

Anpassung an den Klimawandel

Die Ergolz als Forellengewässer erhalten

Analyse – Szenarien – Massnahmen



Ausgetrocknete Ergolz oberhalb Sissach im Herbst 2018 (Foto Daniel Zopfi)

Ein Projekt im Rahmen des Pilotprogramms Anpassung an den Klimawandel des Bundes
(2. Programmphase 2019 – 2021)

Projektleitung: Barbara Berli (Fischereikommission BL, Universität Basel)

Projektoffice: Adrian Aeschlimann (Schweizerisches Kompetenzzentrum Fischerei SKF)

Projektteam: Holger Stockhaus (Jagd und Fischereiverwalter, Stv. Amtsleiter Amt für Wald beider Basel), Daniel Zopfi (kantonaler Fischereiaufseher, BL) (Adrian Auckenthaler (Leiter Ressort Wasser und Geologie, Amt für Umwelt und Energie, BL), Jaroslav Mišun (Leiter Gewässerplanung, Tiefbauamt BL), Dominic Tanner (Präsident Kantonaler Fischereiverband Baselland)

Bern, Sissach: November 2021

Inhalt

1. Management Summary	3
1.1 Die Bachforelle hat in der Ergolz wegen dem Klimawandel langfristig einen schweren Stand	3
2. Ausgangslage.....	4
3. Erhalt der Bachforelle ohne Gegenmassnahmen äusserst fraglich	7
4. Erarbeitungsprozess.....	8
4.1. Erster Workshop widmete sich den Herausforderungen an der Ergolz	8
4.2. Zweiter Workshop zum Priorisieren von Massnahmen	10
5. Mögliche Massnahmen und Empfehlungen	12
5.1. Wasserdargebot	12
5.2. Massnahmen zur Senkung der Temperatur	12
5.3. Lebensraumstrukturen	13
Anhang.....	14

1. Management Summary

1.1 Die Bachforelle hat in der Ergolz wegen dem Klimawandel langfristig einen schweren Stand

Der Klimawandel verändert die Gewässer bereits heute in der Schweiz spürbar. Im Rahmen des Pilotprogramms «Anpassung an den Klimawandel» des Bundes ist das Schweizerische Kompetenzzentrum Fischerei (SKF) zusammen mit verschiedenen Kantonen von 2019 bis 2021 der Frage nachgegangen, was zum langfristigen Überleben der Kälte liebenden Bachforellen (*Salmo trutta*) unternommen werden kann. Anhand der Ergolz im Kanton Basel-Landschaft wurde untersucht, welche Massnahmen notwendig sind, damit der heute als Forellengewässer geltende Fluss auch künftig Forellen beheimaten kann. Diese Kälte liebende Fischart ist als Leitart ein sensibler Indikator für die Klimaveränderung und wegen der Erwärmung stark unter Druck. Ihr langfristiges Fortbestehen in tiefer gelegenen Bächen und Flüssen ist äusserst fraglich. Als Hauptproblem gelten die zu hohen Wassertemperaturen und das zu erwartende, vermehrte Austrocknen der Ergolz.

Zur Beantwortung der Fragestellung an der Ergolz wurde eine Projektgruppe bestehend aus Mitgliedern der Verwaltung und der kantonalen Fischereikommission eingesetzt und an zwei Workshops ein Diskussionsprozess mit einem breiten Akteurskreis durchgeführt. Grundlage für die Diskussionen bildeten einerseits die Erfahrungen der Fischereibehörde während der Trockenjahre 2003 und 2018 sowie eine Masterarbeit an der Uni Basel.

Damit die Möglichkeit besteht, die Bachforellen in Zukunft in der Ergolz zu erhalten, werden von der Projektgruppe zur Erhöhung des Wasserdargebots, der Senkung der Wassertemperaturen und für bessere Lebensraumbedingungen folgende Massnahmen vorgeschlagen:

- Nutzungseinschränkungen bei Privaten und in der Landwirtschaft
- Wasserrückhalt in Regenphasen und Abgabe bei Trockenheit.
- Anreicherung des Grundwassers in nassen Phasen.
- Kein Regen- oder Frischwasser via ARA ableiten, sondern versickern lassen und im Gewässersystem halten.
- Konsequente Beschattung: Schattenspendende Vegetation, insbesondere angeordnet auf der Südwestseite des Gewässers.
- An Hitzetagen heizen sich versiegelte Fläche (Plätze, Strassen) stark auf. Fällt Gewitterregen erwärmt sich das Wasser ebenfalls und bildet im Gewässer einen Warmwasserschwall. Die Effekte dieser Schwälle sind genau zu untersuchen und geeignete Massnahmen zu ergreifen (Versickerung, Rückhalt und kontinuierliches Ableiten, Strassenabwasserbehandlungsanlage SABA für die Autobahn usw.).
- Die Ergolz ist wo immer möglich zu Revitalisieren. Je natürlicher das Gewässer ist, desto widerstandsfähiger ist es gegen den Klimawandel.
- Wanderhindernisse sollen entfernt werden, damit die Ergolz besser vernetzt wird und Fische die Möglichkeit haben, aus warmen, wenig wasserführenden Bereichen zu flüchten.

