



# Aktionsprogramm Quellen in Bayern

## Teil 2: Quellerfassung und -bewertung





# Aktionsprogramm Quellen in Bayern

## Teil 2: Quellerfassung und -bewertung

---

## Impressum

### Aktionsprogramm Quellen in Bayern - Teil 2: Quellerfassung und -bewertung

#### Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg  
Tel.: (08 21) 90 71 – 0  
Fax.: (08 21) 90 71 – 55 56  
E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
Internet: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

#### Bearbeitung/Text/Konzept:

Ralf Hotzy, Julia Römheld  
Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. (LBV)  
Eisvogelweg 1  
91161 Hilpoltstein  
Tel.: (09 17 4) 47 75 – 65  
Fax.: (09 17 4) 47 75 – 75  
E-Mail: [info@lbv.de](mailto:info@lbv.de)

Projektgruppe Aktionsprogramm Quellen

#### Redaktion:

LfU, Referat 54, Bernd-Ulrich Rudolph, Günter Hansbauer

#### Bildnachweis:

Alle Fotos und Skizzen: Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. (LBV)

#### Druck:

Beck Druck GmbH & Co. KG, Königstr. 66–68, 95028 Hof

Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

#### Stand:

Oktober 2008

Diese Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Sofern in dieser Druckschrift auf Internetangebote Dritter hingewiesen wird, sind wir für deren Inhalte nicht verantwortlich.

---

# Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>6</b>
<b>2 Vorbereitung der Quellerfassung</b>	<b>8</b>
2.1 Sichten von Kartenmaterial	8
2.2 Hilfsmittel für die Quellkartierung	8
2.3 Kontaktpersonen und Genehmigungen	9
2.4 Übersichtsbegehung	9
2.5 Quellensuche	9
<b>3 Quellerfassung</b>	<b>11</b>
3.1 Kartierschlüssel Basis-Bogen (BayQEB Basis)	11
3.2 Kartierschlüssel Detail-Bogen (BayQEB Detail)	31
3.3 Kartierschlüssel Einlegebogen Chemie/Physik (BayQEB Ch/Ph)	47
3.4 Kartierschlüssel Einlegebogen Flora (BayQEB Flora)	51
3.5 Kartierschlüssel Einlegebogen Fauna (BayQEB Fauna)	54
<b>4 Quellbewertung</b>	<b>58</b>
4.1 Strukturelle Quellbewertung nach dem BayQEB	58
4.1.1 Teilsystem Quelle	59
4.1.2 Teilsystem Umfeld	60
4.1.3 Der Quellgesamtzustand	62
4.1.4 Beispiele	64
4.2 Einstufung der Quelle nach Artikel 13d BayNatSchG	67
4.3 Bewertung von Quellen im Bayerischen Arten- und Biotopschutzprogramm	67
4.4 Zusammenfassende Betrachtung der verschiedenen Bewertungsverfahren	68
<b>5 Literaturverzeichnis</b>	<b>69</b>



## Vorwort

### Quellen. Leben. Vielfalt.

Quellen sind Ursprung unserer Fließgewässer und Inbegriff für Natürlichkeit und Reinheit. Seit Jahrtausenden werden sie als besondere Orte geschätzt. Dem hier auf wundersame Weise aus der Tiefe zutage tretenden Wasser wurden besondere Kräfte nachgesagt. Die einstige Wertschätzung ist jedoch in Zeiten der modernen Wasserversorgung nahezu verloren gegangen.

Den Quellen selbst wird heute kaum noch Bedeutung beigemessen. Ohne Rücksicht auf die ökologischen Auswirkungen hat sich der Mensch ihrer bedient. Entweder um das Wasser zu nutzen oder um es abzuleiten und die Flächen nutzbar zu machen, wurde in den Lebensraum eingegriffen. Gefasst, verrohrt, verfüllt oder bereits an der Quelle verunreinigt beginnt heute der Lauf vieler Fließgewässer.

Dass diese oft kleinen und scheinbar leblosen Orte auch äußerst sensible Lebensräume für eine Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten sind, ist leider nur wenigen bewusst. So beherbergen selbst die unscheinbarsten Quellen eine besondere Lebensgemeinschaft und spielen eine wichtige Rolle für die Biodiversität. Ihre Bewohner sind eng an den Grenzbereich zwischen Grund- und Oberflächenwasser und die hier herrschenden konstanten Umweltbedingungen angepasst. Insgesamt wurden für Europa 465 Arten nachgewiesen, die ausschließlich oder bevorzugt an Quellen leben. Einige Arten werden als Eiszeitrelikte bezeichnet. Ihr Verbreitungsgebiet hat sich mit der nacheiszeitlichen Erwärmung auf die Quellbereiche verkleinert. Die dadurch relativ isoliert liegenden Lebensgemeinschaften sind durch den Klimawandel zusätzlich gefährdet.

