

Quellen in der Rhön – Eine faunistisch-ökologische Erfassung im Biosphärenreservat Rhön

Martin Reiss / Stefan Zaenker

1. Einleitung

Seit 1996 kartiert der Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V. Quellbiotope im Gebiet des Biosphärenreservats Rhön. Zunächst wurden die Untersuchungen mit Unterstützung der Zoologischen Gesellschaft in Frankfurt (Projekt „Rhön im Fluss“) und seit 2005 fortlaufend im Auftrag der Länder-Verwaltungsstellen des Biosphärenreservats Rhön in Hessen und Thüringen sowie im Jahr 2006 in Bayern durchgeführt.

Ziel ist eine flächendeckende Erfassung und Bewertung der Quellen als Lebensraum für Tiere und Pflanzen (Besiedlung). Daneben werden Daten zum strukturellen Gefährdungsgrad sowie Kenntnisse zur Wasserqualität der Quellen erhoben. Hierzu erfolgt eine systematische und standardisierte Kartierung, vor allem zur taxonomischen Erfassung der Quellfauna, der an den Quellstandorten vorzufindenden Pflanzen, der Gewässerstruktur und der Gefährdungssituation sowie die Direktmessung physikalisch-chemischer Parameter (Wassertemperatur, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit).

Bislang wurden im Biosphärenreservat Rhön 1.021 Quellen untersucht und im zentral beim Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V. geführten „Biospeläologischen Kataster von Hessen“ dokumentiert. Daneben wurden Jahresgutachten angefertigt und den Verwaltungsstellen des Biosphärenreservats Rhön ausgehändigt. Als erste Gemeinde in der Rhön beauftragte Stockheim den Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V. eine Quellenkartierung durchzuführen. Die Felduntersuchungen der unterfränkischen Quellen wurden zum Teil von der Bund Naturschutz-Kreisgruppe Bad Kissingen vorgenommen. In der hessischen Rhön konnten mit Stand vom Februar 2007 insgesamt 520 Quellen, in Thüringen 174 Quellen und in Bayern 327 Quellen erfasst werden.

Da oftmals nicht einmal die geographische Lage, geschweige denn der ökologische Zustand der Quellen und das Vorkommen von quellbewohnenden Arten in der Rhön bekannt sind, wäre eine Fortführung der Quellenerfassung im Biosphärenreservat Rhön von sehr großer Bedeutung, zumal die bisherigen Ergebnisse aufzeigen, welche wichtige Bedeutung die Quellen für den Artenschutz haben. Insbesondere im Zuge zur Erstellung eines Artenschutzkonzeptes konnte die Bedeutung von Quellbiotopen herausgestellt werden, kommt doch eine endemische Art, nämlich die Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa* (FRAUENFELD, 1856)) weltweit nur in der Rhön und im Vogelsberg vor.

2. Bedeutung von Quellen in der Rhön

Quellen sind häufig sehr kleinflächige, in ihrer Ausprägung aber vielgestaltige und in ihrem ökologischen Wirkungsgefüge komplex vernetzte Landschaftselemente. Als Grenzsäum (Ökoton) zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer, als Schnittstelle zwischen unterirdischen und oberir-

dischen Einzugsgebieten sind Quellen wichtige Messpunkte zur Kennzeichnung von Komponenten des Landschaftswasserhaushaltes. Quellen sind einzigartige Lebensräume, in denen verschiedene Arten an die besonderen Umweltbedingungen angepasst sind und enge Verwandtschaften zum Grundwasserlebensraum und zum hyporheischen Interstitial (Lebensraum Gewässersohle) aufweisen. Die Arten, die in diesen Kleinräumen existieren können, reagieren in der Regel empfindlich auf Störungen der Lebensverhältnisse. Eine wesentliche Voraussetzung für die Besiedlung von Quellen ist die ökologische Passierbarkeit im Fließgewässer sowie die ungehinderte Migration aus dem Grundwasserleiter (Aquifer). Wanderbarrieren wie Quellfassung, Sohlabstürze oder Verrohrungen ohne Substratauflage verhindern das Zuwandern von Tierarten aus dem aquatischen Bereich und wirken sich negativ auf die Artenvielfalt aus. Gerade im Biosphärenreservat Rhön, wo es keine weiteren Nutzungskonflikte oder Restriktionen seitens der Trinkwassernutzung gibt, sollten die gut gemeinten „Verschönerungen“ an natürlichen Quellstandorten unterbleiben.

Abb. 1 rechts: Gefasste Quelle am Jakobsweg in der Nähe der Schwedenschanze. Hier haben nur wenig quellbewohnende Tierarten eine Überlebenschance (Foto: Stefan Zaenker).

