GELBBAUCHUNKEN MIT KÜNSTLICHEN BETONMODULEN FÖRDERN

THOMAS MÜLLER UND
FLORIAN KNAUS

Durch die Zerstörung von dynamischen Lebensräumen und den Verlust von Kleinstrukturen sind die Bestände der Gelbbauchunken in der Schweiz stark unter Druck geraten. Um einen weiteren Rückgang zu verhindern, müssen Alternativen zu den ursprünglichen Lebensräumen gefunden werden. Eine solche Alternative könnten künstliche Kleinstgewässer und Strukturen aus Beton bieten. Eine Bachelorarbeit der ETH Zürich zeigt, dass diese sogenannten Ökomodule dazu geeignet sind, den Gelbbauchunken einen alternativen Lebensraum und Laichgewässer zu bieten. So können die Populationen der Gelbbauchunken nachhaltig gestützt und vernetzt werden.

Ausgangslage

Durch die landschaftlichen Veränderungen der letzten Jahrzehnte und die Begradigung von Fliessgewässern gingen vielseitige und dynamische Lebensräume entlang der Flussläufe verloren. Eine Art, welche davon besonders betroffen war, ist die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) (Abbildung 1). Sie bevorzugt als Laichgewässer hauptsächlich strukturreiche und temporär wasserführende Kleinstgewässer mit geringer Tiefe, um dem Prädationsdruck zu entweichen (Miesler & Gollmann, 2000). Diese sind allerdings einer erhöhten Austrocknungsgefahr ausgesetzt. Der Verlust von geeigneten Gewässern hat dazu geführt, dass sich viele Unkenpopulationen im Rückgang befinden oder bereits komplett verschwunden sind (KARCH, 2014). In der Schweiz und anderen europäischen Ländern ist die Amphibienart mittlerweile stark bedroht und es sind Massnahmen nötig, um eine weitere Verschlechterung der Situation zu verhindern. Eine mögliche Massnahme ist die Erstellung von künstlichen Gewässern. Studien aus Bayern (Kurz & Zehm, 2015) und den Niederlanden (Stumpel & Blezer, 1999) haben gezeigt, dass künstliche Gewässer von den Gelbbauchunken sehr schnell besiedelt und zur Fortpflanzung genutzt werden. Barandun et al. (2009) konnten sogar zeigen, dass Gewässer aus Beton von den Unken bevorzugt werden. Diese Erfahrung machte auch die Familie Renggli aus Kollbrunn (Tösstal, ZH), auf deren Grundstück sich seit Jahren eine vitale Population der Gelbbauchunken befindet. Nach jahrelanger Förderung ihrer Population mittels verschiedener Tümpelformen, erstellten sie im Frühjahr 2018 erstmals künstliche Gewässer aus Betonelementen. Diese sogenannten Ökomodule bestehen jeweils aus einem Kleinstgewässer und mehreren aufeinandergeschichteten, hexagonförmgen Betonplatten,

SONNEURS À VENTRE JAUNE: DES MODULES EN BÉTON À LA RESCOUSSE

THOMAS MÜLLER ET
FLORIAN KNAUS

La destruction des biotopes dynamiques et la perte de petites structures mettent à mal les populations de sonneurs à ventre jaune de Suisse. Afin d'enrayer ce mouvement, des alternatives aux biotopes primaires doivent être trouvées. Des microstructures aquatiques et des structures en béton pourraient être une solution. Un mémoire de bachelor de l'ETH Zurich montre que les modules écologiques préfabriqués en béton peuvent servir d'habitat de substitution et de zone de reproduction aux sonneurs à ventre jaune, et contribuent à renforcer les populations de cette espèce et à les mettre en réseau durablement.