Damit diese und weitere Massnahmen umgesetzt werden können, müssen die involvierten Akteure in Verwaltung und in der Zivilgesellschaft weiter sensibilisiert werden. Unabdingbar ist eine Zusammenarbeit über die sektoriellen Grenzen hinweg.

2. Ausgangslage

Der Klimawandel hat grossen Einfluss auf die Gewässer und die aquatischen Lebewesen in der Schweiz. Bereits im Jahr 2012 publizierte der Bund gestützt auf ein Forschungsprogramm Szenarien zur zu erwartenden Veränderung des hydrologischen Haushaltes in der Schweiz. Die Kernaussage lautete: «Das Wasserdargebot wird sich bis 2100 nur wenig ändern. Als Folge des Anstiegs der Schneefallgrenze parallel zur Zunahme der Lufttemperatur werden die in den Alpen gespeicherten Schnee- und Eismassen jedoch stark vermindert. Zusammen mit einer saisonalen Umverteilung des Niederschlags (trockener im Sommer, feuchter im Winter) wird dies eine jahreszeitliche Umverteilung der Abflüsse hervorrufen.»¹

Der im März 2021 publizierte Nachfolgebericht «Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer» bestätigt diesen Befund und liefert detailliertere und regional feiner aufgelöste Daten.²

Was insbesondere Trockenheit und Hitze in der Realität bedeuten und dass auch das Wasserschloss Schweiz davon betroffen ist, zeigte sich eindrücklich im Jahr 2018. In seinem Bericht zum Hitzesommer hielt das Bundesamt für Umwelt BAFU fest: «Bei den Fischen sind die mit Hitze und Trockenheit verbundenen Probleme offensichtlich. Für einige Fischarten sind hohe Wassertemperaturen ein Problem. Die meisten Arten der Salmoniden (Äschen, Lachse und Forellen), die in kaltem Wasser leben, stehen dann unter erhöhtem Stress. Je höher die Temperatur, desto schneller läuft der Stoffwechsel der Fische. Der Sauerstoffbedarf steigt, und bei erhöhten Temperaturen wird es immer schwieriger, diesen zu decken, auch weil mit zunehmender Temperatur der Sauerstoffgehalt des Wassers abnimmt. Ab 25°C wird es für die Fische lebensbedrohlich. Auch Krankheiten machen den Fischen im warmen Wasser mehr zu schaffen.»³

Zu beobachten waren diese Effekte auch im Kanton Basel-Landschaft an der Ergolz. Aktuell gilt der Fluss als Forellengewässer. Ihr langfristiges Fortbestehen in tiefer gelegenen Bächen und Flüssen des Kantons ist jedoch äusserst fraglich. Hauptproblem sind die zu hohen Wassertemperaturen und das zu erwartende, vermehrte Austrocknen der Ergolz.

Im Rahmen des Pilotprogramms «Anpassung an den Klimawandel» des Bundes ist das Schweizerische Kompetenzzentrum Fischerei in fünf Teilprojekten zusammen mit verschiedenen Kantonen von 2019 bis 2021 der Frage nachgegangen, was zum langfristigen Überleben der Kälte liebenden Bachforellen (*Salmo trutta*) unternommen werden kann. Der zusammenfassende Bericht ist zu finden unter: <https://www.kompetenzzentrum-fischerei.ch/home/>

Anhand der Ergolz im Kanton Basel-Landschaft wurde untersucht, welche Massnahmen notwendig sind, damit der heute als Forellengewässer geltende Fluss auch künftig Forellen beheimaten kann. Für die zu erwartete Temperatur- und Abfluss-Entwicklung der nächsten Jahrzehnte wurden Lösungen gesucht, damit der Fluss von Liestal aufwärts trotz der zu erwartenden klimatischen Entwicklung wie bisher primär Forellen beheimatet. Nebst allfälligen Lebensraumaufwertungen und genügend Beschattung wurde das Augenmerk insbesondere auf genügend Wasserführung zur Überbrückung von niederschlagsarmen Perioden gerichtet.

¹ Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) 2012: Auswirkungen der Klimaänderung auf Wasserressourcen und Gewässer. Synthesebericht zum Projekt «Klimaänderung und Hydrologie in der Schweiz» (CCHydro). Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1217

² BAFU (Hrsg.) 2021: Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer. Hydrologie, Gewässerökologie und Wasserwirtschaft. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 2101: 134 S.

³ BAFU et al. (Hrsg.) 2019: Hitze und Trockenheit im Sommer 2018. Auswirkungen auf Mensch und Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1909

Zentrales Element des Projektes an der Ergolz war die Arbeit des Masterstudenten David Zahno an der Universität Basel. Gestützt auf Daten aus der kantonalen Verwaltung, öffentlich zugänglicher Daten und den Klimaszenarien des Bundes (BAFU 2021) entstand die Arbeit «Die Ergolz als Forellengewässer erhalten – eine GIS-Studie».⁴ Zahno beschreibt die Ergolz und die Probleme bezüglich Wassermenge und -temperatur wie folgt:

