurück. Dieser Rückgang dürfte auf das gelegentliche Trockenfallen der Strecken zurückzuführen sein.

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

Der Vergleich des IBCH mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen (Tab. 13) zeigt auf der Basis der Frühlingsproben im Aubach nur geringe Unterschiede. Während der Zustand des Aubachs oben (Au_4) als mässig einzustufen ist, ist die untere Stelle (Au_1) als gut einzustufen.

Tab. 13: IBCH-Werte im Vergleich mit allen bisherigen Ergebnissen an den beprobten Standorten. Die In den Jahren 1988 bis 2016 wurde der IBCH nach der Methode von Stucki 2010 berechnet und nimmt Werte zwischen 1 und 20 an. Der IBCH_2019 (BAFU 2019) bewegt sich zwischen den Werten von 0 und 1.

Gewässer / Strecke		1988	1996	2001	2002	2006	2007	2011	2012	2016	2021
Aubach Bachtelenweg	Au1							10	11		0.740
Aubach In der Au	Au2	9	9		13		9	10	10	13	
Aubach Grenze	Au4							10		10	0.582
Neuer Teich unten, Schliesse	NT1		13		13	12		16		14	0.582
Neuer Teich Erlensträsschen	NT2								17		0.846
Otterbach	Ot			12		15		15		12	0.212
Weilmühleiteich	WT			16		17				14	0.793

Die beschattete Strecke im Neuen Teich (NT_1) ist im Unterschied zu früheren Jahren als mässig zu klassieren, während die nur leicht bestockte obere Strecke (NT_2) wie bereits 2012 als sehr gut gelten kann.

Die Einstufung im oberen Bereich der Wertespanne der Zustandsklasse gut, entspricht im Weilmühleiteich den Erfahrungswerten, während sich im Otterbach die Situation wohl aufgrund der periodischen Austrocknung aufgrund von Problemen bei Einlaufbauwerk zwischen 2016 und 2021 weiter verschlechterte.

8 Gefährdete und bemerkenswerte Tierarten, Neozoen

8.1 Übersicht

Gesamthaft wurden 27 Makrozoobenthos-Arten nachgewiesen, die im Kanton Basel-Stadt als bedroht oder potenziell gefährdet gelten (Tab. 14). Das entspricht 26 % der insgesamt festgestellten 103 Taxa. Dazu kommen noch zwei im Entwicklungskonzept Fliessgewässer aufgeführte Kennarten. Von den acht vorkommenden Rote Listen-Arten der Schweiz sind sechs als verletzlich (VU resp. 3) eingestuft, eine weitere sogar als stark gefährdet (EN). Eine Art gilt als potenziell gefährdet (NT).

Tab. 14: Bedrohte Arten und Kennarten, die 2016 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 (2015). Kategorien Gefährdung siehe Tab. 4. Bezeichnungen der Gewässer: Au: Aubach, Be: Bettingerbach, Im: Immenbach, MT: Mühleleichen, NT: Neuer Teich, Ot: Otterbach, WT: Weilmühleleichen, W: Wiese, SA: St. Albanteich, B: Birs, Do: Dorenbach; n.a.: bisher ohne Vorkommen im Kanton BS nicht aufgeführt.

Taxon / Art	CH	BS	Kennart in	Vorkommen 2021
Ephemeroptera, Eintagsfliegen				
<i>Alainites muticus</i>		NT		NT_1, NT_2, Ot
<i>Baetis liebenauae</i>	VU	VU	W, AT	NT_1, NT_2
<i>Baetis lutheri</i>		NT	B, MT/NT	NT_2, WT
<i>Baetis vernus</i>		NT	Au, Do	Au_1, Au_2
<i>Caenis luctuosa</i>			WT	WT
<i>Caenis macrura</i>		NT		NT_2, Ot, WT
<i>Centroptilum luteolum</i>		n.a.		Au_1
<i>Ecdyonurus dispar</i>	VU	EN		WT
<i>Electrogena ujhelyii</i>			Au, Be, Im	Au_1, Au_4
<i>Epeorus assimilis</i>		NT		NT_2
<i>Ephemera danica</i>		VU	B	Au1, NT_1, NT_2, WT
<i>Ephemerella mucronata</i>		n.a.		NT_1
<i>Habrophlebia lauta</i>		NT		Au_1, Au_2
<i>Paraleptophlebia submarginata</i>		NT		Au_1, Au_2, NT_2
<i>Proclleon pennulatum</i>	VU	VU	W	WT
<i>Rhithrogena savoienensis</i>		n.a.		NT_2
<i>Torleya major</i>	VU	NT		W5
Plecoptera, Steinfliegen				
<i>Brachyptera risi</i>		VU		NT_2

Taxon / Art	CH	BS	Kennart in	Vorkommen 2021
Odonata, Libellen				
<i>Onychogomphus forcipatus</i>			B, NT, W	
Trichoptera, Köcherfliegen				
<i>Agapetus ochripes</i>		VU		NT_1, NT_2, WT
<i>Anomalopterygella chauviniana</i>	EN	EN	Ot, MT/NT	Ot
<i>Cheumatopsyche lepida</i>		EN	Rh	WT
<i>Drusus annulatus</i>		VU	Au	Au_1, Au_4
<i>Glyphotaelius pellucidus</i>		RE		Au_1
<i>Goera pilosa</i>		VU	W	WT
<i>Hydropsyche angustipennis</i>		NT	Do, MT/NT, SA	NT_1
<i>Lepidostoma hirtum</i>		NT	Ot	NT_1, NT_2
<i>Lype reducta</i>	NT	NT	Be, Im	WT
<i>Mystacides azurea</i>		NT		NT_2
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>			B	WT
<i>Potamophylax cingulatus</i>		VU		Au_4
<i>Rhyacophila pubescens</i>		n.a.		Au_4
<i>Silo nigricornis</i>			MT/NT, SA, WT	NT_1, NT_2, WT
<i>Silo piceus</i>	VU	VU	MT/NT, SA	NT_2
<i>Synagapetus dubitans</i>		VU	Im	Au_1
<i>Tinodes unicolor</i>		NT	Be	Au_4
Coleoptera, Käfer				
<i>Orectochilus villosus</i>	3	2		NT_2
Summe RL-Arten	8	28		

8.2 Rote Liste-Arten

Ephemeroptera, Eintagsfliegen

Unter den Eintagsfliegen waren 14 Arten als bemerkenswert, gefährdet oder potenziell gefährdet sowie als Kennart eingestuft. In den untersuchten Gewässern wurden vier Vertreter der Roten Liste der Schweiz nachgewiesen. Während die gefährdete *Torleya major* bereits im Frühling gefunden wurde, traten die ebenfalls als gefährdet (VU) eingestuften *Baetis liebenaueae*, *Ecdyonurus dispar* und *Procladius pennulatum* erst bei den Sommeruntersuchungen auf. Die letzteren überwintern mit Ausnahme von *Baetis liebenaueae* im Ei-Stadium und können deshalb erst später im Jahr nachgewiesen werden (Bauernfeind & Humpesch 2001). Während *B. liebenaueae* im Neuen Teich vorkam, wurden die übrigen schweizweit bedrohten Eintagsfliegenarten im Weilmühleteich beobachtet.

