



Landesverband  
für Höhlen- und  
Karstforschung  
Hessen e. V.

# Quellen auf den alten Huteflächen der hessischen Rhön



Quellenkartierung im Rahmen des LIFE-Projekts  
„Hessische Rhön - Berggrünland, Hutungen und ihre Vögel“  
im Auftrag der hessischen Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats  
Rhön (2018)

- Fauna
- Hydrologie
- Geologie
- Archäologie

## Zitiervorschlag

**ZAENKER, S.; ZAENKER, C.; REISS, M. & STEINER, H. (2018):** Quellen auf den alten Huteflächen der hessischen Rhön. Quellenkartierung im Rahmen des LIFE-Projekts „Hessische Rhön - Berggrünland, Hutungen und ihre Vögel“ – Unveröffentlichter Untersuchungsbericht im Auftrag der hessischen Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön: 1-130 & 1746 S. Anhänge, Fulda

Abrufbar im Internet unter <https://rhoen.quellen-grundwasser.de/kartierung/ergebnisse/>

## Anschriften der Verfasser

Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V.

Stefan ZAENKER, Königswarter Str. 2a, 36039 Fulda  
Christian ZAENKER, Königswarter Str. 2a, 36039 Fulda  
Dr. Martin REISS, Ockershäuser Allee 50, 35037 Marburg  
Dr. Helmut STEINER, Dunlopstr. 15, 63450 Hanau am Main



Landesverband  
für Höhlen- und  
Karstforschung  
Hessen e. V.

## Bildnachweis

### Titelbilder:

Foto links: Melpertser Hutequelle 24

Foto rechts: Sandenhofer Hutequelle 16

Die Fotos der Rhön-Quellschnecke, des Alpenstrudelwurm und des Schellenberg-Grundwasserkrebses auf den Seiten 112 und 113 hat Klaus BOGON aufgenommen.

Alle weiteren Fotos von Stefan ZAENKER. Karten und Diagramme von Christian ZAENKER.

Kartendarstellung auf der Grundlage von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden.

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	4
Summary	5
1. Einleitung	6
2. Bedeutung von Quellen	6
3. Wichtige Standortfaktoren von Quellen	7
3.1 Reliefeigenschaften	7
3.2 Licht	7
3.3 Wassertemperatur	7
3.4 Nährstoffhaushalt	8
3.5 Kalkgehalt	8
3.6 Sauerstoffgehalt	8
4. Pflanzen und Vegetation der Quellen	8
4.1 Besonderheiten bezüglich der Vegetation in beweideten Quellbereichen	9
5. Tiere der Quellen	10
6. Quellschutz und rechtliche Grundlagen	11
6.1 Rechtliche Grundlagen	11
6.2 Quellschutz	11
6.2.1 Quellen und Beweidung	12
6.2.2 Quellen im Grünland (ohne Beweidung)	14
6.2.3 Quellen und Landwirtschaft im Überblick mit Nutzungsempfehlungen	14
6.2.4 Quellen in Nadelholzbeständen	15
6.2.5 Gefasste Quellen, Drainagen, Wegeverrohrungen, Teichanlagen, Forstwirtschaft	16
7. Material und Methoden	18
8. Beschreibung der untersuchten Quellen sowie Maßnahmenvorschläge zur Verbesserung der Quellstandorte	19
8.1 Untersuchtes Quellgebiet	19
8.2 Übersichtskarten, Kurzbeschreibung der Quellstandorte und Hinweise zur Gefährdung der Quellstandorte	21
8.2.1 Quellen im Bereich der Abtsrodaer Hute	24
8.2.2 Quellen im Bereich der Battensteiner Hute	29
8.2.3 Quellen im Bereich der Brückenhute bei Dietges	34
8.2.4 Quellen im Bereich der Eckweisbacher Hute	40
8.2.5 Quellen im Bereich der Fohlenhute	45
8.2.6 Quellen im Bereich der Hilderser Hute	50
8.2.7 Quellen im Bereich der Melpertser Hute	57
8.2.8 Quellen im Bereich der Reulbacher Hute	64
8.2.9 Quellen im Bereich der Sandenhofer Hute	71
8.2.10 Quellen im Bereich der Seifertser Hute	78
8.2.11 Quellen im Bereich der Simmershäuser Hute	85
8.2.12 Quellen im Bereich der Steinkopf Hute	92

8.2.13	Quellen im Bereich der Tanner Hute	99
8.2.14	Quellen im Bereich der Thaidener Hute	104
8.3	Anmerkungen zum zoologischen Arteninventar der untersuchten Quellen	111
8.3.1	Liste der nachgewiesenen Taxa	115
8.3.2	Experten für die einzelnen Tiergruppen	126
8.4	Standard-Datenbögen, Objektfotos und Artenlisten	127
9.	Literaturverzeichnis	127

## Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Rahmen des LIFE-Projekts „Hessische Rhön - Berggrünland, Hutungen und ihre Vögel“ wurden im Auftrag der hessischen Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön 557 Quellen auf oder im unmittelbaren Umfeld der alten Huteflächen untersucht. Ziel der Untersuchung war die flächendeckende Erfassung von Quellaustritten, um dort Gefährdungen aufzuzeigen und so Vorschläge für biotopverbessernde Maßnahmen zu machen. Der Schwerpunkt der Kartierung lag dabei in der Kennzeichnung der faunistischen Besiedelung der Quellen, über die auch Aussagen zum Zustand des Quellbiotops getroffen werden können. Daneben wurden physikalische Parameter (Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit) gemessen und das Pflanzenvorkommen an den Quellen erfasst.

Nach § 30 Abs. 2 Nr. 2 des Gesetzes über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) handelt es sich bei Quellbereichen um gesetzlich geschützte Biotope. Handlungen, die zu einer Zerstörung oder einer sonstigen erheblichen Beeinträchtigung dieser Biotope führen können, sind verboten. Schutzmaßnahmen an Quellen sind deshalb besonders nötig, weil Quellräume als kleinflächige, isolierte, seltene und empfindliche Biotope gegenüber geringsten Störungen sehr anfällig reagieren.

Eine bislang in Untersuchungen und Forschungsprojekten zu Quellbiotopen sehr wenig berücksichtigtes Thema, ist die Frage nach den Auswirkungen von Beweidung auf Quellen und Quellbäche. Im vorliegenden Untersuchungsbericht werden die Ergebnisse der bisherigen Kartierungen insgesamt, aber auch für jede der 14 untersuchten Huteflächen umfassend dargestellt. Für beweidete Flächen im Umfeld von Quellbiotopen wurden Nutzungsempfehlungen erarbeitet und Renaturierungsmaßnahmen für besonders geschädigte Quellbiotope vorgeschlagen.

Ein Großteil der untersuchten Quellen sind Offenlandquellen auf extensiv genutzten Weideflächen. Neben Gefährdungen, die durch die landwirtschaftliche Nutzung bestehen, wurden weitere anthropogene Beeinflussungen festgestellt, die nachhaltig in die Quellbereiche eingreifen und somit eine Gefährdung der dort lebenden Arten darstellen oder sogar eine Gefahr für den gesamten Lebensraum bedeuten. Dabei handelt es sich überwiegend um Gefährdungen, die durch Drainagen, Verrohrungen und Quelfassungen bestehen. Diese potenziellen Gefährdungen sind im Einzelnen in den Standard-Datenbögen aufgelistet und werden für das GIS als Shape-Dateien zur Verfügung gestellt.

Bemerkenswert ist das festgestellt Arteninventar der untersuchten Quellaustritte. Insgesamt konnten bei den bisherigen Bestimmungen 652 Taxa unterschieden werden, wobei noch zahlreiche Endbestimmungen von Experten ausstehen. Die in der Roten Liste der in Deutschland lebenden Tierarten als stark gefährdet eingestufte Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) konnte in 145 Quellen festgestellt werden. Im Hinblick auf die hohe Gefährdung des Lebensraumes „Quelle“ ist dieser Art besonderes Augenmerk zu schenken. Quellsümpfe, Sickerquellen und ähnliche Quellaustritte, die im Winter nicht zufrieren, sind insbesondere in höheren Mittelgebirgen oft die einzigen Nahrungsgründe, die für Schnepfenvögel auch zu dieser Jahreszeit nutzbar sind. Insoweit kommt gerade den Quellen auf den Rhöner Hutten eine besondere Bedeutung für den Erhalt der letzten Populationen der Schnepfenvögel zu.

Erst 52,7 % der Huteflächen wurden vollständig kartiert. Es ist davon auszugehen, dass sich auf den noch nicht untersuchten Flächen noch zahlreiche Quellen befinden. Eine vollständige Kartierung wäre wünschenswert.

## Summary

Within the framework of the LIFE-Project „Hessische Rhön - Berggrünland, Hutungen und ihre Vögel“ (Hessian Rhön - Mountain Grassland, Rough Pastures and their Birds), 557 springs situated within or in the immediate surroundings of old rough pastures were surveyed. The assignment was conducted on behalf of the Hessian administration of the biosphere reserve Rhön. Objective of the survey was the comprehensive registration of springs, to be able to point out endangerments and to suggest measurements for the improvement of the biotopes. Main focus was the characterisation of the fauna present in the springs, which also allows conclusions about the quality of the spring biotope. In addition, physical parameters (temperature, pH and conductivity) were measured and the floristic composition around the spring recorded.

According § 30 Sec. 2 No. 2 of the Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) (Law on Nature Protection and Landscape Management) are spring areas designated as biotopes protected by law. Acts, which may result in the destruction or otherwise severe impairment of these biotopes are forbidden. Protective measurements are especially needed, because spring areas are small, isolated, rare and sensitive biotops, where even small disturbances are registered.

The effects of grazing by livestock on springs and spring brooks is a question, which has found little attention in surveys and research projects so far. In the present report, the results of the spring surveys conducted so far are presented as an overview, but also in detail for each of the 14 rough pastures surveyed. Recommendations for the utilisation of pastures in the vicinity of spring biotopes are given, and restoration measures for severely damaged spring biotopes are suggested.

The majority of the springs surveyed are springs of the open landscape situated on extensively used pastures. Besides endangerments caused by agriculture, other anthropogenic influences were observed, which are permanently interfering with the spring area, predominantly drainage, pipework, encasement and capture of springs. These are a threat to the species living there, or even to the whole habitat. All potential threats are listed in detail in the standard survey sheets, and will be provided as shape file for the use in GIS systems.

Remarkable is the species inventory of the surveyed springs. In total, 652 taxa could be distinguished so far, although the final determination by experts is still pending in many cases. The Rhön spring snail (*Bythinella compressa*), which is classified as „severely endangered“ in the Red List of German animals, was recorded in 145 springs. In respect to the high endangerment of the habitat „spring“, special attention has to be paid to this species. Spring swamps, seepage springs and similar spring outlets, which are not freezing in winter, are, especially in low mountain ranges, often the only feeding areas available to snipe birds in this season. Therefore, the springs in the rough pastures of the Rhön mountains play a vital role for the survival of the last populations of the snipe bird.

To date, 52.7 % of the rough pastures have been surveyed completely. It has to be assumed, that numerous additional springs are found in the still missing areas. A complete survey of the Rhön mountains would be highly desirable.

## 1. Einleitung

Im Rahmen des LIFE-Projekts „Hessische Rhön - Berggrünland, Hutungen und ihre Vögel“ wurden im Auftrag der hessischen Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön im Jahr 2017 zahlreiche Quellen auf oder im unmittelbaren Umfeld der alten Huteflächen untersucht. Ziel der Untersuchung war die flächendeckende Erfassung von Quellaustritten, um dort Gefährdungen aufzuzeigen und so Vorschläge für biotopverbessernde Maßnahmen zu machen. Insgesamt konnten im Jahr 2017 im Untersuchungsgebiet 450 bisher nicht untersuchte Quellaustritte aufgesucht und kartiert werden. Hierzu kommen 107 weitere Quellen, die bereits in früheren Jahren untersucht wurden und in diesen Bericht aufgenommen wurden, so dass sich die Gesamtzahl der auf den Rhöner Hutungen kartierten Quellen nunmehr auf 557 beläuft. Der Schwerpunkt der Kartierung lag dabei in der Kennzeichnung der faunistischen Besiedelung der Quellen, über die auch Aussagen zum Zustand des Quellbiotops getroffen werden können. Daneben wurden physikalische Parameter (Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit) gemessen und das Pflanzenvorkommen an den Quellen erfasst.

Die Kartierungsarbeiten wurden vom Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V. (Tim Carl FRANK, Isabel HOHMANN, Peter JORDAN, Mohammad KEDDO, Markus KOCH, Stefan KUHNT, Gernot LANG, Silke LANG, Martin REISS, Kati RIEL, Franziska SEER, Daniel SEITZ, Frank SEUMER, Helmut STEINER, Maren SZYMICZEK, Saskia VAN ROOJI, Annette ZAENKER, Christian ZAENKER, Sarah ZAENKER und Stefan ZAENKER) durchgeführt. Unterstützt wurden die Feldarbeiten durch Jonas THIELEN und Jan HOCHSTEIN.

## 2. Bedeutung von Quellen

Quellen sind kleinräumige, in ihrer Ausprägung vielgestaltige und in ihrem ökologischen Wirkungsgefüge komplex vernetzte Landschaftselemente. Als Grenzsaum zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer, also als Schnittstelle zwischen unterirdischen und oberirdischen Einzugsgebieten sind Quellen wichtige Messpunkte zur Kennzeichnung von Komponenten des Landschaftswasserhaushaltes (z.B. Basisabfluss und Interflow). Quellen sind einzigartige Lebensräume, in denen Spezialisten 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.

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. Quellen symbolisieren Ursprung, Anfang, Beginn, Herkunft oder Werden und sind ein bedeutendes emotionales Element in kulturellen Äußerungen des Menschen (z.B. in der Lyrik oder im Märchen) und im alltäglichen Sprachgebrauch.

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

### **3. Wichtige Standortfaktoren von Quellen**

#### **3.1 Reliefeigenschaften**

Reliefeigenschaften wie die Hangneigung (Inklination) bestimmen grundlegend die Art und Weise des Wasseraustritts der Quelle. Je nach Ausmaß der Inklination (Ebene, flach bis stark geneigte oder schroffe Neigung) können Rheokrenen (= Sturzquellen), Helokrenen (= Sicker- oder Sumpfquellen), Limnokrenen (= Tümpel- oder Grundquellen) sowie Übergangs- und Mischformen entstehen.

Das aus der Quelle austretende und in einem Bach abfließende Wasser kann wiederum das Relief gestalten. Höhenlage, Hangneigung (Inklination) und Exposition beeinflussen weitere Standortfaktoren wie Lichtgenuss, Strahlungshaushalt (Wärmegenuss), Vegetationsausprägung oder Nutzungsmöglichkeiten. Mögliche Wechselwirkungen werden im Folgenden bei den weiteren Standortfaktoren angesprochen.

#### **3.2 Licht**

Lichtgenuss und Einstrahlungsverhältnisse von Sonnenlicht sind entscheidend für die Besiedlung und Zusammensetzung der Vegetation an Quellen sowie für die Temperaturverhältnisse des Quellwassers mit den darin lebenden Organismen. Die Lichtintensität, also wie viel Licht ein Quellstandort erhält, wird durch das Relief und den Pflanzenbestand (Bodennutzung) mitbestimmt. Sonnenhänge und Schattenhänge erhalten je nach Sonnenhöchststand unterschiedlich viel Licht, und auch die Höhenlage beeinflusst die Einstrahlung direkten Sonnenlichtes.

Unter Laubholzbeständen liegt der relative Lichtgenuss von Quellstandorten bei 2 bis 5 Prozent im Sommer und bei über 40 Prozent im Winter. Quellen unter Nadelholzbeständen zeigen ganzjährig einen ziemlich konstanten relativen Lichtgenuss von 7 Prozent. Die Beschattung, also die Abnahme des Lichtangebotes wird zusätzlich erhöht, wenn sich Hochstaudenfluren an Quellen ausbilden, die neben dem Kronendach für ergänzende Lichtkompensation sorgen.

An Offenlandquellen kann trotz fehlender Waldbeschattung eine erhöhte, strahlungsabhängige Temperaturzunahme des Quellwassers gegenüber Waldquellen von Hochstauden abgepuffert werden. Einhergehend mit einer intensiven Nutzung im Offenland (z.B. Ackerflächen) kann eine einstrahlungsbedingte Temperaturzunahme zum Verlust von Quellorganismen führen.

#### **3.3 Wassertemperatur**

Die Temperatur des Quellwassers von geothermisch nicht beeinflussten, normal kalten Quellen ist im Wesentlichen abhängig von der Beschaffenheit des austretenden Wassers, der Höhenlage und dem Relief (Einstrahlungsverhältnisse, Wasserfließgeschwindigkeit) sowie von der Vegetation und der Bodennutzung. Der Zwischenabfluss (Interflow) der ungesättigten Bodenschichten und die oberste Zone des Grundwassers (10 bis 30 Meter unter der Geländeoberkante) sind aufgrund der oberflächennahen Lage stärker von klimatischen Einflüssen der bodennahen Luftschicht abhängig als das tieferliegende Grundwasser der Zwischenzone. Quellen, die überwiegend von tiefergelegenen Grundwasser gespeist werden und bei denen zudem der Einfluss des Zwischenabflusses nicht sehr groß ist, zeigen relativ konstante Temperaturverhältnisse mit geringen Jahresamplituden, wobei die Wassertemperatur der Quellen in mittleren Breiten meist dem Jahresmittelwert der Lufttemperatur (6-8°C und etwas darüber) entspricht. Quellen sind überwiegend frei von gefrorenem Wasser, was sie verglichen mit der Lufttemperatur im Winter zu Wärmeinseln machen kann; im Sommer dagegen sind Quellen eher Kälteinseln.

Die Reliefeigenschaften beeinflussen den Wärmehaushalt von Quellen. Das Wasser aus Quellen mit schnell abfließendem Wasser und geringer Wasserflächenausdehnung (Rheokrene) erwärmt sich in Fließrichtung langsamer, als dies in sukzessiver Reihenfolge bei langsamer fließenden und an Wasserflächenausdehnung zunehmenden Helo- und Limnokrenen der Fall ist. Die Schwankungen im Jahresverlauf der Wassertemperatur können aufgrund einer raschen Anpassung an die Lufttemperatur im Sommer deutlich höher ausfallen, so dass weniger ausgeglichene Temperaturbedingungen vorherrschen. Die Abhängigkeit zwischen Quellwassertemperatur und Höhenlage der Quelle kann sich in Temperaturgradienten äußern. Offenlandquellen, die keine oder nur geringe Beschattungsmöglichkeiten aufweisen, zeigen je nach Quelltyp (Ausdehnung der Wasserfläche und Strömungsverhalten) stärkere Amplituden der jährlichen Wassertemperaturschwankungen als Waldquellen.

### 3.4 Nährstoffhaushalt

Der Einfluss von Gesteins- und Bodeneigenschaften kann sehr unterschiedlich sein, so dass auch die hydrochemische Zusammensetzung des Quellwassers (Quellgut), insbesondere bei Grundwasser in Lockergesteinen variiert. Nicht ausnahmslos sind Quellen natürlicherweise (geogen) unbelastet oder nährstoffarm. Kalkarme Quellen (Silikatquellen) haben meist niedrige pH-Werte und ein geringes Säurepufferungsvermögen. Das heißt, bestimmte Stoffe wie beispielsweise Kohlenstoff oder Mangan, Aluminium, Cadmium sowie Zink können schlecht abgepuffert werden und werden bei absinkendem pH-Wert vermehrt freigesetzt.

Hohe geogene Chloridgehalte sind bei Sole- oder Salzquellen zu erwarten. An die besonderen Lebensbedingungen sind nur spezialisierte Organismen angepasst, wobei solche Quellstandorte im Binnenland zu den hier seltenen Salzwasserbiotopen zählen, die sonst eher in Küstennähe auftreten. Quellen, deren Wasser aus Schichten mit Gipsstein gespeist werden, sind meist besonders sulfat- und eisenhaltig.

Kaltes Quellwasser besitzt eine geringe Lösungsintensität (je nach Löslichkeitsgrad des Minerals) und ist in Abhängigkeit vom Ausgangsgestein des Grundwasserleiters meist nährstoffarm. Eine Ausnahme sind Sicker- oder Sumpfwasserquellen (Helokrene) in Sumpf- oder Quellwäldern der Talauen, wo zusätzlich an der Bodenoberfläche nährstoffreiches und organisches Material (Feinsediment) akkumuliert wird. Die Flächen- bzw. Bodennutzung des Menschen im Einzugsgebiet kann zu erhöhten Nährstoffeinträgen in das Quell- und Grundwasser führen. Düngemittelinträge sind besonders für oligotrophe, also nährstoffarme Quellen und deren Organismen und Lebensgemeinschaften mit engen ökologischen Valenzen aber auch zur Einhaltung von Trinkwasser-Qualitätsstandards problematisch.

### 3.5 Kalkgehalt

Der Kalkgehalt ist ausschlaggebend für die Besiedlung bestimmter Pflanzen- und Tierarten. Die Pflanzen der Kalkquellen sind durch Kohlenstoffentzug aus dem Wasser aktiv an der Kalkausfällung (Kalktuffbildung) beteiligt. Kalktuff- und Kalksinterquellen mit spezialisierten Pflanzengesellschaften (Kalk-Quelltuff-Gesellschaften) werden in Deutschland als stark gefährdete Biotope eingestuft. Kalkmeidende Tierarten wie etwa der Vielaugen-Strudelwurm *Polycelis felina* sind in Kalkquellen nicht zu erwarten.

### 3.6 Sauerstoffgehalt

Das kühle, meist sauerstoffarme Grundwasser kann nach dem Austritt an die Erdoberfläche sehr viel Sauerstoff aus der Luft aufnehmen, wobei es zu einer Übersättigung an Sauerstoff kommen kann, die sich durch feine Bläschenbildung im Wasser zeigt. Je stärker der Einfluss der Temperaturzunahme ist (z.B. fehlende Beschattung), umso schneller kann der Sauerstoffgehalt und die Sauerstoffsättigung entlang des Quellbaches abfallen, da erwärmtes Wasser weniger Sauerstoff aufnimmt und der Wassersauerstoff an die Luft abgegeben wird. Quellbewohnende Arten (z.B. Strudelwürmer) sind auf diese sauerstoffreichen und nährstoffarmen Gewässerabschnitte angewiesen und reagieren empfindlich auf längeren Sauerstoffmangel, hervorgerufen z.B. durch sauerstoffverbrauchende Abbauprozesse nach Stickstoffeinträgen.

## 4. Pflanzen und Vegetation der Quellen

Quellen können in der Landschaft neben dem austretenden und abfließenden Wasser physiognomisch meist deutlich durch die Pflanzendecke oder Vegetation gegenüber dem Quellumfeld abgegrenzt werden. Die unmittelbar an (und in) den Quellen vorhandene Vegetation wird als Quellflur bezeichnet, die meist eine Arealgröße von nicht mehr als fünf Quadratmetern überschreiten. Kennzeichnend für Quellfluren ist eine niedrigwüchsige, oft flächendeckende (meist immergrüne) Krautschicht mit zum Teil hohem Moosanteil sowie das Fehlen höherwüchsiger Gehölze. Größere (ab 50 Quadratmeter) grundwasserbeeinflusste Flächen an denen sich Erlen-Eschenbruchwälder ausgebildet haben und häufig Quellgruppen auftreten werden als Quellwald bezeichnet.



#### 4.1 Besonderheiten bezüglich der Vegetation in beweideten Quellbereichen

Während gemähte Quellstandorte nach HINTERLANG (1994) zumeist von höheren Stauden beherrscht werden wie Sumpfdotterblumen-Wiesen, Mädesüß-Wiesen oder Fluren der Spitzblütigen Binse, so sind die charakteristischen Gesellschaften (extensiv) beweideter Quellstandorte die Quellkrautfluren:

Als Glazialrelikte, die durch Weide offengehalten wurden, gelten die Quellmieren-Quellkraut-Gesellschaft (*Stellario alsines-Montietum*) und die Quellmoos-Quellkraut-Gesellschaft (*Philonotido fontanae-Montietum*). Bei Quellkraut (Gattung *Montia*) und Quellmoos (Gattung *Philonotis*) sind mehrere Kleinarten zu unterscheiden, deren Artentwicklung noch im Fluss ist – d.h. es besteht eine Verantwortlichkeit für den Fortgang der Evolution: Nur wenn in Mitteleuropa Quellbereiche in extensiv beweidetem Grünland erhalten werden, können sich diese Kleinarten hier weiterentwickeln. Beiden Artengruppen werden nicht verbissen, sondern werden indirekt durch Niedrighalten konkurrierender Vegetation und direkt durch Trittwirkung (Schaffung durchsickerter Rohböden) gefördert (vgl. SCHITTEK 2006 in Bezug auf Quellkraut).

Die Quellmoos-Arten vermehren sich nach HINTERLANG (1994) auch durch Aufbrechen und Verschleppen von Polstern, für die Ansiedlung sind vegetationsfreie (Tritt-)Stellen erforderlich. Damit sind sie weit weniger mobil als die sich über Samen generativ fortpflanzenden Quellkraut-Arten. Quellmoos kommt nur an Quellen mit sehr extensivem Weideeinfluss vor; da sie relativ schattentolerant sind, können sie auch an brach gefallenden Standorten noch längere Zeit überdauern. HINTERLANG folgert, dass an solchen Standorten Quellschutz durch Einzäunen der sichere Weg wäre, die Weidequellvegetation auszudunkeln und damit auszurotten. Extensive Beweidung sei dauerhaft sicherzustellen und ein genetischer Austausch mit Nachbarpopulationen sicherzustellen. Dieser Austausch dürfte zum größten Teil durch den Transport von Samen und Sprosstteilen durch die Weidetiere erfolgt sein; ein linearer Biotopverbund z.B. über einen Quellbach sei hier nicht zielführend.

Auf weitere mindestens weidetolerante Moose weisen KRISAI et al. (2006) hin: In basenreichen Silikatquellfluren, die durch Beweidung in Mitteleuropa gezogen worden sind, bilden Sparriges Kleingabelzahnmoos (*Dicranella palustris*), *Campylium stellatum* und Gekrümmtes Schlafmoos (*Hypnum lindbergii*) flächige Populationen aus. HINTERLANG (1994) bringt den starken Verbreitungsrückgang von *Dicranella palustris* bei zunehmend isolierten Metapopulationen mit dem Fehlen einer entsprechend extensiven Beweidung von Quellstandorten in Verbindung.

BARTH et al. (2000) analysieren die Bedeutung extensiv beweideter Nassstandorte für hochgradig bestandsbedrohte Blütenpflanzen und Moose. Für Gemeinschaftsweiden Südbayerns nennen sie für (teilweise) mit Quellen assoziierte Lebensräume eine ganze Reihe von bedrohten Blütenpflanzen- und Moosarten. Die Liste gibt Hinweise darauf, dass für eine ganze Reihe von Arten die extensive Beweidung von Quellstandorten existenziell für den Arterhalt ist – eine bundesweit gültige Übersicht fehlt jedoch. Die Autoren heben eine in der hessischen Rhön vorkommende durch Beweidung geförderte Pflanzenart besonders hervor:

Die Drüsige Fetthenne (*Sedum villosum*) ist bundesweit vom Aussterben bedroht. Noch im 19. Jahrhundert war sie in deutschen Mittelgebirgen und dem Voralpenraum recht verbreitet, wenn auch nicht häufig. Die letzten verbliebenen Standorte sind heute auf die wenigen verbliebenen Mittelgebirgsbereiche mit großflächigen Gemeinschaftsweiden auf Quellstandorten zurückgedrängt (Südschwarzwald, Rhön, Vogelsberg, Thüringer Wald, bayerisches Alpenvorland). Die Art ist eine Lichtpflanze, die jährlich neu entstehende Bodenverwundungen für ihre Keimung und für die Verwurzelung der im Herbst und folgenden Frühjahr von der jungen Pflanze abfallenden Bruchäste benötigt. Entscheidend für den langfristigen Populationserhalt ist das richtige Maß der Beweidung – nicht zu intensiv, nicht zu extensiv (BARTH et al. 2014): Auch auf großflächig extensiv beweideten Gemeindeflächen der Rhön besteht für die Art eine Unterbeweidung und/oder durch die Einrichtung von Tränkestellen sucht das Weidevieh die Quellen zu selten auf (vgl. auch JEDICKE 2015)

## 5. Tiere der Quellen

Die Besiedlung von Quellen mit Tieren zeigt den Grenzsaumcharakter (Ökoton) dieser Biotope am deutlichsten. Neben Quellspezialisten (Krenobionten) finden sich Faunenelemente aus den angrenzenden Teillebensräumen. Aus dem Grundwasser werden Organismen wie Grundwasserkrebse der Gattung *Niphargus* eingespült oder sie wandern aktiv ein. Ein gegenseitiges Durchdringen der Lebensräume zeigt sich beispielsweise im Vorkommen einiger in Quellen und Bächen lebenden Strudelwurmarten (Tubellarien), die auch im Grundwasser gefunden wurden. Ein Beispiel ist der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*), der sich als krenobionte Art vermutlich durch das Grundwasser in andere Quellen ausbreitet. Quellen stehen mit der Grundwasserfauna in enger Beziehung. Die Wanderung von Bachbewohnern in die Quellregion zeigt sich vor allem durch das Vorkommen an Krebsarten wie dem Bachflohkrebs (*Gammarus fossarum*), der als Indikatorart für sauberes, sauerstoffreiches Wasser sehr zahlreich im Krenal vertreten sein kann. Daneben gibt es auch sogenannte Fremdlinge, die als krenoxene Arten nicht an Quellbereiche gebunden sind, aber zur Nahrungsaufnahme eindringen, wie etwa die köcherlosen Larven von *Rhyacophila* (Köcherfliege).

Einige krenophile Arten, also nicht ausschließlich in Quellbereichen lebende Tierarten, insbesondere Insektenlarven lassen sich in Quellen finden. Hier sind vor allem Köcherfliegenlarven (Trichoptera) wie *Crunoecia irrorata*, Steinfliegenlarven (Plecoptera) sowie Eintagsfliegenlarven (Ephemeroptera) zu nennen, welche die Quellbereiche bis zur Flugfähigkeit als Kinderstube nutzen. In strömungsarmen Quellen können Tiere der Stillgewässerzoozönosen vorkommen, wie etwa Käferarten aus der Familie der Wasserkäfer (Hydrophilidae) und der Familie der Schwimmkäfer (Dytiscidae, z.B. *Agabus*-Arten). Ebenfalls Stillgewässerbewohner sind die Larven von Libellen (z.B. die vom Aussterben bedrohten Quelljungferarten von *Cordulegaster*), die in Tümpelquellen (Limnokrene) zu finden sind. Da diese Arten auf Kleingewässer wie Quellbereiche angewiesen sind, hat der Biotopschutz eine wichtige Bedeutung für Quellen. Aus terrestrisch-hygrophilen Lebensräumen suchen ebenfalls Tiere Quellbereiche auf, um hier zu jagen oder die Brut zu legen, z.B. der Feuersalamander (*Salamandra salamandra*) und diverse Arthropoden und Mollusken. Die Übergangsbereiche zum aquatischen Bereich werden von eigenen Teillebensräumen eingenommen. Faunenelemente sind die hygropetrische Fauna, die dünn mit Wasser überrieselten Substrate und die Fauna liminaria, die überwiegend vom feuchten Falllaub und Moospolstern abhängig ist. Die liminarische Fauna besteht vor allem aus Zweiflüglerlarven (Diptera), von denen einige Arten typische Quellspezialisten sind (insbesondere Mückenlarven der Limnionidae, Psychodidae und Ptychopteridae).

Die Kleinflächigkeit der Quellen lässt größerwüchsigen Tieren keinen ausreichenden Bewegungsraum. Quelltiere sind meist klein und unscheinbar und oft nicht mit dem menschlichen Auge erfassbar. Je nach hydraulischen Bedingungen sind die Organismen an die Strömung des abfließenden Wassers angepasst. Meist nehmen rheophile, also strömungsangepasste Tiere (wie die meisten Insektenlarven) vom Quellaustritt (je nach Ausprägung der Stillwasserbereiche) in Richtung Quellbach im Vorkommen merklich zu bzw. entsprechend ihrer Habitatpräferenz (z.B. Laub) strömungsmeidende Arten wie die Larven von *Crunoecia irrorata* (Quellköcherfliege) ab. Da die Nahrungsgrundlagen begrenzt sind, kommen große Populationen bzw. hohe Besiedlungsdichten (Abundanzen) nicht vor. Eine besondere Verbreitung haben detritivore Tierarten, die von organischem und anorganischem Substrat (Detritus) leben. Eine hohe Substratdiversität bedeutet eine Besiedlungsvielfalt an Organismen, was insbesondere für die liminarische und hygropetrische Fauna gilt. Bei entsprechender Habitatdiversität lässt sich demnach auch die Vielfalt an unterschiedlichen Faunenelementen aus verschiedenen Lebensgemeinschaften erklären. Entscheidend ist auch die Vegetation im Quellumfeld, da viele Lebewesen auf bestimmtes eingetragenes (allochthones) Material wie Falllaub oder Totholz, an denen sich Biofilme (Bakterien und Pilze) als Weidegrundlage ansiedeln, angewiesen sind.

Isolation kann für die kaltstenothermen Spezialisten, die nur in Quellbereichen existieren können, zu einem fehlenden genetischem Austausch führen. Ein mögliches Resultat der Isolation ist oft eine hohe Einnischung, was die Tierarten in besonderer Weise von den Standortfaktoren abhängig macht und somit anfällig gegen Umweltveränderungen. Eine Besiedlungsarmut zeigt sich vor allem bei extremen chemischen Bedingungen durch Vorherrschen bestimmter Inhaltsstoffe wie hohe Chloridgehalte oder Kalkgehalte. Auch hier können nur Spezialisten wie Calcobionte (bei hohen Kalkgehalten) oder Halobionte (bei hohen Salzgehalten) siedeln.

## 6. Quellschutz und rechtliche Grundlagen

### 6.1 Rechtliche Grundlagen

Nach § 30 Abs. 2 Nr. 2 des Gesetzes über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) handelt es sich bei Quellbereichen um gesetzlich geschützte Biotop. Handlungen, die zu einer Zerstörung oder einer sonstigen erheblichen Beeinträchtigung dieser Biotop führen können, sind verboten. Nach § 30 Abs. 3 BNatSchG kann von den Verboten des Abs. 2 auf Antrag eine Ausnahme zugelassen werden, wenn die Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können. So ein Ausgleich ist bei Quellbiotop nicht möglich, da eine Quelle nicht einfach an anderer Stelle wieder hergestellt werden kann.

Die Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie) verfolgt das Ziel, die biologische Vielfalt in Europa zu erhalten. Dies soll - neben spezifischen Artenschutzmaßnahmen - insbesondere durch den Aufbau eines europaweit vernetzten Schutzgebietssystems (Natura 2000) geschehen, das sich aus FFH-Gebieten und EU-Vogelschutzgebieten zusammensetzt.

Durch Natura 2000 sollen natürliche und naturnahe Lebensräume erhalten und gegebenenfalls entwickelt sowie bestandsgefährdete wildlebende Tiere und Pflanzen geschützt werden. Einer der besonders geschützten Lebensräume sind dabei die Kalktuffquellen. Der Lebensraumtyp 7220 umfasst Sicker-, Sturz- oder Tümpelquellen mit kalkhaltigem Wasser und Ausfällungen von Kalksinter (Kalktuff) in unmittelbarer Umgebung des Quellwasseraustritts im Wald oder im Freiland.

### 6.2 Quellschutz

Die Bedeutung der Quellen spiegelt sich insbesondere in folgenden Punkten wieder:

- 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 Speicherefunktion bei starken Niederschlagsereignissen.
- Im Winter dienen Quellen als Wasserstelle und Rückzugsgebiet für Lebewesen.

Die aktuellen Hauptgefährdungsursachen für Quellen sind:

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

Schutzmaßnahmen an Quellen sind deshalb besonders nötig, weil Quellräume als kleinflächige, isolierte, seltene und empfindliche Biotop gegenüber geringsten Störungen sehr anfällig reagieren. Als Maßnahmen zum Schutz der Quellen sollten folgende Überlegungen einbezogen werden:

- Die Grundwasserneubildung im näheren und weiteren Quellumfeld darf nicht eingeschränkt werden, um ein Versiegen der Quelle zu verhindern.
- Die Reinheit des Quellwassers muss erhalten bleiben. Vermieden werden sollten daher Einträge aus der Landwirtschaft in das Grundwasser, Abwassereinleitungen in den Quellbereich, Einträge durch Niederschlags- bzw. Oberflächenwasser aus Drainagen, Gräben und Versiegelungen.
- An der Quelle sollte eine standortgerechte Vegetation erhalten bleiben (Wald, Quellflur), auch um eine Erwärmung des Wassers durch direkte Sonneneinstrahlung zu verhindern. Dies gilt auch für den Bereich des Quellbaches. Kahlschlag im Forst sollte durch die abrupte Strahlungsveränderung vermieden werden. Das Grünland im unmittelbaren Quellbereich sollte nicht gemäht werden.

- Fichtenbestände sollten durch Ersatzpflanzungen mit Bruchwaldarten umgewandelt werden, um der zunehmenden Versauerung des Quellwassers entgegenzuwirken.
- Eine intensive Nutzung des Quellbereiches als Viehtränke bzw. gefasste Viehtränken sollten vermieden werden. Durch die Trittschäden kann unter Umständen die gesamte Vegetation (Quellflur) zerstört werden.
- Die Quelle muss unter Umständen vor Erholungssuchenden geschützt werden. Dies geschieht dadurch, dass Wanderwege in weitem Abstand um Quellbereiche herumgeführt werden. Auch Rastplätze 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 – soweit möglich – von Einfassungen und Quellbauwerken jeglicher Art befreit werden. Hierzu gehören nicht mehr benötigte Sammelbehälter für die Trinkwassergewinnung, traditionelle Einfassungen in Stein sowie Drainagen. Im Einzelfall sollte jedoch ein möglicher kulturhistorischer oder denkmalpflegerischer Wert geprüft und abgewogen werden.
- 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.
- Eine mechanische Belastung von Waldböden durch forstwirtschaftliche Maschinen und Fahrzeuge sollte in einem Mindestradius von 100 Metern um den Quellaustritt vermieden werden. Die Bodenverdichtung führt zu einer Abnahme des Porenvolumens, was die Infiltrationskapazität (Niederschlag) verringert.
- Das Anlocken von Rot-, Dam- und Schwarzwild durch das Ausbringen von Futter oder Salz sollte an Quellen unterbleiben. Da diese Tiere meist in Herden oder Rotten im Wald leben, wirkt die mechanische Beanspruchung durch Tritt- und Wühltätigkeit besonders auf die Vegetation und die oberste Bodenschicht mit Streuauflage intensiv und zerstörend. Schwarzwild nutzt die Quellbereiche dann auch als Suhle.
- Verrohrungen im Quellbach (z.B. Wegedurchlässe) sollten möglichst nicht mit Standardrohren gebaut werden. Sollten Wegedurchlässe nötig sein, so sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass keine Abstürze entstehen. Auch sollte die Sohle der Verrohrungen nicht betoniert werden, damit eine ungehinderte Wanderung der Sohlenbewohner stattfinden kann. Hierbei sind nach unten offene U-Profile vorzuziehen.
- Grünlandflächen, die zur Beweidung genutzt werden, sollten möglichst mit geringen Viehbesatzgrößen, die 0,6 Großvieheinheiten pro Hektar nicht übersteigen, versehen werden. Somit wird eine strukturelle Störung der Quellbereiche gering gehalten und die Artenvielfalt von Offenlandquellen sogar gefördert.

Ein sehr wichtiger Punkt, um Quellbereiche möglichst flächendeckend zu schützen ist die Standortkenntnis. Viele Quellen sind nicht in den topographischen Karten verzeichnet.

### **6.2.1 Quellen und Beweidung**

Eine bislang in Untersuchungen und Forschungsprojekten zu Quellbiotopen sehr wenig berücksichtigtes Thema, ist die Frage nach den Auswirkungen von Beweidung auf Quellen und Quellbäche. Vor allem die Fragestellung nach möglichen positiven Effekten aus naturschutzfachlicher Sicht wird häufig nicht verfolgt. Gerade unter der Berücksichtigung von nützlichen Kopplungseffekten von Biotopschutz und Beweidungsmanagement ist ein solches Forschungsdefizit besonders anzuklagen.

Erste Ansätze von Untersuchungen liegen für bestimmte Naturräume bereits vor, berücksichtigen aber meist aus vegetationskundlicher Sicht die Auswirkungen von Trittschäden auf die pflanzliche Besiedlung von Quellen (SCHITTEK 2006, DOERPINGHAUS 2003, HINTERLANG 1992 und 1994) und weniger die Auswirkungen auf die Besiedlung von Tieren, insbesondere von Wirbellosen (ZOLLHÖFER 1997 und 1999).

Allgemein ist die Diskussion um Beweidungsprojekte in der Naturschutzpraxis in den letzten Jahren deutlich forciert worden (Vergleiche zum Beispiel die Fachbeiträge in FINCK, HÄRDTLE, REDECKER und

Quellen auf den alten Huteflächen der hessischen Rhön

RIECKEN 2004). Dabei ist bei zahlreichen Projekten zum Gewässerschutz und zur Gewässerentwicklung (Renaturierung und Revitalisierung) das Thema „Beweidung“ in den Mittelpunkt gerückt oder zumindest spielt dieses Thema eine wesentliche Rolle in der fortlaufenden Bewirtschaftung von Gewässern und deren Umland (z.B. BUNZEL-DRÜCKE, HAUSWIRTH und SCHARF 2002, RIECKEN 2001, DETERING 2000). Der Strukturwandel in der Landwirtschaft und die stärker an Kosten- und Nutzeneffizienz orientierten, neuen Leitbilder im praktischen Naturschutz haben dazu geführt, dass die großflächige, extensive Beweidung mit Großherbivoren einen Weg darstellt, unsere Kulturlandschaften im Sinne einer nachhaltigen Bewirtschaftung mit den Zielen von Landwirtschaft und Naturschutz harmonisierend, entsprechend „offen“ zu halten.

Eine Rückbesinnung auf „historisierte“ Leitbilder zur Entwicklung von Landschaftsbildern, die meist ein Mosaik aus völlig baumfreien, halboffenem Grünland mit Feldgehölz-Inseln und Wäldern und Forsten ergeben, haben zudem den Einsatz alter Nutztierassen und redomestizierten Arten gefördert. Auch der Anblick von „Wildtieren“ passt hierbei in das Konzept „mehr Wildnis“. So gesehen erscheinen die zahlreichen Rückzüchtungen, wie beispielsweise dem Heckrind (*Bos taurus taurus*), als logische Konsequenz. Die typische Ausbildung eines Winterfells, das die Tiere gegen Temperaturen bis  $-25^{\circ}\text{C}$  problemlos schützt ermöglicht einen ganzjährigen Besatz von Flächen. Entsprechend ihrer Robustheit und der natürlichen Instinkte kommen Heckrinder meist ohne menschliches Eingreifen in der freien Landschaft zurecht, so dass häufig von einer „ungesteuerten Naturentwicklung ohne Nutzungsdruck“ die Rede ist.



Abb.: Quellen und Beweidung – Sandenhofer Hutequelle 16

Hinsichtlich einer für Quellbiotope im Offenland positiven strukturellen Entwicklung ist der geringe Besatz mit Großherbivoren wichtig. Hierbei sollte beim Viehbesatz darauf geachtet werden, dass die Großvieheinheit (GVE) von 0,6 je Hektar nicht überschritten wird. Außerdem sollten die Arealgrößen entsprechend mindestens 80 Hektar betragen und bereits unterschiedliche Bodennutzungsformen aufzeigen (Wald, Feldgehölze, Offenland). Der Viehtritt richtet dann keine bleibenden Schäden an, weil die Quellen bzw. die Quellfluren nicht ständig und vor allem nicht in hoher Individuendichte „zertrampelt“ werden. Das Gegenteil ist der Fall: Erst durch die extensive Beweidung gelingt das Aufkommen und der Erhalt von seltenen Binsen-Quellsumpfwiesen (vgl. ELLENBERG 1996). Durch den partiellen Abbruch der Kraut- und Grasvegetation entstehen dann artenreiche Quellfluren, da diese offengelegten Stellen sehr gut von Moosen wiederbesiedelt werden (HINTERLANG 1994). Diese Entwicklung konnte auf den beweideten Flächen der Hochrhön bereits beobachtet werden. Einer Degeneration solcher Quellfluren müsste landschaftspflegerisch mit Mahd begegnet werden. Hierfür sorgen jedoch die Rinder mit Abfressen der entsprechenden Gras-Vegetation. An Stellen wo das Vieh seltener diese Quellfluren

aufsucht, entwickelt sich dann zunächst das Schilfrohr, später können in diesem Schutz dann erste Pioniergehölze wie Birke und Weide Gehölzinseln bilden. Bedingt durch die extensive Beweidung mit (Heck-)Rindern kann so eine abwechslungsreiche und im Artenspektrum vielfältige Landschaft entstehen.

## 6.2.2 Quellen im Grünland (ohne Beweidung)

Da die Untersuchung der Quellen sehr früh im Jahr erfolgte, war nicht immer klar ersichtlich, wie die Grünlandflächen im Jahresverlauf bewirtschaftet werden. Flächen ohne Beweidung sollten aus vegetationskundlicher Sicht auf jeden Fall offen gehalten werden. Aufkommende Gehölze können vorsichtig entfernt werden. Bei der Mahd sollten Quellbereiche besonders schonend behandelt werden. In der Regel sollte diese im Herbst erfolgen, um so eine direkte und starke Sonneneinstrahlung zu verhindern, die eine erhebliche Auswirkung auf die Wassertemperatur und damit auf die Lebensgemeinschaft in der Quelle haben könnte. In der Regel dürfte eine zweijährige Hand-Mahd ausreichen. Das Arbeiten mit Maschinen in den Quellbereichen sollte zur Vermeidung der Bodenverdichtung unbedingt unterbleiben.

## 6.2.3 Quellen und Landwirtschaft im Überblick mit Nutzungsempfehlungen

Generell kann man die Gefährdungen und Maßnahmen auf landwirtschaftlichen Flächen wie folgt zusammenfassen:

Beeinträchtigung der Quelle	Maßnahmen
Viehtränke im unmittelbaren Quellbereich	Verlegung der Viehtränke in untere Bachabschnitte; Entfernung der Tränke und eventueller Rohrleitungen
Starker Viehtritt im Quellbereich (Auswirkung: Trittschäden, Bodenverdichtung, Verunreinigung durch Kot)	Extensive Beweidung; ggf. dauerhaftes Auszäunen des Quellbereichs
Düngung oder Ausbringen von Gülle im Umfeld der Quelle	Verzicht auf Düngung und Ausbringen von Gülle
Schäden bei der Mahd (Fahrspuren im Quellbereich, keine Abstände zur Quellvegetation)	Aussparen von Quellbereichen bei der Mahd (Herausnahme der landwirtschaftlichen Fläche aus der Bewirtschaftung) ; ggf. dauerhaftes Auszäunen des Quellbereichs
Trockenlegung von Quellbereichen durch Drainage	Entfernen der Drainage
Wasserentnahmen aus dem direkten Quellbereich (meistens mit Schläuchen)	Keine Wasserentnahmen im Quellbereich
Quellfassungen aller Art	Rückbau der Quellfassungen; Entfernen der Verrohrung

Für beweidete Flächen im Umfeld von Quellbiotopen ergeben sich folgende **Nutzungsempfehlungen** (vgl. auch Jedicke 2015):

- Auf herkömmlichen Weiden (Portions-, Umtriebs- und kleinflächigen Standweiden) müssen Quellbiotope einschließlich einer Pufferzone ausgezäunt werden und dürfen nicht in eine Beweidung einbezogen werden. Ausnahme können durch temporäre Öffnung des Zaunes im Falle besonderer (botanischer) Artenvorkommen begründet werden; besser wäre jedoch eine grundlegende Extensivierung.
- Nutzungsstilllegung ist für Erhalt der für Offenland-Quellen typischen Pflanzengesellschaften magerer Standorte keine Lösung, sondern eine Gefährdung. Die Methode der Wahl ist der Erhalt bzw. die Wiedereinführung extensiver Nutzungsweisen (SCHITTEK 2006).
- Die Einbeziehung von Quellbiotopen in eine großflächig-extensive Beweidung fördert zumeist Strukturreichtum und Biodiversität. Sie wirkt in aller Regel naturschutzfachlich positiv. Rahmenbedingungen hierfür ist einen maximaler Viehbesatz von 0,6 GVE/ha und eine zusammenhängende Weidefläche von mindestens 80 ha Größe, die bereits unterschiedliche Strukturen wie Wald, Feldgehölze und Offenland umfassen sollte (vermutlich sind auch Flächen ab ca. 20 ha geeignet). Der Viehtritt richtet dann keine bleibenden Schäden an, weil die Quell(flur)en nicht ständig und vor allem nicht in hoher Individuendichte „zertrampelt“ werden.