«Die Ergolz entspringt im Faltenjura im Gebiet Geissflue auf 960 m ü. M. an der Grenze zwischen den Kantonen Basel-Landschaft und Solothurn (WFN 2018). Ihr Einzugsgebiet ist 299 km² gross, liegt mehrheitlich im Tafeljura und ausschliesslich im Kanton Basel-Landschaft (WFN 2018; Epting & Huggenberger 2016; AUE 2005). Dabei handelt es sich im schweizweiten Vergleich um einen wasserarmen Kanton. Die Wasserreserven sind so gering, dass es bei längerer Trockenheit im Sommer zur Austrocknung diverser Bäche kommt (Auckenthaler et al. 2017). (...) Der jährliche Niederschlag im Einzugsgebiet (Periode 1984–2013) lag zwischen 1034 mm und 1224 mm. Rund 50 % des Niederschlags gehen durch Evapotranspiration verloren. Der Wasserhaushalt wird ausnahmslos durch Niederschläge gebildet, wobei die Schneeschmelze nur einen kleinen Anteil ausmacht (Auckenthaler et al. 2017). Deshalb entsprechen die Abflussverhältnisse dem Regime pluvial jurassien nach Pardé (1933). Das Maximum der monatlichen Abflusssummen ist in den Wintermonaten und das Minimum zwischen Juli und Oktober (Auckenthaler et al. 2017; Scherrer AG 2016). (...) Durch diverse Zuflüsse wie dem Eibach in Gelterkinden, dem Homburgerbach in Sissach sowie der Frenke in Liestal wächst eine beträchtliche Abflussmenge (3700 l/s, AUE 2005) heran, die nach einer Fliegsstrecke von rund 30 km in Augst auf einer Höhe von 261 m ü. M. in den Rhein mündet (WFN 2018; AUE 2005). In der Ergolz wechseln sich aufgrund der geologischen Standortgegebenheiten (Falten- und Tafeljura) grundwasser-exfiltrierende und oberflächenwasser-infiltrierende Prozesse ab. Der Grundwasserkörper wird häufig durch Felsstufen getrennt (Epting & Huggenberger 2016). In dem von Epting & Huggenberger (2016) untersuchten Gebiet auf der Höhe der Gemeinden Füllinsdorf und Frenkendorf dominiert der oberflächenwasser-infiltrierende Prozess und bildet einen Grossteil der Grundwasserneubildung. So steigt während eines Hochwassers der Grundwasserspiegel nach vier Stunden um ca. 1 m an (Epting & Huggenberger 2016). Die Durchlässigkeit des Flussbetts bzw. die Infiltration von Oberflächenwasser wird durch abgelagertes Feinmaterial verringert (Epting & Huggenberger 2016). Grundsätzlich gestaltet sich die Berechnung von Grundwasserneubildung als schwierig. Es gibt grosse Unsicherheiten bei der Messung der Niedrigabflüsse und bei der Berechnung der Verdunstung (Auckenthaler et al. 2017).»

Mit Blick auf die Bachforelle bezieht sich Zahno auf das System nach Huet (1954): «Die Schweizer Gewässer lassen sich in vier Fischregionen unterteilen (...). Im bis zu 15 °C warmen und sauerstoffreichen Wasser liegt die stark abfallende Forellenregion, deren Untergrund durch grobkörnigen Kies gebildet ist. Die angrenzende Äschenregion hat eine kiesige Gewässersohle und erlaubt Wassertemperaturen bis 18 °C. Danach folgt bei niedrigerer Strömung die Barbenregion mit einer erhöhten Wasserführung und Temperaturen bis 20 °C. Die Brachsenregion kommt mit hohen Wassertemperaturen von über 20 °C gut zurecht.

Im bis zu 15 °C warmen und sauerstoffreichen Wasser der Forellenregion leben neben der Bachforelle (*Salmo trutta*) als Leitart dieser Fischregion auch die Begleitarten Groppe (*Cottus gobio*) und Elritze (*Phoxinus phoxinus*).

Da die Bachforelle bereits jetzt mehrheitlich am oberen Limit ihres Temperaturtoleranzbereichs lebt [Abb. 25], gerät sie durch eine zusätzliche Erwärmung in Konkurrenz mit wärmetoleranteren Arten wie der Äsche oder der Barbe (Hari et al. 2006;

⁴ Zahno, D. (2020). Die Ergolz als Forellengewässer erhalten – eine GIS-Studie, Universität Basel, Internetlink: https://www.skf-cscp.ch/fileadmin/user_upload/Mandate/Masterarbeiten/Masterarbeit_David_Zahno.pdf

Burkhardt-Holm 2009). Die Forellenregion würde sich deshalb lokal weiter flussaufwärts verbreiten, was durch diverse Verbauungen jedoch nicht möglich ist (Fischnetz 2004).