Der Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. (LBV) wies bereits frühzeitig auf die gravierenden Beeinträchtigungen der Quellgewässer hin. Angestoßen durch dessen Vorarbeiten startete das bayerische Umweltministerium im Jahr 2001 das Aktionsprogramm Quellen in Bayern. Ein wesentliches Ziel war die Erarbeitung einer „Handlungsanleitung für den Quellschutz“. Um möglichst breite Akzeptanz in den maßgeblichen Nutzergruppen (Wasserwirtschaft, Forstwirtschaft und Landwirtschaft) zu erreichen, wurde eine interdisziplinäre Projektgruppe aus Experten dieser Fachrichtungen gegründet.

Die Handlungsanleitung liegt nun in der Reihe UmweltSpezial des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) vor und soll sowohl den Fachleuten als auch ehrenamtlich aktiven Naturschützern als Hilfestellung für die praktische Quellschutzarbeit dienen.

Der erste Teil „Bayerischer Quelltypenkatalog“ enthält einen Überblick über die verschiedenen Quellformen. Der zweite Teil „Quellerfassung und -bewertung“ beinhaltet eine Methodik zur Zustandserfassung und Bewertung von Quellen. Der dritte Teil „Maßnahmenkatalog für den Quellschutz“ gibt praktische Hinweise zur Umsetzung von Renaturierungs- und Optimierungsmaßnahmen. Ergänzt werden diese Grundlagen durch „Steckbriefe“ der quelltypischen Pflanzen und Tierwelt.

Mit diesen Materialien wird eine einzigartige und umfassende Grundlage für die Quellschutzarbeit vorgelegt. Es bleibt nun zu hoffen, dass diese vielen Leserinnen und Lesern als Hilfestellung und Anregung dient und möglichst viele Umsetzungsprojekte angestoßen werden.

Prof. Dr.-Ing. Albert Göttle  
Präsident des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Ludwig Sothmann  
Vorsitzender des LBV

## 1 Einleitung

Quellen sind besondere und schützenswerte Lebensräume. Ihre Standortbedingungen zeichnen sich durch eine sehr hohe Konstanz aus. Die Temperatur des Quellwassers zum Beispiel schwankt in Abhängigkeit von der Temperatur des Grundwassers im Jahresgang kaum. Die Schwankungsbreite ist deutlich geringer als die der Lufttemperatur. Die Wassertemperaturen der Quellen können daher als sommerkalt und winterwarm bezeichnet werden. Der Nährstoffgehalt natürlicher Quellen ist gering. Hohe Nährstoffkonzentrationen sind ein Anzeichen für eine Belastung des Grundwassers oder für Einträge aus dem unmittelbaren Umfeld.



Abb.1: Fließquelle in der Hersbrucker Alb

### Was ist eine Quelle im Sinne dieser Kartieranleitung?

Eine Quelle ist ein örtlich begrenzter Grundwasseraustritt, auch nach künstlicher Fassung, der wenigstens zeitweise zu Abfluss führt (DIN 4049). Der oberste Bereich (ca. 10-20 m) des abfließenden Quellbaches wird als Teil der Quelle mitbetrachtet. Die Quelle kann sowohl als Quellkomplex große Ausmaße einnehmen oder aber als kleine und unscheinbare Fließ- oder Sickerquelle austreten. In beiden Fällen zeichnet sich der Biotop durch einen besonderen Strukturreichtum aus. Einen Überblick der in Bayern vorkommenden Quelltypen findet sich im Bayerischen Quelltypenkatalog (LFU 2008A).

Eine Vielzahl von Teillebensräumen ist in der Quelle mosaikartig miteinander verzahnt. Diese oft kleinen Kompartimente sind sehr störanfällig und reagieren sensibel auf Veränderungen. Eine speziell angepasste Quellbiozönose mit zahlreichen seltenen Tier- und Pflanzenarten ist vielerorts entwickelt. Viele dieser Arten sind Eiszeitreliktartern, welche mit der Erwärmung nach der letzten Eiszeit durch das Ausbreiten konkurrenzstärkerer Arten in die kühleren Oberläufe und Quellgebiete zurückgedrängt wurden. Die Quelllebensräume stellen somit die einzigen Rückzugsräume oder Refugien vieler Arten dar.

