



**Erhebung Biomasse Makrozoobenthos 2014**  
**Violenbach, Orisbach, Ergolz, Frenke, Hintere**  
**Frenke, Vordere Frenke**

**August 2014**

**Autoren**

**Inès Röthele, BSc**

**Marion Mertens, Dr. rer. nat.**

**Daniel Küry, Dr. phil. Biologe**

*life*  *science*

**Erhebung Biomasse Makrozoobenthos 2014**  
**Violenbach, Orisbach, Ergolz, Frenke, Hintere Frenke,**  
**Vordere Frenke**

August 2014

Autoren

Inès Röthele, BSc

Marion Mertens, Dr. rer. nat.

Daniel Küry, Dr. phil. Biologe

Projektkoordination:

Daniel Zopfi, Veterinär-, Jagd- und Fischereiwesen, Sissach BL

Auftraggeber: Veterinär-, Jagd- und Fischereiwesen, Sissach BL

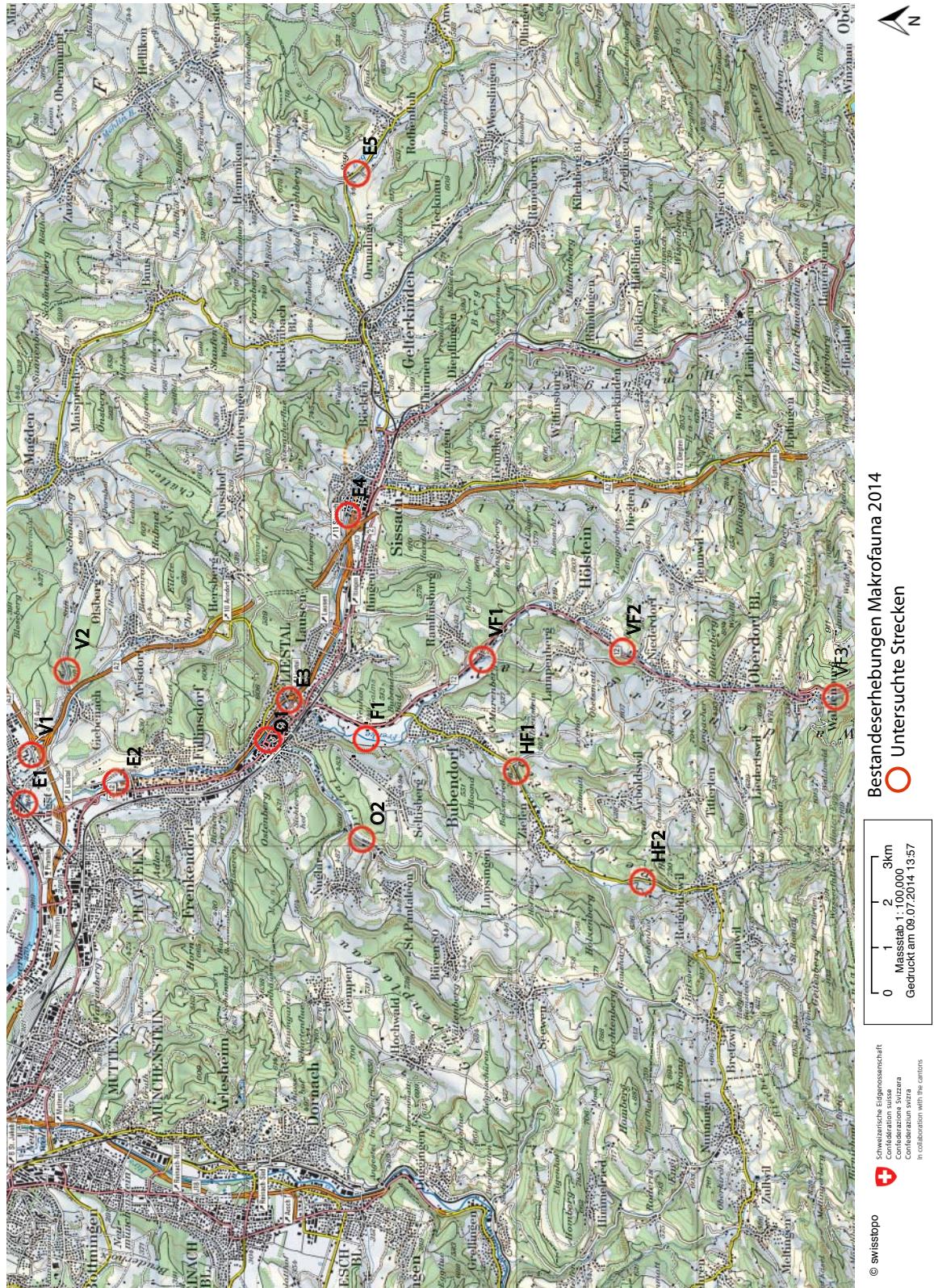
Titelbild: Violenbach bei Arisdorf, März 2014