Contexte

Les modifications paysagères des dernières décennies et la rectification des cours d'eau ont entraîné la perte d'habitats variés et dynamiques le long des berges. Ce phénomène affecte particulièrement le sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) (fig. 1). Cette espèce privilégie principalement comme zone de reproduction les microstructures aquatiques temporaires, richement structurées et peu profondes pour échapper à la pression des prédateurs (Miesler & Gollmann, 2000). Mais ces microstructures sont exposées à un risque d'assèchement accru. La perte de ces plans d'eau idoines a entraîné le recul de nombreuses populations de sonneurs, voire leur complète disparition (KARCH, 2014). En Suisse et dans d'autres pays d'Europe, cette espèce d'amphibien est désormais fortement menacée et des mesures s'imposent pour empêcher une aggravation de la situation, comme la création de plans d'eau artificiels. Des études menées en Bavière (Kurz & Zehm, 2015) et aux Pays-Bas (Stumpel & Blezer, 1999) ont montré que les plans d'eau artificiels sont très rapidement colonisés par les sonneurs à ventre jaune, qui les utilisent comme site de reproduction. Barandun et al. (2009) ont même pu montrer que les sonneurs affectionnent les points d'eau en béton. Une expérience que la famille Renggli de Kollbrunn (Tösstal, ZH) a pu faire aussi sur son terrain où une population dynamique de sonneurs à ventre jaune s'est établie. Après avoir soutenu cette population au moyen de divers types de mares pendant plusieurs années, ils ont aménagé pour la première fois au printemps 2018 des plans d'eau artificiels avec des éléments préfabriqués en béton. Ces modules écologiques sont constitués d'un tout petit plan d'eau et de plusieurs plaques en béton hexagonales superposées les unes aux autres, et dont les interstices servent de cachettes (fig. 2). Ces modules écologiques, qui offrent à la fois de petits milieux aquatiques et une

deren Hohlräume als Versteckstrukturen dienen sollen (Abbildung 2). Indem die Ökomodule kleine Gewässer und viele Strukturen auf engstem Raum kombinieren, sollen sie den Lebensraumansprüchen der Gelbbauchunken gerecht werden und so einen Beitrag zum Schutz dieser Art leisten. Ob die Ökomodule dies leisten können, wurde in einer Bachelorarbeit an der ETH Zürich überprüft (Müller, 2018), die hier in zusammengefasster Form wiedergegeben wird.

Methoden

Im Frühjahr 2018 wurden 33 Gewässer in der Seemerrüti im Tösstal untersucht. Aufgrund einer sehr langen Trockenphase zu Beginn des Jahres waren allerdings viele dieser Gewässer bereits vor der ersten Datenaufnahme ausgetrocknet, weshalb schliesslich nur 17 Gewässer in die Datenanalyse aufgenommen werden konnten. Sechs dieser Gewässer bestanden aus Ökomodulen, während es sich bei den restlichen elf Gewässern um natürliche Kleingewässer handelte. Bei insgesamt 13 Begehungen, welche über einen Zeitraum von zwei Monaten jeweils am Abend stattgefunden haben, wurde in jedem Gewässer die Anzahl adulter und juveniler Gelbbauchunken, sowie die Anwesenheit von Kaulquappen und Laich aufgenommen. Letzteres dient als Nachweis dafür, dass Fortpflanzung stattgefunden hat. Zusätzlich wurde auch aufgenommen, ob die Gewässer überhaupt Wasser führten und wie weit entfernt die Gewässer von der Quellpopulation auf dem Grundstück der Familie

Abb.1: Gelbbauchunke in einem Ökomodul (T.Müller).

Abb. 2: Ökomodul im Gelände (T.Müller).

Fig. 1: Sonneur à ventre jaune dans un module écologique (T.Müller).

Fig. 2: Module écologique sur le terrain (T.Müller) .

multitude de structures sur un espace très petit, ont tout pour répondre aux exigences en matière d'habitat des sonneurs à ventre jaune et ils peuvent ainsi contribuer à la protection de l'espèce. Un travail de bachelor à l'ETH Zurich a vérifié cette hypothèse (Müller, 2018), dont l'essentiel est rendu ici sous une forme résumée.

