



Libellen im Aufwind – Effekte ökologischer Aufwertungen

Wie lässt sich der Erfolg von Aufwertungen an Fließgewässern im Programm «Vielfältige Zürcher Gewässer» messen? Etwa an der gestiegenen Arten- und Individuenzahl von Libellen – ihre hohen Ansprüche gelten als Indikator für Qualität und Biodiversität renaturierter Gewässer.

Nina Imhof, Bachelorabsolventin
Umwelt ingenieurwesen ZHAW
imhofnina1@gmail.com

Jonathan Blank-Pachlatko,
Forschungsgruppe Umweltplanung, IUNR
Zürcher Hochschule für Angewandte
Wissenschaften (ZHAW) Wädenswil
Telefon 058 934 59 63
jonathan.blank@zhaw.ch
www.zhaw.ch/iunr → Geoökologie →
Umweltplanung

Sonia Angelone und Björn Binkert,
Projektleitung Biodiversität
Vielfältige Zürcher Gewässer (VZG)
Abteilung Wasserbau
AWEL
Baudirektion Kanton Zürich
Telefon 043 258 87 47
vzg@bd.zh.ch
www.zh.ch/vielfaeltige-gewaesser

Zwei Exemplare der Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*) im «Paarungsrad», wie sie am Ufer eines der ökologisch aufgewerteten Bachabschnitte beobachtet wurden. Der Nachweis einer Fortpflanzung deutet auf einen funktionsfähigen Lebensraum hin.

Quelle: Paul Ritchie, Flickr, CC BY-NC-ND 2.0

Bäche brauchen Vielfalt. Durch frühere strukturelle Eingriffe wie Begradigungen und Eindolungen sind viele Fließgewässer derzeit aber noch stark beeinträchtigt. Auch die intensive Nutzung, unter anderem durch die Wasserkraft, beeinträchtigt Fließgewässer stark. Das zieht sowohl ökologische als auch sozioökonomische Folgen nach sich. Denn Bäche sind mehr als Wasser. Einerseits führt die Einbusse dieser wertvollen Lebensräume zum Rückgang vieler Arten und stellt somit eine Gefahr für die Biodiversität dar. Andererseits weisen beeinträchtigte, begradigte Fließgewässer eine deutlich schlechtere Retentionsfähigkeit auf und schützen somit weniger gut gegen Hochwasser.

Renaturierungen und Gewässerunterhalt

Ziel von Bund und Kanton ist deshalb, naturnahe, gesunde Fließgewässer zu fördern und damit den natürlichen Lebensraum von Tieren und Pflanzen zu verbessern. So soll der Artenrückgang gemindert, die Biodiversität gefördert und der Hochwasserschutz optimiert werden.

Neben umfassenden Renaturierungen können ökologische Aufwertungen und Massnahmen im Rahmen des Gewässerunterhalts die Qualität eines Fließ- oder Stehgewässers ebenfalls entscheidend verbessern.

«Vielfältige Zürcher Gewässer»

Im Kanton Zürich wird dies bereits erfolgreich durch das Förderprogramm «Vielfältige Zürcher Gewässer» (VZG) umge-

setzt. Ziel des Programms ist es, die biologische Vielfalt durch kleinere, gezielte Eingriffe in Bächen und Weiher zu fördern und deren Ökosysteme nachhaltig zu stärken. Durch eine naturnahe Gestaltung entstehen wertvolle Lebensräume für Tiere und Pflanzen, die zugleich einen erlebbaren Mehrwert für die Bevölkerung schaffen können. Gesuche für solche ökologischen Aufwertungen an kommunalen Gewässern können von Privatpersonen, Vereinen oder Gemeinden eingereicht werden. In der Regel übernimmt der Kanton 90 Prozent der beitragsberechtigten Kosten.

Wirkung ökologischer Aufwertungen untersucht

Aber wie erfolgreich sind solche ökologischen Aufwertungen? Die Untersuchung von fünf umgesetzten Massnahmen von «Vielfältige Zürcher Gewässer» – im Rahmen einer Bachelorarbeit am Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen an der ZHAW – belegt nun den positiven Einfluss ökologischer Aufwertungen einiger Bachabschnitte anhand von deren Libellenpopulationen. Die vorgenommenen ökologischen Aufwertungsmassnahmen kamen der Arten- und Individuenvielfalt der Libellen spürbar zugute.

Weshalb Libellen von Aufwertungen profitieren

In der Schweiz gelten rund 40 Prozent der hier vorkommenden Libellen als gefährdet. Dies hängt stark mit der Beeinträchtigung ihres Lebensraums – den Fließgewässern

und Mooren – zusammen. Libellen stellen hohe Anforderungen an ihr Habitat, da sie durch ihren Lebenszyklus sowohl auf aquatische als auch auf terrestrische Lebensräume angewiesen sind.

