



Artgutachten 2010

Gutachten zur gesamthessischen Situation der Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*)

Ein Beitrag zur Umsetzung der Biodiversitätskonvention (CBD)





Landesverband
für Höhlen- und
Karstforschung
Hessen e. V.

Gutachten zur gesamthessischen Situation der

Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*)

Ein Beitrag zur Umsetzung der Biodiversitätskonvention (CBD)



Im Auftrag von Hessen-Forst FENA Naturschutz (2010)

Zitiervorschlag:

ZAENKER, S., STEINER, H. (2010): Gutachten zur gesamthessischen Situation der Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*). Ein Beitrag zur Biodiversitätskonvention (CBD). – Gutachten im Auftrag von Hessen-Forst FENA Naturschutz. Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V., Fulda.

Auftraggeber:

Hessen-Forst FENA Naturschutz
Europastr. 10-12
35394 Gießen

Auftragnehmer:

Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V.
Königswarter Str. 2a
36039 Fulda
info@hoehlenkataster-hessen.de
Tel.: 06 61 / 9 52 93 67

Projektleitung und verantwortliche Bearbeitung:

Stefan Zaenker (Fulda)
Dr. Helmut Steiner (Hanau am Main)

Mitarbeiter bei der Auswertung der Daten und der Literaturrecherche:

Martin Reiss (Marburg)
Gerhard Stein (Mainz)

Mitarbeiter bei den Geländeterminen:

Sabine Bachmann (Bad Hersfeld)
Tobias Busch (Bad Hersfeld)
Andreas Gippert (Fulda)
Pia Gippert (Fulda)
Isabel Hohmann (Petersberg)
Udo Kaiser (Rüsselsheim)
Dieter Kraus (Frankfurt am Main)
Gernot Lang (Bad Hersfeld)
Silke Strötzel (Bad Hersfeld)

sowie Susanne Jokisch und Lars Möller (Hessen-Forst FENA Naturschutz)

Titelbild: Rhön-Quellschnecken (Makroaufnahme) – Foto: Klaus BOGON (Kassel)

alle anderen Fotos, soweit nicht anders angegeben, von Stefan ZAENKER (Fulda)
alle Graphiken, soweit nicht anders angegeben, von Helmut STEINER (Hanau am Main)

Fulda, November 2010

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1. Einleitung	6
2. Aufgabenstellung	7
3. Material und Methoden	8
3.1 Ausgewertete Unterlagen	8
3.2 Erfassungsmethoden.....	8
3.2.1 Flächiges Screening.....	9
3.2.2 Geländeerfassungen / Vertiefte Untersuchungen	9
3.3 Dokumentation der Eingabe in die ■natis-Datenbank	9
4. Ergebnisse	9
4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche	9
4.2 Ergebnisse der Erfassung	9
4.2.1 Flächiges Screening.....	17
4.2.2 Geländeerfassungen / Vertiefte Untersuchungen	17
5. Auswertung und Diskussion.....	20
5.1 Flächige Verbreitung der Art in Hessen.....	20
5.2 Bewertung der Gesamtpopulation in Hessen	21
5.3 Naturraumbezogene Bewertung der Vorkommen	23
5.4 Bemerkenswerte Einzelvorkommen der Art in Hessen	24
5.5 Diskussion der Untersuchungsergebnisse	25
5.6 Vorschlag für einen Bewertungsrahmen	25
6. Gefährdungsfaktoren und –ursachen.....	27
7. Grundsätze für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen	27
8. Vorschläge und Hinweise für ein Monitoring.....	28
9. Offene Fragen und Anregungen	28
10. Literatur	29

Zusammenfassung

Die Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* (FRAUENFELD, 1857), Familie Hydrobiidae (Wasserdeckelschnecken, Zwergdeckelschnecken), wurde 1850 erstmals erwähnt. Die nur etwa 2 mm große Schnecke kommt als endemische Art weltweit nur in einem kleinen Areal im Dreiländereck Hessen, Bayern und Thüringen vor. Sie besiedelt Quellaustritte und die anschließenden Quellbachbereiche und ist auf gleichmäßig kaltes und unbelastetes Quellwasser zwingend angewiesen. Ihr typisches Habitat ist der Quellbach des Erlenbruchwaldes. Früher war sie in der offenen Landschaft verbreitet, kommt heute aber fast ausschließlich in zusammenhängenden Laubwaldarealen vor. Aufgrund ihrer hohen Lebensraumsprüche stellt die Rhön-Quellschnecke eine wichtige Indikatorart dar.

Im Auftrag des Landes Hessen führte der Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V. eine Zusammenstellung aller bekannten Funde sowie eine Kartierung in sich daraus ergebenden Defiziträumen und Verbreitungsgrenzen durch. Zielsetzung des Projekts war es, genaue Kenntnis über das aktuelle wie auch das historische Vorkommen der Rhön-Quellschnecke zu erlangen. Weiterhin sollte eine Bewertung des aktuellen Verbreitungszustandes durchgeführt werden. Wichtigste Datenquelle war das „Biospeläologische Kataster“ des Landesverbandes, in dem Daten von 2.948 hessischen Quellbereichen zur Verfügung stehen. Daneben wurden alle weiteren verfügbaren Informationsquellen ausgewertet. Im Rahmen der Feldarbeiten wurde weitere 44 bisher nicht erfasste Quellen in den Defiziträumen und am Rande des Verbreitungsgebietes auf Vorkommen der Rhön-Quellschnecke untersucht.

Insgesamt sind im „Biospeläologischen Kataster“ 691 Fundorte der Rhön-Quellschnecke verzeichnet, davon 485 in Hessen. Die Analyse der Lebensraumdaten ergab folgende Präferenzen: Die Rhön-Quellschnecke zeigt eine klare Bevorzugung von Quellbereichen in Höhenlagen über 450 m NN., die Mehrzahl der Vorkommen liegt in den Basaltgebieten, es sind jedoch auch zahlreiche Fundorte im Sandstein und im Muschelkalk bekannt. Die meisten Funde dieser Art stammen aus ständig fließenden bzw. ständig feuchten Sickerquellen, auffällig ist die geringe Anzahl von Vorkommen in gefassten Quellen, was dafür spricht, dass die Rhön-Quellschnecke sehr anfällig auf anthropogene Beeinflussungen der Quellbiotope reagiert. Die Rhön-Quellschnecke bevorzugt unbeeinflusste Waldquellen, außerhalb dieses Lebensraums nimmt das Vorkommen und die Besiedelungsdichte schnell ab. Optimal scheinen Temperaturen von 5,5 bis 8,5 °C, pH-Werte um den Wert 7 und dauerhaft niedrige elektrische Leitfähigkeiten zu sein.

Flächig verbreitet ist die Rhön-Quellschnecke in Hessen in der Hohen Rhön, Teilen der Vorder- und Kuppenrhön sowie im Hohen Vogelsberg. Im Fulda-Haune-Tafelland, dem Unteren Vogelsberg und dem Sandsteinspessart sind wenige Reliktorkommen bekannt, die als nördliche und südliche Verbreitungsbrücke zwischen den beiden Hauptvorkommen angesehen werden können.

Die Bewertung der Rhön-Quellschnecke in Hessen gestaltet sich schwierig, da keine Vergleichsdaten über die Verbreitung, Dichte der Populationen oder Populationsgrößen vorliegen. Die Rhön-Quellschnecke scheint außerhalb der Hauptverbreitungsgebiete weitgehend verschwunden zu sein. Hier nimmt die Fundortdichte sehr schnell ab und es ist zu befürchten, dass immer mehr dieser Reliktorkommen verschwinden. In den Hauptverbreitungsgebieten kommt die Rhön-Quellschnecke dagegen oft in sehr hohen Individuenzahlen vor, so dass die Gesamtpopulation dort noch als gut bewertet werden kann. Die Dichte der Vorkommen dürfte jedoch auch hier abgenommen haben. Ein Problem stellt die praktisch nicht vorhandene Ausbreitungsfähigkeit der Rhön-Quellschnecke dar. Die Vorkommen der Rhön-Quellschnecke sind voneinander isoliert und erloschene Vorkommen unwiederbringlich verloren. Dies bedeutet, dass die heutige Situation im besten Falle stabil

gehalten werden kann. Die Zukunftsprognose der Rhön- Quellschnecke kann daher nicht günstig sein.

Die aktuellen Hauptgefährdungsursachen der Rhön-Quellschnecke sind die Folgenden:

- Anlage von Viehtränken (Viehtritt und Eutrophierung)
- Verfüllen oder sonstige Zerstörung von Quellbiotopen (z.B. durch Quellfassungen)
- Anlage von Forellenteichen oder Amphibientümpeln in Quellgebieten
- Verrohrung von Quellbächen (z.B. beim Wegebau im Wald)
- Eintrag kommunaler Abwässer
- Versauerung der Quellgewässer (insbesondere in Fichten-Monokulturen)
- Trockenlegung von Quellen durch Drainagen, Wasserentnahmen oder Gesteinsabbau

Um die Art zu erhalten sind dringend folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Inventarisierung und Unterschutzstellung der noch besiedelten Quellgebiete
- Rückbau von Quellfassungen und Teichanlagen sowie Öffnung von Verrohrungsstrecken
- Berücksichtigung der Vorkommen bei der Forstwirtschaft (Rückefahrzeuge, Wegebau)
- Entnahme von Nadelgehölzen und Einbringung standorttypischer Gehölze (Erle, Esche)
- Verlegung von Viehtränken aus den direkten Quellbereichen
- Auszäunen von besiedelten Quellen auf Viehweiden
- Verzicht auf Spritz- und Düngemitteln in besiedelten Quellgebieten

Ein einheitlicher Bewertungsrahmen sowie Rahmenbedingungen für ein Monitoring werden vorgeschlagen und dringend notwendige weitere Forschungen aufgezeigt.

1. Einleitung

Die erste Erwähnung eines Fundes der Rhön-Quellschnecke findet sich bei LUDWIG (1850) als *Paludina anatina*. Die Erstbeschreibung erfolgte durch Georg VON FRAUENFELD im Jahr 1857, nach Funden aus „Schwarzenfels in Hessen“ unter dem Namen *Paludinella compressa*. 1876 wird die Art von CLESSIN in die Gattung *Bythinella* gestellt. Den ersten Fund im Vogelsberg beschreibt HAAS (1914) unter der Bezeichnung *Bythinella compressa montis-avium* aus einer Quelle am Hoherodskopf. Danach wird die Rhön-Quellschnecke für lange Zeit als Unterart der Dunkers Quellschnecke mit der Bezeichnung *Bythinella dunkeri compressa* geführt. Einen eigenen Artstatus hat die Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) erst wieder seit der Veröffentlichung von BOETERS (1981). Hier ist auch die Unterscheidung zu anderen in Deutschland vorkommenden *Bythinella*-Arten ausführlich dargestellt. Neuere genetische Untersuchungen vermuten eine sehr nahe Verwandtschaft der Rhön-Quellschnecke zur in Frankreich verbreiteten Art *Bythinella reyniesii* (BICHAIN et al. 2007).

Die taxonomische Stellung der Rhön-Quellschnecke ist nicht endgültig geklärt. Vor allem die höhere Taxonomie der Schnecken ist seit längerem in Umbruch, so dass unterschiedliche Namen mit unterschiedlichen taxonomischen Einstufungen zu verschiedenen Zeiten und von den verschiedenen Autoren verwendet werden. Nach der Datenbank Fauna Europaea (www.faunaeur.org) wird die Art wie folgt in das Tierreich eingegliedert:

Stamm:	Mollusca (Weichtiere)
Klasse:	Gastropoda (Schnecken)
Unterklasse:	Orthogastropoda
Überordnung:	Caenogastropoda
Ordnung:	Neotaenioglossa
Überfamilie:	Rissooidea
Familie:	Hydrobiidae (Wasserdeckelschnecken, Zwergdeckelschnecken)
Unterfamilie:	Amnicolinae
Gattung/Art:	<i>Bythinella compressa</i> (Rhön-Quellschnecke)

Die Gattung *Bythinella* MOQUIN-TANTON, 1856 umfasst etwa 80 anerkannte Arten in Europa (BICHAIN et al. 2007), fünf davon in Deutschland (BÖßNECK & REUM 2009). Die Arten dieser Gattung erreichen eine Gehäusehöhe von 2 bis 4 mm und leben vor allem in Quellen, seltener auch in fließendem Wasser unterirdischer Habitate (BOETERS 1979). Sie zeichnen sich oft durch eine enge geographische Verbreitung und Endemismus aus (BENKE et al. 2009). Generell ist nur wenig über die Biologie der *Bythinella*-Arten bekannt. Es ist daher unklar, ob Temperatur, Stabilität der hydrologischen Systeme oder sogar Nahrungsverfügbarkeit die Verbreitung der Arten limitieren (BENKE et al. 2009).

Die nur etwa 2 mm hohe und 1,5 mm breite Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) kommt als endemische Art weltweit nur in einem kleine Areal verteilt auf die Bundesländer Hessen, Bayern und Thüringen (Rhön, Vogelsberg und Randbereiche) vor. Die Art besiedelt kleine bis kleinste Quellaustritte und die obersten Bereiche der Quellbäche (Krenal). Sie ist auf gleichmäßig kaltes und unbelastetes Quellwasser zwingend angewiesen. Der begrenzende Faktor scheint die Jahrestemperaturamplitude des Wassers zu sein (JUNGBLUTH 1975; STRÄTZ 2001). Die Rhön-Quellschnecke ist damit als ausgesprochen kaltstenotherm zu klassifizieren (BÖßNECK 1998; BÜBLER 2007). Das typische Habitat der Rhön-Quellschnecke ist der rasch fließende, stenotherme Quellbach des Erlenbruchwaldes, demgegenüber ist die Anzahl der Funde im sekundären Nadelwald erheblich geringer. Auch die Quellen und Quellbäche (Epirhithral) des offenen Geländes, in der Regel Waldwiesen und extensiv genutzte Sommerweiden, werden von der Rhön-Quellschnecke - wenn auch in geringem Ausmaß - noch besiedelt (JUNGBLUTH 1975). Früher war sie in den Basaltgebieten

in 7 – 8 °C kalten Quellen und Quellbächen auch in der offenen Landschaft verbreitet. Heute kommt sie dagegen fast ausschließlich in zusammenhängenden Laubwaldarealen vor (STRÄTZ 2001). Innerhalb ihres Habitats lebt die Rhön-Quellschnecke auf Steinen, Bodenschlamm, Totholz oder auch auf untergetauchtem Gras (FITTKAU 1949). Sie ernährt sich von Aufwuchs (vor allem Bakterienrasen) und Detritus, der von Steinen, Wasserpflanzen, Falllaub und im Wasser liegenden Totholz abgeweidet wird. Andere Wasserschnecken und Kleinmuscheln kommen in den konkurrenzarmen Quellbiotopen nur in geringen Arten- und Individuenzahlen vor. Kleinflächig kann die Rhön-Quellschnecke sehr hohe Populationen ausbilden (bis 50 Tiere auf 25 x 25 cm) (STRÄTZ 2001).

Aufgrund ihrer hohen Lebensraumsprüche hat die Rhön-Quellschnecke einen hohen Wert als Indikatorart und wurde daher in das Zielartenkonzept des Biosphärenreservats Rhön übernommen (ALTMOOS 1997; METZGER & JEDICKE [2008]).



Abb. 1: Mehrere Gehäuse der Rhön-Quellschnecke im Vergleich mit einem Stecknadelkopf.

2. Aufgabenstellung

Zielsetzung des vorliegenden Gutachtens war es, Kenntnis über das aktuelle wie auch das historische Vorkommen der Rhön-Quellschnecke zu erlangen, wobei besonderes Augenmerk auf möglichen Verbreitungsgrenzen der Art lag. Weiterhin sollte eine Bewertung des aktuellen Verbreitungszustandes aufgezeigt werden.

Dazu sollten alle für das Land Hessen verfügbaren Daten zusammengetragen, analysiert und bewertet werden. Darüber hinaus war eine Erfassung der Art im Gelände an 15 ausgewählten Standorten beauftragt. Hierzu wurden stichprobenartig verschiedene aus der Literatur, aus topographischen und geologischen Karten sowie aus Hinweisen ortskundiger Personen oder Sammlungsmaterial ermittelte Quellaustritte ausgewählt. Diese Quellen sollten in defizitär untersuchten Teilgebieten des Verbreitungsgebietes sowie am bisher bekannten Rand des Verbreitungsareals liegen.