Méthodes

Au printemps 2018 quelque 33 points d'eau ont été examinés à Seemerrüti dans le Tösstal. Suite à une sécheresse prolongée au début de l'année, bon nombre de ces milieux étaient déjà asséchés avant le premier recensement, raison pour laquelle seuls 17 ont pu être pris en compte dans l'analyse des données. Six d'entre eux étaient des modules écologiques et les onze autres, des petits milieux aquatiques naturels. Treize inspections ont été effectuées sur une durée de deux mois, le soir, afin de compter dans chaque plan d'eau le nombre de sonneurs à ventre jaune adultes et juvéniles et de relever la présence de têtards et d'œufs. Ces derniers étaient la preuve que la reproduction avait bel et bien eu lieu à cet endroit. On a aussi noté si les plans étaient inondés et à quelle distance ils se trouvaient de la population source sise sur le terrain de la famille Renggli. Grâce à l'attention que la famille Renggli a prodiguée pendant des années aux sonneurs à ventre jaune en créant des conditions optimales dans des petits points d'eau (et pas dans les modules écologiques), la population a crû fortement et connaît une forte pression migratoire. Pour cette raison, on peut supposer que les individus

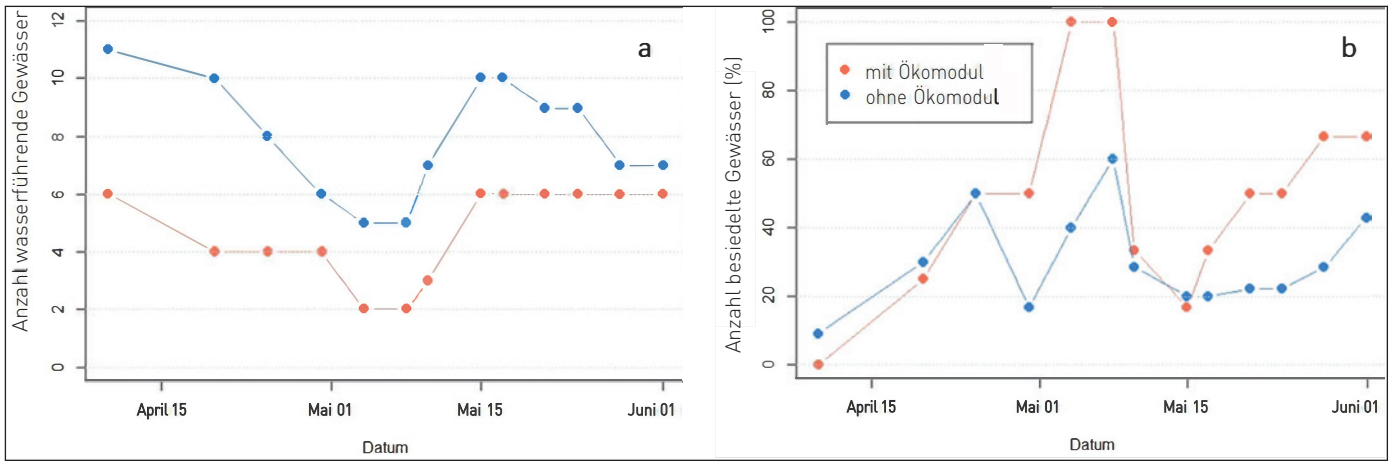
Renggli sind. Aufgrund der jahrelangen Pflege der dortigen Gelbbauchunken in optimalen Kleingewässern (nicht in Ökomodulen) ist die Population stark gewachsen und es herrscht ein hoher Abwanderungsdruck. Aus diesem Grund kann angenommen werden, dass die Individuen, welche Gewässer in der näheren Umgebung besiedeln, von dieser Population stammen.

Ergebnisse

Über den gesamten Erhebungszeitraum hinweg wurden vier der sechs Ökomodule und acht der elf übrigen Kleingewässer besiedelt. Aufgrund einer langen Trockenphase unterlag die Anzahl der wasserführenden Gewässer relativ starken Schwankungen (Abbildung 3a). Von diesen Schwankungen ist auch die Besiedlung der Gewässer betroffen, da nur wasserführende Gewässer besiedelt werden können (Abbildung 3b). Der Anteil der durch adulte Unken besiedelten Gewässer nahm zu Beginn der Untersuchungen kontinuierlich zu, da einerseits einige Gewässer besiedelt wurden, andererseits aber gleichzeitig Gewässer trockenfielen. Nachdem es zu Niederschlägen kam, nahm die Anzahl der wasserführenden Gewässer, und mit einer gewissen Verzögerung auch der Anteil der besiedelten Gewässer stark zu (Abbildung 3b). Dabei wurden die Ökomodule deutlich schneller besiedelt, als die übrigen Kleingewässer. In Abbildung 3a ist ersichtlich, dass die Ökomodule sehr

Abb. 3a: Anzahl der wasserführenden Gewässer.