- Einzigartige Vorkommen sollten i.d.R. nicht oder nur stark kontrolliert beweidet werden – wenn also keine weiteren Quellen in der näheren Umgebung vorhanden sind oder besondere Quell-Eigenschaften oder herausragende, weidesensible botanische Artvorkommen bestehen.
- Kommen dagegen für beweidete Quellen typische Pflanzenarten wie Quellmoos, Quellkraut oder Drüsige Fetthenne vor, so ist unbedingt für ein angepasstes Weidemanagement zu sorgen. Die Bestandsentwicklung naturschutzfachlich besonders wichtiger Arten ist zu monitoren.
- Bei Kalktuff-Quellen sollte eine Beschädigung der Kalkablagerungen vermieden und im Zweifel gegen eine Beweidung entschieden werden – mindestens ist eine intensive und fortlaufende Beobachtung potenzieller Schäden zu realisieren.
- Im Zweifel sollten Quellen in eine naturnahe Beweidung einbezogen und die Entwicklung beobachtet/durch Monitoring begleitet werden. Wenn stärkere Schäden auftreten (z.B. > 30 % Offenboden, der nicht nach wenigen Wochen wieder überwiegend bewachsen ist), sollte dann durch Auszäunung rasch gegengesteuert werden.
- Weil kleine (und nicht ständig schüttende) Sickerquellen im Grünland häufig nicht als solche erkannt und maschinell übernutzt werden, ist eine extensive Beweidung der beste Schutz – denn diese verursacht, wenn überhaupt, weit geringere Schäden als das Befahren mit schweren Maschinen.
- Extensive Mähweidesysteme sind ebenfalls zum Erhalt geeignet, indem die Quellbereiche bei der Mahd ausgespart und nur nachbeweidet werden (SCHITTEK 2006).
- Für die Anlage von Viehtränken dürfen keine Quellbiotope gefasst oder anderweitig zerstört werden. Der Zugang zu frei fließenden Gewässern ist zu bevorzugen oder, wo das nicht möglich ist, können im Einzelfall Ableitungen aus dem Quellbach (deutlich unterhalb des eigentlichen Quellbereichs) erfolgen, sofern das Gewässer dadurch nicht austrocknet. Auf die Gefahr, dass infolge der Schaffung von Viehtränken die Quellbiotope nicht mehr ausreichend intensiv beweidet/betreten werden, so dass Arten wie die Drüsige Fetthenne (*Sedum villosum*) zurückgehen, weisen BARTH et al. (2014) hin.
- Insgesamt ist das Thema nicht dogmatisch zu sehen: In einem Landschaftsausschnitt sollte im Optimalfall eine große Vielfalt beweideter und unbeweideter Quellen vorhanden sein und das Management differenziert werden.

#### 6.2.4 Quellen in Nadelholzbeständen

Quellen in Nadelholzbeständen sind zumeist besonders beeinträchtigt. So führt beispielsweise die Bestockung mit Fichten zu einer starken Veränderung des ursprünglichen Zustands der Quelle. Der Quellbereich ist das ganze Jahr hindurch beschattet, da Fichten immer Nadeln tragen, auch wenn diese sich erneuern und alte Nadeln abfallen. Die Quellvegetation stirbt aufgrund der starken Beschattung ab. Außerdem werden die Strukturen der Quelle mit Nadeln bedeckt. Beim Abbau der Nadeln entstehen Huminsäuren, die zur Versauerung des Quellwassers und des Bodens im Quellumfeld führen. Eine Folgewirkung der Bodenversauerung ist zudem die Freisetzung bzw. Mobilisierung von zuvor in Tonmineralen festgelegten Schwermetallen. Diese können vermehrt durch den Interflow (Bodenwasser) im Quellwasser auftreten und zu einer Beeinträchtigung der Wasserqualität führen. Neben diesen Nachteilen entziehen Fichtenbestände ganzjährig Wasser aus dem Boden und geben dieses auch ganzjährig über die Verdunstung an die Atmosphäre ab. Dieses Wasser steht damit nicht der Grundwasserneubildung zur Verfügung, was gegebenenfalls Auswirkung auf die Quellschüttung haben kann.

Als biotopverbessernde Maßnahme ist hier die Entnahme von Fichtenbeständen aus den unmittelbaren Quellbereichen sinnvoll. Es sollte ein Waldumbau hin zu einem Laubwald erfolgen und darauf geachtet werden, dass die Quellstandorte nicht plötzlich und vollständig freigestellt werden, damit im Hinblick auf die kaltstenothermen Quellorganismen eine dauerhafte Beschattung gewährleistet ist. Wenn man unter Waldumbau eine Änderung der Bestockung, d.h. ein Ersetzen von Nadelbäumen durch standort-typische (Laub-)Baumarten (auch Initialbepflanzungen) versteht, führt dies zu einer temporären Belichtung der Quellbereiche, die in einem zudem natürlichen Wald durch Umstürzen alter Bäume ein natürlicher Prozess ist und so nur geringe Auswirkung auf die Quellorganismen hat.

In der Praxis hat sich beim Waldumbau ein Mindestabstand der nächsten Nadelholzbestände zum jeweiligen Rand des Quellgebietes von 30 Metern bewährt. Jeder Waldumbau in einem größeren Umfang ist jedoch aus Sicht des Quellschutzes durchaus wünschenswert. Vor den Rodungsarbeiten sollten die Quellbereiche deutlich kenntlich gemacht werden, damit die Quellen nicht durch die Rodungsarbeiten selber geschädigt werden. Sowohl eine Initialbepflanzung mit Laubbäumen als auch die natürliche Sukzession können zu einer naturschutzfachlichen Aufwertung der Quellbereiche führen.



*Abb.: Absperrung eines Quellbereichs mit Trassierband vor der Fichtenrodung*

### **6.2.5 Gefasste Quellen, Drainagen, Wegeverrohrungen, Teichanlagen, Forstwirtschaft**

Quellfassungen aller Art (wie z.B. Viehtränken mit entsprechenden Verrohrungen) stellen eine starke Gefährdung für den ganzen Lebensraum dar. Durch Fassungen wird meist die gesamte Quelle zerstört und es sind keinerlei Quellstrukturen mehr vorhanden. Wird das gesamte austretende Wasser abgeleitet, ist auch der Quellbach verschwunden. Es ist beispielsweise bekannt, dass Grundwasserflohkrebse nachts zur Nahrungsaufnahme das Grundwasser verlassen und tagsüber wieder Schutz im Grundwasserkörper suchen. Durch das Anbringen von Verrohrungen sind diese Wanderbewegungen unterbrochen. Außerhalb des Grundwasserkörpers können die Tiere aufgrund ihrer Lichtempfindlichkeit und mangels Anpassung an den Feinddruck der Oberflächenfauna nur wenige Tage überleben. Mit Ausnahme von noch genutzten Trinkwasserfassungen oder Kulturdenkmälern, sollten alle menschlichen Bauwerke (Betonfassungen, Brunnenkammern, Verrohrungen, Drainagen usw.) vollständig aus den Quellbereichen entfernt werden. Hierbei sollte darauf geachtet werden, dass noch intakte Quellbereiche beim Rückbau nicht zerstört oder beeinträchtigt werden, da dies zumeist die letzten Rückzugsorte der Quellbewohner sind. Viehtränken sollten wenn möglich in untere Bachabschnitte verlegt werden. Dort kann das Wasser problemlos aus dem Bach abgeleitet und diesem anschließend wieder zugeführt werden. Wird die Viehtränke in trockene Randbereich verlegt, verhindert das zugleich, dass die Rinder im nassen Bodenbereich stehen, wodurch die Krankheits- und Infektionsgefahr sinkt.

Drainagen im landwirtschaftlichen Bereich können aufwendig ausgegraben oder aber einfach verstopft werden. Hierbei wird natürlich die gesamte Fläche wiedervernässt, was in der Regel zu einer erheblichen Nutzungseinschränkung in der Landwirtschaft führt. Ein Rückbau ist daher nur auf solchen Flächen sinnvoll, die dauerhaft aus der landwirtschaftlichen Nutzung herausgenommen werden. Aus Sicht des Naturschutzes erscheint der Ankauf solcher Flächen langfristig ein gutes Mittel zur Renaturierung der früheren Sickerquellbereiche.



Im Zuge von Wegebaumaßnahmen werden, insbesondere im Wald, Quellbäche mit Hilfe von Rohren unter den Wegen hindurchgeführt. Häufig werden dabei Standardrohre gewählt. Durch den kleinen Durchmesser erhöht sich die Fließgeschwindigkeit und die betonierte Sohle erschwert den Quellorganismen die Durchwanderung der Rohre erheblich. Die Gewässerdurchgängigkeit wird dadurch unterbrochen. Auch bestehen im Anschluss an die Rohre häufig Abstürze, welche sich ebenfalls negativ auf die Gewässerdurchgängigkeit auswirken, da sie für die Lebewesen unüberwindbare Hindernisse darstellen. Solche Verrohrungen sollten wenn möglich zurückgebaut werden oder durch Kastenprofile mit natürlichem Substrat ersetzt werden, um so die Wanderbewegung der Quellbachbewohner zur Quelle zu ermöglichen.

Aufgrund der guten Wasserqualität und der konstanten kühlen Wassertemperatur wird Quellwasser für die Anlage von Forellenteichen und Amphibientümpeln genutzt. Durch den Aufstau des Quellwassers erhöht sich die Wassertemperatur. Durch die Fischzucht werden verstärkt Nährstoffe eingetragen, während der Sauerstoffgehalt abnimmt. Dadurch werden die Quellspezialisten durch Allerweltsarten verdrängt. Außerdem wird durch die Anlage von Fischteichen die Durchgängigkeit des Baches unterbrochen, so dass viele Arten nicht mehr bachaufwärts wandern können. Dies führt zu einer Isolierung von Populationen und die Selbstregeneration von Quellen oder Bachabschnitten wird erheblich eingeschränkt. Wenn möglich sollten solche Bereiche ebenfalls schonend renaturiert werden.

Immer wieder werden Quellen durch die Forstwirtschaft beeinträchtigt. Dies geschieht zumeist durch Baumfällungen und Rückearbeiten, die zu einer nachhaltigen Schädigung des Quellumfeldes führen können. Eine mechanische Belastung von Waldböden durch forstwirtschaftliche Maschinen und Fahrzeuge sollte in einem Mindestradius von 100 Metern um den Quellaustritt vermieden werden. Die Bodenverdichtung führt zu einer Abnahme des Porenvolumens, was die Infiltrationskapazität (Niederschlag) verringert. Bestehende Rückegassen durch Quellbereiche müssen verlegt werden. Im Bereich des Biosphärenreservats Rhön hat es sich bewährt, Quellbereiche mit blauen Wellenlinien zu kennzeichnen, damit die Forstwirtschaft diese Bereiche aussparen kann.



*Abb.: Beispiel für die Kennzeichnung von Quellbereichen im Wald*

## 7. Material und Methoden

Quellen werden bei der landesweiten Kartierung des Landesverbandes für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V. nach einem einheitlichen Kartierungsbogen erfasst. Hier werden u.a. die genauen GPS-Koordinaten, Wasser- und Lufttemperatur, pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit ermittelt. Im Quellumfeld werden die Umgebungslage, die Vegetation, das Bodensubstrat in der Quelle sowie das Fließverhalten festgehalten. Zur Zustandsbeschreibung wird eine Fotodokumentation angefertigt und durch Hinweise auf Beeinträchtigungen des Quellstandorts sowie durch Maßnahmenvorschläge ergänzt. Seit 2014 erfolgt die Erfassung computerunterstützt mithilfe eines wasserdichten Tablet-PCs.

Die faunistische Untersuchung der Quelle erfolgt in drei Schritten. Die Wasserbewohner werden mittels eines sehr feinen Handkeschers gefangen und in die Konservierflüssigkeit (Ethanol) überführt. Der semiaquatische Lebensraum (feuchte Quellränder) wird substratbezogen untersucht, dabei gefundene Tiere werden mit einer feinen Federstahlpinzette gesammelt. Fluginsekten werden über der Quelle mittels eines Insektenkeschers gefangen. Alle Tierproben werden später unter einem lichtstarken Binokular aussortiert und nach Tiergruppen geordnet. Die endgültige Artbestimmung erfolgt in der Regel durch international anerkannte Experten.



*Abb.: Quellenkartierung mittels Tablet*

## 8. Beschreibung der untersuchten Quellen sowie Maßnahmevorschläge zur Verbesserung der Quellstandorte

### 8.1 Untersuchtes Quellgebiet

Insgesamt sind in diese Untersuchung die Daten von 557 Quellen eingeflossen. 450 dieser Quellen wurden im Jahr 2017 erstmals aufgesucht und kartiert. Es wurden die Quellen auf 14 Huteflächen untersucht, wobei aber auch Quellen in den unmittelbaren Randbereichen einbezogen wurden. Die Quellen wurden in das Biospeläologische Kataster des Landesverbandes für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V. aufgenommen. Die in den Einzelaufstellungen (vgl. Anhänge 1 bis 14) vom Höhlenkataster Hessen vergebene Katasternummer setzt sich aus der Kartenummer der topographischen Karte 1:25.000 und der laufenden Nummer der Quelle bei der Quellenkartierung zusammen.

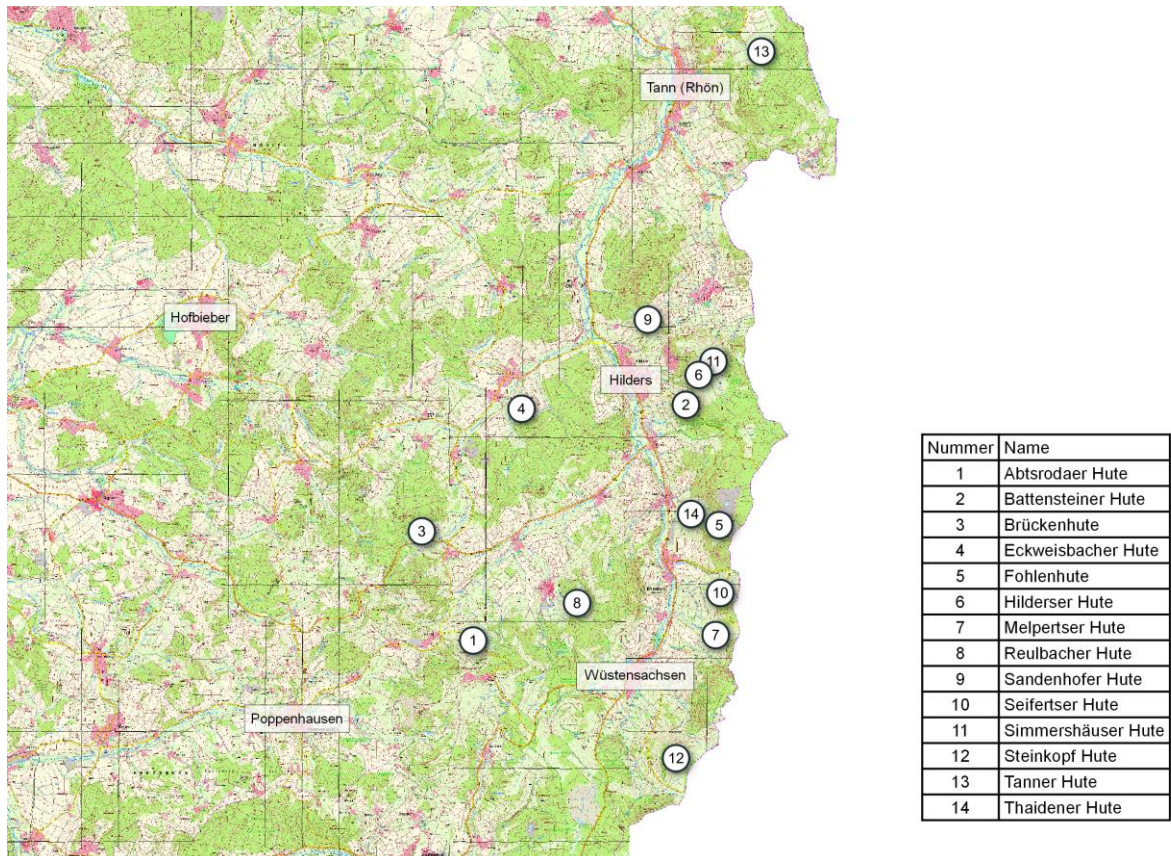


Abb.: Lage der bisher untersuchten Huteflächen in der hessischen Rhön

Die Lichtenberger Hute, die Mathesberger Hute, der Pferdkopf und die Barnsteiner Hute wurden bislang nicht untersucht. Die Seifertser Hute, die Melpertser Hute, die Steinkopf Hute und die Eube sind nur teilweise kartiert. Erst 52,7 % der Huteflächen wurden vollständig kartiert. Es ist davon auszugehen, dass sich auf den noch nicht untersuchten Flächen noch zahlreiche Quellen befinden. Eine vollständige Kartierung wäre wünschenswert.

## LIFE-Projekt Rhön

Hutefläche	Hektar	Anzahl der 2017 untersuchten Quellen	Anzahl früher kartierter Quellen	Anmerkung
Lichtenberger Hute	3	0	0	noch nicht kartiert
Tanner Hute	34	35	0	vollständig kartiert
Brückenhute (Dietgeser Hute)	22	59	0	vollständig kartiert
Sandenhofer Hute	15	22	0	vollständig kartiert
Hilderser Hute	71	70	0	vollständig kartiert
Simmershäuser Hute	91	42	0	vollständig kartiert
Battensteiner Hute	9	6	0	vollständig kartiert
Eckweisbacher Hute	18	11	1	vollständig kartiert
Abtsrodaer Hute	31	41	1	vollständig kartiert
Reulbacher Hute	14	19	1	vollständig kartiert
Fohlenhute bei Thaiden	12	5	0	vollständig kartiert
Thaidener Hute	93	94	0	vollständig kartiert
Seifertser Hute	83	0	58	teilweise früher untersucht
Melpertser Hute	62	46	9	etwa zur Hälfte kartiert
Mathesberger Hute	24	0	0	noch nicht kartiert
Steinkopf Hute	120	0	37	teilweise früher untersucht
Pferdskopf	48	0	(4)*	noch nicht kartiert
Eube	19	0	(3)*	teilweise früher untersucht
Barnsteiner Hute	66	0	0	noch nicht kartiert

\* Nicht in den Untersuchungsbericht aufgenommene Quellen

<b>Gesamt</b>	<b>835</b>	<b>450</b>	<b>107</b>	
<i>vollständig kartiert (incl. 30 Hektar Melpertser Hute)</i>	<i>440</i>	<i>450</i>	<i>3</i>	<i>ca. 1 Quelle pro Hektar</i>

Abb.: Stand der Quellenkartierung auf den alten Huteflächen der hessischen Rhön

## 8.2 Übersichtskarten, Kurzbeschreibung der Quellstandorte und Hinweise zur Gefährdung der Quellstandorte

Ein Großteil der untersuchten Quellen sind Offenlandquellen auf extensiv genutzten Weideflächen. Neben Gefährdungen, die durch die landwirtschaftliche Nutzung bestehen, wurden weitere anthropogene Beeinflussungen festgestellt, die nachhaltig in die Quellbereiche eingreifen und somit eine Gefährdung der dort lebenden Arten darstellen oder sogar eine Gefahr für den gesamten Lebensraum bedeuten. Dabei handelt es sich überwiegend um Gefährdungen, die durch Drainagen, Verrohrungen und Quelfassungen bestehen. Diese potenziellen Gefährdungen sind im Einzelnen in den Standard-Datenbögen aufgelistet (Tz. 8.4) und werden für das GIS als Shape-Dateien zur Verfügung gestellt. Im Folgenden werden die Diagramme zum Feuchtigkeitsgrad (Fließverhalten), zu den kartierten Quelltypen, zur Umgebungslage und zu den Gefährdungen zunächst für das gesamte Projekt und dann in den Tz. 8.2.1 bis 8.2.14 für jede einzelne Hute dargestellt.



*Abb.: Kennzeichnung der Quellaustritte während der Untersuchung*

Bei den Untersuchungen ergaben sich pH-Werte von 4,7 bis 7,9. Der Mittelwert der festgestellten pH-Werte liegt bei 6,353. Die elektrische Leitfähigkeit lag zwischen 28 und 1.045  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einem Mittelwert von 174  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es wurden Wassertemperaturen von 2,6 bis 19,1  $^{\circ}\text{C}$ , bei einem Mittelwert von 7,72  $^{\circ}\text{C}$  gemessen.

88 % der untersuchten Quellen fließen ständig oder werden zumindest als ständig feucht eingestuft.

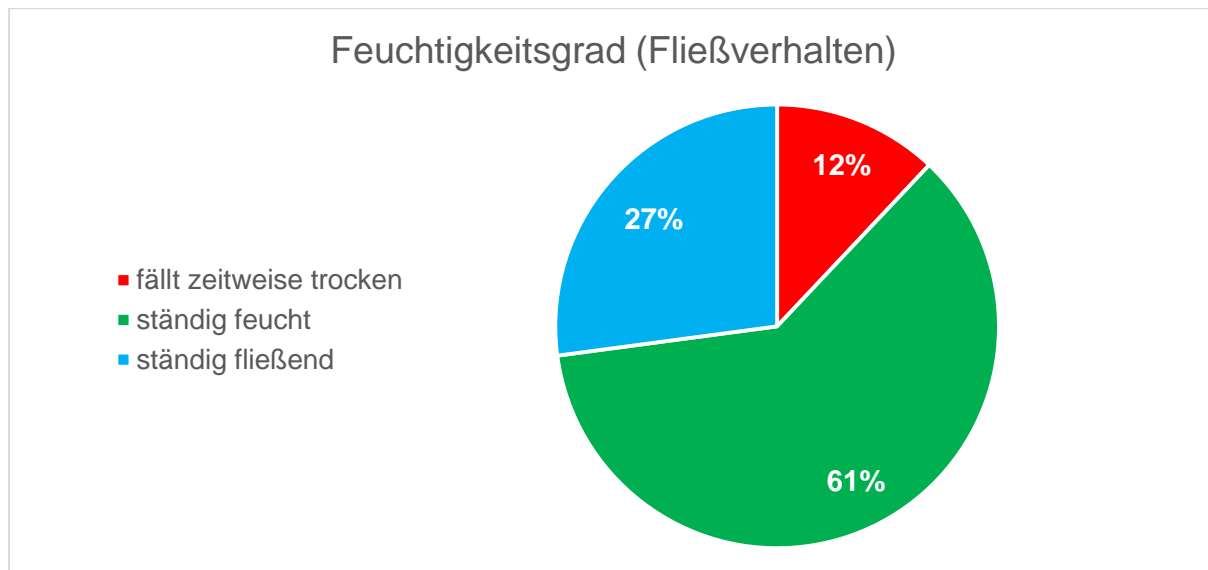


Abb.: Fließverhalten der untersuchten Quellen

Bei 89 % der untersuchten Quellen handelt es sich um Sickerquellen, 4 % der Quellen können zumindest teilweise als Sturzquellen bezeichnet werden. 7 % der Quellen sind gefasst.

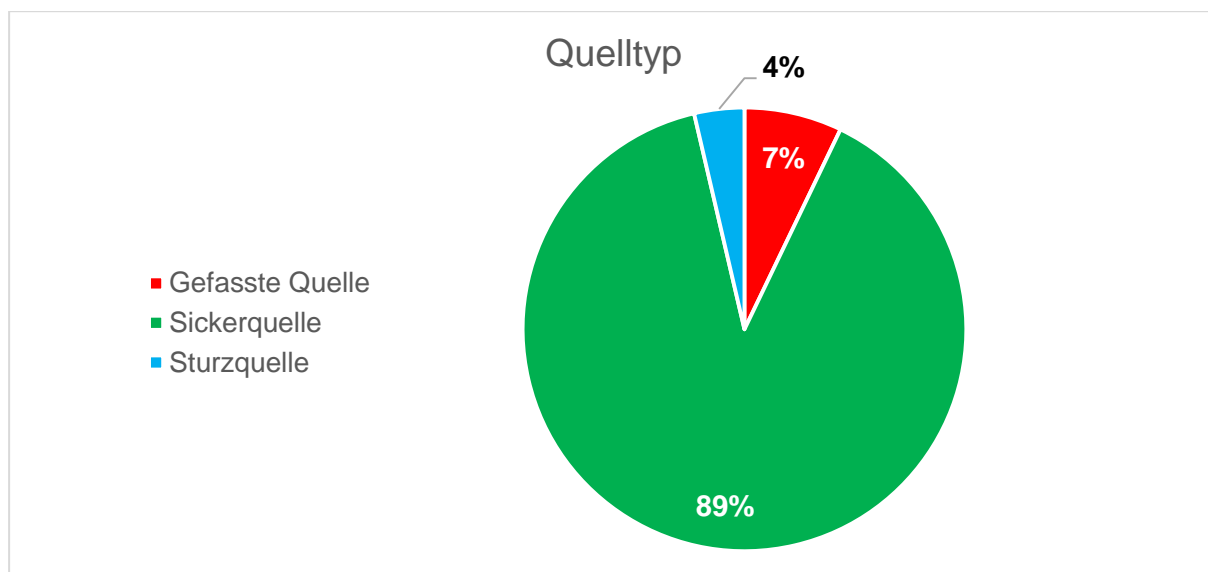


Abb.: Bei den Untersuchungen festgestellte Quelltypen

69 % der untersuchten Quellen auf der Abtsrodaer Hute liegen im Wiesengelände. Bei 31 % der Quellen konnten Feldgehölze sowie Wald- oder Waldrandstrukturen registriert werden.

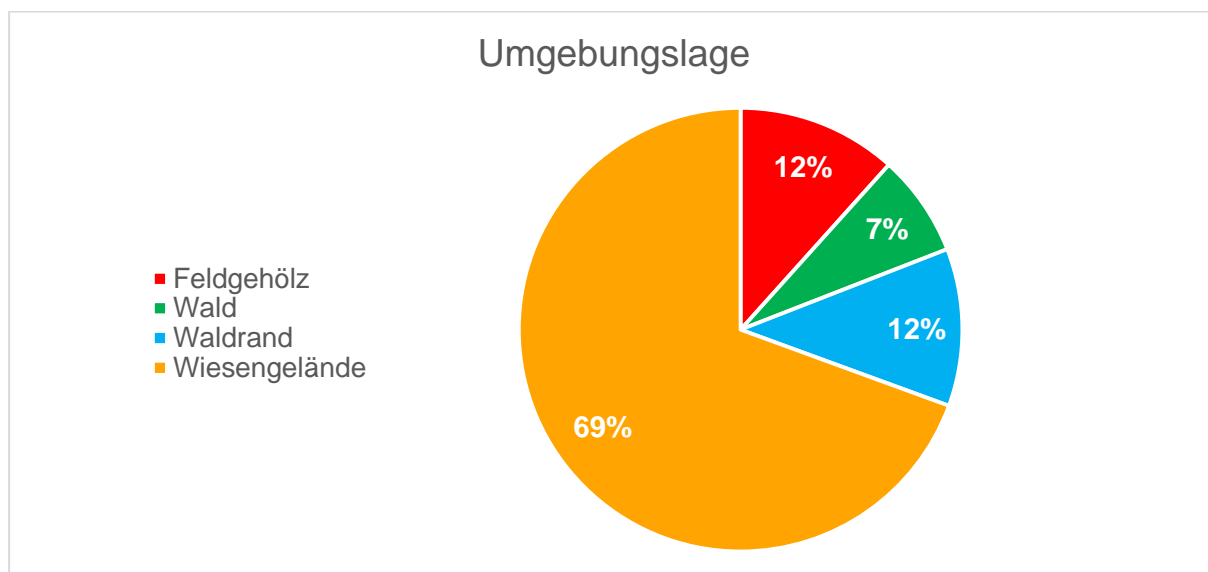


Abb.: Umgebungslage der untersuchten Quellen

Die Quellen sind zum Großteil mehr oder weniger stark durch landwirtschaftliche Nutzung im Quellbereich oder im Umfeld der Quellen beeinträchtigt (Viehweide mit Viehvertritt im Quellbereich, Eutrophierung). Eine extensive Bewirtschaftung bzw. Beweidung würde sich positiv auf die Quellstandorte auswirken (vgl. Tz. 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3). Zu den einzelnen Feststellungen bezüglich weiterer Gefährdungen wird auf die Ausführungen unter Tz. 8.2.1 bis 8.2.14 und die Anhänge 1 bis 14 verwiesen.

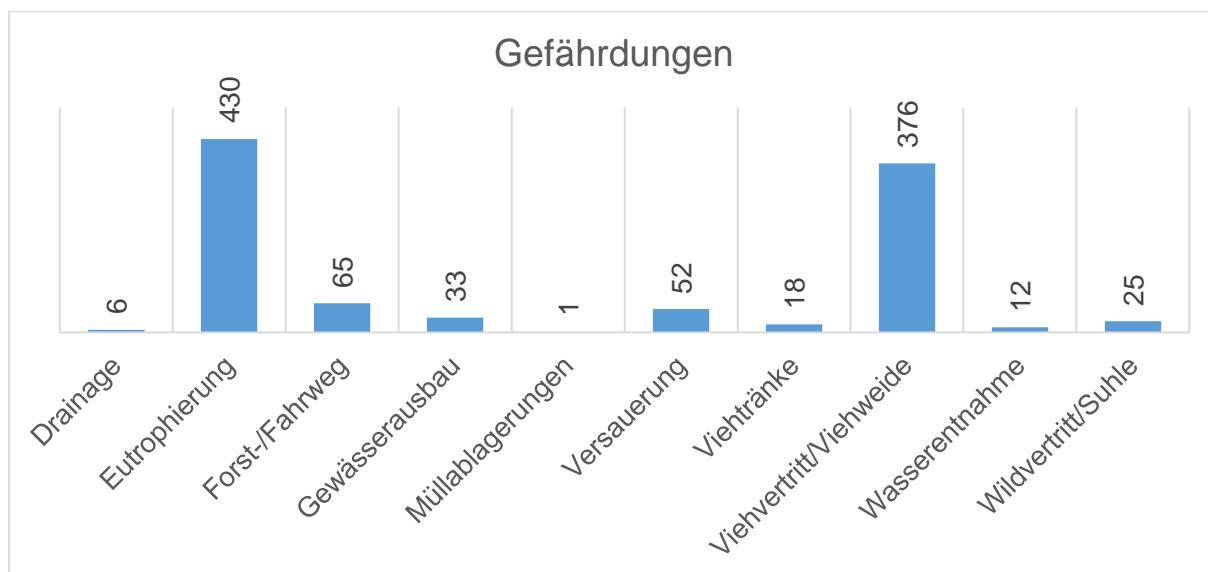


Abb.: Festgestellte Gefährdungen bei den untersuchten Quellen

### 8.2.1 Quellen im Bereich der Abtsrodaer Hute

Die Abtsrodaer Hute liegt östlich von Abtsroda (Gemeinde Poppenhausen) am Nordhang der Wasserkuppe im Naturraum „Wasserkuppenrhön“ (Hohe Rhön). Sie umfasst eine Fläche von etwas über 31 Hektar.

Im Bereich der Abtsrodaer Hute wurden insgesamt 42 Quellen untersucht, die auf einer Meereshöhe zwischen 716 und 801 m über NN liegen. Geologisch entspringen die Quellen überwiegend aus Schollen und Blöcken basaltischer Gesteine mit Lösslehm. Die Hutefläche wird fast vollständig als Viehweide genutzt.

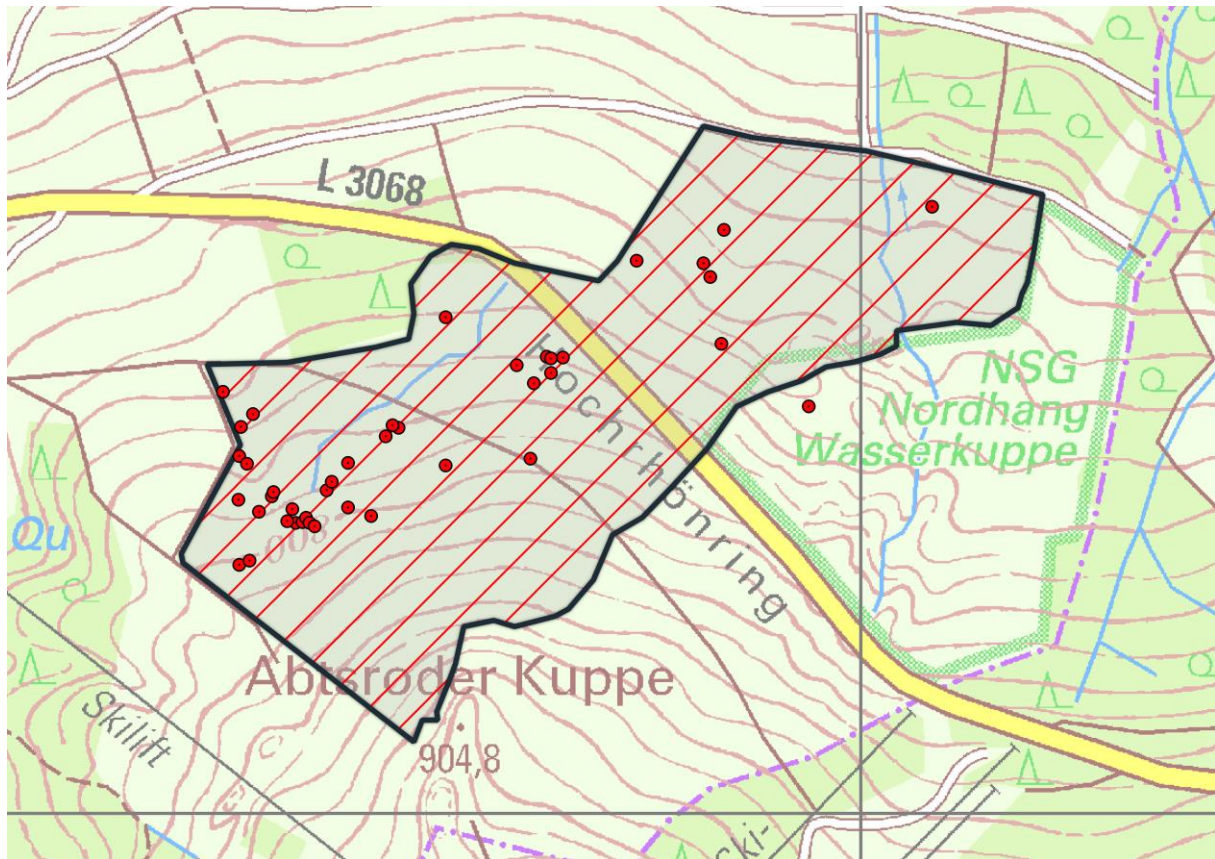


Abb.: Lage der untersuchten Quellen im Bereich der Abtsrodaer Hute





*Abb.: Blick auf die Abtsrodaer Hute*



*Abb.: Quelle 27 auf der Abtsrodaer Hute*

Bei den Untersuchungen im April 2017 ergaben sich pH-Werte von 5,6 bis 7,1. Der Mittelwert der festgestellten pH-Werte liegt bei 6,119. Die elektrische Leitfähigkeit lag zwischen 55 und 532  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einem Mittelwert von 110  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es wurden Wassertemperaturen von 4,1 bis 7,3 °C, bei einem Mittelwert von 5,78 °C gemessen.

90 % der Quellen auf der Abtsrodaer Hute fließen ständig oder werden zumindest als ständig feucht eingestuft.

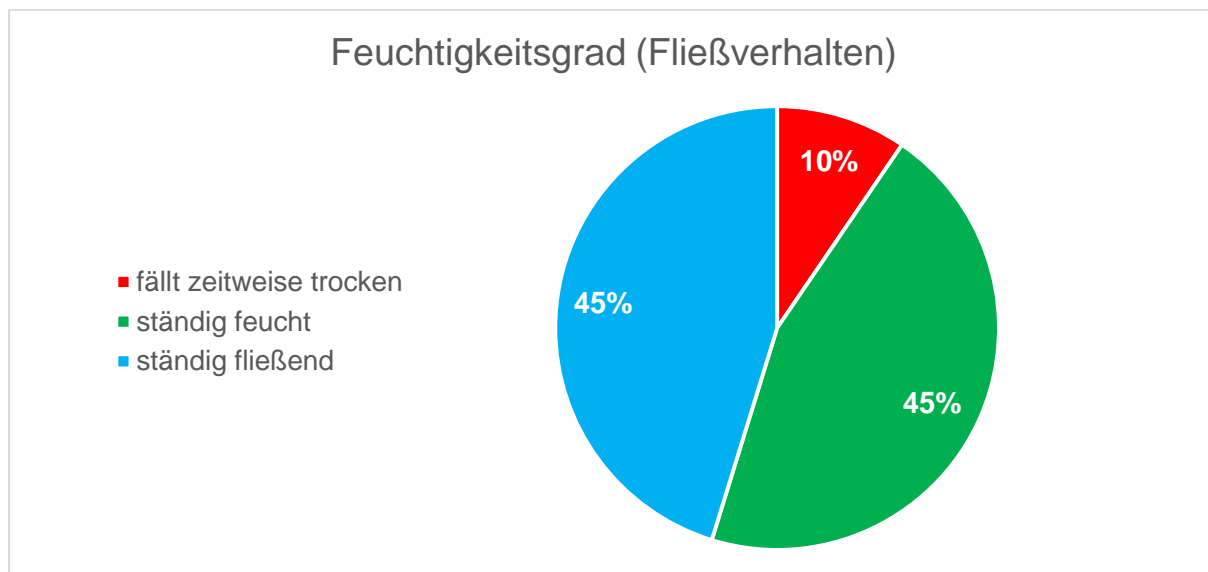


Abb.: Fließverhalten der Quellen auf der Abtsrodaer Hute

Bei 93 % der untersuchten Quellen handelt es sich um Sickerquellen, 7 % der Quellen können zumindest teilweise als Sturzquellen bezeichnet werden.

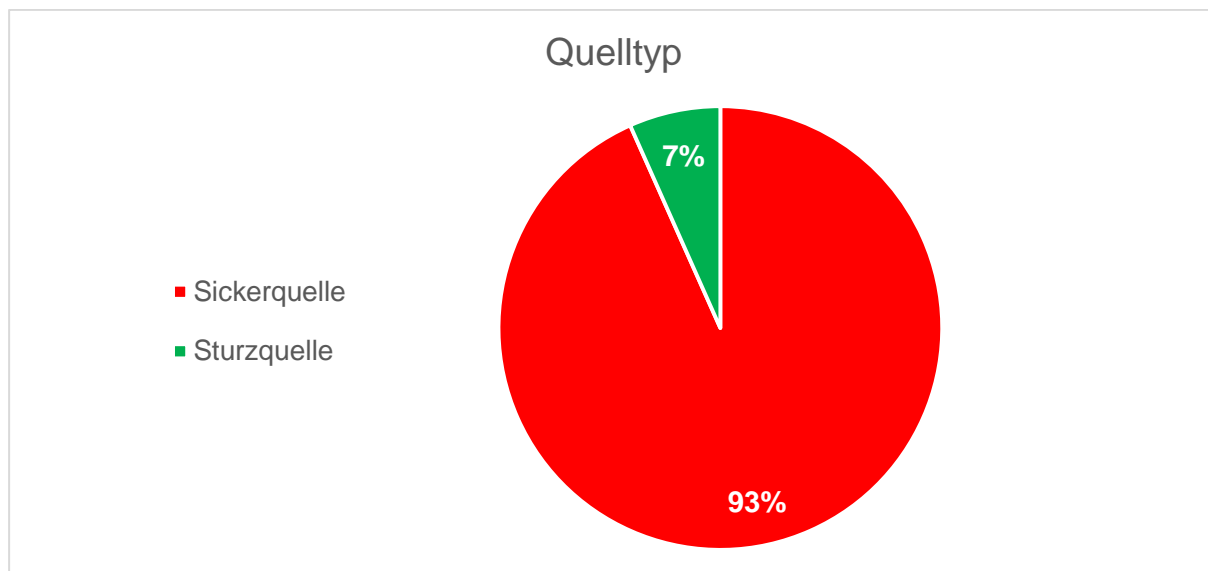


Abb.: Quelltypen auf der Abtsrodaer Hute

98 % der untersuchten Quellen auf der Abtsrodaer Hute liegen im Wiesengelände. Bei nur 2 % der Quellen konnten Feldgehölze registriert werden.

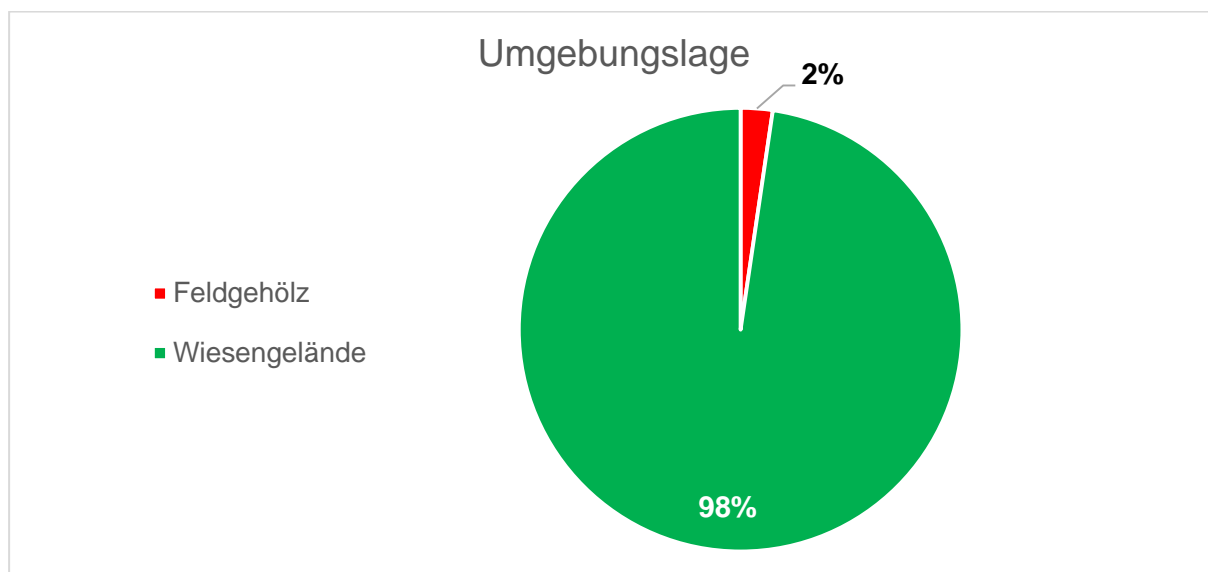


Abb.: Umgebungslage der untersuchten Quellen auf der Abtsrodaer Hute

Die Quellen sind fast alle mehr oder weniger stark durch landwirtschaftliche Nutzung im Quellbereich oder im Umfeld der Quellen beeinträchtigt (Viehweide mit Viehvertritt im Quellbereich, Eutrophierung). Eine extensive Bewirtschaftung bzw. Beweidung würde sich positiv auf die Quellstandorte auswirken (vgl. Tz. 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3). Quellfassungen mit offenen Wasseraustritten konnten nicht festgestellt werden.

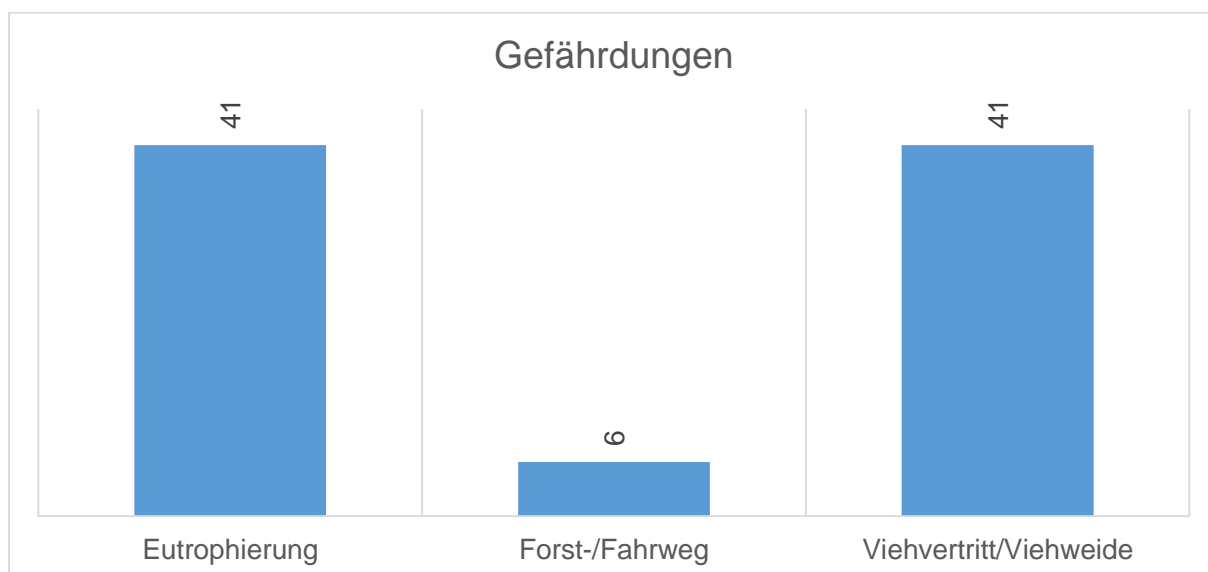


Abb.: Festgestellte Gefährdungen bei den Quellen auf der Abtsrodaer Hute

Die Standard-Datenbögen, Fotos der Quellen und die vollständigen Faunenlisten zu den auf der Abtsrodaer Hute untersuchten Quellen finden sich im Anhang 1.

In den 42 Quellen im Bereich der Abtsrodaer Hute konnten 95 Taxa nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist das Vorkommen der Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in 13 Quellen. Höhlenflohkrebse der Gattung *Niphargus* wurden in 19 Quellen gefunden. Der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*) konnte in einer Quelle nachgewiesen werden. Die Vierkant-Quellkögerfliege (*Crunoecia irrorata*) wurde in keiner Quelle gefunden.

In der Quelle 18 auf der Abtsrodaer Hute wurde bei der Quellenkartierung eine Bekassine (*Gallinago gallinago*) beobachtet.

*Hinweise auf Standorte mit besonderen Artvorkommen:*

(Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* / Alpenstrudelwurm *Crenobia alpina* / Höhlenflohkrebs *Niphargus schellenbergi* & *Niphargus spec.* / Vierkant-Quellkögerfliege *Crunoecia irrorata*)

Quelle	<i>Bythinella</i>	<i>Crenobia</i>	<i>Niphargus</i>	<i>Crunoecia</i>
5425/Q-302 Quelle 28 auf der Abtsrodaer Hute	x	x	x	-
5425/Q-305 Quelle 31 auf der Abtsrodaer Hute	x	-	x	-
5425/Q-311 Quelle 37 auf der Abtsrodaer Hute	x	-	x	-
5425/Q-312 Quelle 38 auf der Abtsrodaer Hute	x	-	-	-
5425/Q-313 Quelle 39 auf der Abtsrodaer Hute	-	-	x	-
5425/Q-314 Quelle 40 auf der Abtsrodaer Hute	-	-	x	-
5425/Q-315 Quelle 41 auf der Abtsrodaer Hute	-	-	x	-
5425/Q-577 Quelle 3 auf der Abtsrodaer Hute	-	-	x	-
5425/Q-578 Quelle 4 auf der Abtsrodaer Hute	-	-	x	-
5425/Q-581 Quelle 7 auf der Abtsrodaer Hute	x	-	-	-
5425/Q-582 Quelle 8 auf der Abtsrodaer Hute	x	-	-	-
5425/Q-583 Quelle 9 auf der Abtsrodaer Hute	x	-	x	-
5425/Q-584 Quelle 10 auf der Abtsrodaer Hute	x	-	x	-
5425/Q-586 Quelle 12 auf der Abtsrodaer Hute	x	-	x	-
5425/Q-587 Quelle 13 auf der Abtsrodaer Hute	-	-	x	-
5425/Q-589 Quelle 15 auf der Abtsrodaer Hute	-	-	x	-
5425/Q-590 Quelle 16 auf der Abtsrodaer Hute	-	-	x	-
5425/Q-592 Quelle 18 auf der Abtsrodaer Hute	x	-	x	-
5425/Q-593 Quelle 19 auf der Abtsrodaer Hute	-	-	x	-
5425/Q-594 Quelle 20 auf der Abtsrodaer Hute	x	-	-	-
5425/Q-595 Quelle 21 auf der Abtsrodaer Hute	x	-	-	-
5425/Q-596 Quelle 22 auf der Abtsrodaer Hute	x	-	-	-
5425/Q-598 Quelle 24 auf der Abtsrodaer Hute	-	-	x	-
5425/Q-599 Quelle 25 auf der Abtsrodaer Hute	-	-	x	-
5425/Q-992 Quelle 1 am Nordhang der Wasserkuppe	-	-	x	-
Summen	13	1	19	0

Für Offenlandquellen mit landwirtschaftlicher Nutzung im Umfeld, befinden sich die Quellen auf der Abtsrodaer Hute in einem insgesamt recht guten ökologischen Zustand. Zum Erhalt der Quellen und seiner Quellfauna sollte eine Intensivierung der Weidewirtschaft unbedingt vermieden werden.