Abb. 2 unten: Naturnahe Quelle am Kesselrain bei Wüstensachsen. Hier konnten zahlreiche seltene Tierarten nachgewiesen werden (Foto: Stefan Zaenker).



Zahlreiche Quellen der Rhön treten lokal gehäuft in zusammenhängenden Feuchtgebieten im Wald auf. Zwar lassen sich einzelne Quellen kennzeichnen, doch werden solche großflächigeren Grundwasseraustritte als „Blänken“ erfasst. Diese Standorte sind extrem seltene Quellwaldrelikte, die vor allem zur Erforschung standorttypischer Pflanzenvorkommen dienen. Bislang ist das Wissen über die natürliche, ungestörte Vegetation von Quellfluren und Quellwäldern nur sehr gering. An solchen mosaikartig eingegliederten Feuchtwäldern in der Forstlandschaft der Rhön kann studiert werden, welche Charakter- und Begleitarten bestimmter Pflanzengesellschaften vorkommen können. Für den Amphibienschutz haben die Quellwälder eine hohe Bedeutung. Bei den Kartierarbeiten konnten an diesen Standorten entsprechend gehäufte Vorkommen von Lurcharten beobachtet werden, die insbesondere in den flach angelegten, Sicker-Quellbereichen Laichhabitate und in Trockenperioden

immerfeuchte Rückzugsbiotope finden. In den forstwirtschaftlich geprägten Wäldern der Rhön muss die Artenvielfalt aber nicht weniger ausgeprägt sein. Vielmehr kommen vor allem in Fichtenforsten andere Tierarten in den Quellen vor. Trotz der geringeren Strukturvielfalt und der niedrigen Substratdiversität wurden beispielsweise seltene Wassermilbenarten angetroffen. Insgesamt ergibt sich somit ein heterogenes Bild der Artenzusammensetzungen der unterschiedlichen Quellen in den Wäldern der Rhön, wenn man versucht möglichst alle taxonomischen Gruppen zu betrachten und nicht nur mit bloßem Auge sichtbare Wirbellose (Makroinvertebraten) erfasst.

Die Rhön als Land der weiten Fernen ist geprägt von Offenlandschaften. Hierbei kommt den Quellen ebenfalls eine integrale landschaftsökologische Bedeutung zu. Ein interessanter Aspekt ist bei landwirtschaftlicher Nutzung der Flächen die Art und Intensität der Bewirtschaftung. Quellen werden häufig als Tränken für Nutztiere gebraucht. Insbesondere bei Beweidung mit Großherbivoren zeigen sich deutliche Besiedlungs- und Degradationsunterschiede der Quellbiotope. Bei einer intensiv genutzten Weide mit hohem Individuenbesatz ($GVE/ha \geq 1,0$) zeigen die Quellen strukturelle Defizite, wobei meist keine geschlossene Pflanzendecke auftritt und oft nur Moose den Viehtritt wiederbesiedeln können. Quelltypische Arten der Fauna finden sich hier sehr selten und sowohl die Artenvielfalt wie auch die Abundanzen sind gering. Demgegenüber sind extensiv genutzte Weiden mit geringem Individuenbesatz (GVE/ha um 0,5) sowie der Einsatz alter Rinderrassen (z.B. Heckrind) sogar strukturfördernd in der Offenlandschaft. Was die Artenvielfalt betrifft, muss die These aufgestellt werden, dass eine extensive Beweidung mit alten Zuchtrassen die biologische Diversität an Offenlandquellen erhöht. Zu vermuten ist, dass durch den Vertritt eine Sukzession zu unterschiedlichen Entwicklungsstadien unterbrochen und eine Wiederbesiedlung des Biotops durch Pflanzen erzwungen wird. Im Gegensatz zur Intensivweide können Gebüsche auftreten, die zur Beschattung der Quelle beitragen und die Standortverhältnisse insgesamt so heterogen sind, dass unterschiedlichste Faunenvertreter in den Quellen einen Lebensraum finden, wobei sogar Grundwasserarten oder die Rhön-Quellschnecke vorkommen. Die landwirtschaftliche Nutzung muss also nicht im Widerspruch zum Natur- und Artenschutz stehen. Ein sehr wichtiger Gesichtspunkt für das Biosphärenreservat Rhön, in dem solche Strategien von besonderem Interesse sind, wäre, im Sinne des Quellschutzes und der Bevölkerung, ein Quellbiotopmanagement auf den Plan zu rufen.