Von den Arten, die nur in der Roten Liste des Kantons Basel-Stadt aufgeführt sind, ist *Ephemera danica* als gefährdet (VU) eingestuft, alle übrigen acht Arten sind im Kanton potenziell gefährdet. Von diesem kommen die drei Arten *Baetis vernus*, *Habrophlebia lauta*, und *Paraleptophlebia submarginata* mehrheitlich in den Bächen des Dinkelbergs vor, während *Alainites muticus*, *Baetis lutheri*, *Caenis macrura* und *Epeorus assimilis* die Fliessgewässern der Wiese-Ebene besiedeln.

Bemerkenswert sind auch die Neunachweise von *Ephemerella mucronata* und *Rhithrogena savoienensis*, die in den bisherigen Untersuchungen nicht beobachtet wurden. Ebenfalls erwähnenswert ist das Vorkommen von *Electrogena ujhelyii* (Abb. 8), die sich am in den kleinen Gewässern am Dinkelberg entwickelt.



Abb. 8: Letztes Larvenstadium von *Electrogena ujhelyii*, einer Eintagsfliegenart, die in den kleineren Bächen am Dinkelberg lebt.

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. Von den gefährdeten Steinfliegenarten konnte jedoch während die Untersuchungen 2021 lediglich *Brachyptera risi* (gefährdet, VU, Abb. 9) nachgewiesen werden.



Abb. 9: Larve von *Brachyptera risi*, die in den letzten Jahren in allen Gewässern der Wiese-Ebene nachgewiesen werden konnte.

Coleoptera, Käfer

Die Taumelkäferart *Orectochilus villosus* ist der schweizerischen Roten Liste der 1990er-jahre als gefährdet (VU) eingestuft, im Kanton Basel-Stadt sogar als stark gefährdet (EN). Ein Nachweis gelang auf der oberen Strecke des Neuen Teichs (NT_2).

Trichoptera, Köcherfliegen

Bei der Probenahme 2021 wurden zwei schweizweit gefährdete Köcherfliegenarten nachgewiesen: *Anomalopterygella chauviniana*, die sonst nur noch in der Wutach (SH) vorkommt und als stark gefährdet (EN) eingestuft wird, sowie der ge-

fährdete (VU) *Silo piceus*. *A. chauviniana* kam 2021 nur im Otterbach vor und fehlte in den anderen Gewässern der Wiese-Ebene, in denen sie bei den letzten Untersuchungen immer wieder gefunden wurde. *Silo piceus* wurde im Neuen Teich nachgewiesen, wo er auch früher vorkam.

Erfreulicherweise wurde 2021 im Weilmühleiteich mit *Lype reducta* (potenziell gefährdet, NT) eine weitere Köcherfliegenart der Schweizer Roten Liste gefunden.

Schweizweit nicht gefährdet, aber in Basel-Stadt als regional ausgestorben (RE) gilt *Glyptotaelius pellucidus*, der auf der unteren Strecke des Aubachs vorkam (Au_1). Zum ersten Mal im Kanton nachgewiesen wurde *Rhyacophila pubescens* (Aubach Au_4).

Daneben wurden gleich mehrere Köcherfliegenlarven, die in Basel-Stadt als gefährdet (VU) gelten, gefunden. Dazu zählt *Agapetus ochripes*, der in allen beprobten Gewässern der Wiese-Ebene vorkam (Abb. 10), *Drusus annulatus* auf beiden Strecken des Aubachs, *Goera pilosa* im Weilmühleiteich (WT) und *Potamophylax cingulatus* auf der oberen Strecke des Aubachs (Au_4).

Vier Köcherfliegenarten sind im Kanton Basel-Stadt als potenziell gefährdet (NT) eingestuft: *Hydropsyche angustipennis* im Neuen Teich (NT_1), *Lepidostoma hirtum* auf beiden Strecken des Neuen Teichs (NT_1 und NT_2), *Mystazides azurea* im Weilmühleiteich (WT) sowie *Tinodes unicolor* im Aubach oben (Au_4).



Abb. 10: Dichte Ansammlung von Puppenköchern der Köcherfliegenart *Agapetus ochripes*, die in den letzten 10 Jahren mit zunehmender Häufigkeit wieder in der Region Basel aufgetreten ist.

8.3 Kennarten

Das Entwicklungskonzept Fliessgewässer Basel-Stadt bezeichnet Kennarten als charakteristische Arten der jeweiligen Gewässer, die im Zusammenhang mit der Gewässerentwicklung zu fördern sind (AUE 2002, Kury & Mertens, 2015). Vorkommen von Kennarten zeigen jeweils, ob der Zielzustand erreicht ist.

Aubach

Von den fünf Kennarten wurden die Eintagsfliegenarten *Baetis vernus* und *Electrogena ujhelyii* sowie die Köcherfliegenart *Drusus annulatus* gefunden. Die grossen Larven der Libellenart *Cordulegaster boltonii* wurden bei dieser Untersuchung nicht gefunden. Ihre Larven bevorzugen sandige Sedimente, die vor allem zwischen Wald und Siedlungsgebiet vorkommen. Die Köcherfliegenlarve *Rhyacophila fasciata* wurde wohl nicht gefunden, weil sie nur als reife Puppe oder Adulttier bis zur Art bestimmt werden kann, diese Entwicklungsstadien aber bei der Untersuchung fehlten.