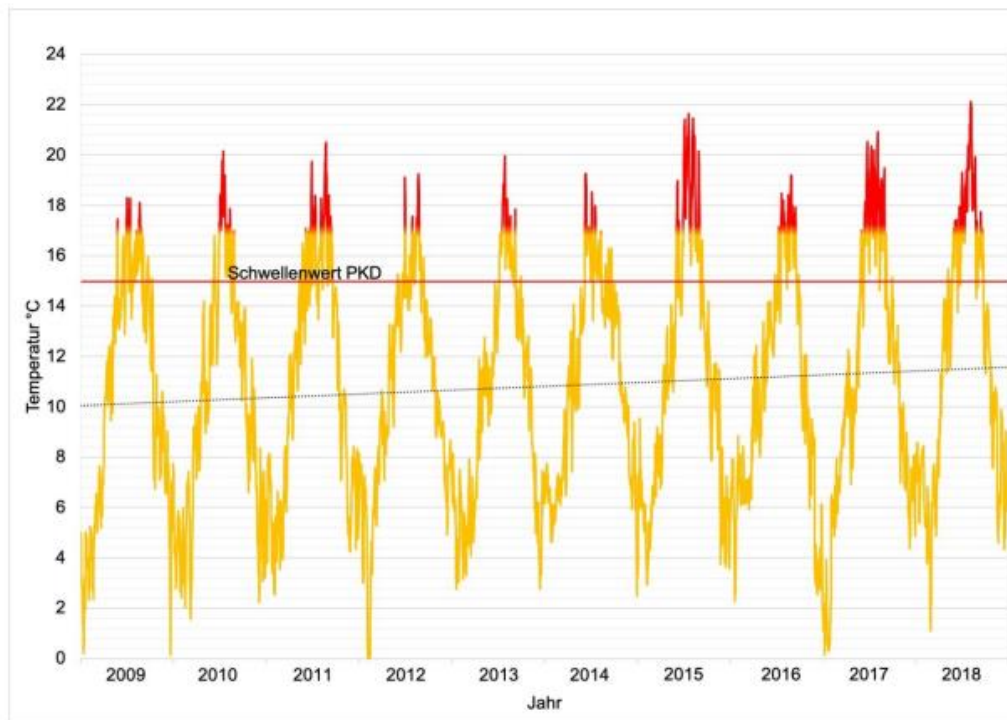


Abb. 25: Entwicklung der Wassertemperatur am Standort Böckten für den Zeitraum 2009–2018. Die Trendlinie ist schwarz gepunktet. Die rote Linie bei 15 °C repräsentiert den Schwellenwert für ein erhöhtes PKD-Risiko. Ebenfalls rot markiert ist der Bereich der Wassertemperatur, welcher 17 °C oder mehr misst und für die Bachforelle als kritisch erachtet wird. (Eigene Darstellung, basierend auf Daten vom AUE)

Deshalb versucht man durch Aufforstung von Ufergehölzen eine starke Erwärmung der Bäche in Hitzeperioden zu verhindern (Burkhardt-Holm 2009). Ein weiterer Effekt der Erwärmung ist die Verkürzung der Entwicklungszeit von 91 Tagen auf neu 77 Tage. Leider sind deren Konsequenzen schwer abschätzbar, da sich die Natur (beispielsweise Futtertiere) mitentwickelt. Gleichzeitig gibt es Faktoren wie das Tageslicht, welches als nicht veränderbarer Faktor wirkt. Nichtsdestotrotz konnte man eine Vorverschiebung des Schlüpfzeitpunkts um etwa 14 Tage erkennen (Hari et al. 2006).

Die Wassertemperatur bildet eine der bedeutendsten ökologischen Komponenten in Fließgewässern. Sie ist abhängig von den atmosphärischen Bedingungen, der Hydrologie und der Beschaffenheit des Gewässerbetts (Caissie 2006). Der Eintrag von Grund- oder Quellwasser hat einen grossen Einfluss auf die Wassertemperatur (Malicky 1978). Für die Temperatur des Quellwassers dient die mittlere Jahreslufttemperatur als Orientierungswert. Deshalb fungiert Quellwasser im Sommer als kühlender und im Winter als wärmender Faktor für die Wassertemperatur. Die täglichen Schwankungen der Wassertemperatur sind geringer als diejenigen der Lufttemperatur. Die hohe spezifische Wärme des Wassers unterbindet ein schnelles Erwärmen oder Abkühlen der Wassermassen. Aufgrund der Fließbewegung existiert keine spezifische Schichtung wie bei Seen, deshalb haben Fließgewässer bis zu einer Tiefe von zehn Metern eine homogen temperierte Wassermasse (Jungwirth et al. 2003). Mit zunehmender Entfernung vom Ursprung nimmt im Sommer die tägliche Variabilität der Wassertemperatur zu (Statzner & Higler 1985). In der Luft ist 30-mal mehr Sauerstoff verfügbar als im Wasser (Jungwirth et al. 2003). Die Sauerstoffsättigung in einem Gewässer nimmt mit zunehmender Wassertemperatur ab (Reiser 1979; Jungwirth et al. 2003). Gleichzeitig erhöht sich auch der Bedarf respektive der Verbrauch von Sauerstoff bei Fischen. Bei erwachsenen Bachforellen ist nicht unbedingt die Wassertemperatur, sondern der fehlende Sauerstoff Ursache für deren Ableben (Jungwirth et al. 2003).»