### 8.2.2 Quellen im Bereich der Battensteiner Hute

Die Battensteiner Hute liegt südöstlich von Hilders am Südhang des Battensteins im Naturraum „Lange Rhön“ (Hohe Rhön). Sie umfasst eine Fläche von etwas über 9 Hektar. Im Bereich der Battensteiner Hute wurden insgesamt 6 Quellen untersucht, die auf einer Meereshöhe zwischen 622 und 636 m über NN liegen. Geologisch entspringen die Quellen zum Teil aus dem Basalt, zum Teil aus Schluff und Sand. Die Hutefläche wird fast vollständig als Viehweide genutzt.

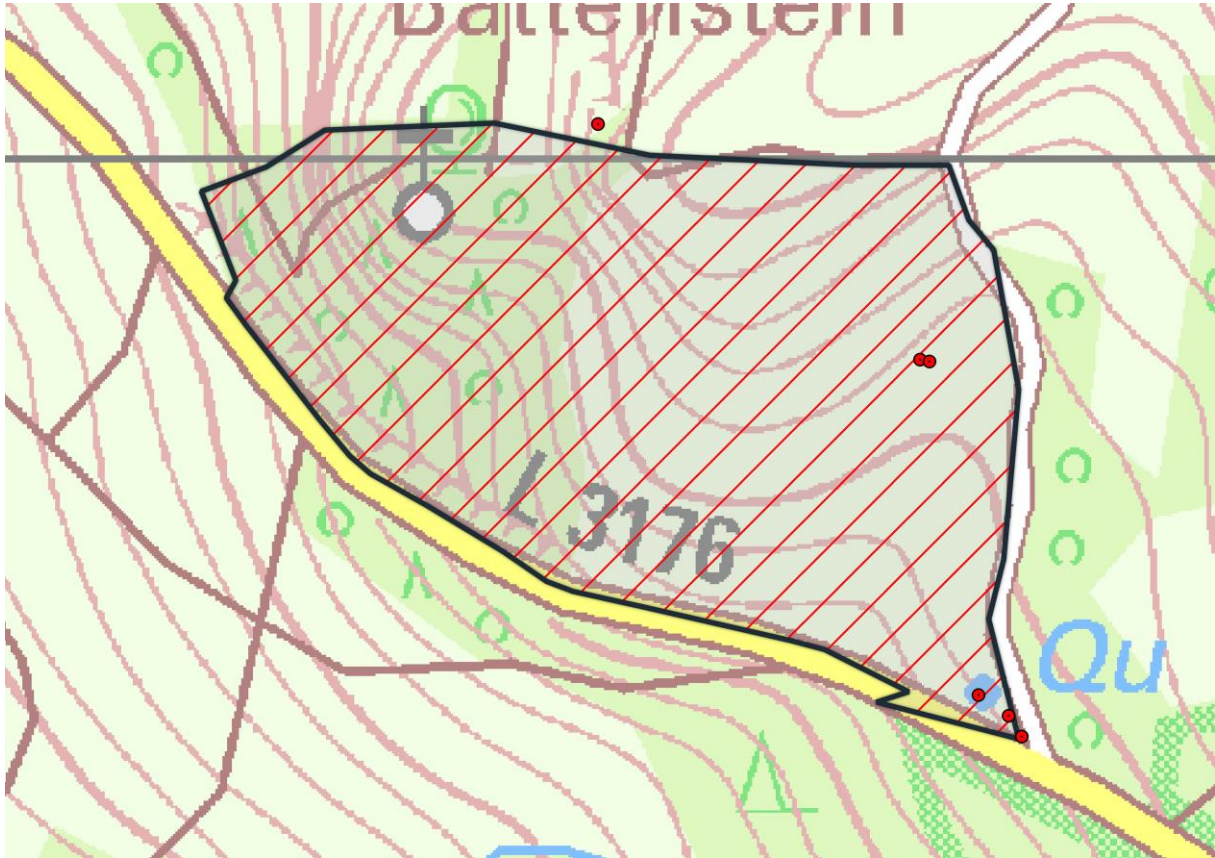


Abb.: Lage der untersuchten Quellen im Bereich der Battensteiner Hute



*Abb.: Blick auf die Battensteiner Hute*



*Abb.: Battensteinquelle 2*

Bei den Untersuchungen im April 2017 ergaben sich pH-Werte von 6,2 bis 6,7. Der Mittelwert der festgestellten pH-Werte liegt bei 6,467. Die elektrische Leitfähigkeit lag zwischen 164 und 414  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einem Mittelwert von 360  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es wurden Wassertemperaturen von 6,1 bis 7,4  $^{\circ}\text{C}$ , bei einem Mittelwert von 6,73  $^{\circ}\text{C}$  gemessen.

Vier Quellen auf der Battensteiner Hute fließen ständig oder werden zumindest als ständig feucht eingestuft.

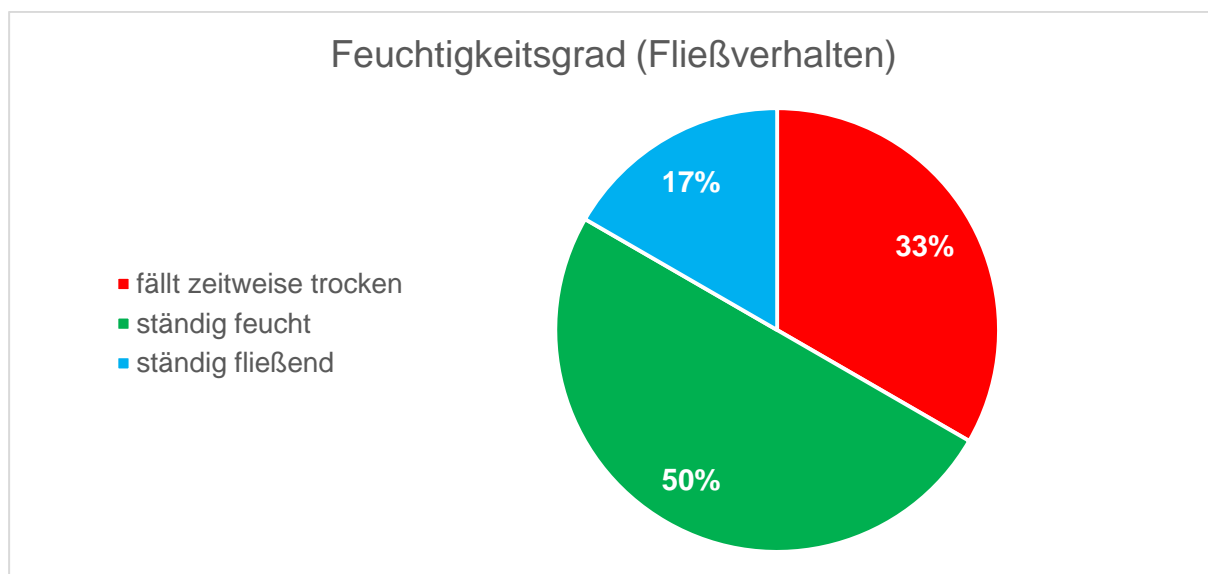


Abb.: Fließverhalten der Quellen auf der Battensteiner Hute

Bei 5 der untersuchten Quellen handelt es sich um Sickerquellen, Eine der Quellen kann zumindest teilweise als Sturzquellen bezeichnet werden. Eine der Quellen ist gefasst.

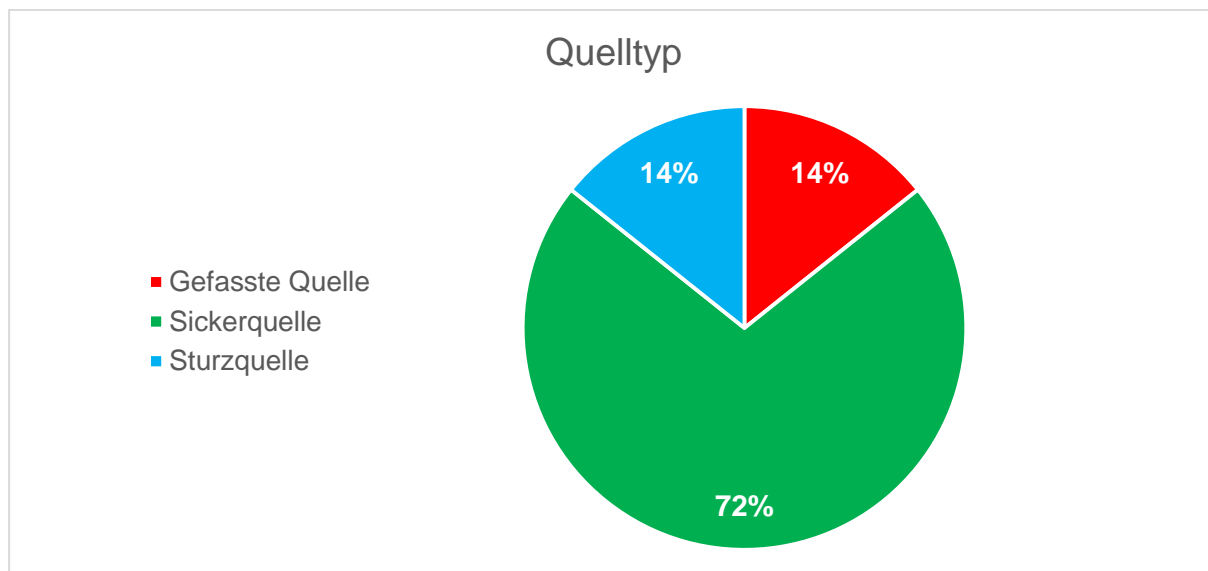


Abb.: Quelltypen auf der Battensteiner Hute

Fünf der untersuchten Quellen auf der Battensteiner Hute liegen im Wiesengelände. Eine der Quellen liegt im Randbereich der Untersuchungsfläche im Wald.

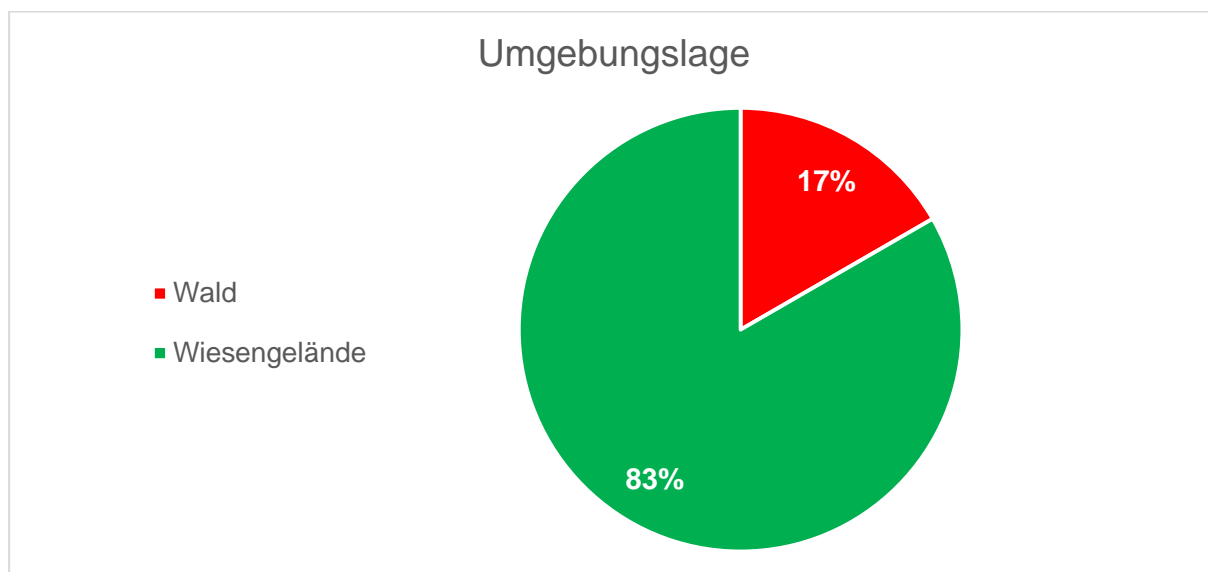


Abb.: Umgebungslage der untersuchten Quellen auf der Abtsrodaer Hute

Die Quellen sind fast alle mehr oder weniger stark durch landwirtschaftliche Nutzung im Quellbereich oder im Umfeld der Quellen beeinträchtigt (Viehweide mit Viehvertritt im Quellbereich, Eutrophierung). Eine extensive Bewirtschaftung bzw. Beweidung würde sich positiv auf die Quellstandorte auswirken (vgl. Tz. 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3). Die Battensteinquelle 3 ist als Viehtränke gefasst.

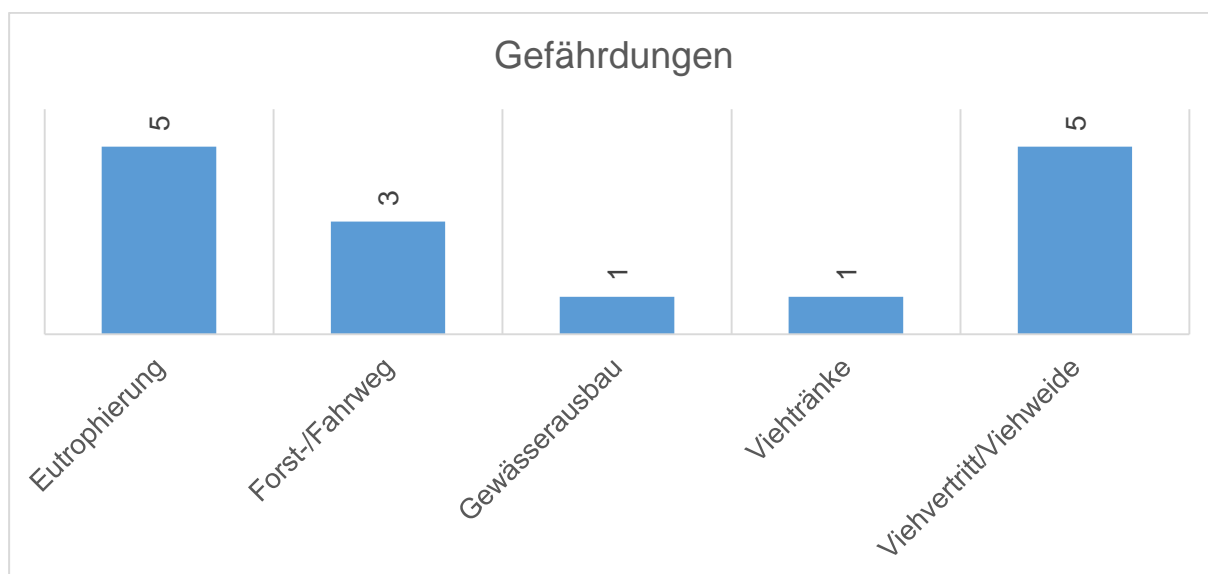


Abb.: Festgestellte Gefährdungen bei den Quellen auf der Battensteiner Hute



Die Standard-Datenbögen, Fotos der Quellen und die vollständigen Faunenlisten zu den auf der Battensteiner Hute untersuchten Quellen finden sich im Anhang 2.

In den 6 Quellen im Bereich der Battensteiner Hute konnten 48 Taxa nachgewiesen werden. Höhlenflohkrebse der Gattung *Niphargus* wurden in einer Quelle gefunden. Der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*) konnte in der gleichen Quelle nachgewiesen werden. Die Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) und Vierkant-Quellköcherfliege (*Crunoecia irrorata*) wurden in keiner Quelle gefunden.

**Hinweise auf Standorte mit besonderen Artvorkommen:**

(Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* / Alpenstrudelwurm *Crenobia alpina* / Höhlenflohkrebs *Niphargus schellenbergi* & *Niphargus spec.* / Vierkant-Quellköcherfliege *Crunoecia irrorata*)

Quelle	<i>Bythinella</i>	<i>Crenobia</i>	<i>Niphargus</i>	<i>Crunoecia</i>
5426/Q-582 Battensteinquelle 3	-	x	x	-
Summen	0	1	1	0

Für Offenlandquellen mit landwirtschaftlicher Nutzung im Umfeld, befinden sich die Quellen auf der Battensteiner Hute in einem insgesamt recht guten ökologischen Zustand. Zum Erhalt der Quellen und seiner Quellfauna sollte eine Intensivierung der Weidewirtschaft unbedingt vermieden werden.

Die Battensteinquelle 3 ist als Viehtränke gefasst und sollte zurückgebaut werden, zumal hier auch ein Reliktvorkommen des Alpenstrudelwurms (*Crenobia alpina*) nachgewiesen wurden (vgl. Tz. 6.2.3, 6.2.5).



Abb.: Die als Viehtränke gefasste Battensteinquelle 3

### 8.2.3 Quellen im Bereich der Brückenhute bei Dietges

Die Brückenhute (Dietgeser Hute) liegt nordwestlich von Dietges (Gemeinde Hilders) im Naturraum „Milseburger Kuppenrhön“ (Vorder- und Kuppenrhön). Die zum Großteil als Naturschutzgebiet ausgewiesene Hute umfasst eine Fläche von fast 22 Hektar.

Im Bereich der Brückenhute wurden insgesamt 59 Quellen untersucht, die auf einer Meereshöhe zwischen 584 und 639 m über NN liegen. Geologisch entspringen die Quellen fast ausschließlich Lösslehm. Die Hutefläche wird fast vollständig als extensiv genutztes Grünland ohne Beweidung genutzt.

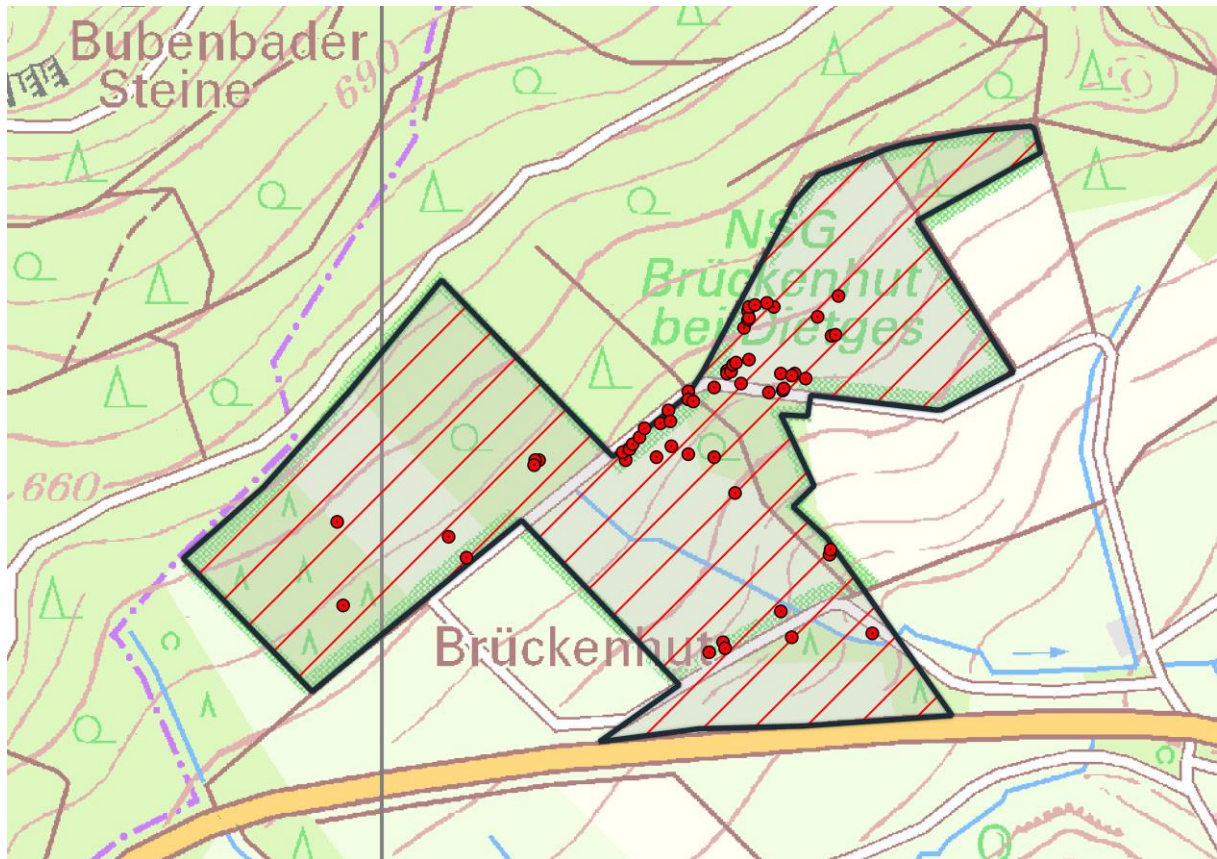


Abb.: Lage der untersuchten Quellen im Bereich der Brückenhute



*Abb.: Blick auf die Brückenhute*



*Abb.: Brückenhutquelle 18*

Bei den Untersuchungen im April 2017 ergaben sich pH-Werte von 5,1 bis 7,9. Der Mittelwert der festgestellten pH-Werte liegt bei 6,217. Die elektrische Leitfähigkeit lag zwischen 28 und 296  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einem Mittelwert von 104  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es wurden Wassertemperaturen von 4,7 bis 17,2 °C, bei einem Mittelwert von 8,15 °C gemessen.

71 % der Quellen auf der Brückenhute fließen ständig oder werden zumindest als ständig feucht eingestuft.

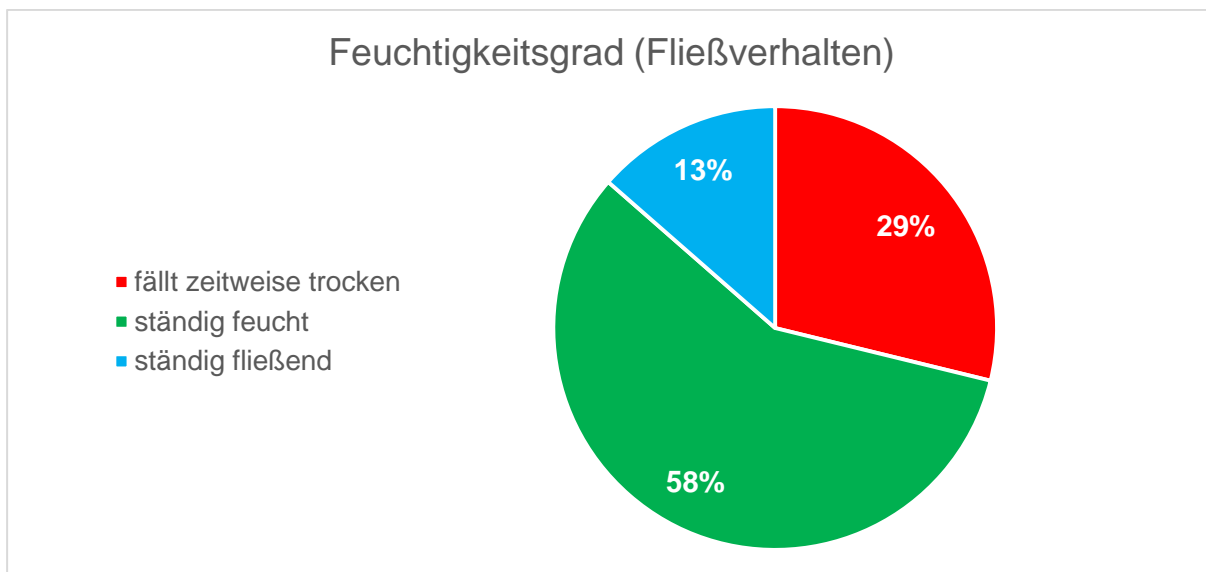


Abb.: Fließverhalten der Quellen auf der Brückenhute

Bei 97 % der untersuchten Quellen handelt es sich um Sickerquellen. Eine der Quellen kann zumindest teilweise als Sturzquellen bezeichnet werden. Eine der Quellen ist gefasst.

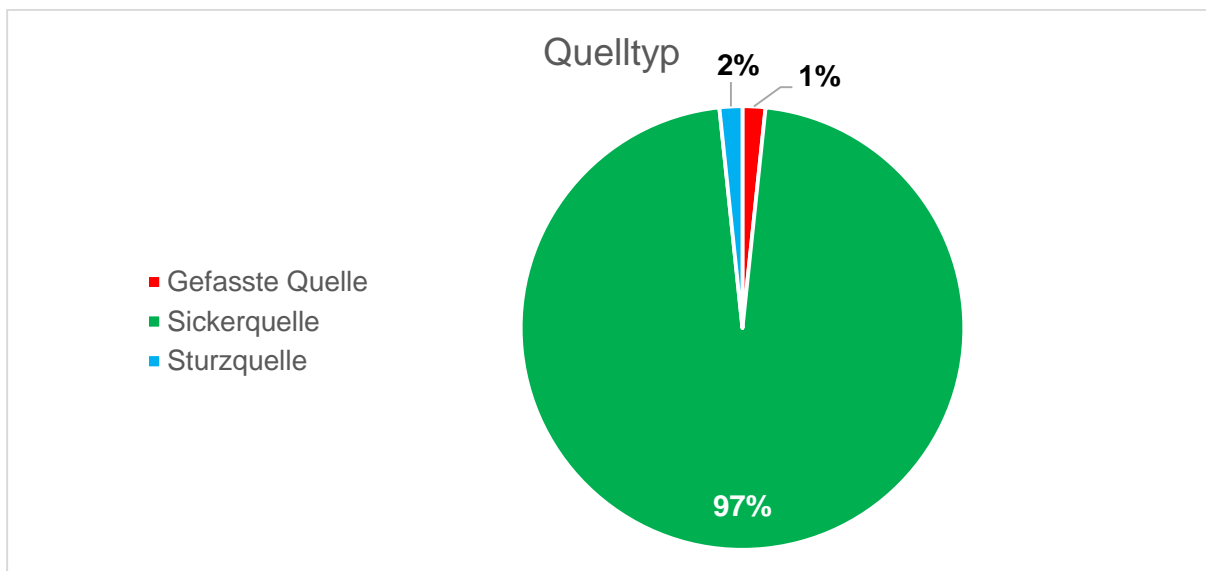


Abb.: Quelltypen auf der Brückenhute

45 % der untersuchten Quellen auf der Brückenhute liegen im Wiesengelände. Bei 55 % der Quellen konnten Bäume- und Sträucher (Wald, Waldrand, Feldgehölz) registriert werden.

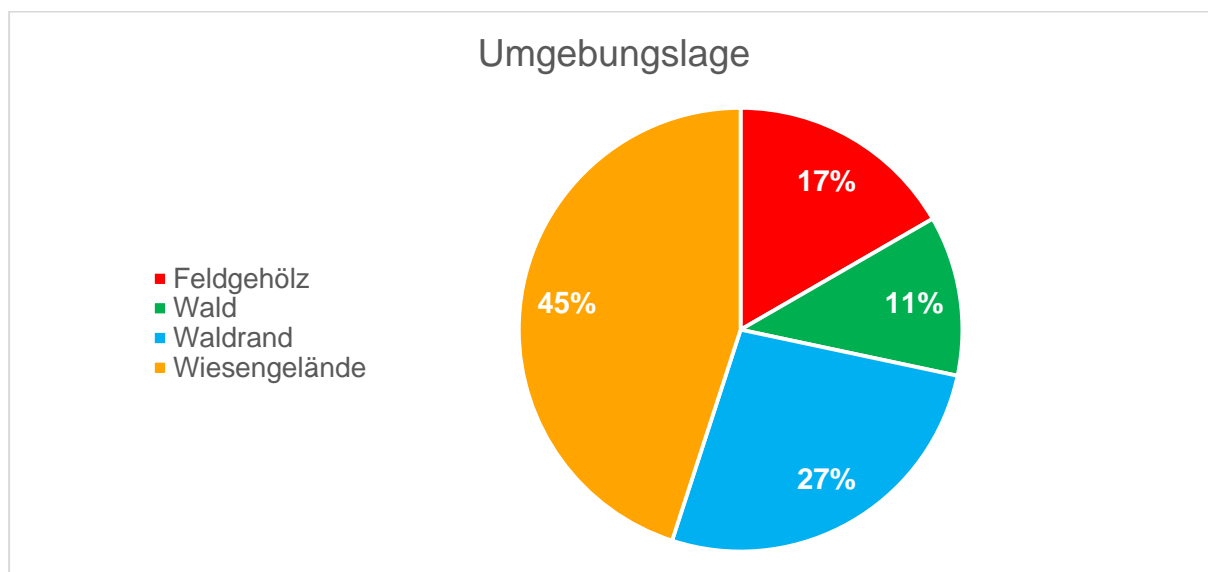


Abb.: Umgebungslage der untersuchten Quellen auf der Brückenhute

Nur wenige der untersuchten Quellen sind durch landwirtschaftliche Nutzung im Quellbereich oder im Umfeld der Quellen beeinträchtigt (Viehweide mit Viehvertritt im Quellbereich, Eutrophierung). Quellfassungen mit offenen Wasseraustritten konnten nicht festgestellt werden. Die Brückenhutquelle 31 ist durch eine Drainage gefasst und durch Müllablagerungen beeinträchtigt. 26 Quellen sind durch eine zunehmende Versauerung aufgrund der Nadelholzbestände im Quellumfeld gefährdet.

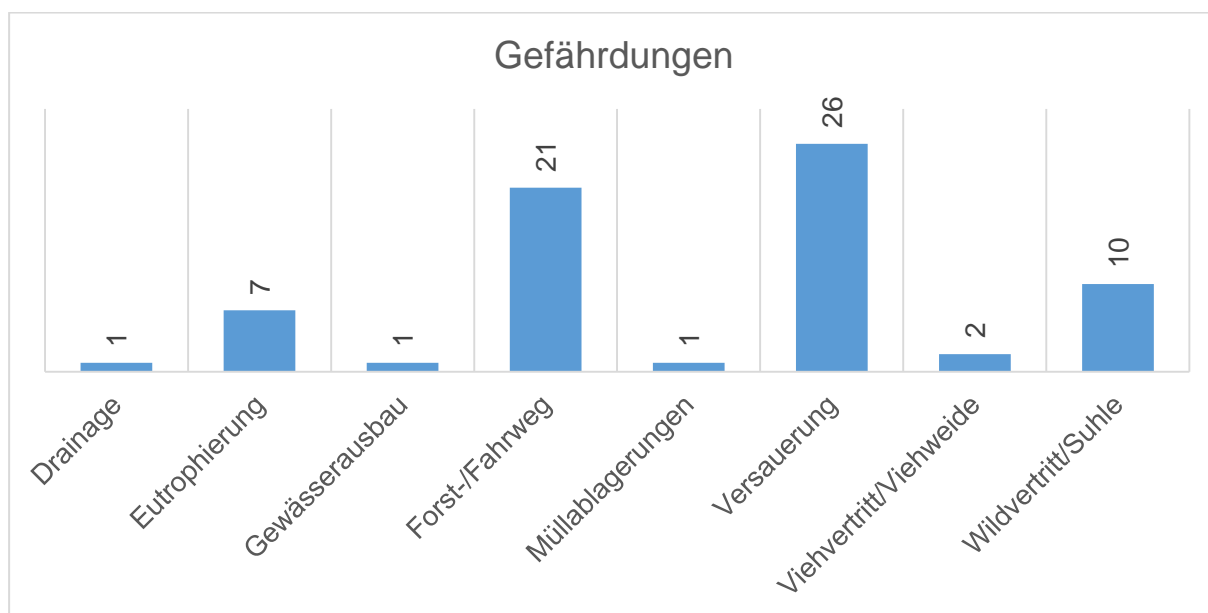


Abb.: Festgestellte Gefährdungen bei den Quellen auf der Brückenhute

Die Standard-Datenbögen, Fotos der Quellen und die vollständigen Faunenlisten zu den auf der Brückenhute untersuchten Quellen finden sich im Anhang 3.

In den 59 Quellen im Bereich der Brückenhute konnten 147 Taxa nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist das Vorkommen der Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in 7 Quellen. Höhlenflohkrebse der Gattung *Niphargus* wurden in 13 Quellen gefunden. Die Vierkant-Quellköcherfliege (*Crunoecia irrorata*) konnte in 3 Quellen nachgewiesen werden. Der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*) wurde in keiner Quelle gefunden.

*Hinweise auf Standorte mit besonderen Artvorkommen:*

(Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* / Alpenstrudelwurm *Crenobia alpina* / Höhlenflohkrebs *Niphargus schellenbergi* & *Niphargus spec.* / Vierkant-Quellköcherfliege *Crunoecia irrorata*)

Quelle	<i>Bythinella</i>	<i>Crenobia</i>	<i>Niphargus</i>	<i>Crunoecia</i>
5425/Q-316 Brückenhutquelle 1	X	-	X	X
5425/Q-317 Brückenhutquelle 2	-	-	X	-
5425/Q-319 Brückenhutquelle 4	X	-	X	-
5425/Q-320 Brückenhutquelle 5	-	-	X	-
5425/Q-321 Brückenhutquelle 6	-	-	X	X
5425/Q-323 Brückenhutquelle 8	X	-	-	-
5425/Q-332 Brückenhutquelle 17	-	-	X	-
5425/Q-333 Brückenhutquelle 18	-	-	X	-
5425/Q-341 Brückenhutquelle 26	-	-	X	-
5425/Q-343 Brückenhutquelle 28	X	-	X	X
5425/Q-344 Brückenhutquelle 29	X	-	-	-
5425/Q-345 Brückenhutquelle 30	X	-	-	-
5425/Q-346 Brückenhutquelle 31	X	-	-	-
5425/Q-352 Brückenhutquelle 37	-	-	X	-
5425/Q-353 Brückenhutquelle 38	-	-	X	-
5425/Q-354 Brückenhutquelle 39	-	-	X	-
5425/Q-374 Brückenhutquelle 59	-	-	X	-
Summen	7	0	13	3

Bedingt durch das ausgewiesene Naturschutzgebiet, befinden sich die Quellen auf der Brückenhute in einem insgesamt recht guten ökologischen Zustand. Die Brückenhutquelle 31 ist durch eine Drainage gefasst, wobei ein Teil der Rohre schon entfernt wurde und jetzt als Müllablageung in der Quelle liegt. Dieser Bereich sollte vollständig renaturiert werden (vgl. Tz. 6.2.5).

Soweit Fichtenbestände die Quellbereiche beeinträchtigen, würde ein Waldumbau vom Nadel- zum Laubgehölz den jeweiligen Quellstandort verbessern (vgl. Tz. 6.2.4).

In der Brückenhutquelle 41 wird Wild angefüttert. Solche Maßnahmen wirken sich extrem negativ auf die Quellfauna und -flora aus und sollten deshalb unterbleiben.



*Abb.: Alte Drainagerohre in der Brückenhutquelle 31*



*Abb.: Brückenhutquelle 41 – im Hintergrund der durch Wildvertritt beeinträchtigte Quellbereich*

#### 8.2.4 Quellen im Bereich der Eckweisbacher Hute

Die Eckweisbacher Hute liegt südlich von Eckweisbach (Gemeinde Hilders) westlich des Ziegelhofs im Naturraum „Milseburger Kuppenrhön“ (Vorder- und Kuppenrhön). Sie umfasst eine Fläche von fast 18 Hektar. Im Bereich der Eckweisbacher Hute wurden insgesamt 12 Quellen untersucht, die auf einer Meereshöhe zwischen 498 und 501 m über NN liegen. Die Quellvorkommen beschränken sich auf den südwestlichen Teil der Hutefläche. Geologisch entspringen die Quellen fast ausschließlich im Mittleren Buntsandstein. Die Hutefläche wird fast vollständig als Viehweide genutzt.

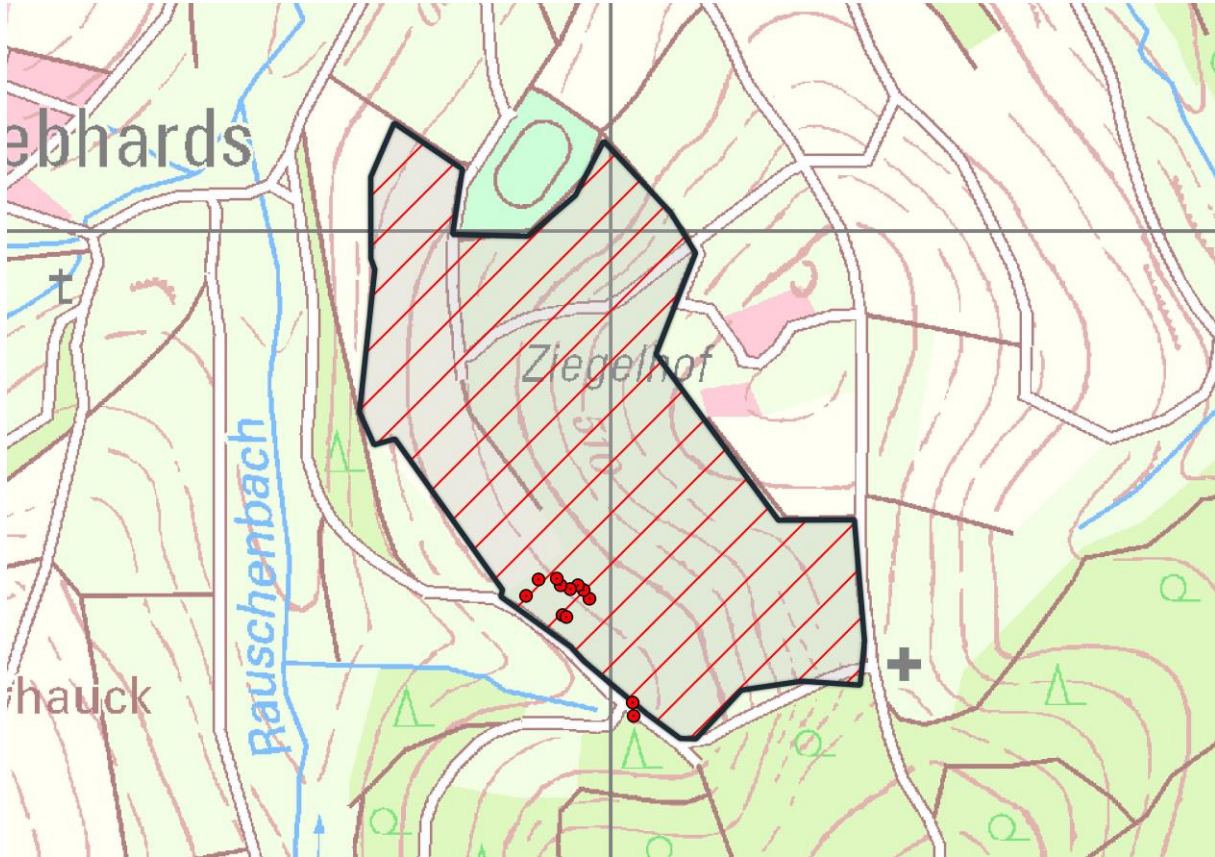


Abb.: Lage der untersuchten Quellen im Bereich der Eckweisbacher Hute





*Abb.: Blick auf die Eckweisbacher Hute*



*Abb.: Eckweisbacher Hutequelle 6*

Bei den Untersuchungen im April 2017 ergaben sich pH-Werte von 6,2 bis 7,2. Der Mittelwert der festgestellten pH-Werte liegt bei 6,592. Die elektrische Leitfähigkeit lag zwischen 42 und 96  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einem Mittelwert von 71  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es wurden Wassertemperaturen von 8,6 bis 19,1 °C, bei einem Mittelwert von 13,02 °C gemessen. Die schwach fließenden Sickerquellen sind hier einer hohen Sonneneinstrahlung ausgesetzt.

75 % der Quellen auf der Eckweisbacher Hute fließen ständig oder werden zumindest als ständig feucht eingestuft.

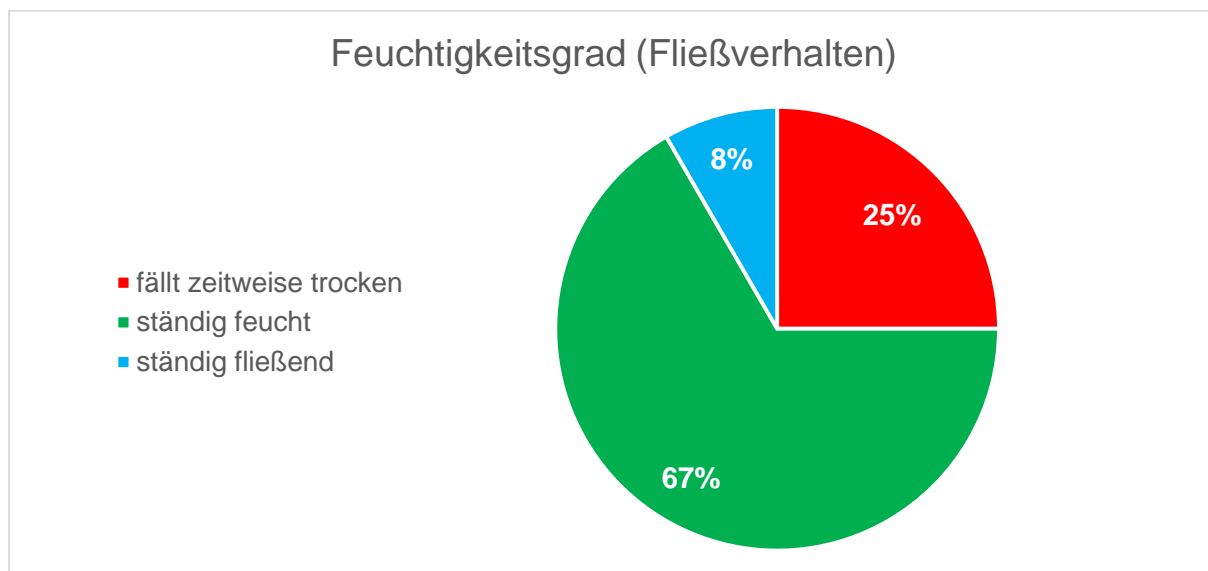


Abb.: Fließverhalten der Quellen auf der Eckweisbacher Hute

Bei allen untersuchten Quellen handelt es sich um Sickerquellen, andere Quelltypen konnten nicht festgestellt werden

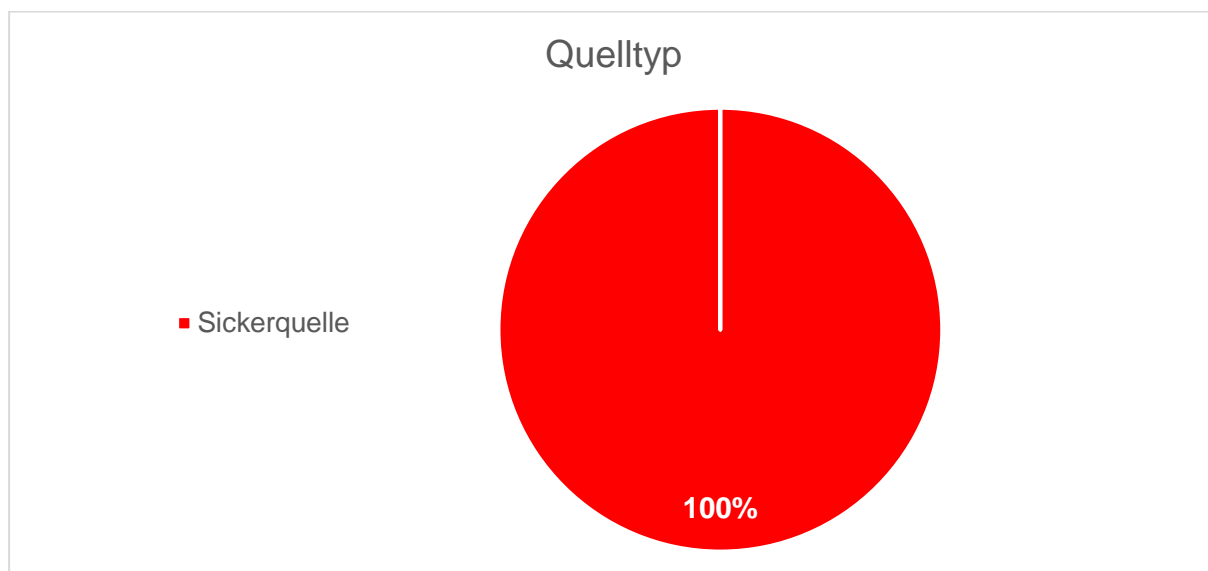


Abb.: Quelltypen auf der Eckweisbacher Hute

83 % der untersuchten Quellen auf der Eckweisbacher Hute liegen im Wiesengelände. Nur 2 Quellen liegen im Randbereich der Weidefläche am Waldrand.

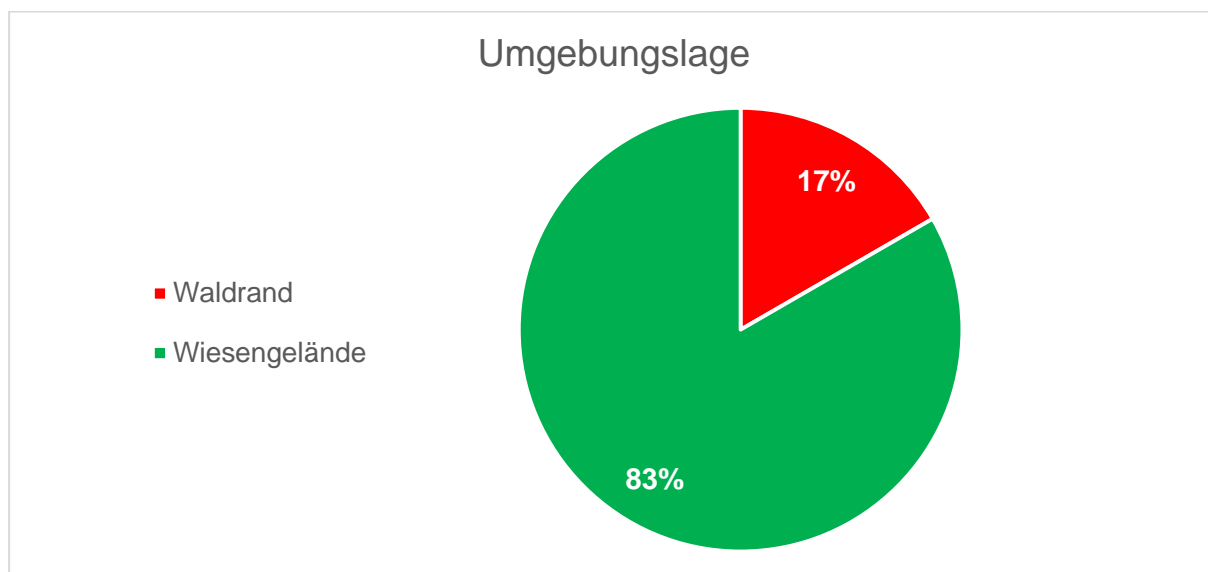


Abb.: Umgebungslage der untersuchten Quellen auf der Eckweisbacher Hute

Die Quellen sind fast alle mehr oder weniger stark durch landwirtschaftliche Nutzung im Quellbereich oder im Umfeld der Quellen beeinträchtigt (Viehweide mit Viehvertritt im Quellbereich, Eutrophierung). Eine extensive Bewirtschaftung bzw. Beweidung würde sich positiv auf die Quellstandorte auswirken (vgl. Tz. 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3). Quellfassungen mit offenen Wasseraustritten konnten nicht festgestellt werden.