Durch vielfältige Nutzungskonflikte sind Quellen heute stark in ihrer Existenz bedroht. Nicht standortgerechte Land- und Forstwirtschaft, Wassergewinnung und Freizeitnutzung sind die wesent-

lichen Gefährdungsursachen. Im Offenland ist die überwiegende Mehrheit der Quellen zerstört. Größere Restvorkommen naturnaher Quellen finden sich in den Waldgebieten Bayerns. Ziel der Kartieranleitung ist es, ein standardisiertes Verfahren für die Bestandsaufnahme und Bewertung von Quellen zur Verfügung zu stellen.

Das Kartier- und Bewertungsverfahren ist Teil einer Handlungsanleitung für den Schutz und die Optimierung von Quellen. Eine wichtige Grundlage für diese Kartieranleitung war die „Anleitung zur Quellkartierung in Nordrhein-Westfalen“ (LISCHEWSKI & LAUKÖTTER 1993). Angelehnt an diese Methodik basiert auch die bayerische Quellkartieranleitung auf verschiedenen Erfassungsbögen. Durch den modularen Aufbau und die leicht verständliche und praktikable Struktur des Erhebungsbogens soll sichergestellt werden, dass auch interessierte Laien Quellerhebungen durchführen können.

Der **Basis-Bogen** kann von Personen ohne tiefer gehende quellökologische Vorkenntnisse bearbeitet werden und muss immer als Grundlage bei jeder Erhebung erfasst werden. Er stellt quasi die Visitenkarte der Quelle dar, in welcher vor allem die genaue Lage festgehalten wird.

Der **Detail-Bogen** sollte nur von Fachleuten bearbeitet werden, da es hierfür quellökologischer Grundkenntnisse bedarf. Er dient der Vertiefung des BASIS-Bogens im Hinblick auf eine quellökologische Gesamtbetrachtung bzw. als Grundlage für die Durchführung von Quellschutzmaßnahmen.

Weitere Ergänzungs-Bögen sind: **Fauna-, Flora- und Chemie/Physik-Bogen**. Diese Fachbögen sollen eine eingehende Betrachtung des Systems Quelle interdisziplinär erlauben. Sie können beispielsweise als Grundlage für Monitoringprojekte oder im Rahmen von wissenschaftlichen Arbeiten verwandt werden.

Im Rahmen des Aktionsprogramms Quellen wurden weitere wichtige Grundlagen erarbeitet, die zur Verfügung gestellt werden können:

- Bayerischer Quelltypenkatalog (LFU 2008A)
- Maßnahmenkatalog für den Quellschutz (LFU 2008c)
- Literaturdatenbank (<http://www.lfu.bayern.de>)



Abb.2: Tümpelquelle im Ammerquellgebiet

## 2 Vorbereitung der Quellerfassung

### 2.1 Sichten von Kartenmaterial

Die Kartierung der Quellen erfolgt auf der Grundlage der Topographischen Karte im Maßstab 1:25.000 (TK 25), auch bekannt als „Messtischblatt“. Sie gibt einen guten Überblick über Relief, Struktur und Nutzung des Untersuchungsraumes. Anhand dieser Angaben und der Darstellung der Fluss- und Bachsysteme kann die Suche von Quellen erheblich erleichtert werden, wenn auch nicht immer alle vorhandenen Quellen eingezeichnet oder einige der eingezeichneten Quellen im Gelände nicht mehr auffindbar sind.

In landwirtschaftlich stark überprägten Gebieten empfiehlt sich ein Vergleich mit historischen Kartenwerken, erhältlich beim Bayerischen Landesvermessungsamt in München (<http://www.geodaten.bayern.de>). Im Alpenraum oder in überwiegend Offenland-geprägten Räumen kann das Luftbild hilfreich sein. Hier empfiehlt sich eine georeferenzierte Color-Infrarot Ausgabe(CIR). Diese können ebenfalls beim Bayerischen Landesvermessungsamt bezogen werden.

Als weitere Datengrundlage können die Daten der Biotopkartierung herangezogen werden. Hier sind Quellbiotope jedoch erst ab einer Mindestgröße von 100 m bei linearen Objekten und 1000 m<sup>2</sup> bei flächigen Objekten erfasst, wenn eine entsprechende Quellvegetation ausgebildet ist. Sie können aber auch in anderen Biotopflächen integriert sein und sind dann nicht gesondert kartografisch ausgewiesen. Das Bayerische Landesamt für Umwelt (im Folgenden LfU) bemerkt dazu: „Quellen werden im Rahmen der Biotopkartierung nicht flächendeckend erfasst. Die systematische Erhebung beschränkt sich auf die menschlich mehr oder weniger stark beeinflussten Offenlandbereiche, in denen naturnahe Quellen besonders gefährdet sind. Dagegen werden Quellen innerhalb von Wäldern nicht erfasst“ (LfU 2006).