Neuer Teich

An diesem Gewässer der Wiese-Ebene wurden vier der sieben Kennarten nachgewiesen: Die Eintagsfliegenlarve *Baetis lutheri*, die Libellenart *Onychogomphus forcipatus* sowie die beiden Köcherfliegenarten *Silo piceus* und *Silo nigricornis*. Es fehlten die Köcherfliegenarten *Anomalopterygella chauviniana* und *Hydropsyche angustipennis* sowie die Steinfliege *Perlodes microcephalus*.

Otterbach

Von den drei Kennarten des Otterbachs waren nur die beiden Köcherfliegenarten, *Lepidostoma hirtum* und *Anomalopterygella chauviniana* vorhanden. Die Köcherfliege *Athripsodes albifrons* fehlte.

Weilmühleleichen

Die Kennarten des Weilmühleleichen waren nur mit der Köcherfliegenart *Silo nigricornis* vertreten. Die Eintagsfliege *Caenis luctuosa* und die Steinfliege *Isoperla grammica* wurden nicht nachgewiesen.

8.4 Neozoen (gebietsfremde Arten)

Bei der Beprobung 2021 wurden fünf Neozoenarten festgestellt:

Potamopyrgus antipodarum

Die Neuseeländische Zwergdeckelschnecke ist ein wenige Millimeter kleines, unauffälliges Tier, das sich seit mindestens den 1980er-Jahren in der Region Basel

etabliert hat. Die kleine Schneckenart hat bis jetzt zu keinen negativen Auswirkungen auf die angestammte Fauna geführt.

Das Tier wurde bei der Probenahme 2021 mit Ausnahme des Neuen Teichs in allen untersuchten Gewässerstrecken gefunden. Im Vergleich mit früheren Untersuchungen ist der Bestand der Art eher geringer als bei früheren Untersuchungen.

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 / neu angelegtes Stück Alter Teich gefunden. 2012 und 2017 wurden an Spittelmattbach und Altem Teich (neu angelegter Abschnitt) Massenvorkommen registriert, die etwa 80–90 % der gesamten Makrozoobenthos-Biomasse ausmachten. Die Art konnte sich in der Zwischenzeit im gesamten Neuen Teich ausbreiten und auch den Weilmühleiteich besiedeln.

Gammarus roeseli

Der Flussflohkrebs *Gammarus roeseli* stammt aus dem Balkan und wurde bereits um 1850 in der Schweiz festgestellt (Altermatt et al. 2014). 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. *Gammarus roeseli* wurde in allen Gewässern, der Wiese-Ebene gefunden. In allen anderen Gewässern kommt die Art nicht vor. Eine besonders hohe Dichte besass die Art im Weilmühleiteich.

Proasellus coxalis

Die Mittelmeer-Wasserassel ist auch unter dem wissenschaftlichen Namen *Proasellus banyulensis* bekannt. Das Tier 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 auf der unteren Strecke des Aubachs (Au_1) und im Weilmühleiteich (WT) gefunden.

Pacifastacus leniusculus

Gelegentlich gelingen bei Makrozoobenthosuntersuchungen auch Nachweise kleiner Individuen des Signalkrebsses (*Pacifastacus leniusculus*). Dies Im Rahmen der Untersuchungen wurden zwei Individuen auf der unteren Strecke des Neuen Teichs beobachtet. Die Arten kommt gegenwärtig in allen Gewässern der Wiese-Ebene und im Aubach vor.

9 Gesamtbeurteilung und Massnahmenvorschläge

9.1 Gewässer der Wiese-Ebene

Die Gewässer Neuer Teich, Weilmühleiteich und Otterbach werden alle von Wasser der Wiese gespeist. Sie besitzen grundsätzlich bezüglich des Chemismus den Charakter des aus dem silikatischen Einzugsgebiet stammenden Wassers. Die Unterschiede des Zustands (Abb. 11, Abb. 12) der untersuchten Gewässerstrecken sind deshalb mit den lokalen Unterschieden des Strukturangebots und Faktoren zu erklären, die allenfalls lokal auf die physikalischen-chemischen Bedingungen einwirken.

Die Unterschiede der beiden Stellen im Neuen Teich dürften in erster Linie auf die verschiedenartigen Lichtverhältnisse und einen höheren Anteil von feineren anorganischen und groben, organischen Sedimenten zurückzuführen sein. Diese führen auf der obere Strecken NT_2 insgesamt zu einem breiteren Substratangebot, das einer grösseren Anzahl von Arten die Besiedlung erlaubt. Aufgrund der Unterschiede des SPEAR-Indexes muss auch ein stofflicher Einfluss in Betracht gezogen werden, denn vor der unteren Strecken NT_1 mündet Wasser aus dem Bettingerbach und dem Immenbach in den Neuen Teich ein. Ein solcher Einfluss sollte mit Hilfe einer Messung chemischer Parameter geprüft werden.

Im Otterbach dürfte die mangelhafte Speisung mit Wasser aus der Wiese aufgrund von Problemen mit dem Einleitbauwerk für die deutlich schlechtere Bewertung 2021 verantwortlich sein. Zusätzlich leidet der Otterbach unter der Kolmation seiner Sohle, was sich auf die fehlenden Abflussdynamik zurückzuführen ist.