3. Erhalt der Bachforelle ohne Gegenmassnahmen äusserst fraglich

Das Fazit von Zahno lautet schliesslich: «Das Gesamtbild der Ergolz seit 2009 zeigt, dass die Bachforelle (*Salmo trutta*) bereits heute stark unter Druck ist. Sie kämpft mit tiefen Wasserständen, hohen Wassertemperaturen und streckenweiser Austrocknung. Die Wassertemperaturen nähern sich in den Sommermonaten immer mehr dem für Bachforellen letalen Bereich. Die Erwärmung des Fliessgewässers verändert die für eine Forellenregion typischen Parameter und erhöht das PKD-Risiko. Dies macht sich in der Entwicklung der Bachforellenbestände bemerkbar. Immer weniger Bereiche der Ergolz verfügen über eine ausreichende Naturverlaichung, um den Fortbestand der Bachforelle zu gewährleisten. Gleichwohl müssen die aus den Ergebnissen und Interpolationen erkennbaren «Trends» aufgrund des kurzen Zeitraums mit Vorsicht betrachtet werden. Die im Massnahmenkatalog vorgeschlagenen Revitalisierungsmassnahmen, wie der Einsatz von Buhnen, Störsteinen und Totholz, können dazu beitragen, dass sich die Bachforelle an die durch den Klimawandel veränderten Bedingungen der Ergolz anpassen kann. Das Ziel einer ganzjährigen Wasserführung in der Ergolz kann nicht einzig durch die vorgeschlagenen Massnahmen erreicht werden. Zudem verringert der Bau einer für notwendig empfundenen, durchgehenden Niederwasserrinne die Strukturvielfalt des Fliessgewässers und steht deshalb in Konflikt mit dem Gewässerschutzgesetz. (...) Die Modellierungen möglicher Zukunftsszenarien unterstreichen die Dringlichkeit der Revitalisierungsmassnahmen. Der Abfluss nimmt vor allem in den Sommermonaten drastisch ab. Selbst bei der Einleitung von Massnahmen zum Erhalt einer ganzjährigen Wasserführung wird die Ergolz vermutlich in Zukunft häufiger und über längere Zeit trockenfallen. Zudem erhöht sich die Wassertemperatur der Ergolz ganzjährig massiv, unter anderem bedingt durch den fehlenden Abfluss. Dies begünstigt die Ausbreitung von karpfenartigen Fischen und hat Einfluss auf den Lebensraum der Bachforelle. Es findet aufgrund der Wassertemperaturzunahme eine Habitatsverschiebung flussaufwärts statt. Daraus resultiert eine Verkleinerung der Forellenregion. Die Zukunft der Bachforelle in der Ergolz ist unter diesen Umständen äusserst fraglich.»

4. Erarbeitungsprozess

Der Klimawandel stellt die Gesellschaft vor grosse Herausforderungen. Oberste Priorität hat nach wie vor die massive Verringerung des Treibhausgasausstosses, damit die Erderwärmung auf 1,5 Grad Celsius beschränkt werden kann. Die bereits messbare Erwärmung erfordert indes bereits eine Anpassung. Der Bundesrat hat daher eine Strategie und einen Aktionsplan zur Anpassung an den Klimawandel entwickelt.⁵ Ziel ist es, dass Behörden, Wirtschaft und Bevölkerung diese Herausforderung annehmen und gemeinsam bewältigen.

Zur Anpassungsstrategie des Bundes gehört auch das Pilotprogramm «Anpassung an den Klimawandel». Es unterstützt beispielhafte, innovative Vorhaben der Kantone, Regionen, Städte und Gemeinden und zeigt auf, wie die Schweiz sich konkret an das veränderte Klima anpassen kann. Die Projekte dienen dazu, vor Ort die Klimarisiken zu minimieren, die Anpassungsfähigkeit zu steigern und Chancen zu nutzen. Mit dem Projekt F.09 «Fischgerechter Wasserbau» wollte das Schweizerische Kompetenzzentrum Fischerei SKF zusammen mit verschiedenen Kantonen und dem Schweizerischen Fischerei-Verband Massnahmen zum Erhalt der Kälte liebenden Fischarten erarbeiten. Nebst der Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen stellte das Projekt den Einbezug der betroffenen Akteurskreise ins Zentrum.

Allen Teilprojekten war gleich, dass die Klimaveränderung alle Akteurinnen und Akteure herausfordert und zu einer Anpassung ihrer bisherigen Herangehensweise und Organisation zwingt, sofern sie zum Erhalt der einheimischen Fischarten und der Artenvielfalt in den Gewässern beitragen wollen. In allen Teilprojekten durchlaufen die Beteiligten einen ähnlichen Prozess.

Damit die Akteurinnen und Akteure sich der Herausforderung bewusstwerden, muss gemäss der gängigen Marketing-Formel von St Elmo Lewis (1898) ihre Aufmerksamkeit geweckt werden (*attention*). Sie müssen eingebunden werden in die Fragestellung, da in den meisten Fällen zu Beginn eines gemeinsamen Prozesses die gemeinsame Fragestellung das vereinende Element ist. Die erste Phase funktioniert wie ein Trichter, welcher die meist verstreuten und segmentierten Akteure zusammenführt und mit auf den Weg nimmt. Die Akteurinnen und Akteure sollen sich mit der Fragestellung identifizieren (*identification*).

In einer zweiten Phase steht die Lösungsfindung im Zentrum. Es ist die Phase des Ausprobierens, Testens und Anwendens. Die Akteurinnen und Akteure entscheiden in dieser Phase zu handeln (*decision*).