Fotos: © Life Science

## Ziele der Biomasseerhebung

Das Makrozoobenthos ist eine wichtige Nahrungsgrundlage für die Fischbestände der Fließgewässer. Im Hinblick auf die Entwicklungsmöglichkeiten der Fischpopulationen und für die Planung der allfällig zu tätigen Besätze sind die Biomasse des Makrozoobenthos und deren Dichte von grosser Bedeutung.

Die Amtsstelle Veterinär-, Jagd- und Fischereiwesen hat der Firma Life Science AG im Zusammenhang mit fischereilichen Untersuchungen in verschiedenen Gewässern des Kantons Basel-Landschaft einen Auftrag zur Untersuchung der Makrozoobenthos-Biomasse erteilt. Bei der Ermittlung des fischereilichen Ertragsvermögens in Gewässern wird die Biomasse des Makrozoobenthos als sogenannter Bonitätsfaktor in die Berechnungen miteinbezogen. Die fischereiliche Bonitierung ist einerseits wichtig für die Besatzplanung und dient andererseits als Grundlage für die Berechnung der Fischpacht-Zinsen in den jeweiligen Gemeinden.



**Abb. 1:** Untersuchte Strecken an Violenbach, Ergolz, Frenke, Hintere Frenke, Vordere Frenke und Orisbach.

## Untersuchungsgebiet

### Kurzbeschreibung der beprobten Strecken

Die Strecken wurden an jedem Gewässer von unten nach oben (gegen die Fliessrichtung) durchnummeriert (Abb. 1). Dabei folgt die Nummerierung nicht zwangsläufig geläufigen Bezeichnungen kantonaler Probenahmeprogramme oder denen früherer Berichte. Für die räumliche Zuordnung wird zusätzlich auf die vom VJF ausgegebene Karte mit allen Probenahmestellen 2013 und 2014 verwiesen. Die Lage aller Strecken kann über die in Klammern angegebenen Koordinaten eindeutig zugeordnet werden.

#### Violenbach V1, Augst (Koordinaten 621.800 / 264.750)

Der Abschnitt liegt westlich der Überbauung Liebrüti in einem dichten Wald. Der Bach ist tief eingegraben und besitzt eine mäandrierende Laufentwicklung.

#### Violenbach V2, Arisdorf (Koordinaten 623.550 / 263.925)

Die Strecke befindet sich südwestlich des Talhofes ca. 100 m von der Strasse Richtung Olsberg entfernt. Angrenzend liegen linksufrig Wald und rechtsufrig Grünland.

#### Orisbach O1, Liestal (Koordinaten 622.200 / 259.400)

Der Abschnitt im Ort Liestal ist naturfern. Das Ufer ist beidseitig hart verbaut. Auf der ebenfalls hart verbauten Sohle haben sich durch Geschiebeeintrag stellenweise Kiesablagerungen ausgebildet. Der Bach liegt in einer städtischen Grünfläche. Das umgebende Gehölz weist Waldcharakter auf.