Die Erforschung von Quellökosystemen ist notwendig, weil hier Monitoring von Umweltbelastungen in Einzugsgebieten mit oberflächennahem Grundwassertransport betrieben werden kann: „So können Quellen als eine Art Trichterauslass ihrer Einzugsgebiete angesehen werden“. Mit Blick auf die Ziele und Forderungen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie, d.h. vor allem die „Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie Schutz und Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt“ (EU-Wasser-Rahmenrichtlinie 2000: Artikel 1,a) sollte den Quellen eine besondere Bedeutung als Forschungsobjekt zugesprochen werden, da sich aus den zu gewinnenden Erkenntnissen (speziell im Hinblick auf Wasserhaushalt, Verbreitung von Organismen, Strukturwerte) Maßnahmen zur Sicherung der Quellen und zur Verbesserung des Gewässerschutzes ableiten lassen.

3. Schutz der Rhön-Quellen

Quellen sind besonders sensible Biotope, die nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG 2002, § 30 Abs. 1 Nr. 2) zu schützen sind. Aus der naturschutzfachlichen bzw. -rechtlichen Bedeutung von Quellen ergeben sich entsprechende Schutzmaßnahmen für die Rhön-Quellen.

Die naturschutzfachlichen bzw. -rechtlichen Bedeutung von Quellen in der Rhön lässt sich wie folgend zusammenfassen:

- Quellen dienen der Trinkwasserversorgung für Menschen.
- Sie sichern die Wasserversorgung für Pflanzen und Tiere.
- Quellen und Quellbäche sind Lebensräume für Tiere und Pflanzen, die dort vorkommen.
- Von Quellen aus können geschädigte Bäche neu besiedelt werden.
- Quellen garantieren den Niedrigwasserabfluss der Fließgewässer.
- Sie haben eine Speicherungsfunktion bei starken Niederschlagsereignissen.
- Im Winter dienen Quellen als Wasserstellen und Rückzugsgebiete für Lebewesen.
- Quellen sind Laich- und Bruthabitat für Amphibien und Invertebraten (Wirbellose) aus dem Quellumfeld.

Als Maßnahmen zum Schutz der Quellen sollten folgende Überlegungen mit einbezogen werden:

- Die Wasserneubildung im näheren und weiteren Quellumfeld darf nicht eingeschränkt werden, um ein Versiegen der Quelle zu verhindern. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang der Erhalt einer intakten Humusschicht, in der Wasser langsam versickern und zu Grundwasser werden kann.
- Die Reinheit des Quellwassers muss erhalten bleiben. Vermieden werden sollten daher Einträge aus der Landwirtschaft in das Grundwasser, Abwassereinleitungen in den Quellbereich, Einträge durch Niederschlags- bzw. Oberflächenwasser aus Drainagen und Gräben.
- An der Quelle sollte eine standortgerechte Vegetation erhalten werden, um eine Erwärmung des Wassers zu verhindern. Dies gilt auch für den Bereich des Quellbaches. Hier sollte beispielsweise durch Entfernung eines dichten Fichtenbestandes an einigen Quellstandorten einer zunehmenden Versauerung des Quellwassers entgegengewirkt werden.
- Eine Nutzung des Quellbereiches als Viehtränke sollte vermieden werden. Durch die Trittschäden kann unter Umständen die gesamte Vegetation zerstört werden. Dies gilt auch für das Umgraben verschiedener Quellbereiche durch Wildschweine.
- Die Quelle muss unter Umständen vor Erholungssuchenden geschützt werden. Dies geschieht dadurch, dass Wanderwege in weitem Abstand um Quellbereiche herumgeführt werden. Auch Picknickplätze sollten nicht im Quellbereich angelegt werden. Eine sinnvolle Maßnahme kann außerdem die Information der Erholungssuchenden (z.B. durch aufgestellte Tafeln) sein, um die Akzeptanz für den Quellschutz zu steigern.
- Quellen sollten von Einfassungen und Quellbauwerken jeglicher Art befreit werden. Hierzu gehören nicht mehr benötigte Sammelbehälter für die Trinkwassergewinnung, traditionelle Einfassungen in Stein (jahrzehntelang von Wander- und Heimatvereinen durchgeführt), Drainagen etc.
- Das Quellwasser darf weder im Bereich der Quelle noch im Bereich des Quellbaches zu Teichen aufgestaut werden. Dieses würde z.B. den Larven des Feuersalamanders den Lebensraum entziehen.
- Um den Quellschutz zu gewährleisten, müssen unter Umständen Ankauf, Pacht, eine Nutzungseinschränkung im Umfeld oder die Unterschutzstellung der Quelle erwogen werden.