### 2.2 Hilfsmittel für die Quellkartierung

#### Weitere hilfreiche Kartengrundlagen:

- Forstliche Standortkarten
- Landwirtschaftliche Standortkarten
- Realnutzungskarten
- Orohydrografische Karten
- Bodenkundliche Karten
- Geologische Karten
- Flurkarten (insbesondere bei Planungsvorhaben unerlässlich)

#### Sonstiges Arbeitsmaterial

**Thermometer:** Bei Unklarheiten, ob es sich um eine Quelle oder einen oberflächigen Sickerwasseraustritt handelt, kann die Wassertemperatur im „vermeintlichen Quellaustritt“ weiterhelfen. Ist die Temperatur im Sommer > 14 °C oder im Winter < 8 °C, so kann es sich auch um einen Austritt von oberflächlichem Sickerwasser (Interflow) handeln. Quellen in höheren Lagen der Mittelgebirge und in den Alpen können auch niedrigere Wassertemperaturen aufweisen.

**Kompass:** Die Exposition des Geländes sollte mittels Kompass ermittelt werden.

**GPS-Gerät:** Die größte Genauigkeit der Lagekoordinaten lässt sich mit Hilfe eines GPS-Gerätes erzielen. In Waldgebieten kann es jedoch zu Empfangsproblemen kommen. Dann muss die Lage der Quellen möglichst genau in der analogen Karte eingetragen werden.

**Lineal oder Meterstab:** Ein Lineal oder Meterstab kann zur Abschätzen der Wassertiefe oder der Größe des Quellbereichs hilfreich sein.

**Fotoapparat:** Papierabzüge der Fotos werden auf Seite 4 des Basisbogens eingeklebt. Auch digitale Abbildungen können auf dieser Seite eingefügt werden. Der Speicherort der Datei sollte unter E vermerkt werden, dabei sollte ein eindeutiger Dateiname vergeben werden (z.B. oben links 634100001-Umfeld, unten links: 634100001-Nahaufnahme).

## 2.3 Kontaktpersonen und Genehmigungen

Vor Kartierungsbeginn muss die/der Bearbeiter/in (der besseren Lesbarkeit halber wird im folgenden der Begriff „Bearbeiter“ benutzt, was geschlechtsunabhängig zu werten ist) den Kontakt zu den örtlichen Behörden herstellen. Informationen, die für eine Quellerhebung von Interesse sein können, finden sich bei den Wasserwirtschaftsämtern, welche oft Angaben zu genutzten und ungenutzten Trinkwasserfassungen, Gewässerstrukturkartierungen und Gewässerpflegeplänen machen können. Bei Unteren Naturschutzbehörden können u.a. Biotopkartierungen, das Arten- und Biotopschutzprogramm oder Landschaftspläne gesichtet werden. Bei Kartierungen im Staatswald sollte Kontakt zu den zuständigen Staatsforstbetrieben und Ämtern für Land- und Forstwirtschaft aufgenommen werden. Ansonsten gelten die rechtlichen Bestimmungen analog anderer Kartierverfahren (z.B. Einholung einer Sammelerlaubnis).

## 2.4 Übersichtsbegehung

Wer Quellen oder Quellgebiete aufsucht, sollte sich vorher anhand von Kartenmaterial und Literatur einen ersten Eindruck über das Untersuchungsgebiet verschaffen. Interessant sind hierbei zum Beispiel Angaben über die mögliche Anzahl von Quellen, deren Lage und Umgebung sowie die Zugangsmöglichkeiten. Auch das Überprüfen der Aktualität des Kartenmaterials (Wegeführung und Gewässerlauf) empfiehlt sich zu Beginn der Kartierung im Gelände, da das den zeitlichen Aufwand der Geländearbeit erheblich beeinflusst. Viele Informationen sind auch über den ehrenamtlichen und den amtlichen Naturschutz (Naturschutzbehörden und -verbände) erhältlich. Unter Umständen liegen Voruntersuchungen oder anderweitige Beobachtungen vor, die die eigene Arbeit unterstützen oder ergänzen können.