#### Orisbach O2, Liestal (Koordinaten 620.125 / 257.375)

Im Oristal zwischen der Orismühle und dem Orishof befindet sich die obere Probenahmestrecke am Orisbach. Diese ist relativ naturnah. Die Ufer sind beidseitig mit Sträuchern und Gehölzen bestanden und die Sohle zeigt eine grosse Tiefen- und Breitenvariabilität.

#### Ergolz E1, Augst (Koordinaten 620.950 / 264.950)

Bevor die Ergolz durch Augst zieht und in den Rhein mündet, verläuft sie an dieser Strecke linksseitig entlang der Bahn und macht dann eine Krümmung in nordöstlicher Richtung. Auf der rechten Seite ist das Umland von Fettwiesen und Äckern geprägt. Die Ufer sind beidseitig von einzelnen Bäumen und Sträuchern umsäumt. Bei einer Wasserspiegelbreite von etwa 15 m erreicht die Ergolz hier nur eine mittlere Tiefe von 40 cm.

**Ergolz E2, Füllinsdorf (Koordinaten 621.390 / 262.720)**

Unterhalb der ARA E2 befindet sich die Probestrecke Ergolz 2, nördlich von Füllinsdorf. Das Umland wird landwirtschaftlich genutzt. Die angrenzenden Uferböschungen sind mit Bäumen und Sträuchern bestanden.

**Ergolz E3, Liestal (Koordinaten 623.400 / 258.730)**

Zwischen der Autobahn und Familiengärten liegt die Strecke E3. Zahlreiche Bäume und Sträucher wachsen an den relativ steilen und schwer zugänglichen Böschungen. Der Pflanzenbewuchs der Ufer ist gering.

**Ergolz 4, Itingen (Koordinaten 626.620 / 257.620)**

Zwischen Sissach und Itingen liegt die Strecke E4 unterhalb der ARA Ergolz 1. Während das Umland auf der rechten Seite von Äckern und Feldwegen besetzt ist, verläuft auf der linken Uferseite eine Schnellstrasse. Bäume und Sträucher bewachsen hier die Ergolz an beiden Ufern. Ansonsten ist der Pflanzenbewuchs gering.

**Ergolz 5, Ormalingen (Koordinaten 634.790 / 257.480)**

Die Probestrecke Ergolz 5 liegt in der Nähe der Sagi Rothenfluh, wo die Ergolz noch als Bach bezeichnet werden kann. Zwischen der Ergolz und der rechts verlaufenden Strasse liegt an dieser Probestrecke eine Wiese und das Umland auf der linken Uferseite wird landwirtschaftlich genutzt. Das nahe liegende Naturschutzgebiet mit kleinen Teichen wird als Naherholungszone genutzt und weist auch einige Quellen auf.

**Frenke F1, Bubendorf (Koordinaten 622.300 / 256.920)**

Das Untersuchungsgebiet Frenke F1 befindet sich oberhalb der ARA Frenke 3 in Bubendorf. Die Umgebung auf der rechten Uferseite wird landwirtschaftlich genutzt. Auf der linken Uferseite liegt nach einem Abschnitt mit Grünland Wald. Das Ufer ist mit einzelnen Bäumen bestückt.

**Hintere Frenke HF1, Ziefen (Koordinaten 621.670 / 254.015)**

Zwischen Liestal und Ziefen liegt die Probenahmestrecke Hintere Frenke HF1. Zwischen dem linken Ufer und der Hauptstrasse nach Ziefen liegt eine Wiese. An beiden Uferseiten stehen vereinzelt Bäume.

**Hintere Frenke HF2, Reigoldwil (Koordinaten 619.115 / 250.925)**

Die Probenahmestrecke Hintere Frenke HF2 befindet sich unterhalb der ARA Frenke 1 in Reigoldwil. Das rechtsufrige Umland wird landwirtschaftlich genutzt. Die Ufer sind gesäumt mit Sträuchern und wenig Baumbestand.