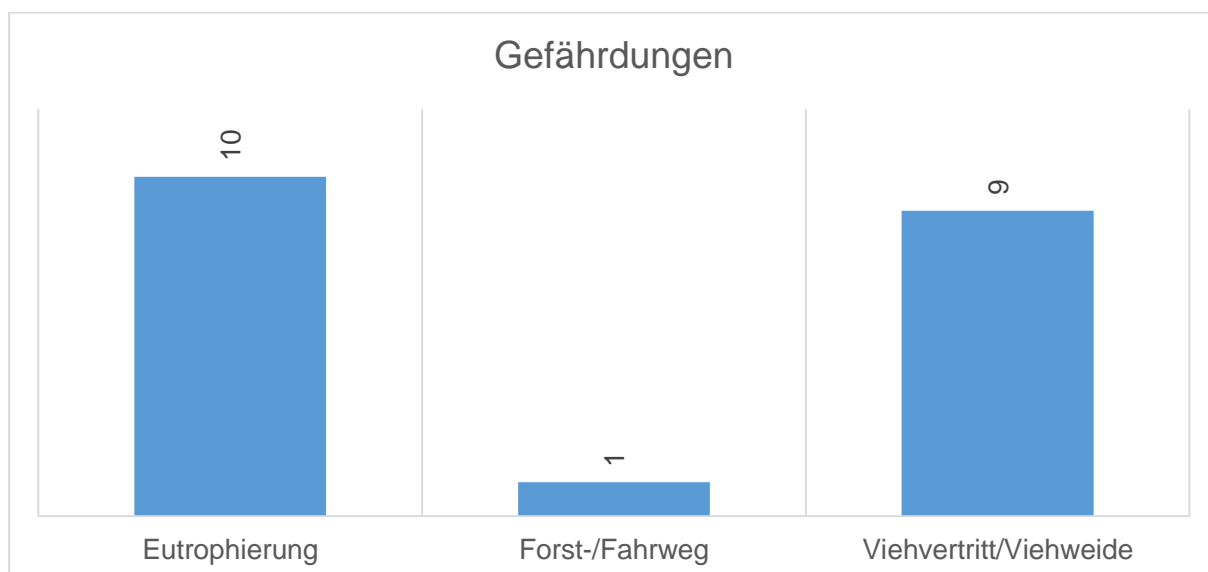


Abb.: Festgestellte Gefährdungen bei den Quellen auf der Eckweisbacher Hute

Die Standard-Datenbögen, Fotos der Quellen und die vollständigen Faunenlisten zu den auf der Eckweisbacher Hute untersuchten Quellen finden sich im Anhang 4.

In den 12 Quellen im Bereich der Eckweisbacher Hute konnten 79 Taxa nachgewiesen werden. Höhlenflohkrebse der Gattung *Niphargus* wurden in 3 Quellen gefunden. Der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*), die Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) und die Vierkant-Quellköcherfliege (*Crunoecia irrorata*) wurde in keiner Quelle nachgewiesen werden.

Bemerkenswert ist der Fund des Dunklen Uferläufers (*Elaphrus uliginosus*), einer stark gefährdeten Laufkäferart, die unmittelbar an Grundwasseraustritte auf extensiv genutzten Viehweiden gebunden ist (vgl. Tz. 8.3).

*Hinweise auf Standorte mit besonderen Artvorkommen:*

(Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* / Alpenstrudelwurm *Crenobia alpina* / Höhlenflohkrebs *Niphargus schellenbergi* & *Niphargus spec.* / Vierkant-Quellköcherfliege *Crunoecia irrorata*)

Quelle	<i>Bythinella</i>	<i>Crenobia</i>	<i>Niphargus</i>	<i>Crunoecia</i>
5425/Q-378 Quelle 4 auf der Eckweisbacher Hute	-	-	x	-
5425/Q-380 Quelle 6 auf der Eckweisbacher Hute	-	-	x	-
5425/Q-381 Quelle 7 auf der Eckweisbacher Hute	-	-	x	-
Summen	0	0	3	0

Für Offenlandquellen mit landwirtschaftlicher Nutzung im Umfeld, befinden sich die Quellen auf der Eckweisbacher Hute in einem insgesamt recht guten ökologischen Zustand. Zum Erhalt der Quellen und seiner Quellfauna sollte eine Intensivierung der Weidewirtschaft unbedingt vermieden werden.



Abb.: Starker Viehvertritt und Eutrophierung im Bereich der Eckweisbacher Hutequelle 8

### 8.2.5 Quellen im Bereich der Fohlenhute

Die Fohlenhute liegt nordöstlich von Seiferts (Gemeinde Ehrenberg), westlich des Bildsteins im Naturraum „Lange Rhön“ (Hohe Rhön). Sie umfasst eine Fläche von fast 12 Hektar. Im Bereich der Fohlenhute wurden insgesamt 5 Quellen untersucht, die auf einer Meereshöhe zwischen 682 und 706 m über NN liegen. Geologisch entspringen die Quellen ausschließlich im Lösslehm. Die Hutefläche wird fast vollständig als Viehweide genutzt.

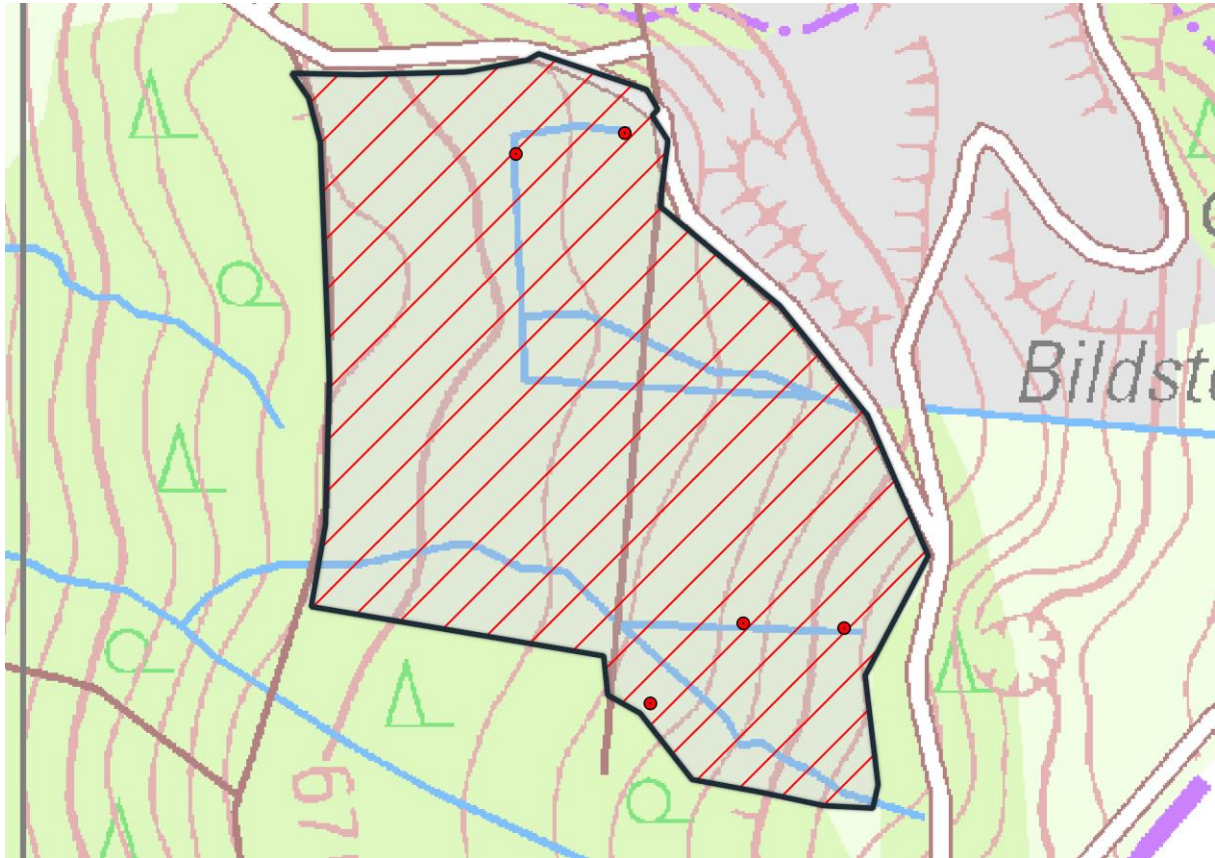


Abb.: Lage der untersuchten Quellen im Bereich der Fohlenhute



*Abb.: Blick auf die Fohlenhute*



*Abb.: Fohlenhutquelle 4*

Bei den Untersuchungen im April 2017 ergaben sich pH-Werte von 6,4 bis 7,3. Der Mittelwert der festgestellten pH-Werte liegt bei 6,820. Die elektrische Leitfähigkeit lag zwischen 165 und 334  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einem Mittelwert von 234  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es wurden Wassertemperaturen von 4,3 bis 6,8  $^{\circ}\text{C}$ , bei einem Mittelwert von 6,08  $^{\circ}\text{C}$  gemessen.

Drei Quellen auf der Fohlenhute fließen ständig, zwei der Quellen fallen im Sommer trocken.

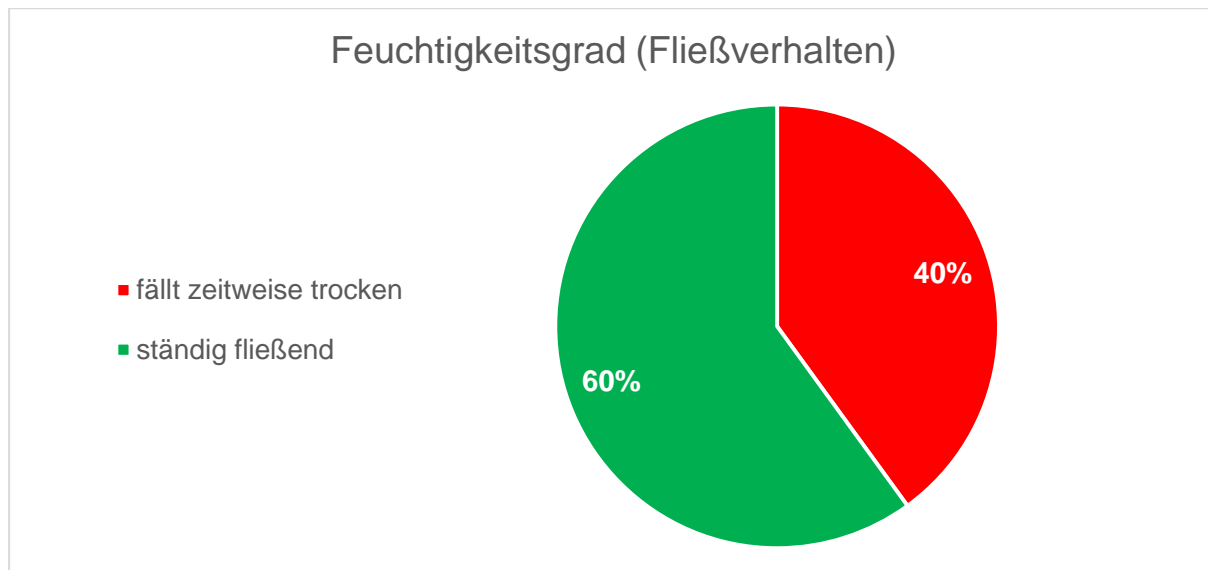


Abb.: Fließverhalten der Quellen auf der Fohlenhute

Bei 4 der untersuchten Quellen handelt es sich zumindest teilweise um Sickerquellen. Zwei der Quellen sind gefasst.

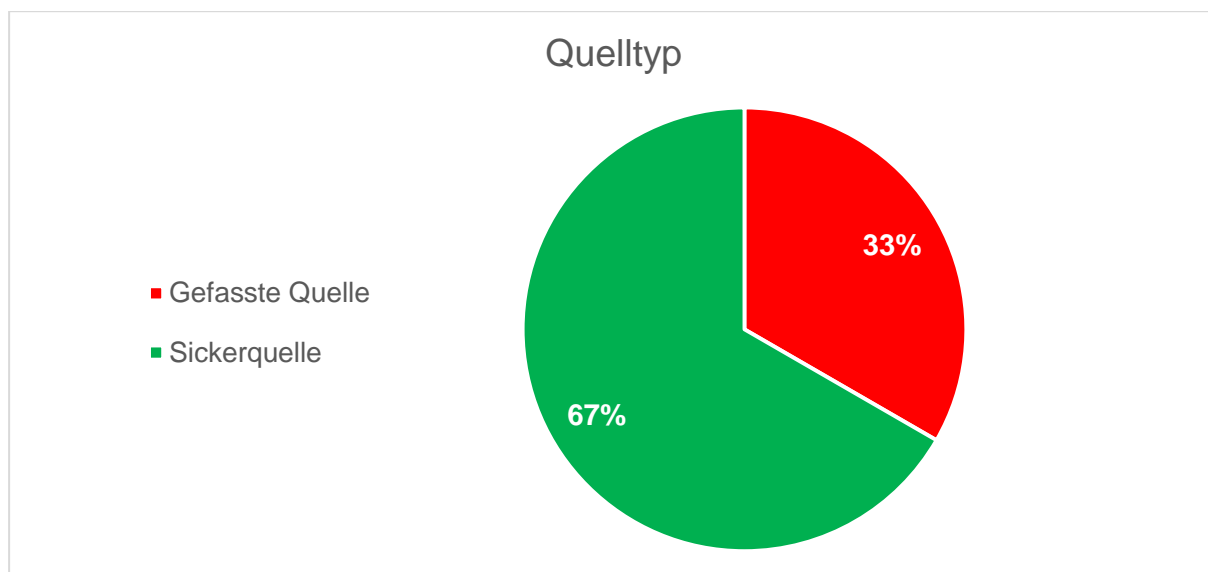


Abb.: Quelltypen auf der Fohlenhute

Alle untersuchten Quellen auf der Fohlenhute liegen im Wiesengelände. Nur eine der Quellen liegt zusätzlich im Bereich eines Feldgehölzes.

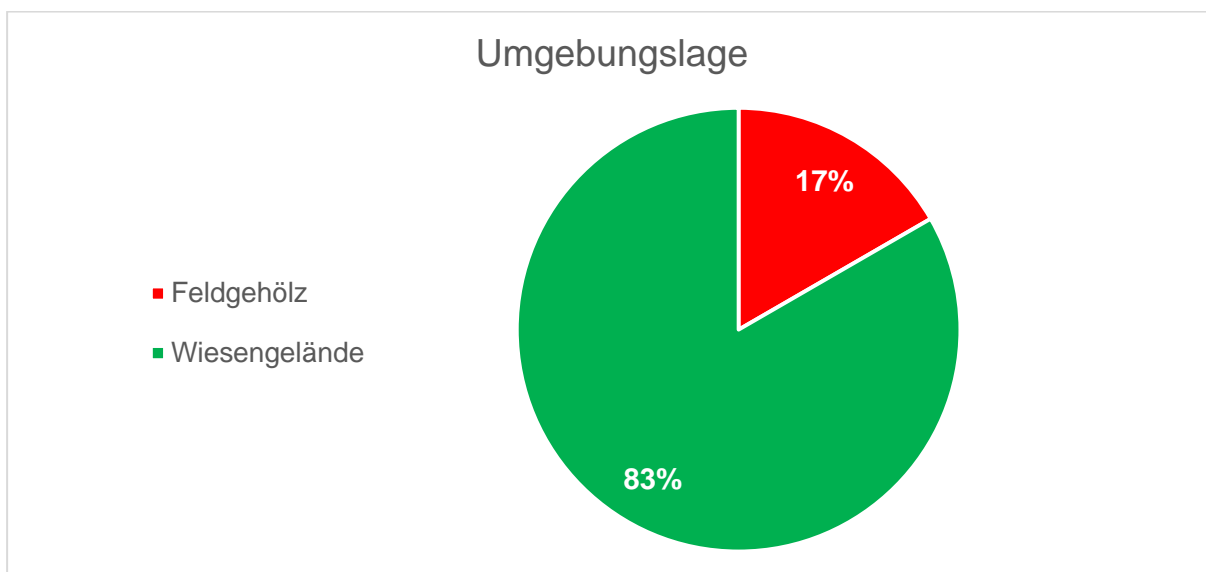


Abb.: Umgebungslage der untersuchten Quellen auf der Fohlenhute

Die Quellen sind fast alle mehr oder weniger stark durch landwirtschaftliche Nutzung im Quellbereich oder im Umfeld der Quellen beeinträchtigt (Viehweide mit Viehvertritt im Quellbereich, Eutrophierung). Eine extensive Bewirtschaftung bzw. Beweidung würde sich positiv auf die Quellstandorte auswirken (vgl. Tz. 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3). Zwei Quellen sind gefasst.

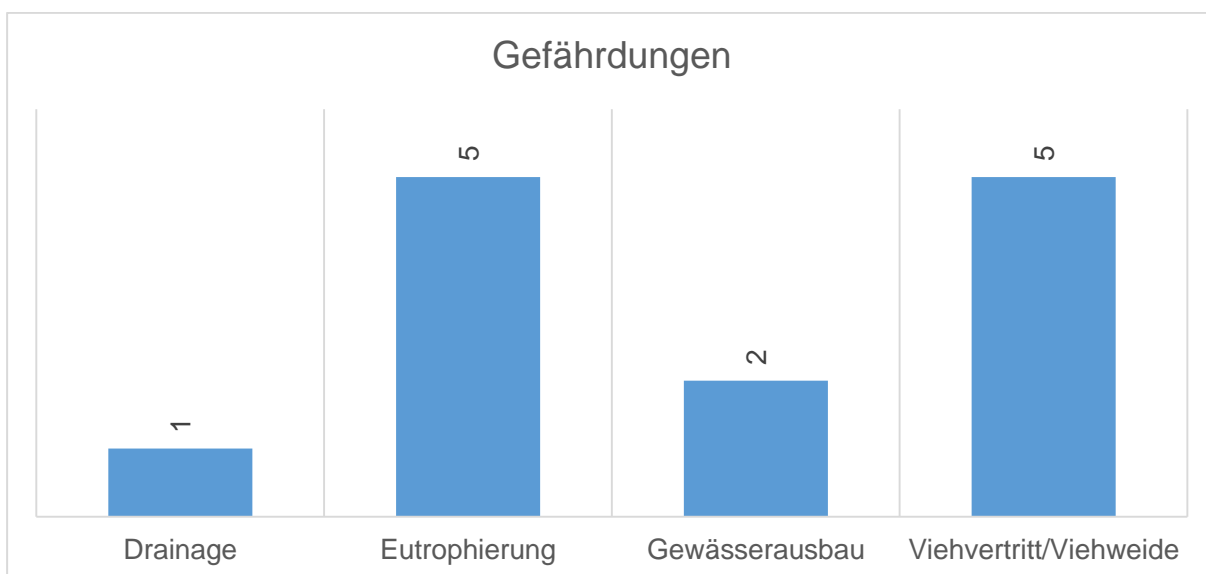


Abb.: Festgestellte Gefährdungen bei den Quellen auf der Fohlenhute



Die Standard-Datenbögen, Fotos der Quellen und die vollständigen Faunenlisten zu den auf der Fohlenhute untersuchten Quellen finden sich im Anhang 5.

In den 5 Quellen im Bereich der Fohlenhute konnten 38 Taxa nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist das Vorkommen der Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in 3 Quellen. Höhlenflohkrebse der Gattung *Niphargus* wurden in 2 Quellen gefunden. Der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*) und die Vierkant-Quellköcherfliege (*Crunoecia irrorata*) wurden in keiner Quelle nachgewiesen.

*Hinweise auf Standorte mit besonderen Artvorkommen:*

(Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* / Alpenstrudelwurm *Crenobia alpina* / Höhlenflohkrebs *Niphargus schellenbergi* & *Niphargus spec.* / Vierkant-Quellköcherfliege *Crunoecia irrorata*)

Quelle	<i>Bythinella</i>	<i>Crenobia</i>	<i>Niphargus</i>	<i>Crunoecia</i>
5426/Q-390 Fohlenhutquelle 2	x	-	-	-
5426/Q-391 Fohlenhutquelle 3	x	-	x	-
5426/Q-392 Fohlenhutquelle 4	x	-	x	-
Summen	3	0	2	0

Für Offenlandquellen mit landwirtschaftlicher Nutzung im Umfeld, befinden sich die Quellen auf der Fohlenhute in einem insgesamt recht guten ökologischen Zustand. Zum Erhalt der Quellen und seiner Quellfauna sollte eine Intensivierung der Weidewirtschaft unbedingt vermieden werden.

Die Fohlenhutquellen 1 und 3 sind gefasst und sollten zurückgebaut werden (vgl. Tz. 6.2.5).



Abb.: Fohlenhutquelle 1

### 8.2.6 Quellen im Bereich der Hilderser Hute

Die Hilderser Hute liegt östlich von Hilders am Westhang des Buchschirms im Naturraum „Lange Rhön“ (Hohe Rhön). Sie umfasst eine Fläche von etwas über 71 Hektar.

Im Bereich der Hilderser Hute wurden insgesamt 70 Quellen untersucht, die auf einer Meereshöhe zwischen 659 und 732 m über NN liegen. Geologisch entspringen die Quellen überwiegend aus Lösslehm, teilweise auch aus dem Basalt oder aus Quellentorf. Die Hutefläche wird fast vollständig als Viehweide genutzt.

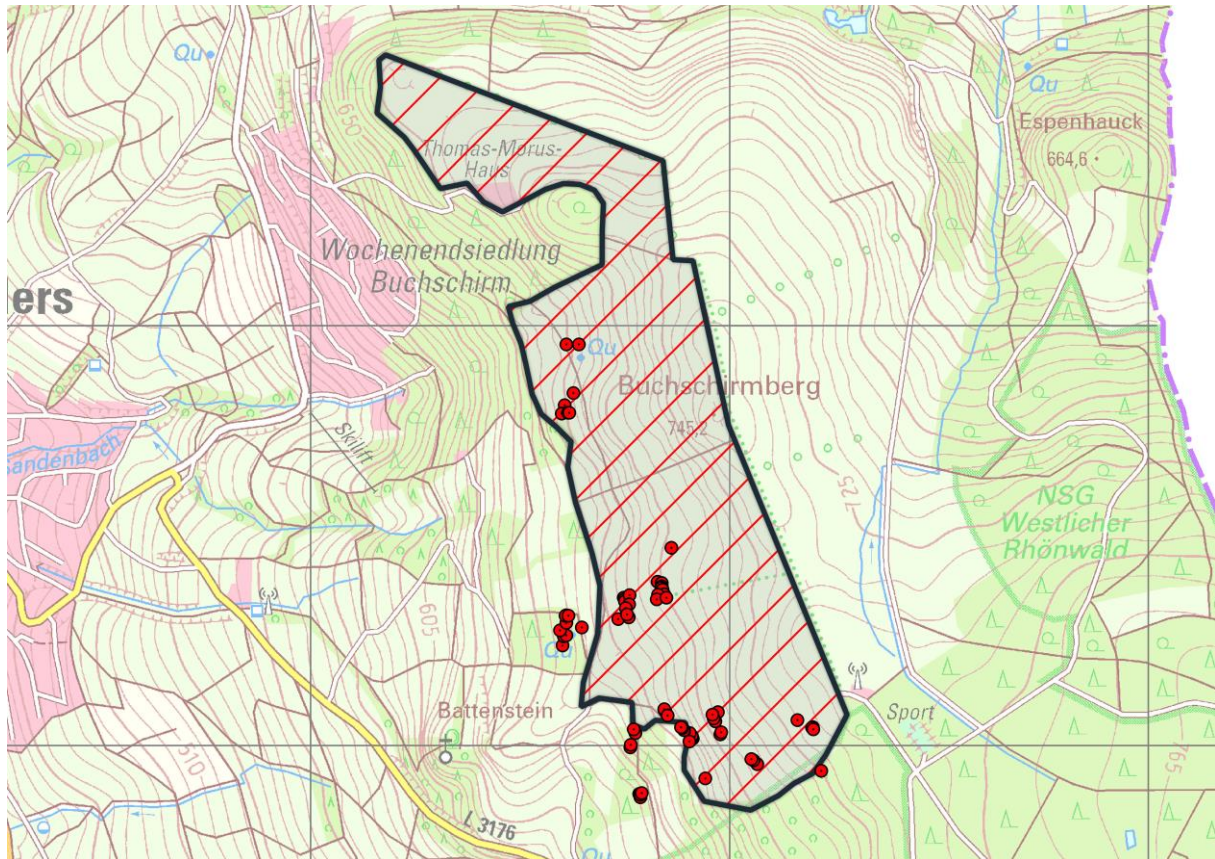


Abb.: Lage der untersuchten Quellen im Bereich der Hilderser Hute



*Abb.: Blick auf die Hilderser Hute*



*Abb.: Ziegenherde im Bereich der Buchschirmquelle 8*

Bei den Untersuchungen im April 2017 ergaben sich pH-Werte von 5,3 bis 7,0. Der Mittelwert der festgestellten pH-Werte liegt bei 6,080. Die elektrische Leitfähigkeit lag zwischen 77 und 294  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einem Mittelwert von 147  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es wurden Wassertemperaturen von 4,4 bis 10,8 °C, bei einem Mittelwert von 7,41 °C gemessen.

93 % der Quellen auf der Hilderser Hute fließen ständig oder werden zumindest als ständig feucht eingestuft.

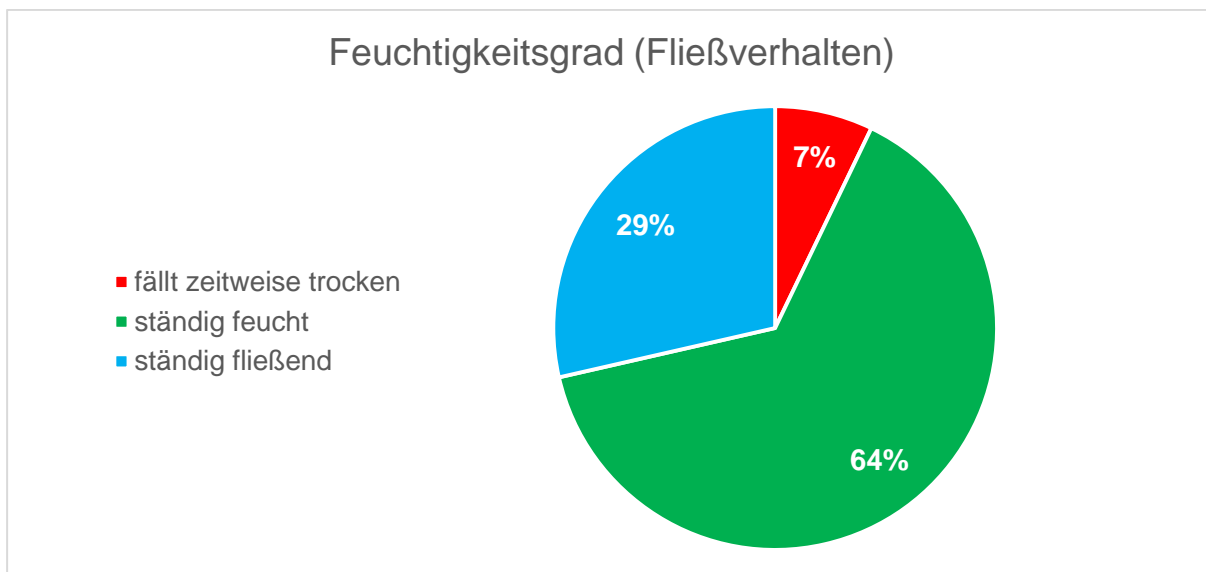


Abb.: Fließverhalten der Quellen auf der Hilderser Hute

Bei 88 % der untersuchten Quellen handelt es sich um Sickerquellen, 7 % der Quellen können zumindest teilweise als Sturzquellen bezeichnet werden. Vier Quellen sind gefasst.

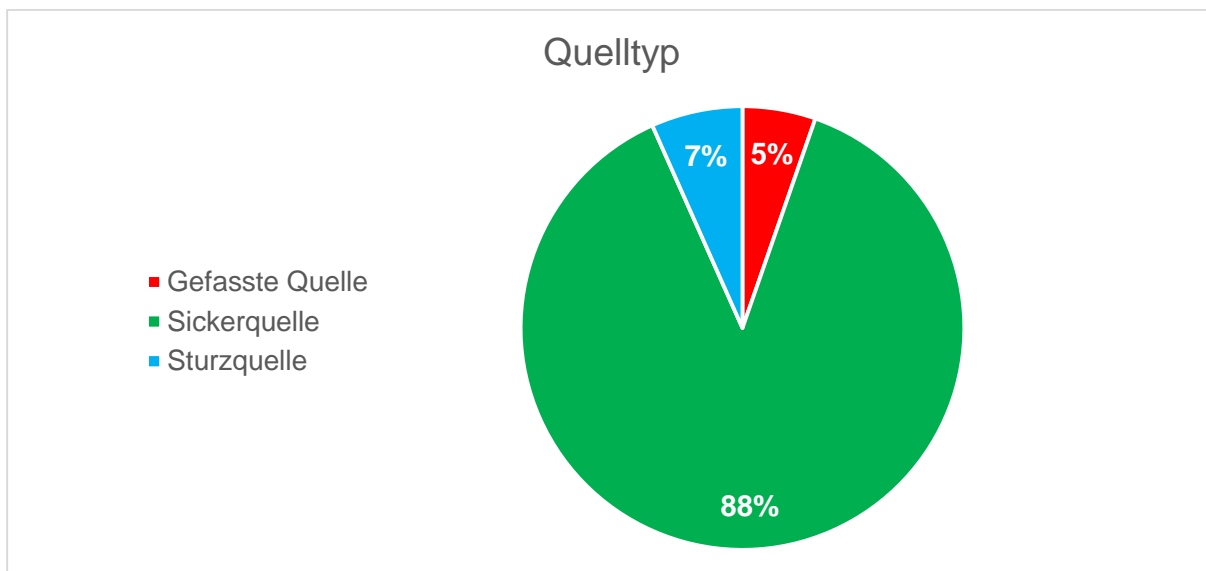


Abb.: Quelltypen auf der Hilderser Hute

63 % der untersuchten Quellen auf der Hilderser Hute liegen im Wiesengelände. Bei 37 % der Quellen konnten Feldgehölze bzw. Wald- oder Waldrandstrukturen registriert werden.

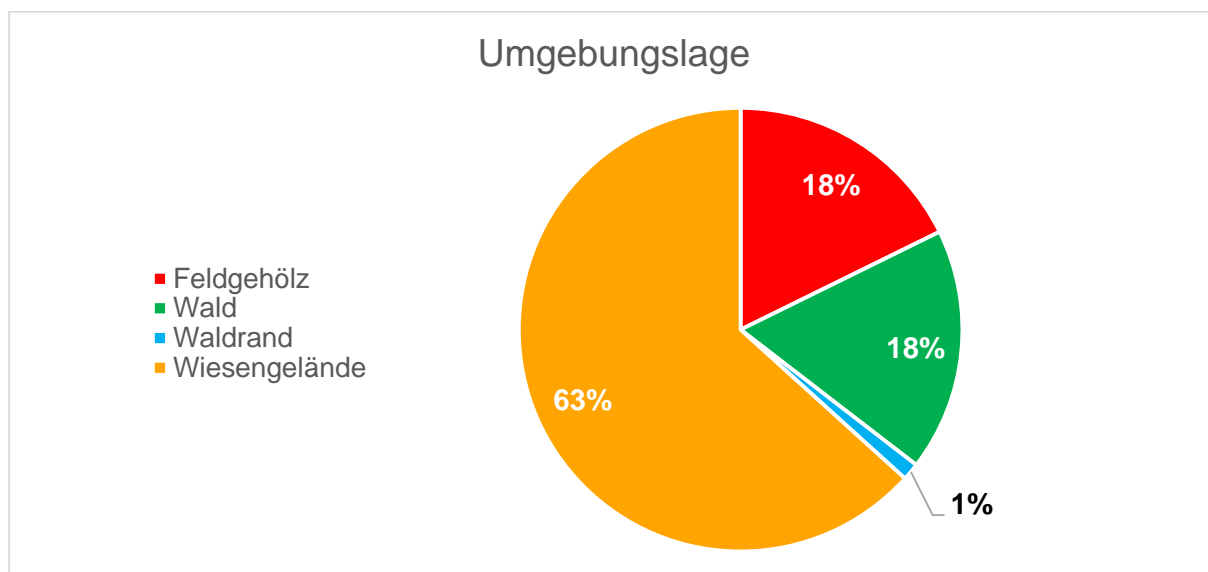


Abb.: Umgebungslage der untersuchten Quellen auf der Hilderser Hute

Über die Hälfte der Quellen sind mehr oder weniger stark durch landwirtschaftliche Nutzung im Quellbereich oder im Umfeld der Quellen beeinträchtigt (Viehweide mit Viehvertritt im Quellbereich, Eutrophierung). Eine extensive Bewirtschaftung bzw. Beweidung würde sich positiv auf die Quellstandorte auswirken (vgl. Tz. 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3). Vier Quellen sind durch Fassungen (Viehtränke) beeinträchtigt. 12 Quellen sind durch eine zunehmende Versauerung aufgrund der Nadelholzbestände im Quellumfeld gefährdet.

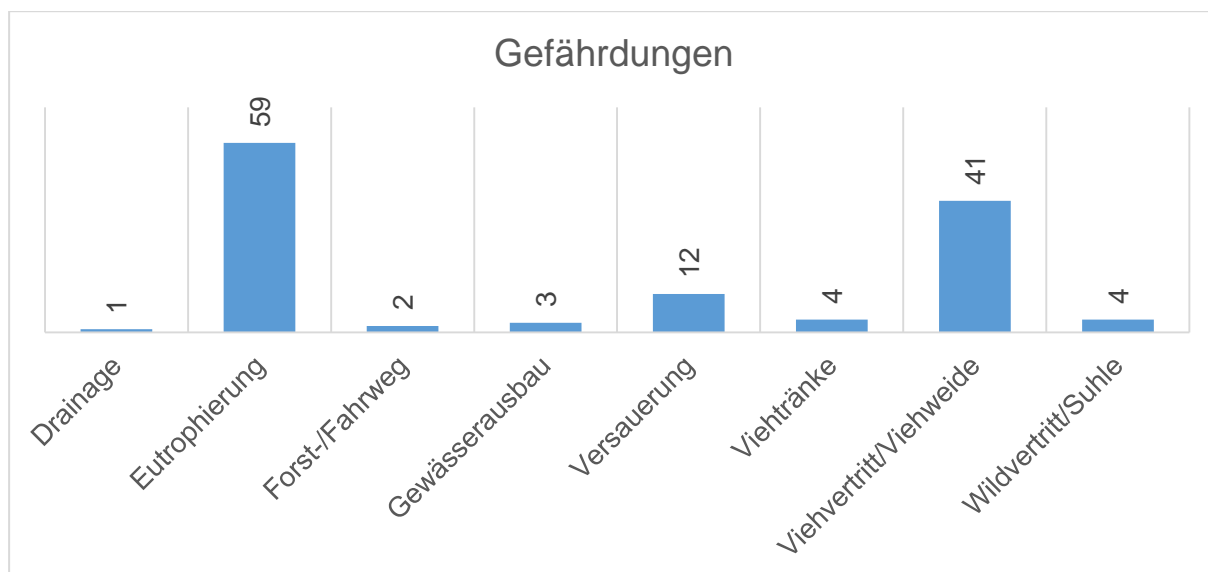


Abb.: Festgestellte Gefährdungen bei den Quellen auf der Hilderser Hute

Die Standard-Datenbögen, Fotos der Quellen und die vollständigen Faunenlisten zu den auf der Hilderser Hute untersuchten Quellen finden sich im Anhang 6.

In den 70 Quellen im Bereich der Hilderser Hute konnten 137 Taxa nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist das Vorkommen der Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in 32 Quellen. Höhlenflohkrebs der Gattung *Niphargus* wurden in 14 Quellen gefunden. Der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*) konnte in 8 Quellen nachgewiesen werden. Die Vierkant-Quellköcherfliege (*Crunoecia irrorata*) wurde ebenfalls in 8 Quellen gefunden.

*Hinweise auf Standorte mit besonderen Artvorkommen:*

(Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* / Alpenstrudelwurm *Crenobia alpina* / Höhlenflohkrebs *Niphargus schellenbergi* & *Niphargus spec.* / Vierkant-Quellköcherfliege *Crunoecia irrorata*)

Quelle	<i>Bythinella</i>	<i>Crenobia</i>	<i>Niphargus</i>	<i>Crunoecia</i>
5426/Q-300 Buchschirmquelle 46	-	-	X	-
5426/Q-301 Buchschirmquelle 47	-	-	X	-
5426/Q-302 Buchschirmquelle 48	-	-	X	-
5426/Q-310 Buchschirmquelle 56	X	-	-	-
5426/Q-311 Buchschirmquelle 57	X	-	-	-
5426/Q-317 Buchschirmquelle 63	-	-	X	-
5426/Q-318 Buchschirmquelle 64	X	-	-	-
5426/Q-319 Buchschirmquelle 65	X	X	X	-
5426/Q-320 Buchschirmquelle 66	X	X	-	-
5426/Q-321 Buchschirmquelle 67	X	-	X	-
5426/Q-322 Buchschirmquelle 68	X	-	-	-
5426/Q-551 Buchschirmquelle 3	X	-	-	-
5426/Q-552 Buchschirmquelle 4	X	-	-	-
5426/Q-553 Buchschirmquelle 5	X	X	-	X
5426/Q-554 Buchschirmquelle 6	X	X	-	-
5426/Q-555 Buchschirmquelle 7	X	-	-	-
5426/Q-557 Buchschirmquelle 9	X	-	X	-
5426/Q-558 Buchschirmquelle 10	X	-	-	-
5426/Q-569 Buchschirmquelle 11	-	-	X	-
5426/Q-568 Buchschirmquelle 20	X	-	-	-
5426/Q-569 Buchschirmquelle 21	X	-	-	-
5426/Q-570 Buchschirmquelle 22	X	-	-	-
5426/Q-571 Buchschirmquelle 23	X	-	-	-
5426/Q-572 Buchschirmquelle 24	X	-	-	-
5426/Q-576 Buchschirmquelle 28	X	X	-	-
5426/Q-577 Buchschirmquelle 29	X	X	-	-
5426/Q-578 Buchschirmquelle 30	X	X	-	-
5426/Q-579 Buchschirmquelle 31	X	-	-	-
5426/Q-586 Buchschirmquelle 32	X	-	X	X
5426/Q-590 Buchschirmquelle 36	X	-	-	-
5426/Q-591 Buchschirmquelle 37	X	-	-	X
5426/Q-592 Buchschirmquelle 38	-	-	X	X
5426/Q-593 Buchschirmquelle 39	X	-	-	X
5426/Q-594 Buchschirmquelle 40	X	-	-	-
5426/Q-595 Buchschirmquelle 41	X	-	X	-
5426/Q-596 Buchschirmquelle 42	X	-	X	X
5426/Q-597 Buchschirmquelle 43	X	X	X	X
5426/Q-598 Buchschirmquelle 44	X	-	X	X
5426/Q-310 Buchschirmquelle 56	X	-	-	-
5426/Q-311 Buchschirmquelle 57	X	-	-	-
5426/Q-318 Buchschirmquelle 64	X	-	-	-
5426/Q-319 Buchschirmquelle 65	X	-	-	-
5426/Q-320 Buchschirmquelle 66	X	-	-	-
5426/Q-321 Buchschirmquelle 67	X	-	-	-
5426/Q-322 Buchschirmquelle 68	X	-	-	-
5426/Q-551 Buchschirmquelle 3	X	-	-	-

Quelle	<i>Bythinella</i>	<i>Crenobia</i>	<i>Niphargus</i>	<i>Crunoecia</i>
5426/Q-552 Buchschirmquelle 4	X	-	-	-
5426/Q-553 Buchschirmquelle 5	X	-	-	-
5426/Q-554 Buchschirmquelle 6	X	-	-	-
5426/Q-555 Buchschirmquelle 7	X	-	-	-
5426/Q-557 Buchschirmquelle 9	X	-	-	-
5426/Q-558 Buchschirmquelle 10	X	-	-	-
5426/Q-568 Buchschirmquelle 20	X	-	-	-
5426/Q-569 Buchschirmquelle 21	X	-	-	-
5426/Q-570 Buchschirmquelle 22	X	-	-	-
5426/Q-571 Buchschirmquelle 23	X	-	-	-
5426/Q-572 Buchschirmquelle 24	X	-	-	-
Summen	32	8	14	8

Für Offenlandquellen mit landwirtschaftlicher Nutzung im Umfeld, befinden sich die Quellen auf der Hilderser Hute in einem insgesamt recht guten ökologischen Zustand. Zum Erhalt der Quellen und seiner Quellfauna sollte eine Intensivierung der Weidewirtschaft unbedingt vermieden werden.

Soweit Fichtenbestände die Quellbereiche beeinträchtigen, würde ein Waldumbau vom Nadel- zum Laubgehölz den jeweiligen Quellstandort verbessern (vgl. Tz. 6.2.4).

Die Buchschirmquellen 38, 46 und 66 sind gefasst und sollten zurückgebaut werden (vgl. Tz. 6.2.5). Viehtränken sollten dabei aus dem Quellbereich verlegt werden. Bei der Buchschirmquelle 31 liegt die Viehtränke zwar etwas unterhalb des Quellbereichs, führt aber immer noch zu einer Beeinträchtigung des Biotops.



Abb.: Als Viehtränke gefasste Buchschirmquelle 46



*Abb.: Als Viehtränke gefasste Buchschilderquelle 66*



*Abb.: Verrohrung an der Buchschilderquelle 36*



### 8.2.7 Quellen im Bereich der Melpertser Hute

Die Melpertser Hute liegt östlich von Melperts (Gemeinde Ehrenberg) am Westhang des Querenbergs im Naturraum „Lange Rhön“ (Hohe Rhön). Sie umfasst eine Fläche von fast 62 Hektar.

Im Bereich der Melpertser Hute wurden insgesamt 55 Quellen untersucht, die auf einer Meereshöhe zwischen 587 und 770 m über NN liegen. Geologisch entspringen die Quellen fast ausschließlich im Lösslehm. Die Hutefläche wird fast vollständig als Viehweide genutzt.

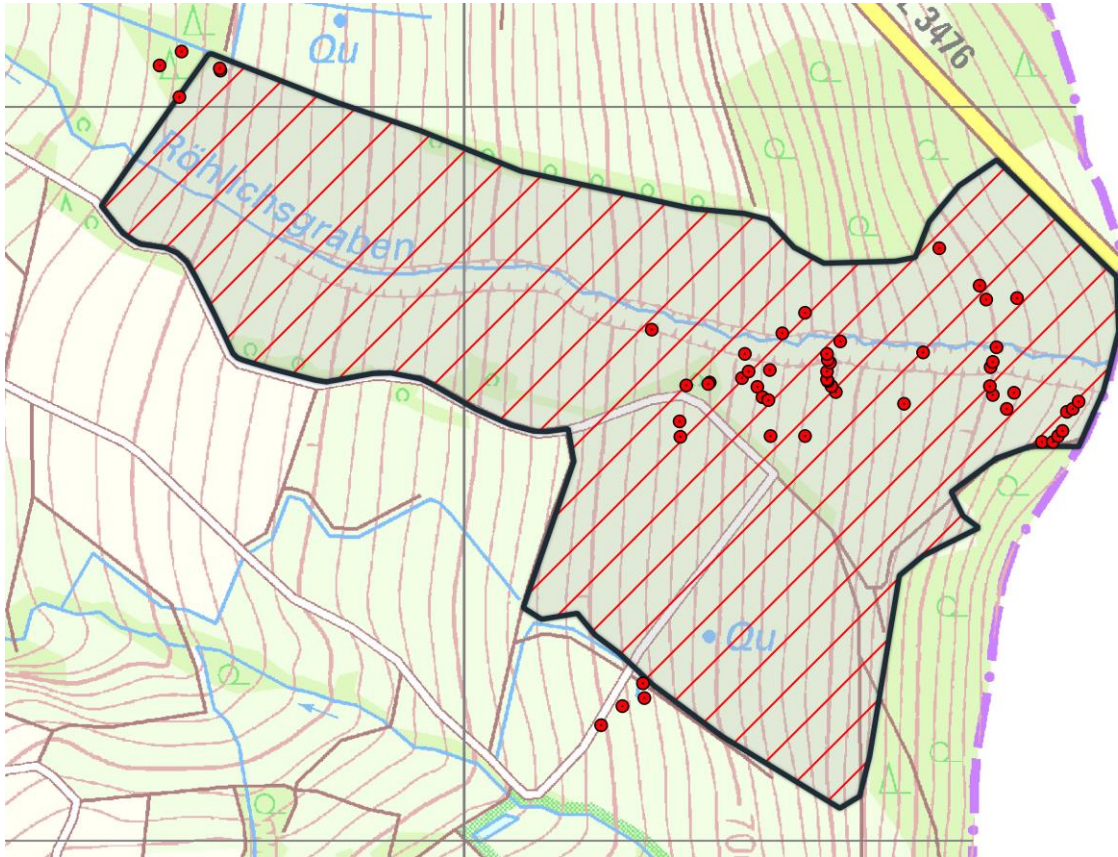


Abb.: Lage der untersuchten Quellen im Bereich der Melpertser Hute



*Abb.: Blick auf die Melpertser Hute*



*Abb.: Rinder auf der Melpertser Hute*

Bei den Untersuchungen im April 2017 ergaben sich pH-Werte von 5,3 bis 7,3. Der Mittelwert der festgestellten pH-Werte liegt bei 6,315. Die elektrische Leitfähigkeit lag zwischen 39 und 297  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einem Mittelwert von 149  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es wurden Wassertemperaturen von 4,0 bis 14,7 °C, bei einem Mittelwert von 7,64 °C gemessen.

93 % der Quellen auf der Melpertser Hute fließen ständig oder werden zumindest als ständig feucht eingestuft.

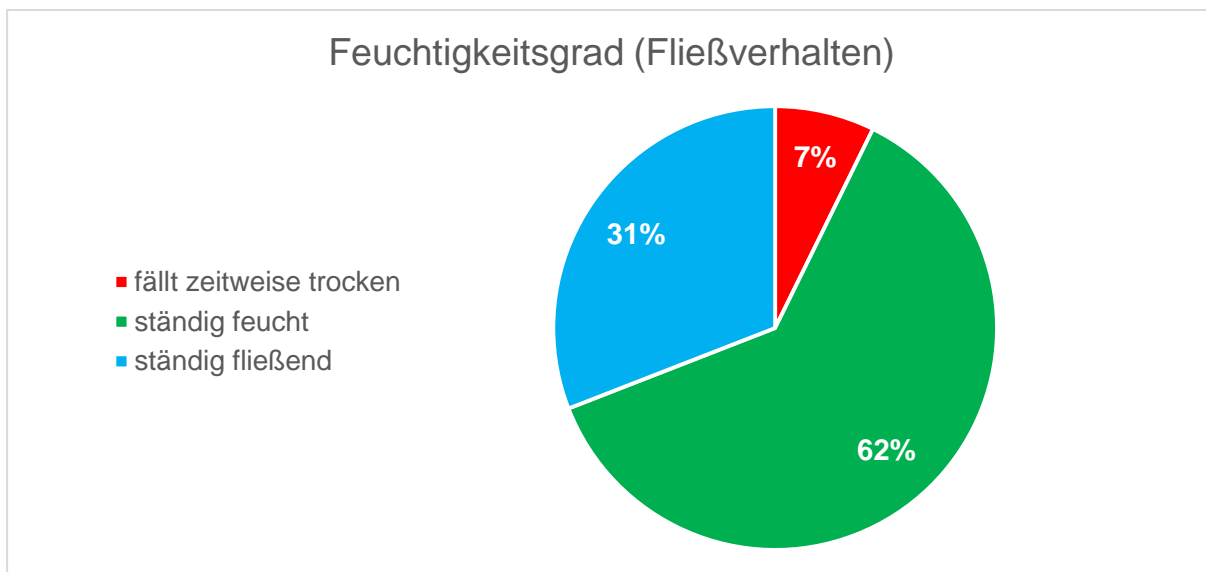


Abb.: Fließverhalten der Quellen auf der Melpertser Hute

Bei 86 % der untersuchten Quellen handelt es sich um Sickerquellen, 4 % der Quellen können zumindest teilweise als Sturzquellen bezeichnet werden. 6 Quellen sind gefasst.

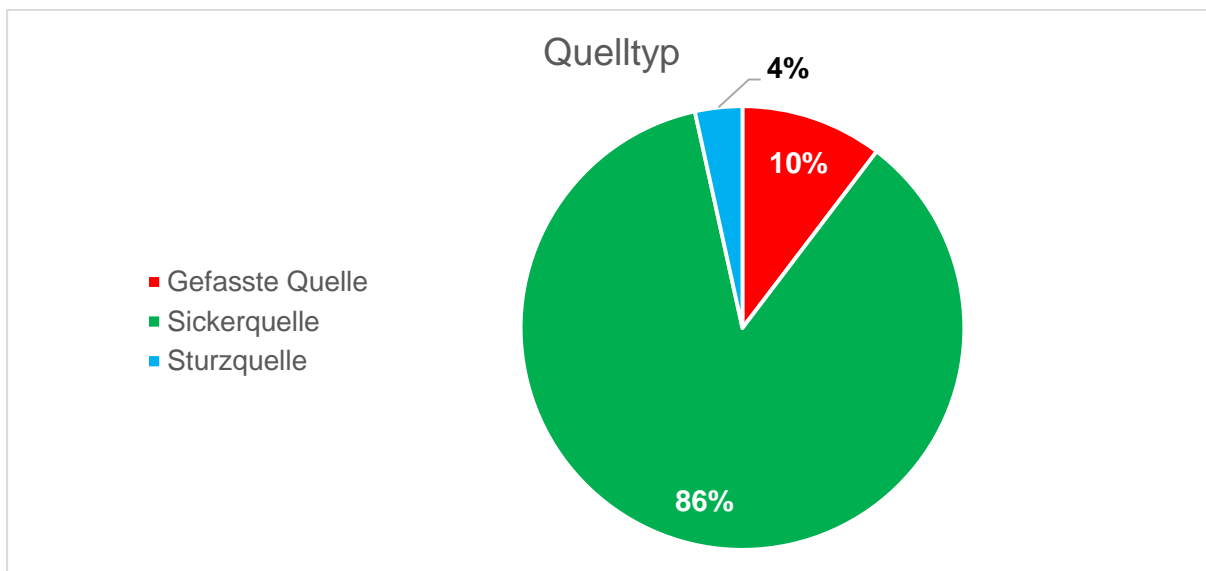


Abb.: Quelltypen auf der Melpertser Hute

85 % der untersuchten Quellen auf der Melpertser Hute liegen im Wiesengelände. Bei 15 % der Quellen konnten Wald- oder Waldrandstrukturen registriert werden.