## 2.5 Quellensuche

Sollen systematische Erfassungen (z.B. eines ganzen Einzugsgebietes) durchgeführt werden, bei denen die Lage der einzelnen Quellen nicht bekannt ist, kann das Aufsuchen der Quellen sehr zeitintensiv sein. Werden beispielsweise Quellen ohne Orientierung an einem Gewässerlauf von einer Straße oder durch den Wald angesteuert, so können Standorte übersehen werden. Auch der Überblick über die Quellbachsituation, der zumindest im näheren Quellbereich (10 - 20 m) mit betrachtet werden muss, fehlt. Um diese Fehler auszuschließen, sollte die Quellensuche bei flächenhaften Erhebungen möglichst nach dem gleichen Muster geschehen. Der Quellbach wird

vom Bachunterlauf in Richtung Oberlauf/Quellgebiet verfolgt. Alle Verzweigungen werden berücksichtigt und ihre Quellen systematisch erhoben. Dieses Vorgehen minimiert bei trittempfindlichen Sickerquellen auch die Trittbelastung, wenn man sich der Quelle vom Bach aus nähert.



Abb.3: Überblick über eine Sickerquelle in der Frankenalb bei Nennslingen

## 3 Quellerfassung

Die Erfassung der Quelle sollte nach der standardisierten Methodik der vorliegenden Kartierbögen erfolgen. Der BASIS-Bogen beinhaltet die Grundlagen zu Lage, Typ, Struktur und Zustand der Quelle und sollte immer **vollständig ausgefüllt** werden. Die Ergänzungsbögen können je nach Zielrichtung des Projektes auch nur in Teilaspekten erhoben werden.

Die Ergebnisse der Quellerfassung werden als Grundlagen in die Informationssysteme des Landesamtes für Umwelt eingespeist. In der Folge können diese Daten für naturschutzfachliche Fragestellungen und auch für die Erarbeitung von Landschafts-, Grünordnungs- oder Gewässerentwicklungsplänen Verwendung finden. Die Sammlung und Einspeisung der Daten in eine zentrale Access-Datenbank übernimmt der LBV im Rahmen des Aktionsprogramms Quellen (Anschrift siehe Impressum).

### 3.1 Kartierschlüssel Basis-Bogen (BayQEB BASIS)

#### Kopfzeile

##### Bearbeiter

Bearbeiter ist derjenige, der auf dem entsprechenden Bogen die ersten Eintragungen vorgenommen hat. In der Kopfzeile jeder Seite muss der Bearbeiter eingetragen sein. Zusätzlich erfolgt der genaue Eintrag des Bearbeiters mit Name, Vorname und dessen Anschrift unter Bearbeitungsstand (siehe BASIS G).

##### Datum

Das Kartierdatum muss in jedem Falle angegeben werden. Es dient der zeitlichen Einordnung der Erfassung, z.B. wenn die entsprechende Quelle mehrfach (nach-) kartiert wurde, aber auch der Einschätzung der Ergebnisse, soweit diese jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen. Dies gilt z.B. für die floristische und faunistische Kartierung. Ergänzungs- bzw. Folgekartierungen werden auf der vierten Seite des Basisbogens vermerkt (siehe BASIS F).

##### Objektkennzahl/TK-25-Nr/ID

Die Zuordnung der Daten zum Quellstandort erfolgt über das kombinierte Feld Objektkennzahl/TK-25-Nr/ID. Diese Felder müssen **immer sorgfältigst und vollständig ausgefüllt** werden. Diese insgesamt 13-stellige Verwaltungs-Nummer einer Quelle setzt sich aus drei Teilnummern zusammen. Die vierstellige Objektkennzahl „0130“ wurde zentral vom früheren Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft (im Folgenden LfW) vergeben. Sie dient dazu, die Kompatibilität mit einem behördlichen Informationssystem zu gewährleisten. Die vierstellige Nummer des jeweiligen TK-25-Blattes findet man am oberen rechten Rand eines jeden Kartenblattes. Die fortlaufende **fünfstellige ID-Nummer** (z.B. 00001) wird vom Bearbeiter vergeben.

## A Kopfdaten

### A.1 Gewässersystem

Als Gewässersystem wird der Name des Quellbaches angegeben, den die Quelle speist. Sollte dieser keinen offiziellen Namen besitzen, wird stattdessen der verzeichnete Name im weiteren Verlauf des Baches eingetragen.

## A.2 Landkreis-Kfz-Kennzeichen

Die Angabe des Landkreises erfolgt über das Kraftfahrzeug-Kennzeichen des jeweiligen Landkreises, z.B. LAU für Nürnberger Land. Den jeweiligen Landkreis kann man entsprechenden Karten entnehmen. Auf der Topographischen Karte 1:25000 (TK25) findet man im unteren Teil die politischen Grenzen verzeichnet.

