

# Monitoring von Optimierungsmaßnahmen an Kalktuffquellen in der Frankenalb

*Andrea Rumm<sup>1</sup>, Oskar Deichner<sup>1</sup>, Francis Foeckler<sup>1</sup>, Ralf Hotzy<sup>2</sup> & Julia Römheld<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ÖKON Ges. für Landschaftsökologie, Gewässerbiologie und Umweltplanung mbH, Hohenfelder Str. 4, Rohrbach, 93183 Kallmünz; foeckler@oekon.com,

<sup>2</sup> LBV, Eisvogelweg 1, 91161 Hilpoltstein; r-hotzy@lbv.de; j-roemheld@lbv.de

**Keywords:** Kalktuffquellen, Renaturierung, Monitoring, Wasserwirbellose, Substrat

## Einleitung

Im Rahmen des vom Landesbund für Vogelschutz (LBV) e. V., Hilpoltstein, initiierten LIFE-Natur-Projekts „Optimierung von Kalktuffquellen und des Umfeldes in der Frankenalb“ wurden 2006/7 an insgesamt 56 anthropogen gestörten Quellstandorten in der Mittleren und Südlichen Frankenalb Optimierungsmaßnahmen durchgeführt (größtenteils Fichtenentnahme im Umfeld der Quellen, bzw. Entfernung von Verrohrungen im Quellabfluss, selten auch Entfernung der Quellfassung). Innerhalb des eigens dafür entwickelten Monitoringprogramms erfolgte eine naturschutzfachliche Bewertung der Quellen und der durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen anhand von Daten zur Quellfauna (Wasserwirbellose), Flora (Moose) und Substratzusammensetzung. Zudem wurde eine regionalisierte Leitartenliste mit quellassozierten Arten, die mit einer gewissen Stetigkeit im Projektgebiet vorkommen, erarbeitet (vgl. ÖKON 2007).

2010 wurde, wiederum im Auftrag des LBV e.V. und gefördert aus Zweckerträgen der GlücksSpirale durch den Bayerischen Naturschutzfonds, eine erste langfristige Erfolgskontrolle zur Entwicklung der 2006/7 beprobten Kalktuffquellen durchgeführt. Streng nach den Methoden der Erstuntersuchungen wurden die speziell eingerichteten Dauerbeobachtungsstellen erneut beprobt und die Daten hinsichtlich der ökologischen Charakterisierung der einzelnen Quellen im Vergleich zu den Ergebnissen der Ersterhebungen ausgewertet. Dabei kam neben der Entwicklung der Besiedlung auch ein direkter Vergleich der Substratverhältnisse zum Tragen.

## Material und Methoden

### *Untersuchungsgebiet*

Insgesamt wurden an 40 Quellen in den drei Projektgebieten Hersbruck, Greding und Treuchtlingen (Regierungsbezirk Mittelfranken) die Quellfauna, -flora und das Substrat näher untersucht. Bei den beprobten Quellen handelt es sich größtenteils um grobmaterialreiche Waldquellen, meist Rheokrene, bzw. eine Mischform aus Rheo- und Helokrenen. Neben den Maßnahmenquellen wurden für jedes Projektgebiet jeweils zwei Referenzquellen, die einen hohen Natürlichkeitsgrad besitzen, als unbeeinflusste „Vergleichsflächen“ in die Untersuchungen miteinbezogen.

### ***Einrichtung von Dauerbeobachtungsstellen***

Bei der Erstuntersuchung im Frühjahr 2006/7 wurden pro Quelle drei Dauerbeobachtungsstellen (Quellmund, Übergangsbereich Quelle/Bachlauf, Bachlauf) eingerichtet. Ziel dieser dreifachen Beprobung ist es, die unterschiedliche Besiedlung der Quellregionen zu erfassen sowie mögliche Fehleinschätzungen anhand von Einzelproben zu vermeiden. Die Probestellen wurden durch GPS-Einmessung bzw. Vergraben von Metallröhrchen an den gegenüberliegenden Ecken eines Substratrahmens nach Hotzy (2004 – s. u.) dauerhaft markiert, fotografiert und 2010 mit Hilfe eines Metalldetektors erneut aufgesucht, fotografiert und lagegenau wieder beprobt.

### ***Erfassungsmethodik***

Die halbquantitative Aufnahme der Quellfauna erfolgte je Probestelle (Mund, Mitte und Lauf) innerhalb von 30 Minuten. Erfasst wurde diese in allen wesentlichen Substratbereichen der Quelle (Tuffablagerungen, Wassermoose, Totholz, etc.).