Im Detail umfasste der Auftrag die folgenden Punkte:

- Sammlung und Auswertung der vorhandenen historischen und ggf. aktuellen Daten zum Vorkommen der Art in Hessen (Literaturrecherche, Befragung von Fachkollegen, Überprüfung von Sammlungsmaterial)
- Formale und fachliche Überprüfung der Daten (Qualitätssicherung)
- Eingabe der vorhandenen Gutachten/Veröffentlichungen in die ■natis-Metadatenbank „Datenquellen“
- Eingabe der vorliegenden Arten-Daten in die landesweite ■natis-Artendatenbank
- Detaillierte Analyse der in publizierter und unpublizierter Form vorhandenen Daten zu Vorkommen von *Bythinella compressa*.
- Definition von Defiziträumen der Erfassung, Schließen bestehender Kartierlücken und Bestimmung der Verbreitungsgrenze der Art
- Erfassung der Vorkommen von *Bythinella compressa* im Gelände in potentiell geeigneten Gewässern in den Defiziträumen und am bekannten Verbreitungsrand
- Die während der Erfassung von *Bythinella compressa* zusätzlich nachgewiesenen Beifänge sind im Rahmen der Dokumentation der Probestellen (Anhang) in die ■natis-Artendatenbank einzugeben

3. Material und Methoden

3.1 Ausgewertete Unterlagen

Beim Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V. wird zentral die umfangreiche Art- und Fundortdatenbank des „Biospeläologischen Katasters“ geführt. Hier werden seit Jahren die Untersuchungen des Landesverbandes hinsichtlich der Quellen und der Quellfauna in Hessen erfasst. Es stehen die Daten von 2.948 hessischen Quellbereichen zur Verfügung. Diese Datenbank wurde hinsichtlich der bekannten Vorkommen der Rhön-Quellschnecke ausgewertet. Ergänzend wurde eine Recherche in der Datenbank der Senckenberg-Bibliothek (Referenzbibliothek für Biologie in Deutschland) und anderen Fachbibliotheken nach möglicher weiterer Literatur durchgeführt. Daneben wurde die Bibliothek des Landesverbandes für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V. ausgewertet, sowie eine Internetrecherche nach weiteren für das Gutachten relevanten Informationen durchgeführt.

3.2 Erfassungsmethoden

Als erster Schritt werden Quellen durch Auswertung von Karten geortet, wobei nur wenige Quellaustritte aus topographischen Karten ersichtlich sind. Die kartografische Informationen (topographische und geologische Karten) dienen als erste Anhaltspunkte für vorhandene Quellgebiete. Der tatsächlichen Untersuchung einer Quelle geht eine teilweise recht aufwendige 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 (vgl. Anhang 1).

Die faunistische Untersuchung der Quelle erfolgt in drei Schritten. Die Wasserbewohner werden mittels eines sehr feinen Handkeschers (Maschenweite 100 µm) aus dem Bodensubstrat gesiebt und im Wasser liegende Substrate (Steine, Holz und Laub) besammelt. Der semiaquatische Lebensraum (feuchte Quellränder) wird substratbezogen untersucht und die Fauna wird mit einer feinen Federstahlpinzette abgesammelt. Beide Teillebensräume beherbergen die Rhön-Quellschnecke. Fluginsekten werden über der

Quelle mittels eines Insektenkeschers gefangen. Alle Tierproben werden vor Ort in Alkohol 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 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.

3.2.1 Flächiges Screening

Durch die Analyse der Datenbank des „Biospeläologischen Katasters“ und die Literaturrecherche (vgl. Tz. 4.1. und Anhang 2) wurde das derzeit bekannte Verbreitungsgebiet der Rhön-Quellschnecke festgestellt. Die große Anzahl an untersuchten Quellen in Hessen (vgl. Tz. 3.1) lässt ein Vorkommen der Rhön-Quellschnecke außerhalb des bisher bekannten Verbreitungsareals sehr unwahrscheinlich erscheinen. Durch die Auswertung der vorhandenen klimatischen, geologischen und habitatbezogenen Daten konnte bevorzugte Lebensräume der Art herausarbeiten werden (vgl. Tz. 4.2).

3.2.2 Geländeerfassungen / Vertiefte Untersuchungen

Im Rahmen dieses Gutachtens wurden weitere 44 bisher nicht erfasste Quellen in den Defiziträumen und am Rande des Verbreitungsgebietes hinsichtlich des Vorkommens der Rhön-Quellschnecke untersucht. Hierzu wurden Anhaltspunkte auf Quellvorkommen aus den topographischen Karten und der Literaturrecherche ermittelt sowie Hinweise von ortskundigen Personen aufgenommen.

3.3 Dokumentation der Eingabe in die ■natis-Datenbank

Die Kartierungsdaten (inkl. der Beifänge) wurden in die Datenbank des „Biospeläologischen Katasters“ aufgenommen und von dort in das ■natis-Format exportiert. Der Datenexport ist in der beigefügten ■natis-Dokumentation beschrieben. Quellen ohne Fund der Rhön-Quellschnecke wurden im Artdatensatz mit der Anzahl „0 (negativ)“ erfasst.

4. Ergebnisse

4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche

Die Literaturlauswertung ergab eine Vielzahl von Hinweisen auf die Rhön-Quellschnecke, meist jedoch mit unspezifischen Ortsangaben. Die detaillierte Auswertung ist in Anhang 2 aufgeführt. Es waren jedoch nur wenige Hinweise auf Fundorte enthalten, die nicht auch durch die Erfassungen des Landesverbandes für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V. belegt sind. Das gilt auch für Sammlungsmaterial aus dem Senckenberg-Museum in Frankfurt am Main. Diese Fundorte wurden im Rahmen dieser Arbeit vollständig in die Datenbank des „Biospeläologischen Katasters“ übernommen. Ein Vorkommen an der nördlichen Verbreitungsgrenze im Rhönvorland (Wiesenquelle am Stein, vgl. Tz. 4.2.2) konnte nicht bestätigt werden. Darüber hinaus wird auf die umfangreichen Veröffentlichungen von JUNGBLUTH verwiesen, die ebenfalls in Anhang 2 aufgelistet und im Detail analysiert wurden.

4.2 Ergebnisse der Erfassung

Alle bekannten Funde aus der Datenbank des „Biospeläologischen Katasters“ wurden hinsichtlich unterschiedlicher Parameter ausgewertet. Die Datenbank umfasst neben den Funden aus Hessen auch Fundorte aus dem thüringischen und bayerischen Teil der Rhön.

Diese Funde wurden zur Kennzeichnung der biotischen und abiotischen Faktoren in dieses Gutachten einbezogen. Abweichungen der Summenzahlen in den einzelnen Tabellen von der Gesamtsumme der Fundorte haben ihre Ursache darin, dass in den ersten Jahren der Untersuchungen für einzelne Fundorte nicht alle biotischen und abiotischen Faktoren erfasst wurden.

Insgesamt sind im „Biospeläologischen Kataster“ 691 Fundorte der Rhön-Quellschnecke verzeichnet, davon 485 in Hessen.

Tab. 1: Verteilung der im „Biospeläologischen Kataster“ erfassten Quellen und Rhön-Quellschnecken-Funde auf die einzelnen Bundesländer

Bundesland	Anzahl der untersuchten Quellen	Anzahl der Quellen mit Funden der Rhön-Quellschnecke
Hessen	2948	485
Bayern	516	135
Thüringen	261	71
Gesamt	3725	691

Höhenverteilung

Die Höhenverteilung der Fundorte zeigt eine klare Bevorzugung der Rhön-Quellschnecke von Quellbereiche in Höhenlagen über 450 m NN. Nur wenige Funde liegen unterhalb dieser Höhengrenze, zumal bei diesen Fundorten auch die Individuendichte abnimmt. Die Obergrenze wird durch die höchsten Erhebungen des Verbreitungsgebietes bestimmt, die Abnahme der Fundorte jenseits der 800 m NN ist durch das Fehlen entsprechender Quellhabitate bedingt.

Tab. 2: Höhenlage der Quellen mit Funden der Rhön-Quellschnecke

Höhlenlage (NN)	Anzahl der Quellen mit Funden der Rhön-Quellschnecke	davon in Hessen
200 - 249	1	1
250 - 299	6	2
300 - 349	7	7
350 - 399	26	13
400 - 449	19	12
450 - 499	49	42
500 - 549	38	31
550 - 599	59	52
600 - 649	86	64
650 - 699	178	106
700 - 749	98	69
750 - 799	98	62
800 - 849	20	18
850 - 899	1	1
Gesamt	686	480

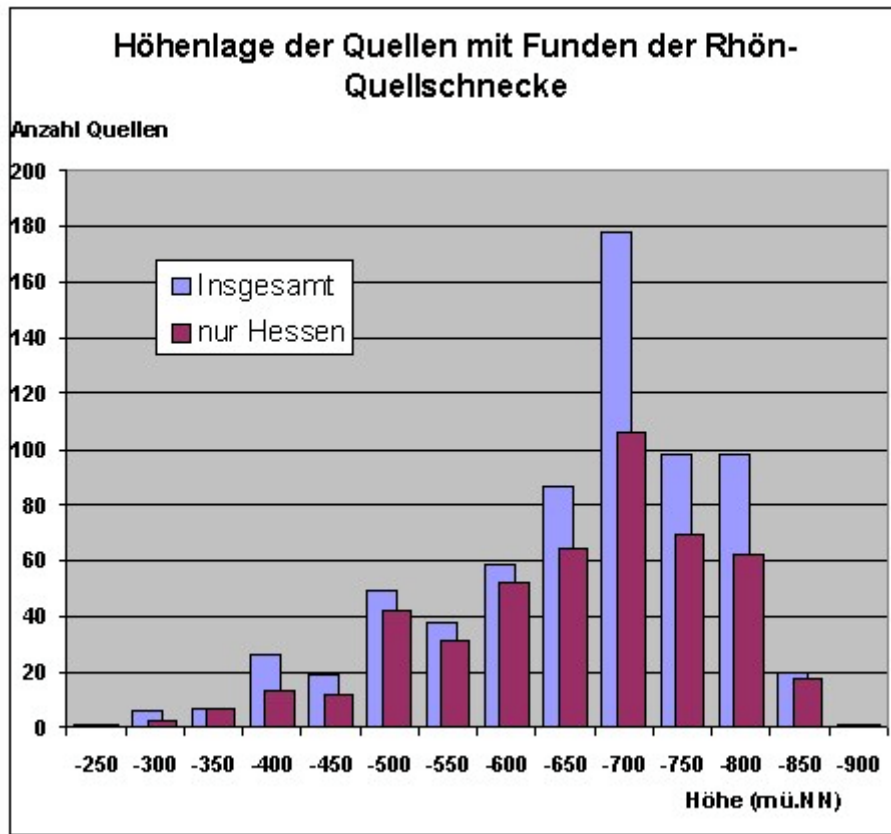


Abb. 2: Höhenlage der Quellen mit Funden der Rhön-Quellschnecke

Geologische Faktoren

Die Hauptvorkommen der Rhön-Quellschnecke liegen in den Basaltgebieten der Hohen Rhön und des Hohen Vogelsberges. Die Vielzahl von Fundorten im Sandstein und im Muschelkalk zeigt aber deutlich, dass die Art nicht ausschließlich auf vulkanische Gesteinsbildungen beschränkt ist.

Tab. 3: Lage der Fundortquellen bezogen auf den geologischen Untergrund

Gesteinsformation	Anzahl der Quellen	davon in Hessen
[Holozän] Torf / Moorbildungen	1	0
[Holozän] Ablagerungen in Fluß- und Bachtälern (Schluff, Lehm)	4	4
[Pleistozän] Solifluktionsschutt, Ton, Schluff	13	9
[Tertiär] Vulkanische Bildungen, vorwiegend Basalt, aber auch Trachit, Phonolith	362	250
[Tertiär, Jung-Miozän] Sand, Ton, Braunkohle, Sandstein	24	14
[Trias] Mittlerer Keuper: Ton-Schluffstein, Dolomitmergelstein, Sandstein	4	4
[Trias] Unterer Keuper: Ton-Schluffstein, Dolomitstein, Sandstein	5	5
[Trias] Unterer Muschelkalk: Kalkstein, Mergelstein	50	26
[Trias] Oberer Buntsandstein: Ton-Schluffstein, Mergelstein, Gipsstein, Quarzit, Plattensandstein	115	77
[Trias] Mittlerer Buntsandstein: Sandstein, z.T. mit Geröllen, Ton-Schluffstein	104	91
Gesamt	682	480

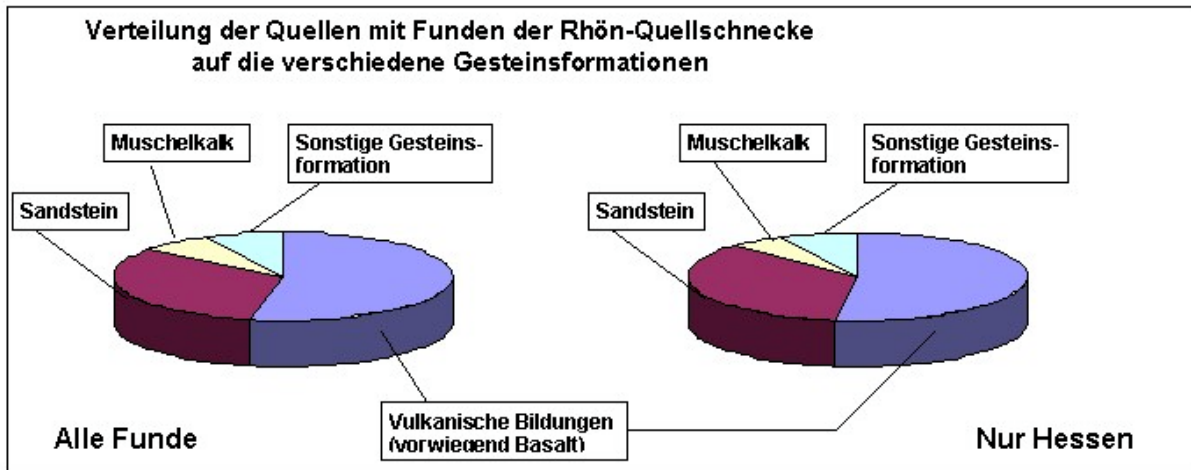


Abb. 3: Lage der Fundortquellen bezogen auf den geologischen Untergrund

Quellentyp

Der häufigste Quelltyp im Verbreitungsgebiet der Rhön-Quellschnecke ist die Sickerquelle (Heleokrene). So ist es auch nicht verwunderlich, dass die meisten Funde dieser Art aus Sickerquellen stammen. Auffällig ist die geringe Anzahl von Vorkommen in gefassten Quellen, was dafür spricht, dass die Rhön-Quellschnecke sehr anfällig auf anthropogene Beeinflussungen der Quellbiotope reagiert.