Abb. 3b: Anteil der durch adulte Gelbbauchunken besiedelten Gewässer.



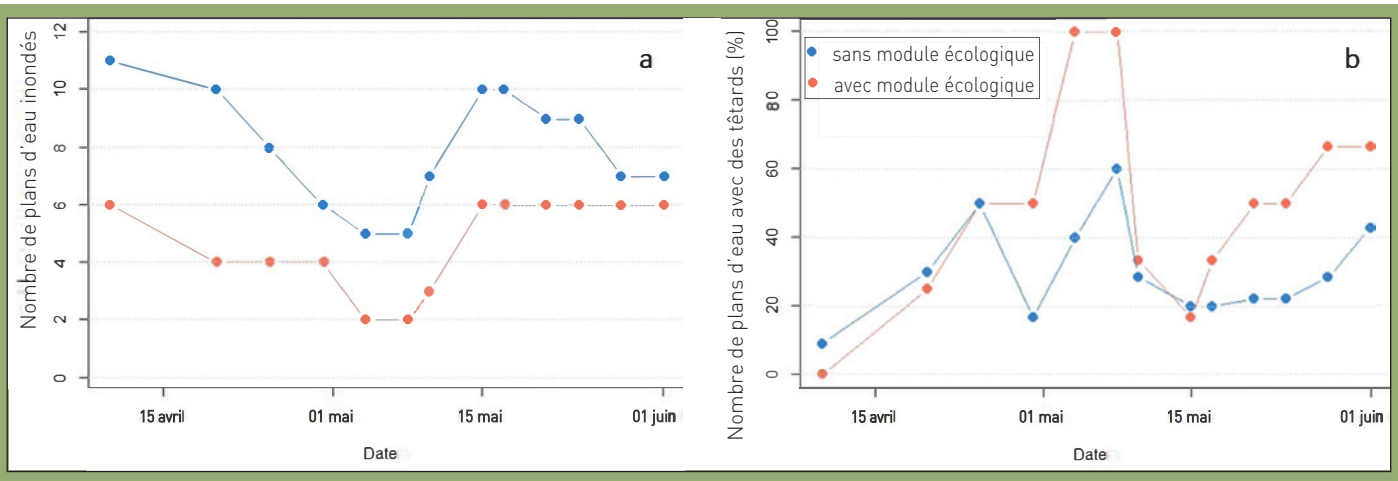


Fig. 3a: Nombre de plans d'eau inondés.

Fig. 3b: Nombre de plans des plans d'eau colonisés par des sonneurs à ventre jaune adultes.

qui colonisent les mares avoisinantes sont issus de cette population.

Résultats

Sur l'ensemble de la période sous revue, quatre des six modules écologiques et huit des onze petits plans d'eau ont été colonisés. À la suite d'une longue sécheresse, le nombre de plans inondés a subi des variations relativement fortes (fig. 3a). Ces variations affectent aussi la colonisation des plans d'eau, car seuls les milieux inondés peuvent être colonisés (fig. 3b). La part des milieux colonisés par des sonneurs adultes a augmenté de manière continue au début des relevés, d'une part parce que certains plans d'eau ont été colonisés, d'autre part parce que les plans d'eau se sont asséchés. Après une période de précipitations, le nombre des points d'eau inondés et, avec un certain retard, la part des milieux colonisés ont fortement augmenté (fig. 3b). Les modules écologiques ont été bien plus rapidement colonisés que les autres petits plans d'eau. Il apparaît clairement à la figure 3a que les modules écologiques se remplissent très vite d'eau de pluie, et surtout, qu'ils peuvent la retenir plus longtemps que les plans d'eau naturels. Il semble que cela tienne au fait que les modules écologiques sont bien étanches, ce qui empêche l'eau de s'infiltrer dans le sol et leur permet d'atteindre rapidement un niveau d'eau correct. C'est pourquoi les modules écologiques sont plus rapidement colonisés par les sonneurs à ventre jaune à la suite de précipitations.