Das Fließgewässer selbst dient vielen Libellen dabei als Habitat für die Larvalstadien, während der Uferbereich für die Fortpflanzung genutzt wird. Viele Fließgewässerlibellen haben außerdem artspezifische Ansprüche an die Gewässer- und Uferflora, den Gewässergrund sowie die Vegetation des umliegenden Gebiets. Für ihre Eiablage und Larvenentwicklung benötigen sie darum Gewässer, welche abwechslungsreiche Mikrohabitatem bieten – von strömungsberuhigten Bereichen mit Kies und Sand bis hin zu sonnigen Uferzonen mit dichter Vegetation.

Damit eine Libellenart an einem Gewässer vorkommen kann, müssen also zahlreiche Faktoren zusammenspielen. Diese spezifischen Habitatansprüche machen die Libellen zu einer spannenden Zeigerart, um die Qualität renaturierter Fließgewässer zu untersuchen.

Mit Kescher und Kamera den Libellen auf der Spur

Im Rahmen der Bachelorarbeit wurde der Einfluss der ökologischen Aufwertungsmaßnahmen konkret mit Fokus auf die Libellen untersucht. Ziel war es, herauszufinden, ob die aufgewerteten Bachabschnitte eine höhere Arten- und Individuenzahl von Libellen aufweisen als nicht aufgewertete Abschnitte im selben Fließgewässer. Zusätzlich wurde geprüft, inwiefern sich die strukturelle Qualität der Gewässer durch die Aufwertung verändert hat und wie geeignet die Abschnitte nun als Lebensraum für Libellen sind.

Dazu wurden fünf «Gewässerlandschaften» des Programms VZG ausgewählt. Für jeden Gewässerabschnitt wurde eine passende, nicht aufgewertete Referenzstrecke bestimmt. Im Sommer 2024 fanden drei Felderhebungen statt, bei denen die Libellenbestände der Abschnitte jeweils im Juni, Juli und August erfasst wurden. Die Bachabschnitte wurden in gleich lange Räume entlang des Gewässers (Transekte) unterteilt und systematisch abgesucht.

Alle entdeckten Libellen wurden auf Sicht bestimmt und fotografiert. Falls zur Bestimmung unbedingt nötig, wurden sie mit dem Kescher gefangen und unmittelbar vor Ort wieder freigelassen (Foto oben). Ergänzend wurde die strukturelle Qualität der Gewässerabschnitte mithilfe des Modulstufenkonzepts des Bundesamts für Umwelt (BAFU) und mit einem eigens entwickelten Libellen-Fließgewässer-Index bewertet (Zusatzinfo rechts).



Diese Große Heidelibelle (*Sympetrum striolatum*) wurde zur Bestimmung mit einem Kescher gefangen.

Quelle: Nina Imhof

Höhere Strukturvielfalt verbessert ökomorphologische Qualität und biologische Vielfalt

Die Ergebnisse zeigen deutlich: Die Aufwertungsmaßnahmen hatten einen bedeutenden positiven Einfluss auf die Libellenfauna. Die aufgewerteten Abschnitte wiesen eine bessere ökomorphologische Qualität und eine höhere Strukturvielfalt auf, was sich positiv auf die Libellenpopulationen auswirkte. Sowohl die Artenvielfalt als auch die Zahl der Individuen waren an den aufgewerteten Strecken insgesamt signifikant grösser. Allerdings zeigt sich dieser Effekt nicht überall gleich stark. Möglicherweise spielen hier andere, nicht untersuchte Faktoren eine Rolle wie zum Beispiel die Zugänglichkeit zum Lebensraum oder die Habitataeignung umliegender Gebiete. Aus anderen Fließgewässern oder nahegelegenen Feuchtgebieten könnte beispielsweise der Einflug von Libellen das Vorkommen begünstigen. Die Untersuchung zeigte deutlich, dass die Eignung eines Gewässers als Libellenhabitat umso besser ist, je vielfältiger seine Struktur ist. Ausgedrückt werden kann dies im erwähnten Libellen-Fließgewässer-Index (LFG-Index), der verschiedene Faktoren beurteilt, welche die Lebensraumqualität für Libellen beeinflussen. Die Befunde unterstreichen zusätzlich, wie entscheidend eine lebendige, abwechslungsreiche Struktur für ein ökologisch vielfältiges Fließgewässer ist. Die Analyse bestätigt, dass gezielte Aufwertungen die Lebensräume für Libellen

entscheidend verbessern können – selbst bei kleinräumigen Massnahmen. Die Untersuchung betont somit die Bedeutung und Wirksamkeit auch einfacher, ökologischer Aufwertungsmaßnahmen in Fließgewässern.

