

**Stefan Zaenker & Kathrin Pisarew**

## Revitalisierung von Quellen im Main-Kinzig-Kreis

### 1 Einleitung

Seit April 2005 stehen bei der Gesellschaft für Naturschutz und Auenentwicklung e.V. (GNA) die Quelllebensräume im Mittelpunkt. Die Revitalisierung von Quellen im Main-Kinzig-Kreis ist Teil des bereits seit 2003 laufenden Projekts „Natur- und Hochwasserschutz durch die Revitalisierung des Kinzig-Fließgewässersystems im Main-Kinzig-Kreis“ und wird von der **Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU)** gefördert. Im Rahmen der Quellenuntersuchung sollen mindestens 50 Quellen im Main-Kinzig-Kreis kartiert und hinsichtlich ihrer Qualität begutachtet werden. Im Vordergrund der begonnenen Erhebung stehen dabei die anthropogen beeinträchtigten Quellen. Beeinträchtigte Quellen sollen anhand eines Maßnahmenkatalogs revitalisiert werden, da die Renaturierung eines Fließgewässers bereits an seiner Quelle beginnt. Dazu wird die GNA im Anschluss an die Kartierungsarbeiten in enger Zusammenarbeit mit betroffenen Gemeinden und Forstämtern die notwendigen Renaturierungsmaßnahmen anregen. Projektpartner ist der Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V., der bereits Quellenkartierungen im Biosphärenreservat Rhön und im Nationalpark Kellerwald-Edersee durchführt. Damit ist gewährleistet, dass die Untersuchungen nach einem bewährten Standardverfahren durchgeführt und die Ergebnisse später mit anderen Regionen verglichen werden können.

### 2 Das Untersuchungsgebiet

Der Main-Kinzig-Kreis ist mit ca. 400.000 Einwohnern der bevölkerungsstärkste Landkreis Hessens und mit einer Fläche von 1.400 km<sup>2</sup> der viertgrößte Kreis. Das Gebiet zwischen Kinzigtal, Spessart und Vogelsberg ist durch eine walddreiche Mittelgebirgslandschaft geprägt. 43 % des Landkreises sind mit Wald bedeckt. Die landwirtschaftlichen Flächen haben einen Flächenanteil von 40 %, die Siedlungs- und Verkehrsflächen 15 % und die Wasserflächen 2 % (MKK 2005). Der Main-Kinzig-Kreis weist eine Vielzahl verschiedenster Naturlebensräume auf, in denen sich die unterschiedlichsten Gemeinschaften wildlebender Pflanzen- und Tierarten entwickeln konnten. Große Teile des Landkreises sind mit Buchenwald bedeckt. Daneben gibt es eingestreut Offenlandschaften mit Wiesen, Weiden, Hutten, Hecken und Streuobstwiesen. Durchflossen wird der Main-Kinzig-Kreis in Ost-West-Richtung von der namensgebenden Kinzig, die bei Hanau in den Main mündet. Die Fluss- und Bachauen von Kinzig, Sinn, Jossa und ihrer Nebengewässer, sowie viele stehende Gewässer sind typisch für diese hessische Landschaft. Das Fließgewässersystem der Kinzig durch-

zieht mit einer Gewässerlänge von 1.200 km ein Einzugsgebiet von schätzungsweise 1.223 km<sup>2</sup> (AUENZENTRUM HESSEN 1998).

### 3 Definition und Bedeutung von Quellen

Quellen sind räumlich meist eng begrenzte Austrittsstellen von unterirdischem Wasser im terrestrischen Bereich (GRIEBLER & MÖSSLACHER 2003). In ihnen tritt das Grundwasser zutage, dass durch wasserstauende Schichten, Verwerfungen oder Hanganschnitte gezwungen wird, den unterirdischen Raum zu verlassen (REICHOLF 1988). Die Schüttung einer Quelle (das von der Quelle abgegebene Wasservolumen, gemessen in Liter pro Sekunde nach DIN 4049 in DIN 1994) kann in ihrer Konstanz und Menge stark variieren. So gibt es neben ständig fließenden Quellen, auch solche, die nur periodisch oder episodisch fließen (POTT & REMY 2000).