## A.3/4 Gauß-Krüger-Koordinaten (Rechts-/Hochwert)

Durch die Angabe der Rechts- und Hochwerte im Gauß-Krüger-Koordinatensystem ist eine eindeutige Lagebestimmung der Quelle möglich. Die Angabe der Koordinaten muss immer als siebenstellige **Gauß-Krüger-Koordinate** erfolgen. Nur so ist eine hinreichende Genauigkeit gegeben sowie eine Übernahme z.B. in ein GIS (Geographisches Informationssystem) möglich. Zur Koordinaten-Bestimmung sollte ein GPS (Global Positioning System)-Empfänger (Koordinatensystem GK-Potsdam) verwendet werden. Diese Geräte weisen derzeit Ungenauigkeiten von im Durchschnitt 5 - 10 m auf, sind aber für die Lagebestimmung von Quellen von ausreichender Messgenauigkeit. Bei der Koordinatenbestimmung größerer Quellbereiche wird das Zentrum der Quelle bzw. ein markanter Punkt im Gelände am Rande der Quelle eingemessen (**in der Lageskizze markieren!**).

Steht dem Kartierer kein GPS-Gerät zur Verfügung, so wird die Lage der Quelle in einer Topographischen Karte markiert (bitte dünnen Stift verwenden) Dieser Original-Kartenausschnitt muss zusammen mit dem Originalbogen verbleiben (fest anheften!). Das Verfahren der Koordinaten-Bestimmung, ob GPS oder TK-Ausschnitt, muss vermerkt werden, um die Genauigkeit der Koordinatenangabe nachvollziehen zu können.

## B Charakterisierung der natürlichen Quellstruktur

### B.1 Situation

Fließt die Quelle mit einer mehr oder weniger großen Schüttung ab, so wird dies unter „**Quelle mit Abfluss**“ angegeben. Anhand folgender Größenklassen kann eine grobe Abschätzung der Schüttung erfolgen:

- **gering: bis 0,05 l/s**

(oberflächige Wasserbewegung nicht zu erkennen oder nur geringe oberflächige Wasserbewegung zu erkennen, Beprobung d.h. Befüllung eines Messgefäßes gerade noch möglich)

- **mittel: 0,05-1 l/s**

(Wasserbewegung mit geringer Durchwirbelung, Beprobung gut möglich)

- **stark: > 1 l/s**

(Wasserbewegung mit starker Durchwirbelung, Beprobung sehr gut möglich)

Ebenso kann der Quellbach zum Zeitpunkt der Erhebung nach einer bestimmten Fließstrecke versickern. Dieser Fall wird unter „**Quellbach versickert nach \_ m**“ mit der Entfernung in Metern ab dem Quellaustritt angegeben. Auch periodisch oder temporär schüttende Quellen können mit diesem Bogen erfasst werden. Ist die Quelle durch jahreszeitliche Grundwasserspiegelschwankungen versiegt, ein gelegentlicher Abfluss im Jahresgang jedoch vorhanden, muss der Fall „**Quelle z.Zt. trocken**“ angekreuzt werden. Hier erübrigt sich die weitere Kartierung der natürlichen Quellstruktur, da diese nicht klar angesprochen werden kann. Es kann daher direkt zu Punkt **C – Charakterisierung des Quellzustandes** weitergegangen werden.

Alle weiteren Punkte des BASIS-Bogens können auch für eine periodisch trocken gefallene Quelle ausgefüllt werden. Sind keine natürlichen Quellstrukturen mehr ansprechbar, z.B. wenn ein

Totalverbau vorliegt, dann wird dies unter dem letzten Punkt „Austritt künstlich“ angegeben. In diesem Fall kann auch direkt zu Punkt C weitergegangen werden.

Die Kartierung bezieht sich grundsätzlich auf die tatsächlichen Verhältnisse zum Zeitpunkt der Aufnahme. Es sollen keine Spekulationen über den eventuell früher vorherrschenden Quelltyp (Austrittsart, Substratausprägung, Größe etc.) abgegeben werden!

## B.2 Quellgrundform

Eine Quelle kann als Einzelquelle, Quellsystem oder Quellkomplex vorliegen (siehe LFU 2008A). Die Angabe der Quellgrundform ermöglicht die Erfassung komplexer, aus mehreren verschieden- oder gleichartigen Einzelquellen bestehender Quellen. Liegt z.B. Quellkomplex vor, so muss unter B.3/4 für jeden Quellteilbereich die entsprechende Austrittsart bzw. Substratausprägung angegeben werden.