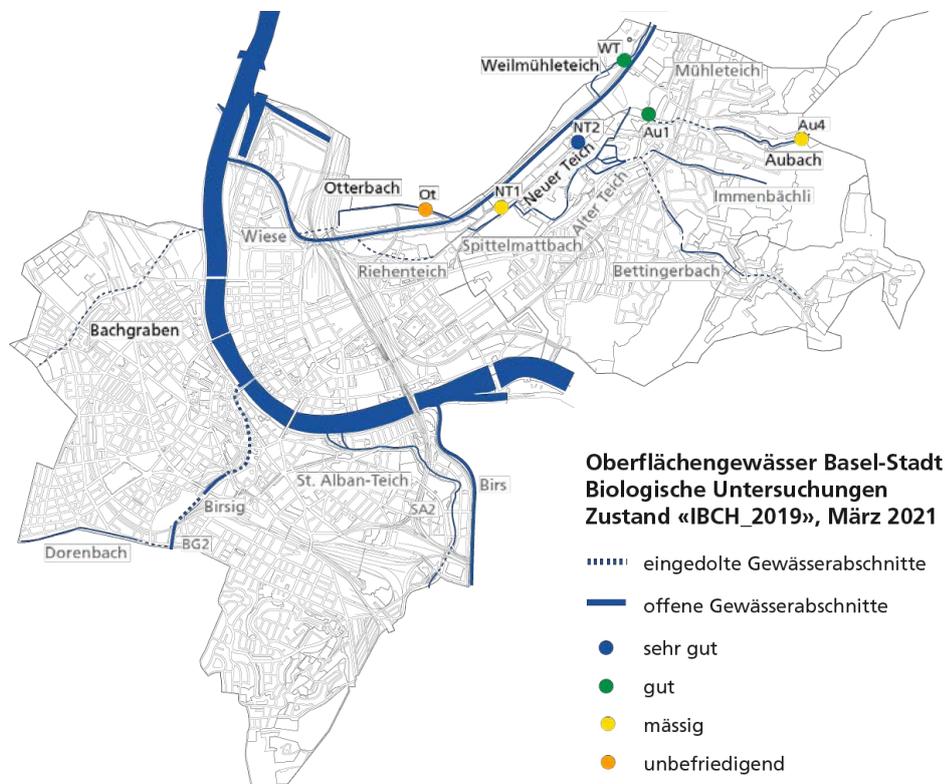


Abb. 11: Biologische Untersuchung der Gewässer im März 2021. Beurteilung des Zustands nach der Methode des Modulstufenkonzepts Makrozoobenthos Stufe F (IBCH_2019).

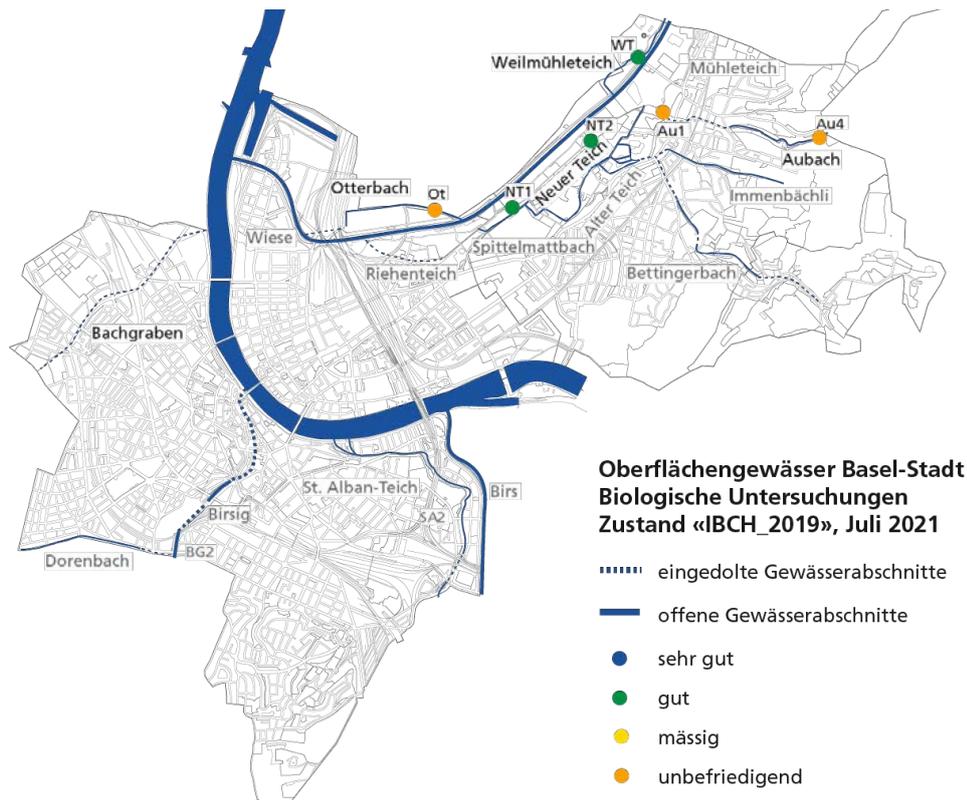


Abb. 12: Biologische Untersuchung der Gewässer im Juli 2021. Beurteilung des Zustands nach der Methode des Modulstufenkonzepts Makrozoobenthos Stufe F (IBCH_2019).

Bewertet mit dem IBCH_2019 fällt der Weilmühleleitch durch seine konstant gute Qualität auf. Die SPEAR-Indices liegen im oberen Bereich in der Zustandsklasse mässig. Möglicherweise stehen diese Werte in ursächlichem Zusammenhang mit Pestizideinträgen aus dem Anbau der Reben am Schlipf. Auch dies müsste mit chemischen Untersuchungen verifiziert werden. Generell profitiert die Lebensgemeinschaft im Weilmühleleitch auch von Grundwasseraustritten, die in den Bereichen liegen, auf denen das Gerinne unmittelbar am Fuss des Schlipfs liegt.

9.2 Aubach

Der mässige Zustand im Frühling auf der oberen Strecke direkt unterhalb der Landesgrenze (Au_4) entspricht der Bewertung der Untersuchungen 2016. Er hat sich jedoch im Sommer auf die Klasse unbefriedigend verschlechtert (Abb. 11, Abb. 12). Der mässige bis unbefriedigende Zustand ist zum einen auf die Kleinheit des Gewässers zurückzuführen, zum anderen auf die zum Teil versinterte Gewässersohle, die eine Besiedlung durch das Makrozoobenthos erschwert.

Die Strecke «Bachtelenweg» (Au_1) direkt oberhalb der Einmündung in den Mühleleitch wies im Frühling einen guten Zustand auf. Bei den früheren Untersuchungen 2011 und 2012 war die Bewertung jeweils nur mässig ausgefallen. Mögliche Belastungsursache könnten hier und auch an der oberen Stelle die vermutlich mehrmals jährlich auftretenden Entlastungen aus dem Regenrückhaltebecken in Inzlingen sein. Allenfalls kommen auch Belastungen aus der Landwirtschaft als Ursache in Frage. Um diesen im Frühling gute Ergebnis zu halten, soll die sach-

gemässe Pflege dieses naturnahen Gewässers weitergeführt werden. Wichtig ist ausserdem eine nachhaltige Landwirtschaft auf den im Einzugsgebiet des Aubachs liegenden Landwirtschaftsparzellen: Zwar wurde mit der Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*) eine der im Gebiet häufigen Libellenarten nachgewiesen, die im Kanton Basel-Stadt stark gefährdete Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*) konnte jedoch nicht gefunden werden, obwohl sie als Kennart für dieses Gewässer gilt.