Oft sind Maßnahmen in der Durchführung mit geringen Kosten und wenig Aufwand umzusetzen. Dabei müssen aber zunächst genaue Kenntnisse zum Zustand der Quelle bekannt sein. Deshalb ist die Weiterführung der Quellkartierungen in der Rhön wichtig. Dann kann im Einzelfall entschieden werden, wo es aus Effizienzgründen notwendig ist, Quellen zu renaturieren und wo es beispielsweise aus kulturhistorischen und touristischen Gründen unrealistisch ist (z.B. Fuldaquelle).

4. Methoden

Zunächst müssen Quellen durch Auswertung von Karten geortet werden, wobei nur wenige der im Biosphärenreservat liegenden Quellaustritte aus topographischen Karten ersichtlich sind. Oft sind kartographische Informationen lediglich erste Anhaltspunkte für vorhandene Quellgebiete. Der tatsächlichen Untersuchung einer Quelle geht demnach zuerst eine teilweise recht aufwändige Suche im Gelände voraus. Anhaltspunkte für Quellaustritte sind hier zumeist Geländeeinschnitte und vegetationskundliche Auffälligkeiten, z.B. über bestimmte Zeigerarten für Feuchtgebiete sowie Leitarten der Quellvegetation.

Die Erfassung erfolgt über eine genormte und systematisch vereinheitlichte Kartierung mittels eines einseitigen Kartierungsbogens. Das Verfahren ist mittlerweile als Einheitsverfahren für das Bundesland Hessen etabliert, d.h. die FENA (Forsteinrichtung und Naturschutz Hessen-Forst, Fachbereich 3, Naturschutzdaten) empfiehlt das Quellkartierverfahren zur amtlichen Erfassung von Quellen zur Integration von Artendaten für das Artenprogramm NATIS (Naturschutz-Informationssystem Hessen). Da das Kartierungsverfahren auch im thüringischen und unterfränkischen Teil des Biosphärenreservats Rhön, dem Nationalpark Kellerwald-Edersee sowie bei der Quellenkartierung der Gesellschaft für Natur- und Auenschutz (GNA) im Einzugsbereich der Kinzig angewandt wird, ist eine Vergleichbarkeit der Daten jederzeit gegeben.

Die Geländearbeit erfolgt über die Erfassung der folgenden Parameter:

- Koordinatenermittlung mittels GPS (Satellitensystem)
- Geländebeschreibung
- Objektfotos (Digitalkamera)
- Physikalisch-chemische Parameter:
 - Messung Luft-/Wassertemperatur
 - pH-Wert (Wasser)
 - Elektrische Leitfähigkeit (Wasser)
- Biogeographische Parameter:
 - Probeentnahme zur Untersuchung der quelltypischen Fauna und Begleitfauna im Quellbereich
 - Pflanzenvorkommen im Quellbereich
- Hydrologische Parameter:
 - Quelltyp (Sturz-, Sicker-, Tümpelquelle)
 - Quellschüttung (Messung, Schätzung)
- Angaben zur Gefährdung / Beeinträchtigung (Nutzung)

- Umgebungslage (Umfeld der Quelle)
- Schutzstatus
- Gewässerstrukturen / Substrattypen

Die faunistische Untersuchung der Quelle erfolgt in drei Schritten. Die Wasserbewohner werden mittels eines sehr feinen Handkeschers aus dem Bodensubstrat gesiebt. Der semiaquatische Lebensraum (feuchte Quellränder) wird substratbezogen untersucht und die Fauna wird mit einer feinen Federstahlpinzette abgesammelt. Fluginsekten werden über der Quelle mittels eines Insektenkeschers gefangen. Alle Tierproben werden vor Ort konserviert und später unter einem lichtstarken Binokular aussortiert und nach Tiergruppen geordnet. Die endgültige Artbestimmung erfolgt – soweit nicht in Eigenleistung möglich – durch international anerkannte Experten. Die Ergebnisse der faunistischen Bestimmung werden sukzessive in einer MS Access-Datenbank gespeichert und dokumentiert. Neue Bestimmungsergebnisse können nachgearbeitet und ergänzt werden. Aufgrund der Datenbankarchitektur als relationale Datenbank, können unterschiedliche Abfragen erfolgen, die nach entsprechenden Fragestellungen Parameter miteinander korrelieren.