Trotz ihrer Kleinräumigkeit ist die Ausprägung von Quellen sehr vielgestaltig. In ihrem ökologischen Wirkungsgefüge sind Quellen komplex vernetzte Landschaftselemente, die als Grenzgebiete zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer, als Schnittstelle zwischen unterirdischen und oberirdischen Einzugsgebieten wichtige Messpunkte zur Kennzeichnung von Komponenten des Landschaftswasserhaushaltes (z. B. Abfluss) sind. Sie sind damit einzigartige Lebensräume mit Spezialisten, die an die besonderen Umweltbedingungen angepasst sind und enge Verwandtschaften zum Grundwasserlebensraum und zum hyporheischen Interstitial (Lebensraum Gewässersohle) aufweisen. Die wenigen Arten, die in diesen Kleinräumen existieren können, reagieren in der Regel empfindlich auf Störungen der meist konstanten Lebensverhältnisse (REISS 2002).

Für den Menschen besitzen Quellen seit jeher einen hohen Symbolgehalt. Sie sind oder waren wichtige Wirtschafts- und Kulturelemente (Trinkwassernutzung, Kultstätte, touristisches Ausflugsziel), in deren Nähe häufig Siedlungen gegründet oder auch Kultbauten errichtet wurden. Endungen in Flur- oder Ortsnamen wie -quell, -born, -brunn, -bronn, -springe, -sprung oder -topf deuten das an (LAUKÖTTER 1994). Quellen symbolisieren Ursprung, Anfang, Beginn, Herkunft sowie Werden und sind ein bedeutendes emotionales Element in kulturellen Äußerungen des Menschen (z. B. in der Lyrik oder im Märchen) und im alltäglichen Sprachgebrauch (REISS 2002).

Die Erforschung von Quellökosystemen ist notwendig, weil hier ein Monitoring von Umweltbelastungen in Einzugsgebieten mit oberflächennahem Grundwassertransport betrieben werden kann. „So können Quellen

als eine Art Trichterauslass ihrer Einzugsgebiete angesehen werden“ (BEIERKUHNEIN & GOLLAN 1999 nach REISS 2002). Mit Blick auf die Ziele und Forderungen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie, d. h. vor allem auf 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, Strukturgüte) Maßnahmen zur Sicherung und Verbesserung des Gewässerschutzes ableiten lassen (REISS 2002). Im Hinblick auf zunehmende Schwierigkeiten der Kommunen sauberes Trinkwasser zu beschaffen, bedingt der Quellschutz deshalb auch eine positive Beeinflussung der Qualität von Grund- und Oberflächenwasser und damit eine Wertschätzung der lebensnotwendigen Ressource Trinkwasser.

## 4 Schutz und Gefährdung von Quellen

Nach § 30 Abs. 1 Nr. 2 des Bundesnaturschutzgesetzes 2002 zählen Quellbereiche zu den besonders geschützten Biotopen. Schutzmaßnahmen an Quellen sind deshalb besonders nötig, weil Quellräume als kleinflächige, isolierte, seltene und empfindliche Biotope gegenüber geringsten Störungen sehr anfällig reagieren. Nach REISS & ZAENKER (2005) kommt den Quellen in folgenden Punkten eine besondere Bedeutung zu:

- Quellen dienen der Trinkwasserversorgung für Menschen.
- Sie sichern die Wasserversorgung für Pflanzen und Tiere.
- Quellen sind Lebensräume für Tiere und Pflanzen, die nur in Quellen und Quellbächen vorkommen.
- Von Quellen aus können geschädigte Bäche neu besiedelt werden.
- Quellen garantieren den Niedrigwasserabfluss der Fließgewässer.
- Sie haben eine Speicherungsfunktion bei starken Niederschlagsereignissen.
- Quellen dienen insbesondere im Winter als Wasserstelle und Rückzugsgebiet für Lebewesen.