10 Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

Obwohl sich der Zustand der untersuchten Gewässer im Frühling (und vermutlich Winterhalbjahr) kontinuierlich verbessert hat, scheinen im Aubach insbesondere im Sommerhalbjahr Belastungen aufzutreten, die einerseits auf die Landwirtschaft und andererseits auf Mischwasserentlastungen zurückzuführen sein könnten. Es ist deshalb sinnvoll, während eines Jahresverlaufs eine kontinuierliche Überwachung der Situation zu installieren. Dies kann zeigen, ob zur Ursachenabklärung in Gewässern aus stark landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten auch chemisch-analytische Untersuchungen, mit kontinuierlichen Wasserentnahmen mit automatischen Probenehmern erfolgen sollten, wie dies zum Beispiel im NAWA SPEZ Programm geschah (Doppler & Mangold 2017).

Ziele einer solchen Überwachung sind der Nachweis möglicher stossartiger Belastungen mit toxischen Substanzen. Daneben ist es auch wichtig die Dauer der Erholung und natürliche Schwankungen der Bestände von seltenen und bedrohten Makrozoobenthosarten in der Wiese-Ebene zu kennen (z. B. Steinfliegen *Perla abdominalis*, *Dinocras cephalotes* und *Taeniopteryx schoenemundi* sowie Eintagsfliegen *Ecdyonurus insignis*, *Nigrobaetis niger*). Um die weitere Entwicklung der Bestände abschätzen zu können, ist es wichtig, auch die Nebengewässer einzubeziehen.

Die Fortsetzung der Zusammenarbeit mit den deutschen Behörden ist ebenfalls wichtig, um einen Informationsaustausch in Sinne einer kontinuierlichen Zusammenarbeit im Gewässerschutz weiter zu pflegen.

Am Otterbach soll geprüft werden, ob das Abflussregime durch eine dem Abfluss der Wiese angepasste Dotierung dynamischer gestaltet werden kann. Insbesondere muss ganzjährig ein Mindestwasserabfluss gewährleistet sein. Bei der Umsetzung dieser Massnahmen kann auch die Geschiebesituation für das Makrozoobenthos verbessert werden.

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>.
- 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.
- BAFU (Hrsg.) 2019: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung von Fliessgewässern (IBCH2019). Makrozoobenthos – Stufe F. 1. aktualisierte Ausgabe, November 2019; Erstausgabe 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1026: 59 S.
- BUWAL (Hrsg.) 2003: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Äusserer Aspekt Stufe F, Bern, 44 pp.
- Doppler T. & Mangold S. 2017: Hohe PSM-Belastung in Schweizer Bächen. *Aqua & Gas* 4: 46–56.
- Duelli P. 1994: Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz, BUWAL, Bern, 97 pp.
- Golder E. 1991: Die Wiese, ein Fluss und seine Geschichte. Baudepartement Basel-Stadt, Tiefbauamt, Basel, 187 pp.
- 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 pp.
- Höfer R. & Riedmüller U. 2014: Bericht über die Ergebnisse der Begehung und Makrozoobenthos-Beprobung der Wiese im Bereich Zell i.W. am 17. September 2014. BNÖ (Büro für Nutzung und Ökologie der Binnengewässer), Bericht im Auftrag des Landratsamts Lörrach, 9 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.) Roten Listen. Die gefährdeten Tier- und Pflanzenarten im Kanton Basel-Stadt. Stadtgärtnerei und Friedhöfe, Basel, 83 pp.
- Küry D. & Schindler Y. 2006: Biomonitoring 2006. Beurteilung von Fliessgewässern anhand des Makrozoobenthos und des äusseren Aspekts im Kanton Basel-Stadt. Weilmühleteich, Otterbach, Wiese, Neuer Teich, St- Alban-Teich, Dorenbach, Birsig. Unveröff. Bericht Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt, 53 pp.

- Küry, D. & Mertens, M. 2014: Beprobung Wiese 26. September 2014. Makrozoobenthos und Äusserer Aspekt. Bericht im Auftrag des Amtes für Umwelt und Energie Basel-Stadt, 14 pp.
- 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 pp.
- 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., Sartori M., Vicentini H. & Wagner A. 2012: Rote Listen Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern und Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 1212: 111 pp.
- Meier-Küpfner 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.
- Nagel P. 1989: Bildbestimmungsschlüssel der Saprobien, Stuttgart (G. Fischer), 183 pp.
- Perret P. 1977: Zustand der schweizerischen Fließgewässer in den Jahren 1974/1975 (Projekt MAPOS), Eidgenössisches Amt für Umweltschutz und EAWAG, Bern, 276 pp.
- 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 pp.
- Schwoerbel J. 1994: Methoden der Hydrobiologie. Süßwasserbiologie, Stuttgart (G. Fischer, 4. Auflage), 368 pp.
- Spreafico M. et al. 1992: Hydrologischer Atlas der Schweiz (Hrsg.): Landeshydrologie und -geologie, Bern.
- Stucki P. 2010: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Makrozoobenthos Stufe F. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1026: 61 pp.
- Vuille T. 1997: Ertragsvermögen der Patentgewässer im Kanton Bern. Fischereinspektorat des Kantons Bern: 31 pp. + Anhang.

ANHANG

Zusammenstellung der bemerkenswerten und gefährdeten Arten, die 2021 in den untersuchten Gewässern vorkamen.

• Gefährdungskategorien der Rote Listen

RE: regionally extinct	regional ausgestorben
EW: extinct in the wild	spontane Vorkommen ausgestorben
CR: critically endangered	vom Aussterben bedroht
EN: endangered	stark gefährdet
VU: vulnerable	gefährdet
NT: near threatened	potenziell gefährdet
DD: data deficient	mangelhafte Datengrundlage
LC: least concern	im Moment nicht gefährdet
2: stark gefährdet (alte Einstufung aus dem Jahr 2000)	
3: gefährdet (alte Einstufung aus dem Jahr 1994)	

Tab. 15: Bedrohte Arten und Kennarten, die 2021 anlässlich der biologischen Untersuchungen im Kanton Basel-Stadt gefunden wurden. Referenzangaben: Rote Liste CH (Schweiz): Lubini et al. (2012), und Rote Liste BS (Basel-Stadt): Küry (2015).