Tab. 4: Verteilung der Quellschnecken-Funde auf unterschiedliche Quelltypen

Quellentyp	Anzahl der Quellen	davon in Hessen
Sturzquelle (Rheokrene)	8	6
Sturz-/Sickerquelle	38	32
Sturz-/Sickerquelle/Gefasste Quelle	2	2
Sturzquelle/Gefasste Quelle	1	0
Sickerquelle (Heleokrene)	459	299
Sickerquelle/Gefasste Quelle	7	4
Tümpelquelle (Limnokrene)	0	0
Gefasste Quelle	39	27
Gesamt	554	370

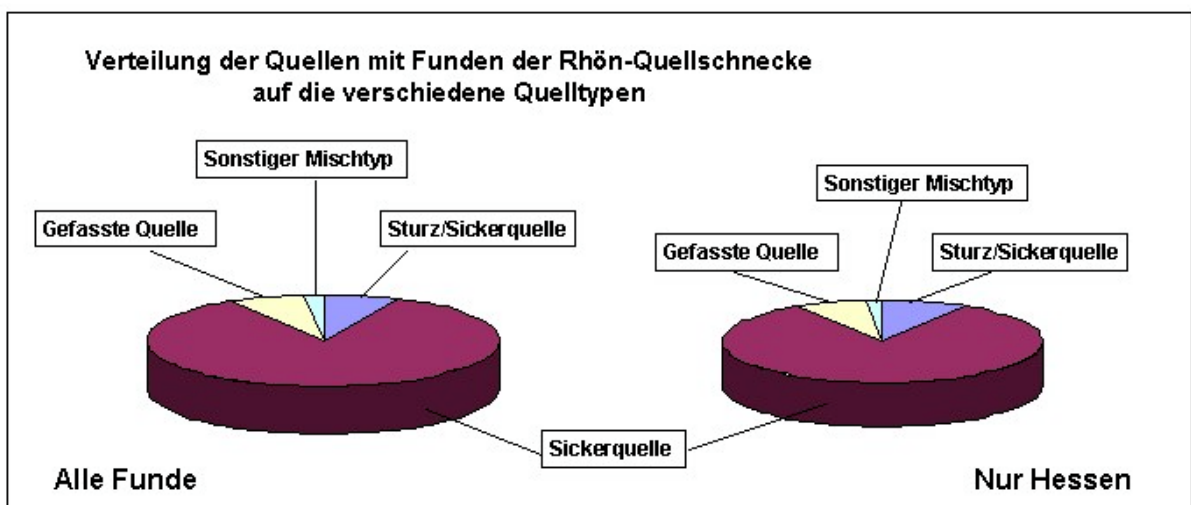


Abb. 4: Verteilung der Quellschnecken-Funde auf unterschiedliche Quelltypen

Fließverhalten

Das Fließverhalten einer Quelle im Jahresverlauf ist bei einer einmaligen Untersuchung nur schwer abzuschätzen. Obwohl diese Einschätzung ohne genauere Untersuchung im Laufe der Jahreszeiten als subjektiv anzusehen ist, scheint die Rhön-Quellschnecke doch ständig fließende bzw. ständig feuchte Quellbereiche zu bevorzugen. Als Wasserdeckelschnecke kann sie sicherlich auch kurze Trockenperioden überdauern oder auf Grund ihrer geringen Größe in die obersten Grundwasserschichten eindringen.

Tab. 5: Fließverhalten der Quellen mit Rhön-Quellschnecken-Funden

Bodensubstrat	Anzahl der Quellen	davon in Hessen
ständig fließend	421	304
ständig feucht	172	107
fällt zeitweise trocken	86	62
Gesamt	679	473

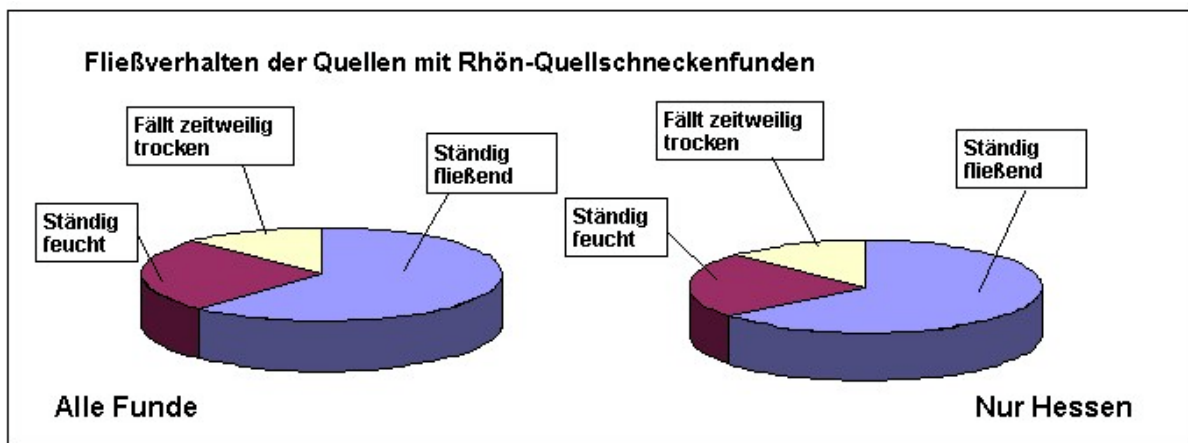


Abb. 5: Fließverhalten der Quellen mit Rhön-Quellschnecken-Funden

Umgebungshabitat

Die Rhön-Quellschnecke bevorzugt unbeeinflusste Waldquellen. Außerhalb dieses Lebensraums nimmt das Vorkommen und die Besiedlungsdichte schnell ab.

Tab. 6: Umgebungshabitat der Quellen mit Rhön-Quellschnecken-Funden

Umgebungshabitat	Anzahl der Quellen	davon in Hessen
Feldgehölz, Sträucher	28	21
Hochmoor	1	0
Siedlungsgebiet	2	1
Wald	496	353
Waldrand	92	59
Wiesengelände	65	43
Gesamt	684	477

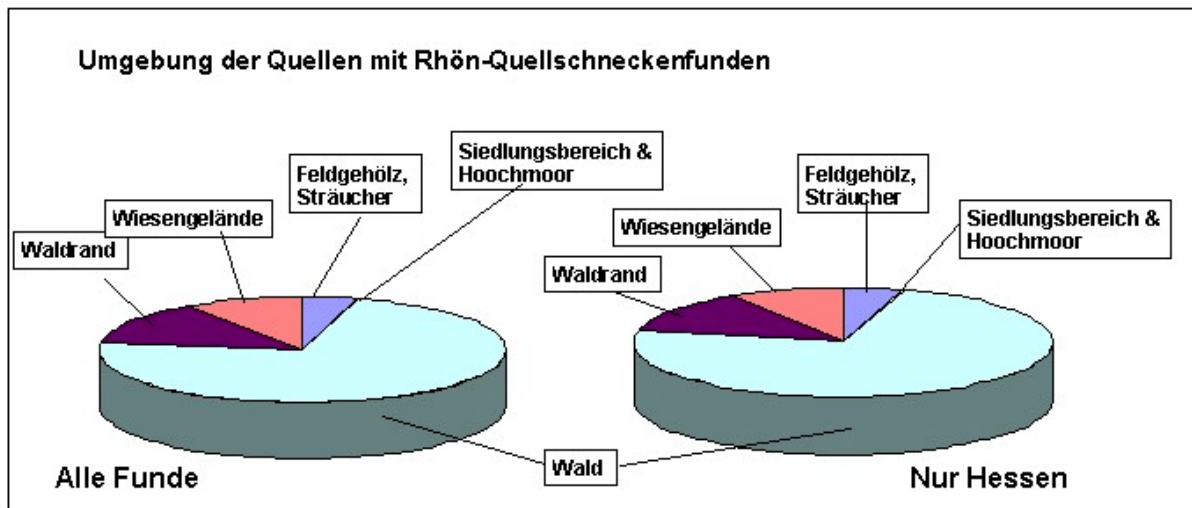


Abb. 6: Umgebungshabitat der Quellen mit Rhön-Quellschnecken-Funden

Wassertemperatur

Die Rhön-Quellschnecke bevorzugt gleichmäßig niedrige Wassertemperaturen. Optimal scheinen Temperaturen von 5,5 bis 8,5 °C zu sein, auch wenn die Art relativ tolerant gegenüber kurzfristigen, jahreszeitlich bedingten Temperaturschwankungen ist.

Tab. 7: Verteilung der gemessenen Wassertemperaturen in den Fundquellen

Temperatur (°C)	Anzahl der Messungen	davon in Hessen
0 – 0,9	0	0
1 – 1,9	1	1
2 – 2,9	5	5
3 – 3,9	9	7
4 – 4,9	33	28
5 – 5,9	69	60
6 – 6,9	105	66
7 – 7,9	97	62
8 – 8,9	81	54
9 – 9,9	62	36
10 – 10,9	46	34
11 – 11,9	20	13
12 – 12,9	10	5
13 – 13,9	8	6
14 – 14,9	0	0
15 – 15,9	1	1
Gesamt	547	378

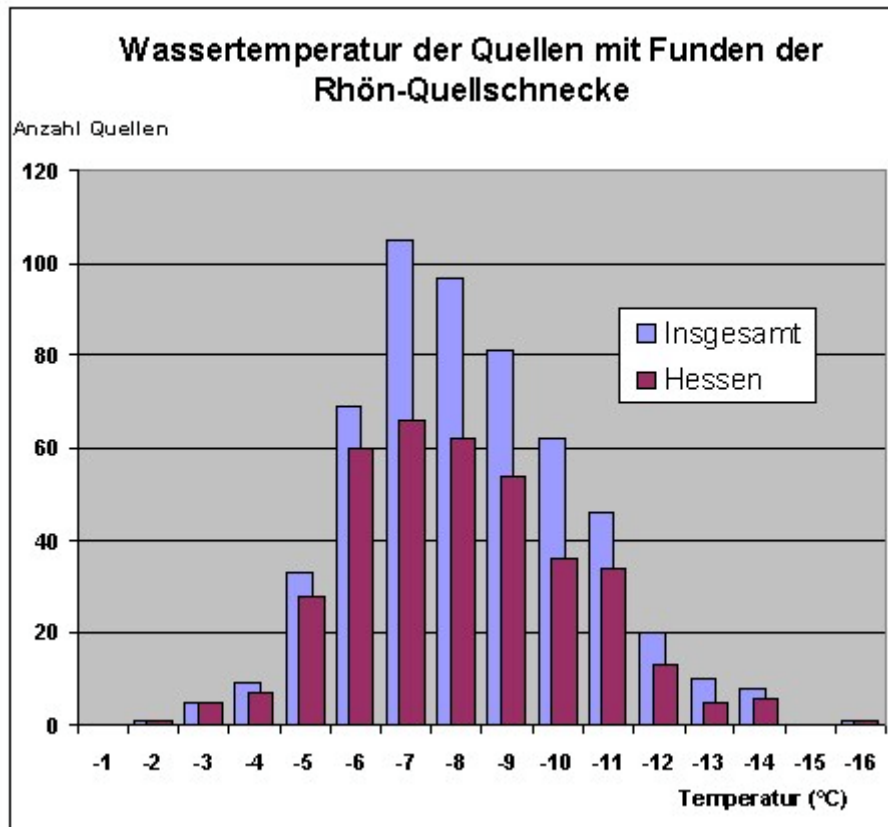


Abb. 7: Verteilung der gemessenen Wassertemperaturen in den Fundquellen

pH-Wert

Optimal für intakte Populationen der Rhön-Quellschnecke sind pH-Werte um den Wert 7. Gegen die zunehmende Versauerung der Quellen wie sie beispielsweise in den im Rahmen dieser Untersuchung beprobten Quellen im Sandsteinspessart (Tz. 4.2.2) festgestellt wurde, reagiert die Art sehr anfällig. Diese Beobachtung lässt sich auch in durch Fichten-Monokulturen versauerten Quellen im Hauptverbreitungsgebiet feststellen.

Tab. 8: Verteilung der gemessenen pH-Werte in den Fundquellen

pH-Wert	Anzahl der Messungen	davon in Hessen
5,5 – 5,9	14	12
6,0 – 6,4	59	48
6,5 – 6,9	148	96
7,0 – 7,4	187	117
7,5 – 7,9	133	95
8,0 – 8,3	14	2
Gesamt	555	370

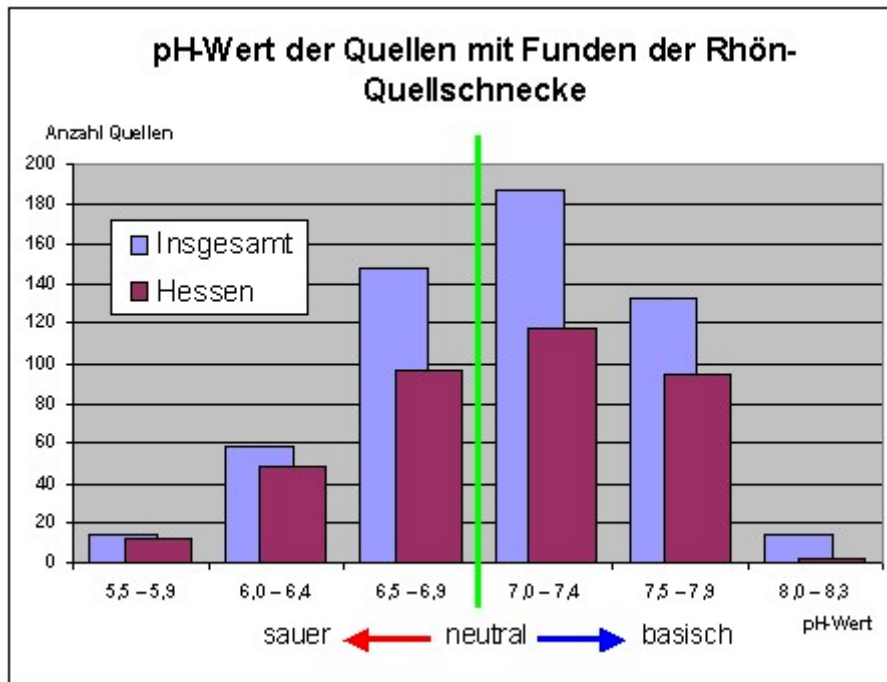


Abb. 8: Verteilung der gemessenen pH-Werte in den Fundquellen

Elektrische Leitfähigkeit

Die Rhön-Quellschnecke bevorzugt dauerhaft niedrige elektrische Leitfähigkeiten. Da die Spritz- und Düngemittelinträge in der Landwirtschaft zu einer erheblichen Erhöhung der gemessenen Leitfähigkeitswerte führen, dürfte dies einer der Hauptgründe für den Rückgang der Art in der offenen Kulturlandschaft sein.

Tab. 9: Verteilung der gemessenen elektrischen Leitfähigkeiten in den Fundquellen

Leitfähigkeit (µS/cm)	Anzahl der Messungen	davon in Hessen
0 – 99	89	74
100 – 199	202	155
200 – 299	90	45
300 – 399	65	33
400 – 499	84	55
500 – 599	24	21
600 – 699	12	6
700 – 799	6	1
800 – 899	2	1
900 – 999	0	0
1000 – 1099	1	0
Gesamt	575	391

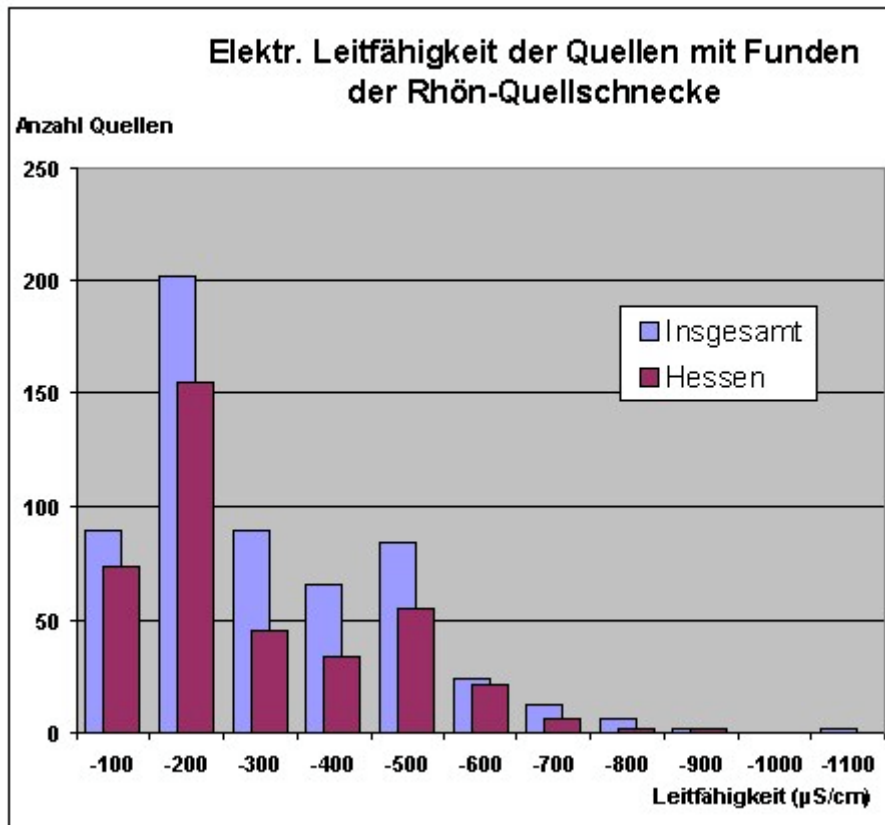


Abb. 9: Verteilung der gemessenen elektrischen Leitfähigkeiten in den Fundquellen

4.2.1 Flächiges Screening

Das durch die Analyse der Datenbank des „Biospeläologischen Katasters“ und die Literaturrecherche sich ergebende Verbreitungsgebiet der Rhön-Quellschnecke ist in der Verbreitungskarte in Anhang 3 wiedergegeben. Als Untersuchungsräume für die folgenden vertiefte Geländeerfassungen wurden daraus die folgenden Gebiete identifiziert:

- Bisher bekannte nördliche Verbreitungsgrenze in der Vorder- und Kuppenrhön
- Defizitraum im Unteren Vogelsberg (Schwerpunkt Gieseler Forst)
- Südwestliche Verbreitungsgrenze im Unteren Vogelsberg
- Südliche Verbreitungsgrenze im Sandsteinspessart

4.2.2 Geländeerfassungen / Vertiefte Untersuchungen

In den vorgenannten Untersuchungsräumen wurden stichprobenartig 44 ausgewählte Quellen bearbeitet. Eine ausführliche Darstellung der Untersuchungsstellen einschließlich der Ergebnisse ist im Anhang 1 zu diesem Gutachten dargestellt. Die genannten Katasternummern beziehen sich auf die Nummerierung des Höhlenkatasters Hessen. Dabei bezeichnen die ersten vier Ziffern die Kartenblattnummer der TK 1:25.000, gefolgt von einer eindeutigen Q-Nummer für jede einzelne Quelle. Alle Untersuchungen wurden von den im Vorspann dieses Gutachtens als Verantwortliche und Mitarbeiter aufgezählten Personen vorgenommen.