Als Maßnahmen zum Schutz der Quellen sollten nach REISS & ZAENKER (2005) folgende Überlegungen miteinbezogen 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, Abwasserleitungen in den Quellbereich, Einträge durch Niederschlagswasser etc.

- 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 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 im 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, denn sie unterbinden die Wanderung einiger Quellbewohner, bzw. verhindern sogar, dass sich eine quelltypische Fauna entwickeln kann. 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.

## 5 Methoden

Bei den Untersuchungen wird die vom Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V. (ZAENKER 2005) zum Standard erhobene Methode für Quellenkartierungen angewandt. Hierbei werden die Koordinaten per GPS (Satellitensystem) ermittelt, Objektfotos (Digitalkamera) angefertigt, Messungen der elektrischen Leitfähigkeit, des pH-Werts, sowie der Luft- und Wassertemperatur vorgenommen. Daneben werden auf einem Standard-Erhebungsbogen die quelltypischen Pflanzen erfasst und Angaben zur Umgebungslage, zum Bodensubstrat, zu Gefährdungen der Quelle und Maßnahmenvorschläge zur Renaturierung festgehalten. Zur Untersuchung der quelltypischen Fauna erfolgen Probenentnahmen aus dem Wasser und Bodensubstrat der Quelle und des direkten Quellbereichs, sowie der Fluginsekten in der quellnahen Ufervegetation bzw. im Luftraum über der Quelle.

Nach der Auswertung der Probenentnahmen und einer Vorbestimmung werden die verschiedenen Tiergruppen an Experten in ganz Europa zur genauen Artbe-

stimmung geschickt. Sämtliche erhobenen Daten fließen in das „Biospeläologische Kataster von Hessen“ ein, einem Datenbanksystem des Landesverbandes für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V., in dem sämtliche Angaben zur Fauna der hessischen Höhlen, künstlichen Hohlräume und Quellen erfasst werden. Das Programm ist kompatibel zum Programm NATIS, so dass die Daten in regelmäßigen Abständen auch dem Land Hessen zur Verfügung gestellt werden können.