Aubach

Gattung	Art	CH	BS
* <i>Alainites</i>	<i>muticus</i>		NT
<i>Baetis</i>	<i>vernus</i>		NT
<i>Centroptilum</i>	<i>luteolum</i>		n.a.
* <i>Electrogena</i>	<i>ujhellyii</i>		
<i>Ephemera</i>	<i>danica</i>		VU
<i>Habrophlebia</i>	<i>lauta</i>		NT
<i>Paraleptophlebia</i>	<i>submarginata</i>		NT
<i>Synagapetus</i>	<i>dubitans</i>		VU
<i>Tinodes</i>	<i>unicolor</i>		NT
* <i>Drusus</i>	<i>annulatus</i>		VU
<i>Potamphylax</i>	<i>cingulatus</i>		VU
<i>Glyphotaenius</i>	<i>pellucidus</i>		n.a.
<i>Rhyacophila</i>	<i>pubescens</i>		n.a.
Total RL-Arten		0	9
* Kennarten		3	5

Neuer Teich

Gattung	Art	CH	BS
<i>Alainites</i>	<i>muticus</i>		NT
<i>Baetis</i>	<i>liebenauae</i>	VU	VU
* <i>Baetis</i>	<i>lutheri</i>		NT
<i>Caenis</i>	<i>macrura</i>		NT
<i>Ephemerella</i>	<i>mucronata</i>		n.a.
<i>Ephemera</i>	<i>danica</i>		VU
<i>Epeorus</i>	<i>assimilis</i>		NT
<i>Rhithrogena</i>	<i>savoienensis</i>		n.a.
<i>Paralptophlebia</i>	<i>submarginata</i>		NT
<i>Isoperla</i>	<i>rivulorum</i>		n.a.
<i>Brachyptera</i>	<i>risi</i>		VU
* <i>Onychogomphus</i>	<i>forcipatus</i>		
<i>Agapetus</i>	<i>ochripes</i>		VU
<i>Tinodes</i>	<i>waeneri</i>		VU
<i>Lepidostoma</i>	<i>hirtum</i>		NT
* <i>Silo</i>	<i>nigricornis</i>		
* <i>Silo</i>	<i>piceus</i>	VU	VU
* <i>Hydropsyche</i>	<i>angustipennis</i>		NT
<i>Mystacides</i>	<i>azurea</i>		NT
Total RL-Arten		2	17
* Kennarten		5	7

Otterbach

Gattung	Art	CH	BS
<i>Alainites</i>	<i>muticus</i>		NT
<i>Caenis</i>	<i>macrura</i>		NT
<i>Ephemera</i>	<i>danica</i>		VU
<i>Agapetus</i>	<i>ochripes</i>		VU
<i>Odontocerum</i>	<i>albicorne</i>		NT
* <i>Anomalopterygella</i>	<i>chauviniana</i>	EN	EN
Total RL-Arten		0	3
* Kennarten		1 von 3	

Weilmühleleichen

Gattung	Art	CH	BS
<i>Baetis</i>	<i>lutheri</i>		NT
<i>Procladius</i>	<i>pennulatum</i>	VU	VU
<i>Ephemera</i>	<i>danica</i>		VU
* <i>Caenis</i>	<i>lutuosa</i>		
<i>Caenis</i>	<i>macrura</i>		NT
<i>Ecdyonurus</i>	<i>dispar</i>	VU	EN
<i>Ecdyonurus</i>	<i>torrentis</i>		NT
<i>Rhithrogena</i>	<i>savoensis</i>		n.a.
<i>Agapetus</i>	<i>ochripes</i>		VU
<i>Goera</i>	<i>pilosa</i>		VU
* <i>Silo</i>	<i>nigricornis</i>		
<i>Cheumatopsyche</i>	<i>lepida</i>		EN
<i>Lype</i>	<i>reducta</i>	NT	NT
Total RL-Arten		2	4
* Kennarten		3 von 3	

Artenliste Makrozoobenthos

In der Übersichtstabelle sind in den datierten Spalten die nachgewiesenen Taxa mit ihrer Häufigkeit aufgeführt. Die Häufigkeitswerte beziehen sich auf die gesamte Probe.

Legende

• Kennarten/Neozoen

Au: Aubach, Be: Bettingerbach, Im: Immenbach, MT: Mühleleichen, NT: Neuer Teich, Ot: Otterbach, WT: Weilmühleleichen, W: Wiese, SA: St. Albenteich, B: Birs, Do: Dorenbach, Rh: Rhein; n.a.: bisher ohne Vorkommen im Kanton BS nicht aufgeführt.

Neo: gebietsfremde Art (Neozoon)

• Rote Listen Gefährdungskategorien

RE: regionally extinct	regional ausgestorben
EW: extinct in the wild	Spontane Vorkommen ausgestorben
CR: critically endangered	vom Aussterben bedroht
EN: endangered	stark gefährdet
VU: vulnerable	gefährdet
NT: near threatened	potenziell gefährdet
DD: data deficient	mangelhafte Datengrundlage
LC: least concern	im Moment nicht gefährdet
2: stark gefährdet (alte Einstufung aus dem Jahr 2000)	
3: gefährdet (alte Einstufung aus dem Jahr 1994)	

**Biomonitoring
Oberflächengewässer
Basel-Stadt 2021**

Rote Rote
Liste Liste Kennart/
CH BS Neozoen

Koord X

Koord Y

Aubach_1 24.03.2021	Aubach_1 22.07.2021	Aubach_4 24.03.2021	Aubach_4 22.07.2021	Neuer Teich_1 24.03.2021	Neuer Teich_1 22.07.2021	Neuer Teich_2 24.03.2021	Neuer Teich_2 22.07.2021	Otterbach 24.03.2021	Otterbach 22.07.2021	Weilmühleteich (WT) 24.03.2021	Weilmühleteich (WT) 22.07.2021
61577	61577	61740	61740	61406	61406	61514	61514	61339	61339	61551	61551
7	7	2	2	3	3	4	4	0	0	7	7
27078	27078	27042	27042	26966	26966	27049	27049	26966	26966	27134	27134
4	4	8	8	7	7	1	1	1	1	8	8

Porifera (Schwämme)

4

Platyhelminthes (Strudelwürmer)

Dendrocoelum lacteum

16

Dugesia gonocephala

1

15

13

Dugesia sp.