Bisher bekannte nördliche Verbreitungsgrenze in der Vorder- und Kuppenrhön

In diesem Teilgebiet wurden im Rahmen dieser Untersuchung 14 Quellaustritte aufgesucht. Neu gefunden wurden dabei die Vorkommen der Rhön-Quellschnecke in den

Morsbergquellen 3 und 4 (Gemarkung und Gemeinde Rasdorf) und der Setzelbachquelle 2 (Gemarkung Setzelbach, Gemeinde Rasdorf). Interessant ist der Fund der Rhön-Quellschnecke in der ebenfalls am Morsberg gelegenen Quelle 1 im Rhönvorland bei Rasdorf. Diese Quelle war schon Gegenstand von zwei Diplomarbeiten (GATHMANN 1994, STERNBERG 1997) in deren Rahmen die Quellschnecke nicht nachgewiesen wurde. Es handelt sich demnach um das bisher nördlichste Vorkommen dieser Art in Hessen. Ein weiteres Vorkommen, das im Rahmen einer Diplomarbeit (KOHLMANN 1993) in der Wiesenquelle am Stein (Gemarkung Kirchhasel, Gemeinde Hünfeld) beschrieben wurde, konnte nicht mehr bestätigt werden. Aufgrund der Lage der Quelle im Bereich einer Viehweide ist fraglich, ob es sich bei den damaligen Untersuchungen wirklich um einen Nachweis der Rhön-Quellschnecke gehandelt hat oder eine Verwechslung (beispielsweise mit Jungtieren der Kleinen Sumpfschnecke, *Galba truncatula*) vorliegt.

Tab. 10: Untersuchte Quellen im Teilgebiet 1 (nördliche Verbreitungsgrenze in der Vorder- und Kuppenrhön)

Kat.-Nr.	Quelle	TK 25	GKK r-Wert	GKK h-Wert	Vorkommen der Rhön-Quellschnecke
5224/Q-916	Wieselsbergquelle 1	5224 Eiterfeld	3557161	5621082	-
5224/Q-917	Wieselsbergquelle 2	5224 Eiterfeld	3557225	5620922	-
5224/Q-918	Wieselsbergquelle 3	5224 Eiterfeld	3557229	5620947	-
5224/Q-919	Wieselsbergquelle 4	5224 Eiterfeld	3557253	5620927	-
5224/Q-920	Ilmesbachquelle 1	5224 Eiterfeld	3550745	5623861	-
5224/Q-921	Wiesenquelle am Stein	5224 Eiterfeld	3557388	5618932	-
5225/Q-912	Quelle 1 im Rhönvorland bei Rasdorf	5225 Geisa	3560903	5620745	X
5225/Q-923	Morsbergquelle 2	5225 Geisa	3560927	5620719	-
5225/Q-924	Morsbergquelle 3	5225 Geisa	3560891	5620728	X
5225/Q-925	Morsbergquelle 4	5225 Geisa	3560898	5620730	X
5225/Q-926	Morsbergquelle 5	5225 Geisa	3560909	5620737	-
5225/Q-927	Kleinbergquelle	5225 Geisa	3561771	5622866	-
5325/Q-975	Setzelbachquelle 1	5325 Spahl	3562640	5616120	-
5325/Q-976	Setzelbachquelle 2	5325 Spahl	3562611	5616344	X

Defizitraum im Unteren Vogelsberg (Schwerpunkt Gieseler Forst)

In diesem Teilgebiet wurden im Rahmen dieser Untersuchung 10 Quellaustritte aufgesucht. Lediglich in der Quelle 2 im Buchenroder Graben (Gemarkung Magdlos, Gemeinde Flieden) konnte ein bisher nicht bekanntes Vorkommen der Rhön-Quellschnecke festgestellt werden

Tab. 11: Untersuchte Quellen im Teilgebiet 2 (Unterer Vogelsberg mit Schwerpunkt Gieseler Forst)

Kat.-Nr.	Quelle	TK 25	GKK r-Wert	GKK h-Wert	Vorkommen der Rhön-Quellschnecke
5423/Q-924	Quelle 1 an der Taubenränke	5423 Großenlüder	3537573	5598049	-
5423/Q-925	Quelle 2 an der Taubenränke	5423 Großenlüder	3537527	5598172	-
5523/Q-910	Schiefersrainquelle	5523 Neuhof	3541077	5595205	-
5523/Q-911	Quelle am Kriegerdenkmal	5523 Neuhof	3539325	5588825	-
5523/Q-912	Quelle nördlich der Weinbergsiedlung	5523 Neuhof	3539309	5589536	-
5523/Q-913	Quelle 1 norwestlich der Weinbergsiedlung	5523 Neuhof	3538729	5589712	-

Kat.-Nr.	Quelle	TK 25	GKK r-Wert	GKK h-Wert	Vorkommen der Rhön-Quellschnecke
5523/Q-914	Quelle 2 norwestlich der Weinbergsiedlung	5523 Neuhof	3538745	5589702	-
5523/Q-915	Quelle 3 norwestlich der Weinbergsiedlung	5523 Neuhof	3538766	5589706	-
5523/Q-916	Quelle 1 im Buchenroder Graben	5523 Neuhof	3537834	5589252	-
5523/Q-917	Quelle 2 im Buchenroder Graben	5523 Neuhof	3537694	5589338	X

Südwestliche Verbreitungsgrenze im Unteren Vogelsberg

In diesem Teilgebiet wurden im Rahmen dieser Untersuchung 10 Quellaustritte aufgesucht. Dabei konnten in den Quellen 1 und 2 am Völzberger Köpfchen (Gemarkung Bermuthshain, Gemeinde Grebenhain) bisher noch nicht bekannte Vorkommen der Rhön-Quellschnecke festgestellt werden.

Tab. 12: Untersuchte Quellen im Teilgebiet 3 (Südwestliche Verbreitungsgrenze im Unteren Vogelsberg)

Kat.-Nr.	Quelle	TK 25	GKK r-Wert	GKK h-Wert	Vorkommen der Rhön-Quellschnecke
5521/Q-916	Quelle 1 am Völzberger Köpfchen	5521 Gedern	3521696	5591631	X
5521/Q-917	Quelle 2 am Völzberger Köpfchen	5521 Gedern	3521697	5591645	X
5521/Q-918	Bromswaldquelle 1	5521 Gedern	3520944	5593078	-
5521/Q-919	Bromswaldquelle 2	5521 Gedern	3520926	5593068	-
5521/Q-920	Bromswaldquelle 3	5521 Gedern	3520933	5593082	-
5521/Q-921	Bromswaldquelle 4	5521 Gedern	3520614	5592901	-
5521/Q-922	Bromswaldquelle 5	5521 Gedern	3520758	5593345	-
5522/Q-914	Hörstchen-Quelle	5522 Freiensteinau	3527237	5591197	-
5522/Q-915	Rothenbachquelle 1	5522 Freiensteinau	3525813	5592699	-
5522/Q-916	Möllersbergquelle 1	5522 Freiensteinau	3524303	5591681	-

Südliche Verbreitungsgrenze im Sandsteinspessart

In diesem Teilgebiet wurden im Rahmen dieser Untersuchung 10 Quellaustritte aufgesucht. In keiner der Quellen konnte das Vorkommen der Rhön-Quellschnecke festgestellt werden

Tab. 13: Untersuchte Quellen im Teilgebiet 4 (Südliche Verbreitungsgrenze im Sandsteinspessart)

Kat.-Nr.	Quelle	TK 25	GKK r-Wert	GKK h-Wert	Vorkommen der Rhön-Quellschnecke
5722/Q-903	Ellerbachquelle 1	5722 Salmünster	3535592	5572250	-
5722/Q-904	Ellerbachquelle 2	5722 Salmünster	3535597	5572266	-
5722/Q-905	Ellerbachquelle 3	5722 Salmünster	3535610	5571997	-
5722/Q-906	Grasbachquelle	5722 Salmünster	3535454	5570909	-

Kat.-Nr.	Quelle	TK 25	GKK r-Wert	GKK h-Wert	Vorkommen der Rhön-Quellschnecke
5723/Q-905	Alte Wiese-Quelle	5723 Altengronau	3536088	5571021	-
5723/Q-906	Untere Rohrwiesen-Quelle	5723 Altengronau	3538073	5572862	-
5723/Q-907	Wildgraben-Quelle	5723 Altengronau	3539801	5570691	-
5723/Q-908	Aspentalquelle 1	5723 Altengronau	3541594	5569255	-
5723/Q-909	Aspentalquelle 2	5723 Altengronau	3541687	5569220	-
5723/Q-910	Wolfsbrunnen	5723 Altengronau	3540348	5568411	-

5. Auswertung und Diskussion

5.1 Flächige Verbreitung der Art in Hessen

Flächig verbreitet ist die Rhön-Quellschnecke in Hessen in der Hohen Rhön, Teilen der Vorder- und Kuppenrhön sowie im Hohen Vogelsberg. Im Fulda-Haune-Tafelland, dem Unteren Vogelsberg und dem Sandsteinspessart sind wenige Reliktorkommen bekannt, die als nördliche und südliche Verbreitungsbrücke zwischen den beiden Hauptorkommen angesehen werden können. An die hessischen Vorkommen schließen sich im Osten unmittelbar die Vorkommen der thüringischen Rhön (BÖßNECK & REUM 2009) und der bayerischen Rhön (STRÄTZ 2005, 2006) an (vgl. Verbreitungskarte in Anhang 3). Fundortnennungen in der Literatur außerhalb dieses Verbreitungsareals beziehen sich auf andere *Bythinella*-Arten oder konnten bei einer näheren Überprüfung nicht bestätigt werden (JUNGBLUTH 1972).

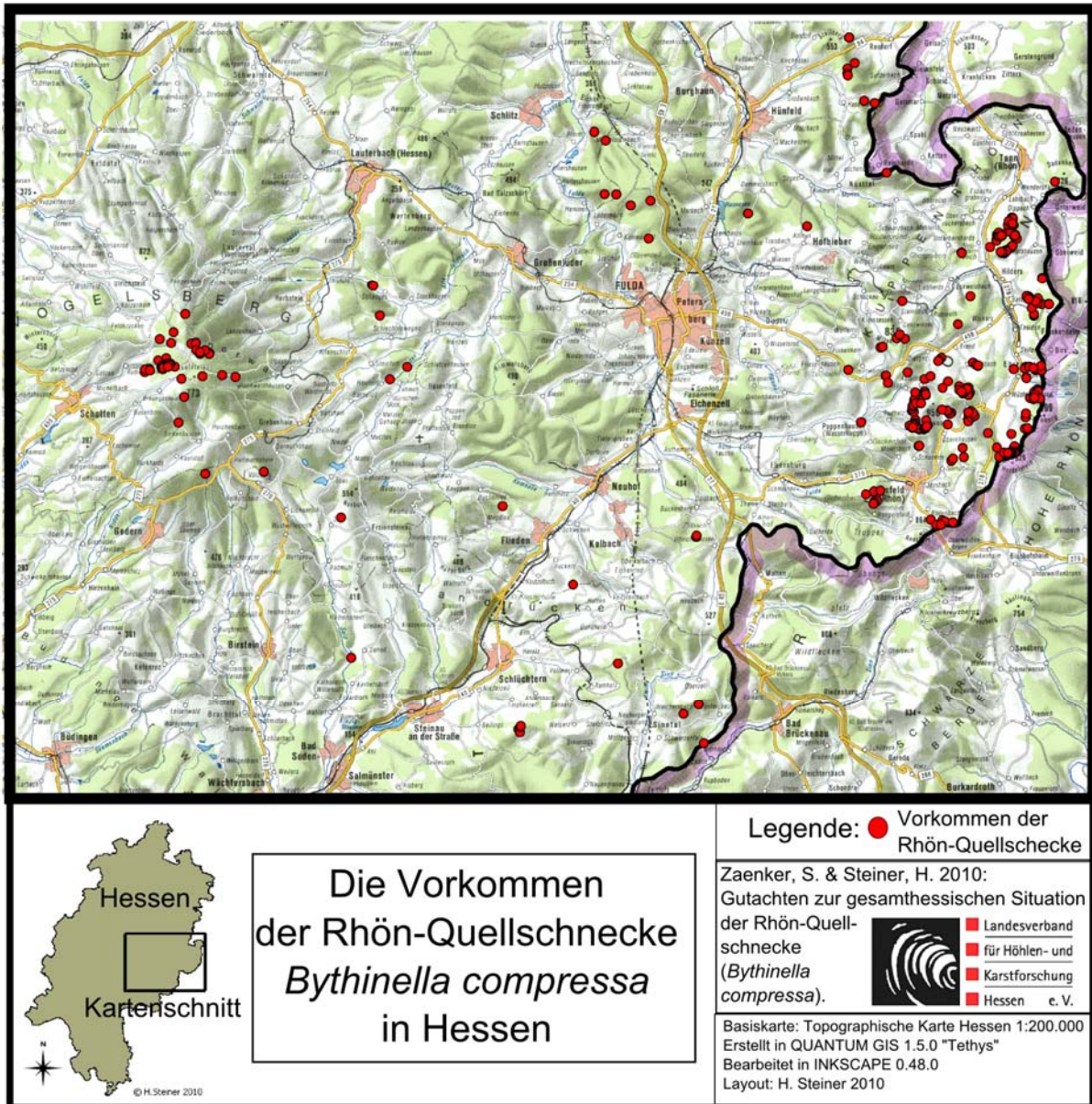


Abb. 10: Verbreitung der Rhön-Quellschnecke in Hessen

5.2 Bewertung der Gesamtpopulation in Hessen

Die Bewertung der Gesamtpopulation der Rhön-Quellschnecke in Hessen gestaltet sich schwierig, da keine Vergleichsdaten über die genaue Gesamtverbreitung, die Dichte der Populationen im Verbreitungsgebiet oder Populationsgrößen zu früheren Zeitpunkten vorliegen. Wie in Tz. 5.5 ausgeführt, scheint die Rhön-Quellschnecke außerhalb der Hauptverbreitungsgebiete weitgehend verschwunden zu sein (KITTEL & STRÄTZ 2005, STRÄTZ 2001). In diesen Bereichen nimmt die Fundortdichte sehr schnell ab und es ist zu befürchten, dass immer mehr dieser Reliktorkommen verschwinden (vgl. Tz. 6). In den Hauptverbreitungsgebieten kommt die Rhön-Quellschnecke dagegen in den einzelnen Quellen oft in sehr hohen Individuenzahlen vor, so dass die Gesamtpopulation dort noch als gut bewertet werden kann. Die Dichte der Vorkommen dürfte jedoch auch hier abgenommen haben. Die Arbeit von JUNGBLUTH (1976) über die Vorkommen im Vogelsberg legt einen Rückgang der Anzahl an Vorkommen nahe (Abb. 9).