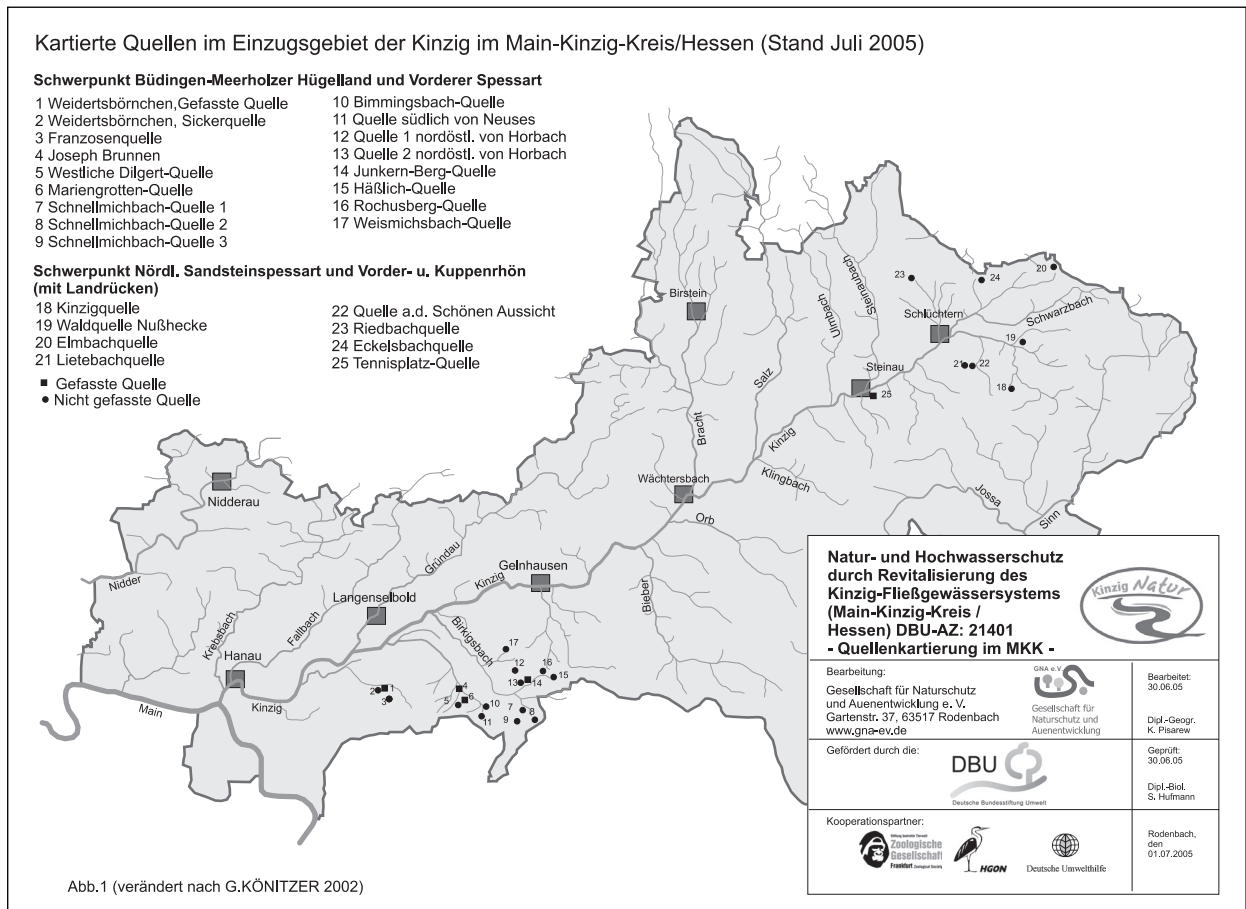
## 6 Erste Projektergebnisse

Bislang wurden 25 Quellen kartiert. Schwerpunkte waren dabei das Büdingen-Meerholzer-Hügelland, der Vordere Spessart, der Nördl. Sandsteinspessart und der Landrücken (Vorder- und Kuppenrhön). Die Lage der untersuchten Quellen ergibt sich aus der Übersichtskarte (s. Karte.1).

Von den 25 untersuchten Quellen können lediglich fünf Quellen als derzeit nicht gefährdet angesehen werden. Die übrigen Quellen sind durch Quellfassungen, Müllablagerungen, starke Eutrophierung, Nutzung als Viehweide oder als Rastplatz mehr oder weniger stark beeinflusst. Dies spiegelt sich auch in der Fauna der einzelnen Quellen wieder. So wurden unmittelbar an sauberes Quellwasser gebundene Arten wie der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*), die Larven des Feuersalamanders oder quellbewohnende Wassermilben nur in naturnahen Waldquellen gefunden. Eine Besonderheit ist der Fund der Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*),

einer lediglich in Rhön und Vogelsberg vorkommenden endemischen Art, die in einer Waldquelle im nördlichen Main-Kinzig-Kreis, der Nusshecke (siehe Abb. 1) gefunden wurde. Insgesamt konnten nach den Vorbestimmungen 120 Taxa nachgewiesen werden. Die Artenzahl dürfte sich nach der endgültigen Auswertung durch Fachwissenschaftler aber noch erheblich erhöhen.