### Einzelquelle

Die **Einzelquelle** ist der einfachste Fall und beschreibt eine Quelle, die nur einen Quellbereich aufweist. Sie kann als Fließ-, Sicker-, Linear oder Tümpelquelle mit unterschiedlicher Substratausprägung auftreten.

### Quellsystem

Von einem **Quellsystem** spricht man, wenn mehrere gleichartige Quelltypen eng miteinander vernetzt vorzufinden sind. Voraussetzung ist, dass alle Quellen in den gleichen Quellbach entwässern.

### Quellkomplex

Ein **Quellkomplex** liegt vor, wenn mehrere verschiedenartige Quelltypen miteinander vernetzt vorzufinden sind. Auch hier gilt, dass alle Quellbereiche in den gleichen Quellbach entwässern. Quellkomplexe sind die häufigsten Quellsituationen, die man in unserer Landschaft vorfindet. Oftmals ist gar eine genaue Abgrenzung der einzelnen Teilbereiche schwierig, da es sich um stark ineinander verzahnte Komplexe handelt.

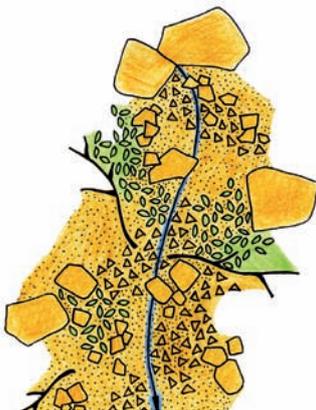


Abb. 4: Skizze einer Einzelquelle

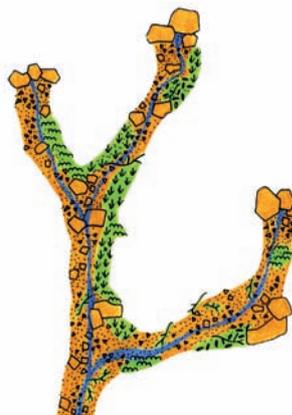


Abb. 5: Skizze eines Quellsystems

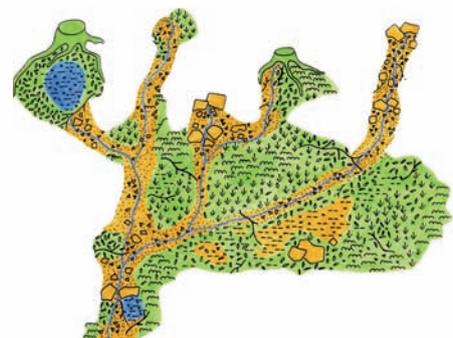


Abb. 6: Skizze eines Quellkomplexes

## B.3 Austrittsart

Quellen können punktartige (Fließquelle), flächige (Sickerquelle), tümpelartige (Tümpelquelle) oder lineare Austritte (Linearquelle) haben. Modelle der in Bayern vorkommenden Quelltypen werden im „Bayerischen Quelltypenkatalog“ (LFU 2008A) erläutert. Es wird keine Zuordnung der Quelle zu

einem Idealtyp verlangt, da es in der Natur meistens Übergangsformen gibt. Es können mehrere Nennungen erfolgen, wenn es sich um Quellkomplexe handelt, ansonsten wird die vorherrschende Austrittsart benannt. Bei Quellsystemen und Einzelquellen kann es jeweils nur eine Nennung geben.

#### *fließend*

Der punktuelle, fließende Quellaustritt ist in der Regel deutlich als solcher erkennbar, z.B. wenn das Quellwasser aus Klüften oder Spalten des Gesteines hervorquillt. Er besitzt einen sichtbaren fließenden oberirdischen Abfluss. Ein fließender Quellaustritt kann auch im Lockergestein vorliegen. Die Abgrenzung zum terrestrischen Umfeld ist meist klar, die feuchte Übergangszone ist weniger stark ausgeprägt.

#### *sickernd*

Bei einer Sickerquelle tritt das Wasser in einem flächigen Quellsumpf zutage. Die Grenze zum terrestrischen Umfeld ist nur schwer feststellbar, da eine ausgeprägte Übergangszone vorliegt. Eine freie Wasseroberfläche findet sich hier lediglich in Stillwasserzonen (kleine Pfützen, Viehtritten etc.). Eine fließende Wasserbewegung ist in der Regel erst im Quellbach zu beobachten.