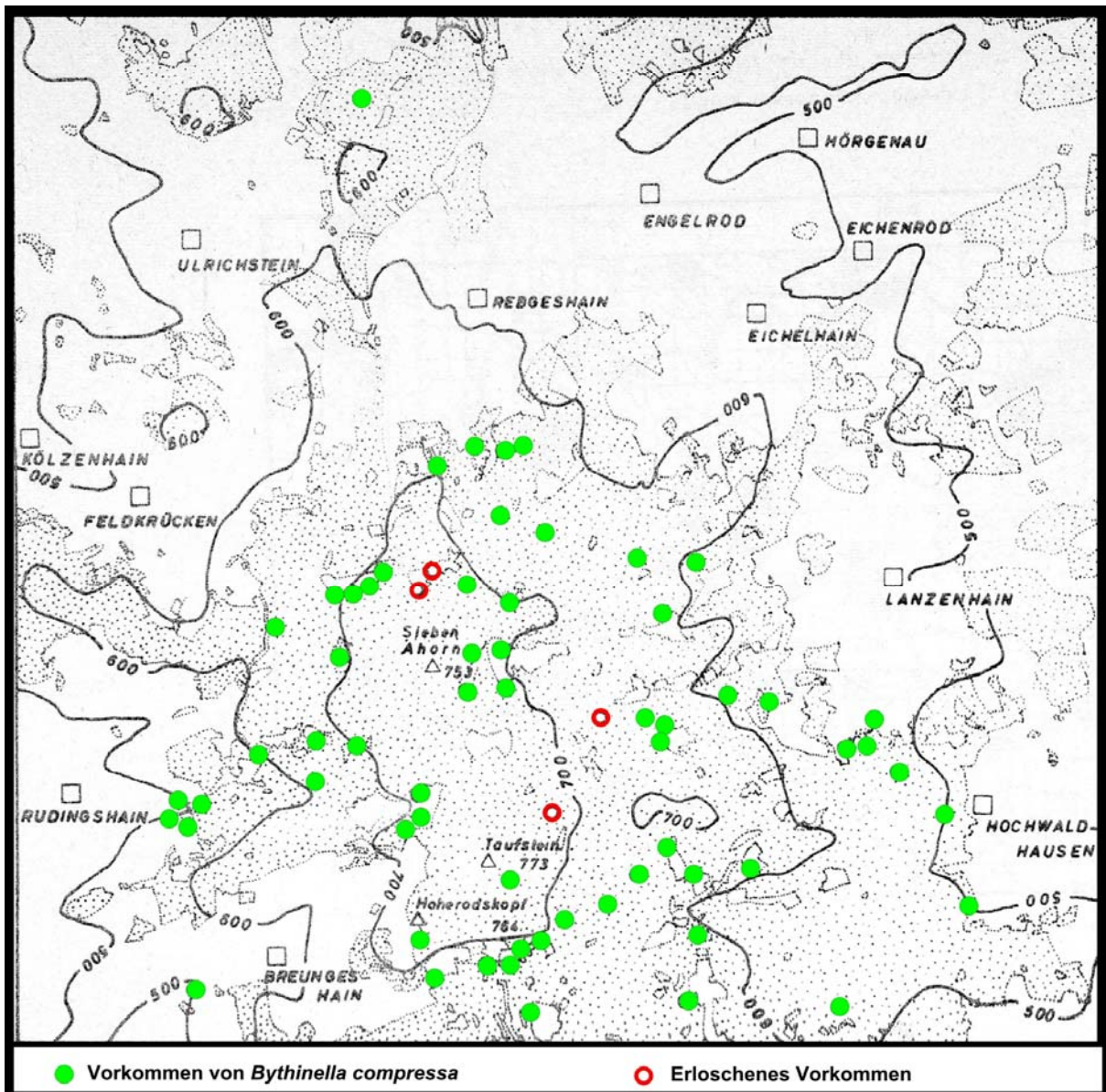


Abb.11: Fundorte der Rhön-Quellschnecke und erloschene Vorkommen im nördlichen Oberwald / Vogelsberg (nach JUNGBLUTH 1976)

Ein weiteres Problem für die Bewertung stellt die praktisch nicht vorhandene Ausbreitungsfähigkeit der Rhön-Quellschnecke dar. Wie bereits von STRÄTZ (2001) festgestellt, sind die Vorkommen der Rhön-Quellschnecke voneinander isoliert, und erloschene Vorkommen unwiederbringlich verloren. Dies bedeutet, dass die heutige Verbreitung das Ergebnis eines länger anhaltenden Ausdünnungsprozesses ist, dessen Ausgangspunkt und Zeitrahmen nicht bekannt sind. Es bedeutet auch, dass die heutige Situation im besten Falle stabil gehalten werden kann. Die Zukunftsprognose der Rhön-Quellschnecke kann daher nicht günstig sein.

Da gut zwei Drittel des gesamten Verbreitungsgebietes in Hessen liegen, und die Situation im thüringischen und bayrischen Teil grundsätzlich ähnlich ist, gilt diese Einschätzung auch für die Art *Bythinella compressa* als solche. In Bayern konnten viele früher bekannte Vorkommen in letzter Zeit nicht mehr bestätigt werden (FALKNER et al. 2003). Thüringen und Bayern tragen dieser Einschätzung Rechnung, indem sie die Rhön-Quellschnecke in ihren Roten Listen als 2, „stark gefährdet“ klassifizieren (FALKNER et al. 2003; BÖßNECK & KNORRE 2001). Diese Gefährdungskategorie wurde auch für die Rote Liste Deutschland übernommen

(JUNGBLUTH & KNORRE 2009). Für Hessen ist die Rhön-Quellschnecke mit R „restringierte Verbreitung (sehr selten)“ eingestuft. Die Anmerkung dazu besagt, dass diese Klassifizierung als Vorwarnstufe für Klasse 1 „ausgestorben“ zu sehen ist und in der Reihenfolge unmittelbar nach dieser anzusiedeln ist (JUNGBLUTH 1996). Unglücklicherweise wurde die hessische Einstufung international durch die IUCN mit der relativ schwachen Gefährdungskategorie „vulnerable“ (= gefährdet) übersetzt (MOLLUSC SPECIALIST GROUP 1996), eine Einstufung, die nicht ganz nachzuvollziehen ist.

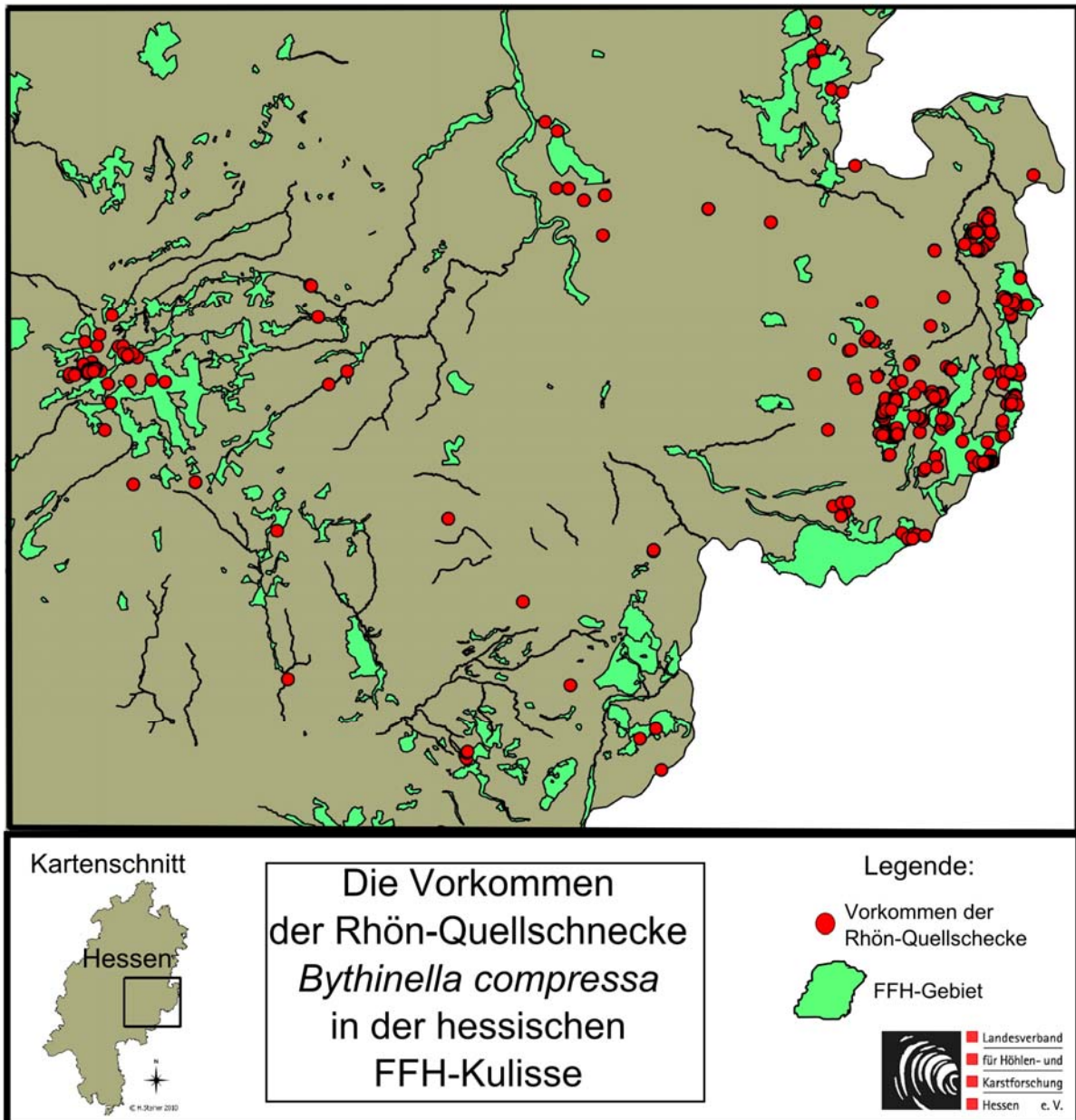


Abb. 12: Verbreitung der Rhön-Quellschnecke in der hessischen FFH-Kulisse

5.3 Naturraumbezogene Bewertung der Vorkommen

Die Rhön-Quellschnecke konnte in insgesamt acht naturräumlichen Haupteinheiten festgestellt werden. Insgesamt sind in diesen Naturräumen 2.164 Quellen erfasst. In 691 (31,9 %) dieser Quellen konnte die Rhön-Quellschnecke nachgewiesen werden. Die Schwerpunkte des Verbreitungsgebietes liegen in der Rhön und im Vogelsberg. In angrenzenden Naturräumen sind nur wenige Einzelfunde der Art bekannt.

Tab. 14: Verteilung der im „Biospeläologischen Kataster“ erfassten Quellen und Rhön-Quellschnecken-Funde auf die einzelnen Naturräume

Naturraum	Anzahl der untersuchten Quellen im jeweiligen Naturraum	Anzahl der Quellen mit Vorkommen der Rhön-Quellschnecke	davon in Hessen
D47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg u. Rhön			
Hohe Rhön	838	422	269
Vorder- und Kuppenrhön	720	178	143
Fulda-Haune-Tafelland	201	8	8
Hoher Vogelsberg	108	52	52
Unterer Vogelsberg	123	8	8
D55 Odenwald, Spessart u. Südrhön			
Südrhön	42	17	0
Sandsteinspessart	126	5	5
D56 Mainfränkische Platten			
Grabfeld	6	1	0
Gesamt	2164	691	485

Bemerkenswert ist, dass sich 99 (= 69,2 %) der 143 hessischen Vorkommen der Rhön-Quellschnecke in der Vorder- und Kuppenrhön auf das bewaldete Gebiet des Auersberges bei Hilders konzentrieren. Hier würde die Ausweisung der entsprechenden Flächen im Rahmen der Erweiterung der Kernzonen im Biosphärenreservat Rhön wesentlich zur Sicherung dieser, für die Arterhaltung wichtigen Population führen.

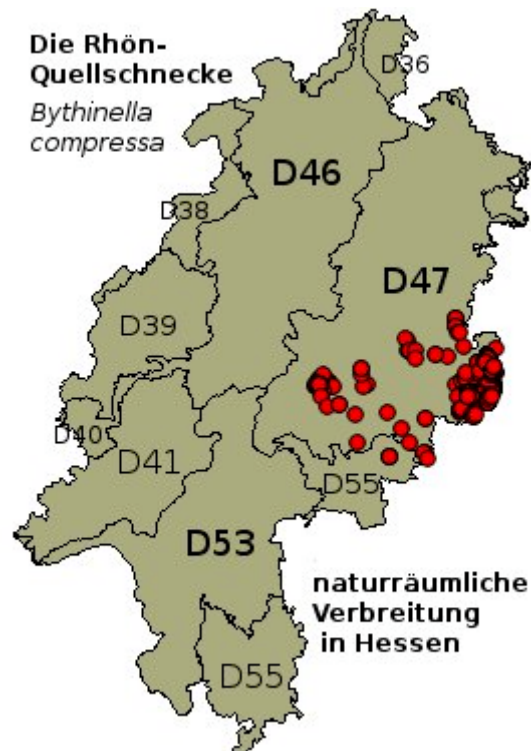


Abb. 13: Naturräumliche Verbreitung der Rhön-Quellschnecke in Hessen

5.4 Bemerkenswerte Einzelvorkommen der Art in Hessen

Außerhalb des bekannten Verbreitungsareals sind keine Einzelvorkommen bekannt. Als bemerkenswerte Einzelvorkommen innerhalb des Verbreitungsgebietes müssen die isolierten Reliktpopulationen im Fulda-Haune-Tafelland (zwischen Fulda und Schlitz), das

Einzelvorkommen im Buchenroder Graben bei Flieden (südlicher Gieseler Forst) und die Funde im Sandsteinspessart (südlich von Schlüchtern) bewertet werden, da diese eine früher wohl flächendeckende Verbreitung der Art kennzeichnen.

5.5 Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Die Analyse der Funddaten in Verbindung mit der aktuellen Kartierung der Defizitgebiete und des Verbreitungsrandes bestätigen weitgehend das bisher bekannte Verbreitungsgebiet. Die beiden Hauptvorkommen in Rhön und Vogelsberg sind durch eine nördliche und eine südliche Brücke spärlicher Einzelvorkommen lose verbunden. Dieses Verbreitungsmuster und die Aussage, dass sie im Hauptverbreitungsgebiet früher auch in der offenen Kulturlandschaft sehr verbreitet war (STRÄTZ 2001), lässt den Schluss zu, dass die Rhön-Quellschnecke in früheren Zeiten flächendeckend in den Quellen von der Hohen Rhön bis zum Hohen Vogelsberg vorgekommen ist. Wie in Tz. 5.1 ausführlich dargelegt, sind im Laufe der letzten Jahrzehnte viele der voneinander isolierten Populationen erloschen, so dass die Art fast ausschließlich auf erhaltene zusammenhängende Laubwaldareale beschränkt ist. Eine Wiederbesiedelung der Quellbereiche ist natürlicherweise nicht möglich. Die Faktoren für den Rückgang sind sehr vielfältiger Art und wohl auch klimabedingt. Heute besteht lediglich die Möglichkeit, die unter Tz. 6 genannten aktuellen Gefährdungsfaktoren und Gefährdungsursachen zu beeinflussen. Lösungsansätze hierzu sind unter Tz. 7 aufgelistet.

5.6 Vorschlag für einen Bewertungsrahmen

Obwohl die Rhön-Quellschnecke als endemische Art nicht in die Anhänge der europäischen Fauna-Flora-Habitatrichtlinie aufgenommen wurde, sollten bezüglich der Untersuchung und des Monitorings vergleichbare Bewertungsmaßstäbe zugrunde gelegt werden. Der folgende Bewertungsbogen fasst die Ergebnisse des vorliegenden Gutachtens und der Literaturlauswertung zusammen.