Auch bei der Messung der elektrischen Leitfähigkeit, des pH-Wert und der Wassertemperatur zeigten die Quellen, die anthropogenen Beeinflussungen unterliegen andere Werte, als unter naturnahen Bedingungen anzunehmen wäre. So ist bspw. die elektrische Leitfähigkeit, die ein Maß aller im Wasser gelösten Ionen bzw. der gelösten Salze darstellt, bei den anthropogen beeinflussten Quellen erhöht. Dies deutet auf stoffliche Einträge hin. So wurden in der Westlichen Dilgert-Quelle, die im Bereich landwirtschaftlicher Nutzflächen liegt, 718  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Mikro Siemens/cm) gemessen (wahrscheinlich Nährstoffeinträge durch Düngemittel). Andere ähnlich hohe Werte für die elektrische Leitfähigkeit resultieren auch bei den übrigen Quellen aus anthropogenen Beeinträchtigungen. Diese Quellen sind entweder gefasst (siehe Abb. 2, typische Quelleinfassung – Quelle südlich von Neuses, Gemeinde Freigericht, Büdingen-Meerholzer Hügelland), verrohrt, oder weisen unmittelbar am Standort organische Ablagerungen (z. B. Komposthaufen) auf. Auch der hohe Wert (810  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) in der Weismichsbach-Quelle (Gemeinde Hasselroth, Büdingen-Meerholzer Hügelland) dürfte auf anthropogene Beeinflussung zurückzuführen sein. Ausnahme bilden nur zwei



1: Kartierte Quellen im Einzugsgebiet der Kinzig im Main-Kinzig-Kreis/Hessen (Stand Juli 2005)

Tab. 1: Liste der bisher untersuchten Quellen

Kataster-Nr.	Objekt	Gemarkung	Gemeinde	Naturraum
5622/Q-902	Tennisplatz-Quelle	Steinau	Steinau an der Straße	Sandsteinspessart
5623/Q-909	Kinzigquelle	Sterbfritz	Sinntal	Sandsteinspessart
5623/Q-914	Quelle an der Schönen Aussicht	Ahlersbach	Schlüchtern	Sandsteinspessart
5623/Q-922	Lietebachquelle	Ahlersbach	Schlüchtern	Sandsteinspessart
5623/Q-929	Waldquelle Nußhecke	Vollmerz	Schlüchtern	Sandsteinspessart
5623/Q-930	Elmbachquelle	Hutten	Schlüchtern	Vorder- und Kuppenrhön (mit Landrücken)
5623/Q-931	Riedbachquelle	Wallroth	Schlüchtern	Vorder- und Kuppenrhön (mit Landrücken)
5623/Q-932	Eckelsbachquelle	Elm	Schlüchtern	Vorder- und Kuppenrhön (mit Landrücken)
5820/Q-907	Weidertsbörnchen, Gefasste Quelle	Rodenbach	Rodenbach	Büdingen-Meerholzer Hügelland
5820/Q-908	Weidertsbörnchen, Sickerquelle	Rodenbach	Rodenbach	Büdingen-Meerholzer Hügelland
5820/Q-909	Franzosenquelle	Rodenbach	Rodenbach	Büdingen-Meerholzer Hügelland
5820/Q-910	Joseph Brunnen	Somborn	Freigericht	Büdingen-Meerholzer Hügelland
5820/Q-911	Westliche Dilgert-Quelle	Somborn	Freigericht	Büdingen-Meerholzer Hügelland
5820/Q-912	Mariengrotten-Quelle	Somborn	Freigericht	Büdingen-Meerholzer Hügelland
5820/Q-913	Bimmigsbach-Quelle	Neuses	Freigericht	Büdingen-Meerholzer Hügelland
5820/Q-914	Quelle südlich von Neuses	Neuses	Freigericht	Büdingen-Meerholzer Hügelland
5820/Q-915	Weismichsbach-Quelle	Niedermittlau	Hasselroth	Büdingen-Meerholzer Hügelland
5821/Q-901	Schnellmichbach-Quelle 1	Altenmittlau	Freigericht	Vorderer Spessart
5821/Q-902	Schnellmichbach-Quelle 2	Altenmittlau	Freigericht	Vorderer Spessart
5821/Q-903	Schnellmichbach-Quelle 3	Altenmittlau	Freigericht	Vorderer Spessart
5821/Q-904	Quelle 1 nordöstlich von Horbach	Horbach	Freigericht	Büdingen-Meerholzer Hügelland
5821/Q-905	Quelle 2 nordöstlich von Horbach	Lützelhausen	Linsengericht	Büdingen-Meerholzer Hügelland
5821/Q-906	Junkern-Berg-Quelle	Horbach	Freigericht	Vorderer Spessart
5821/Q-907	Häßlich-Quelle	Großenhausen	Linsengericht	Vorderer Spessart
5821/Q-908	Rochusberg-Quelle	Horbach	Freigericht	Vorderer Spessart