5. Erste Ergebnisse der Quellerfassung in der Rhön

In den 1.021 im Biosphärenreservat Rhön kartierten Quellen konnten 1.073 Taxa nachgewiesen werden. Diese Zahl wird sich nach der endgültigen Auswertung der faunistischen Proben noch erheblich erhöhen. Der ökologische Gesamtzustand der bisher untersuchten Rhön-Quellen kann als „gut“ bis „sehr gut“ bezeichnet werden. So konnten vor allen in den Naturschutzgebieten sowie den Kernzonen des Biosphärenreservats kaum Beeinträchtigungen der Quellbiotop festgestellt werden. Die Anzahl der festgestellten Arten in den dortigen Quellen liegt zumeist weit über dem Durchschnitt der Artenzahl von in anderen Regionen untersuchten Vergleichsquellen. Das vorgefundene Artenspektrum spricht für ein weitgehend intaktes Ökosystem im Grundwasserkörper und in den unbeeinflussten Quellregionen des Biosphärenreservats.

Aus zoologischer Sicht gibt es einige bemerkenswerte Ergebnisse. Zahlreiche Rhön-Quellen dienen als Rückzugsgebiet für den Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina* (DANA, 1766)), der als Glazialrelikt angesehen wird. Die endemisch nur in der Rhön und im Vogelsberg vorkommende Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa* (FRAUENFELD, 1856)) besiedelt hier bevorzugt die Waldquellen. Bei den Süßwassermilben konnte die Art *Atractides rivalis* LUNDBLAD, 1956 erstmals für Deutschland nachgewiesen werden. Mit der Ruderfußkrebsart *Moraria sp. nov.* und der Pilzmückenart *Exechiopsis sp. nov.* konnten zwei für die Wissenschaft neue Arten entdeckt werden.



Abb. 3: Das Gehäuse einer Rhön-Quellschnecke im Vergleich zu einem Streichholzkopf (Foto: Stefan Zaenker).

Abb. 4: Neben den im Text erwähnten Ruderfußkrebse besiedeln auch Muschelkrebse das Grundwasser und die Quellen des Biosphärenreservats und halten durch den Abbau von Schadstoffen unser Trinkwasser sauber. Diese Krebstiere werden nur selten größer als 1 mm (Foto: Stefan Zaenker).

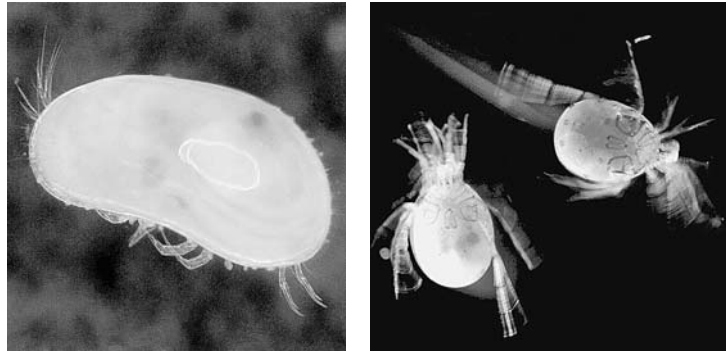


Abb. 5: In Deutschland sind fast 100 quellbewohnende Wassermilbenarten (Hydrachnellae) bekannt (Foto: Stefan Zaenker).

Eine weitere zoologischen Besonderheit wurde in einer unscheinbaren Quelle im Naturschutzgebiet Rhönwald gefunden: Ein „Urzeitkrebse“ mit dem wissenschaftlichen Namen *Antrobathynella stammeri* (JAKOBI, 1954) aus der Familie Bathynellacea (Brunnenkrebse), der damit erstmals in der Rhön nachgewiesen wurde. Bei dieser Tiergruppe handelt es sich um lebende Fossilien, die eine sehr altertümliche Entwicklungslinie innerhalb der Krebstiere darstellen und bereits aus dem Zeitalter des Karbon bekannt sind. Man vermutet, dass die Tiere die letzten 300 Millionen Jahre fast unverändert im stabilen Grundwasser-Lebensraum überdauert haben. Die nur zwei Millimeter großen „Urzeitkrebse“ können an der Erdoberfläche nur wenige Tage überleben und wurden bisher ausschließlich im Tiefengrundwasser der Ebenen gefunden. Umso erstaunlicher ist der jetzige Fund auf einer Meereshöhe von 800 Metern.

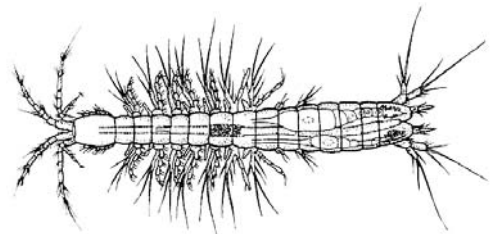


Abb. 6: *Antrobathynella stammeri* (STRESEMANN 1992).