Die Moose wurden im unmittelbaren Abflussbereich der Quellen bestimmt.

Die Erfassung der Substratzusammensetzung wird mit Hilfe des von Hotzy (2004) entwickelten Substratrahmens (Größe: 1m<sup>2</sup>), der über die Probestelle gelegt wird, durchgeführt. Es werden die unterschiedlichen Substrattypen (Kies, Moos, Kalktuff, etc.) innerhalb des Rahmens aufgenommen und ihr oberflächlicher Deckungsgrad abgeschätzt.

### ***Bewertungsmethodik Quellfauna***

Die Bewertung der Quellfauna erfolgte mit Hilfe der Ökologischen Wertsumme (ÖWS) nach Fischer (1996), welche auf der Stenotopie des Taxons im Bezug auf das Krenon beruht. Die Einteilung in Ökologische Wertzahlen (ÖWZ) wurde empirisch mit Hilfe von Arten, die mit hoher Steigtigkeit in Quellen vorkommen, festgelegt. Die Einstufungen nach Fischer (1996) sind dieser Arbeit angepasst worden. Je nach Höhe der berechneten ÖWS kann die Quellfauna als quelltypisch, bedingt quelltypisch, quellverträglich, quellfremd und sehr quellfremd bewertet werden.

### ***Bestimmung des Veränderungsgrades***

Um den Grad der Veränderung innerhalb der Artenzusammensetzung besser einschätzen zu können, wurde für jede Quelle/Probestelle die Turnover-Rate bestimmt.

## **Ergebnisse und Diskussion**

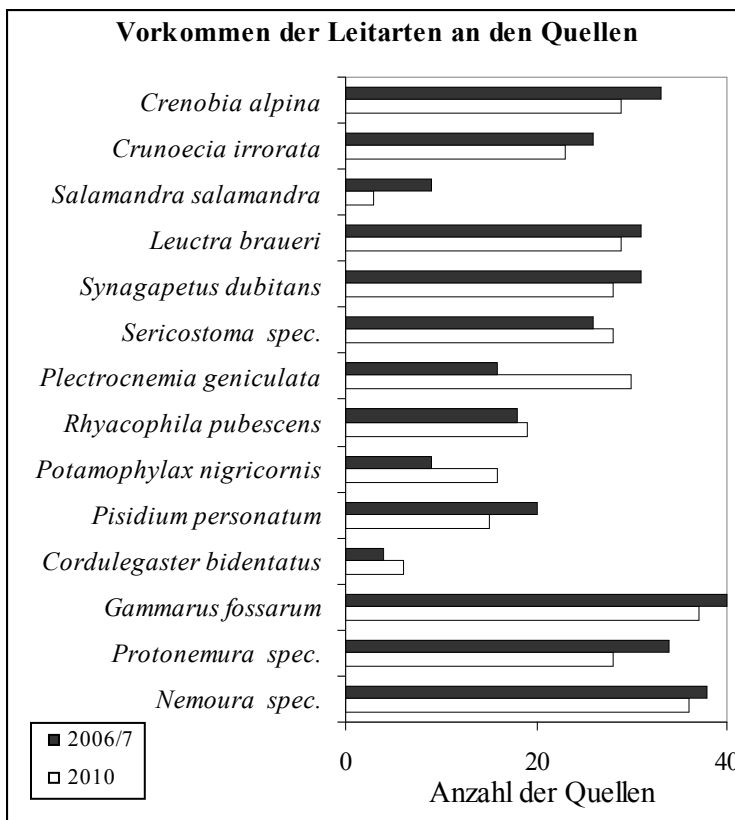
### ***An allen 40 Quellen***

#### **Artenzusammensetzung**

Insgesamt wurden bei den Folgeuntersuchungen an den untersuchten 40 Quellen geringfügig weniger Taxa gefunden als bei der Ersterfassung (2006/7: 120 bzw. 2010: 117 Taxa). Knapp 65% der Taxa stimmen bei beiden Untersuchungen überein. Neu dazugekommen sind 2010 u. a. die für Quellen typische Köcherfliegenart *Beraea maura* und die FFH-Art *Vertigo moulinsiana*.

Die Anzahl der Taxa pro Quelle reicht 2010 von 14 bis 36 Taxa. 2006/7 dagegen war die Spanne der Taxa mit 4 - 36 pro Standort deutlich größer. Durchschnittlich werden bei der Folgeuntersuchung 25 Taxa pro Quelle nachgewiesen und damit zwei mehr als 2006/7.