**Vordere Frenke VF1, Ramlinsburg (Koordinaten 624.150 / 254.621)**

Die Ufer der Probestrecke Vordere Frenke VF1 sind stark verbaut, im weiteren beeinträchtigen künstliche Schwellen das natürliche Fliessen der Vorderen Frenke. Die Umgebung auf der rechten Uferseite wird zum Obstanbau genutzt. Auf der rechten Seiten liegt eine Wiese, dahinter lichter Wald. Algen überwiegen als pflanzlicher Bewuchs des Gewässers.

**Vordere Frenke VF2, Hölstein (Koordinaten 624.215 / 251.581)**

Zwischen Niederdorf und Hölstein unterhalb der ARA Frenke 2 befindet sich die Beprobungsstrecke Vordere Frenke VF2. Entlang des linken Ufers führt ein Spazierweg. Beide Uferseiten sind mit Bäumen und Sträuchern bewachsen und beschatten die Vordere Frenke. Künstliche Holzschwellen gestalten das Gewässerbett.

**Vordere Frenke VF3, Waldenburg (Koordinaten 623.225 / 247.041)**

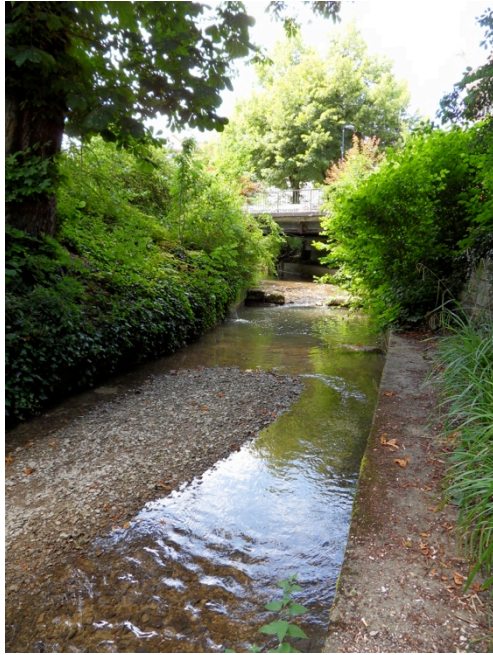
Der beprobte Abschnitt der Vorderen Frenke VF3 befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Schwimmbad Waldenburg und einem Sportplatz. Die Ufer sind stark mit Bäumen und Büschen bewachsen.



Violenbach V1, Augst, Juni 2014



Violenbach V2, Arisdorf, März 2014



Orisbach O1, Liestal, Juni 2014



Orisbach O2, Liestal, März 2014



Ergolz E1, Augst, März 2014



Ergolz E2, Füllinsdorf, März 2014





Ergolz E3, Liestal, Juni 2014



Ergolz E4, Itingen, März 2014



Ergolz E5, Ormalingen, März 2014



Frenke F1, Bubendorf, März 2014



Hintere Frenke HF1, Ziefen, Juni 2014



Hintere Frenke HF2, Reigoldswil, Juni 2014



Vordere Frenke VF1, Ramlinsburg, Juni 2014



Vordere Frenke VF2, Hölstein, März 2014



Vordere Frenke VF 3, Waldenburg, März 2014

## Methoden und Vorgehen

### Standortfaktoren an den Probestellen / Choriotope

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

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

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

Die abiotischen Choriotope wurden in folgende Klassen eingeteilt:

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

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

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

### Äusserer Aspekt

Zum Äusseren Aspekt gehören nach dem Modul-Stufen-Konzept (Stufe F) der Schweiz (BUWAL 2003) 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).