Eine weitere Erkenntnis aus den bisherigen Befunden ergibt sich bezüglich der naturschutzfachlichen Bewertung von Quellen mittels zoologischen Artenschutzkonzept. Das Vorkommen oder Nichtvorhandensein einer oder zweier Leitarten gibt keine stichhaltige Kennzeichnung der Schutzwürdigkeit einer Quelle. Die postulierten Leitarten kommen nur in zwei unterschiedlichen Quelltypen vor, welche die Vielfalt der ökologischen Typen nicht repräsentieren können. Die Gestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata* (Selys, 1843)) kommt nur an kleinen Quellen und Quellbächen sowie Nieder- und Hochmooren mit Sickerquellen und Hangvernässungen vor. Die Quellen müssen mäßig bis schwach schütten und dabei ein feinkiesiges bis schlammiges Substrat, niedrige Wassertemperatur und geringe Strömung besitzen. Die Imagines benötigen freien Flugraum über den Gewässern und die Nähe von Waldlichtungen oder Waldwegen als Jagdgebiete.

Die Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa* (FRAUENFELD, 1856)) eignet sich sehr gut als Indikatorart für eine sehr gute Wasserqualität, ist allerdings als Leitart wenig nützlich, da diese Molluskenart eine sehr enge geographische Verbreitung hat und selbst in der Rhön nicht überall anzutreffen ist, d.h. im Nordteil des Biosphärenreservats Rhön gar nicht mehr vorkommt.

Es wäre demnach ratsamer ein eigenes Leitartensystem speziell für Quellen zu erarbeiten, indem die Diversität der Quelltypen berücksichtigt wird (habitatbezogener Ansatz ähnlich dem AQEM/PER-LODES-Verfahren für Fließgewässer) und zudem sowohl Makro- und Mesofaunenelemente, als auch möglichst viele taxonomische Gruppen erfasst werden.

6. Handlungsbedarf

Trotz des weitgehend guten ökologischen Zustands der Quellen im Biosphärenreservat Rhön gibt es auch Beeinträchtigungen, denen entgegengewirkt werden sollte. Es wurden vereinzelt anthropogene Beeinflussungen festgestellt, die nachhaltig in den Lebensraum Quelle eingreifen und somit eine Gefährdung der dort lebenden Arten oder sogar eine Gefahr für den Lebensraumtyp darstellen. So ist beispielsweise bekannt, dass Grundwasserflohkrebse nachts zur Nahrungsaufnahme das Grundwasser verlassen und tagsüber wieder Schutz im Grundwasserkörper suchen. Durch das Anbringen von Verrohrungen sind diese Wanderbewegungen unterbrochen. Außerhalb des Grundwasserkörpers können die Tiere aufgrund ihrer Lichtempfindlichkeit und mangels Anpassung an den Feinddruck der Oberflächenfauna nur wenige Tage überleben. Aus dem bundesweiten Schutz der Quellbiotope ergibt sich, dass bei geplanten Quellfassungen zwingend die Genehmigung der Naturschutzbehörden einzuholen ist. In der heutigen Zeit sind die Quellfassungen der Wander- und Heimatvereine kaum noch mit dem Naturschutzgedanken zu vereinbaren. Eine ständige Gefahr für die Quellen besteht auch durch den landwirtschaftlichen Nährstoffeintrag. Viele quellspezifische Arten sind nur wenig tolerant gegenüber Schadstoffbelastungen.



Abb.7: Schellenberg-Grundwasserkrebs *Niphargus schellenbergi* (KARAMAN, 1932) (Foto: Klaus Bogon).

Den Verwaltungsstellen des Biosphärenreservats Rhön wurden die o.g. umfangreichen Untersuchungsberichte übergeben, in denen alle Quellstandorte ausführlich beschrieben sind und Maßnahmenvorschläge zu bestehenden Gefährdungen erarbeitet wurden. Für die Zukunft erscheint es sehr wichtig, die Kartierungen vermehrt auf Quellen außerhalb der Schutzzonen des Biosphärenreservats auszuweiten, da hier mit einer Vielzahl von anthropogenen Beeinflussungen zu rechnen ist. Dadurch besteht sicherlich die Möglichkeit, einzelne Quellstandorte zu verbessern und als Lebensraum für eine Vielzahl quellspezifischer Tier- und Pflanzenarten zu erhalten.

7. Zusammenfassung

Durch den Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V. wurden im Biosphärenreservat Rhön insgesamt 1.021 Quellen mit faunistischem Schwerpunkt kartiert und untersucht. Die gute Qualität der unbeeinträchtigten Quellen lässt sich aufgrund verschiedener Leitarten hervorragend dokumentieren. So wurden beispielsweise zahlreiche grundwasserbesiedelnden Krebsarten, die endemisch nur in Rhön und Vogelsberg vorkommende Rhön-Quellschnecke, der als Glazialrelikt geltende Alpenstrudelwurm und quellbewohnende Wassermilben nachgewiesen. Das vorgefundene Artenspektrum spricht für ein weitgehend intaktes Ökosystem im Grundwasserkörper und in den unbeeinflussten Quellregionen des Biosphärenreservats.