Bewertungsbogen für die Ersterfassung oder ein Monitoring der Rhön-Quellschnecke

Rhön-Quellschnecke – <i>Bythinella compressa</i>			
Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Zustand der Population	hervorragend	gut	mittel bis schlecht
Populationsgröße	> 50 lebende Tiere/m ²	20-50 lebende Tiere/m ²	< 20 lebende Tiere/m ²
Populationsstruktur / Reproduktionsrate; Anteil lebender Jungtiere an allen gefangenen Individuen	Anteil lebender Jungtiere > 25 %	Anteil lebender Jungtiere < 25 %	keine lebenden Jungtiere
Habitatqualität	hervorragend	gut	mittel bis schlecht
Lebensraum	struktureiche, naturnahe Quellbereiche, vorzugsweise in (Laub-) Wäldern, in Erlenbrüchen oder an Waldrändern	wenig beeinträchtigte Quellen im Offenland	Gefasste Quellen sowie durch land- und forstwirtschaftliche Nutzung (Eutrophierung, Viehvertritt, Holzrücke- arbeiten) oder durch Nadelwald-Monokulturen stark beeinträchtigte Quellbereiche
Substrat (Totholz, Falllaub, Steine, Wasserpflanzen, Bodenschlamm)	große Substratvielfalt	mittlere Substratvielfalt	geringe Substratvielfalt
Wasserhaushalt	ständig fließende Quellen	ständig feuchte Quellen	trocken fallende Quellen
Wassertemperatur	5,5°C bis 8,5°C	< 5,5°C / 8,6-9,9°C	> 10°C
pH-Wert	6,7 bis 7,3	6,2 bis 6,6 / 7,4 bis 7,8	< 6,2 / > 7,8
elektrische Leitfähigkeit	< 300 µS/cm	300-600 µS/cm	> 600 µS/cm
Beeinträchtigungen	hervorragend	gut	mittel bis schlecht
Nährstoffeintrag (Eutrophierung)	Nährstoffeinträge aus angrenzenden Flächen sind nicht erkennbar	Nährstoffeinträge aus angrenzenden Flächen sind indirekt erkennbar (z.B. durch nährstoffliebende Vegetation)	Nährstoffeinträge aus angrenzenden Flächen sind direkt erkennbar (Viehweiden, Wildsuhlen, Straßenentwässerung)
Quellfassungen	ungefasste Quellen	Gefasste Quellen, Drainagen, Wasserentnahmen mit zusätzlich natürlichen Quellaustritten im direkten Quellbereich	Gefasste Quellen, Drainagen, Wasserentnahmen ohne zusätzliche natürliche Quellaustritte im direkten Quellbereich
Forstwirtschaft	unbeeinträchtigte Quellen	Durch Forstwirtschaft wenig beeinträchtigte Quellen	Stark beeinträchtigte Quellen (z.B. durch Holzfällarbeiten, Rückewege oder Nadelwald-Monokulturen)

Bezugsraum: Die Population wird auf Probeflächen (4 x 0,25 m²) bewertet, das Habitat auf eine durch Habitatgrenzen abgrenzbare Population (Vorkommen) bezogen. Sollte das Habitat ein Quellaustritt sein, der flächenmäßig kleiner als 1 m² ist, wird das gesamte Habitat bewertet.

Methode Populationsgröße: Qualitative Vorerhebung: Das gesamte Habitat der Art sollte durch eine qualitative Voruntersuchung (Scan) als Vorbereitung der Auswahl einer Probefläche abgegrenzt werden und die Flächengröße festgehalten werden. Quantitative Erhebung: Die Populationsdichte wird im vermuteten Optimalbereich der Art erhoben. Grundsätzlich ist 1 m² zu beproben, der auf vier Teilflächen verteilt wird. Es ist das gesamte Substrat (Steine, Totholz, Falllaub, Wasserpflanzen, Bodenschlamm) abzusammeln und zu sieben. Zur einheitlichen Erfassung der juvenilen Quellschnecken ist ein 0,5-mm-Sieb (oder ein entsprechender Kescher) zu verwenden. Alle Individuen unterhalb dieser Maschenweite werden nicht erfasst. Die vier Teilflächen sollten getrennt ausgewählt und ausgewertet werden. Im Rahmen der Bewertung werden sie addiert. Es ist dabei bei großen Populationen nicht nötig, alle Tiere auf den Probeflächen zu erfassen, wenn die Anzahl von 50 Tieren/m² bereits erreicht ist. Bei einem Monitoring muss nicht die exakte Probefläche (1 m²) wiederholt aufgesucht werden, bearbeitet werden kann auch eine benachbarte vergleichbar strukturierte Fläche. Die Bestandserfassung ist grundsätzlich unabhängig von der Jahreszeit.

6. Gefährdungsfaktoren und –ursachen

Die Rhön-Quellschnecke lebt direkt in den Quellaustritten und meist nur wenige Meter abwärts in den Quellbächen. Die Vorkommen sind somit vollkommen isoliert, was dazu führt, dass ausgelöschte Populationen unwiederbringlich verloren sind (STRÄTZ 2001).

Die Hauptgefährdungsursachen und Lebensraumverluste der Rhön-Quellschnecke sind durch folgende Punkte gekennzeichnet (BÖßNECK & REUM 2009; STRÄTZ 2001; eigene Beobachtungen):

- Einträge von Spritz- und Düngemitteln aus der Landwirtschaft
- Anlage von Viehtränken (Viehtritt und Eutrophierung)
- Verfüllen oder sonstige Zerstörung von Quellbiotopen (z.B. durch Quellfassungen)
- Anlage von Forellenteichen oder Amphibientümpeln in Quellgebieten
- Verrohrung von Quellbächen (z.B. beim Wegebau im Wald)
- Eintrag kommunaler Abwässer
- Versauerung der Quellgewässer (insbesondere in Fichten-Monokulturen)
- Trockenlegung von Quellen durch Drainagen, Wasserentnahmen oder Gesteinsabbau

7. Grundsätze für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ist die Rhön-Quellschnecke eine endemische Tierart, die weltweit nur in einem sehr begrenzten Verbreitungsareal in der Rhön und dem Vogelsberg, sowie deren Randgebiete vorkommt. In der Roten Liste der Schnecken und Muscheln Hessens (JUNGBLUTH 1995) wird die Schnecke für das Bundesland als extrem seltene Art aufgeführt, für die das Land Hessen in besonderem Maße verantwortlich ist. In der entsprechenden Roten Liste für Deutschland (JUNGBLUTH & KNORRE 2008) wird die Rhön-Quellschnecke als stark gefährdet eingestuft.

Um die Art zu erhalten sind dringend folgende Maßnahmen zu ergreifen (vgl. auch BÖßNECK & REUM 2009; STRÄTZ 2001):

- Inventarisierung und Unterschutzstellung der noch besiedelten Quellgebiete
- Rückbau von Quellfassungen und Teichanlagen sowie Öffnung von Verrohrungsstrecken
- Berücksichtigung der Vorkommen bei der Forstwirtschaft (Rückefahrzeuge, Wegebau)
- Entnahme von Nadelgehölzen und Einbringung standorttypischer Gehölze (Erle, Esche)

- Verlegung von Viehtränken aus den direkten Quellbereichen
- Auszäunen von besiedelten Quellen auf Viehweiden
- Verzicht auf Spritz- und Düngemitteln in besiedelten Quellgebieten

8. Vorschläge und Hinweise für ein Monitoring

Ein Monitoring der Quellschnecke kann derzeit nur an ausgewählten Quellen erfolgen. Dazu sollte in beiden Hauptverbreitungsgebieten eine repräsentative Anzahl an bekannten Vorkommen der Rhön-Quellschnecke regelmäßig auf ihr Vorhandensein überprüft werden. Interessant wäre in diesem Zusammenhang die regelmäßige Überwachung der Reliktpopulationen außerhalb des Hauptvorkommens (vgl. Tz. 5.4). Vorgeschlagen wird im Abstand von 3 Jahren die Überprüfung von je 10 bekannten Vorkommen im Vogelsberg und der Rhön sowie aller Vorkommen der erwähnten Populationen außerhalb der Hauptvorkommen.

Daneben wird die vollständige Inventarisierung der Quellen mit Vorkommen der Rhön-Quellschnecke als eines der wichtigsten Ziele angesehen, da nur so bestehende Gefährdungen erkannt und diesen entgegengewirkt werden kann. Neben der Anzahl an Vorkommen ist auch die Größe der Populationen von Bedeutung. Dazu sollte an bekannten Vorkommen regelmäßig eine Abschätzung der Populationsgröße vorgenommen werden. Vorgeschlagen wird ein jährliches Monitoring von 10 ausgewählten Populationen der Rhön-Quellschnecke mit Abschätzung der Populationsgröße (siehe auch Tz. 9).

9. Offene Fragen und Anregungen

Zur Zeit ist unklar, wie viele Einzelvorkommen der Rhön-Quellschnecke in den letzten Jahren und Jahrzehnten verschwunden sind. Interessant wäre es, die 85 von JUNGBLUTH (1972, 1976) und von BAUSCHMANN et al. (1993) nochmals untersuchten Quellen im Bereich des Vogelsberges aufzusuchen, um festzustellen, ob die dortigen Quellschnecken vorkommen noch bestehen oder zwischenzeitlich erloschen sind.

Die Rhön-Quellschnecke ist als kalt-stenotherme Art auf gleichmäßig kaltes Quellwasser angewiesen. Die vorliegende Untersuchung wie auch die Arbeit von BÖßNECK & REUM (2009) zeigt, dass wärmere Quellen deutlich geringere Populationen aufweisen. Dies könnte auch ein Hinweis darauf sein, dass sich die Art ab einer bestimmten Wassertemperatur nicht mehr fortpflanzen kann. Da die Quelltemperatur stark an die mittlere Jahresdurchschnittstemperatur der jeweiligen Lokalität gebunden ist, kann mit zunehmenden Klimaveränderungen eine Zunahme der Jahresdurchschnittstemperatur und damit der Quelltemperatur erwartet werden. Eine generelle Erhöhung der Quelltemperaturen wird mit Sicherheit Auswirkungen auf die Populationen der Rhön-Quellschnecke haben. Welches Ausmaß diese Veränderung haben wird, ist noch nicht abzusehen. Die Rhön-Quellschnecke kann jedoch als Indikator für beginnende ökologische Veränderungen dienen. Dazu sollte ein jährliches Monitoring bekannter Vorkommen mit Abschätzung der Populationsgrößen und fest installierten Datenloggern zur kontinuierlichen Temperaturmessung in den Quellen durchgeführt werden.

Wiederansiedlungsprojekte sind grundsätzlich kritisch zu prüfen und an strenge Kriterien zu knüpfen. Wiederansiedlungen machen nur Sinn, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:

- Arten, die entweder durch direkte Verfolgung ausgerottet wurden, oder bei denen die Ursachen des Verschwindens bekannt sind und beseitigt wurden.
- Ein intakter Lebensraum muss noch vorhanden sein oder wiederhergestellt werden können.
- Eine natürliche Wiederbesiedelung ist nicht oder nicht mehr möglich.

- Eine Gefährdung der Spenderpopulation durch die Entnahme ist auszuschließen.
- Ein Monitoring / Erfolgskontrolle wird durchgeführt, es ist der Wille und die Mittel vorhanden, das Projekt bis zum Erfolg nachzubessern.

Die praktisch nicht vorhandene Wiederbesiedlungsfähigkeit der Rhön-Quellschnecke macht sie zu einem interessanten Kandidaten für ein Wiederansiedlungsprojekt. Die wichtigsten Rückgangsursachen, wie die Entwertung von Quellhabitaten durch Fassung oder Verrohrung, Eutrophierung und Trittschäden durch Beweidung an Offenlandstandorten sowie Beeinträchtigung durch standortfremden Nadelholzbestand, lassen sich beseitigen. Besiedelte Quellen im Hauptverbreitungsgebiet (Hohe Rhön, Hoher Vogelsberg) weisen noch starke Populationen auf, so dass eine Entnahme von Tieren vertretbar ist. Es sollte daher ein Pilotprojekt durchgeführt werden, um zu prüfen, ob eine Wiederansiedlung an historisch belegten, aber verwaisten Standorten erfolgreich durchgeführt werden kann.

10. Literatur

Das folgende Literaturverzeichnis wurde im Rahmen des Gutachten komplett hinsichtlich der Vorkommen der Rhön-Quellschnecke in Hessen ausgewertet (vgl. Anhang 2).

- A.A. (2003): Quellen in der Rhön: wertvolle Lebensräume und Wasserspender. In: Osthessen-News, 29.08.2003.
- A.A. (2004): Pulsierendes Leben in Quellen. In: Marktkorb (Fulda), 05.05.2004.
- A.A. (2006): Pilzmücken und Höhlenkrebse: Heimliches Leben in Rhöner Quellen entdeckt. In: Osthessen-News, 06.02.2006. Online verfügbar unter http://www.rhoen-aktuell.de/beitrag_B_Druck.php?id=1122277, zuletzt geprüft am 22.10.2010.
- A.A. (2006): Quellen als Lebensraum bedroht. 90 Prozent der Quellen im Offenland "gestört". In: Osthessen-News, 07.04.2006. Online verfügbar unter http://www.rhoen-aktuell.de/beitrag_B_Druck.php?id=1123828, zuletzt geprüft am 22.10.2010.
- A.A. (2007): Sensationsfund Urzeitkrebse. Quellenkartierung durch Fauna-Experten. In: Osthessen-News, 09.03.2007. Online verfügbar unter http://www.rhoen-aktuell.de/beitrag_D_Druck.php?id=1133639, zuletzt geprüft am 22.10.2010.
- A.A. (2007): Sensationsfunde, 1021 Quellen und 1073 Tierarten in der Rhön. Das Team um Stefan Zaenker kartiert, erfasst und entdeckt im Biosphärenreservat. In: Marktkorb (Fulda), 25.03.2007.
- A.A. (2008): Bislang 721 Quellen in der Rhön erfasst. BRR-Abschlussbericht an LR WOIDE. In: Osthessen-News, 30.10.2008. Online verfügbar unter http://www.rhoen-aktuell.de/beitrag_D_Druck.php?id=1157059, zuletzt geprüft am 22.10.2010.
- A.A. (2008): Die Rhön ist quellenreich. Ein Gutachten für den Westhang der Wasserkuppe. In: Fuldaer Zeitung, 05.11.2008, S. 15.
- A.A. (2008): Höhlenkrebse & Blutströpfchen. Aktionstag von "RhönNatur" zur Artenvielfalt. In: Osthessen-News, 16.07.2008. Online verfügbar unter http://www.rhoen-aktuell.de/beitrag_B_Druck.php?id=1152531, zuletzt geprüft am 22.10.2010.
- A.A. (2008): Quellen sind voller Leben. Exkursionstour / "Tor zur Unterwelt". In: Osthessen-News, 22.05.2008. Online verfügbar unter http://www.rhoen-aktuell.de/beitrag_B_Druck.php?id=1150258, zuletzt geprüft am 22.10.2010.
- A.A. (2008): Renaturierung des Ochsenborns schützt Wasserqualität. In: fuldaer-nachrichten.de, 20.09.2008. Online verfügbar unter <http://www.fuldaer-nachrichten.de/?p=12086&print=1>, zuletzt geprüft am 23.10.2010.