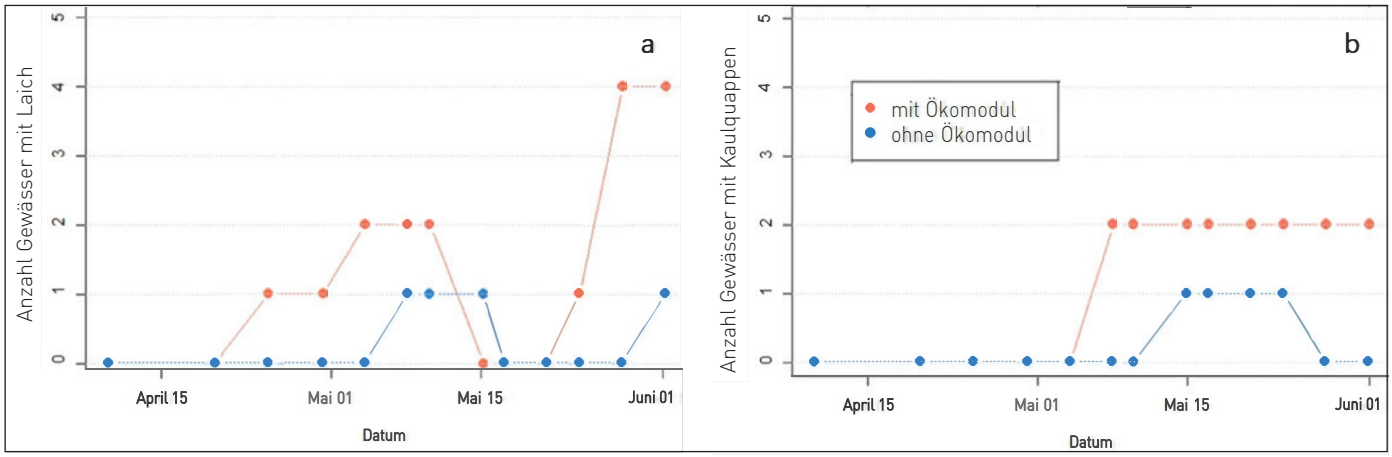
Non seulement les sonneurs à ventre jaune ont colonisé plus rapidement les

schnell mit Regenwasser gefüllt werden und sie dieses vor Allem länger halten können als die anderen Kleingewässer. Dies scheint daran zu liegen, dass die Ökomodule gut abgedichtet sind, wodurch das Wasser weniger im Boden versickert und schneller ein passender Wasserpegel erreicht wird. Aus diesem Grund können die Ökomodule nach Niederschlägen von den Gelbbauchunken schneller besiedelt werden.

Die Gelbbauchunken besiedelten die Ökomodule allerdings nicht nur schneller, sondern scheinen diese gegenüber anderen Gewässern zu bevorzugen (Abbildung 3b). Die statistischen Analysen, welche im Rahmen der Bachelorarbeit durchgeführt wurden, zeigen einen deutlichen positiven Zusammenhang zwischen der Besiedlung eines Gewässers und der Gewässerart, also ob es sich um ein Ökomodul handelt oder nicht. Dieser Zusammenhang gilt sowohl für die adulten und juvenilen Unken zusammen, als auch für die adulten Unken separat. Mit zunehmender Distanz eines Gewässers zur Quellpopulation nimmt der Einfluss der Gewässerart allerdings ab. Dies scheint daran zu liegen, dass die Individuendichte in der Nähe der Quellpopulation sehr hoch ist und deshalb ein starker Abwanderungsdruck besteht. Um die Migration der Unken zu unterstützen, sind dort viele passende Gewässer nötig. Ökomodule können eine wichtige Alternative für diese fehlenden Gewässer bieten.

Abb.4a: Anzahl Gewässer, in denen Laich gefunden werden konnte.