### Probenahme Makrozoobenthos

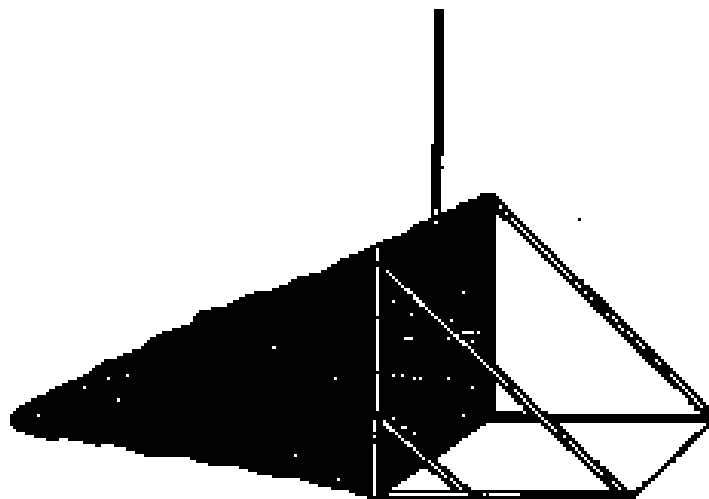
Die Durchführung der Probenahme richtet sich nach den Anforderungen der «Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer, Makrozoobenthos Stufe F» des Bundesamts für Umwelt (Stucki 2010).

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

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

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

Mit einem Surber-Sampler (Abb. 2) wurden pro Standort und Untersuchungsdatum acht unabhängige substratspezifische und flächenbezogene Proben genommen. Achtung: Der Surber-Sampler hat gemäss den IBCH-Richtlinien (Stucki, 2010) neu eine Grundfläche von 625 cm<sup>2</sup> (bislang: 900 cm<sup>2</sup>) und eine Maschenweite von 500 µm (bislang 300 µm).



**Abb. 2:** Surber-Sampler zur Entnahme flächenbezogener Kleintierproben und Fließgewässern (Schwoerbel 1994).

Alle für den Gewässerabschnitt typischen Choriotope wurden entsprechend ihrem Anteil im Gewässerabschnitt beprobt. Die acht Surber-Samples ergeben eine Probe­fläche von  $0.5 \text{ m}^2$  pro Standort. Die durch Wägung der aussortierten Proben im Labor bestimmten Gewichte wurden dementsprechend auf Quadratmeter umgerechnet.

Zur Bestimmung der Biomasse wird das Gesamtgewicht aller aussortierten Kleintiere nach dem Abtropfen auf Fliesspapier mit Hilfe einer Laborwaage bestimmt. Die Mol­lusken und köchertragenden Köcherfliegenlarven wurden dabei vor dem Wägen aus­sortiert. Die Tiere dieser beiden Gruppen verbleiben jedoch im Hinblick auf eine spä­tere Berechnung des Gewässerzustands mit Hilfe des Makrozoobenthos nach dem Modulstufenkonzept in den konservierten Proben.

Die Zuordnung der Bonitätsstufen für die einzelnen Abschnitte erfolgte nach Tab. 1, jedoch ohne Berücksichtigung des Korrekturfaktors aus dem Kanton Bern (vgl. Vuille 1997). Gewässer mit einem Bonitätsfaktor von  $0.5 - 2.5$  werden dabei als arm, Ge­wässer mit einem Bonitätsfaktor von  $3 - 6$  als mittel und Gewässer mit einem Boni­tätsfaktor von  $6.5-10$  als reich angesehen.

**Tabelle 1:** Grundlagen zur Ermittlung des fischereilichen Ertragsvermögens: Bestimmung des Bonitätsfaktors

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

## Ergebnisse



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 sind in Tabelle 2 aufgelistet. Da die Zusammensetzung der Choriotope zeitlich recht konstant ist, wurden die Choriotopdaten von beiden Probenahmezeitpunkten (Frühling und Sommer) zusammengefasst.

Bei allen untersuchten Gewässern dominieren steinige oder kiesige Substrate, dazu treten vereinzelt sandige Substrate auf. Feinere Sedimente, Moose oder Steinplatten kamen ebenfalls nur vereinzelt vor. Algen kamen nur an einer Entnahmestelle vor.