An einzelnen Quellstandorten wurden aber auch anthropogene Beeinflussungen festgestellt, die nachhaltig in den Lebensraum Quelle eingreifen. In mehreren Untersuchungsberichten, die im Auftrag der Verwaltungsstellen des Biosphärenreservats Rhön angefertigt wurden, konnten die Gefährdungen der einzelnen Quellen aufgezeigt und Maßnahmenvorschläge unterbreitet werden.

Es wäre wichtig, die Kartierungsarbeiten im Biosphärenreservat Rhön auch in Zukunft fortzusetzen, da bisher nur ein kleiner Teil der Quellstandorte bekannt ist und hinsichtlich des Artenspektrums noch einige zoologische Überraschungen zu erwarten sind. Erstmals in Deutschland besteht hier die Möglichkeit, eine Mittelgebirgsregion flächendeckend und länderübergreifend zu untersuchen. Da alle Quellen nach den gleichen Untersuchungsmethoden erfasst werden, ist die Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet.

Literatur

ALTMOOS, M., 1997: Ziele und Handlungsrahmen für regionalen zoologischen Artenschutz – Modellregion Biosphärenreservat Rhön. Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz (Hg.), Echzell

ALTMOOS, M., 1998: Maßnahmenkonzept und Praxisanschub für zoologischen Artenschutz im Biosphärenreservat Rhön, hessischer Teil und Anhangsbände, unveröff., hg. von der Hessischen Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz (HGON), Echzell. Bericht im Auftrag der Stiftung Hessischer Naturschutz, Wiesbaden

BEIERKUHNLEIN, C. / T. GOLLAN, 1999: Forschung zu Quellökosystemen an der Universität Bayreuth – eine Einführung. In: Beierkuhnlein, C., Gollan, T. (Hg.): Ökologie silikatischer Waldquellen in Mitteleuropa. Bayreuther Forum Ökologie, Band 71, S. 1-8

BINOT, M. / R. BLESS / P. BOYE, 1998: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 55, Bonn-Bad Godesberg

GRIEBLER, C. / F. MÖSSLACHER, 2003: Grundwasser-Ökologie, Wien

DOERPINGHAUS, A., 2003: Quellen, Sümpfe und Moore in der deutsch-belgischen Hocheifel. Vegetation, Ökologie, Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg (= Angewandte Landschaftsökologie, Heft 58)

EU-WRRL, 2000: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, Luxemburg, den 23. Oktober 2000. PE-CONS 3639/1/00 REV 1

- FINCK, P. / W. HÄRDITZLE / B. REDECKER / U. RIECKEN, 2004: Weidelandschaften und Wildnisgebiete. Vom Experiment zur Praxis, Bonn-Bad Godesberg (= Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz; Heft 78)
- GLÖER, P., 2002: Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. Die Tierwelt Deutschlands 73. Teil, Hackenheim
- HAHN, H.J., 1990: Untersuchungen über die Crustaceenfauna einiger Quellen in der montanen Region des Vogelsberges. In: Naturschutz heute, 9, S. 41-49, Wetzlar
- HINTERLANG, D., 1992: Vegetationsökologie der Weichwassergesellschaften zentraleuropäischer Mittelgebirge. In: Crunoecia 1, S. 5-177
- HINTERLANG, D., 1994: Von Bäumen, Kräutern und Moosen an Quellen. In: LÖBF-Mitteilungen 1/1994, S. 18-23, Recklinghausen
- JEDICKE, E., 2005: Arten- und Biotopschutz im Biosphärenreservat Rhön (Perspektivplanung; Naturschutzfachliche Schwerpunkte für Projekte im Zeitraum 2005-2009), S 1-54, Bad Arolsen
- MARGRAF, C. / P. RUMM, 2005: Arten- und Biotopschutz im Ökosystem Grundwasser – GWF Wasser – Abwasser 146 (7/8), S. 573-576, München
- NAGEL, A. / S. ZAENKER, 1999: Verbreitung der Grundwasseramphipoden *Niphargus aquilex aquilex* SCHIÖDTE, 1885 und *Niphargus aquilex schellenbergi* KARAMAN, 1932 in Hessen. In: Mitteilungen des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V., 45 (2), S. 56-60, München
- PISAREW, K. / S. ZAENKER, 2005: Revitalisierung von Quellen im Main-Kinzig-Kreis. In: Jahrbuch Naturschutz in Hessen, 9, S. 76-80, Zierenberg
- REISS, M., 2002: Erfassung und Bewertung von Quellen, dargestellt an einem Beispielsgebiet im Hohen Vogelsberg – Diplomarbeit am Fachbereich Geographie der Philipps-Universität Marburg
- REISS, M. / C. OPP, 2004: Ein Erfassungs- und Bewertungsverfahren der Gewässerstrukturgüte von Quellen und Quellbächen. In: OPP, C. (Hg.): Wasserressourcen – Nutzung und Schutz, Marburger Geographische Schriften (140), S. 155-189, Marburg
- REISS, M. / S. ZAENKER, 2004: Quellenkartierung in der Gemeinde Stockheim/Unterfranken, unveröff. Untersuchungsbericht, Fulda
- REISS, M. / S. ZAENKER, 2005a: Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Kernzonen in Hessen), unveröff. Untersuchungsbericht, Fulda
- REISS, M. / S. ZAENKER, 2005b: Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Kernzonen in Thüringen), unveröff. Untersuchungsbericht, Fulda
- REISS, M., / S. ZAENKER, 2005c: Quellenkartierung (2002-2005) im Nationalpark Kellerwald-Edersee, unveröff. Untersuchungsbericht, Fulda
- REISS, M. / S. ZAENKER, 2006a: Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Landecker Berg und Steinkopf), unveröff. Untersuchungsbericht, Fulda
- REISS, M. / S. ZAENKER, 2006b: Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Birx, Oberweid, Unterweid), unveröff. Untersuchungsbericht, Fulda
- REISS, M. / S. ZAENKER, 2006c: Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Querenberg), unveröff. Untersuchungsbericht, Fulda