Abb.4b: Anzahl Gewässer, in denen Kaulquappen gefunden werden konnte.



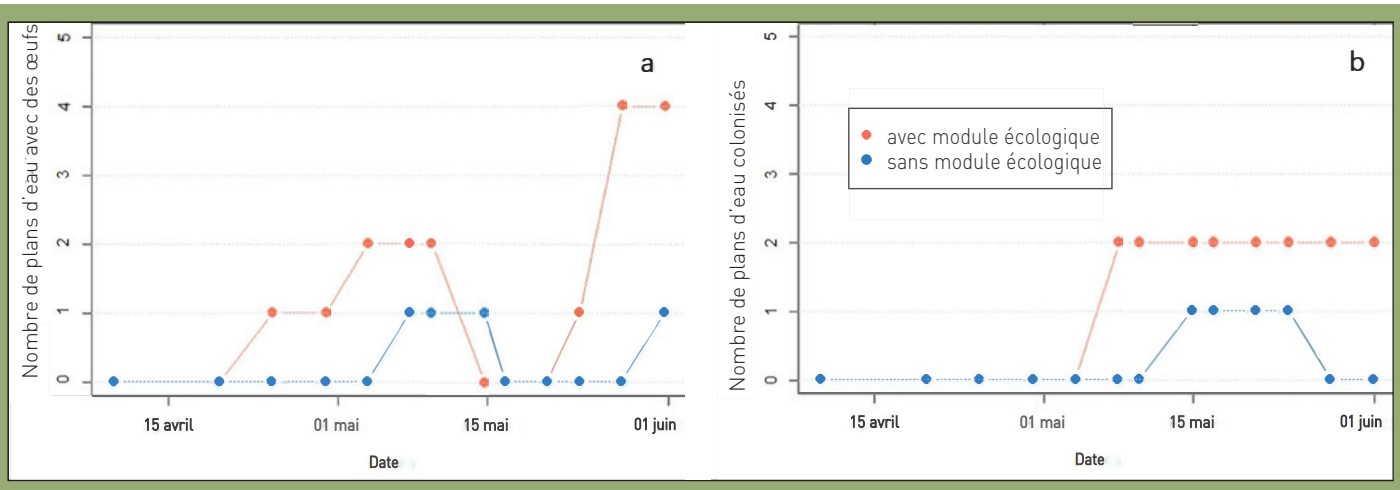


Fig. 4a: Nombre de plans d'eau où des oeufs ont pu être observés.

Fig. 4b: Nombre de plans d'eau où des têtards ont pu être observés.

modules écologiques, mais ils semblaient mêmes les préférer à d'autres plans d'eau (fig. 3b). Les analyses statistiques effectuées durant le travail de bachelor montrent une corrélation nettement positive entre la colonisation d'un plan d'eau et le type de plan d'eau, autrement dit s'il s'agit d'un module écologique ou pas. Cette corrélation vaut aussi bien pour les sonneurs adultes et les juvéniles considérés dans leur ensemble, que pour les adultes pris séparément. Plus la distance d'un plan d'eau avec la population source augmente, plus l'influence du type de plan d'eau diminue. Cela pourrait être dû au fait que la densité de population à proximité de la population source est très élevée et qu'il existe donc une forte pression migratoire. Pour soutenir la migration des sonneurs, un grand nombre de plans d'eau adéquats est nécessaire. Les modules écologiques peuvent être une alternative importante pour remédier à la pénurie de points d'eau.

Plus importante encore que la colonisation, la reproduction effective dans ces nouveaux points d'eau est vitale pour la pérennité de la population. Dans l'ensemble, les sonneurs à ventre jaune ne se sont reproduits que dans cinq plans d'eau, dont seul un n'était pas un module écologique. Dans tous les modules écologiques colonisés, on a pu trouver des œufs quelques jours après l'établissement des colons. Le nombre de plans d'eau dans lesquels on a trouvé des œufs varie assez fortement, car il suffit de quelques jours pour que les têtards éclosent (fig. 4a). Mais le succès de la reproduction dépend avant tout de la