- A.A. (2010): Quellen-Aktionstag am Auersberg bei Hilders. In: fuldaer-nachrichten.de, 02.06.2010. Online verfügbar unter <http://www.fuldaer-nachrichten.de/?p=61048&print=1>, zuletzt geprüft am 22.10.2010.
- A.A. (2010): Quellenreicher Auersberg. Rückzugsgebiet für artenreiche Fauna / öffentliche Quellenwanderung mit Stefan Zaenker vom Köpfchen zum Ochsenborn. In: Landkreis Fulda (Internetauftritt), 12.04.2010. Online verfügbar unter [http://www.landkreis-fulda.de/Detailansicht.239.0.html?tx_ttnews\[backPid\]=515&tx_ttnews\[tt_news\]=1411&cHash=144f1128fe](http://www.landkreis-fulda.de/Detailansicht.239.0.html?tx_ttnews[backPid]=515&tx_ttnews[tt_news]=1411&cHash=144f1128fe), zuletzt geprüft am 22.10.2010.
- A.A. (2010): Quellenreicher Auersberg. Rückzugsgebiet für artenreiche Fauna / öffentliche Quellenwanderung mit Stefan Zaenker vom Köpfchen zum Ochsenborn. In: Zeitong, 12.04.2010. Online verfügbar unter <http://www.zeitong.de/nc/ng/da/2010/04/12/quellenreicher-auersberg/>, zuletzt geprüft am 22.10.2010.
- A.A. (2010): Quellenreicher Auersberg. Rückzugsgebiet für artenreiche Fauna. In: fuldainfo, 13.04.2010. Online verfügbar unter <http://www.fuldainfo.de/index.php?area=1&p=news&newsid=11248&print=1>, zuletzt geprüft am 22.10.2010.
- A.A. (2010): Quellenreicher Auersberg. In: Marktkorb (Fulda), Ausgabe 16, 18.04.2010, S. 4.
- A.A. (2010): Rückzugsgebiet für artenreiche Fauna. Quellenwanderung mit Stefan Zaenker. In: Osthessen-News, 13.04.2010. Online verfügbar unter http://www.osthessen-news.de/beitrag_A.php?id=1180468&Druck=1, zuletzt geprüft am 22.10.2010.
- A.A. [kat] (2007): Die Quellen in der Rhön sind in Gefahr. Naturschutztagung des Rhönklubs / Auswirkungen des Klimawandels. In: Fuldaer Zeitung, 08.05.2007.
- A.A. [pakü] (2010): Waldquellen und Unbekanntes. Schüler entdecken Biodiversität. In: Osthessen-News, 28.04.2010. Online verfügbar unter http://www.osthessen-news.de/beitrag_C.php?id=1181191&Druck=1, zuletzt geprüft am 22.10.2010.
- A.A. [tb] (2006): Quellen - viel mehr als Wasserspender. Vortrag über Rhöner Quellen / Lebensadern der Region und Indikator für intakte Umwelt / Vielfältige Flora und Fauna. In: Marktkorb (Fulda), Ausgabe 6, 05.02.2006, S. 11.
- A.A. [ud] (2008): Artenvielfalt vor der Haustüre. Aktionstag für kleine Forscher am Fuße des Himmeldunkberges. In: Fuldaer Zeitung, 21.07.2008, S. 14.
- Altmoos, Michael (1997): Zoologischer Artenschutz im Biosphärenreservat Rhön. Übersicht zur Konzeptentwicklung und Praxis von Artenschutz in einer Modellregion. In: Jahrbuch Naturschutz in Hessen, H. 2, S. 24–36.
- Barth, Uwe (o.J.): Quellen - Ursprung aller Fließgewässer. (Flora & Fauna). (Rhönlexikon). Online verfügbar unter http://www.rhoen.de/lexikon/flora_fauna/Quellen_-_Ursprung_aller_Flie%7Fgew%8Asser_6074727.html, zuletzt geprüft am 23.10.2010.
- Bauschmann, Gerd (1990): Quellenerfassung im Vogelsberggebiet: Ergebnisse zoologischer Forschung am Künanzhaus. In: Naturschutz-Zentrum Hessen e.V. (Hg.): Quellen(er)fassung in Hessen und Nordrhein-Westfalen. Tagungsbericht. Wetzlar (Naturschutz heute, 9), S. 27–39.
- Bauschmann, Gerd; Braun, Georg; Helfrich, Rolf (1980): Der Vogelsberg in Farbe. Ein Reiseführer für Naturfreunde mit 110 Farbfotos. Stuttgart: Franckh'sche Verlagshandlung (Kosmos-Reiseführer Natur).
- Bauschmann, Gerd; Hebli, Daniela; Barniske-Jakobsen, Manuela; Kuhlmann Monika (1993): Untersuchungen zur Veränderung von Quellen im Vogelsberg im Zeitraum von 25 Jahren.
- Bauschmann, Gerd; Rötzel, Jutta (1993): Renaturierung Hoherainsborn. Unter Mitarbeit von Manuela Barniske-Jakobsen, Daniela Hebli und Kuhlmann Monika. Wetzlar.

- Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Hg.) (1992): Bestimmungsschlüssel für die Saprobier-DIN-Arten (Makroorganismen). 2. überarb. Aufl. Unter Mitarbeit von Ursula Schmedtje und Fritz Kohmann. München (Informationsberichte des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft, H. 2/88).
- Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Hg.) (1996): Ökologische Typisierung der aquatischen Markofauna. Unter Mitarbeit von Ursula Schmedtje und Manfred Colling. München (Informationsberichte des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft, H. 4/96).
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (Hg.) (2010): Bayern Arche. Artenschutzbericht Bayern. München.
- Bichain, Jean-Michel; Gaubert, Philippe; Samadi, Sarah; Boisselier-Dubayle, Marie-Catherine (2007): A gleam in the dark: Phylogenetic species delimitation in the confusing spring-snail genus *Bythinella* Moquin-Tandon, 1856 (Gastropoda: Rissoidae: Amnicolidae). In: *Molecular Phylogenetics and Evolution*, Jg. 45, S. 927–941.
- Boeters, Hans D. (1981): Die Gattung *Bythinella* MOQUIN-TANDON in Deutschland. (Prosobranchia). In: *Archiv für Molluskenkunde*, Jg. 111 (1980), H. 4/6, S. 191–205.
- Boeters, Hans D. (2000): Süßwasserfauna von Mitteleuropa, 5 (1/2). Superfamilie Rissoidae. Nachträge und Berichtigungen. In: *Mitt. dtsh. malakozool. Ges.*, Jg. 65, S. 35–44.
- Börnecke, Stephan (2006): Das Birkhuhn hat in der Rhön überlebt. In: *Frankfurter Rundschau*, Ausgabe 156 R/H, 08.07.2006, S. 29.
- Bößneck, Ulrich (1998): Beitrag zur Molluskenfauna der NSG "Rhönwald" und "Kalktuffniedermoor" in der thüringischen Rhön. In: *Thüringer Faunistische Abhandlungen*, Jg. 5, S. 79–90.
- Bößneck, Ulrich (2008): Artenhilfskonzept Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*). Zusammenfassung der Ergebniss der Untersuchungen 2003-2007. Arbeit im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie. Jena.
- Bößneck, Ulrich; Knorre, Dietrich von (2001): Rote Liste der Schnecken und Muscheln (Mollusca) Thüringens. 2. Fassung, Stand: 11/2001. In: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (Hg.): Rote Listen der gefährdeten Tier- und Pflanzenarten, Pflanzengesellschaften und Biotope Thüringens. Jena (Naturschutzreport, H. 18), S. 50–54.
- Bößneck, Ulrich; Knorre, Dietrich von (2002): Schnecken und Muscheln (Mollusca. In: Westhus, Werner; Fritzlar, Frank (Hg.): Tier- und Pflanzenarten, für deren globale Erhaltung Thüringen eine besondere Verantwortung trägt (Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen, 39. Jg, H. 4 (Sonderheft)), S. 103–104.
- Bößneck, Ulrich; Knorre, Dietrich von (2002): Weichtiere (Mollusca). In: Görner, Martin (Hg.): *Thüringer Tierwelt*. Jena, S. 296–310.
- Bößneck, Ulrich; Reum, Dirk (2003): Grundlagenerhebung für ein Artenhilfsprogramm für die Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in der thüringischen Rhön. 1. Vorkommen in den Einzugsgebieten von Ulster, Streu und Oechse (part.). Arbeit im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie. Jena.
- Bößneck, Ulrich; Reum, Dirk (2004): Gesamtkartierung von potentiellen Lebensräumen der endemischen Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in Thüringen, für deren globale Erhaltung Thüringen eine besondere Verantwortung trägt. 2. Vorkommen in den Einzugsgebieten von Ulster (part.), Oechse (part.), Lotte und obere Felda. Arbeit im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie. Jena.

- Bößneck, Ulrich; Reum, Dirk (2005): Gesamtkartierung von potentiellen Lebensräumen der endemischen Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in Thüringen, für deren globale Erhaltung Thüringen eine besondere Verantwortung trägt. 3. Vorkommen in den Einzugsgebieten von Ulster (part.), Wiesenthalbach sowie mittlerer und unterer Felda. Arbeit im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie. Jena.
- Bößneck, Ulrich; Reum, Dirk (2006): Gesamtkartierung von potentiellen Lebensräumen der endemischen Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in Thüringen, für deren globale Erhaltung Thüringen eine besondere Verantwortung trägt. 4. Vorkommen in den Einzugsgebieten von Felda (part.), Schwarzbach, Rosabach, Katzbach, Polsambach u.a. Bächen. Arbeit im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie. Jena.
- Bößneck, Ulrich; Reum, Dirk (2007): Gesamtkartierung von potentiellen Lebensräumen der endemischen Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in Thüringen, für deren globale Erhaltung Thüringen eine besondere Verantwortung trägt. 5. Vorkommen in den Einzugsgebieten von Herpf, Streu (part.), Sulzbach (part.) und im Dolmar-Gebiet (Abschluß). Arbeit im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie. Jena.
- Bößneck, Ulrich; Reum, Dirk (2009): Verbreitung, Ökologie und Gefährdung der endemischen Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in Thüringen. Ergebnisse des Artenhilfskonzeptes 2003 - 2007. In: Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen, Jg. 46, H. 1, S. 9–19.
- Brendow, Volker (1970): Ein Beitrag zur Trematodenfauna der Soricidae im Raume Gießen sowie im Naturpark Hoher Vogelsberg. In: Z. Parasitenk., Jg. 33, S. 282–313.
- Brettfeld, Ralf; Bellstedt, Gotha (1999): Zur Limnofauna der Öchse im Wartburgkreis (Thüringen). In: Thüringer Faunistische Abhandlungen, Jg. 4, S. 67–87.
- Bußler, Heinz (2007): Zoologische Forschung in Naturwaldreservaten ... und immer wieder kleine Sensationen. von Fledermäusen, Schnecken und Holzkäfern: Außergewöhnliches im Jahr 2006. In: LWF aktuell, H. 58, S. 35–37.
- Clessin, S. (1876): Deutsche Excursions-Mollusken-Fauna. Nürnberg: Bauer & Raspe.
- Diemer, Rudolf; Jenrich, Joachim (2010): Die Rhön - Faszination Natur. Petersberg: Michael Imhof Verlag.
- Falkner, Gerhard; Colling, Manfred; Kittel, Klaus; Strätz, Christian (2003): Rote Liste gefährdeter Schnecken und Muscheln (Mollusca) Bayerns. In: BayLfU, H. 166, S. 337–347.
- Fauna Europaea Web Service (2004): Fauna Europaea. Version 1.1. Online verfügbar unter <http://www.faunaeur.org>.
- Fittkau, Ernst Josef (1949): Mitteilung über die in der Fulda und ihren Zuflüssen aufgefundenen Weichtiere. In: Jahresbericht der Limnologischen Flußstation Freudenthal, Außenstelle der Hydrobiologischen Anstalt der Max-Planck-Gesellschaft, S. 17–19.
- Frauenfeld, Georg von (1857): Über die Paludinen aus der Gruppe der *Pal. viridis* Poir. In: Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Jg. 1856, S. 569–579.
- Fritzlar, Frank; Jaehne, Stefan (2010): Artenhilfskonzept Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in Thüringen. In: Natur und Landschaft, Jg. 85, H. Sonderausgabe, S. 18.
- Gathmann, Oliver (1994): Faunistische und zoozöologische Untersuchungen an Quellen in der Rhön. Diplomarbeit. Marburg. Philipps-Universität.

- Glöer, Peter (2002): Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. Bestimmungsschlüssel, Lebensweise, Verbreitung. 2., neubearb. Aufl. Hackenheim: ConchBooks (Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise, 73).
- Glöer, Peter; Meier-Brook, Claus (1998): Süßwassermollusken. Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. 12. erweiterte Auflage. Hamburg: Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung.
- Glöer, Peter; Zettler, Michael L. (2005): Kommentierte Artenliste der Süßwassermollusken Deutschlands. In: Malak. Abh., Jg. 23, S. 3–26.
- Goldfuß, Otto (1900): Die Binnenmollusken Mittel-Deutschlands. Mit besonderer Berücksichtigung der Thüringer Lande, der Provinz Sachsen, des Harzes, Braunschweig und der angrenzenden Landesteile. Leipzig: Wilhelm Engelmann.
- Goldfuß, Otto (1905): Nachtrag zur Binnenmollusken-Fauna Mittel-Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung der Thüringer Lande, der Provinz Sachsen, des Harzes, Braunschweigs und der angrenzenden Landesteile. In: Zeitschrift für Naturwissenschaften, Jg. 77 (1904), H. 3-5, S. 231–310.
- Groh, Klaus (1992): Die im Rahmen des 30. Jahrestreffens der DMG in der Rhön (31. Mai und 1. Juni 1991) gesammelten Mollusken. In: Mitt. dtsh. malakozool. Ges., Jg. 49, S. 39–43.
- Haas, F. (1914): *Bythinella compressa montis-avium*, eine neue Quellschnecke aus dem Vogelsberg. In: Nachrichtenblatt der Deutschen Malakozologischen Gesellschaft, H. 1, S. 38–39.
- Hempe, Manfred (o.J.): Lebensraum Quelle. (Flora & Fauna). (Rhönlexikon). Online verfügbar unter http://www.rhoen.de/lexikon/flora_fauna/Lebensraum_Quelle_10564639.html, zuletzt geprüft am 23.10.2010.
- Jaeckel, S. H.: Zur Kenntnis der Molluskenfauna von Brückenau (Rhön). In: Archiv für Molluskenkunde, Jg. 74, S. 119–123.
- Jedicke, Eckhard (2002): Artenschutz im Biosphärenreservat Rhön. Biologische Vielfalt erhalten. Faltblatt. 1. Aufl. Herausgegeben von Arbeitsgemeinschaft Artenschutz im Biosphärenreservat Rhön. Gersfeld. (Informationsreihe des Biosphärenreservats Rhön).
- Jedicke, Eckhard (2003): Artenschutz im Biosphärenreservat Rhön. Biologische Vielfalt erhalten. Faltblatt. 2. Aufl. Herausgegeben von Arbeitsgemeinschaft Artenschutz im Biosphärenreservat Rhön. Gersfeld.
- Jedicke, Eckhard (o.J. [2008]): Die Rhön als Vorbildlandschaft des Naturschutzes? Ergebnisse einer Perspektivplanung zum Zielartenkonzept. In: Bayerische Verwaltungsstelle Biosphärenreservat Rhön (Hg.): Naturschutzprojekte in der Rhön. Zehn Jahre Förderung durch die Zoologische Gesellschaft Frankfurt. Oberelsbach, S. 39–50.
- Jedicke, Eckhard; Metzger, Matthias (2003): Rhön im Fluss. Ein Projekt bringt Leben in die Fließgewässer. Faltblatt. 1. Aufl. Herausgegeben von Hessische Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgemeinschaft Artenschutz im Biosphärenreservat Rhön. Gersfeld.
- Jenrich, Joachim (2005): Die Milseburg. Perle der Rhön. Fulda: Verlag Parzeller.
- Jungbluth, Jürgen H. (1971): Die systematische Stellung von *Bythinella compressa montisavium* Haas und *Bythinella compressa* (Frauenfeld). (Mollusca: Prosobranchia: Hydrobiidae). In: Archiv für Molluskenkunde, Jg. 101, H. 5/6, S. 215–235.