RICHTER, W. / W. LILLICH, 1975: Abriß der Hydrogeologie, Stuttgart

RIECKEN, U., 2001: Neue Konzepte des Naturschutzes zum Erhalt von Offenlandschaften. Fachlicher Hintergrund und praktische Umsetzung am Beispiel von halboffenen Weidelandschaften, Wildnisgebieten und der Redynamisierung. In: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hg.) (2001): Fließgewässerdynamik und Offenlandschaften. Fachtagung vom 13.-15. März 2001, S. 19-29, Augsburg

SCHITTEK, K., 2006: Vegetation von Offenland-Quellen im westlichen Hunsrück. In: Dendrocopos 33, S. 79-122, Trier

SKET, B., 2005: Biodiversität im Ökosystem Grundwasser oder was lebt denn so im Grundwasser? In: GWF Wasser – Abwasser 146 (7/8), S. 564-567, München

STEENKEN, B., 1998: Die Grundwasserfauna. Ein Vergleich zweier Grundwasserlandschaften in Baden-Württemberg – Umweltforschung in Baden-Württemberg, Landsberg

STERNBERG, A., 1997: Limnoökologische Untersuchungen an zwei naturnahen Quellbiotopen in der Kuppenrhön bei Rasdorf, Landkreis Fulda (Hessen) – Diplomarbeit am Fachbereich Biologie/Chemie (Zoologie) der Universität Gesamthochschule Kassel + Anhang, Kassel

STERNBERG, A., 1998: Die Stelmücken (Limoniidae und Pediciidae, Diptera) zweier Waldquellbiotopie in der Rhön (Hessen) und ihre Phänologie. In: Lauterbornia (32), S. 101-111, Dinkelscherben

STERNBERG-HOLFELD, A., 2001: Die Ephemeroptera-, Plecoptera- und Trichoptera-Emergenz zweier naturnaher Waldquellen in der Kuppenrhön (Hessen) . In: Lauterbornia (41), S. 1-22, Dinkelscherben

ZAENKER, S., 1996: Zur Erfassung der hessischen Quellen- und Grundwasserfauna – Der Grottenolm. In: Mitteilungsheft des Höhlenforscherclubs Bad Hersfeld e.V., 7 (2/96), S. 4-9, Fulda

ZAENKER, S., 2001: Das Biospeläologische Kataster von Hessen – Abhandlungen zur Karst- und Höhlenkunde, 2001 (32), CD-ROM, München

ZAENKER, S., 2007: Datenbank des Biospeläologischen Katasters von Hessen , unveröff., Fulda

ZOLLHÖFER, J.M., 1997: Quellen – die unbekanntes Biotopie: erfassen, bewerten, schützen, Teufen (Schweiz) (= Bristol Stiftungsserie; Band 6)

ZOLLHÖFER, J.M., 1999: Spring habitats in Northern Switzerland: habitat heterogeneity, zoobenthic communities, and colonization dynamics, Diss. ETH No. 13209 Zürich