2

7

Nematomorpha

1

1

Oligochaeta (Wenigborster)

97

17

75

30

88

79

239

158

15

9

306

397

Eiseniella tetraedra

75

2

32

Tubificidae

13

Hirudinea (Egel)

Dina punctata

1

1

3

5

Helobdella stagnalis

1

Haemopsis sanguisuga

1

**Biomonitoring
Oberflächengewässer
Basel-Stadt 2021**

Rote Rote
Liste Liste Kennart/
CH BS Neozoen

Aubach_1 24.03.2021
Aubach_1 22.07.2021
Aubach_4 24.03.2021
Aubach_4 22.07.2021
Neuer Teich_1 24.03.2021
Neuer Teich_1 22.07.2021
Neuer Teich_2 24.03.2021
Neuer Teich_2 22.07.2021
Otterbach 24.03.2021
Otterbach 22.07.2021
Weilmühleiteich (WT) 24.03.2021
Weilmühleiteich (WT) 22.07.2021

Gastropoda (Schnecken)

Ancylus fluviatilis								7		4			39	172
Bithynia tentaculata													1	
Potamopyrgus antipodarum			Neo	1									4	1 15
													39	

Bivalvia (Muscheln)

Corbicula fluminea			Neo					17	34	69	17			1
Pisidium sp.					3						1		3	10
Sphaerium sp.											2			2
													1	3 1 17 23 32 32 10 32 59 52

Acari (Milben)

Amphipoda (Flohkrebse)

Gammarus fossarum				5515	2162	5226	1501	1980	5877	1715				1438	5489
Gammarus roeseli								149	102	153		13		386	147

Isopoda (Asseln)

Asellidae Gen. Sp.															13
Asellus aquaticus						2		2							1
Proasellus coxalis			Neo	5											4

Decapoda /Zehnfusskrebse)

2

Biomonitoring Oberflächengewässer Basel-Stadt 2021	Rote	Rote	Kennart/ Neozoen	Aubach_1	Aubach_1	Aubach_4	Aubach_4	Aubach_4	Neuer Teich_1	Neuer Teich_1	Neuer Teich_2	Neuer Teich_2	Otterbach	Otterbach	Otterbach	Weilmühleteich (WT)	Weilmühleteich (WT)	
	Liste	Liste		24.03.2021	22.07.2021	24.03.2021	22.07.2021	24.03.2021	22.07.2021	24.03.2021	22.07.2021	24.03.2021	22.07.2021	24.03.2021	22.07.2021	24.03.2021	22.07.2021	
Pacifastacus leniusculus	CH	BS	Neo							2								
Ephemeroptera (Eintagsfliegen)																		
• Baetidae																		
Alainites muticus			NT						1		2		2					
Baetis fuscatus										3		6					66	
Baetis liebenauae	VU	VU	W, AT							1		13						
Baetis lutheri			NT								13	3				4	6	
Baetis rhodani				2	197	324	8	11	17	69	35	9	3			59		
Baetis sp.					56	24	17		9	45	22	1					12	
Baetis vernus			NT			55	6	6										
Centroptilum luteolum			n.a.	7														
Procloeon pennulatum	VU	VU	W														3	
• Caenidaae																		
Caenis luctuosa			WT													5		
Caenis macrura			NT								6		14			122	93	
Caenis sp.									1									
• Ephemerellidae																		

**Biomonitoring
Oberflächengewässer
Basel-Stadt 2021**

	Rote Liste CH	Rote Liste BS	Kennart/ Neozoen	Aubach_1 24.03.2021	Aubach_1 22.07.2021	Aubach_4 24.03.2021	Aubach_4 22.07.2021	Neuer Teich_1 24.03.2021	Neuer Teich_1 22.07.2021	Neuer Teich_2 24.03.2021	Neuer Teich_2 22.07.2021	Otterbach 24.03.2021	Otterbach 22.07.2021	Weilmühleteich (WT) 24.03.2021	Weilmühleteich (WT) 22.07.2021
Ephemera mucronata			n.a.					1							
Serratella ignita								10	23	2	79				20
Torleya major	VU	NT												1	
• Ephemeridae															
Ephemera danica		VU	B	5				1	1					7	4
• Heptageniidae															
Ecdyonurus dispar	VU	EN													11
Ecdyonurus torrentis		NT												3	
Ecdyonurus venosus									14	218	2				
Ecdyonurus sp.								42				1		28	
Electrogena ujhelyii			Au, Be, Im	3		20									
Epeorus assimilis		NT								1					
Rhithrogena pictetii				3		5									
Rhithrogena savoiensis			n.a.								4				2
Rhithrogena sp.										1				1	
• Leptophlebiidae															
Habroleptoides sp.									1						

**Biomonitoring
Oberflächengewässer
Basel-Stadt 2021**

Rote Liste CH
Rote Liste BS
Kennart/Neozoen

	Aubach_1 24.03.2021	Aubach_1 22.07.2021	Aubach_4 24.03.2021	Aubach_4 22.07.2021	Neuer Teich_1 24.03.2021	Neuer Teich_1 22.07.2021	Neuer Teich_2 24.03.2021	Neuer Teich_2 22.07.2021	Otterbach 24.03.2021	Otterbach 22.07.2021	Weilmühleteich (WT) 24.03.2021	Weilmühleteich (WT) 22.07.2021
Habrophlebia		1										
Habrophlebia lauta	7	1	5									
Paraleptophlebia submarginata	5		1				4					

Plecoptera (Steinfliegen)

• Leuctridae

Leuctra geniculata					1	2						12
Leuctra sp.						13	9	40			19	36

• Nemouridae

Nemouridae							1					
------------	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

• Perlodidae

Isoperla cf. rivulorum				n.a.			1					
------------------------	--	--	--	------	--	--	---	--	--	--	--	--

• Taeniopterygidae

Brachyptera risi				VU			3					
------------------	--	--	--	----	--	--	---	--	--	--	--	--

Odonata (Libellen)

• Calopterygidae

Calopteryx sp.							1					
----------------	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

• Gomphidae

**Biomonitoring
Oberflächengewässer
Basel-Stadt 2021**

	Rote Liste CH	Rote Liste BS	Kennart/ Neozoen	Aubach_1 24.03.2021	Aubach_1 22.07.2021	Aubach_4 24.03.2021	Aubach_4 22.07.2021	Neuer Teich_1 24.03.2021	Neuer Teich_1 22.07.2021	Neuer Teich_2 24.03.2021	Neuer Teich_2 22.07.2021	Otterbach 24.03.2021	Otterbach 22.07.2021	Weilmühleteich (WT) 24.03.2021	Weilmühleteich (WT) 22.07.2021
Onychogomphus forcipatus	3	2	B, NT, W							5	1			3	

Hemiptera (Wanzen)

• Corixidae

Micronecta sp.