Was für das Fortbestehen der Population allerdings noch wichtiger ist, als die Besiedlung von neuen Gewässern, ist die erfolgreiche Fortpflanzung darin. Insgesamt haben sich die Gelbbauchunken nur an fünf Gewässern fortgepflanzt, wovon nur eines kein Ökomodul war. In allen Ökomodulen, welche besiedelt wurden, konnte einige Tage später auch Laich gefunden werden. Die Anzahl Gewässer, in denen Laich gefunden wurde, fluktuierte relativ stark, da nach einigen Tagen die Kaulquappen geschlüpft sind (Abbildung 4a). Da für eine erfolgreiche Fortpflanzung aber vor allem das Überleben der Kaulquappen bis zur Metamorphose wichtig ist, spielt der Verlauf der Anzahl Gewässer, in denen Kaulquappen gefunden wurden, eine grössere Rolle (Abbildung 4b). Hier zeigt sich ein deutlicher Vorteil der Ökomodule: Das Gewässer ohne Ökomodul ist gegen Ende der Untersuchungsperiode ausgetrocknet und die Kaulquappen haben diese Trockenphase nicht überlebt. Im Gegensatz dazu konnten die Ökomodule das Wasser genügend lang halten, bis beim nächsten Niederschlag wieder neues Wasser dazugekommen ist. Dies zeigt, dass die Ökomodule als Fortpflanzungsgewässer geeignet sind und als solche sogar den anderen Gewässern überlegen sind. Damit die Ökomodule erfolgreich besiedelt und zur Fortpflanzung genutzt werden können, ist es allerdings wichtig, dass sie sich in einem feuchten Mikroklima befinden, also an einem feuchten Nordhang oder in unmittelbarer Nähe eines Bachlaufes, und nicht allzu stark sonnenexponiert sind. Andernfalls kann die Austrocknungsgefahr der Gewässer stark ansteigen und die Ökomodule verlieren an Attraktivität.

Fazit

Die Resultate der Bachelorarbeit haben gezeigt, dass die Ökomodule von den Gelbbauchunken nicht nur als Lebensraum, sondern vor Allem auch als Fortpflanzungsgewässer genutzt und teilweise sogar bevorzugt werden. Dadurch, dass die Ökomodule abgedichtet sind, können sie sich schnell mit Regenwasser füllen und dieses länger halten als andere Gewässer, wodurch die Kaulquappen eine höhere Überlebenschance haben und auch längere Trockenphasen überstehen können. Wichtig für den erfolgreichen Einsatz von Ökomodulen ist allerdings die Wahl des Standortes. Eine erfolgreiche Besiedlung kann nur dann stattfinden, wenn die äusseren Bedingungen stimmen. Beachtet man dies, können die Ökomodule in Zukunft einen Beitrag zum Schutz der Gelbauchunken leisten und dabei helfen, bestehende Populationen zu stärken und zu vernetzen.

Kontakt:
Thomas Müller
thomas_mueller@hotmail.com

Florian Knaus (ETH Zürich)
florian.knaus@env.ethz.ch

Sandra & Werner Renggli
www.ggnatur.ch; info@ggnatur.ch

survie des têtards jusqu'à la métamorphose. L'évolution du nombre de points d'eau abritant des têtards joue donc un rôle important (fig. 4b) et, à cet égard, les modules écologiques affichent un avantage certain: le point d'eau dépourvu de module écologique était asséché vers la fin de la période de relevés et les têtards n'y ont pas survécu. Par contraste, les modules écologiques ont réussi à conserver l'eau assez longtemps jusqu'à l'arrivée de nouvelles pluies et d'un renouvellement de l'eau. Cela montre que les modules écologiques peuvent servir de sites de reproduction et que, dans ce rôle, ils sont même plus efficaces que les autres plans d'eau. Afin que les modules écologiques puissent être colonisés avec succès et servir de site de reproduction, il faut toutefois veiller à ce qu'ils se trouvent dans un microclimat humide, soit sur un versant nord humide, soit à proximité immédiate d'un ruisseau, et qu'ils ne soient pas trop exposés aux rayons du soleil. Faute de quoi, le risque d'assèchement peut augmenter fortement et les modules écologiques perdent en attractivité.