In der dritten Phase werden die Erfahrungen gebündelt, umgesetzt (*action*) und in die Breite transferiert.

Das Teilprojekt an der Ergolz war ebenfalls nach diesem Schema aufgebaut. Eine Projektgruppe bestehend aus Projektleiterin Barbara Berli, Daniel Zopfi, Holger Stockhaus, Adrian Auckenthaler, Jaroslav Mišun, Dominic Tanner und Adrian Aeschlimann hat das Projekt vorangetrieben und gestaltet. Anlässlich von fünf Projektsitzungen und zwei Workshops in den Jahren 2019 und 2020 wurden Erkenntnisse gewonnen und Empfehlungen erarbeitet.

4.1. Erster Workshop widmete sich den Herausforderungen an der Ergolz

Am ersten Workshop am 31. Oktober 2019 präsentierten Barbara Berli und David Zahno die Herausforderungen an der Ergolz. Da zu diesem Zeitpunkt die Resultate der Masterarbeit noch nicht vorlagen, formulierten die eingeladenen Akteurinnen und Akteure die

⁵ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/anpassung-klimawandel/pilotprogramm.html> (abgerufen am 13.09.2021)

Herausforderungen des Klimawandels aus ihrer Sicht (siehe Anhang). Die Ausgangsposition lautete: Bachforellen benötigen ganzjährig fließendes, kühles, sauerstoffreiches Wasser und eine Mindestwassertiefe von 30 Zentimeter. Untenstehend sind die unterschiedlichen Sichtweisen der Akteursgruppen zusammengefasst aufgeführt:

Wasserbau

Damit bei Niedrigwasser das restliche Wasser noch fließt und eine gewisse Tiefe hat, ist – überspitzt gesagt – eine Kanalisierung und Verbauung des Gewässers nötig. Dies widerspricht jedoch dem Anspruch, dass sich Gewässer über die Zeit entwickeln und ihre Strukturen selbst schaffen.

Wasserversorgung

Für die Bäche und Flüsse genügend kühles Wasser auch in Trockensommern bereit zu stellen, scheint nach dem aktuellen Stand des Wissens fast unmöglich zu sein, weil einfach zu wenig Wasser vorhanden ist. Eine Kühlung lässt sich dort erreichen, wo das Gewässer mit dem Grundwasser verbunden ist. Dadurch kann ein Nutzungskonflikt mit der Trinkwassergewinnung entstehen. Ein grosses Potenzial hätte auch eine Senkung des Wasserverbrauchs durch private Nutzer (heute z.B. Bewässerung mit Trinkwasser). Eine mögliche Lösung könnten Rückhaltebecken sein, welche in trockenen Zeiten zuvor gespeichertes Wasser abgeben.

Abwasser

Technisch wäre es durchaus möglich, mittels Wärmerückgewinnung das Wasser aus Abwasserreinigungsanlagen zu kühlen. Es bräuchte aber auch Abnehmer für diese Wärme. Gerade im Sommer wäre dies schwierig. ARAs haben einen wesentlichen Einfluss auf die Wasserqualität. Bei Niedrigwasser ist das vom Bund empfohlene Verdünnungsverhältnis von 1 zu 10 nicht mehr möglich. Eine Konzentration der ARAs brächte hier eine Verbesserung, nur wird so dem Gewässer oberhalb der verbleibenden ARA Wasser vorenthalten.

Landwirtschaft

Konflikte zeichnen sich ab, wenn Land benötigt wird, zum Beispiel für Rückhalteräume. Es stellt sich die Frage, ob stillgelegte Quellen für die Bewässerung reaktiviert werden könnten. Ein gewisses Potenzial besteht auch bei der Extensivierung der Landwirtschaft (Fruchtfolgeflächen).

Naturschutz

Natürliche Gewässer sind notwendig. Stichworte sind: Renaturierung/Revitalisierung (ausreichender Gewässerraum) unter Berücksichtigung der für den Lebensraum der Fische notwendigen Niederwasserrinne, Längsvernetzung und Fischgängigkeit (Rückbau unnötiger Querbauwerke bzw. Erstellung fischgängiger Blockrampen), Quervernetzung (Schaffung Retentionsräume für Wasser-Rückspeisung ins Gewässer in Trockenphasen), Instream-Restoration zur Gewährleistung ausreichender Wassertiefe (Niederwasserrinne) und bei knappen Platzverhältnissen, Beschattung durch standortgerechte Ufervegetation.

Fischerei

Damit genügend Wasser im Gewässer ist, braucht es eine nachhaltige Wassernutzung, eine natürliche Gewässergestaltung und natürliche Ufervegetation. Die Fischer bringen nebst den genannten Herausforderungen das Problem der vielen versiegelten Flächen auf. Diese wärmen sich im Sommer stark auf. Fällt Gewitterregen auf diese Flächen, erwärmt sich das

Wasser und führt im Fluss zu einem starken Temperaturanstieg, wodurch es zu Fischsterben führen kann.