Die Arbeit zeigt, dass die umgesetzten ökologischen Aufwertungsmaßnahmen des Förderprogramms «Vielfältige Zürcher Gewässer» die biologische Vielfalt in kleinen Gewässern steigern konnten.

LFG-Index: Ein wichtiges Instrument zur Bewertung

Der Libellen-Fließgewässer-Index (LFG-Index) wurde speziell für die Untersuchung entwickelt. Er beurteilt verschiedene Faktoren, welche die Lebensraumqualität für Libellen beeinflussen, wie etwa die Besonnung der Gewässer, die Verfügbarkeit von Eiablageplätzen und Larvenhabitaten, die Vielfalt der Strukturen und die Wasserführung. Diese Faktoren sind entscheidend, um eine hohe Libellenpopulation zu fördern. Auf diese Weise wurden alle Gewässerabschnitte gemäss Index eingestuft und ihre Eignung als Libellenhabitata bewertet.

Der LFG-Index könnte – über die studentische Arbeit hinaus – ein vielversprechendes Instrument für die Planung und Bewertung künftiger Renaturierungsmassnahmen darstellen.



Aus der Luft gut zu sehen: Der Gossauerbach in Gossau ZH wandelte sich durch die ökologischen Aufwertungsmaßnahmen vom strukturlosen und monotonen (links) zu einem dynamischen Bachlauf mit vielen Strukturelementen wie Steinhaufen oder strömungsberuhigten Zonen (rechts).

Quelle: AWEL

Der Gossauerbach – ein Erfolgsbeispiel

Ein Beispiel der fünf untersuchten Abschnitte wird zur Illustration herausgegriffen: In Gossau ZH wurde eine ökologische Aufwertung untersucht, die 2023 mit Unterstützung des Förderprogramms auf einer rund 200 Meter langen Strecke realisiert wurde.

Im Rahmen der Aufwertung wurde der Bachlauf umfassend naturnah umgestaltet. Die harten Ufer- und Sohlenverbauungen wurden weitgehend entfernt, und der zuvor begradigte Verlauf wurde durch eine sanfte Mäanderbewegung sowie den Einbau vielfältiger Strukturelemente wieder dynamisch gestaltet. Ergänzt wurden diese Massnahmen durch eine kleine, regelmässig überflutete Stillwasserzone.

Eine lockere, kiesige Bachsohle bietet wertvolle Lebensräume und begünstigt die Fortpflanzung zahlreicher Wasser-

organismen. Unterschiedlich breite Grinne, Totholzelemente und ortstypische Strömungssteine schaffen abwechslungsreiche Strömungs- und Tiefenverhältnisse. Die Uferböschungen wurden mit Wurzelstrünken und einer Erlenbestockung stabilisiert. Gleichzeitig wurde der Uferbereich durch standorttypische Gehölze, Wildhecken und Krautsäume ökologisch aufgewertet. Entlang des Bachlaufs ergänzen Steinlinsen sowie Asthaufen das Strukturangebot und bieten zusätzlichen Lebensraum für Kleintiere wie Amphibien, Reptilien oder auch kleine Säugetiere.

Wenig variabler, beschatteter Referenzabschnitt ist ungeeignet für Libellen

Bei der Untersuchung wurde der aufgewertete Gossauerbach mit einem nicht aufgewerteten Referenzabschnitt (Foto Seite 8) entlang des Gewässerlaufs ver-

gleichen, um die Effekte der Massnahmen zu untersuchen. Dabei zeigten sich klare Unterschiede. Im Referenzabschnitt weist der Bach einen geradlinigen Verlauf ohne viel Dynamik und Mäandrierung auf. Breite und Tiefe des Gewässers sind wenig variabel, und der Uferbereich ist schmal. Die dichte Vegetation schirmt die Wasseroberfläche ab und sorgt für wenig offene Wasserflächen, die besonnt werden, was für Libellen ungünstig ist. Zudem fehlt eine gut entwickelte Krautschicht, die ebenfalls wichtig für viele Arten ist. Der LFG-Index stuft diesen Abschnitt daher als nur «schlecht geeignet» für Libellenhabitatem ein.

Aufwertung bringt Vielseitigkeit in den Bach zurück

Der aufgewertete Abschnitt hingegen zeigt eine deutliche Verbesserung in mehreren Bereichen. Strömungsberuhigte



Nach den ökologischen Aufwertungsmaßnahmen ist der Unterschied auch vom Boden aus offensichtlich: Vielfältige Vegetation, ein dynamischer Flusslauf und viele Strukturelemente (rechts) haben den monotonen Gossauerbach (links) zu einem wertvollen Lebensraum gemacht.