Kalktuffquellen, die aufgrund ihres hohen Kalkgehaltes, als sogenannte Carbonatquellen auch unter naturnahen Bedingungen eine hohe elektrische Leitfähigkeit aufweisen.

Die gemessenen pH-Werte bewegen sich zwischen 5,6 und 8,0, wobei die anthropogen beeinflussten Quellen erwartungsgemäß einen leicht erhöhten pH-Wert über 7 erreichen. Der Spitzenwert 8,0 wurde an der bereits genannten Weismichsbach-Quelle gemessen. Drei der untersuchten Quellen weisen einen pH-Wert

unter 6 (5,6 bis 5,8) auf (Schnellmichbach-Quelle- 1,2,3 – alle Gemeinde Freigericht, Büdingen-Meerholzer Hügelland), was auf eine Versauerung durch nicht standortgerechten Bewuchs schließen lässt. Sie alle drei liegen im Bereich einer Fichtenschonung.

Die Temperatur von Quellwasser wird von einer Vielzahl von Einzelparametern, auch natürlichen beeinflusst. Eine Interpretation der Temperaturdaten ist daher nur Beschränkt möglich. Für Quellen mit anthropogener Beeinflussung wurden sehr hohe Werte (deutlich über



Abb. 1: Waldquelle in der Nusshecke



Abb. 2: Typische Quelleinfassung

10°C) im Vergleich zu naturnahen Waldquellen gemessen. So hatte das Quellwasser der Quelle südlich von Neuses 19,3°C und das der Quelle 1 nordöstl. von Horbach 13,4°C (beide Gemeinde Freigericht, Büdingen-Meerholzer Hügelland). Beide sind durch unmittelbare organische Ablagerungen beeinträchtigt. Die Wassertemperaturen von Quellen der planaren bis montanen Lagen Mitteleuropas bewegen sich sonst zwischen 7 bis 10°C bei einer Jahresamplitude von bis zu 5°C (POTT & REMY 2000).

## 7 Ausblick

Es wäre wünschenswert, wenn nach der Kartierung im Rahmen des GNA-Projekts die flächendeckende Erfassung der Quellen im Main-Kinzig-Kreis fortgeführt würde. Nur wenn die Lage der einzelnen Quellen bekannt ist und eventuelle Gefährdungsursachen erkannt wurden, können Maßnahmen zum Schutz unserer Quelllebensräume ergriffen werden. Im Anschluss an die Kartierungsarbeiten wird die GNA deshalb einen Maßnahmenkatalog erstellen, damit die erforderlichen Maßnahmen dann, in Zusammenarbeit mit betroffenen Gemeinden und Forstämtern, umgesetzt werden können.