Betrachtet man die Leitarten der Untersuchungen 2006/7 (vgl. Ökon 2007), zeigt sich, dass diese 2010 größtenteils an etwas weniger Quellen vorkommen als bei den Erstuntersuchungen (siehe



**Abb. 1: Leitarten nach Ökon (2007) und ihr Vorkommen 2010**

*ta* und *Potamophylax nigricornis* an den Quellen vorzufinden. Diese haben ihr Vorkommen 2010 fast verdoppelt. Es handelt sich dabei um Arten, die nach Schmedtje & Colling (1996) ihren Verbreitungsschwerpunkt im Krenal haben, so ist ihr stärkeres Vorkommen in der Quellfauna 2010 durchaus positiv zu werten.

### Ökologische Bewertung der Quellfauna an den 40 Quellen

Trotz der 2010 meist geringeren Besiedlung mit den Leitarten der Erstuntersuchungen, hat sich an den Quellen größtenteils die ökologische Bewertung (ÖWS) der Quellfauna verbessert. An insgesamt 11 der 40 Quellen ist die Besiedlung 2010 ökologisch besser zu bewerten als 2006/7, an 9 hat sie sich allerdings verschlechtert. So kann die Quellfauna 2010 an 23 Quellen als „quelltypisch“ bzw. „bedingt quelltypisch“ eingestuft werden (2006/7: 20 Standorte) und keine der Quellfaunen zeigt mehr eine „sehr quellfremde“ Besiedlung auf, wie es 2006/7 der Fall war (vgl. Abb. 2 A).

### **Ergebnisse speziell am Quellmund**

Die größte Veränderung der Artenzusammensetzung der Quellfauna wird direkt im Bereich des Quellmundes erwartet. Berechnet man für diese Probestellen den Arten turnover, zeigt sich, dass an 75% der Probestellen eine Turnover-Rate von maximal 50% vorliegt, was der natürlichen Populationsdynamik zuzuordnen ist. An den restlichen 25% der Quellmünder (10 Probestellen) hat sich dagegen die Besiedlung der Wasserwirbellosen um mehr als 50% stark verändert. Zwei dieser Quellaustritte wurden nicht zur weiteren Auswertung herangezogen, da dort einmal 2006/7 die Quelle nicht in die einzelnen Probestellen unterschieden wurde bzw. an einem Quellmund 2010 zum Zeitpunkt der Beprobung keine Schüttung vorlag. Im Folgenden werden nur speziell die restlichen 8 Quellaustritte behandelt.

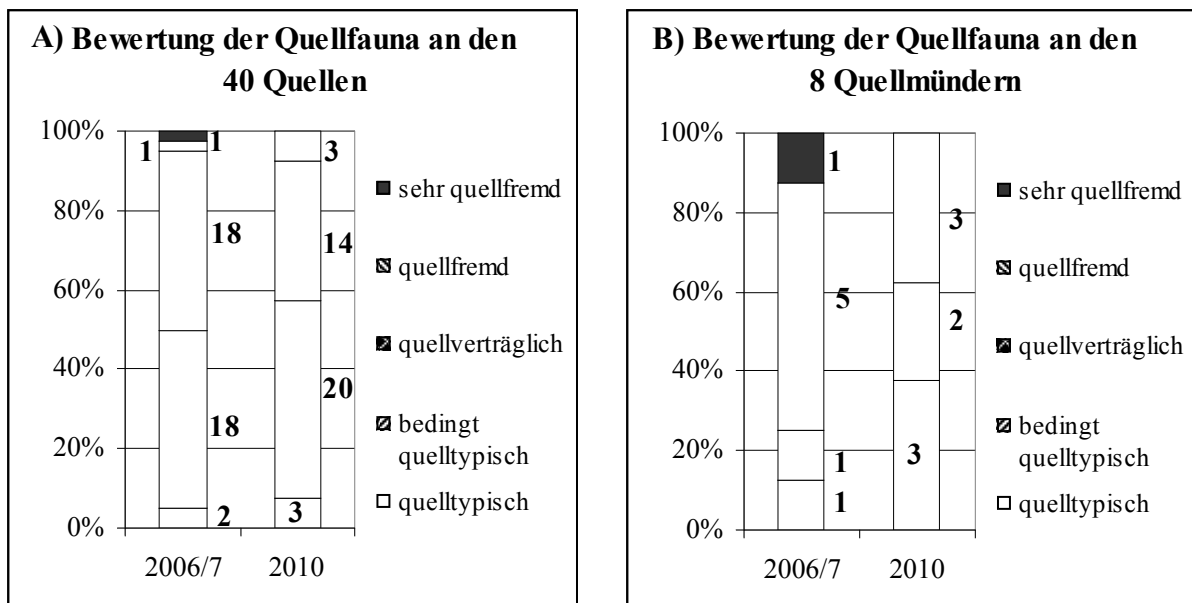
Abb. 1). Besonders deutlich ist der Rückgang des *Salamandra salamandra*, der nach Fischer (1996) und Zöllhöfer (1996) als krenobiont einzu-stufen ist. Für das Fehlen dieser Art, die natürlicherweise nur in zwei der drei Projektgebiete vorkommt, war während der Beprobung jedoch kein eindeutiger Grund ersichtlich. Ähnlich stark hat auch das Vorkommen der krenophil-rhithrobionten Steinfliegeart *Protonemura spec.* und des als krenophil eingestuften *Pisidium personatum* abgenommen. Diese Schwankungen im Vergleich der Leitarten-Besiedlung liegen jedoch innerhalb der natürlichen Populationsdynamik und können sowohl jahreszeitlich als auch witterungsbedingt sein. Zudem bleibt zu beachten, dass die regionalisierte Leitarten-Liste 2006/7 nur einmalig anhand eines Datensatzes erstellt wurde. Auffallend häufiger dagegen sind die Taxa *Plectrocnemia geniculata*