Bilan

Les résultats du travail de bachelor ont montré que les modules écologiques sont utilisés par les sonneurs à ventre jaune, non seulement comme habitats, mais aussi et surtout comme sites de reproduction, et qu'ils ont même parfois leur préférence. Comme les modules écologiques sont étanches, ils peuvent se remplir rapidement d'eau de pluie et sont capables de la garder plus longtemps que d'autres plans d'eau, ce qui donne aux têtards de meilleures chances de survie, notamment pendant des périodes de sécheresse prolongées. Le choix de l'implantation est crucial pour tirer le meilleur parti des modules écologiques. Une colonisation n'a des chances d'aboutir que si les conditions extérieures sont propices. Si l'on respecte tous les paramètres, les modules écologiques peuvent apporter une contribution à la protection des sonneurs à ventre jaune et aider à renforcer les populations actuelles et à les mettre en réseau.

Interlocuteurs:
Thomas Müller
thomas_mueller@hotmail.com

Florian Knaus (ETH Zürich)
florian.knaus@env.ethz.ch

Sandra & Werner Renggli
www.ggnatur.ch; info@ggnatur.ch

Literatur:

Barandun, J., Kühnis, J., Dietsche, R. 2009. Kunstgewässer zur Förderung von Gelbbauchunken – ein Pilotversuch. Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft Lichtenstein-Sargans-Werdenberg 34: 73-78

KARCH. 2014. Zusammenfassung zum Workshop «Naturschutzpraxis der Gelbbauchunke». Bern. Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (karch)

Kurz, M., & Zehm, A. 2015. Bestandssicherung der Gelbbauchunke durch künstliche Laichplätze. ANLiegen Natur 37: 12–13

Stumpel, A., Blezer, F. 1999. The creation of concrete mini-ponds as an emergency measure to rescue the Yellow-bellied toad (Bombina variegate) in the Netherlands. Aus Boothby, J. 1999. Ponds and pond landscapes of Europe. 223-225

Miesler, M., & Gollmann, B. 2000. Populationsstruktur, Wachstum und Fortpflanzung der Gelbbauchunke, Bombina variegata (LINNAEUS, 1758): Ergebnisse aus einer Ein-Jahres-Studie im Lainzer Tiergarten (Wien, Österreich). Herpetozoa 13: 45-54

Müller, T. 2018. Modulare Betonelemente als Mittel zur Förderung der Gelbbauchunke (Bombina variegata). Bachelorarbeit ETH Zürich. ETH Research-Collection: https://www.research-collection.ethz.ch/handle/20.500.11850/289200

Bibliographie:

Barandun, J., Kühnis, J., Dietsche, R. 2009. Kunstgewässer zur Förderung von Gelbbauchunken – ein Pilotversuch. Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft Lichtenstein-Sargans-Werdenberg 34: 73-78

KARCH. 2014. Résumé de l'atelier «Naturschutzpraxis der Gelbbauchunke». Berne. Centre Suisse de Coordination pour la Protection des Amphibiens et Reptiles de Suisse (karch).

Kurz, M., & Zehm, A. 2015. Bestandssicherung der Gelbbauchunke durch künstliche Laichplätze. ANLiegen Natur 37: 12–13

Stumpel, A., Blezer, F. 1999. The creation of concrete mini-ponds as an emergency measure to rescue the Yellow-bellied toad (Bombina variegate) in the Netherlands. Aus Boothby, J. 1999. Ponds and pond landscapes of Europe. 223-225

Miesler, M., & Gollmann, B. 2000. Populationsstruktur, Wachstum und Fortpflanzung der Gelbbauchunke, Bombina variegata (LINNAEUS, 1758): Ergebnisse aus einer Ein-Jahres-Studie im Lainzer Tiergarten (Vienne, Autriche). Herpetozoa 13: 45-54

Müller, T. 2018. Modulare Betonelemente als Mittel zur Förderung der Gelbbauchunke (Bombina variegata). Travail de bachelor ETH Zurich. ETH Research-Collection: https://www.research-collection.ethz.ch/handle/20.500.11850/289200