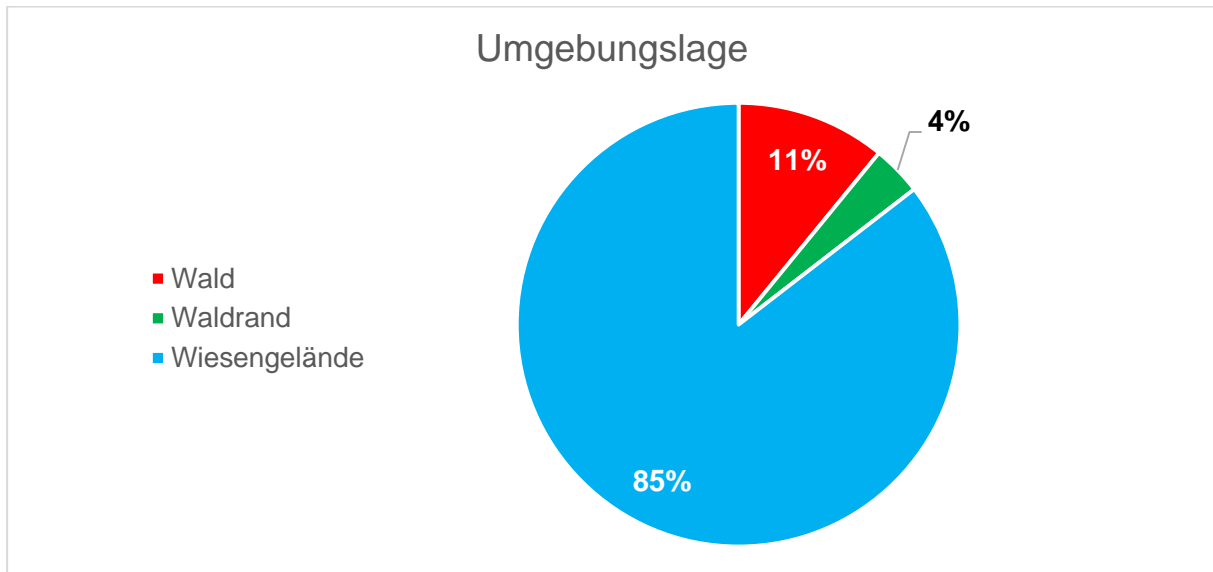


Abb.: Umgebungslage der untersuchten Quellen auf der Melpertser Hute

Ein Großteil der Quellen ist mehr oder weniger stark durch landwirtschaftliche Nutzung im Quellbereich oder im Umfeld der Quellen beeinträchtigt (Viehweide mit Viehvertritt im Quellbereich, Eutrophierung). Eine extensive Bewirtschaftung bzw. Beweidung würde sich positiv auf die Quellstandorte auswirken (vgl. Tz. 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3). Sechs Quellen sind durch Fassungen (teilweise Viehtränken) beeinträchtigt. 4 Quellen sind durch eine zunehmende Versauerung aufgrund der Nadelholzbestände im Quellumfeld gefährdet.

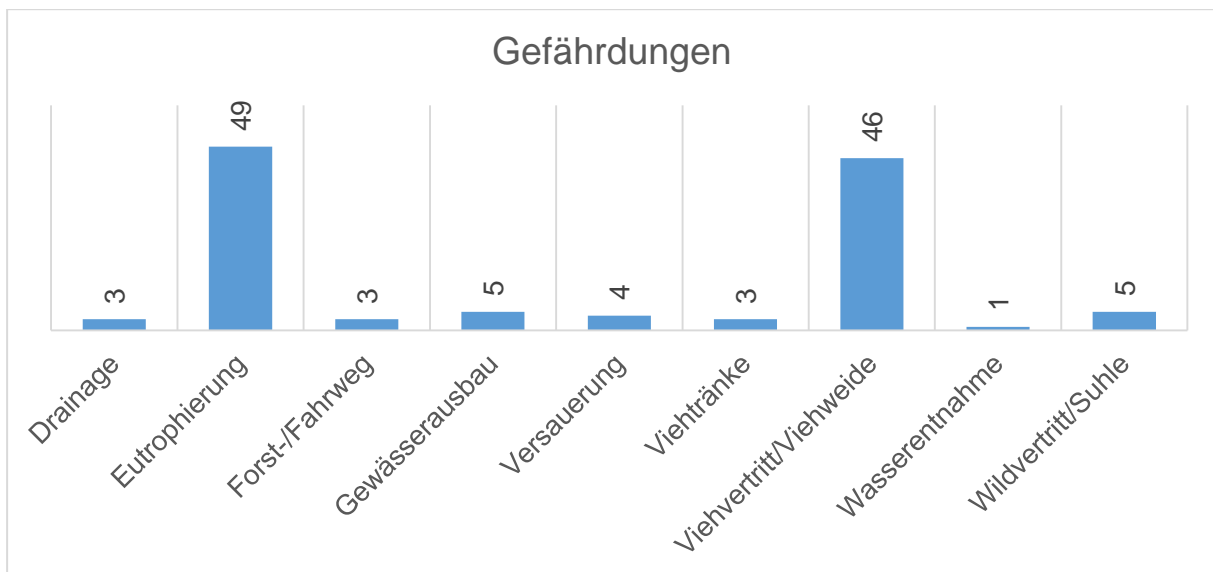


Abb.: Festgestellte Gefährdungen bei den Quellen auf der Melpertser Hute

Die Standard-Datenbögen, Fotos der Quellen und die vollständigen Faunenlisten zu den auf der Melpertser Hute untersuchten Quellen finden sich im Anhang 7.

In den 55 Quellen im Bereich der Melpertser Hute konnten 137 Taxa nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist das Vorkommen der Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in 21 Quellen. Höhlenflohkrebs der Gattung *Niphargus* wurden in 13 Quellen gefunden. Der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*) konnte in 3 Quellen nachgewiesen werden. Die Vierkant-Quellköcherfliege (*Crunoecia irrorata*) wurde nicht gefunden.

**Hinweise auf Standorte mit besonderen Artvorkommen:**

(Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* / Alpenstrudelwurm *Crenobia alpina* / Höhlenflohkrebs *Niphargus schellenbergi* & *Niphargus spec.* / Vierkant-Quellköcherfliege *Crunoecia irrorata*)

Quelle	<i>Bythinella</i>	<i>Crenobia</i>	<i>Niphargus</i>	<i>Crunoecia</i>
5426/Q-200 Melpertser Hutequelle 1	x	-	x	-
5426/Q-203 Melpertser Hutequelle 4	x	-	x	-
5426/Q-205 Melpertser Hutequelle 6	-	-	x	-
5426/Q-206 Melpertser Hutequelle 7	-	-	x	-
5426/Q-214 Melpertser Hutequelle 15	x	-	-	-
5426/Q-217 Melpertser Hutequelle 18	x	-	x	-
5426/Q-218 Melpertser Hutequelle 19	-	-	x	-
5426/Q-220 Melpertser Hutequelle 21	x	-	-	-
5426/Q-222 Melpertser Hutequelle 23	x	x	-	-
5426/Q-223 Melpertser Hutequelle 24	x	x	x	-
5426/Q-224 Melpertser Hutequelle 25	x	-	-	-
5426/Q-225 Melpertser Hutequelle 26	x	-	-	-
5426/Q-228 Melpertser Hutequelle 29	x	-	x	-
5426/Q-229 Melpertser Hutequelle 30	x	-	x	-
5426/Q-230 Melpertser Hutequelle 31	x	-	x	-
5426/Q-231 Melpertser Hutequelle 32	x	-	-	-
5426/Q-232 Melpertser Hutequelle 33	x	-	x	-
5426/Q-234 Melpertser Hutequelle 35	x	-	-	-
5426/Q-235 Melpertser Hutequelle 36	x	x	-	-
5426/Q-236 Melpertser Hutequelle 37	x	-	-	-
5426/Q-241 Melpertser Hutequelle 42	x	-	-	-
5426/Q-242 Melpertser Hutequelle 43	x	-	-	-
5426/Q-200 Melpertser Hutequelle 1	x	-	-	-
5426/Q-203 Melpertser Hutequelle 4	x	-	-	-
5426/Q-214 Melpertser Hutequelle 15	x	-	-	-
5426/Q-217 Melpertser Hutequelle 18	x	-	-	-
5426/Q-220 Melpertser Hutequelle 21	x	-	-	-
5426/Q-222 Melpertser Hutequelle 23	x	-	-	-
5426/Q-223 Melpertser Hutequelle 24	x	-	-	-
5426/Q-224 Melpertser Hutequelle 25	x	-	-	-
5426/Q-225 Melpertser Hutequelle 26	x	-	-	-
5426/Q-228 Melpertser Hutequelle 29	x	-	-	-
5426/Q-229 Melpertser Hutequelle 30	x	-	-	-
5426/Q-792 Röhlichgrabenquelle 2	-	-	x	-
5426/Q-793 Röhlichgrabenquelle 3	-	-	3	-
Summen	21	3	19	0

Für Offenlandquellen mit landwirtschaftlicher Nutzung im Umfeld, befinden sich die Quellen auf der Melpertser Hute in einem insgesamt recht guten ökologischen Zustand. Zum Erhalt der Quellen und seiner Quellfauna sollte eine Intensivierung der Weidewirtschaft unbedingt vermieden werden.

Soweit Fichtenbestände die Quellbereiche beeinträchtigen, würde ein Waldumbau vom Nadel- zum Laubgehölz den jeweiligen Quellstandort verbessern (vgl. Tz. 6.2.4).

Die Melpertser Hutequellen 18, 30 und 37 sind als Viehtränke gefasst und sollten zurückgebaut werden, bzw. aus dem Quellbereich verlegt werden (vgl. Tz. 6.2.5). Ebenso sollten die Drainagen bei der Melpertser Hutequelle 19, sowie der Herrenwasserquellen 1 und 6 zurückgebaut werden.



*Abb.: Als Viehtränke gefasste Melpertser Hutequelle 18*



*Abb.: Als Viehtränke gefasste Melpertser Hutequelle 30*



*Abb.: Als Viehtränke gefasste Melpertser Hutequelle 37*



*Abb.: Drainagerohr in der Herrenwasserquelle 6*

### 8.2.8 Quellen im Bereich der Reulbacher Hute

Die Reulbacher Hute liegt östlich von Reulbach (Gemeinde Ehrenberg) am Westhang des Bornbergs im Naturraum „Wasserkuppenrhön“ (Hohe Rhön). Sie umfasst eine Fläche von fast 14 Hektar. Im Bereich der Reulbacher Hute wurden insgesamt 20 Quellen untersucht, die auf einer Meereshöhe zwischen 631 und 713 m über NN liegen. Geologisch entspringen die Quellen aus unterschiedlichen Gesteinsformationen (z.B. Mittleren Buntsandstein, Basalt, Unterer Muschelkalk). Die Hutefläche wird fast vollständig als Viehweide genutzt.

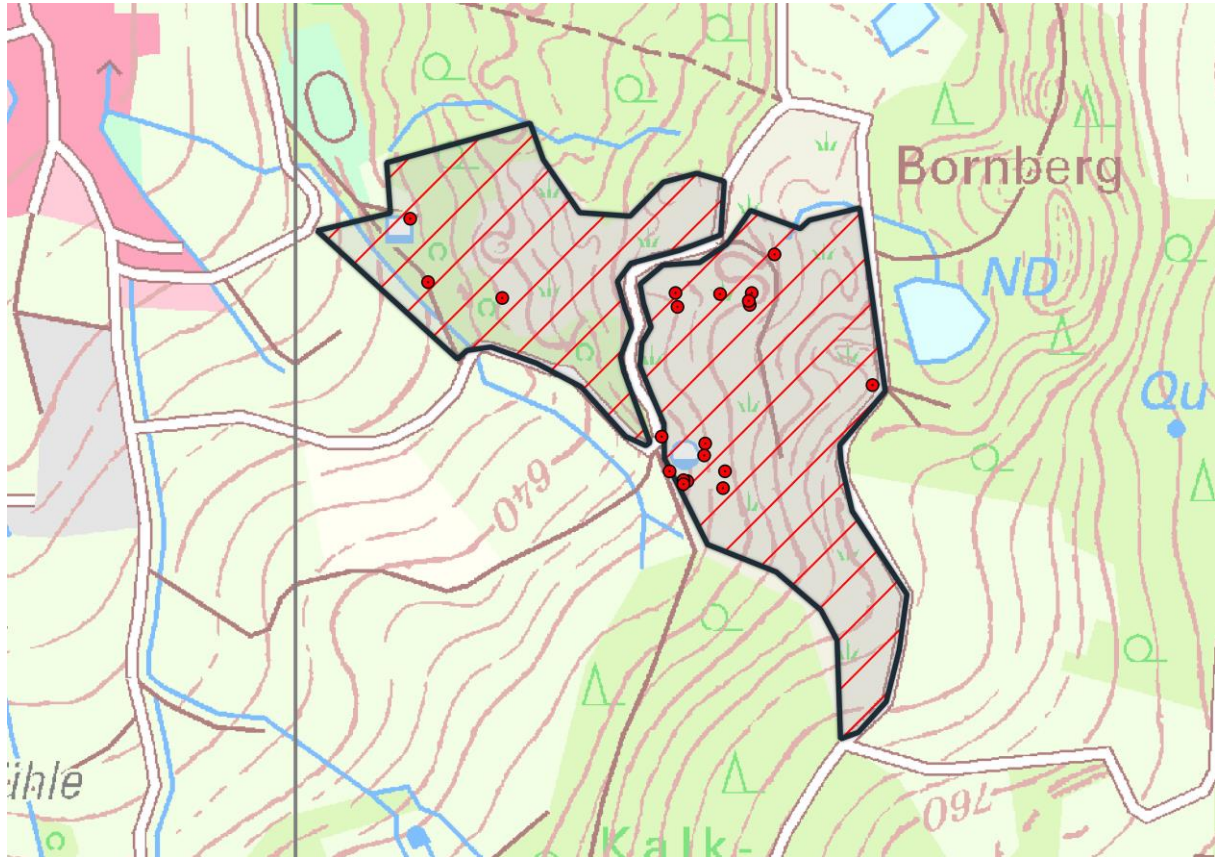


Abb.: Lage der untersuchten Quellen im Bereich der Reulbacher Hute





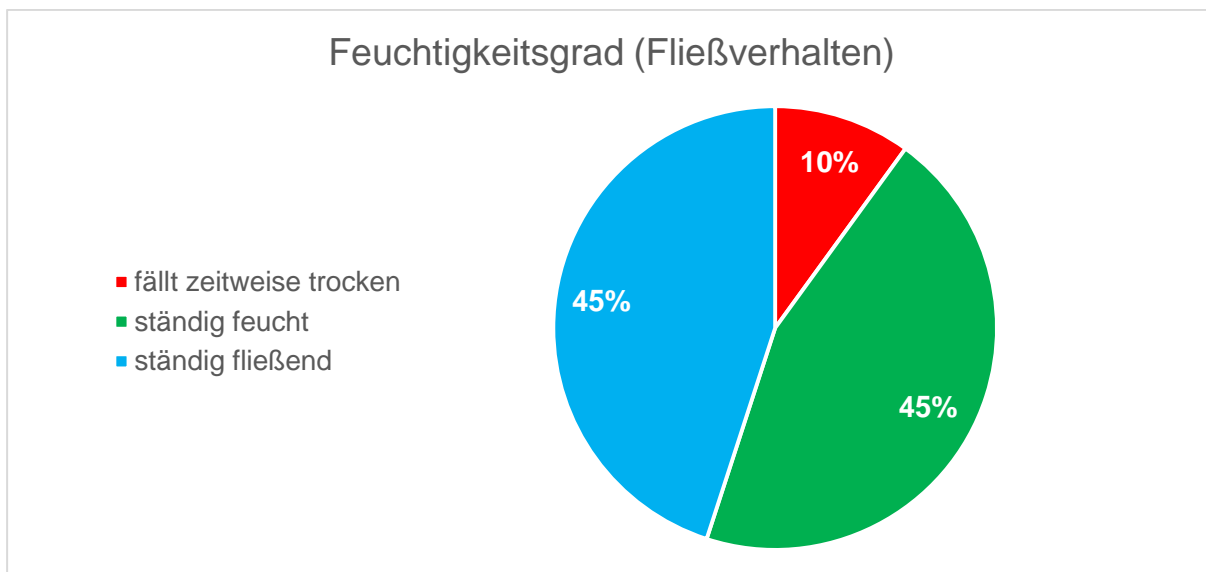
*Abb.: Blick auf die Reulbacher Hute*



*Abb.: Quellbach im Bereich der Reulbacher Hute*

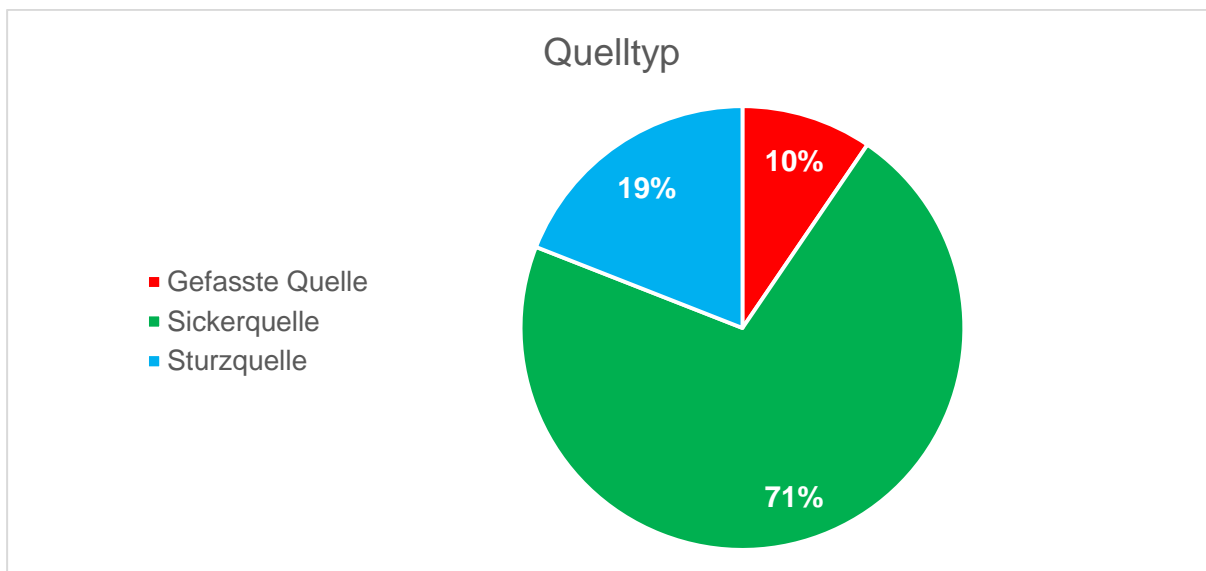
Bei den Untersuchungen im April 2017 ergaben sich pH-Werte von 5,9 bis 7,2. Der Mittelwert der festgestellten pH-Werte liegt bei 6,542. Die elektrische Leitfähigkeit lag zwischen 121 und 582  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einem Mittelwert von 275  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es wurden Wassertemperaturen von 6,5 bis 12,4  $^{\circ}\text{C}$ , bei einem Mittelwert von 8,21  $^{\circ}\text{C}$  gemessen.

90 % der Quellen auf der Reulbacher Hute fließen ständig oder werden zumindest als ständig feucht eingestuft.



*Abb.: Fließverhalten der Quellen auf der Reulbacher Hute*

Bei 71 % der untersuchten Quellen handelt es sich um Sickerquellen, 19 % der Quellen können zumindest teilweise als Sturzquellen bezeichnet werden. 2 Quellen sind gefasst.



*Abb.: Quelltypen auf der Reulbacher Hute*

Nur 22 % der untersuchten Quellen auf der Reulbacher Hute liegen im Wiesengelände, der Rest weist Waldrand- bzw. Feldgehölzstrukturen auf.

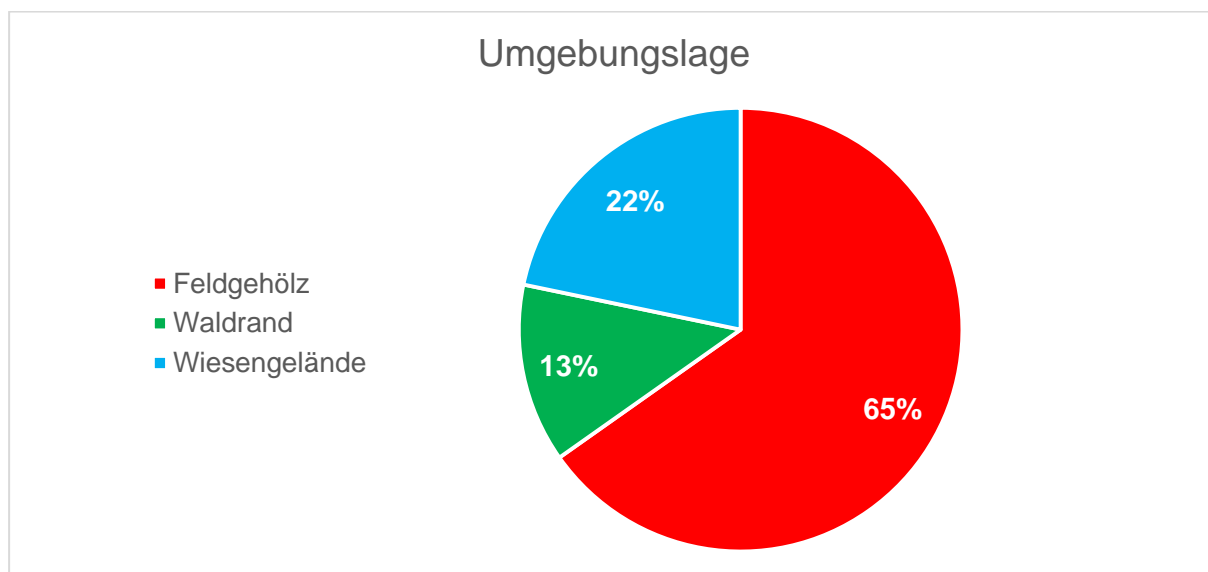


Abb.: Umgebungslage der untersuchten Quellen auf der Reulbacher Hute

Nur wenige Quellen sind mehr oder weniger stark durch landwirtschaftliche Nutzung im Quellbereich oder im Umfeld der Quellen beeinträchtigt (Viehweide mit Viehvertritt im Quellbereich, Eutrophierung). Eine extensive Bewirtschaftung bzw. Beweidung würde sich positiv auf diese Quellstandorte auswirken (vgl. Tz. 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3). Zwei Quellen sind durch Fassungen beeinträchtigt.

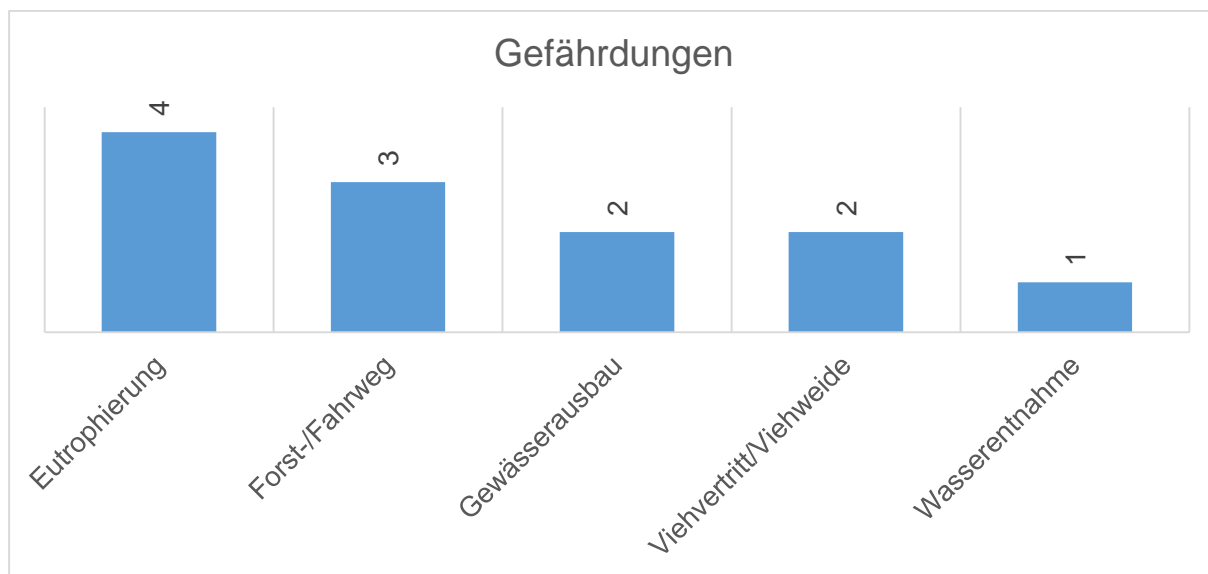


Abb.: Festgestellte Gefährdungen bei den Quellen auf der Reulbacher Hute

Die Standard-Datenbögen, Fotos der Quellen und die vollständigen Faunenlisten zu den auf der Reulbacher Hute untersuchten Quellen finden sich im Anhang 8.

In den 12 Quellen im Bereich der Reulbacher Hute konnten 139 Taxa nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist das Vorkommen der Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in 10 Quellen. Höhlenflohkrebse der Gattung *Niphargus* wurden in 4 Quellen gefunden. Der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*) konnte in 8 Quellen nachgewiesen werden. Die Vierkant-Quellköcherfliege (*Crunoecia irrorata*) wurde in 4 Quellen gefunden.

*Hinweise auf Standorte mit besonderen Artvorkommen:*

(Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* / Alpenstrudelwurm *Crenobia alpina* / Höhlenflohkrebs *Niphargus schellenbergi* & *Niphargus spec.* / Vierkant-Quellköcherfliege *Crunoecia irrorata*)

Quelle	<i>Bythinella</i>	<i>Crenobia</i>	<i>Niphargus</i>	<i>Crunoecia</i>
5425/Q-386 Bornbergquelle 6	X	X	-	-
5425/Q-387 Bornbergquelle 7	X	X	-	X
5425/Q-389 Bornbergquelle 9	X	-	-	-
5425/Q-390 Bornbergquelle 10	X	X	-	-
5425/Q-391 Bornbergquelle 11	X	X	-	X
5425/Q-394 Bornbergquelle 14	-	-	X	-
5425/Q-395 Bornbergquelle 15	X	X	-	-
5425/Q-396 Bornbergquelle 16	X	X	X	X
5425/Q-397 Bornbergquelle 17	X	-	-	X
5425/Q-399 Bornbergquelle 19	X	-	X	-
5425/Q-400 Bornbergquelle 20	X	X	-	-
5425/Q-401 Bornbergquelle 21	-	-	X	-
5425/Q-925 Bornbergquelle 5	-	X	-	-
Summen	10	8	4	4

Für Quellen mit landwirtschaftlicher Nutzung im Umfeld, befinden sich die Quellen auf der Reulbacher Hute in einem insgesamt recht guten ökologischen Zustand. Ein Großteil der Quellen kann sogar als uneingeschränkt naturnah angesehen werden. Dieses betrifft vor allem die Quellen im Waldrandbereich und den schwer zugänglichen Feldgehölzen. Zum Erhalt der Quellen und seiner Quellfauna sollte eine Intensivierung der Weidewirtschaft unbedingt vermieden werden.

Die Bornbergquelle 21 ist gefasst und sollte zurückgebaut werden (vgl. Tz. 6.2.5). Ebenso sollte die Wasserentnahme mittels Verrohrung aus der Bornbergquelle 7 unterbleiben, zumal hier seltene Arten wie die Rhön-Quellschnecke und der Alpenstrudelwurm vorkommen.

Bei der Bornbergquelle 5 sollte geprüft werden, ob ein Rückbau der Quellfassung möglich ist, falls die Quelle nicht mehr für die Wasserversorgung genutzt wird. Vermutlich handelt es sich um den Quellsammelschacht der Bornbergquelle 7.



*Abb.: Wasserentnahme aus der Bornbergquelle 7*



*Abb.: Verrohrung in der Bornbergquelle 21*



*Abb.: Bornbergquelle 5*



*Abb.: Bornbergquelle 5*

### 8.2.9 Quellen im Bereich der Sandenhofer Hute

Die Sandenhofer Hute liegt nördlich von Hilders) am südlichen Ausläufer des Auersberges im Naturraum „Auersberger Kuppenrhön“ (Vorder- und Kuppenrhön). Sie umfasst eine Fläche von rund 15 Hektar. Im Bereich der Sandenhofer Hute wurden insgesamt 22 Quellen untersucht, die auf einer Meereshöhe zwischen 569 und 614 m über NN liegen. Geologisch entspringen die Quellen aus Sandstein, Lösslehm und Hanggrutschmassen. Die Hutefläche wird fast vollständig als Viehweide genutzt. Eine Besonderheit der Sandenhofer Hute ist, dass auch die Waldbereiche als Hute genutzt werden.

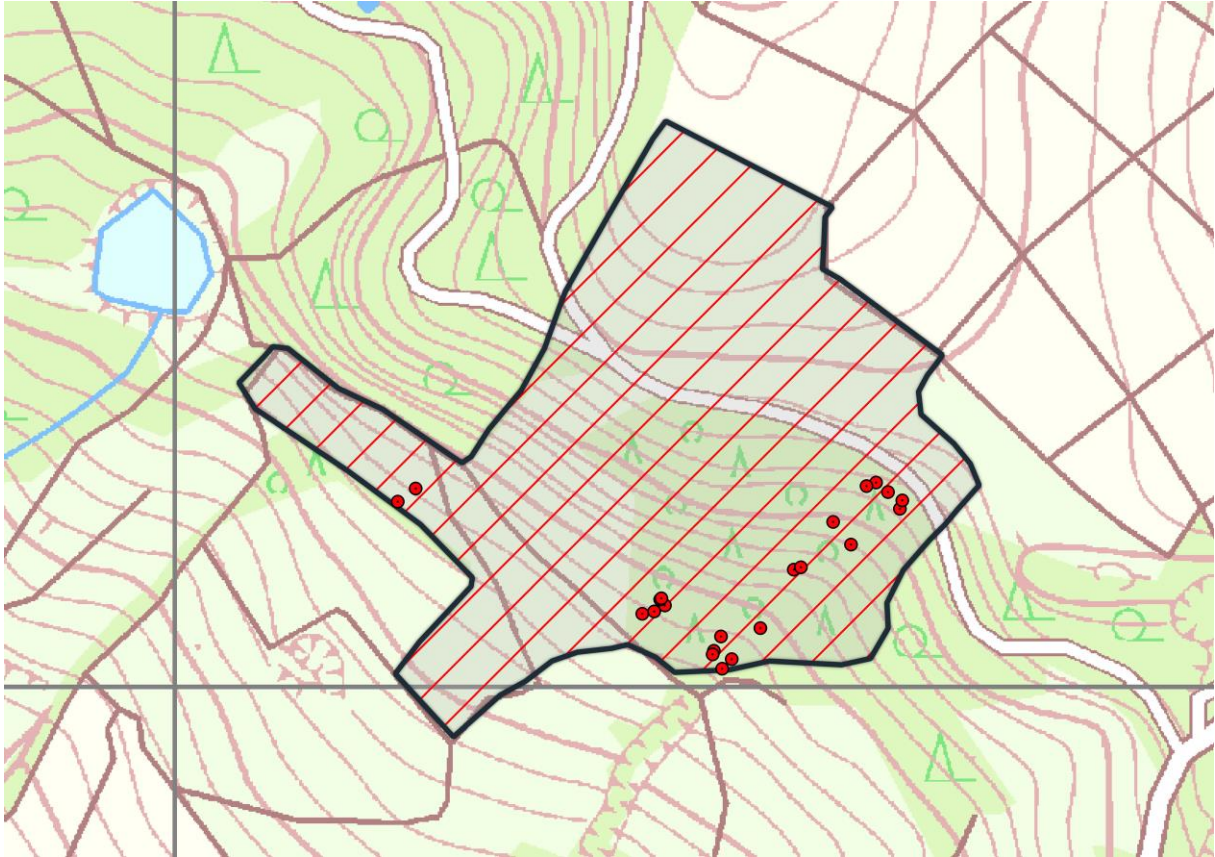


Abb.: Lage der untersuchten Quellen im Bereich der Sandenhofer Hute



*Abb.: Blick auf die Sandenhofer Hute*



*Abb.: Sandenhofer Hutequelle 8*



Bei den Untersuchungen im April 2017 ergaben sich pH-Werte von 4,4 bis 7,7. Der Mittelwert der festgestellten pH-Werte liegt bei 6,945. Die elektrische Leitfähigkeit lag zwischen 138 und 550  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einem Mittelwert von 391  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es wurden Wassertemperaturen von 6,2 bis 8,4  $^{\circ}\text{C}$ , bei einem Mittelwert von 7,09  $^{\circ}\text{C}$  gemessen.

86 % der Quellen auf der Sandenhofer Hute fließen ständig oder werden zumindest als ständig feucht eingestuft.

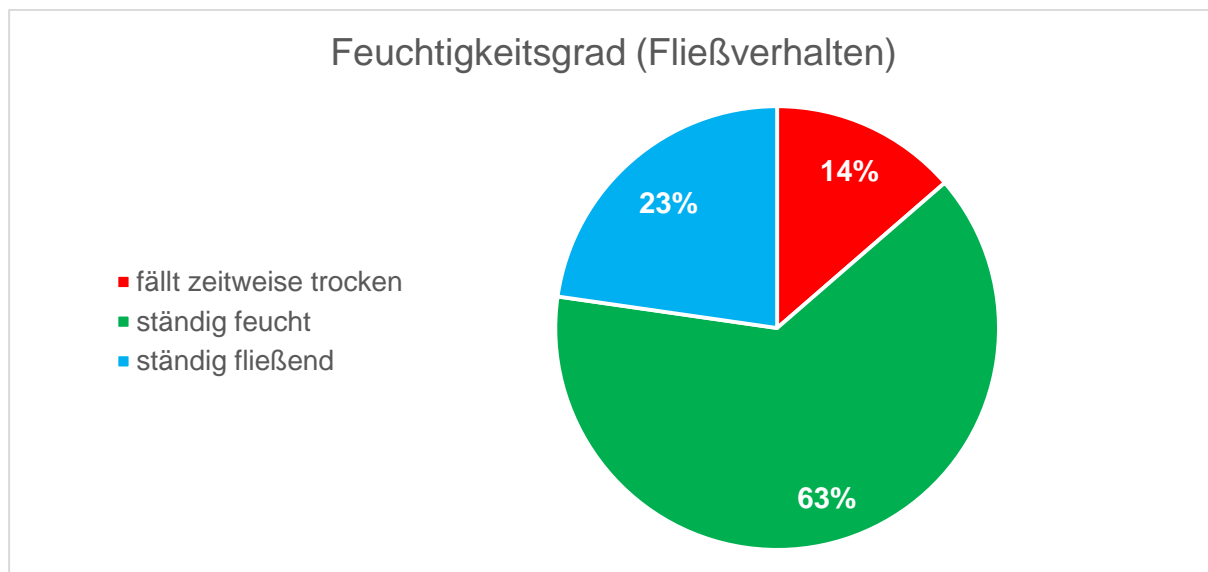


Abb.: Fließverhalten der Quellen auf der Sandenhofer Hute

Bei 86 % der untersuchten Quellen handelt es sich um Sickerquellen, eine der Quellen ist eine Sturzquelle. 2 Quellen sind gefasst.

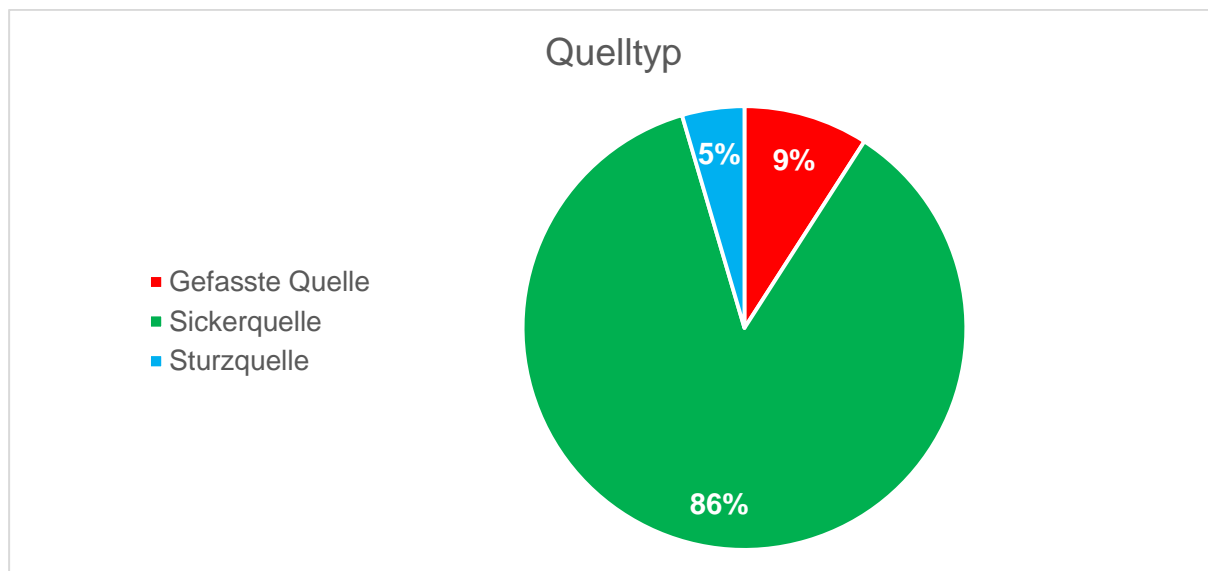


Abb.: Quelltypen auf der Sandenhofer Hute

Nur 23 % der untersuchten Quellen auf der Sandenhofer Hute liegen im Wiesengelände, der Rest liegt im Wald, bzw. am Waldrand.

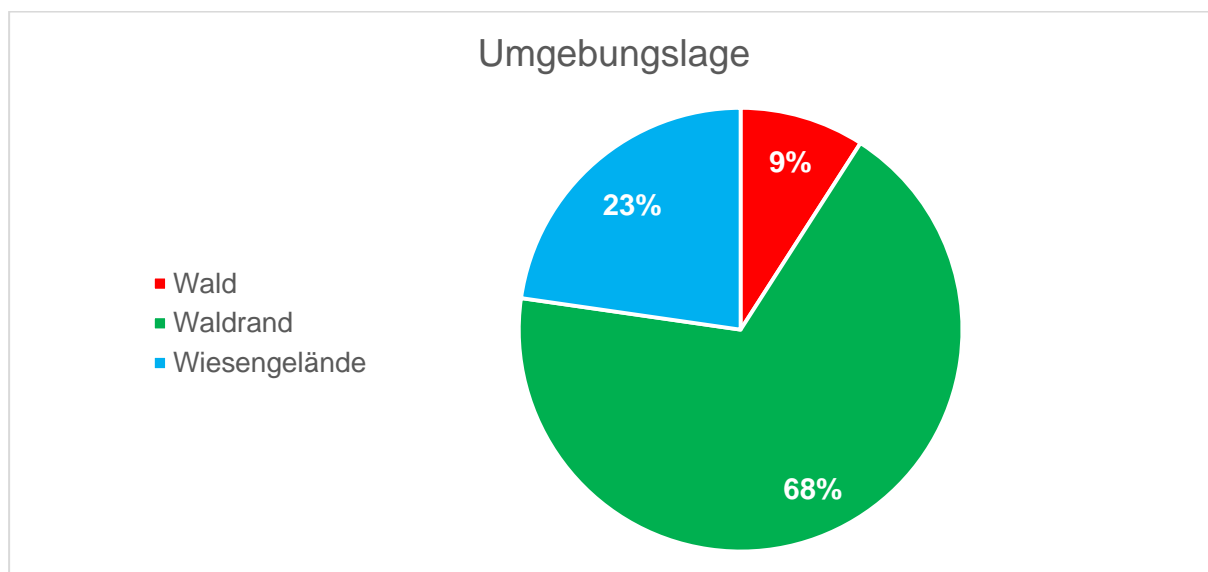


Abb.: Umgebungslage der untersuchten Quellen auf der Sandenhofer Hute

Die Quellen sind relativ stark durch landwirtschaftliche Nutzung im Quellbereich oder im Umfeld der Quellen beeinträchtigt (Viehweide mit Viehvertritt im Quellbereich, Eutrophierung). Eine extensive Bewirtschaftung bzw. Beweidung würde sich positiv auf diese Quellstandorte auswirken (vgl. Tz. 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3). Zwei Quellen sind durch Fassungen beeinträchtigt.

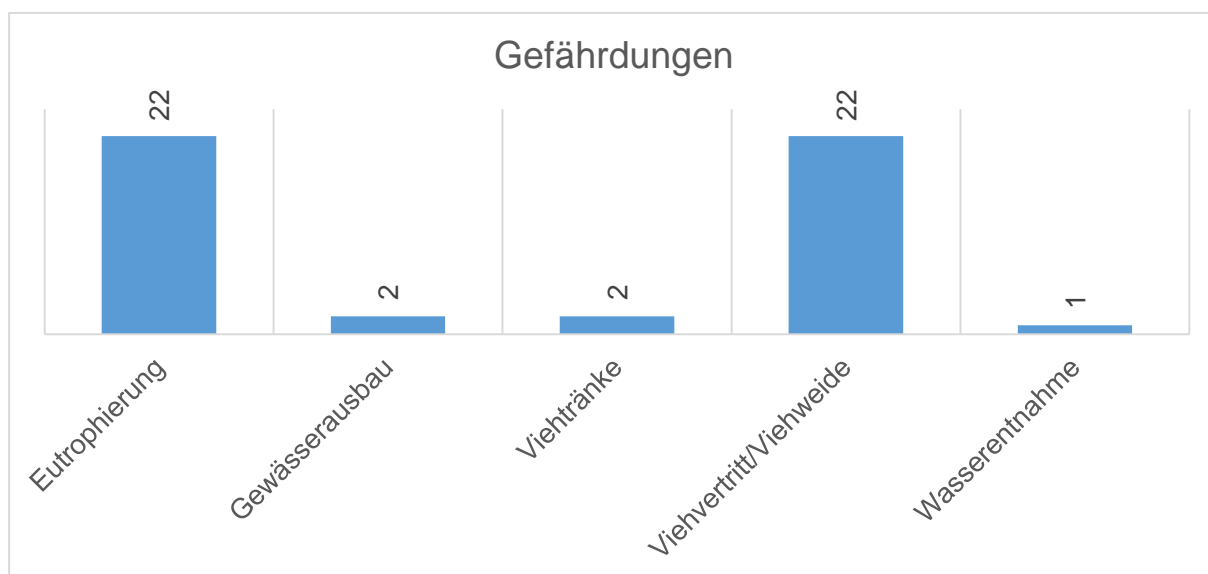


Abb.: Festgestellte Gefährdungen bei den Quellen auf der Sandenhofer Hute

Die Standard-Datenbögen, Fotos der Quellen und die vollständigen Faunenlisten zu den auf der Sandenhofer Hute untersuchten Quellen finden sich im Anhang 9.

In den 22 Quellen im Bereich der Sandenhofer Hute konnten 77 Taxa nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist das Vorkommen der Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in 6 Quellen. Höhlenflohkrebse der Gattung *Niphargus* wurden in 5 Quellen gefunden. Der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*) konnte nicht nachgewiesen werden. Die Vierkant-Quellköcherfliege (*Crunoecia irrorata*) wurde in 4 Quellen gefunden.

**Hinweise auf Standorte mit besonderen Artvorkommen:**

(Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* / Alpenstrudelwurm *Crenobia alpina* / Höhlenflohkrebs *Niphargus schellenbergi* & *Niphargus spec.* / Vierkant-Quellköcherfliege *Crunoecia irrorata*)

Quelle	<i>Bythinella</i>	<i>Crenobia</i>	<i>Niphargus</i>	<i>Crunoecia</i>
5426/Q-371 Sandenhofer Hutequelle 5	X	-	-	X
5426/Q-372 Sandenhofer Hutequelle 6	X	-	-	X
5426/Q-373 Sandenhofer Hutequelle 7	X	-	X	X
5426/Q-374 Sandenhofer Hutequelle 8	-	-	X	-
5426/Q-375 Sandenhofer Hutequelle 9	X	-	X	-
5426/Q-381 Sandenhofer Hutequelle 15	X	-	-	X
5426/Q-383 Sandenhofer Hutequelle 17	X	-	-	-
5426/Q-384 Sandenhofer Hutequelle 18	-	-	X	-
5426/Q-387 Sandenhofer Hutequelle 21	-	-	X	-
Summen	6	0	5	4

Aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung im Umfeld (Viehweide), sind die Quellen auf der Sandenhofer Hute stark gefährdet. Gerade im Hinblick auf das Vorkommen der Rhön-Quellschnecke sollte die Beweidung hier unbedingt extensiviert werden. Ein Teil der Quellbereiche im Wald- und Waldrandbereich sollte ausgezäunt werden.

Die Sandenhofer Quellen 9 und 22 sind gefasst und sollte zurückgebaut werden (vgl. Tz. 6.2.5). Die Viehtränken sollten aus dem direkten Quellbereich verlegt werden.



Abb.: Viehtränke in der Sandenhofer Hutequelle 22



*Abb.: Starker Viehtritt in der Sandenhofer Hutequelle 16*



*Abb.: Gewässerausbau und starker Viehtritt in der Sandenhofer Hutequelle 9*



*Abb.: Rinderbeweidung im Bereich in der Sandenhofer Hutequelle 16*



*Abb.: Viehtränke im Bereich in der Sandenhofer Hutequelle 6*

### 8.2.10 Quellen im Bereich der Seifertser Hute

Die Seifertser Hute liegt südöstlich von Seiferts (Gemeinde Ehrenberg) am Westhang des Querenbergs im Naturraum „Lange Rhön“ (Hohe Rhön). Sie umfasst eine Fläche von fast 83 Hektar.

Im Bereich der Seifertser Hute wurden bereits im Jahr 2007 insgesamt 58 Quellen untersucht, die auf einer Meereshöhe zwischen 565 und 698 m über NN liegen. Die Untersuchungen erfolgten damals in den Monaten Mai, Juni und August. Geologisch entspringen die Quellen fast ausschließlich im Lösslehm. Die Hutefläche wird fast vollständig als Viehweide genutzt.