Artenzusammensetzung an den 8 meist veränderten Quellmündern

An diesen 8 Quellmündern hat sich die Anzahl der insgesamt dort vorkommenden Taxa von 35 auf 43 deutlich erhöht. Es konnten bei der Folgeuntersuchung 2 Ordnungen mehr nachgewiesen werden. Durchschnittlich kommen 2010 aber nur geringfügig mehr Taxa pro Probestelle vor als bei den Erstuntersuchungen (2006/7: 10 Taxa; 2010: 11 Taxa).

Ökologische Bewertung der Quellfauna an den 8 Quellmündern

Die Bewertung der Quellbesiedlung dieser Quellaustritte hat sich 2010 an fünf der acht Probestellen verbessert und an einer verschlechtert. Immerhin kann bei der Folgeuntersuchung an über der Hälfte dieser 8 Quellmünder die Fauna als „quelltypisch“ bzw. „bedingt quelltypisch“ eingestuft werden. 2006/7 war dies lediglich bei zwei Probestellen der Fall (vgl. Abb. 2 B)

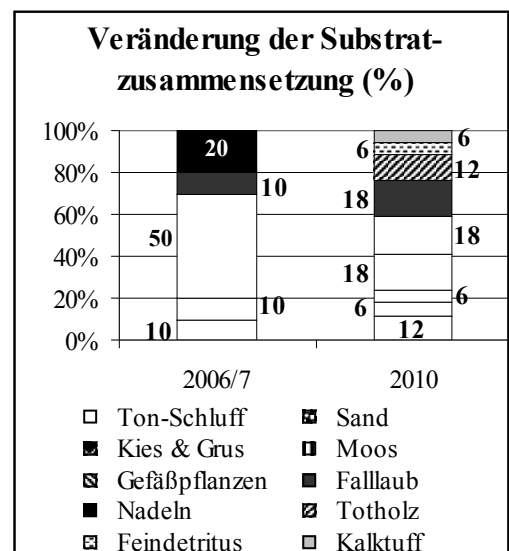


**Abb. 2: Ökologische Bewertung der Quellfauna.** A) An den gesamten 40 Quellen. B) An den 8 am meist veränderten Quellmündern

**Substratzusammensetzung an den Probestellen**

Die Zusammensetzung des Quellsubstrates aller Probestellen hat sich prozentual im Vergleich zu den Erstuntersuchungen nur minimal verändert. Vor allem die quellfremden Fichtennadeln sind durch die Entfernung der Bäume im quellnahen Bereich weniger in der Substratzusammensetzung zu finden.