1

• Gerridae

Gerris sp.

1

Coleoptera (Käfern)

• Dryopidae

Drypos sp.

1

• Elmidae

Elmis maugetii

1 4

Elmis sp.

61 7 4 4 123 17 2

76

Esolus parallelepipedus

37 52 7 4 29 6

248

Esolus sp.

1 4 346 5 723

Limnius volckmari

21 4 13 38 9 2

15 9

Oulimnius tuberculatus

3 5

**Biomonitoring
Oberflächengewässer
Basel-Stadt 2021**

	Rote Liste CH	Rote Liste BS	Kennart/ Neozoen	Aubach_1 24.03.2021	Aubach_1 22.07.2021	Aubach_4 24.03.2021	Aubach_4 22.07.2021	Neuer Teich_1 24.03.2021	Neuer Teich_1 22.07.2021	Neuer Teich_2 24.03.2021	Neuer Teich_2 22.07.2021	Otterbach 24.03.2021	Otterbach 22.07.2021	Weilmühleteich (WT) 24.03.2021	Weilmühleteich (WT) 22.07.2021
Riolus sp.					2	36									
Riolus subviolaceus				104		10		1			4				
• Gyridae															
Orectochilus villosus										1					
• Hydraenidae															
Hydraena sp.					1										1
• Scirtidae															
Elodes sp.				1	3	3	1								
Trichoptera (Köcherfliegen)															
• Glossosomatidae															
Agapetus ochripes		VU						2	8	365	945			72	54
Synagaptus dubitans		VU	Im	4											
• Goeridae															
Goera pilosa		VU	W											1	1
Silo nigricornis			MT/NT, SA, WT					2	1	3				7	8
Silo piceus		VU	VU MT/NT, SA							2					

**Biomonitoring
Oberflächengewässer
Basel-Stadt 2021**

Rote Rote
Liste Liste Kennart/
CH BS Neozoen

	Aubach_1	Aubach_1	Aubach_4	Aubach_4	Neuer Teich_1	Neuer Teich_1	Neuer Teich_2	Neuer Teich_2	Otterbach	Otterbach	Weilmühleiteich (WT)	Weilmühleiteich (WT)
	24.03.2021	22.07.2021	24.03.2021	22.07.2021	24.03.2021	22.07.2021	24.03.2021	22.07.2021	24.03.2021	22.07.2021	24.03.2021	22.07.2021
• Hydropsychidae												
Cheumatopsyche lepida											2	
Hydropsyche angustipennis					1							
Hydropsyche instabilis					5							
Hydropsyche pellucidula							24					
Hydropsyche siltalai					1		12		2		14	
Hydropsyche sp.						3		1			12	7
Hydroptila sp.					1		5					6
• Lepidostomatidae												
Lepidostoma hirtum					7		12					
• Leptoceridae												
Athripsodes sp.											3	
Mystacides azurea							3					
• Limnephilidae												
Anomalopterygella chauviniana									1			
Chaetoperyx villosa					1							

Biomonitoring Oberflächengewässer Basel-Stadt 2021

	Rote Liste CH	Rote Liste BS	Kennart/ Neozoen	Aubach_1 24.03.2021	Aubach_1 22.07.2021	Aubach_4 24.03.2021	Aubach_4 22.07.2021	Neuer Teich_1 24.03.2021	Neuer Teich_1 22.07.2021	Neuer Teich_2 24.03.2021	Neuer Teich_2 22.07.2021	Otterbach 24.03.2021	Otterbach 22.07.2021	Weilmühleteich (WT) 24.03.2021	Weilmühleteich (WT) 22.07.2021
Drusus annulatus		VU	Au	10	2	3									
Glyptotaelius pellucidus		RE		1											
Halesus radiatus				15						8					
Halesus sp.								2		3				1	
Limnephilus lunatus				6						1					
Limnephilus sp.				1											
Potamophylax cingulatus		VU				7									
• Polycentropodidae															
Plectrocnemia conspersa						3	1							1	
Polycentropus flavomaculatus			B												1
• Psychomyiidae															
Lype reducta	NT	NT	Be, Im												1
Psychomyia pusilla								1		81				7	
Tinodes unicolor		NT	Be				1								
Tinodes sp.				56											
• Rhyacophilidae															
Rhyacophila pubescens		n.a.				4	1								

**Biomonitoring
Oberflächengewässer
Basel-Stadt 2021**

Rote Liste CH
Rote Liste BS
Kennart/Neozoen

	Aubach_1 24.03.2021	Aubach_1 22.07.2021	Aubach_4 24.03.2021	Aubach_4 22.07.2021	Neuer Teich_1 24.03.2021	Neuer Teich_1 22.07.2021	Neuer Teich_2 24.03.2021	Neuer Teich_2 22.07.2021	Otterbach 24.03.2021	Otterbach 22.07.2021	Weilmühleteich (WT) 24.03.2021	Weilmühleteich (WT) 22.07.2021
Rhyacophila sp.	6	2	3	1		1	19	3				1
• Sericostomatidae												
Sericostoma personatum	10	1	2									
Diptera (Zweiflügler: Fliegen Mücken)												
Ceratopogonidae	92		7		14	1	31	1		3	4	
Chironomidae	1500	25	1249	31	1083	22	102		557	305	1910	339
Dixidae	4											
Empididae	49		5		435	62	99	49		3	61	11
Limoniidae	14	2	16				75			3	11	5
Limoniidae/Pediciidae	6	8		1				5				3
Psychodidae	29		5	2			4					
Rhagionidae												1
Simuliidae	20	73	4	9	1	5	152	27		4	4	4
Stratiomyidae	1		4									
Tabanidae	2						1					