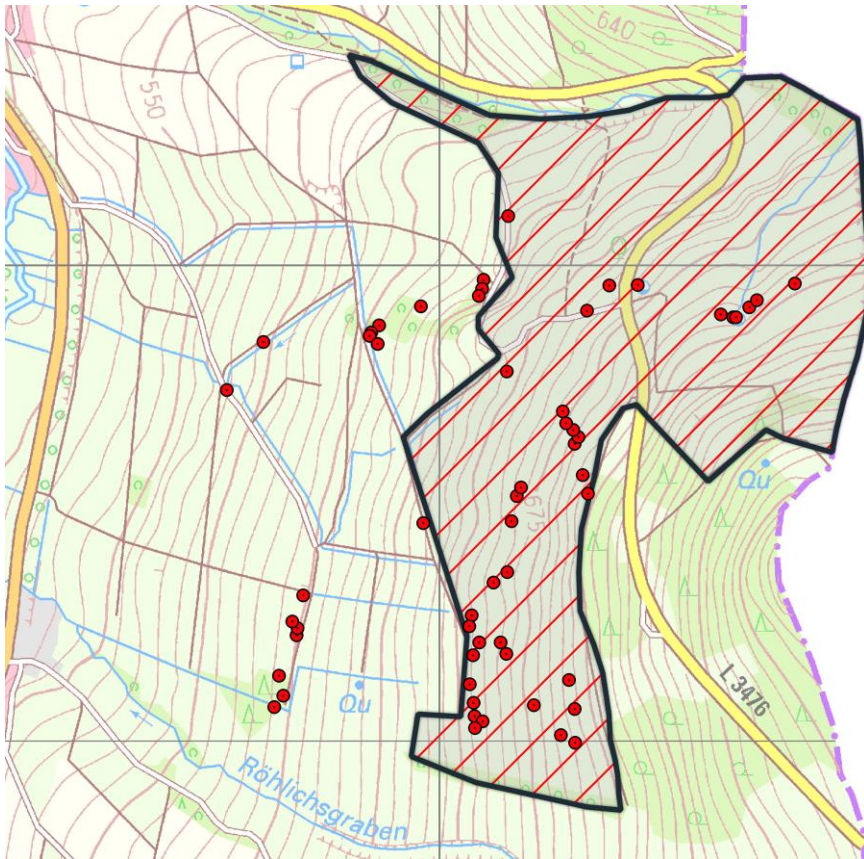


Abb.: Lage der untersuchten Quellen im Bereich der Seifertser Hute



*Abb.: Blick auf die Seifertser Hute*



*Abb.: Quellkraut in der Sickerquelle 4 am Dreibrunnen*

Bei den Untersuchungen im Jahr 2007 ergaben sich pH-Werte von 5,8 bis 7,6. Der Mittelwert der festgestellten pH-Werte liegt bei 6,688. Die elektrische Leitfähigkeit lag zwischen 74 und 1.045  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einem Mittelwert von 246  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es wurden Wassertemperaturen von 7,0 bis 18,9  $^{\circ}\text{C}$ , bei einem Mittelwert von 12,86  $^{\circ}\text{C}$  gemessen.

96 % der Quellen auf der Seifertser Hute fließen ständig oder werden zumindest als ständig feucht eingestuft.

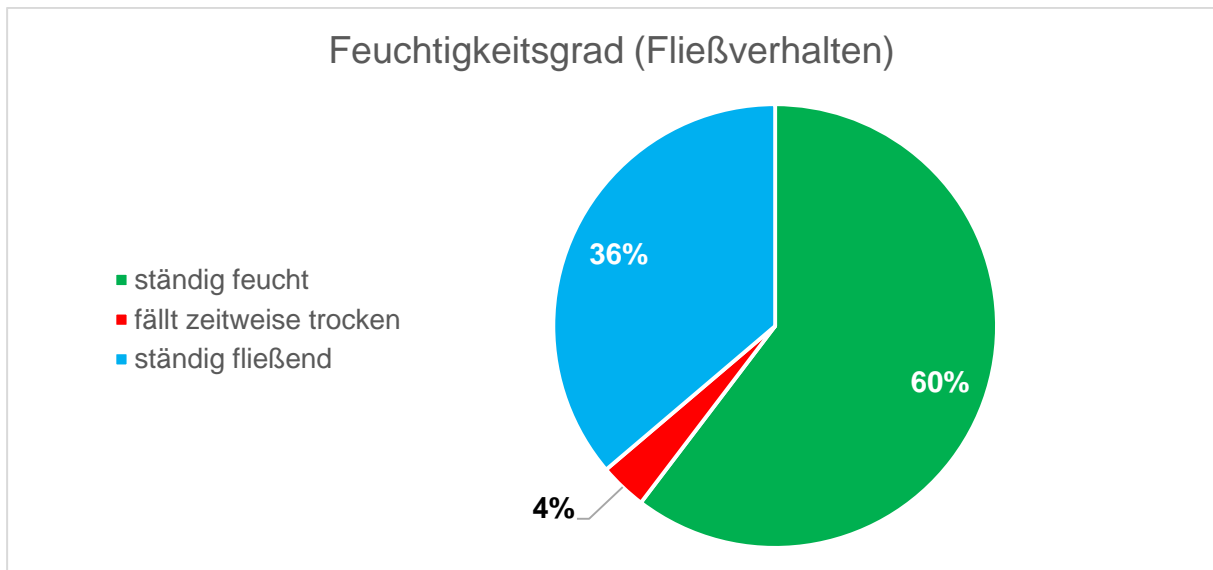


Abb.: Fließverhalten der Quellen auf der Seifertser Hute

Bei 84 % der untersuchten Quellen handelt es sich um Sickerquellen, 9 Quellen (16 %) sind gefasst.

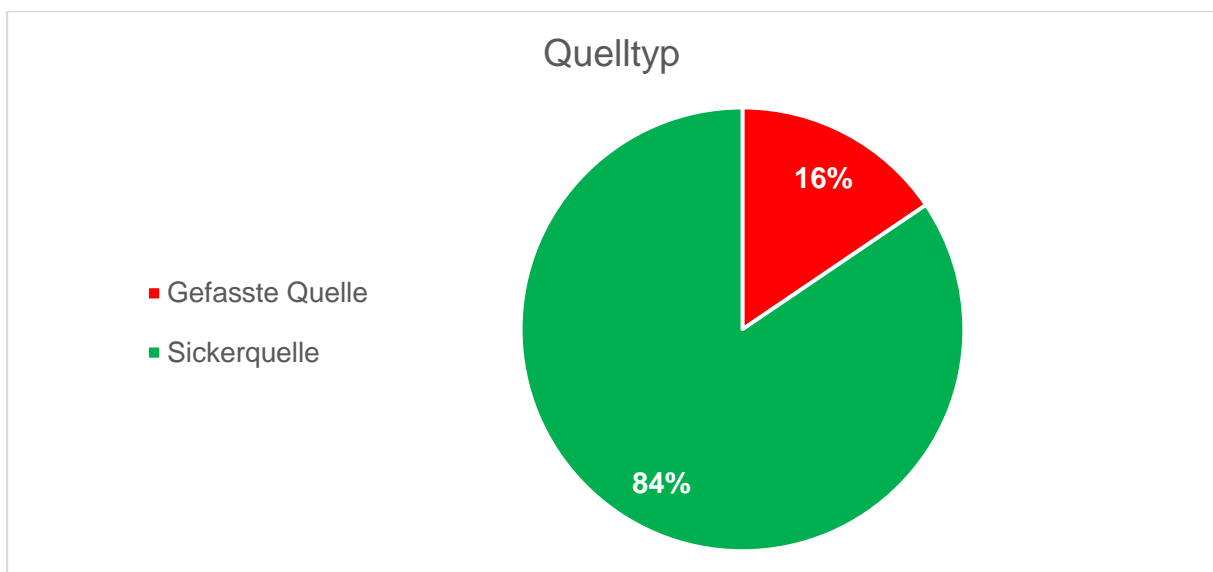


Abb.: Quelltypen auf der Seifertser Hute



77 % der untersuchten Quellen auf der Seifertser Hute liegen im Wiesengelände. Bei 23 % der Quellen konnten Wald-, Waldrand- oder Feldgehölzstrukturen registriert werden.

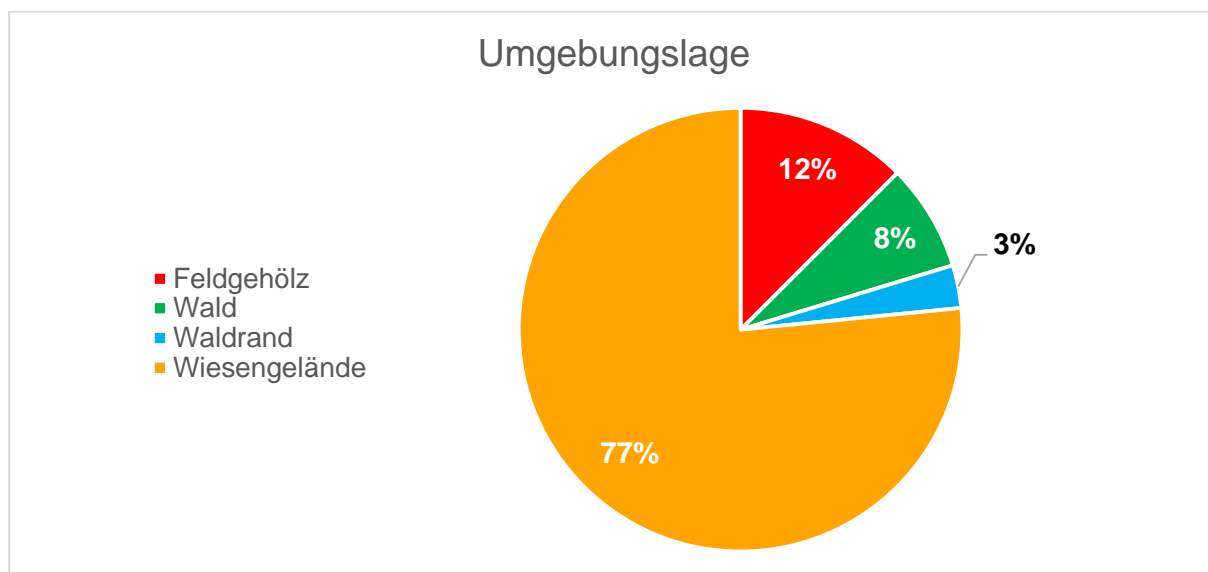


Abb.: Umgebungslage der untersuchten Quellen auf der Seifertser Hute

Ein Großteil der Quellen ist mehr oder weniger stark durch landwirtschaftliche Nutzung im Quellbereich oder im Umfeld der Quellen beeinträchtigt (Viehweide mit Viehvertritt im Quellbereich, Eutrophierung). Eine extensive Bewirtschaftung bzw. Beweidung würde sich positiv auf die Quellstandorte auswirken (vgl. Tz. 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3). 10 Quellen sind durch Fassungen (teilweise Viehtränken) beeinträchtigt.

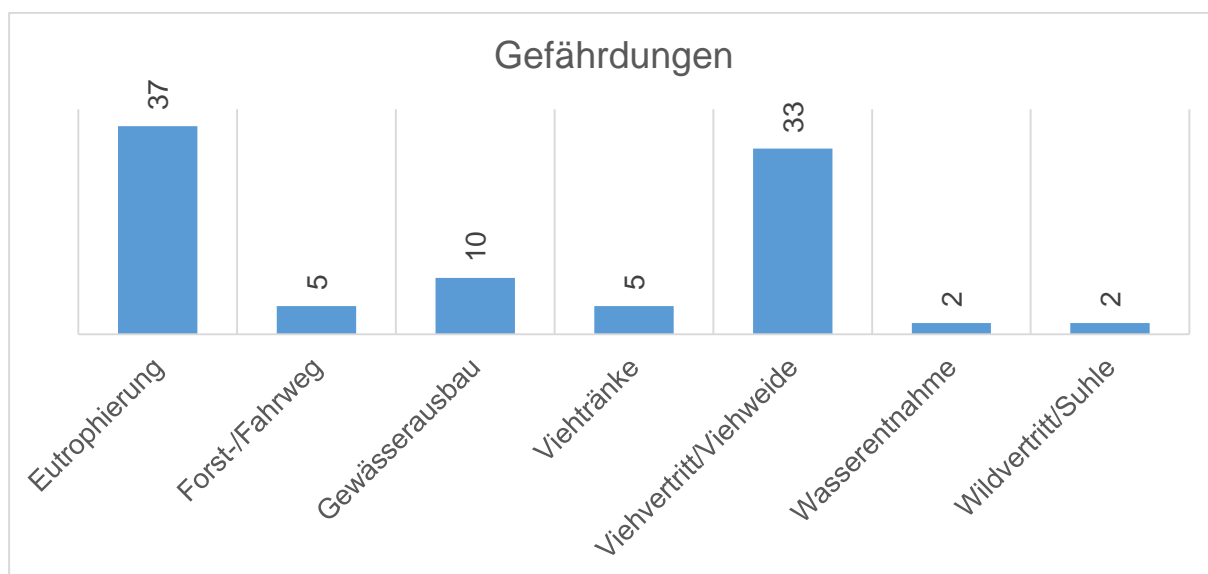


Abb.: Festgestellte Gefährdungen bei den Quellen auf der Seifertser Hute

Die Standard-Datenbögen, Fotos der Quellen und die vollständigen Faunenlisten zu den auf der Seifertser Hute untersuchten Quellen finden sich im Anhang 10.

In den 58 Quellen im Bereich der Seifertser Hute konnten 393 Taxa nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist das Vorkommen der Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in 12 Quellen. Höhlenflohkrebse der Gattung *Niphargus* wurden in 6 Quellen gefunden. Der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*) konnte in 5 Quellen nachgewiesen werden. Die Vierkant-Quellköcherfliege (*Crunoecia irrorata*) wurde in 4 Quellen gefunden.

**Hinweise auf Standorte mit besonderen Artvorkommen:**

(Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* / Alpenstrudelwurm *Crenobia alpina* / Höhlenflohkrebs *Niphargus schellenbergi* & *Niphargus spec.* / Vierkant-Quellköcherfliege *Crunoecia irrorata*)

Quelle	<i>Bythinella</i>	<i>Crenobia</i>	<i>Niphargus</i>	<i>Crunoecia</i>
5426/Q-600 Seifertser Hutequelle 33	-	-	X	-
5426/Q-607 Seifertser Hutequelle 40	-	-	X	-
5426/Q-608 Seifertser Hutequelle 41	X	-	-	-
5426/Q-609 Seifertser Hutequelle 42	X	-	-	-
5426/Q-611 Seifertser Hutequelle 44	X	-	-	-
5426/Q-752 Sickerquelle 3 am Dreibrunnen	X	-	-	-
5426/Q-759 Seifertser Hutequelle 1	X	X	-	X
5426/Q-760 Seifertser Hutequelle 2	X	-	-	X
5426/Q-761 Seifertser Hutequelle 3	-	X	-	-
5426/Q-762 Seifertser Hutequelle 4	-	-	X	-
5426/Q-765 Seifertser Hutequelle 7	-	-	X	-
5426/Q-666 Seifertser Hutequelle 8	-	-	X	X
5426/Q-767 Seifertser Hutequelle 9	X	-	-	-
5426/Q-768 Seifertser Hutequelle 10	X	X	X	-
5426/Q-769 Seifertser Hutequelle 11	X	X	-	-
5426/Q-770 Seifertser Hutequelle 12	X	-	-	-
5426/Q-791 Röhlichgrabenquelle 1	X	X	-	-
5426/Q-798 Röhlichgrabenquelle 8	X	-	-	X
Summen	12	5	6	4

Für Offenlandquellen mit landwirtschaftlicher Nutzung im Umfeld, befinden sich die Quellen auf der Seifertser Hute in einem insgesamt recht guten ökologischen Zustand. Zum Erhalt der Quellen und seiner Quellfauna sollte eine Intensivierung der Weidewirtschaft unbedingt vermieden werden.

Die Seifertser Hutequellen 4, 12, 33, 43 und 44 sind als Viehtränke gefasst und sollten zurückgebaut werden, bzw. aus dem Quellbereich verlegt werden (vgl. Tz. 6.2.5). Ebenso sollten die Quellfassungen der Seifertser Hutequellen 3 und 42, des Dreibrunnens und der Gefassten Quelle an der L3476 zurückgebaut werden, soweit diese nicht mehr zur Wasserversorgung genutzt werden.

Die Rhönklubquelle ist in einen Wanderer-Rastplatz mit mehreren Tischen, Bänken, einer Grillstelle und einer Hütte eingebunden. Ein Rückbau dieser Quelle könnte nur mit erheblichen Materialeinsatz erfolgen, wobei mit erheblichen Widerstand aus der Bevölkerung zu rechnen wäre.



*Abb.: Als Viehtränke gefasste Seifertser Hutequelle 33*



*Abb.: Als Viehtränke gefasste Seifertser Hutequelle 44*



*Abb.: Rastplatz Rhönklubquelle*



*Abb.: Gefasste Seifertser Hutequelle 42*

### 8.2.11 Quellen im Bereich der Simmershäuser Hute

Die Simmershäuser Hute liegt östlich von Hilders am Osthang des Buchschirms im Naturraum „Lange Rhön“ (Hohe Rhön). Sie umfasst eine Fläche von fast 91 Hektar.

Im Bereich der Simmershäuser Hute wurden insgesamt 42 Quellen untersucht, die auf einer Meereshöhe zwischen 613 und 748 m über NN liegen. Geologisch entspringen die Quellen überwiegend aus Lösslehm, teilweise auch aus dem Basalt oder aus Quellentorf. Die Hutefläche wird fast vollständig als Viehweide genutzt.

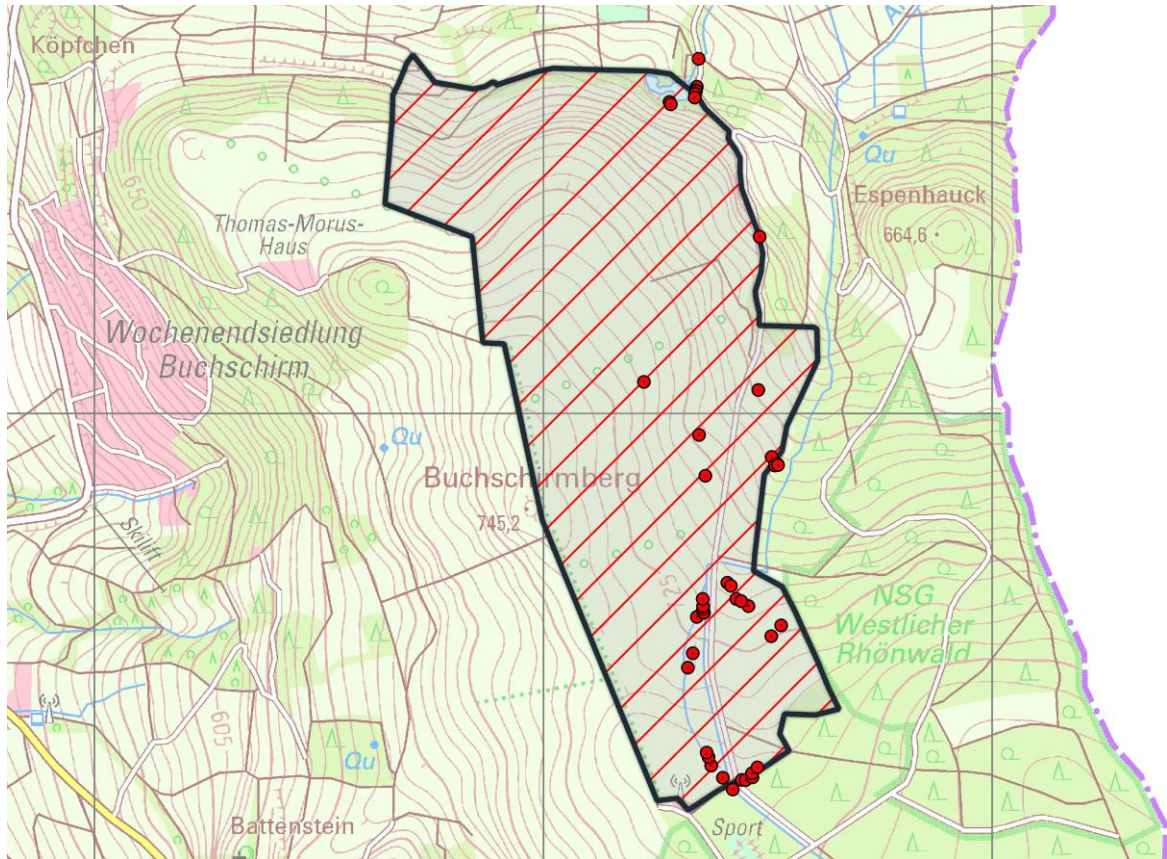


Abb.: Lage der untersuchten Quellen im Bereich der Simmershäuser Hute



*Abb.: Blick auf die Simmershäuser Hute*



*Abb.: Buchschirmquelle 81*

Bei den Untersuchungen im April 2017 ergaben sich pH-Werte von 4,7 bis 6,9. Der Mittelwert der festgestellten pH-Werte liegt bei 5,714. Die elektrische Leitfähigkeit lag zwischen 49 und 431  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einem Mittelwert von 142  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es wurden Wassertemperaturen von 4,2 bis 8,9  $^{\circ}\text{C}$ , bei einem Mittelwert von 6,81  $^{\circ}\text{C}$  gemessen.

95 % der Quellen auf der Simmershäuser Hute fließen ständig oder werden zumindest als ständig feucht eingestuft.

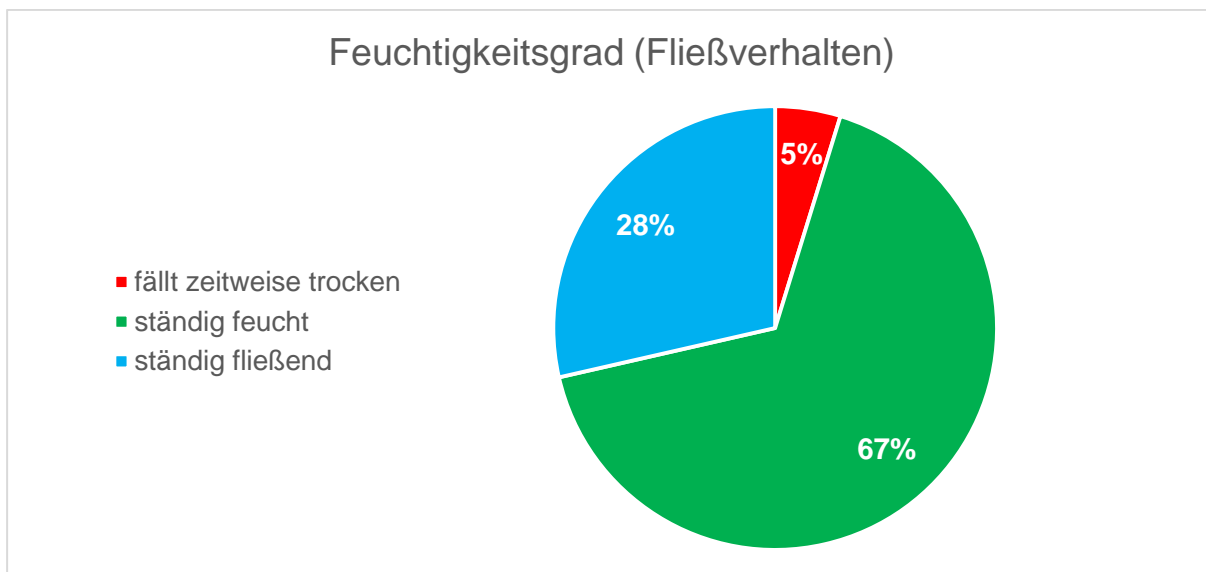


Abb.: Fließverhalten der Quellen auf der Simmershäuser Hute

Bei 90 % der untersuchten Quellen handelt es sich um Sickerquellen, vier Quellen sind gefasst.

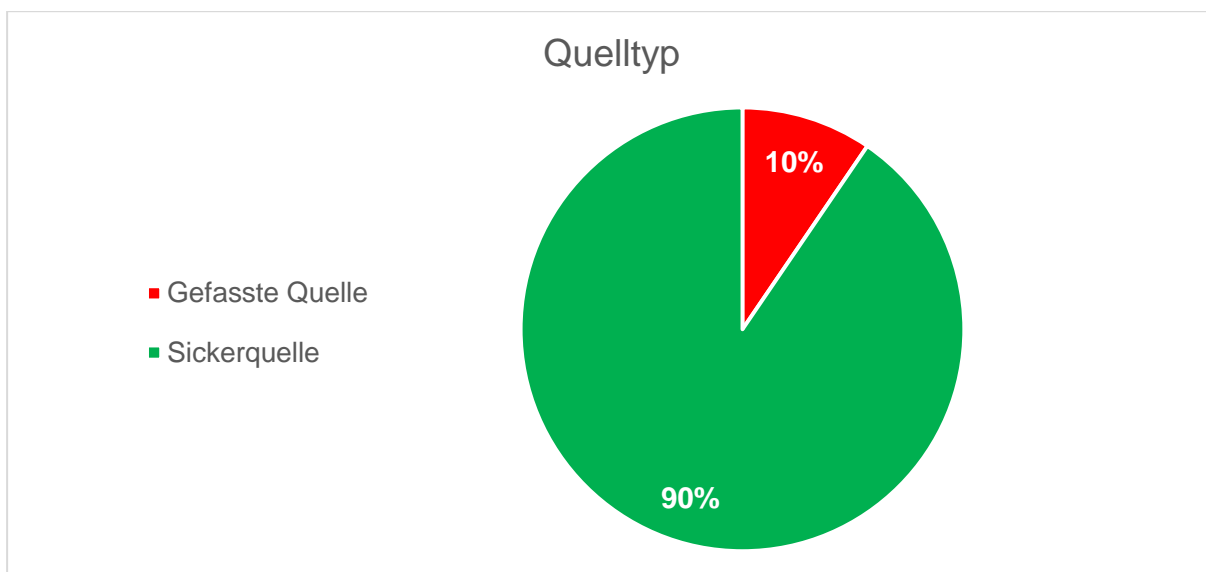


Abb.: Quelltypen auf der Simmershäuser Hute

56 % der untersuchten Quellen auf der Simmershäuser Hute liegen im Wiesengelände. Bei 44 % der Quellen konnten Feldgehölze bzw. Wald- oder Waldrandstrukturen registriert werden.

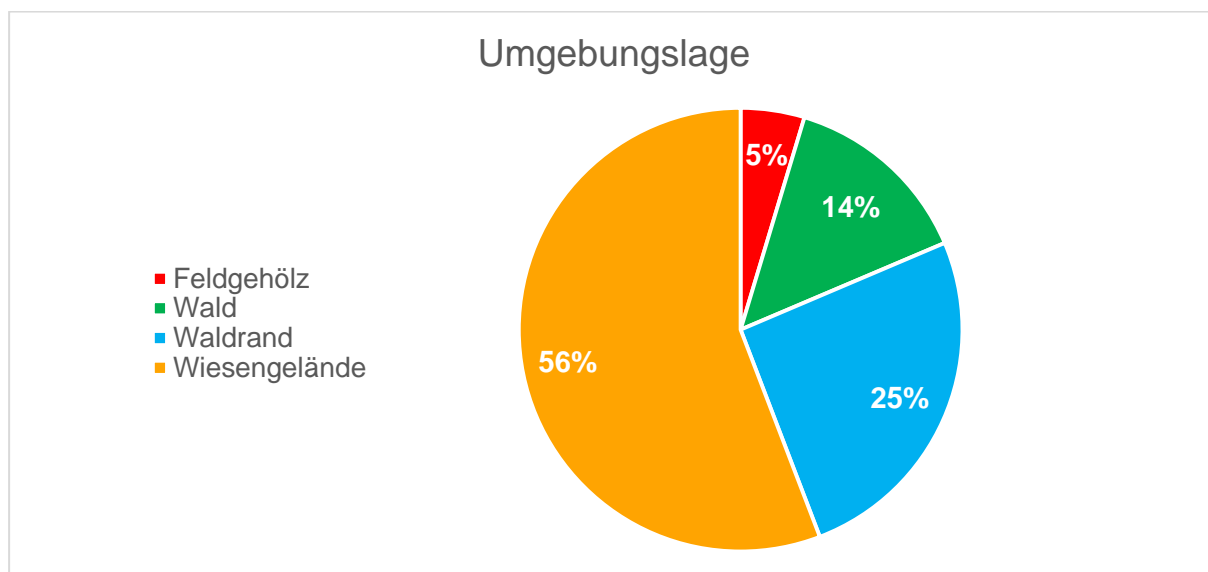


Abb.: Umgebungslage der untersuchten Quellen auf der Simmershäuser Hute

Über die Hälfte der Quellen sind mehr oder weniger stark durch landwirtschaftliche Nutzung im Quellbereich oder im Umfeld der Quellen beeinträchtigt (Viehweide mit Viehvertritt im Quellbereich, Eutrophierung). Eine extensive Bewirtschaftung bzw. Beweidung würde sich positiv auf die Quellstandorte auswirken (vgl. Tz. 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3). Vier Quellen sind durch Fassungen, drei Quellen durch Wasserentnahme beeinträchtigt. 8 Quellen sind durch eine zunehmende Versauerung aufgrund der Nadelholzbestände im Quellumfeld gefährdet.

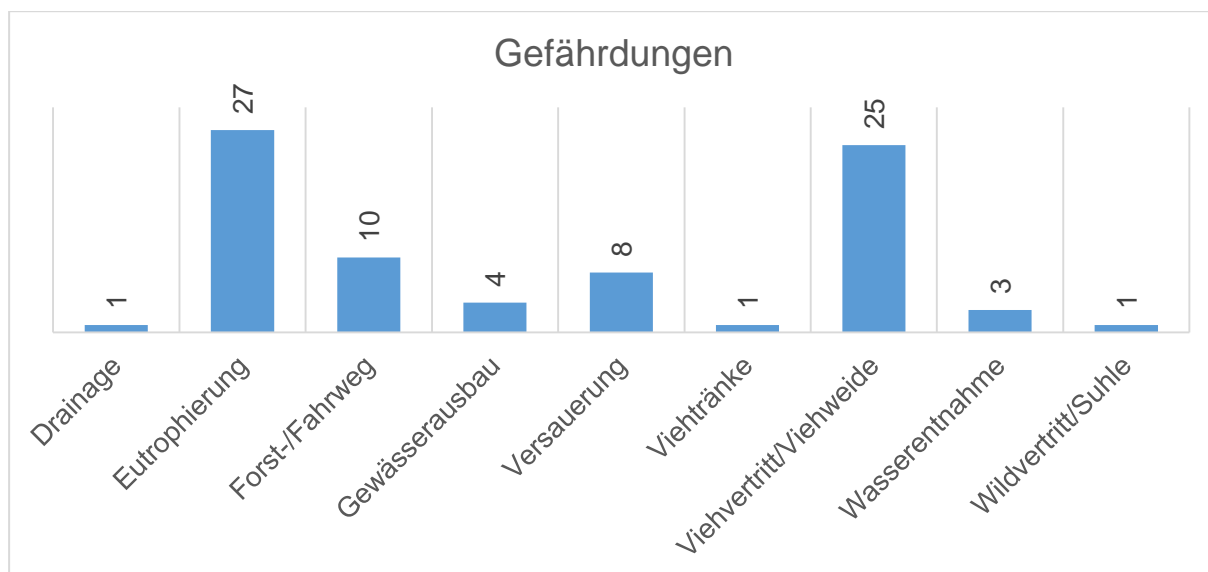


Abb.: Festgestellte Gefährdungen bei den Quellen auf der Simmershäuser Hute



Die Standard-Datenbögen, Fotos der Quellen und die vollständigen Faunenlisten zu den auf der Simmershäuser Hute untersuchten Quellen finden sich im Anhang 11.

In den 42 Quellen im Bereich der Simmershäuser Hute konnten 125 Taxa nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist das Vorkommen der Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in 10 Quellen. Höhlenflohkrebse der Gattung *Niphargus* wurden in 9 Quellen gefunden. Der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*) konnte einer Quelle nachgewiesen werden. Die Vierkant-Quellköcherfliege (*Crunoecia irrorata*) wurde ebenfalls in 3 Quellen gefunden.

*Hinweise auf Standorte mit besonderen Artvorkommen:*

(Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* / Alpenstrudelwurm *Crenobia alpina* / Höhlenflohkrebs *Niphargus schellenbergi* & *Niphargus spec.* / Vierkant-Quellköcherfliege *Crunoecia irrorata*)

Quelle	<i>Bythinella</i>	<i>Crenobia</i>	<i>Niphargus</i>	<i>Crunoecia</i>
5426/Q-335 Buchschirmquelle 81	X	-	-	-
5426/Q-340 Buchschirmquelle 86	-	-	X	-
5426/Q-341 Buchschirmquelle 87	X	-	X	-
5426/Q-343 Buchschirmquelle 89	X	X	X	-
5426/Q-344 Buchschirmquelle 90	X	-	-	X
5426/Q-346 Buchschirmquelle 92	X	-	-	-
5426/Q-348 Buchschirmquelle 94	X	-	-	-
5426/Q-353 Buchschirmquelle 99	X	-	X	-
5426/Q-354 Buchschirmquelle 100	X	-	X	-
5426/Q-357 Buchschirmquelle 103	-	-	X	-
5426/Q-360 Buchschirmquelle 106	-	-	-	X
5426/Q-363 Buchschirmquelle 109	-	-	X	-
5426/Q-364 Buchschirmquelle 110	-	-	X	-
5426/Q-365 Buchschirmquelle 111	X	-	-	X
5426/Q-366 Buchschirmquelle 112	X	-	X	-
Summen	10	1	9	3

Für Offenlandquellen mit landwirtschaftlicher Nutzung im Umfeld, befinden sich die Quellen auf der Simmershäuser Hute in einem insgesamt recht guten ökologischen Zustand. Zum Erhalt der Quellen und seiner Quellfauna sollte eine Intensivierung der Weidewirtschaft unbedingt vermieden werden.

Soweit Fichtenbestände die Quellbereiche beeinträchtigen, würde ein Waldumbau vom Nadel- zum Laubgehölz den jeweiligen Quellstandort verbessern (vgl. Tz. 6.2.4).

Die Buchschirmquellen 81, 85, 103 und 105 sind gefasst und sollten zurückgebaut werden (vgl. Tz. 6.2.5). Viehtränken sollten dabei aus dem Quellbereich verlegt werden. Wasserentnahmen aus dem direkten Quellbereich sollten grundsätzlich unterbleiben.



*Abb.: Die Buchschirmquelle 81 ist durch eine von Steinen verdeckte Verrohrung beeinträchtigt.*



*Abb.: Als Viehtränke gefasste Buchschirmquelle 85*



*Abb.: Quellfassung der Buchschirmquelle 103*



*Abb.: Verrohrung an der Buchschirmquelle 105*

## 8.2.12 Quellen im Bereich der Steinkopf Hute

Die Steinkopf Hute liegt südöstlich von Wüstensachsen (Gemeinde Ehrenberg) rund um die bewaldete Kuppe des Steinkopfs im Naturraum „Lange Rhön“ (Hohe Rhön). Sie umfasst eine Fläche von fast 120 Hektar.

Im Bereich der Steinkopf Hute wurden bereits in den Jahren 2001, 2005 und 2006 insgesamt 37 Quellen untersucht, die auf einer Meereshöhe zwischen 733 und 842 m über NN liegen. Die Untersuchungen erfolgten damals in den Monaten April und Mai. Geologisch entspringen die Quellen überwiegend im Basalt, einige auch im Muschelkalk. Die Hutefläche wird fast vollständig als Viehweide genutzt.

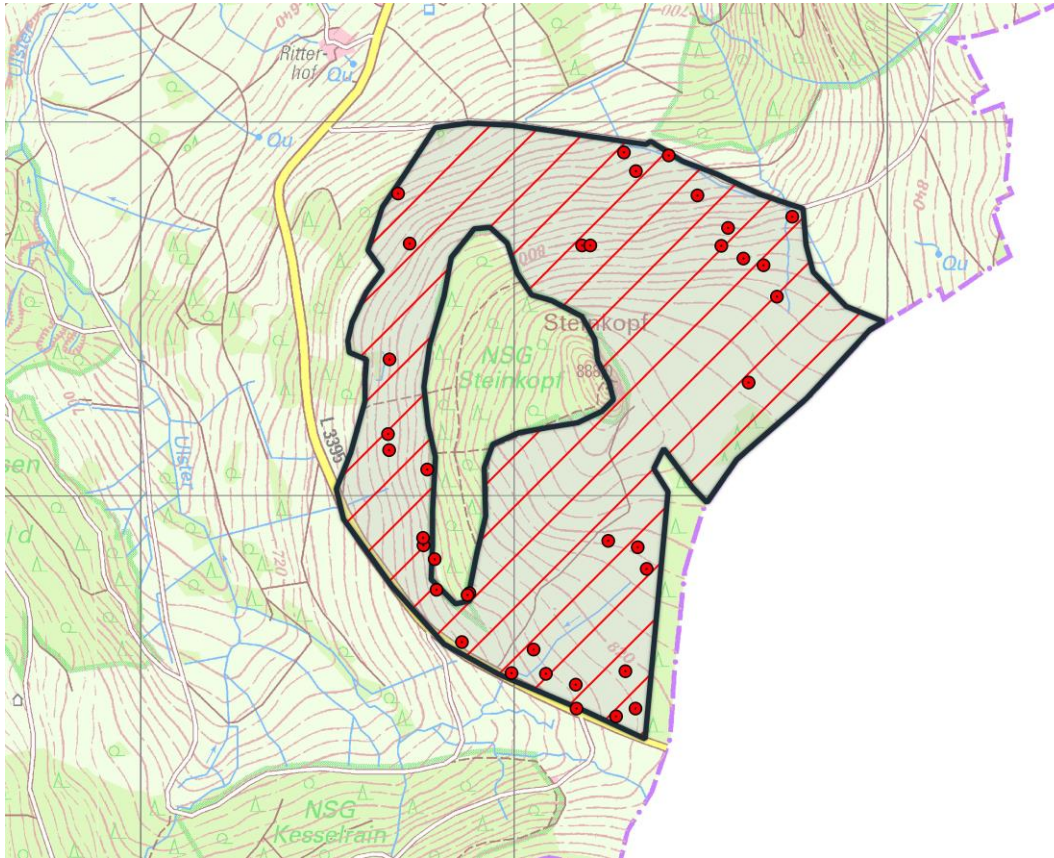


Abb.: Lage der untersuchten Quellen im Bereich der Steinkopf Hute



*Abb.: Blick auf den Steinkopf*



*Abb.: Steinkopfquelle 23*

Bei den Untersuchungen in den Jahren 2001, 2005 und 2006 ergaben sich pH-Werte von 5,8 bis 7,1. Der Mittelwert der festgestellten pH-Werte liegt bei 6,405. Die elektrische Leitfähigkeit lag zwischen 41 und 132  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einem Mittelwert von 74  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es wurden Wassertemperaturen von 3,1 bis 7,3 °C, bei einem Mittelwert von 4,68 °C gemessen.

94 % der Quellen auf der Steinkopf Hute fließen ständig oder werden zumindest als ständig feucht eingestuft.

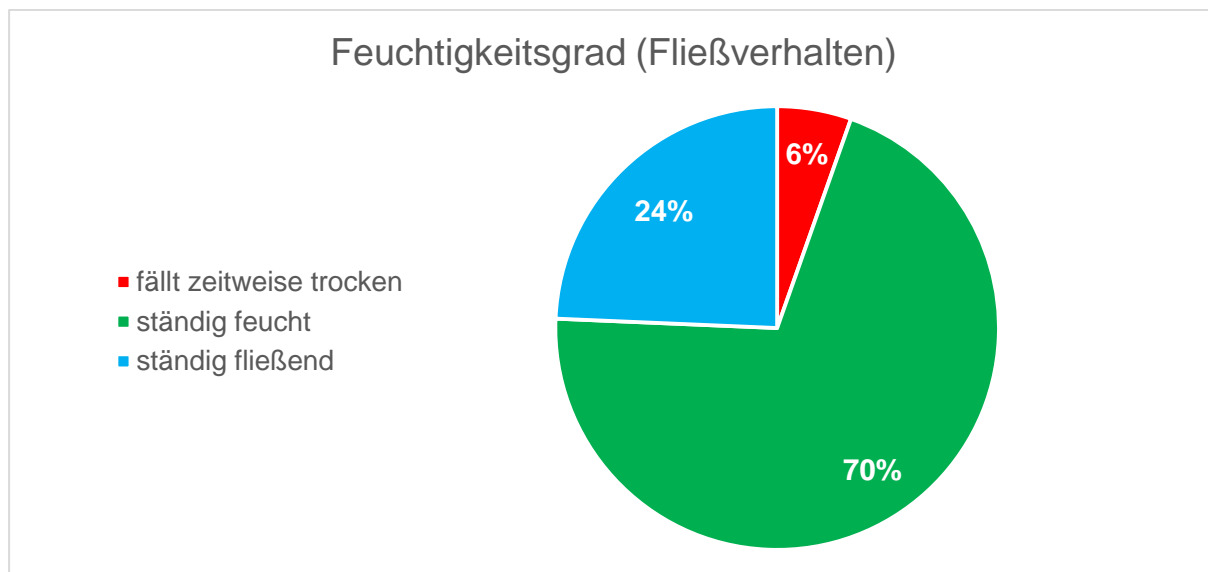


Abb.: Fließverhalten der Quellen auf der Steinkopf Hute

Bei 81 % der untersuchten Quellen handelt es sich um Sickerquellen, 7 Quellen (19 %) sind gefasst.

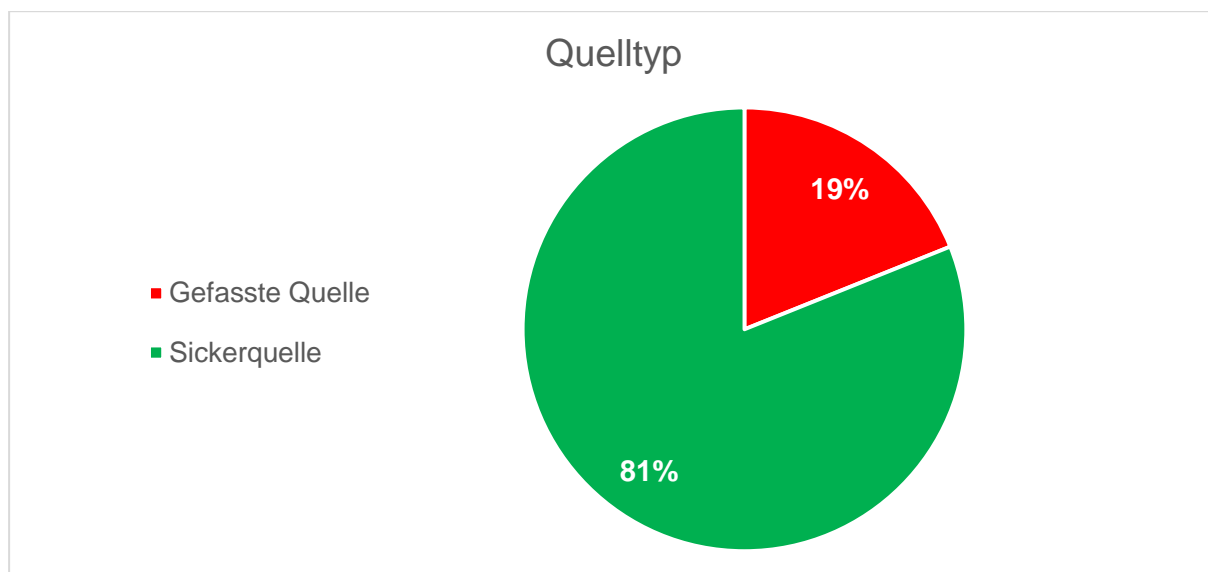


Abb.: Quelltypen auf der Steinkopf Hute

89 % der untersuchten Quellen auf der Steinkopf Hute liegen im Wiesengelände. Bei nur 11 % der Quellen konnten Waldrand- oder Feldgehölzstrukturen registriert werden.

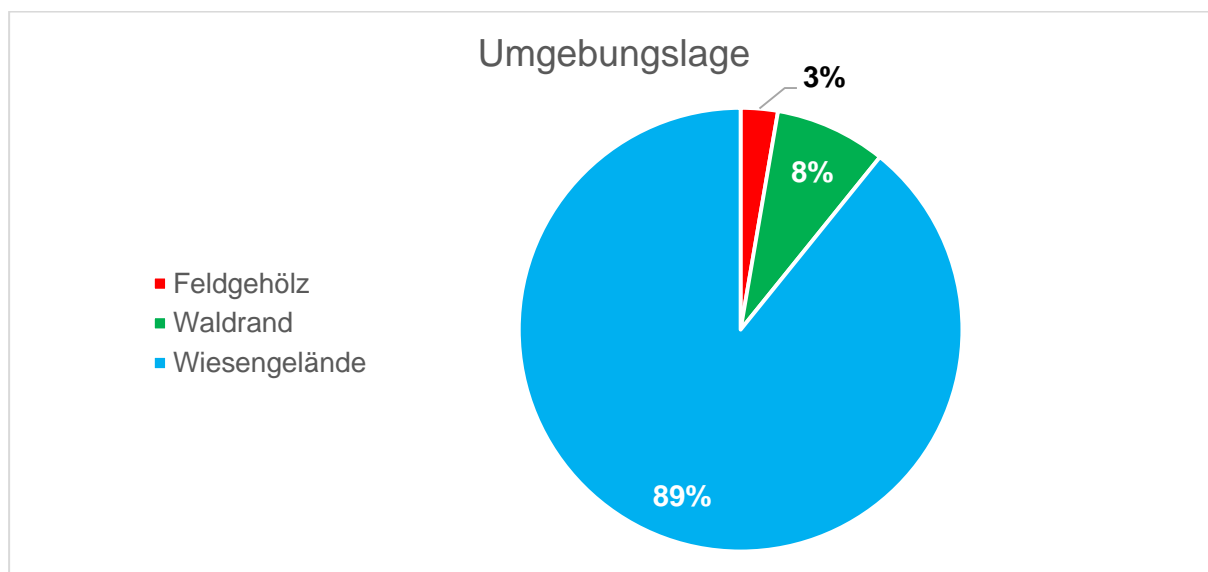


Abb.: Umgebungslage der untersuchten Quellen auf der Steinkopf Hute

Fast alle Quellen sind mehr oder weniger stark durch landwirtschaftliche Nutzung im Quellbereich oder im Umfeld der Quellen beeinträchtigt (Viehweide mit Viehvertritt im Quellbereich, Eutrophierung). Eine extensive Bewirtschaftung bzw. Beweidung würde sich positiv auf die Quellstandorte auswirken (vgl. Tz. 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3). 7 Quellen sind durch Fassungen (teilweise Viehtränken) beeinträchtigt.

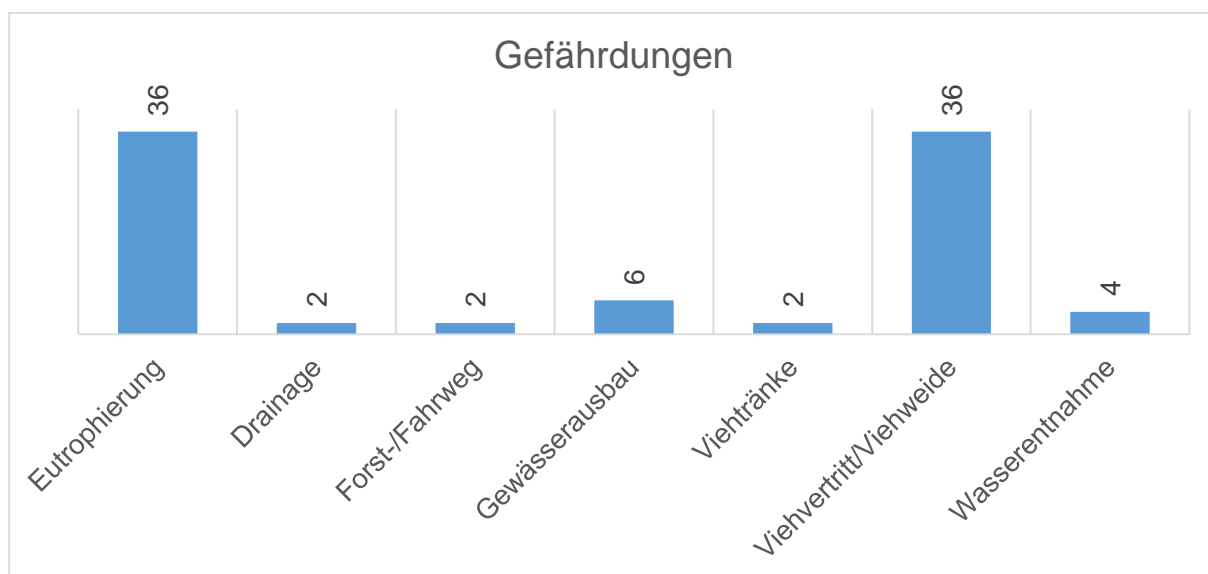


Abb.: Festgestellte Gefährdungen bei den Quellen auf der Steinkopf Hute

Die Standard-Datenbögen, Fotos der Quellen und die vollständigen Faunenlisten zu den auf der Steinkopf Hute untersuchten Quellen finden sich im Anhang 10.

In den 37 Quellen im Bereich der Steinkopf Hute konnten 78 Taxa nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist das Vorkommen der Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in 3 Quellen. Höhlenflohkrebse der Gattung *Niphargus* wurden in 24 Quellen gefunden. Der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*) konnte in 4 Quellen nachgewiesen werden. Die Vierkant-Quellköcherfliege (*Crunoecia irrorata*) wurde nicht gefunden.