- Jungbluth, Jürgen H. (1971): Untersuchungen an *Bythinella compressa* Frauenfeld und *Bythinella dunkeri* Frauenfeld (Mollusca, Prosobranchia). Dissertation. Gießen. Justus-Liebig-Universität.
- Jungbluth, Jürgen H. (1972): Die Verbreitung und Ökologie des Rassenkreises *Bythinella dunkeri* (Frauenfeld, 1856). (Mollusca: Prosobranchia). In: Arch. Hydrobiol., Jg. 70, H. 2, S. 230–273.
- Jungbluth, Jürgen H. (1973): Zur Verbreitung und Ökologie von *Bythinella dunkeri compressa* (FRAUENFELD 1856), Mollusca (Prosobranchia). In: Verh. Int. Verein. Limnol., Jg. 18, S. 1576–1585.
- Jungbluth, Jürgen H. (1975): Die Molluskenfauna des Vogelsberges unter besonderer Berücksichtigung biogeographischer Aspekte. Den Haag: Verlag Dr. W. Junk b.v.
- Jungbluth, Jürgen H. (1976): Der zoologische Partialkomplex in der ökologischen Landschaftsforschung: Malakozologische Beiträge zur naturräumlichen Gliederung. Dissertation. Saarbrücken. Universität des Saarlandes.
- Jungbluth, Jürgen H. (1978): Mollusken des Vogelberges. Erfassung der westpaläarktischen Tiergruppen, Fundortkataster der Bundesrepublik Deutschland, Teil 6: Regionalkataster des Landes Hessen. Saarbrücken: Universität des Saarlandes, Schwerpunkt Biogeographie (Kartierungsbeiträge zur Erfassung der Europäischen Wirbellosen (EEW) aus dem Künanz-Haus Hoherodskopf, 1/2).
- Jungbluth, Jürgen H. (1983): Die Tierwelt der Bergbäche im Vogelsberg. In: Das Künanz-Haus, H. 5/6, S. 55–68.
- Jungbluth, Jürgen H. (1986): Vorläufige Rote Liste der bestandsgefährdeten Schnecken und Muscheln Hessens. 2. überarbeitete und ergänzte Fassung, Bearb.-Stand: April 1986. Wiesbaden: Hessisches Ministerium für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz.
- Jungbluth, Jürgen H. (1996): Die Molluskenfauna von Hessen. Ein Beitrag zur Biologischen-Ökologischen Landesforschung in Hessen. In: Philippia, Jg. 7, H. 4, S. 287–314.
- Jungbluth, Jürgen H. (1996): Rote Liste der Schnecken und Muscheln Hessens. 3. Fassung, Bearb.-Stand: 01. Oktober 1995. Wiesbaden: Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Natur in Hessen).
- Jungbluth, Jürgen H. (1996): Zur Bionomie von *Bythinella dunkeri* (von Frauenfeld 1857) [Mollusca: Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobiidae] und nahverwandter Arten. In: Crunoecia, H. 5, S. 51–58.
- Jungbluth, Jürgen H.; Bürk, Reiner (1985): Bibliographie der Arbeiten über die Mollusken in Hessen mit Artenindex und biographischen Notizen. I. Nachtrag. Malakozologische Landesbibliographie I. In: Philippia, Jg. 5, H. 3, S. 265–293.
- Jungbluth, Jürgen H.; Knorre, Dietrich von (1995): Rote Liste der Binnenmollusken [Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Bivalvia)] in Deutschland. 5. (revidierte und erweiterte) Fassung 1994 [Bearbeitungsstand: Februar 1994]. In: Mitt. dtsh. malakozool. Ges., Jg. 56/57, S. 1–17.
- Jungbluth, Jürgen H.; Knorre, Dietrich von (1998): Rote Liste der Binnenmollusken [Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Bivalvia)]. (Bearbeitungsstand: 1994). In: Bundesamt für Naturschutz (Hg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands (Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 55), S. 283–289.
- Jungbluth, Jürgen H.; Knorre, Dietrich von (2009): Rote Liste der Binnenmollusken [Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Bivalvia)] in Deutschland. 6. revidierte und erweiterte Fassung 2008. In: Mitt. dtsh. malakozool. Ges., Jg. 81, S. 1–28.

- Jungbluth, Jürgen H.; Porstendörfer, Justin (1975): Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen zur Morphologie der Radula mitteleuropäischer *Bythinella*-Arten (Mollusca: Prosobranchia). In: Z. Morph. Tiere, H. 80, S. 247–259.
- Kittel, Klaus (1997): Die Schnecken des Naturschutzgebietes „Gangolfsberg„ bei Oberelsbach, Rhön (Landkreis Rhön-Grabfeld) (Moll. Gastropoda, Bivalvia; Bayern). Beiträge zur Molluskenfauna Unterfrankens (13). In: Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg, H. 104, S. 121–138.
- Kittel, Klaus; Strätz, Christian (2004): Die Land- und Süßwasserschnecken der Platzer Kuppe (NSG Schwarze Berge) bei Geroda, Rhön (Lkr. Bad Kissingen, Bayern) (Mollusca, Gastropoda). Beiträge zur Molluskenfauna Unterfrankens (16). In: Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg, H. 107, S. 71–91.
- Kohlmann, Elke (1993): Vergleichende ökologische Untersuchungen an exemplarischen Wald- und Wiesenquellen im Hünfelder Raum. Diplomarbeit. Betreut von Prof. Dr. C.Kunze. Gießen. Justus-Liebig-Universität.
- Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V. (o.J. [2008]): Quellen - Ursprung des Lebens. Lebensraum für seltene Tier- und Pflanzenarten. Faltblatt. 1. Aufl. Unter Mitarbeit von Martin Reiss, Stefan Zaenker und Klaus Bogon. Herausgegeben von Hessische Verwaltungsstelle Biosphärenreservat Rhön. Gersfeld.
- Liedtke, Christina; Heß, Heinrich (2000): Zoologisches Artenschutzkonzept. Faltblatt. 1. Aufl. Herausgegeben von Hessische Verwaltungsstelle Biosphärenreservat Rhön. Gersfeld. (Informationsreihe des Biosphärenreservats Rhön).
- Ludwig, R. (1850): Nachtrag zu W. C. SPEYER's Systematisches Verzeichnis der in der Provinz Hanau und nächster Umgebung vorkommenden Land- und Süßwasser-Conchylien. In: Jber. wetterau. Ges. Naturk., S. 74–77.
- Metzger, Matthias; Jedicke, Eckhard (o.J. [2008]): Rhön im Fluss – ein Projekt zur Revitalisierung von Fließgewässern im Biosphärenreservat. In: Bayerische Verwaltungsstelle Biosphärenreservat Rhön (Hg.): Naturschutzprojekte in der Rhön. Zehn Jahre Förderung durch die Zoologische Gesellschaft Frankfurt. Oberelsbach, S. 4–9.
- Mollusc Specialist Group (1996): *Bythinella compressa*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Herausgegeben von International Union for Conservation of Nature (IUCN). Online verfügbar unter <http://www.iucnredlist.org>, zuletzt geprüft am 29.10.2010.
- Müller, Franz (2008): Die Tierwelt der Rhön. In: Rhönklub e.V. (Hg.): Schneiders Rhönführer. Offizieller Führer des Rhönklubs. 26. Aufl. Fulda: Parzellers Buchverlag, S. 83–89.
- Piechocki, A. (1984): Die Mollusken-Fauna des Breitenbachs und des Rohrwiesenbachs (Schlitzerland/Hessen). In: Beiträge zur Naturkunde in Osthessen, H. 20, S. 85–95.
- Rein, Heiko (1997): Kalkniedermoore und Kalktuffquellen. Lebensräume des Biosphärenreservates Rhön im Schutzgebietsnetz NATURA 2000. Herausgegeben von LIFE-Projekt Rhön der EU. Kaltensundheim.
- Reiss, Martin (2002): Zur Erfassung und Bewertung von Quellen. Ergebnisse aus dem Hohen Vogelsberg, Hessen. In: Jahrbuch Marburger Geographische Gesellschaft, S. 200–204.
- Reiss, Martin (2002): Zur Erfassung und Bewertung von Quellen, dargestellt an einem Beispielsgebiet im Hohen Vogelsberg. Diplomarbeit. Betreut von Prof. Dr. Christian Opp. Marburg. Philipps-Universität.

- Reiss, Martin; Steiner, Helmut; Zaenker, Stefan (2009): The Biospeleological Register of the Hesse Federation for Cave and Karst Research (Germany). In: Cave and Karst Science, Jg. 35, H. 1/2, S. 25–34.
- Reiss, Martin; Zaenker, Stefan (2007): Quellen in der Rhön. Eine faunistisch-ökologische Erfassung im Biosphärenreservat Rhön. In: Beiträge Region und Nachhaltigkeit, H. 4/2007, S. 153–163.
- Reiss, Martin; Zaenker, Stefan (2008): Quellen in der Rhön. Zustand und Besiedlung besonders schutzwürdiger Lebensräume. In: Jahrbuch Naturschutz in Hessen, H. 12, S. 27–29.
- Reiss, Martin; Zaenker, Stefan (o.J. [2008]): Quellenerfassung im Biosphärenreservat Rhön. In: Bayerische Verwaltungsstelle Biosphärenreservat Rhön (Hg.): Naturschutzprojekte in der Rhön. Zehn Jahre Förderung durch die Zoologische Gesellschaft Frankfurt. Oberelsbach, S. 10–13.
- Sandberger, F. (1886): Die Verbreitung der Mollusken in den einzelnen natürlichen Bezirken Unterfrankens und ihre Beziehungen zu der pleistozänen Fauna. In: Verh. phys.-med. Ges. Würzburg (N. F.), Jg. 19, S. 276–285.
- Schade, Ulrike (2008): Monitoring zur Erfolgskontrolle von Revitalisierungsprojekten an Fließgewässern. Konzeptentwicklung und Implementierung am Beispiel von Brend und Ulster im Biosphärenreservat Rhön. In: Institut für Geographie und Geoökologie der Universität Karlsruhe (Hg.): Karlsruher Berichte zur Geographie und Geoökologie. Karlsruhe (20), S. 1–132.
- Schultheiß, Roland; Albrecht, Christian (2006): Bericht über die 45. Jahrestagung der Deutschen Malakozologischen Gesellschaft in Gießen, Hessen, vom 2. bis 5. Juni 2006. (Mitteilungen der Deutschen Malakozologischen Gesellschaft, online Version).
- Schwarz, Josef (1970): Untersuchungen über die Morphologie und Entwicklung der Trematodenlarven aus *Bythinella compressa* und *Bythinella dunkeri*. Dissertation. Gießen. Justus-Liebig-Universität.
- Schwarz, Josef (1981): Über den Lebenszyklus des Trematoden *Collyricloides massanae* VAUCHER 1969 (Trematoda: Collyrididae) und seine Entwicklungsstadien. In: Beiträge zur Naturkunde in Osthessen, H. 17, S. 85–99.
- Schwarz, Josef (1984): *Euryhormis montisavium* n. sp., ein neuer Trematode aus dem Vogelsberg, mit Anmerkungen zu seinem Entwicklungszyklus (Trematoda, Heterophyidae). In: Beiträge zur Naturkunde in Osthessen, H. 20, S. 79–83.
- Stadler, H. (1924): Vorarbeiten zu einer Limnologie Unterfrankens. In: Verh. Int. Verein. Limnol., Jg. 2, S. 136–176.
- Steiner, Helmut; Zaenker, Stefan; Reiss, Martin; Hufmann, Susanne (2010): Quellenkartierung im Einzugsbereich der Kinzig (Hessen). Unter Mitarbeit von Stefan Aul, Annkristin Bauer und Ute Busch et al. Untersuchungsbericht der Gesellschaft für Naturschutz und Auenentwicklung GNA e.V. und des Landesverbandes für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V. Rodenbach, Fulda.
- Sternberg, Andrea (1997): Limno-ökologische Untersuchungen an zwei naturnahen Quellbiotopen in der Kuppenrhön bei Rasdorf, Landkreis Fulda (Hessen). Diplomarbeit. Kassel. Universität Gesamthochschule.
- Strätz, Christian (2001): Rhön-Quellschnecke - Zeiger unbelasteter und naturbelassener Waldquellen. In: LWF-aktuell, Jg. 29.
- Strätz, Christian (2005): Erfassung der endemischen Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* (von Frauenfeld 1857) in Bayern. Schlußbericht. Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Augsburg.

- Strätz, Christian (2006): Erfassung der endemischen Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* (von Frauenfeld 1857) in Bayern. Abschließende Kartierung der bayerischen Vorkommen. Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Augsburg.
- Strätz, Christian; Kittel, Klaus (2008): Die Land- und Süßwassermollusken des Naturwaldreservates Lösersshag (NSG Schwarze Berge) bei Oberbach, Rhön (Lkr. Bad Kissingen, Bayern). Beiträge zur Molluskenfauna Unterfrankens (17). In: Naturwissenschaftliches Museum der Stadt Aschaffenburg (Hg.): Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg. Aschaffenburg (109), S. 1–30.
- Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (2009): Einladung zur Informationsveranstaltung Nr. 08/2009 Artenhilfskonzept Rhönquellschnecke am 18.03.2009. Faltblatt. Jena.
- Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (2009): Thüringer Strategie zur Erhaltung der biologischen Vielfalt. Entwurfsfassung, Stand: 11. Mai 2009. [Erfurt].
- Uhl, M. (1994): Faunistisch-ökologische Untersuchung ausgewählter Quellen im Naturpark "Hoher Vogelsberg". Diplomarbeit. Gießen. Justus-Liebig-Universität, Fachbereich Biologie.
- Wikipedia - Die freie Enzyklopädie (2010): Rhönquellschnecke. Online verfügbar unter <http://de.wikipedia.org/wiki/Rh%C3%B6nquellschnecke>, zuletzt aktualisiert am 20. August 2010, zuletzt geprüft am 23.10.2010.
- Wilke, T.; Davis G. M.; Falniowski A.; Giusti F.; Bodon M.; Szarowska M. (2001): Molecular systematics of Hydrobiidae (Mollusca: Gastropoda: Rissooidea): Testing monophyly and phylogenetic relationships. In: Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., Jg. 151, S. 1–21.
- Zaenker, Stefan (2006): Quellen in den Kernzonen des Biosphärenreservats. In: Mitteilungen aus dem Biosphärenreservat, H. 11, S. 20–21.
- Zaenker, Stefan (2007): Die Fauna in den Quellen der Wasserkuppe. In: Jenrich, Joachim (Hg.): Die Wasserkuppe. Ein Berg mit Geschichte. Fulda: Verlag Parzeller, S. 57–58.
- Zaenker, Stefan (2008): Das Biospeläologische Kataster von Hessen. Die Fauna der Höhlen, künstlichen Hohlräume und Quellen. Fortschreibung mit Stand vom 12. April 2008. München: Verband der deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V. (Abhandlungen zur Karst- und Höhlenkunde, 32 (DVD-ROM)).
- Zaenker, Stefan; Reiss, Martin (2005): Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Kernzonen in Hessen). Gutachten im Auftrag der hessischen Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön. Fulda.
- Zaenker, Stefan; Reiss, Martin (2005): Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Kernzonen in Thüringen). Gutachten im Auftrag der thüringischen Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön. Fulda.
- Zaenker, Stefan; Reiss, Martin (2006): Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Birx, Oberweid, Unterweid). Gutachten im Auftrag der thüringischen Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön. Fulda.
- Zaenker, Stefan; Reiss, Martin (2006): Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Landecker Berg und Steinkopf). Gutachten im Auftrag der hessischen Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön. Fulda.
- Zaenker, Stefan; Reiss, Martin (2006): Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Querenberg). Gutachten im Auftrag der bayerischen Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön. Fulda.

- Zaenker, Stefan; Reiss, Martin (2007): Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Quellgebiet der Felda). Gutachten im Auftrag der thüringischen Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön. Fulda.
- Zaenker, Stefan; Reiss, Martin (2007): Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Weideflächen am Westhang der Langen Rhön). Gutachten im Auftrag der hessischen Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön. Fulda.
- Zaenker, Stefan; Reiss, Martin (2008): Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Westhang der Wasserkuppe). Gutachten im Auftrag der hessischen Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön. Fulda.
- Zaenker, Stefan; Reiss, Martin (2009): Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Auersberg bei Hilders). Gutachten im Auftrag der hessischen Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön. Fulda.
- Zaenker, Stefan; Reiss, Martin (2009): Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (NSG „Steinberg und Wein-Berg“, sowie östlicher Bauersberg). Gutachten im Auftrag der bayerischen Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön. Fulda.
- Zaenker, Stefan; Reiss, Martin (2010): Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Auersberg bei Hilders - Teil 2). Gutachten im Auftrag der hessischen Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön. Fulda.
- Zellmer, Norman (2009): Quellenbewohnern auf der Spur. Finanzwirt Stefan Zaenker kartiert ehrenamtlich Wasserlebewesen im Biosphärenreservat. In: Fuldaer Zeitung, 28.10.2009, S. 20.



HESSEN-FORST

Servicezentrum Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA)
Europastr. 10 – 12, 35394 Gießen

Tel.: 0641 / 4991-264

Fax: 0641 / 4991-260

Web: www.hessen-forst.de/FENA

E-Mail: naturschutzdaten@forst.hessen.de

Ansprechpartner Team Arten:

Christian Geske 0641 / 4991-263

Teamleiter, Käfer, Libellen, Fische, Amphibien

Susanne Jokisch 0641 / 4991-315

Säugetiere (inkl. Fledermäuse), Schmetterlinge, Mollusken

Brigitte Emmi Frahm-Jaudes 0641 / 4991-267

Gefäßpflanzen, Moose, Flechten

Michael Jünemann 0641 / 4991-259

Hirschkäfermeldenetz, Beraterverträge, Reptilien

Betina Misch 0641 / 4991-122

Landesweite natis-Datenbank