## 8 Literaturhinweise:

- AUENZENTRUM HESSEN DER HESSISCHEN GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ 1998: Rahmenkonzept Kinzigrenaturierung, unveröffentlichter Bericht im Auftrag des Regierungspräsidium Darmstadt, Echzell, 3 Bände, Kartenband.
- BEIERKUHNLEIN, C & T. GOLLAN 1999: Forschung zu Quellökosystemen an der Universität Bayreuth – eine Einführung. In: Beierkuhnlein, C. & T. Gollan (Hrsg.): Ökologie silikatischer Waldquellen in Mitteleuropa. Bayreuther Forum Ökologie, Band 71: 1-8.
- BOETERS, H.D. 1981: Die Gattung *Bythinella* MOQUIN-TANDON in Deutschland – Arch.Moll.,111 (4/6): 191-205, Frankfurt am Main.
- DIN 1994: Deutsches Institut für Normung e.V.: Wasserwesen. Begriffe; Normung. Beuth: Berlin et al (=DIN-Taschenbuch 211).
- ENGELHARDT, W. 1996: Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? – Pflanzen und Tiere unserer Gewässer – Kosmos Naturführer, 315 S., Stuttgart.
- EU-WRRL 2000: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungs-

rahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Luxemburg, den 23.Oktober 2000. PE-CONS 3639/1/00 REV 1.

- GRIEBLER, C. & F. MÖSSLACHER 2003: Grundwasser-Ökologie, UTB, Stuttgart, 495 S.
- MKK 2005: Homepage des Main-Kinzig-Kreises: [www.mkk.de](http://www.mkk.de) (27.06.2005).
- LAUKÖTTER, G. 1994: Quellschutzkampagne des Naturschutzzentrum NRW. In: Naturschutzzentrum Nordrhein-Westfalen: Quellschutz. Materialheft zur Kampagne und Diaserie Nr.5 des NZ NRW: 33-37
- POTT, R. & D. REMY 2000: Gewässer des Binnenlandes – Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht, Ulmer, Stuttgart, 256 S.
- REICHHOLF, J. 1988: Feuchtgebiete – die Ökologie europäischer Binnengewässer, Auen und Moore, Steinbachs Biotopführer, Mosaik, München, 224 S.
- REISS, M. 2002: Erfassung und Bewertung von Quellen, dargestellt an einem Beispielsgebiet im Hohen Vogelsberg, unveröffentlichte Diplomarbeit am Fachbereich Geographie der Philipps-Universität Marburg.
- REISS, M. & S. ZAENKER, S. 2005: Quellenkartierung in der Gemeinde Stockheim/Unterfranken, unveröffentlichter Ergebnisbericht, Fulda.
- ZAENKER, S. 1996: Zur Erfassung der hessischen Quellen- und Grundwasserfauna, Der Grottenolm. Mitteilungsheft des Höhlenforscherclubs Bad Hersfeld e.V., 7 (2/96): 4-9, Fulda.
- ZAENKER, S. 2001: Das Biospeläologische Kataster von Hessen, Abhandlungen zur Karst- und Höhlenkunde, 32: CD-ROM, München.
- ZAENKER, S. 2005: Datenbank des Biospeläologischen Katasters von Hessen, unveröffentlicht: Fulda.

### Anschriften der Autoren:

Stefan Zaenker  
Königswarter Straße 2 a  
36039 Fulda  
[stefan.zaenker@hoehlenkataster-hessen.de](mailto:stefan.zaenker@hoehlenkataster-hessen.de)  
(Landesverband für Höhlen- und Karstforschung  
Hessen e.V. – <http://www.hoehlenkataster-hessen.de>)

Dipl.-Geogr. Kathrin Pisarew  
c/o Gesellschaft für Naturschutz und  
Auenentwicklung – GNA e.V.  
Gartenstraße 37, D-63517 Rodenbach  
Fon: 06184 - 95 30 64  
Fax: 06184 - 56171  
[Gna.aue@web.de](mailto:Gna.aue@web.de), [www.gna-ev.de](http://www.gna-ev.de)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch Naturschutz in Hessen](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Zaenker Stefan, Pisarew Kathrin

Artikel/Article: [Revitalisierung von Quellen im Main-Kinzig-Kreis 76-80](#)