**Hinweise auf Standorte mit besonderen Artvorkommen:**

(Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* / Alpenstrudelwurm *Crenobia alpina* / Höhlenflohkrebs *Niphargus schellenbergi* & *Niphargus spec.* / Vierkant-Quellköcherfliege *Crunoecia irrorata*)

Quelle	<i>Bythinella</i>	<i>Crenobia</i>	<i>Niphargus</i>	<i>Crunoecia</i>
5526/Q-917 Steinkopf-Quelle 4	-	-	X	-
5526/Q-959 Steinkopf-Quelle 5	X	X	X	-
5526/Q-967 Steinkopf-Quelle 11	-	-	X	-
5526/Q-968 Steinkopf-Quelle 12	-	-	X	-
5526/Q-969 Steinkopf-Quelle 13	-	-	X	-
5526/Q-970 Steinkopf-Quelle 14	-	-	X	-
5526/Q-971 Steinkopf-Quelle 15	-	-	X	-
5526/Q-972 Steinkopf-Quelle 16	-	-	X	-
5526/Q-973 Steinkopf-Quelle 17	-	-	X	-
5526/Q-974 Steinkopf-Quelle 18	-	-	X	-
5526/Q-975 Steinkopf-Quelle 19	-	-	X	-
5526/Q-976 Steinkopf-Quelle 20	-	-	X	-
5526/Q-977 Steinkopf-Quelle 21	-	-	X	-
5526/Q-978 Steinkopf-Quelle 22	-	-	X	-
5526/Q-979 Steinkopf-Quelle 23	-	X	X	-
5526/Q-980 Steinkopf-Quelle 24	-	-	X	-
5526/Q-981 Steinkopf-Quelle 25	-	X	X	-
5526/Q-982 Steinkopf-Quelle 26	-	-	X	-
5526/Q-983 Steinkopf-Quelle 27	-	-	X	-
5526/Q-984 Steinkopf-Quelle 28	-	-	X	-
5526/Q-988 Steinkopf-Quelle 32	-	-	X	-
5526/Q-989 Steinkopf-Quelle 33	X	X	X	-
5526/Q-990 Steinkopf-Quelle 34	-	-	X	-
5526/Q-995 Steinkopf-Quelle 39	X	-	X	-
Summen	3	4	24	0

Für Offenlandquellen mit landwirtschaftlicher Nutzung im Umfeld, befinden sich die Quellen auf der Steinkopf Hute in einem insgesamt recht guten ökologischen Zustand. Zum Erhalt der Quellen und seiner Quellfauna sollte eine Intensivierung der Weidewirtschaft unbedingt vermieden werden.

Die Steinkopf Hutequellen 9 und 27 sind als Viehtränke gefasst und sollten zurückgebaut werden, bzw. aus dem Quellbereich verlegt werden (vgl. Tz. 6.2.5). Ebenso sollten die Quellfassungen der Steinkopf Hutequellen 5, 11, 12 und 21 zurückgebaut werden.





*Abb.: Als Viehtränke gefasste Steinkopf Hutequelle 9*



*Abb.: Als Viehtränke gefasste Steinkopf Hutequelle 27*



*Abb.: Drainagerohr in der Steinkopf Hutequelle 11*

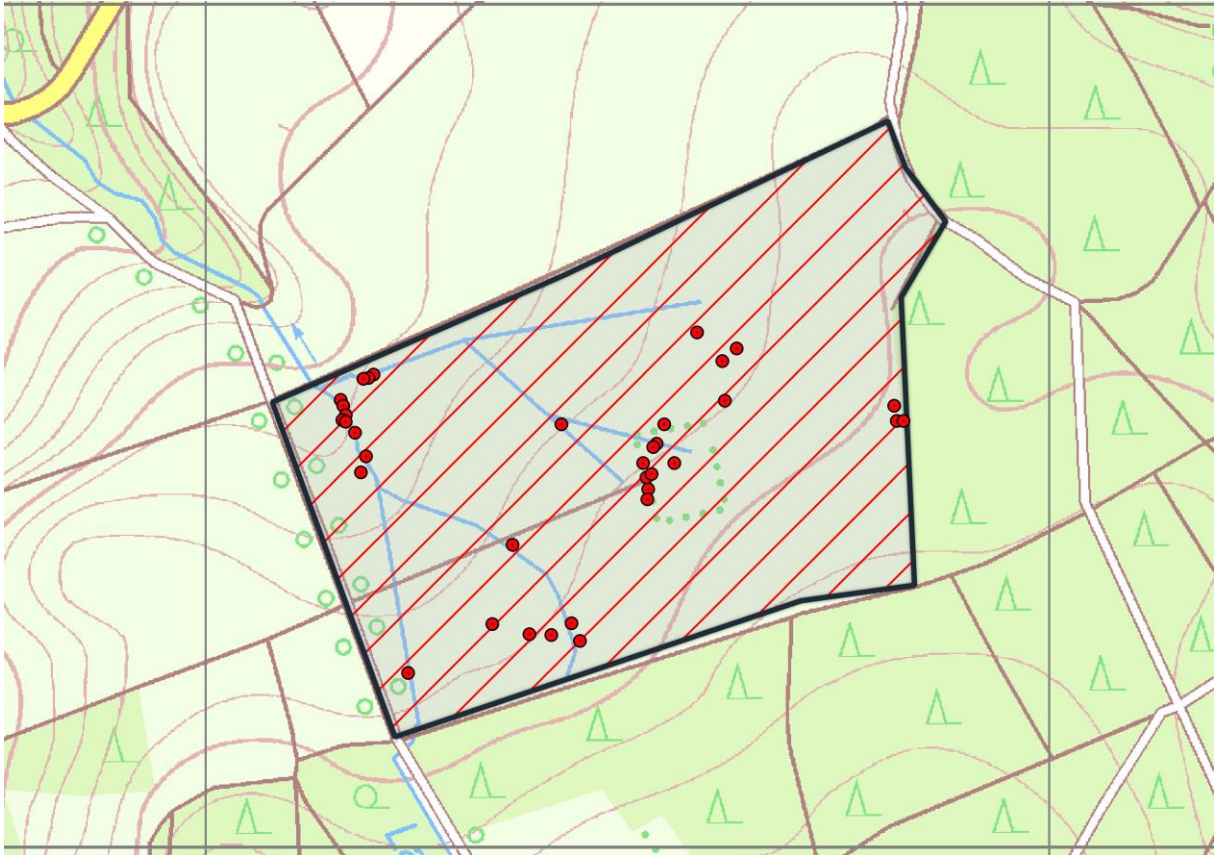


*Abb.: Drainagerohr in der Steinkopf Hutequelle 12*

### 8.2.13 Quellen im Bereich der Tanner Hute

Die Tanner Hute liegt nordöstlich von Tann, östlich des Dietgeshofes im Naturraum „Auersberger Kuppenrhön“ (Vorder- und Kuppenrhön). Sie umfasst eine Fläche von rund 34 Hektar.

Im Bereich der Tanner Hute wurden insgesamt 35 Quellen untersucht, die auf einer Meereshöhe zwischen 627 und 650 m über NN liegen. Geologisch entspringen die Quellen zum Teil aus Lösslehm und zum Teil aus dem Basalt. Die Hutefläche wird überwiegend als Viehweide genutzt.



*Abb.: Lage der untersuchten Quellen im Bereich der Tanner Hute*



*Abb.: Blick auf die Tanner Hute*



*Abb.: Seggen in der Tanner Hutequelle 9*

Bei den Untersuchungen im April 2017 ergaben sich pH-Werte von 5,0 bis 7,1. Der Mittelwert der festgestellten pH-Werte liegt bei 6,146. Die elektrische Leitfähigkeit lag zwischen 70 und 294  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einem Mittelwert von 178  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es wurden Wassertemperaturen von 5,6 bis 12,6  $^{\circ}\text{C}$ , bei einem Mittelwert von 7,41  $^{\circ}\text{C}$  gemessen.

89 % der Quellen auf der Tanner Hute fließen ständig oder werden zumindest als ständig feucht eingestuft.

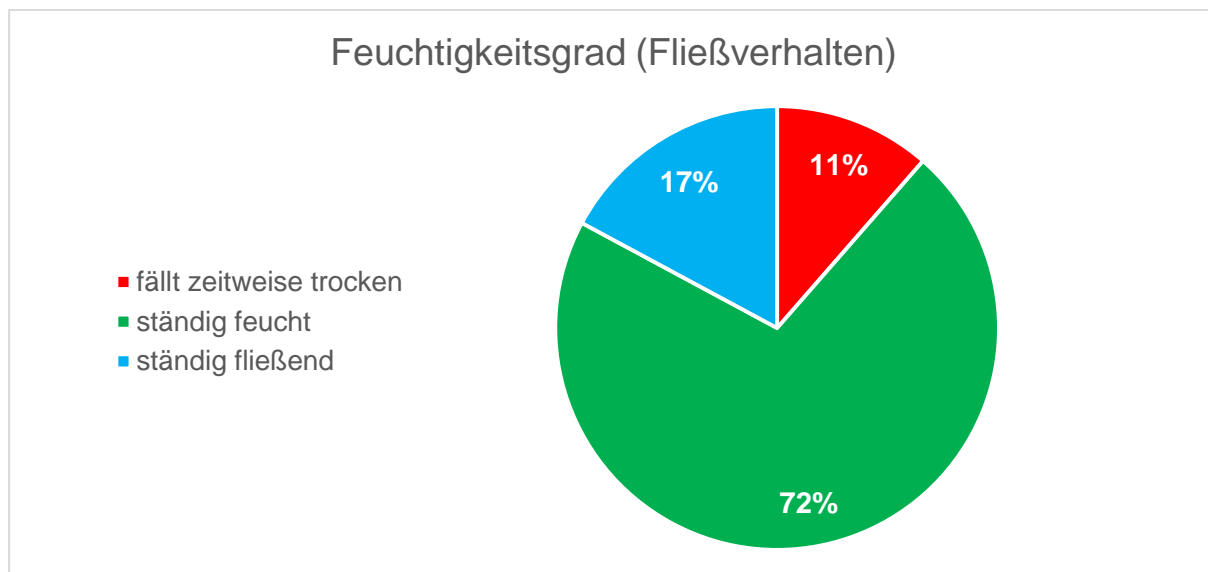


Abb.: Fließverhalten der Quellen auf der Tanner Hute

Bei 97 % der untersuchten Quellen handelt es sich um Sickerquellen, eine Quelle ist gefasst.

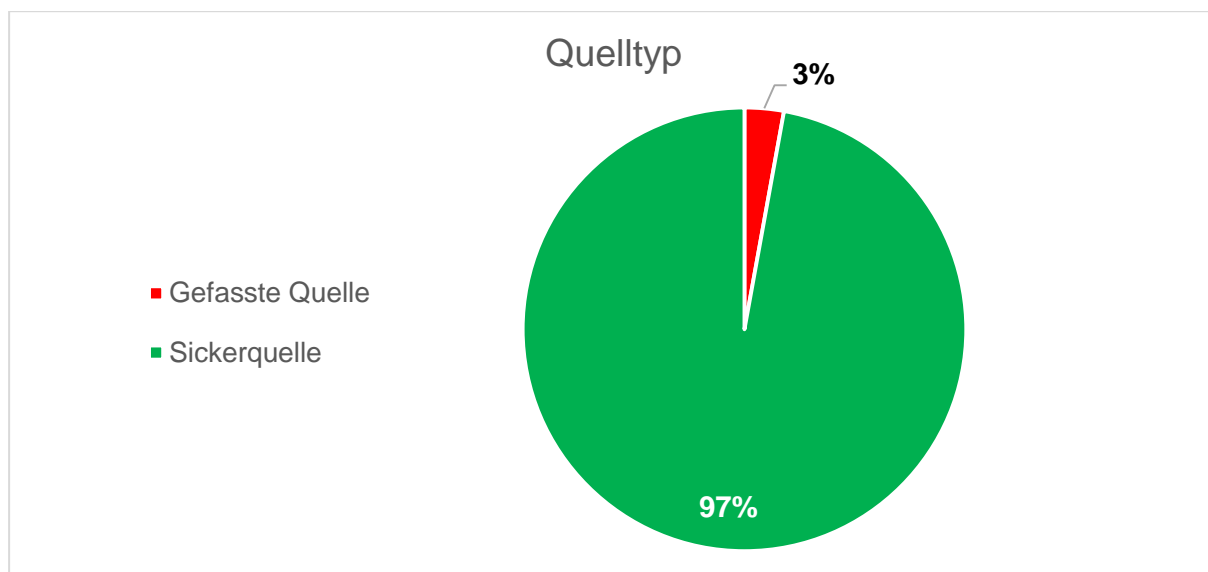


Abb.: Quelltypen auf der Tanner Hute

86 % der untersuchten Quellen auf der Tanner Hute liegen im Wiesengelände. Bei 14 % der Quellen konnten Feldgehölze bzw. Waldrandstrukturen registriert werden.

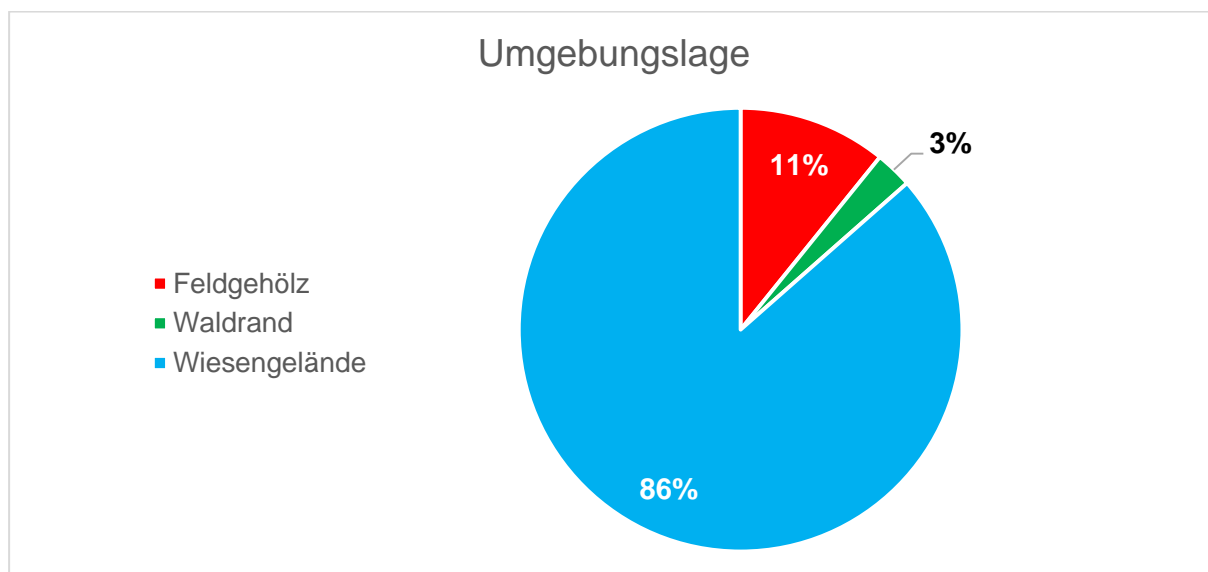


Abb.: Umgebungslage der untersuchten Quellen auf der Tanner Hute

Alle untersuchten Quellen sind mehr oder weniger stark durch landwirtschaftliche Nutzung im Quellbereich oder im Umfeld der Quellen beeinträchtigt (Viehweide mit Viehvertritt im Quellbereich, Eutrophierung). Eine extensive Bewirtschaftung bzw. Beweidung würde sich positiv auf die Quellstandorte auswirken (vgl. Tz. 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3). Eine Quelle ist als Viehtränke gefasst.

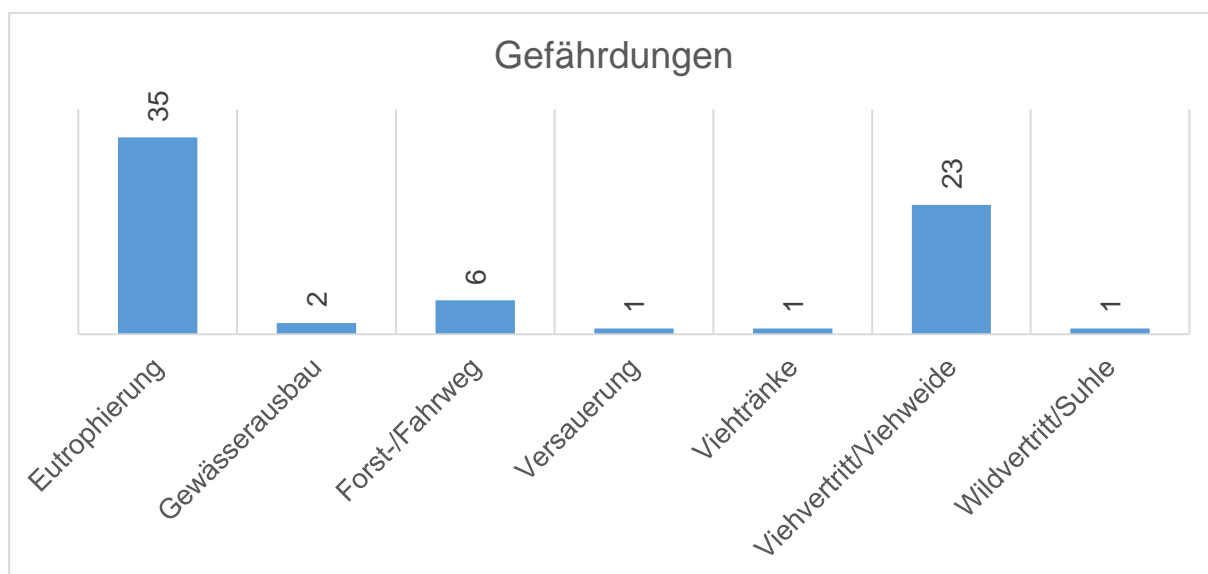


Abb.: Festgestellte Gefährdungen bei den Quellen auf der Tanner Hute

Die Standard-Datenbögen, Fotos der Quellen und die vollständigen Faunenlisten zu den auf der Tanner Hute untersuchten Quellen finden sich im Anhang 13.

In den 35 Quellen im Bereich der Tanner Hute konnten 105 Taxa nachgewiesen werden. Höhlenflohkrebse der Gattung *Niphargus* wurden in 3 Quellen gefunden. Der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*), die Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) und die Vierkant-Quellköcherfliege (*Crunoecia irrorata*) wurde in keiner Quelle nachgewiesen werden.

*Hinweise auf Standorte mit besonderen Artvorkommen:*

(Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* / Alpenstrudelwurm *Crenobia alpina* / Höhlenflohkrebs *Niphargus schellenbergi* & *Niphargus spec.* / Vierkant-Quellköcherfliege *Crunoecia irrorata*)

Quelle	<i>Bythinella</i>	<i>Crenobia</i>	<i>Niphargus</i>	<i>Crunoecia</i>
5326/Q-761 Tanner Hutequelle 1	-	-	X	-
5326/Q-769 Tanner Hutequelle 9	-	-	X	-
5326/Q-774 Tanner Hutequelle 14	-	-	X	-
Summen	0	0	3	0

Aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung im Umfeld (Viehweide), sind die Quellen auf der Tanner Hute stark gefährdet. Zum Erhalt der Quellen und seiner Quellfauna sollte eine Intensivierung der Weidewirtschaft unbedingt vermieden werden.

Die Tanner Hutequelle 20 ist als Viehtränke gefasst und sollte zurückgebaut werden (vgl. Tz. 6.2.5). Die Viehtränke sollten dabei aus dem Quellbereich verlegt werden. Im Bereich der Tanner Hutequelle 6 sollte die Verrohrung entfernt werden.



Abb.: Als Viehtränke gefasste Tanner Hutequelle 20.

### 8.2.14 Quellen im Bereich der Thaidener Hute

Die Thaidener Hute liegt östlich von Thaiden (Gemeinde Ehrenberg) im Naturraum „Lange Rhön“ (Hohe Rhön). Sie umfasst eine Fläche von über 71 Hektar.

Im Bereich der Thaidener Hute wurden insgesamt 94 Quellen untersucht, die auf einer Meereshöhe zwischen 538 und 662 m über NN liegen. Geologisch entspringen die Quellen im Lösslehm, sowie im Mittleren und Oberen Buntsandstein. Die Hutefläche wird fast vollständig als Viehweide genutzt.

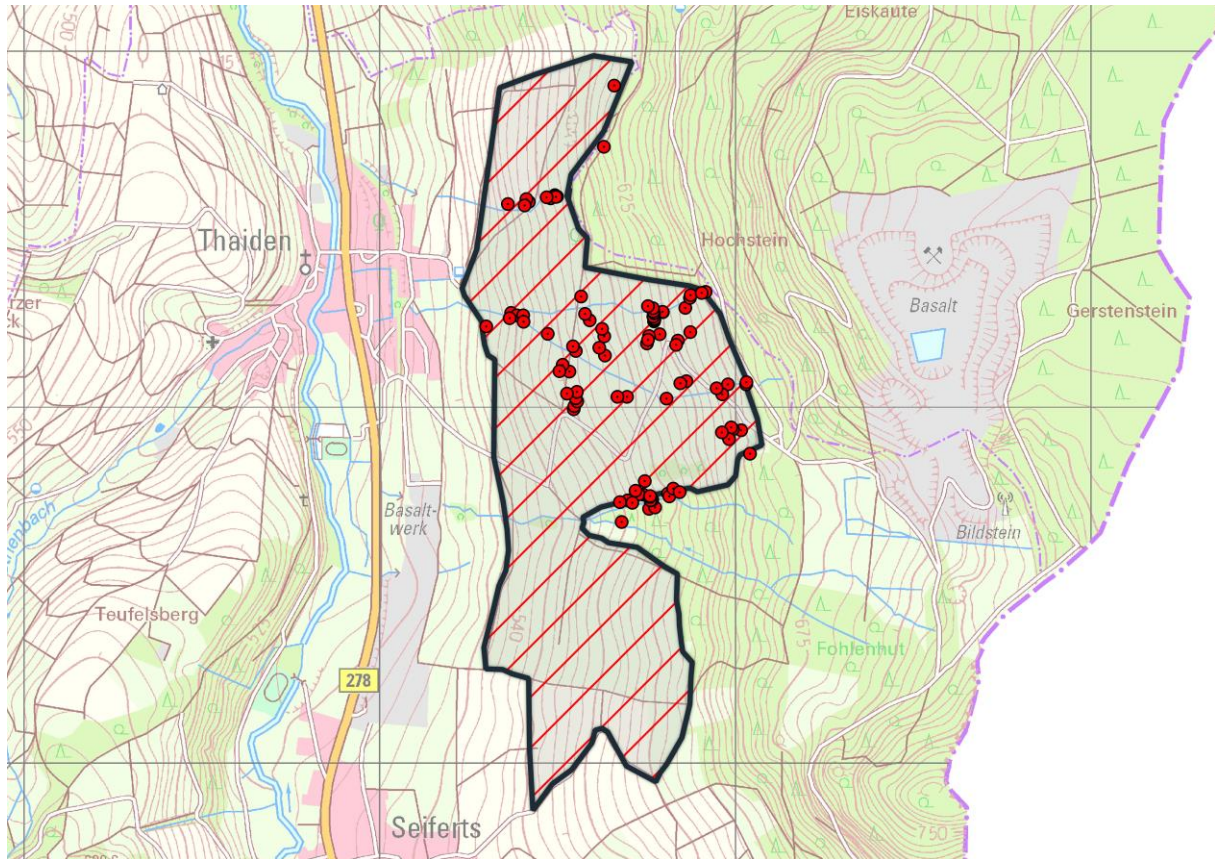


Abb.: Lage der untersuchten Quellen im Bereich der Thaidener Hute





*Abb.: Blick auf die Thaidener Hute*



*Abb.: Quellbach im Bereich der Thaidener Hute*

Bei den Untersuchungen im April 2017 ergaben sich pH-Werte von 5,7 bis 7,8. Der Mittelwert der festgestellten pH-Werte liegt bei 6,663. Die elektrische Leitfähigkeit lag zwischen 85 und 444  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einem Mittelwert von 220  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es wurden Wassertemperaturen von 2,6 bis 10,1  $^{\circ}\text{C}$ , bei einem Mittelwert von 6,65  $^{\circ}\text{C}$  gemessen.

84 % der Quellen auf der Thaidener Hute fließen ständig oder werden zumindest als ständig feucht eingestuft.

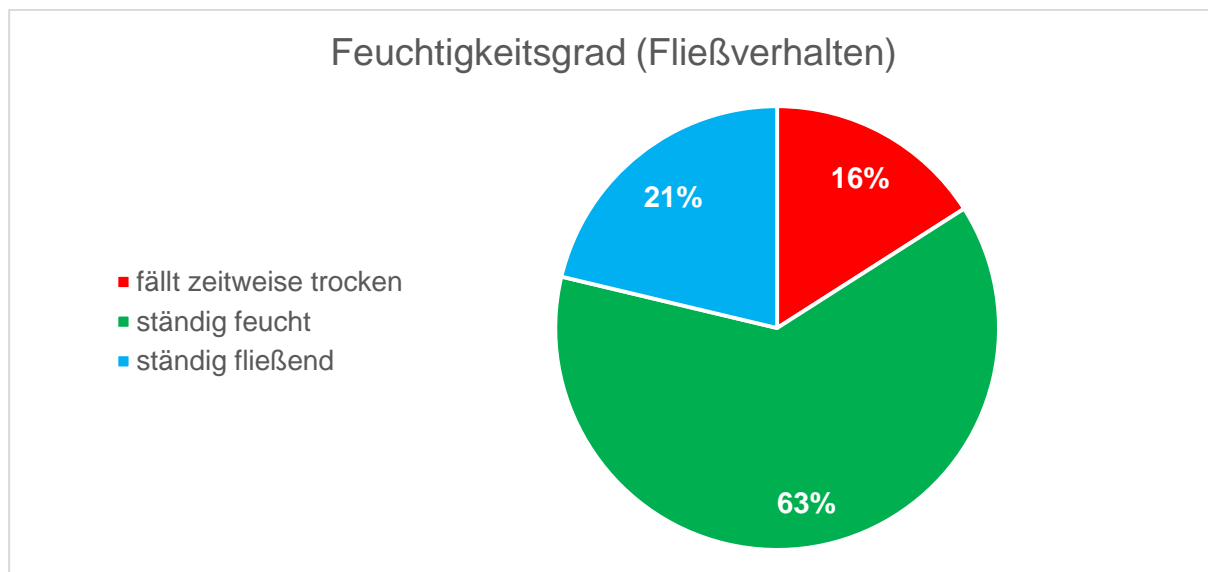


Abb.: Fließverhalten der Quellen auf der Thaidener Hute

Bei 94 % der untersuchten Quellen handelt es sich um Sickerquellen, 4 % der Quellen können zumindest teilweise als Sturzquellen bezeichnet werden. 2 Quellen sind gefasst.

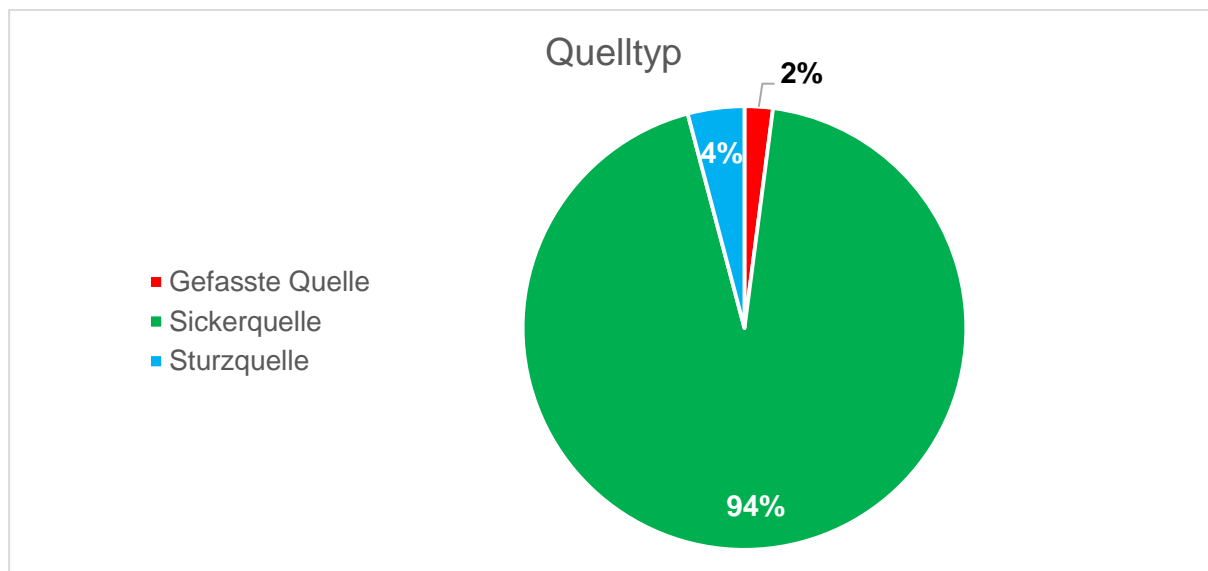


Abb.: Quelltypen auf der Thaidener Hute

73 % der untersuchten Quellen auf der Thaidener Hute liegen im Wiesengelände. Bei 27 % der Quellen konnten Feldgehölze bzw. Wald- oder Waldrandstrukturen registriert werden.

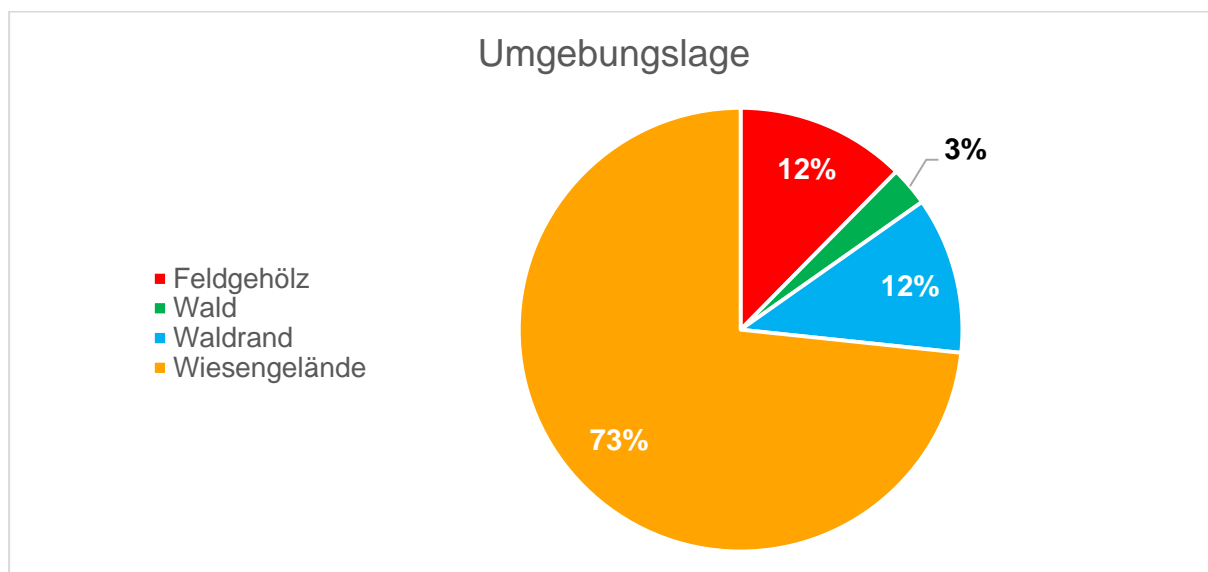


Abb.: Umgebungslage der untersuchten Quellen auf der Thaidener Hute

Ein Großteil der Quellen ist mehr oder weniger stark durch landwirtschaftliche Nutzung im Quellbereich oder im Umfeld der Quellen beeinträchtigt (Viehweide mit Viehvertritt im Quellbereich, Eutrophierung). Eine extensive Bewirtschaftung bzw. Beweidung würde sich positiv auf die Quellstandorte auswirken (vgl. Tz. 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3). Zwei Quellen sind durch Fassungen (teilweise Viehtränken) beeinträchtigt.

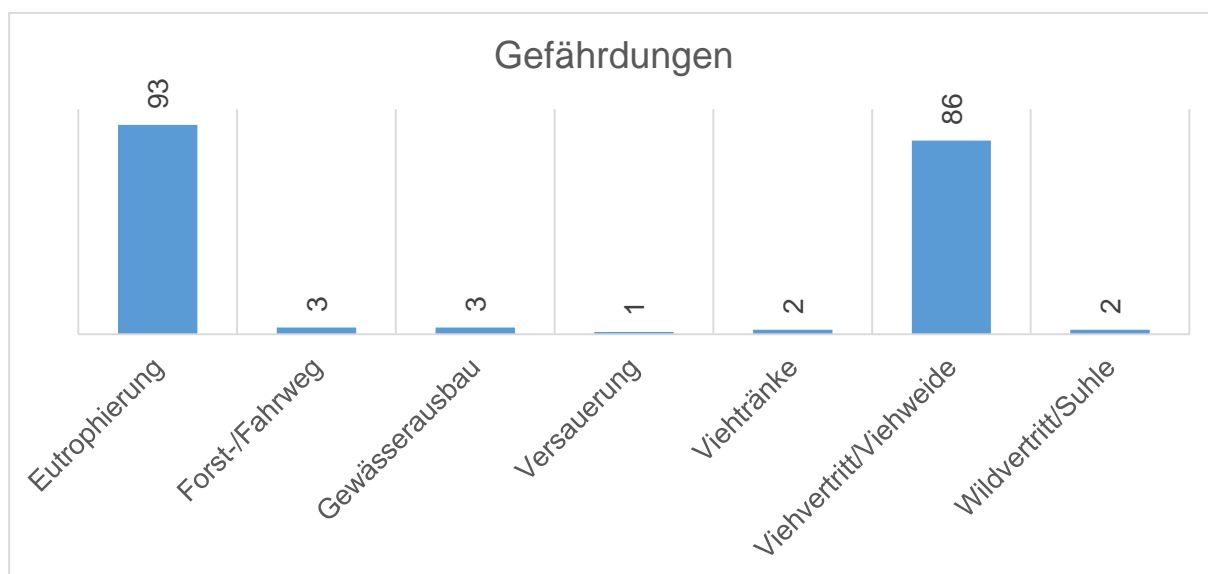


Abb.: Festgestellte Gefährdungen bei den Quellen auf der Thaidener Hute

Die Standard-Datenbögen, Fotos der Quellen und die vollständigen Faunenlisten zu den auf der Thaidener Hute untersuchten Quellen finden sich im Anhang 14.

In den 94 Quellen im Bereich der Thaidener Hute konnten 199 Taxa nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist das Vorkommen der Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in 27 Quellen. Höhlenflohkrebs der Gattung *Niphargus* wurden in 10 Quellen gefunden. Der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*) konnte in 3 Quellen nachgewiesen werden. Die Vierkant-Quellköcherfliege (*Crunoecia irrorata*) wurde in 9 Quellen gefunden.

*Hinweise auf Standorte mit besonderen Artvorkommen:*

(Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* / Alpenstrudelwurm *Crenobia alpina* / Höhlenflohkrebs *Niphargus schellenbergi* & *Niphargus spec.* / Vierkant-Quellköcherfliege *Crunoecia irrorata*)

Quelle	<i>Bythinella</i>	<i>Crenobia</i>	<i>Niphargus</i>	<i>Crunoecia</i>
5426/Q-396 Thaidener Hutequelle 3	-	-	X	-
5426/Q-401 Thaidener Hutequelle 8	X	-	-	-
5426/Q-407 Thaidener Hutequelle 14	X	-	-	-
5426/Q-409 Thaidener Hutequelle 16	X	-	-	-
5426/Q-410 Thaidener Hutequelle 17	X	-	-	-
5426/Q-411 Thaidener Hutequelle 18	X	-	-	X
5426/Q-412 Thaidener Hutequelle 19	X	-	X	X
5426/Q-413 Thaidener Hutequelle 20	X	X	-	X
5426/Q-414 Thaidener Hutequelle 21	X	-	-	-
5426/Q-415 Thaidener Hutequelle 22	X	-	-	X
5426/Q-416 Thaidener Hutequelle 23	X	-	-	X
5426/Q-418 Thaidener Hutequelle 25	X	-	-	-
5426/Q-419 Thaidener Hutequelle 26	X	-	-	-
5426/Q-421 Thaidener Hutequelle 28	-	-	X	X
5426/Q-422 Thaidener Hutequelle 29	X	-	-	-
5426/Q-423 Thaidener Hutequelle 30	X	-	-	-
5426/Q-424 Thaidener Hutequelle 31	-	-	X	-
5426/Q-426 Thaidener Hutequelle 33	-	-	X	-
5426/Q-428 Thaidener Hutequelle 35	X	-	-	-
5426/Q-430 Thaidener Hutequelle 37	X	-	X	X
5426/Q-432 Thaidener Hutequelle 39	X	-	-	-
5426/Q-433 Thaidener Hutequelle 40	X	-	-	-
5426/Q-434 Thaidener Hutequelle 41	X	-	-	-
5426/Q-442 Thaidener Hutequelle 49	-	-	X	-
5426/Q-444 Thaidener Hutequelle 51	-	-	X	-
5426/Q-448 Thaidener Hutequelle 55	X	-	-	-
5426/Q-458 Thaidener Hutequelle 65	X	-	-	-
5426/Q-461 Thaidener Hutequelle 68	X	-	-	-
5426/Q-472 Thaidener Hutequelle 79	X	-	-	-
5426/Q-473 Thaidener Hutequelle 80	X	X	X	-
5426/Q-475 Thaidener Hutequelle 82	X	X	-	X
5426/Q-476 Thaidener Hutequelle 83	X	-	-	X
5426/Q-482 Thaidener Hutequelle 89	X	-	X	-
Summen	27	3	10	9

Für Offenlandquellen mit landwirtschaftlicher Nutzung im Umfeld, befinden sich die Quellen auf der Thaidener Hute in einem insgesamt recht guten ökologischen Zustand, auch wenn punktuell übermäßig große Trittschäden zu verzeichnen sind. Zum Erhalt der Quellen und seiner Quellfauna sollte eine Intensivierung der Weidewirtschaft unbedingt vermieden werden.

Die Thaidener Hutequellen 68 und 79 sind als Viehtränke gefasst und sollten zurückgebaut werden, bzw. aus dem Quellbereich verlegt werden (vgl. Tz. 6.2.5). Ebenso sollten die Verrohrung im Bereich der Thaidener Hutequelle 41 entfernt werden.



*Abb.: Als Viehtränke gefasste Thaidener Hutequelle 68*



*Abb.: Als Viehtränke gefasste Thaidener Hutequelle 30*



*Abb.: Verrohrung im Bereich der Thaidener Hutequelle 41*



*Abb.: Durch starken Viehtritt beeinträchtigte Thaidener Hutequelle 15*

### 8.3 Anmerkungen zum zoologischen Arteninventar der untersuchten Quellen

Alle zoologischen Funde wurden so weit wie möglich durch den Erstautor vorbestimmt. Die gesammelten Exemplare wurden anschließend an Experten weitergeleitet. Eine genaue Artbestimmung verschiedener Tiergruppen kann im Einzelfall aber mehrere Jahre dauern. Die an den Bestimmungen beteiligten Experten sind unter der Tz. 8.3.2 aufgeführt.

Insgesamt konnten bei den bisherigen Bestimmungen 652 Taxa für die 557 hier untersuchten Quellen unterschieden werden. Die genaue Aufstellung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung gefundenen Taxa zum derzeitigen Stand der Bestimmungen ergibt sich aus der Taxaliste unter Tz. 8.3.1.

Die gute Qualität der unbeeinträchtigten Quellen lässt sich aufgrund verschiedener Leitarten dokumentieren. So wurden in fast allen Quellen Grundwasser besiedelnde Arten (z.B. Muschel- und Ruderfußkrebse) gefunden. Grundwasserflohkrebse der Gattung *Niphargus* wurden in 128 der untersuchten Quellen festgestellt. Die Funde sprechen für ein weitgehend intaktes Ökosystem im Grundwasserkörper der untersuchten Flächen, was wohl auf die größtenteils extensive Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen zurückzuführen ist.

Die in der Roten Liste der in Deutschland lebenden Tierarten als stark gefährdet eingestufte Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) konnte in 145 Quellen festgestellt werden. Der Verbreitungsschwerpunkt der weltweit endemisch nur in einem sehr kleinen Verbreitungsgebiet vorkommenden Art liegt in der hessischen Rhön und im Vogelsberg. Geringe Arealteile liegen in Thüringen und in Bayern. Im Hinblick auf die hohe Gefährdung des Lebensraumes „Quelle“ ist der Rhön-Quellschnecke besonderes Augenmerk zu schenken (JUNGBLUTH 1996; ZAENKER & STEINER 2010). Es sollte alles dafür getan werden, den bisherigen Zustand der untersuchten Quellen zu erhalten oder zu verbessern, da es sich um eine Zeigerart naturbelassener oder zumindest wenig beeinträchtigter Quellaustritte handelt. Bisher wurde davon ausgegangen, dass die Rhön-Quellschnecke sich weitgehend in die (Laub-)Waldgebiete der Rhön zurückgezogen hat. Die Funde in zahlreichen Offenlandquellen auf den alten Huteflächen zeigen aber deutlich, dass es hier noch einige Reliktpopulationen gibt. Auffällig ist aber, dass in vielen dieser Quellen die Individuenzahl der Tiere weit hinter den Vorkommen in unbeeinflussten Waldquellen zurückbleibt.

In 35 der untersuchten Quellen wurde der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*) gefunden. Die Art gilt als Glazialrelikt und ist im Saprobienindex für die Gewässergüte ein Anzeiger für absolut sauberes Wasser. Als krenobionte Art gilt die Köcherfliege *Crunoecia irrorata*, deren Larven ebenfalls in 35 der kartierten Quellen nachgewiesen wurden. In 13 Quellen konnten Meeresmilben (Halacaridae) nachgewiesen werden, die ausgesprochene Grundwasserbewohner sind.

Aber auch im direkten Umfeld der Quellen wurden interessante Arten nachgewiesen, so z.B. der Dunkle Uferläufer (*Elaphrus uliginosus*), eine Laufkäferart, die auf der Eckweisbacher Hute vorkommt. Die Art ist in Deutschland und Hessen stark gefährdet und in Deutschland selten, in Hessen sogar sehr selten. Für den Laufkäfer haben extensiv genutzte, im Winter und zeitigen Frühjahr durch Nässe und Überstauung gekennzeichnete, im Verlauf der weiteren Vegetationsperiode aber eher wechselfeuchte Grünlandbereiche eine große Bedeutung. Die Art reagiert empfindlich auf die Verbrachung ihrer Habitate. Bereits wenige Jahre nach der Nutzungsaufgabe waren beispielsweise im Saarland keine Tiere mehr in einem einstigen Lebensraum nachzuweisen (FRITZE 2002, 2004, GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE CARABIDOLOGIE E.V. 2009, SCHULZ et al 2003, TRAUTNER & BRÄUNICKE 1997).

Quellsümpfe, Sickerquellen und ähnliche Quellaustritte, die im Winter nicht zufrieren, sind insbesondere in höheren Mittelgebirgen oft die einzigen Nahrungsgründe, die für Schnepfenvögel auch zu dieser Jahreszeit nutzbar sind. Von den heimischen Vertretern dieser Vogelfamilie, der Bekassine, der Wald- und der Zwergschnepfe, liegen Beobachtungen vor, dass sie solche Habitat-Elemente zur Nahrungssuche und als Rast- und Ruheplätze aufsuchen, und zwar sowohl im Offenland als auch im Wald. An solch sumpfigen Orten sind diese Schnepfen besonders vor Bodenfeinden relativ sicher, da diese sich dort kaum unbemerkt annähern können (MÜLLER & ZAENKER 2008). Insoweit kommt gerade den Quellen auf den Rhöner Hutten eine besondere Bedeutung für den Erhalt der letzten Populationen der Schnepfenvögel zu.