4.2. Zweiter Workshop zum Priorisieren von Massnahmen

Am 11. August 2020 traf sich der Akteurskreis erneut, nahm die Resultate der Masterarbeit zur Kenntnis und diskutierte mögliche Massnahmen zur Verbesserung der Situation für die Forellen in der Ergolz.

Die in der Masterarbeit und am ersten Workshop genannten Massnahmen wurden von den Anwesenden nach einem einfachen Schema bewertet (stehe ich der Massnahme positiv, neutral oder negativ gegenüber?):

	Positiv	Neutral	Negativ
Beschattung erhalten, schaffen	10	1	
Schaffung von Fischgängigkeit und Lebensräumen im Gewässer mit Steinen	9	2	
Schaffung von Fischgängigkeit und Lebensräumen im Gewässer mit Holz	9	2	
Wasser-Rückhaltung, um Wärmeschwall zu vermindern	5	5	1
Wasser-Rückhaltung für Bewässerung	9	2	
Wasser-Rückhaltung für Wasserabgabe bei Trockenheit	5	4	2
Strengere Regelung von Wasserentnahmen	8	2	1
Erhaltung von dezentralen ARAs für grösseres Wasserangebot	4	5	2
Vorkühlung von ARA-Wasser ab bestimmten Aussentemperaturen	6	4	1
Erhöhung des Frischwasserdargebots durch Aufhebung ungenutzter Wasserfassungen	4	4	
Erhöhung des Frischwasserdargebots durch Verbrauchseinschränkungen	9	2	
Regenwasser- / Dachwassernutzung	8		
Umsetzung der generellen Entwässerungsplanung GEP	3		

Es zeigt sich klar, dass Schatten und Lebensraumstrukturen als zielführende Massnahmen zum Erhalt der Bachforellen angesehen werden. Einen weiteren Schwerpunkt bilden das Management und die Verteilung des knapper werdenden Wassers.

Zum Schluss des Workshops wurden die Teilnehmenden gebeten, die diskutierten Massnahmen nach ihrer Umsetzbarkeit und nach Zeithorizont zu triagieren. Dabei wurde auch berücksichtigt, ob die Massnahmen in der Kompetenz der Anwesenden liegen, ob weitere Stellen einbezogen werden müssen oder ob politische Entscheide notwendig sind.

Zeithorizont	In der Kompetenz der Anwesenden	Einbezug weiterer Stellen	Politische Entscheide notwendig
Kurzfristig (1-2 J.)	<ul style="list-style-type: none"> - Wasserrückhalt 	<ul style="list-style-type: none"> - Einschränkung des Trinkwasserbezugs bei Trockenheit (dynamisches Pricing) - Schaffung von Fischgängigkeit und Lebensräumen mit Stein und Holz 	<ul style="list-style-type: none"> - Sauberwassertrennung forcieren - Nutzungseinschränkungen nach Trockenphasen, damit sich das Grundwasser erholen kann - Bei der geplanten Zentralisierung von Abwasserreinigungsanlagen den Wasserverlust berücksichtigen
Mittelfristig (3-5 J.)	<ul style="list-style-type: none"> - Kurzfristige Lebensraumaufwertung wo nötig/möglich - Wasserrückhalt - Bewässerung 	<ul style="list-style-type: none"> - Schaffung von Lebensräumen - Regenwassernutzung fördern (bei Privaten und auf öffentlichen Bauten) - Wasserrückhaltung (Wärmeschwall) - Bei genug Wasserdargebot das Grundwasser anreichern 	<ul style="list-style-type: none"> - Retention in bestehenden Bauprojekten - Regenwassernutzung fördern - Verbrauchseinschränkungen - Wasserrückhaltung für Bewässerung - Umsetzung Generelle Entwässerungsplanung
Langfristig (5-10 J.)		<ul style="list-style-type: none"> - Zur Schonung lokaler Wasserressourcen Wasserversorgungen vernetzen - Wasserrückhalt schaffen für Trockenphasen 	<ul style="list-style-type: none"> - Wasserentnahmen strenger regeln, Verbrauchseinschränkungen - ganzheitliche Betrachtung des Gewässersystems

5. Mögliche Massnahmen und Empfehlungen

Je nach Akteurssicht war die Einschätzung der zeitlichen Dimensionen und des Einbezugs anderer Partner unterschiedlich. Es lassen sich trotzdem klare Schwerpunkte ableiten. Einerseits richten sich diese an den Kanton Basel-Landschaft und andererseits lassen sie sich auf ähnliche Regionen oder Fragestellungen in der Schweiz übertragen.

5.1. Wasserdargebot

Die Ergolz als Gewässer wird mit dem sich verändernden Wasserhaushalt vermehrt starke Niederwasser- oder gar Austrocknungsphasen aufweisen. Eine grosse Herausforderung besteht deshalb darin, das knapper werdende Wasser im Einzugsgebiet des Flusses zu halten. Folgende Massnahmen lassen sich aus dem Prozess ableiten:

- Nutzungseinschränkungen bei Privaten und in der Landwirtschaft
- Wasserrückhalt in Regenphasen und Abgabe bei Trockenheit.
- Anreicherung des Grundwassers in nassen Phasen.
- Kein Regen oder Frischwasser via ARA ableiten, sondern versickern lassen und im natürlichen Gewässersystem/Wasserkreislauf halten.