**Tabelle 2:** Substrate im Bereich der Probenahmestellen 2014. Die Häufigkeiten wurden nach den folgenden Klassen abgestuft: (dominant: > 50% der Fläche), (häufig: 10-50% der Fläche), (selten: 10% der Fläche). Gewässer: V: Violenbach, O: Orisbach, E: Ergolz, F: Frenke, HF: Hintere Frenke, VF: Vordere Frenke.

| Substrat  | V1 | V2 | O1 | O2 | E1 | E | E | E | E | E | F1 | HF1 | HF2 | VF1 | VF2 | VF |
|---|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|----|-----|-----|-----|-----|----|
| mobile Blöcke > 250 mm                            |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |    |     |     |     |     |    |
| Moose (Bryophyten)                                |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |    |     |     |     |     |    |
| Untergetauchte Samenpflanzen (Hydrophyten)        |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |    |     |     |     |     |    |
| Grobes organisches Substrat (Laub, Holz, Wurzeln) |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |    |     |     |     |     |    |
| Steine, Kieselsteine (250 mm – 25 mm)             |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |    |     |     |     |     |    |
| Kies (25 mm – 2.5 mm)                             |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |    |     |     |     |     |    |

| Substrat   | V1 | V2 | O1 | O2 | E1 | E | E | E | E | F1 | HF1 | HF2 | VF1 | VF2 | VF |
|--|----|----|----|----|----|---|---|---|---|----|-----|-----|-----|-----|----|
| Amphibische Samenpflanzen (Helo-phyten)              |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    |     |     |     |     |    |
| Feine Sedimente +/- organisch, «Schlamm» < 0.1 mm    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    |     |     |     |     |    |
| Sand und Schluff (<2.5 mm)                           |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    |     |     |     |     |    |
| Natürliche und künstliche Oberflächen Block > 250 mm |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    |     |     |     |     |    |
| Algen oder (falls fehlend) Mergel und Ton            |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    |     |     |     |     |    |

### Äusserer Aspekt

Die Parameter des Äusseren Aspekts vermitteln einen ersten Eindruck von der Wasserqualität. Es zeigten sich jedoch keine Hinweise auf gravierende Belastungen (Tab. 3).

Ein Teil der Probenahmestellen liegt direkt unterhalb von ARA-Einleitungen, da an diesen Stellen auch die Beprobungen der Gewässerüberwachung stattfinden. Dies kann einerseits zu leicht erhöhten Makrozoobenthos-Biomassewerten durch mehr verfügbare Nahrung führen, andererseits sind an diesen Stellen auch andere Effekte der gereinigten Abwassereinleitungen spürbar (Geruch, heterotropher Bewuchs, Feststoffe). Dies betrifft die Probenahmestellen Ergolz E2, Hintere Frenke HF2 und Vordere Frenke VF2. Die Beeinträchtigungen waren jedoch in allen genannten Fällen gering bis kaum feststellbar. Ansonsten wurde an mehreren Strecken Abfall im Gewässer festgestellt. Vor allem die Beprobungsstrecke Orisbach O1 war bei der Probenahme im März 2014 durch «Räppli» stark verschmutzt (Fasnacht). Eine Kolmatierung der Gewässersohle im leichten bis mittleren Bereich konnte an mehreren Strecken festgestellt werden.



**Tabelle 3:** Äusserer Aspekt auf den untersuchten Gewässerstrecken 2014. Gewässer: V: Vio-  
lenbach, O: Orisbach, E: Ergolz, F: Frenke, HF: Hintere Frenke, VF: Vordere Frenke.  
Fr: Frühlingsprobe; So: Sommerprobe.

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

| Gewässer              | V1 | V2 | O1 | O2 | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | F1 | HF1 | HF2 | VF1 | VF2 | VF3 | Fr/So |
|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Algen                 |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  |     |     | ■   | ■   |     | Fr    |
|                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ■   | ■   | ■   | ■   |     | So    |
| Moose                 |    |    |    | ■  | ■  |    |    |    |    | ■  | ■   | ■   | ■   |     |     | Fr    |
|                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     | So    |
| Makrophyten           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     | Fr    |
|                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     | So    |
| Heterotropher Bewuchs |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     | Fr    |
|                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     | So    |
| Eisensulfid           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     | Fr    |
|                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     | So    |
| Schlamm               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     | Fr    |
|                       | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     | So    |
| Schaum                |    |    |    |    |    |    | ■  |    |    |    |     |     | ■   | ■   |     | Fr    |
|                       | ■  |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  |    |     |     | ■   |     |     | So    |
| Trübung               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     | Fr    |
|                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     | ■   |     |     |     | So    |
| Verfärbung            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     | Fr    |
|                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     | So    |
| Geruch                |    |    |    |    |    | ■  |    |    |    |    |     |     |     |     |     | Fr    |
|                       |    |    |    |    |    | ■  |    |    |    |    |     | ■   |     |     |     | So    |
| Kolmation             | ■  | ■  |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  | ■   | ■   | ■   | ■   | ■   | Fr    |
|                       | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■   | ■   |     |     | ■   | So    |
| Feststoffe            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     | Fr    |
|                       |    |    |    | ■  |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     | So    |