Abb.: Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*)



Abb.: Schellenberg-Grundwasserkrebs (*Niphargus schellenbergi*)





Abb.: Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*)



Abb.: Feuersalamander (*Salamandra salamandra terrestris*) in der Herrenwasserquelle 1 am Rand der Thaidener Hute



Abb.: Weibchen der Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) in der Seifertser Hutequelle 35



Abb.: Zwergschnepe (*Lymnocyrtus minimus*) bei der Rast in einer Sickerquelle

### 8.3.1 Liste der nachgewiesenen Taxa

- Annelida** (Gliederwürmer, Ringelwürmer)  
    **Clitellata** (Gürtelwürmer)  
        **Hirudinea** (Blutegel, Egel)  
        **Oligochaeta** (Wenigborster)  
            **Lumbricidae** (Regenwürmer)  
                *Eiseniella tetraedra* (Wasser-Regenwurm)
- Arthropoda** (Gliederfüßer)  
    **Arachnida** (Spinnentiere)  
        **Acari** (Milben)  
            **Halacaridae** (Meeresmilben)  
                *Soldanellonyx chappuisi*  
            **Hydrachnellae** (Süßwassermilben)  
                *Feltria rouxi*  
                *Lebertia sefvei*  
                *Sperchon thienemanni*  
            **Ixodidae** (Schildzecken)  
                *Ixodes* sp.  
            **Trombidiidae**  
                *Trombidium holosericeum* (Rote Samtmilbe)  
            **Gamasida** (Laufmilben, Raubmilben)  
            **Oribatida** (Hornmilben)  
                **Phthiracaridae** (Hornmilben)  
    **Araneae** (Spinnen, Webespinnen, Weberspinnen)  
        **Amaurobiidae** (Finsterspinnen)  
        **Araneidae** (Radnetzspinnen)  
            *Aculepeira ceropegia* (Eichblatt-Radspinne)  
            *Araneus diadematus* (Garten-Kreuzspinne)  
            *Araneus quadratus* (Vierfleck-Kreuzspinne)  
            *Araniella cucurbitina* (Kürbisspinne)  
            *Araniella opisthographa*  
            *Araniella* sp.  
            *Argiope bruennichi* (Wespenspinne)  
            *Cyclosa conica* (Konusspinne)  
            *Larinioides cornutus* (Schilfradspinne)  
            *Larinioides* sp.  
        **Clubionidae** (Sackspinnen)  
            *Clubiona* sp.  
            *Clubiona terrestris* (Erd-Sackspinne)  
        **Eutichuridae** (Dornfingerspinnen)  
            *Cheiracanthium campestre*  
            *Cheiracanthium* sp.  
        **Gnaphosidae** (Plattbauchspinnen)  
            *Micaria pulicaria* (Ameisenspinne)  
        **Hahniidae** (Bodenspinnen)  
        **Linyphiidae** (Zwerg- und Baldachinspinnen)  
            *Agyneta rurestris*  
            *Bathypantes gracilis*  
            *Dicymbium tibiale*  
            *Diplocephalus latifrons*  
            *Erigone atra*  
            *Helophora insignis*  
            *Hilaira excisa*  
            *Linyphia triangularis*  
            *Lophomma punctatum*  
            *Maso sundevalli*  
            *Microlinyphia pusilla*  
            *Oedothorax agrestis*  
            *Oedothorax* sp.  
            *Tapinocyba insecta*  
            *Tenuiphantes tenebricola* (Dunkle Zartweberin)  
            *Tiso vagans*  
        **Lycosidae** (Wolfspinnen)  
            *Pardosa amentata* (Wahnsinnige Wolfspinne)  
            *Pardosa palustris* (Sumpf-Wolfspinne)  
            *Pardosa pullata* (Schwarzgekleidete Wolfspinne)  
            *Pardosa* sp.  
            *Pirata* sp.  
            *Piratula hygrophila* (Feuchteliebender Wasserjäger)  
        **Miturgidae** (Wanderspinnen)  
            *Zora spinimana* (Stachelhand-Wanderspinne)  
        **Philodromidae** (Laufspinnen)  
            *Philodromus* sp.  
        **Pisauridae** (Jagdspinnen)  
        **Salticidae** (Springspinnen)

- Tetragnathidae** (Streckerspinnen)  
*Metellina merianae* (Kleine Höhlenspinne)  
*Metellina segmentata*  
*Metellina* sp.  
*Pachygnatha clercki* (Clercks Dickkiefer-Spinne)  
*Tetragnatha extensa* (Langgestreckte Streckerspinne)  
*Tetragnatha pinicola* (Kiefernwohnende Streckerspinne)  
*Tetragnatha* sp.
- Theridiidae** (Kugelspinnen)  
*Enoplognatha ovata*  
*Neottiura bimaculata*  
*Paidiscura pallens* (Blasse Kugelspinne)  
*Phylloneta impressa* (Eingedrückte Kugelspinne)  
*Phylloneta* sp.  
*Robertus* sp.
- Thomisidae** (Krabbenspinnen)  
*Diaea dorsata* (Grüne Krabbenspinne)  
*Xysticus cristatus*  
*Xysticus* sp.
- Opiliones** (Afterspinnen, Kanker, Weberknechte)
- Nemastomatidae** (Fadenkanker)  
*Nemastoma lugubre* (Östlicher Silberfleckkanker)  
*Paranemastoma quadripunctatum* (Vierfleckkanker)
- Phalangiidae** (Echte Weberknechte, Schneider)  
*Lacinius ephippiatus* (Gesattelter Zahnäugler)  
*Lophopilio palpinalis* (Kleiner Dreizack)  
*Mitopus morio* (Gemeiner Gebirgsweberknecht)  
*Oligolophinae* sp.  
*Opilio canestrinii* (Apeninnenkanker)  
*Phalangiinae* sp.  
*Phalangium opilio*  
*Platybuninae* sp.  
*Rilaena triangularis*
- Sclerosomatidae**  
*Leiobunum blackwalli*
- Pseudoscorpiones** (Afterskorpione, Mooskorpione, Pseudoskorpione)
- Neobisiidae**  
*Neobisium carcinoides* (Mooskorpion)  
*Neobisium* sp.
- Crustacea** (Krebse, Krebstiere)
- Amphipoda** (Flohkrebse)
- Gammaridae**  
*Gammarus fossarum* (Bachflohkrebs)
- Niphargidae**  
*Niphargus schellenbergi* (Schellenberg-Grundwasserkrebs)  
*Niphargus* sp. (Grundwasserkrebs)
- Copepoda** (Ruderfußkrebse)
- Cyclopidae** (Hüpfertinge)
- Harpacticoida** (Raupenhüpfertinge)
- Diplostraca** (Krallenschwänze, Zweischaler)
- Isopoda** (Asseln)
- Armadillidiidae** (Kugelasseln, Rollasseln)  
*Armadillidium pictum*
- Ligiidae**  
*Ligidium hypnorum* (Sumpfassel)
- Oniscidae**  
*Oniscus asellus* (Mauerassel)
- Porcellionidae** (Körnerasseln)  
*Porcellio scaber* (Kellerassel)
- Trachelipidae**  
*Porcellium conspersum*  
*Trachelipus ratzeburgi*
- Trichoniscidae** (Zwergasseln)  
*Haplophthalmus mengii*  
*Trichoniscus pusillus*  
*Trichoniscus* sp.
- Ostracoda** (Muschelkrebse)
- Candonidae**  
*Candona neglecta*
- Cyprididae**  
*Cavernocypris subterranea*

**Insecta** (Insekten)

**Blattariae** (Schaben)

**Caelifera** (Feldheuschrecken)

**Acrididae** (Feldheuschrecken)

*Chorthippus albomarginatus* (Weißrandiger Grashüpfer)  
*Chorthippus biguttulus* (Nachtigall-Grashüpfer)  
*Chorthippus dorsatus* (Wiesengrashüpfer)  
*Chorthippus montanus* (Sumpfgrashüpfer)  
*Chorthippus parallelus* (Gemeiner Grashüpfer)  
*Chorthippus* sp.  
*Mecostethus grossus* (Sumpfschrecke)  
*Omocestus viridulus* (Bunter Grashüpfer)

**Tetrigidae** (Dornschröcken)

*Tetrix subulata* (Säbeldornschröcke)  
*Tetrix tenuicornis* (Langfühler-Dornschröcke)  
*Tetrix undulata* (Gemeine Dornschröcke)

**Coleoptera** (Käfer)

**Apionidae** (Spitzmaulrüssel, Spitzmäuschen, Spitzmausrüssel)

*Ceratapion onopordi*  
*Oxystoma ochropus*  
*Perapion curtirostre*  
*Protapion fulvipes*

**Carabidae** (Laufkäfer)

*Agonum fuliginosum* (Gedrungener Flachläufer)  
*Agonum viduum* (Grünlicher Glanzflachläufer)  
*Amara ovata* (Ovaler Kamelläufer)  
*Bembidion deletum* (Mittlerer Lehmwand-Ahlenläufer)  
*Bembidion gilvipes* (Feuchtbrachen-Ahlenläufer)  
*Bembidion lunulatum* (Gewöhnlicher Sumpf-Ahlenläufer)  
*Bembidion mannerheimii* (Sumpfwald-Ahlenläufer)  
*Carabus granulatus* (Gekörnter Laufkäfer)  
*Cicindela campestris* (Feld-Sandlaufkäfer)  
*Elaphrus uliginosus* (Dunkler Uferläufer)  
*Limodromus assimilis* (Schwarzer Enghalsläufer)  
*Notiophilus biguttatus* (Zweifleckiger Laubläufer)  
*Notiophilus palustris* (Gewöhnlicher Laubläufer)  
*Pterostichus diligens* (Ried-Grabläufer)  
*Pterostichus nigrita* (Schwärzlicher Grabläufer)  
*Pterostichus oblongopunctatus* (Gewöhnlicher Wald-Grabläufer)  
*Pterostichus rhaeticus* (Rhaetischer Grabläufer)  
*Pterostichus vernalis* (Frühlings-Grabläufer)

**Coccinellidae** (Kugelkäfer, Marienkäfer)

*Coccinella septempunctata* (Siebenpunkt)

**Curculionidae** (Rüsselkäfer, Rüssler)

*Brachytarsus nebulosus* (Grauer Schildlausrüssler)  
*Ceutorhynchus floralis* (Blüten-Kleinrüssler)  
*Liophloeus tessulatus* (Würfelfleckiger Staubrüssler)  
*Phyllobius oblongus* (Brauner Schmalbauch)  
*Phyllobius pyri* (Breiter Birnengrünrüssler)  
*Phyllobius viridaeris*  
*Phyllobius viridicollis*  
*Rhinoncus pericarpus* (Gestreifter Ampferrüssler)  
*Rhynchaenus fagi* (Buchenspringrüssler)  
*Stereonychus fraxini* (Eschen-Blattschaber)  
*Tychius picirostris* (Gemeiner Blütenrüssler)

**Dytiscidae** (Echte Schwimmkäfer, Schwimmkäfer)

*Agabus melanarius*  
*Agabus* sp.  
*Hydroporinae* sp.  
*Hydroporus ferrugineus*  
*Hydroporus nigrita*

**Elateridae** (Schmiede, Schnellkäfer)

**Elmidae** (Hakenkäfer, Klauenkäfer)

**Hydraenidae** (Langtaster, Langtasterwasserkäfer)

*Hydraena britteni*  
*Limnebius truncatellus*

**Hydrophilidae** (Wasserfreunde, Wasserkäfer)  
*Anacaena globulus* (Runder Teichtastkäfer)  
*Anacaena lutescens*  
*Anacaena* sp.  
*Coelostoma orbiculare*  
*Helophorus aequalis*  
*Helophorus aquaticus* (Wasser-Runzeltastkäfer)  
*Helophorus brevipalpis*  
*Helophorus flavipes*  
*Helophorus obscurus*  
*Helophorus* sp.  
*Hydrobius fuscipes* (Braunfüßiger Teichkäfer)

**Ptiliidae** (Haarflügler, Federflügler)

**Rhynchitidae** (Triebstecher)  
*Caenorhinus aequatus* (Rotbrauner Apfelfruchtstecher)

**Scarabaeidae** (Blatthornkäfer, Laubkäfer)  
*Aphodius* sp.  
*Phylloperla horticola* (Gartenlaubkäfer)

**Scirtidae** (Jochkäfer, Sumpfkäfer)

**Silphidae** (Aaskäfer)

**Staphylinidae** (Kurzflügelkäfer, Kurzflügler, Raubkäfer, Raubkurzkäfer)

**Collembola** (Springschwänze)

**Bourletiellidae**  
*Deuterostminthurus bicinctus*  
*Heterostminthurus bilineatus*  
*Heterostminthurus insignis*  
*Heterostminthurus* sp.

**Dicyrtomidae** (Spinnenspringer)  
*Dicyrtoma fusca*  
*Dicyrtomina minuta*  
*Dicyrtomina ornata*

**Entomobryidae** (Laufspringer)  
*Entomobrya lanuginosa*  
*Entomobrya nivalis* (Schneeweißler Laufspringer)  
*Lepidocyrtus cyaneus*  
*Lepidocyrtus lignorum*  
*Lepidocyrtus violaceus*  
*Oncopodura* sp.  
*Orchesella bifasciata*  
*Orchesella flavescens*  
*Pogonognathellus flavescens* (Gelber Ringelhörnler)  
*Tomocerus minor* (Kleiner Ringelhörnler)

**Hypogastruridae** (Kurzspringer)  
*Ceratophysella* sp.

**Isotomidae** (Gleichringler)  
*Desoria tigrina*  
*Folsomia quadrioculata*  
*Isotoma viridis*  
*Isotomurus palustris*  
*Parisotoma notabilis*  
*Pseudisotoma sensibilis*

**Katiannidae**  
*Sminthurinus aureus*

**Dermaptera** (Ohrenkriecher, Ohrlitzen, Ohrwürmer)

**Diptera** (Zweiflügler)

**Brachycera** (Fliegen)

**Agromyzidae** (Minierfliegen)

**Anthomyiidae** (Blumenfliegen)

**Asilidae** (Raubfliegen)  
*Dioctria rufipes*  
*Neoitamus cothurnatus*

**Bombyliidae** (Hummelschweber)

**Calliphoridae** (Schmeißfliegen)  
*Pollenia* sp.

**Chloropidae** (Halmfliegen)

**Diastatidae**

**Dolichopodidae** (Langbeinfliegen)  
*Dolichopus plumipes*

**Drosophilidae** (Essigfliegen, Fruchtfliegen, Taufliegen)

**Empididae** (Tanzfliegen)  
*Clinocera* sp.

**Ephydridae** (Salzfliegen, Salzseefliegen, Sumpffliegen)  
*Parydra quadripunctata*  
*Parydra* sp.

**Fannidae**  
**Heleomyzidae** (Dunkelfliegen, Scheufliegen)  
*Suillia laevifrons*  
**Hybotidae** (Buckeltanzfliegen)  
*Tachydromyinae* sp.  
**Lauxaniidae** (Faulfliegen, Polierfliegen, Schmallfliegen)  
*Minettia fasciata*  
**Lonchopteridae** (Lanzenfliegen)  
**Milichiidae** (Nistfliegen)  
**Muscidae** (Echte Fliegen)  
*Haematobosca stimulans*  
*Muscina levida*  
**Opomyzidae** (Saftfliegen, Wiesenfliegen)  
*Geomyza* sp.  
*Opomyza florum*  
**Phoridae** (Buckelfliegen, Randnervfliegen, Rennfliegen)  
**Rhagionidae** (Schnepfenfliegen)  
*Chrysopilus cristatus* (Kronen-Schnepfenfliege)  
*Rhagio* sp.  
**Scatophagidae** (Dungfliegen, Kotfliegen)  
*Scatophaga furcata*  
**Sciomyzidae** (Hornfliegen)  
*Tetanocera* sp.  
**Sepsidae** (Schwingfliegen)  
*Nemopoda nitidula*  
*Sepsis cynipsea*  
*Sepsis duplicata*  
*Sepsis fulgens*  
*Sepsis orthocnemis*  
*Sepsis punctum*  
*Themira annulipes*  
*Themira leachi*  
**Sphaeroceridae** (Dungfliegen)  
**Stratiomyidae** (Waffenfliegen)  
*Beris clavipes*  
*Odontomyia* sp.  
*Oxycera rara*  
*Oxycera varipes*  
**Syrphidae** (Schwebfliegen)  
*Baccha elongata* (Gemeine  
Schattenschwebfliege)  
*Cheilosia pagana*  
*Chrysotoxum bicinctum* (Zweiband-  
Wespenschwebfliege)  
*Episyrphus balteatus* (Hainschwebfliege)  
*Eristalis horticola*  
*Eristalis interrupta* (Mittlere  
Keilfleckschwebfliege)  
*Eristalis jugorum* (Gebirgs-  
Keilfleckschwebfliege)  
*Eristalis pertinax* (Gemeine  
Keilfleckschwebfliege)  
*Eupeodes corollae* (Gemeine Feldschwebfliege)  
*Melanogaster aerosa*  
*Melanogaster hirtella*  
*Melanogaster nuda*  
*Melanogaster* sp.  
*Melanostoma mellinum* (Glänzende  
Schwarzkopf-Schwebfliege)  
*Neoascia obliqua*  
*Orthonevra brevicornis*  
*Orthonevra nobilis*  
*Platycheirus albimanus* (Graue  
Breitfußschwebfliege)  
*Platycheirus clypeatus*  
*Platycheirus occultus*  
*Rhingia campestris* (Gemeine  
Schnauzenschwebfliege)  
*Sphaerophoria batava*  
*Sphaerophoria interrupta*  
*Sphaerophoria* sp.  
*Sphaerophoria taeniata*  
*Syrphus ribesii* (Große Schwebfliege)  
*Syrphus* sp.  
*Trichopsomia flavitarsis*  
**Tabanidae** (Bremsen)  
*Haematopota pluvialis* (Regenbremse)  
*Tabanus bromius* (Gemeine Viehbremse)

- Tachinidae** (Raupenfliegen, Schmarotzerfliegen)  
*Phasia* sp.
- Tephritidae** (Bohrfliegen)
- Nematocera** (Mücken)
- Anisopodidae** (Fenstermücken, Pfriemenmücken, Pfriemfliegen)
- Bibionidae** (Haarmücken, Märzfliegen)  
*Biblio johannis*  
*Biblio marci* (Märzfliege)  
*Biblio nigriventris*  
*Dilophus febrilis*  
*Dilophus* sp.  
*Penthetria* sp.
- Cecidomyiidae** (Gallmücken)
- Ceratopogonidae** (Bartmücken, Gnitzen)  
*Atrichopogon* sp.  
*Bezzia* sp.
- Chironomidae** (Schwammücken, Schwarzmücken, Zuckmücken)  
*Brillia bifida*  
*Chaetocladius dentiforceps*-Gruppe  
*Chaetocladius piger*-Gruppe  
*Chaetocladius* sp.  
*Diamesa dampfi*-Gruppe  
*Heterotrissocladius marcidus*  
*Krenopelopia* sp.  
*Macropelopia* sp.  
*Micropsectra* sp.  
*Orthoclaadiinae* sp.  
*Stempellinella* sp.  
*Tanytarsini* sp.  
*Zavrelimyia* sp.
- Culicidae** (Stechmücken)  
*Anopheles* sp. (Fiebermücke)  
*Culex* sp.
- Cylindrotomidae** (Moosmücken)  
*Cylindrotoma distinctissima*
- Ditomyiidae**  
*Symmerus annulatus*
- Dixidae** (Doppeladernmücken, Meniskusmücken, Tastermücken)  
*Dixa* sp.
- Limoniidae** (Stelzmücken, Sumpfmücken)  
*Dicranophragma* sp.  
*Eloeophila* sp.  
*Euphylidorea* sp.  
*Limonia nubeculosa* (Rheinschnake)  
*Limonia* sp.  
*Molophilus* sp.  
*Phylidorea* sp.  
*Pseudolimnophila* sp.  
*Rhypholophus* sp.
- Mycetophilidae** (Pilzmücken)  
*Exechia* sp.  
*Sceptonia nigra*  
*Trichonta atricauda*
- Pediciidae** (Stelzmücken)  
*Pedicia rivosa*  
*Pedicia* sp.  
*Tricyphona* sp.
- Pleciidae** (Bindenmücken)
- Psychodidae** (Schmetterlingsmücken)  
*Clytocerus* sp.  
*Jungiella* sp.  
*Pericoma blandula*  
*Peripsychoda* sp.  
*Pneumia cubitospinosa*  
*Pneumia* sp.  
*Pneumia trivialis*  
*Psychoda albipennis*  
*Psychoda phalaenoides* (Abtrittsfliege)  
*Psychoda* sp.  
*Tonnoiriella* sp.  
*Ulomyia fuliginosa*
- Ptychopteridae** (Faltenmücken)  
*Ptychoptera lacustris*  
*Ptychoptera scutellaris*  
*Ptychoptera* sp.
- Scatopsidae** (Dungmücken)  
*Apiloscatopse* sp.



- Sciaridae** (Trauermücken)  
**Simuliidae** (Kriebelmücken)  
*Nevermannia* sp.  
*Simulium* sp.
- Thaumaleidae** (Dunkelmücken)  
*Thaumalea* sp.
- Tipulidae** (Erdschnaken, Pferdeschnaken, Schnaken)  
*Tipula lateralis*  
*Tipula* sp.  
*Tipula vittata*
- Trichoceridae** (Wintermücken, Winterschnaken)
- Ensifera** (Langfühlerschrecken)  
**Phaneropteridae** (Sichelschrecken)  
*Isophya kraussii* (Plumpschrecke)
- Tettigoniidae** (Singschrecken)  
*Metriopectera roeseli* (Roesels Beißschrecke)  
*Pholidoptera griseoptera* (Gewöhnliche Strauchschrecke)  
*Tettigonia cantans* (Zwitscher-Heupferd)
- Ephemeroptera** (Eintagsfliegen)  
**Baetidae**  
*Baetis alpinus*  
*Baetis rhodani*  
*Baetis* sp.
- Heteroptera** (Wanzen)  
**Blissidae**  
*Ischnodemus sabuleti* (Schmalwanze)
- Corixidae** (Ruderwanzen)  
**Gerridae**  
*Gerris gibbifer*  
*Gerris lacustris* (Gemeiner Wasserläufer)  
*Gerris* sp.
- Hebridae** (Zwergwasserläufer)  
*Hebrus ruficeps* (Rotköpfiger Uferläufer)
- Lygaeidae** (Bodenwanzen, Langwanzen)  
*Kleidocerys resedae* (Birkenwanze)  
*Megalonotus antennatus*
- Miridae** (Blindwanzen, Weichwanzen)  
*Notostira elongata*  
*Stenodema calcarata*
- Nabidae** (Sichelwanzen)  
*Nabis brevis*
- Nepidae** (Skorpionswanzen, Wasserskorpione)  
*Nepa cinerea* (Wasserskorpion)
- Pentatomidae** (Baumwanzen)  
*Eurydema dominulus* (Zierliche Gemüsewanze)
- Rhyparochromidae**  
*Scolopostethus thomsoni*
- Saldidae** (Springwanzen, Uferwanzen)  
*Chartoscirta cocksii*  
*Saldula c-album*  
*Saldula saltatoria*
- Veliidae** (Bachläufer, Bachwasserläufer, Stoßläufer)  
*Velia caprai* (Großer Bachläufer)  
*Velia* sp.
- Homoptera** (Gleichflügler, Pflanzensauger)  
**Aleyrodidae** (Mottenläuse, Mottenschildläuse)
- Aphidina** (Blattläuse)  
**Auchenorrhyncha** (Zikaden)  
**Aphrophoridae** (Schaumzikaden)  
*Aphrophora alni* (Erlenschaumzikade)  
*Neophilaenus lineatus* (Grasschaumzikade)  
*Philaenus spumarius* (Wiesenschaumzikade)
- Cercopidae** (Blutzikaden)  
*Cercopis vulnerata* (Gemeine Blutzikade)
- Cicadellidae** (Kleinzikaden, Zwergzikaden)  
*Allygidius commutatus* (Gabelbaumzirpe)  
*Anoscopus* sp.  
*Arthaldeus pascuellus* (Hellebardenzirpe)  
*Cicadella viridis* (Binsenschmuckzikade)  
*Cicadula quadrinotata* (Gemeine Seggenzirpe)  
*Conosanus obsoletus* (Binsenzirpe)  
*Deltocephalus pulicaris* (Wiesenflohzirpe)  
*Edwardsiana rosae* (Gemeine Rosenlaubzikade)  
*Errastunus ocellaris* (Bunte Graszirpe)

- Eupteryx aurata* (Goldblattzikade)  
*Eupteryx urticae* (Wald-Nesselblattzikade)  
*Eupteryx vittata* (Hahnenfuß-Blattzikade)  
*Euscelis incisus* (Wiesenkleezirpe)  
*Euscelis* sp.  
*Macrosteles laevis* (Ackerwanderzirpe)  
*Macrosteles sexnotatus* (Wiesenwanderzirpe)  
*Macrosteles* sp.  
*Macustus griseus* (Maskengraszirpe)  
*Psammotettix confinis* (Wiesensandzirpe)  
*Psammotettix* sp.  
*Verdanus abdominalis* (Schwarzgrüne  
Graszirpe)
- Delphacidae** (Spornzikaden)
- Acanthodelphax* sp.  
*Acanthodelphax spinosa* (Stachelspornzikade)  
*Conomelus* sp.  
*Dicranotropis hamata* (Queckenspornzikade)  
*Javesella discolor* (Flossenspornzikade)  
*Javesella dubia* (Säbelspornzikade)  
*Javesella obscurella* (Schlammspornzikade)  
*Javesella pellucida* (Wiesenspornzikade)  
*Javesella* sp.  
*Stiroma affinis* (Hainspornzikade)  
*Struebingianella lugubrina*  
(Schwadenspornzikade)
- Psylloidea** (Blattflöhe)
- Hymenoptera** (Hautflügler)
- Apocrita** (Wespen)
- Apidae** (Bienen)
- Apis mellifera* (Westliche Honigbiene)  
*Bombus pascuorum* (Ackerhummel)  
*Bombus soroeensis* (Distelhummel)  
*Bombus* sp.
- Formicidae** (Ameisen)
- Formica fusca* (Schwarze Sklavenameise)  
*Lasius emarginatus* (Zweifarbige Wegameise)  
*Lasius flavus* (Gelbe Wegameise)  
*Lasius fuliginosus* (Glänzendschwarze  
Holzameise)  
*Lasius niger* (Schwarze Wegameise)  
*Leptothorax acervorum*  
*Myrmica lobicornis*  
*Myrmica rubra* (Rotgelbe Knotenameise)  
*Myrmica ruginodis*  
*Myrmica scabrinodis* (Wiesen-Knotenameise)  
*Temnothorax nigriceps*
- Ichneumonidae** (Echte Schlupfwespen, Schlupfwespen)
- Vespidae** (Echte Wespen, Faltenwespen)
- Vespula vulgaris* (Gemeine Wespe)
- Symphyta** (Blattwespen, Pflanzenwespen)
- Tenthredinidae** (Blattwespen, Echte Blattwespen)
- Ametastegia tenera*  
*Athalia cordata*  
*Claremontia uncta*  
*Dolerus fumosus*  
*Dolerus gonager*  
*Dolerus madidus*  
*Dolerus niger*  
*Dolerus nigratus*  
*Macrophya duodecimpunctata*  
*Nematinae* sp.  
*Pachyprotasis simulans*  
*Tenthredo arcuata*  
*Tenthredo koehleri*  
*Tenthredopsis* sp.
- Lepidoptera** (Schmetterlinge)
- Geometridae** (Spanner)
- Lycaenidae** (Bläulinge)
- Nymphalidae** (Augenfalter, Edelfalter, Fleckenfalter,  
Scheckenfalter)
- Aglais io* (Tagpfauenauge)  
*Aglais urticae* (Kleiner Fuchs)  
*Argynnis paphia* (Kaisermantel)
- Pieridae** (Weißlinge)
- Anthocharis cardamines* (Aurorafalter)  
*Gonepteryx rhamni* (Zitronenfalter)

**Mecoptera** (Schnabelfliegen)

**Panorpidae** (Skorpionsfliegen)

*Panorpa alpina* (Gebirgs-Skorpionsfliege)

*Panorpa communis* (Gemeine Skorpionsfliege)

*Panorpa vulgaris*

**Neuroptera** (Echte Netzflügler, Hafte, Plattflügler)

**Hemerobiidae** (Blattlauslöwen)

*Hemerobius micans*

**Plecoptera** (Steinfliegen, Uferfliegen)

**Leuctridae**

*Leuctra braueri*

*Leuctra nigra*

*Leuctra* sp. (Nadel-Steinfliege)

**Nemouridae**

*Amphinemura* sp. (Vielkiemige Uferfliege)

*Nemoura cambrica*

*Nemoura cinerea* (Gelbbeinige Uferfliege)

*Nemoura flexuosa*

*Nemoura marginata* (Gemeine Uferfliege)

*Nemoura* sp.

*Nemurella pictetii* (Langbeinige Uferfliege)

*Protonemura auberti*

*Protonemura meyeri*

*Protonemura* sp. (Sechskiemige Uferfliege)

**Perlodidae**

*Perlodes microcephalus*

**Taeniopterygidae**

*Brachyptera risi*

**Thysanoptera** (Blasenfüße, Fransenflügler, Thripse)

**Trichoptera** (Köcherfliegen)

**Apataniidae**

*Apatania fimbriata*

**Beraeidae**

*Beraea maura*

*Beraea pullata*

*Beraea* sp.

*Ernodes articularis*

**Glossosomatidae**

*Agapetus fuscipes* (Sandhäufchen-Köcherfliege)

*Apatania fimbriata*

**Goeridae**

*Silo* sp.

**Hydropsychidae** (Wassergeistchen)

*Hydropsyche fulvipes*

*Hydropsyche* sp.

**Lepidostomatidae**

*Crunoecia irrorata* (Vierkant-Quellköcherfliege)

**Leptoceridae**

*Adicella filicornis*

**Limnephilidae** (Köcherjungfern)

*Chaetopteryx villosa*

*Limnephilus auricula*

*Limnephilus bipunctatus*

*Limnephilus centralis*

*Limnephilus extricatus*

*Limnephilus lunatus*

*Limnephilus* sp.

*Limnephilus sparsus*

*Micropterna sequax*

*Parachiona picicornis*

*Pseudopsilopteryx zimmeri*

*Stenophylax vibex*

**Philopotamidae**

*Philopotamus lucidificatus*

*Wormaldia occipitalis*

**Polycentropodidae** (Netz-Köcherfliegen)

*Plectrocnemia conspersa* (Gesprenkelte Netz-Köcherfliege)

*Plectrocnemia* sp.

**Psychomyidae**

*Tinodes rostocki*

**Sericostomatidae**

*Sericostoma schneideri*

*Sericostoma* sp.

- Myriapoda** (Tausendfüßer, Tausendfüßler, Vielfüßer)
  - Chilopoda** (Hundertfüßer, Hundertfüßler)
    - Lithobiidae** (Steinläufer)
      - Lithobius* sp.
  - Diplopoda** (Doppelfüßer, Doppelfüßler)
    - Chordeumatidae** (Samenfüßer)
      - Mycogona germanica*
    - Glomeridae** (Saftkugler)
      - Glomeris marginata* (Gemeiner Saftkugler)
      - Glomeris* sp.
    - Julidae** (Schnurfüßer)
      - Allajulus nitidus*
      - Tachypodoiulus niger* (Schwarzer Schnurfüßer)
      - Unciger foetidus*
    - Polydesmidae** (Bandfüßer)
      - Polydesmus* sp.
    - Polyxenidae** (Pinselfüßer)
      - Polyxenus lagurus*
- Cnidaria** (Nesseltiere)
  - Hydrozoa** (Hydropolypen und Hydromedusen)
    - Hydroidea**
      - Hydridae** (Süßwasserpolyphen)
- Mollusca** (Weichtiere)
  - Bivalvia** (Muscheln)
    - Eulamellibranchiata** (Blattkiemer, Lamellenkiemer)
      - Sphaeriidae** (Erbsenmuscheln, Kugelmuscheln)
        - Pisidium* sp. (Erbsenmuschel)
  - Gastropoda** (Schnecken)
    - Basommatophora** (Süßwasserlungenschnecken, Wasserlungenschnecken)
      - Carychiidae** (Zwerghornschnellen)
        - Carychium* sp.
        - Carychium tridentatum* (Schlanke Zwerghornschnelle)
      - Lymnaeidae** (Schlammschnellen)
        - Galba truncatula* (Kleine Sumpfschnelle)
        - Radix* sp. (Schlammschnelle)
      - Planorbidae** (Posthornschnellen, Tellerschnellen)
    - Neotaenioglossa**
      - Hydrobiidae** (Wasserdeckelschnellen)
        - Bythinella compressa* (Rhön-Quellschnelle)
    - Stylommatophora** (Landlungenschnecken)
      - Arionidae** (Wegschnellen)
        - Arion ater* (Große Wegschnelle)
      - Boettgerillidae** (Wurmnacktschnellen)
        - Boettgerilla pallens* (Wurmnacktschnelle)
      - Clausiliidae** (Schließmundschnellen)
        - Alinda biplicata* (Gemeine Schließmundschnelle)
      - Cochlicopidae** (Achatschnellen)
        - Cochlicopa lubrica* (Gemeine Achatschnelle)
        - Cochlicopa* sp.
      - Euconulidae** (Kegelchen)
        - Euconulus fulvus* (Helles Kegelchen)
      - Gastrodontidae** (Dolchschnellen)
        - Zonitoides nitidus* (Glänzende Dolchschnelle)
      - Helicidae** (Schnirkelschnellen)
        - Arianta arbustorum* (Baumschnelle)
        - Cepaea hortensis* (Weißmündige Bänderschnelle)
        - Cepaea* sp. (Bänderschnelle)
        - Helix pomatia* (Weinbergschnelle)
      - Hygromiidae** (Laubschnellen)
        - Monachoides incarnatus* (Rötliche Laubschnelle)
        - Trochulus* sp. (Haarschnelle)
      - Limacidae** (Egelschnellen, Schneegel)
        - Limax maximus* (Großer Schneegel)
      - Lymnaeidae** (Schlammschnellen)
        - Radix labiata* (Gemeine Schlammschnelle)
      - Oxychilidae** (Glanzchnellen)
        - Aegopinella pura* (Kleine Glanzschnelle)
        - Aegopinella* sp.
        - Nesovitrea hammonis* (Braune Streifenglanzschnelle)
        - Oxychilus cellarius* (Keller-Glanzchnelle)

- Patulidae** (Schüsselschnecken)
  - Discus rotundatus* (Gefleckte Schüsselschnecke)
- Pristilomatidae** (Kristallschnecken)
  - Vitrea crystallina* (Gemeine Kristallschnecke)
- Punctidae** (Punktschnecken)
  - Punctum pygmaeum* (Punktschnecke)
- Succineidae** (Bernsteinschnecken)
  - Oxyloma elegans* (Schlanke Bernsteinschnecke)
  - Succinea putris* (Gemeine Bernsteinschnecke)
  - Succinella oblonga* (Kleine Bernsteinschnecke)
- Vertiginidae** (Windelschnecken)
  - Columella edentula* (Zahnlose Windelschnecke)
  - Vertigo antivertigo* (Sumpfwindelschnecke)
  - Vertigo pygmaea* (Gemeine Windelschnecke)
- Vitrinidae** (Glasschnecken)
  - Euobresia diaphana* (Ohrförmige Glasschnecke)
- Nemathelminthes** (Schlauchwürmer)
  - Nematoda** (Fadenwürmer)
  - Rotatoria** (Rädertierchen, Rädertiere)
- Plathelminthes** (Plattwürmer)
  - Turbellaria** (Strudelwürmer)
    - Tricladida** (Planarien, Tricladen)
      - Dugesiidae**
        - Dugesia gonocephala* (Dreieckskopf-Strudelwurm)
      - Planariidae**
        - Crenobia alpina* (Alpenstrudelwurm)
        - Polycelis felina* (Gehörnter Vielaugen-Strudelwurm)
- Tardigrada** (Bärtierchen)
- Vertebrata** (Wirbeltiere)
  - Amphibia** (Amphibien, Lurche)
    - Anura** (Froschlurche)
      - Ranidae** (Echte Frösche)
        - Rana temporaria* (Grasfrosch)
      - Caudata** (Schwanzlurche)
        - Salamandridae** (Echte Salamander, Salamander und Wassermolche)
          - Ichthyosaura alpestris* (Bergmolch)
          - Lissotriton vulgaris* (Teichmolch)
          - Salamandra salamandra terrestris* (Gestreifter Feuersalamander)
  - Aves** (Vögel)
    - Charadriiformes** (Watvögel und Mövenartige)
      - Scolopacidae** (Schnepfenvögel)
        - Gallinago gallinago* (Bekassine)
    - Passeriformes** (Sperlingsvögel)
      - Motacillidae** (Stelzen und Pieper)
        - Motacilla alba* (Bachstelze)
  - Mammalia** (Säugetiere)
    - Insectivora** (Insektenfresser)
      - Soricidae** (Spitzmäuse)
    - Rodentia** (Nagetiere)
      - Arvicolidae** (Wühlmäuse)
        - Arvicola terrestris terrestris* (Ostschermaus)
        - Clethrionomys glareolus* (Rötelmaus)
  - Reptilia** (Kriechtiere, Reptilien)
    - Squamata** (Schuppenkriechtiere)
      - Lacertidae** (Eidechsen)
        - Lacerta vivipara* (Waldeidechse)

### 8.3.2 Experten für die einzelnen Tiergruppen

Bei den Bestimmungen der einzelnen Tiergruppen haben folgende Personen mitgewirkt:

ALLSPACH, Andreas	Asseln (Isopoda)
BLICK, Theo	Spinnen (Araneae)
BOGON, Klaus	Schnecken (Gastropoda)
BÜCKLE, Christoph	Zikaden (Auchenorrhyncha)
EISELER, Brigitta	Köcherfliegen-Larven (Trichoptera)
ENTING, Klaus	Steinfliegen-Larven (Plecoptera)
FLÜGEL, Hans-Joachim	Bremsen (Tabanidae), Haarmücken (Bibionidae), Raubfliegen (Asilidae), Schwebfliegen (Syrphidae), Schwingfliegen (Sepsidae), Skorpionsfliegen (Panorpidae)
FRITZE, Michael-Andreas	Blatthornkäfer (Scarabaeidae), Laufkäfer (Carabidae)
GERECKE, Reinhard	Wassermilben (Hydrachnellae)
JANSEN, Ewald	Pflanzenwespen (Symphyta: Tenthredinidae)
JENRICH, Joachim	Heuschrecken (Orthoptera: Caelifera, Ensifera)
KAPPE, Heike	Schnecken (Gastropoda)
KROUPA, Alexander	Ameisen (Formicidae), Bienen (Apidae)
LÖHR, Paul-Walter	Köcherfliegen-Larven (Trichoptera), Pflanzenwespen (Symphyta: Tenthredinidae), Scheufliegen (Heleomyzidae), Steinfliegen-Larven (Plecoptera), Zweiflügler-Larven (Diptera)
MARTIN, Peter	Meeresmilben (Halacaridae), Wassermilben (Hydrachnellae)
MAUCH, Erik	Zweiflügler-Larven (Diptera)
MEISCH, Claude	Muschelkrebse (Ostracoda)
MORKEL, Carsten	Wanzen (Heteroptera)
MUSTER, Christoph	Pseudoskorpione (Pseudoscorpiones)
PLASSMANN, Eberhard (†)	Pilzmücken (Mycetophilidae)
REIP, Hans S.	Doppelfüßer (Diplopoda)
SCHIFFELS, Sabine	Zuckmücken-Larven (Chironomidae)
SCHNEIDER, Karla	Rüsselkäfer (Apionidae, Curculionidae, Rhynchitidae)
SCHÖPKE, Holger	Wasserkäfer (Coleoptera)
SCHÖNHOFER, Axel	Weberknechte (Opiliones)
SCHULZ, Hans-Jürgen	Springschwänze (Collembola)
VON WOIKOWSKY, Stephan	Fliegen (Brachycera)
WAGNER, Rüdiger	Schmetterlingsmücken (Psychodidae)
WOLF, Beate	Köcherfliegen-Imagines (Trichoptera), Steinfliegen-Imagines (Plecoptera),
ZAENKER, Stefan	Amphibien (Amphibia), Flohkrebse (Amphipoda), Reptilien (Reptilia), Strudelwürmer (Turbellaria), Wasserdeckelschnecken (Hydrobiidae), allgemeine Bestimmung und Vorbestimmung der Proben

Allen Bestimmern sei an dieser Stelle herzlich gedankt. Ohne diese umfangreiche Unterstützung wäre eine Untersuchung in diesem Umfang kaum möglich gewesen.

## 8.4 Standard-Datenbögen, Objektfotos und Artenlisten

Die jeweiligen Standard-Datenbögen der untersuchten Quellen finden sich nach Huteflächen unterteilt in den Anhängen 1 bis 14. Dort sind neben den punktgenauen Koordinaten des Quellstandortes auch vielfältige Angaben zur geographischen Lage, der Geologie, den physikalischen Parametern, den vorkommenden Pflanzen sowie Hinweise zur Gefährdung der Quellen ersichtlich. Der Standard-Datenbogen wird durch ein Foto der jeweiligen Quelle und eine vollständige Faunenliste komplettiert. Die Lage des Hauptquellaustritts wird auf dem jeweiligen Foto zumeist durch ein Fähnchen markiert.

Für Zwecke der Datenerhebung werden alle zoologischen Funde sowie die Objektdaten der Quellenkartierung in Dateiform zur Verfügung gestellt.

Die Standard-Datenbögen sind nach den vergebenen Katasternummern (vgl. Tz. 8.1) sortiert. Zur besseren Übersichtlichkeit wird den Datenbögen eine Aufstellung der untersuchten Quellen mit den vergebenen Katasternummern vorangestellt.

## 9. Literaturverzeichnis

**BARTH, U., GREGOR, T., HODVINA, S. (2014):** Die Sumpf-Fetthenne (*Sedum villosum*) in Hessen – aktuelle Vorkommen und Nachträge — Botanik und Naturschutz in Hessen 27: 55-65.

**BARTH, U., GREGOR, T., LUTZ, P., NIEDERBICHLER, C., PUSCH, J., WAGNER, A., WAGNER, J. (2000):** Zur Bedeutung extensiv beweideter Naßstandorte für hochgradig bestandsbedrohte Blütenpflanzen und Moose — Natur und Landschaft 75: 292-300.

**BINOT, M. et al. (1998):** Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands — Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 55: 1-434, Bonn-Bad Godesberg

**BÖSSNECK, U., REUM, D. (2009):** Verbreitung, Ökologie und Gefährdung der endemischen Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*) in Thüringen: Ergebnisse des Artenhilfskonzeptes 2003-2007 — Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen. Jena, 2009 (46. Jg., H. 1): 9-19

**BUNZEL-DRÜKE, M., HAUSWIRTH, L., SCHARF, M. (2002):** Die Klostermersch. Ein Fluss erobert seine Aue zurück. Lippstadt.

**DETERING, U. (2000):** Das Gewässerauenprogramm NRW am Beispiel der oberen Lippe. In: Gerken, B., Lohr M. & Schumacher, E. (2000): Renaturierung von Bächen, Flüssen und Strömen. Bonn – Bad Godesberg. (= Angewandte Landschaftsökologie, H. 37)

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

**ELLENBERG, H. (1996):** Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht, 5. Auflage, Stuttgart

**FINCK, P., HÄRDITZLE, W., REDECKER, B., RIECKEN, U. (Bearb.) (2004):** Weidelandschaften und Wildnisgebiete. Vom Experiment zur Praxis. Bonn – Bad Godesberg. (= Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz; Heft 78)

**FRITZE, M.-A. (2002):** Erfassung von Laufkäfern (Col., Carabidae) im ABSP-Projektgebiet „Steinachtal/Linder Ebene“ — Gutachten im Auftrag der Ökologischen Bildungsstätte Oberfranken: 1-51.

**FRITZE, M.-A. (2004):** Monitoring und Erfolgskontrolle im ABSP-Projektgebiet „Steinachtal/Linder Ebene“ mit Laufkäfern (Coleoptera, Carabidae) — Gutachten im Auftrag der Ökologischen Bildungsstätte Oberfranken: 1-64.

**GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE CARABIDOLOGIE E.V. (2009):** Lebensraumpräferenzen der Laufkäfer Deutschlands. Wissensbasierter Katalog — Angewandte Carabidologie Supplement V: 1-45.

- GLÖER, P. (2002):** Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. Die Tierwelt Deutschlands 73. Teil: 1-327, Hackenheim
- HAUPT, H., HAUPT, J. (1998):** Fliegen und Mücken: Beobachtung, Lebensweise: 1-351, Augsburg
- HINTERLANG, D. (1992):** Vegetationsökologie der Weichwassergesellschaften zentraleuropäischer Mittelgebirge — *Crunoecia* 1: 5-177
- HINTERLANG, D. (1994):** Von Bäumen, Kräutern und Moosen an Quellen — LÖBF-Mitteilungen 1/1994: 18-23. Recklinghausen.
- JEDICKE, E. (2015):** Weitere naturschutzfachliche wertgebende Lebensräume, Strukturen und Artengruppen: Quellen — Bunzel-Drücke et al: Naturnahe Beweidung und NATURA 2000 – Ganzjahresbeweidung im Management von Lebensraumtypen und Arten im europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000. – Heinz Sielmann Stiftung: 210-251, Duderstadt.
- JUNGBLUTH, J. H. (1996):** Rote Liste der Schnecken und Muscheln Hessens — Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden: 1-60.
- KERNEY, M.P, CAMERON, R.A.D, JUNGBLUTH, J.H. (1983):** Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas: 1-384, Hamburg; Berlin
- KLAUSING, O. (1988):** Die Naturräume Hessens — Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz (67): Wiesbaden
- KRISAI, R., MAYER, W., SCHRÖCK, C., TÜRK, R. (2006):** das Gnadenmoos in der Schobergruppe (NP Hohe Tauern, Kärnten) – Vegetation und Entstehung — *Carinthia* II 196/116: 359-386.
- MARGRAF, C., RUMM, P. (2005):** Arten- und Biotopschutz im Ökosystem Grundwasser — GWF Wasser – Abwasser 146 (7/8): 573-576, München
- MÜLLER, F., ZAENKER, S. (2008):** Eine seltene Beobachtung: Zwergschnepe (*Limnocyptes minimus*, Scolopacidae) als temporärer Quellenbewohner — *Beiträge zur Naturkunde in Osthessen*: 27–28.
- NAGEL, A., ZAENKER, S. (1999):** Verbreitung der Grundwasseramphipoden *Niphargus aquilex aquilex* SCHIÖDTE, 1885 und *Niphargus aquilex schellenbergi* KARAMAN, 1932 in Hessen — *Mitteilungen des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V.*, 45 (2): 56-60, München
- REISS, M. (2002):** Erfassung und Bewertung von Quellen, dargestellt an einem Beispielsgebiet im Hohen Vogelsberg — Diplomarbeit am Fachbereich Geographie der Philipps-Universität Marburg
- REISS, M., OPP, C. (2004):** Ein Erfassungs- und Bewertungsverfahren der Gewässerstrukturgüte von Quellen und Quellbächen. In: Opp, Chr. (Hrsg.): *Wasserressourcen - Nutzung und Schutz*, Marburger Geographische Schriften (140): 155-189, Marburg
- REISS, M., STEINER, H., ZAENKER, S. (2008):** The Biospeleological Register of the Hesse Federation for Cave and Karst Research (Germany) — *Cave and Karst Science* 35 (1): 25-34
- REISS, M., STEINER, H., ZAENKER, S. (2013):** Gefährdungssituation der endemischen Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*), der Begleitfauna und des Lebensraums in Hessen. In: Feit, Ute; Korn, Horst (Hrsg.): *Treffpunkt biologische Vielfalt XII: Aktuelle Forschung im Rahmen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt* vorgestellt auf einer wissenschaftlichen Expertentagung an der Internationalen Naturschutzakademie Insel Vilm vom 20.-24. August 2012. Bonn, 2013 (BfN-Skripten, 335): 53–58
- REISS, M., ZAENKER, S. (2007a):** Quellen in der Rhön – Eine faunistisch-ökologische Erfassung im Biosphärenreservat Rhön. - *Beiträge Region und Nachhaltigkeit*, 4 (4): 153-163, Fulda
- REISS, M., ZAENKER, S. (2008a):** Quellen in der Rhön - Zustand und Besiedlung besonders schutzwürdiger Lebensräume – *Jahrbuch Naturschutz in Hessen* 12/2008: 27-29



**REISS, M., ZAENKER, S. (2008b):** Quellenerfassung im Biosphärenreservat Rhön. In: Bayerische Verwaltungsstelle Biosphärenreservat Rhön (Hrsg.): Naturschutzprojekte in der Rhön : Zehn Jahre Förderung durch die Zoologische Gesellschaft Frankfurt. Oberelsbach, o.J. [2008], S. 10–13

**RICHTER, W., LILLICH, W. (1975):** Abriß der Hydrogeologie. Stuttgart

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

**SCHITTEK, K. (2006):** Vegetation von Offenland-Quellen im westlichen Hunsrück — *Dendrocopos* 33: 79-122. Trier.

**Schulz, B., Schreiner, R., Irmeler, U., Reck, H. (2003):** Der Dunkle Uferläufer (*Elaphrus uliginosus* Fabricius, 1775). *Stiftungsland aktuell* 14: 1-3.

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

**STEENKEN, B. (1998):** Die Grundwasserfauna. Ein Vergleich zweier Grundwasserlandschaften in Baden-Württemberg — *Umweltforschung in Baden-Württemberg*: 1-160, Landsberg

**STERNBERG, A. (1997):** Limnoökologische Untersuchungen an zwei naturnahen Quellbiotopen in der Kuppenrhön bei Rasdorf, Landkreis Fulda (Hessen) — Diplomarbeit am Fachbereich Biologie/Chemie (Zoologie) der Universität Gesamthochschule Kassel: 1-163 + Anhang, Kassel

**STERNBERG, A. (1998):** Die Stelzmücken (Limoniidae und Pediciidae, Diptera) zweier Waldquellbiotope in der Rhön (Hessen) und ihre Phänologie — *Lauterbornia* (32): 101-111, Dinkelscherben

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

**STRÄTZ, C. (2001):** Rhön-Quellschnecke - Zeiger unbelasteter und naturbelassener Waldquellen. In: *LWF-aktuell* 29 (2001)

**STRÄTZ, C., KITTEL, K. (2011):** Die Verbreitung der Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa* (FRAUENFELD 1857) in Nordbayern. In: *Mitt. dtsh. malakozool. Ges.* 84 (2011): 1–10

**STRESEMANN, E. (1992):** Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1 Wirbellose (ohne Insekten): 1-637, Berlin

**STRESEMANN, E. (1994a):** Exkursionsfauna von Deutschland. Band 2/1 Insekten - Erster Teil: 1-504, Jena, Stuttgart

**STRESEMANN, E. (1994b):** Exkursionsfauna von Deutschland. Band 2/2 Insekten - Zweiter Teil: 1-424, Jena, Stuttgart

**TRAUTNER, J., BRÄUNICKE, M. (1997):** Laufkäferzönosen an der umgestalteten Oster im Saarland. Teilergebnisse des wissenschaftlichen Begleitprogramms eines E & E-Vorhabens — *Natur und Landschaft* 72 (9): 390-395.

**UHL, M. (1994):** Faunistisch-ökologische Untersuchung ausgewählter Quellen im Naturpark "Hoher Vogelsberg". Diplomarbeit. Gießen. Justus-Liebig-Universität, Fachbereich Biologie.

**ZAENKER, S. (2006):** Quellen in den Kernzonen des Biosphärenreservats: Belauscht und erforscht in der Heimat. In: *Biosphärenreservat Rhön, Verwaltung Thüringen* (Hrsg.): *Mitteilungen aus dem Biosphärenreservat Rhön*. Kaltensundheim, 2006 (Heft 11): 20–21

**ZAENKER, S. (2007):** Die Fauna in den Quellen der Wasserkuppe. In: *Jenrich, Joachim* (Hrsg.): *Die Wasserkuppe : Ein Berg mit Geschichte*. Fulda : Verlag Parzeller, 2007. – S. 57–58

**ZAENKER, S. (2012):** Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön: Verknüpfung von Forschung und Naturschutzpraxis. In: Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.): Modellprojekte zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt in den deutschen Biosphärenreservaten: Referate und Ergebnisse der Fachtagung "Best practice in den deutschen Biosphärenreservaten" an der Internationalen Naturschutzakademie Insel Vilm vom 1.-4. November 2010. Bonn - Bad Godesberg, 2012 (Naturschutz und Biologische Vielfalt, 126): 43–52

**ZAENKER, S. (2018):** Datenbank des Biospeläologischen Katasters von Hessen — unveröffentlicht: Fulda

**ZAENKER, S., REISS, M. (2006a):** Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Landecker und Steinkopf). Unveröffentlichter Untersuchungsbericht: 1-307, Fulda

**ZAENKER, S., REISS, M. (2006b):** Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Querenberg). Unveröffentlichter Untersuchungsbericht: 1-185, Fulda

**ZAENKER, S., REISS, M. (2007):** Quellenkartierung im Biosphärenreservat Rhön (Weideflächen am Westhang der Langen Rhön). Unveröffentlichter Untersuchungsbericht: 1-373, Fulda

**ZAENKER, S., REISS, M. (2015):** Quellenschutz in der Rhön – In: Konold, W., Böcker, R. Hampicke, U. (Hrsg.): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege – 30. Erg. Lfg. 01/15, Landschaftspflege und –nutzung in der Praxis XIII-7.14: 1-15, Weinheim

**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.

**ZOLLHÖFER, J.M. (1997):** Quellen - die unbekanntesten Biotope: erfassen, bewerten, schützen. Teufen (Schweiz). (= Bristol Stiftungsserie; Band 6)

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