5.2. Massnahmen zur Senkung der Temperatur

Nebst dem abnehmenden Wasserdargebot nimmt an der Ergolz die Wassertemperatur zu. Ohne Gegenmassnahmen ist die Erhaltung der Bachforelle äusserst fraglich, zumindest stark gefährdet. Eine Verschiebung der Forellenregion nach oben (Flussoberlauf) ist zu erwarten. Folgende Massnahmen sind notwendig:

- Konsequente Beschattung: Schattenspendende Vegetation, insbesondere angeordnet auf der Südwestseite des Gewässers, führt zu einer Abkühlung des Gewässers um mehrere Grad und verhindert eine Erwärmung um mehrere Grade.⁶
- An Hitzetagen heizen sich versiegelte Fläche (Plätze, Strassen) stark auf. Fällt Gewitterregen, erwärmt sich das Wasser ebenfalls und bildet im Gewässer einen Warmwasserschwall. Dieser ist oft Auslöser für lokale Fischsterben. Die Effekte dieser Schwälle sind genau zu untersuchen und geeignete Massnahmen zu ergreifen (Versickerung, Rückhalt und kontinuierliches Ableiten, Strassenabwasserbehandlungsanlage SABA für die Autobahn usw.).

⁶ Mende, M, Sieber, P., 2021: Wie halten wir unsere Fliessgewässer kühl? Bern, Ennetbaden. Link: <https://plattform-renaturierung.ch/wp-content/uploads/2021/08/Kurzbericht-Temperaturverlauf-in-Fliessgewaessern-2021-04-29.pdf>

5.3. Lebensraumstrukturen

Die Masterarbeit zur Ergolz sowie die Erkenntnisse des Teilprojektes im Kanton Aargau zeigen klar, dass vielfältige Lebensraumstrukturen für die Wasserlebewesen Rückzugsräume schaffen, ein Gewässer dynamisieren und so auch den Sauerstoffeintrag verbessern. Die Forderung aus dem Projekt lautet deshalb:

- Die Ergolz ist wo immer möglich zu revitalisieren. Der Einsatz von Buhnen, Störsteinen und Totholz, könnte dazu beitragen, dass sich die Bachforelle an die durch den Klimawandel veränderten Bedingungen der Ergolz anpassen kann.
- Wanderhindernisse sollten entfernt werden, damit die Ergolz besser vernetzt wird und Fische die Möglichkeit haben, aus warmen, wenig wasserführenden Bereichen zu flüchten. Mittels «Pools» mit grösserer Wassertiefe und geringerer Fliessgeschwindigkeit könnten Schongebiete für Fische gebildet werden, die in Trockenzeiten als Rückzugsort dienen.

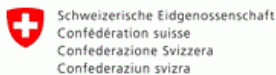
Anhang

Teilnehmende am Workshop vom 31.10.2021

Daniel Zopfi, kantonaler Fischereiaufseher, BL
Jaroslav Misun, Leiter Gewässerplanung, Tiefbauamt BL
Adrian Auckentaler, Leiter Ressort Wasser und Geologie, Amt für Umwelt und Energie, BL
Salvatore Gallo, Betriebsleiter, Kanton BL, Industrielle Betriebe, ARA Ergolz 1 und 2
Pascal Hubmann, Leiter Amt für Industrielle Betriebe
Marin Huser, Kanton BL, AUE, Oberflächengewässer
Tobias Walter, Aqua Viva
Dominic Sprunger und Claudia Brodbeck, Bauernverband beider Basel
Dominic Tanner, Präsident Kantonaler Fischerei-Verband Baselland
Barbara Berli, Teilprojektleiterin 2a, Fischereikommission BL, Universität Basel
David Zahno, Masterstudent Universität Basel
Adrian Aeschlimann, SKF, Moderation Protokoll

Teilnehmende am Workshop vom 11.08.2020

Daniel Zopfi, kantonaler Fischereiaufseher, BL
Jaroslav Misun, Leiter Gewässerplanung, Tiefbauamt BL
Adrian Auckentaler, Leiter Ressort Wasser und Geologie, Amt für Umwelt und Energie, BL
Salvatore Gallo, Betriebsleiter, Kanton BL, Industrielle Betriebe, ARA Ergolz 1 und 2
Pascal Hubmann, Leiter Amt für Industrielle Betriebe
Marin Huser, Kanton BL, AUE, Oberflächengewässer
Claudia Brodbeck, Bauernverband beider Basel
Dominic Tanner, Präsident Kantonaler Fischerei-Verband Baselland
Robert Brügger, Basellandschaftlicher Natur- und Vogelschutzverband BNV
Thomas Fabbro, Pro Natura Baselland
Philipp Sicher, Geschäftsführer, Schweizerischer Fischerei-Verband
Paul Spänhauer, Vorstand Verband basellandschaftlicher Gemeinden
Barbara Berli, Teilprojektleiterin 2a, Fischereikommission BL, Universität Basel
Adrian Aeschlimann, SKF, Moderation Protokoll



Bundesamt für Umwelt BAFU
Office fédéral de l'environnement OFEV
Ufficio federale dell'ambiente UFAM
Uffizi federal d'ambient UFAM