Bei der Frühlingsprobenahme war bei der Beprobungsstrecke am Violenbach V2 sowie an der Vorderen Frenke VF1 und bei der Sommerprobenahme beide Teststrecken des Violenbaches sowie an der Vorderen Frenke VF3 die Gewässersohle derart stark verbacken, dass es fast unmöglich war, Sediment aufzuwirbeln. Dies kann des Resultats



**Tabelle 4:** Bonitätsfaktor B, abgeleitet aus der Biomasse in g / m<sup>2</sup>. Gewässer: V: Violenbach, O: Orisbach, E: Ergolz, F: Frenke, HF: Hintere Frenke, VF: Vordere Frenke. Blau hinterlegt: «arme» Gewässer; grün hinterlegt: «mittlere» Gewässer, gelb hinterlegt: «reiche» Gewässer

|     | Frühling 2014                  |                     | Sommer 2014                    |                     | Mittelwert                     |                     |
|-----|--------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|
|     | Biomasse<br>g / m <sup>2</sup> | Bonitätsfaktor<br>B | Biomasse<br>g / m <sup>2</sup> | Bonitätsfaktor<br>B | Biomasse<br>g / m <sup>2</sup> | Bonitätsfaktor<br>B |
| V1  | 10.00                          | 3.0                 | 6.72                           | 2.5                 | 8.36                           | 3.0                 |
| V2  | 42.24                          | 6.5                 | 11.14                          | 3.5                 | 24.21                          | 4.5                 |
| O1  | 6.18                           | 2.5                 | 7.68                           | 2.5                 | 6.93                           | 2.5                 |
| O2  | 17.64                          | 4.0                 | 16.38                          | 4.0                 | 17.01                          | 4.0                 |
| E1  | 14.90                          | 3.5                 | 7.50                           | 2.5                 | 11.20                          | 3.5                 |
| E2  | 16.30                          | 4.0                 | 18.76                          | 4.0                 | 17.53                          | 4.0                 |
| E3  | 27.68                          | 5.0                 | 14.60                          | 3.5                 | 21.14                          | 4.5                 |
| E4  | 8.42                           | 3.0                 | 12.70                          | 3.5                 | 10.56                          | 3.5                 |
| E5  | 23.68                          | 5.0                 | 20.90                          | 4.5                 | 22.29                          | 4.5                 |
| F1  | 21.52                          | 4.5                 | 12.82                          | 3.5                 | 17.17                          | 4.0                 |
| HF1 | 32.62                          | 5.5                 | 9.12                           | 3.0                 | 20.87                          | 4.5                 |
| HF2 | 24.28                          | 5.0                 | 9.66                           | 3.0                 | 16.97                          | 4.0                 |
| VF1 | 14.24                          | 3.5                 | 22.20                          | 4.5                 | 18.22                          | 4.0                 |
| VF2 | 36.82                          | 6.0                 | 17.76                          | 4.0                 | 27.29                          | 5.0                 |
| VF3 | 24.64                          | 4.5                 | 7.48                           | 2.5                 | 16.06                          | 4.0                 |