Betrachtet man jedoch die Probestellen einzeln, so wird bei einigen doch eine starke Veränderung des Quellsubstrates deutlich, wie das Beispiel in Abb. 3 zeigt. Die Nadeln, die 2006/7 20% des Substrates dort ausmachten, sind 2010 nicht mehr vorzufinden. Dafür hat an der Probestelle die Besiedlung mit quelltypischen Moosen eingesetzt. Auch Gefäßpflanzen und erste Kalkinkrustierungen können bei



**Abb. 3: Prozentuale Substratzusammensetzung am Quellmund der Beispielquelle 2006/7 und 2010**

der Folgeuntersuchung im Bereich der Probestelle erfasst werden. So liegt 2010 hier eine deutlich höhere Substratvielfalt vor. Mit einer größeren Anzahl an verschiedenen Substrattypen hat sich auch die dort lebende Quellfauna wesentlich verändert (Turnover-Rate: 52%). Quellassozierte Arten sind 2010 stärker in der Besiedlung der Beispiel-Probestelle vertreten als 2006/7. Die Quellfauna hat sich so bei der Folgeuntersuchung um eine Bewertungsstufe verbessert und ist 2010 als „quelltypisch“ einzustufen.

## **Zusammenfassung/Schlussfolgerungen**

Vier Jahre nach den durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen im Umfeld bzw. Abflussbereich der Kalktuffquellen sind an der Hälfte der Quellstandorte nur geringe Unterschiede in ihrer Quellbesiedlung erkennbar. Diese reichen nicht aus, um eine Veränderung in ihrer ökologischen Bewertung (ÖWS) hervorzurufen. An den restlichen 20 Quellen ist 2010 größtenteils eine Quellfauna vorzufinden, die als für Quellen charakteristischer eingestuft werden kann. So sind über die Hälfte der vorgefundenen Quellarten 2010 als „quelltypisch“ bzw. „bedingt quelltypisch“ einzustufen. Einige Quellen haben aber auch eine Artenzusammensetzung, welche im Vergleich zu den Untersuchungen 2006/7 schlechter zu bewerten ist. Im Bereich des Quellaustrittes, v. a. an den Probestellen mit hohem Arten turnover der Quellbesiedlung, sind deutliche Verbesserungen in der ökologischen Bewertung erkennbar. Betrachtet man dazu die Substratzusammensetzung so ist an diesen Probestellen größtenteils eine höhere Substratvielfalt als bei den Erstuntersuchungen vorzufinden. Insbesondere wird kaum mehr die für Quellen untypische Fichtenstreu in der Substratzusammensetzung nachgewiesen.

## **Danksagung**

Unser Dank gilt dem Landesbund für Vogelschutz (LBV) e. V., Hiltpoltstein, der das Monitoringprogramm an den Kalktuffquellen initiiert und diese Arbeit ermöglicht hat. Sowohl die Erst-, als auch die Folgeuntersuchungen wurden im Rahmen von Diplomarbeiten (Richter 2008, Rumm in Vorbereitung) an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf durchgeführt, für deren Betreuung wir Herrn Prof. Dr. Ullrich Asmus danken.

## **Literatur**

- Fischer, J. (1996): Bewertungsverfahren zur Quellfauna. In *Crunoecia*, Jahrgang 5. Verlag Natur & Wissenschaft, Solingen. S. 227 – 240
- Hotzy, R. (2004): Vorläufiges Konzept zur Effizienzkontrolle von Quellschutzmaßnahmen. – Unveröffentlichter Bericht, LBV Landesgeschäftsstelle Hiltpoltstein. 12 S.
- ÖKON (2007): Untersuchungen zur Effizienzkontrolle des LIFE-Natur-Projekts "Optimierung von Kalktuffquellen und des Umfelds in der Frankenalb" – Endbericht. 76 S., Kallmünz.
- Richter, R. (2008): Untersuchungen zur Ökologie an naturschutzfachlich optimierten Kalktuffquellen in der mittleren und südlichen Frankenalb. – Diplomarbeit an der Hochschule Weihenstephan Abteilung Triesdorf Fakultät Umweltsicherung, 134 S.
- Rumm, A. (in Vorbereitung): Monitoring der Projekteffizienz des LIFE-Natur-Projektes „Optimierung von Kalktuffquellen und des Umfeldes in der Frankenalb“ (Arbeitstitel). – Diplomarbeit an der Hochschule Weihenstephan Abteilung Triesdorf Fakultät Umweltsicherung.
- Schmedtje, U. & M. Colling (1996): Ökologische Typisierung der aquatischen Makrofauna. – Informationsbericht Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft 4/96, 543 S.
- Zollhöfer, J. M. (1997): Quellen – die unbekanntesten Biotope: erfassen, bewerten, schützen.- Bristol-Stiftung, Bristol-Schriftenreihe Band 6, Zürich. 153 S.