Quelle: SKW AG (links), AWEL (rechts)

Zonen sowie eine grössere Variabilität in Breite und Tiefe schaffen nun ideale Lebensbedingungen für Libellen. Der Uferbereich ist breiter und wurde mit einer Vielzahl von Sträuchern wie Weiden und einer gut entwickelten Krautschicht bepflanzt. Im aufgewerteten Bachabschnitt sind nun auch offene, sonnige Wasserstellen vorhanden, welche die Libellen bevorzugen. Auch der Gewässergrund hat sich verändert, sodass nun sandige und schluffige Bereiche vorhanden sind, wo die Libellenlarven Unterschlupf finden. Der LFG-Index bewertet diesen aufgewerteten Abschnitt als «sehr gut», was eine erhebliche Verbesserung im Vergleich zum nicht aufgewerteten Abschnitt darstellt.

Libellen profitieren vom strukturreichen Bach

Und tatsächlich war im neu aufgewerteten Gossauerbach eine stärkere Libellen Präsenz festzustellen. Insgesamt wurden hier zehn Libellenarten nachgewiesen, drei Arten mehr als im nicht aufgewerteten Abschnitt. Auch die Individuenzahlen sprechen dafür: Im aufgewerteten Bereich wurden während der drei Erhebungen deutlich mehr Individuen festgestellt. Zu den häufigsten Arten im aufgewerteten Gewässerabschnitt des Gossauerbachs gehörten die Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*, Foto Seite 5), die Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*, Foto oben), die Blaue Federlibelle (*Platycnemis pennipes*), die Grosse Heidelibelle

(*Sympetrum striolatum*, Foto Seite 6) und die Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*). Dies sind grösstenteils typische Fließgewässerlibellen, die sich solche Habitate, besonders wenn sie strukturreich sind, schnell aneignen können. Einige der im aufgewerteten Gewässerabschnitt vorkommenden Arten stellen dabei durchaus etwas höhere Ansprüche an ihr Habitat, so etwa die Blaue Federlibelle (*Platycnemis pennipes*) und die Gebänderte Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*). Diese Arten bevorzugen beispielsweise speziell langsam fliessende, saubere Gewässer oder sind empfindlich gegenüber Habitatveränderungen. Dass auch solche Arten sich im aufgewerteten Gewässerabschnitt etablierten, deutet wiederum auf die hohe ökologische Qualität des Abschnitts hin.

Was bedeuten diese Ergebnisse?

Der Gewässerabschnitt am Gossauerbach ist ein Erfolgsbeispiel für Aufwertungsprojekte, die den Gewässerzustand und damit auch die Libellenpopulation positiv beeinflussen. Dies unterstreicht die Wirksamkeit der durchgeführten Massnahmen zur Verbesserung der Lebensbedingungen für Libellen – und damit auch für andere Lebewesen. Die Auswertung bestätigt darüber hinaus, dass auch kleinere Massnahmen einen signifikanten Einfluss auf die Biodiversität haben können. Mit wenigen Mitteln lässt sich bereits viel erreichen.



Beschatteter, wenig variabler Referenzabschnitt des Gossauerbachs ohne Aufwertung.
Quelle: Nina Imhof



Ein Exemplar der Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*), aufgenommen am Rand des aufgewerteten Gossauerbachs in Gossau, ZH. Diese Art nimmt aufgewertete Fließgewässer schnell an.

Quelle: Nina Imhof

Was aus den Untersuchungen gelernt werden kann

Die Analyse der fünf Bachabschnitte hat deutlich gemacht: Die Aufwertungen kommen den Libellen weitgehend zugute. Die Gesamtvieflart der Libellen an den aufgewerteten Standorten ist grösser als an den nicht aufgewerteten. Auch wenn sich der positive Trend nicht überall gleich stark zeigt, wurde jedoch klar, dass die ökologischen Aufwertungsmaßnahmen funktionieren und die Libellen davon profitieren. Die Untersuchung unterstreicht dabei vor allem die Relevanz strukturreicher Gewässerabschnitte mit geeigneten Habitatbedingungen. Zudem scheint es sinnvoll, die Vernetzung von Gewässern stärker in den Fokus zu rücken, um eine grössere Reichweite der positiven Effekte zu erzielen. Die Ergebnisse der Untersuchung liefern somit wertvolle Hinweise für die zukünftige Gestaltung und Optimierung von Renaturierungsprojekten, die nicht nur Libellen, sondern auch vielen anderen Arten zugutekommen.

Weiterlesen

- Artikel «Revitalisierung: Dank Wirkungskontrolle optimieren», ZUP 109, 2024
- Artikel «Zurück zur Natur mit Dynamik und Struktur», ZUP108, 2024
- Artikel «Investition in die Biodiversität», ZUP 107, 2023