### Vergleich mit früheren Ergebnissen

Ein Vergleich mit früheren Probenahmekampagnen ist schwierig, weil die Biomasse von Jahr zu Jahr und in der jahreszeitlichen Entwicklung stark schwanken kann. Da der Witterungsverlauf in jedem Jahr anders ist und generell starke interannuelle Schwankungen auftreten, ist generell mit einer grossen Schwankungsbreite der Ergebnisse zu rechnen. Eine Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 5 zeigt, dass im Vergleich zu den vorangegangenen Probenahmen sowohl wesentlich höhere, als auch deutlich niedrigere Werte aufgetreten sind. Ein gewisses Muster zwischen den einzelnen Probenahmestrecken ist dennoch erkennbar: So sind die Biomassewerte am vollständig verbauten Standort Orisbach 1 generell niedrig, die Werte an den Ergolzprobestrecken generell mittel und an der Vorderen Frenke 2, deren Uferbereich gewässergerecht beschaffen ist, generell hoch.

**Tabelle 5:** Makrozoobenthos-Biomasse der jetzigen Probenahme im Vergleich mit vorangegangenen Erhebungen. Gewässer: V: Violenbach, O: Orisbach, E: Ergolz, F: Frenke, HF: Hintere Frenke, VF: Vordere Frenke.

|     | Mittelwert 2014                | Mittelwert frühere Probenahme  |                               |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|     | Biomasse<br>g / m <sup>2</sup> | Biomasse<br>g / m <sup>2</sup> | Jahr der früheren Probenahme* |
| V1  | 8.36                           | 13.98                          | 2007                          |
| V2  | 24.21                          | 10.70                          | 2007                          |
| O1  | 6.93                           | 10.37                          | 2007                          |
| O2  | 17.01                          | 7.57                           | 2007                          |
| E1  | 11.20                          | 16.17                          | 2005                          |
| E2  | 17.53                          | 11.77                          | 2005                          |
| E3  | 21.14                          | 13.94                          | 2005                          |
| E4  | 10.56                          | 11.22                          | 2005                          |
| E5  | 22.29                          | 11.54                          | 2005                          |
| F1  | 17.17                          | 11.91                          | 2006                          |
| HF1 | 20.87                          | 10.48                          | 2006                          |
| HF2 | 16.97                          | 24.10                          | 2006                          |
| VF1 | 18.22                          | 11.15                          | 2006                          |
| VF2 | 27.29                          | 25.68                          | 2006                          |
| VF3 | 16.06                          | 9.65                           | 2006                          |

\* Die entsprechenden Berichte sind in der Literaturliste angegeben.

## Literatur

- BUWAL (Hrsg.) 1998: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Ökomorphologie Stufe F (flächendeckend), Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 27, Bern, 49 S.
- BUWAL (Hrsg.) 2003: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Äusserer Aspekt Stufe F, Entwurf, Bern, 44 S.
- Küry D., Gysel, A. & Kärcher S. 2007: Fliessgewässer im Kanton Basel Landschaft. Biologische Untersuchung 2007. Wintersingerbach, Buuserbach, Violenbach, Arisdörferbach, Orisbach. Bericht für das Amt für Umweltschutz und Energie Basel-Landschaft, 36 pp. + Anhang.
- Küry D., & Moroder S. 2005: Ergolz Biologische Untersuchung 2005, Bericht für das Amt für Umweltschutz und Energie Basel-Landschaft, 24 pp.
- Küry D. 2006: Biomasse des Makrozoobenthos Frenke 2006, Bericht für das Veterinär-, Jagd- und Fischereiwesen Basel-Landschaft, S. 10 pp.
- Mertens, M. & Küry, D. 2011: Biomonitoring Oberflächengewässer Basel-Stadt 2011: Benthosfauna und Äusserer Aspekt. Unveröff. Bericht Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt, 57 pp.
- Schwoerbel J. 1994: Methoden der Hydrobiologie. Süswasserbiologie, Stuttgart (G. Fischer, 4. Auflage), 368 pp.
- Stucki P. 2010: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Makrozoobenthos Stufe F. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1026: 61 p.
- Vuille T. 1997: Ertragsvermögen der Patentgewässer im Kanton Bern. Fischereinspektorat des Kantons Bern: 31 S. + Anhang.