Abb. 7: Grobmaterial-geprägte Fließquelle



Abb. 8: Sickerquelle im alpinen Offenland

#### *linear*

Der lineare Quellaustritt ist in der Regel nicht klar an einem Punkt zu lokalisieren. Das Quellwasser sammelt sich vielmehr unterirdisch entlang der Tiefenlinie und sickert von hier nach und nach hangabwärts. Erst mit zunehmender Wassermenge wird der Quellabfluss als solcher sichtbar. Häufig kommt es zu kleinen Stillwasserzonen im linearen Quellbereich.

#### *tümpelartig*

Das Quellwasser tritt am Grunde eines Beckens aus, sammelt sich zu einem Quelltümpel und fließt schließlich über den Rand des Beckens ab. Der tümpelartige Quellaustritt kann sich aber auch am Grunde eines Fließgewässers befinden, dann erfolgt eine schnelle Durchmischung des Quellwassers mit der fließenden Welle des Quellbaches.

#### *fallend*

Quellaustritte mit fallendem Abfluss entspringen meist in stark geneigtem bis schroffem Gelände, wie z.B. am Hang einer Klamm. Der Abfluss des Quellwassers erfolgt sofort in fallender Weise. Je

nach Geländemorphologie, Schüttungsmenge und Abflussdynamik kann eine mehr oder weniger ausgeprägte Wasserfilm- bzw. Spritzwasserzone vorliegen.



Abb. 9: Linearquelle im Sandsteinkeuper



Abb. 10: Tümpelquelle im Ammerquellgebiet

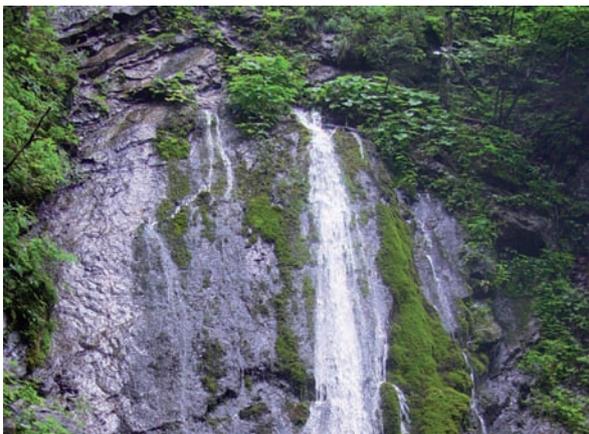


Abb. 11: Fallquelle in der Almbachklamm

#### B.4 Substratausprägung

Neben dem Austrittsverhalten des Quellwassers sind die im Quellbereich vorhandenen und mit Quellwasser benetzten Substrate von größter Bedeutung. Sie dienen als Lebensraum und als Nahrungsgrundlage für die Quellbiozönose. Bei der Erhebung werden nur die obersten sichtbaren Substrate betrachtet, nicht z.B. Sandauflagen unterhalb von organischen Torfen etc. Auch hier sind Mehrfachnennungen nur bei Quellkomplexen möglich, ansonsten jeweils die vorherrschende Substratart angeben.

##### *Organisch*

Die Quellsohle bzw. das Quellsubstrat besteht aus feinem abgestorbenem organischem Material, wie Falllaub, Totholz, Algen- und Moosen. Das fein verteilte organische Substrat ist durchmischt mit meist feinkörniger mineralischer Substanz. Der Boden besitzt meist einen moorigen bis anmoorigen Charakter und ist dunkel bis schwarz gefärbt. Auch Quellen mit einer mächtigen (ca. > 10 cm) wasserdurchtränkten Moosschicht und mit Torfbildung zählen zu den organisch geprägten Quellen, auch wenn sich in größerer Tiefe das mineralische Ausgangsgestein befindet. Erkennbar ist die organische Ausprägung einer Quelle, wenn das Wasser eine gelblich-braune Verfärbung aufweist, die durch den hohen Gehalt an leicht löslichen Huminstoffen hervorgerufen wird.

*Feinmaterial*

Der überwiegende Anteil der Quellsohle bzw. des Quellsubstrates (> 50 %) besteht aus feinen mineralischen Partikeln der Korngröße Ton/Schluff (<0,002-0,06 mm) und Sand (0,06-2 mm).

*Grobmaterial*

Der überwiegende Anteil der Quellsohle bzw. des Quellsubstrates (> 50 %) besteht aus größeren mineralischen Partikeln von der Korngröße Kies/Grus (2-63 mm) und Steine (63-200 mm).

*Blockmaterial*

Der überwiegende Anteil der Quellsohle bzw. des Quellsubstrates (> 50 %) besteht aus Blöcken (> 200 mm).

*Fels*

Der überwiegende Anteil der Quellsohle bzw. des Quellsubstrates (> 50 %) besteht aus anstehendem Gestein und Fels.

**B.5. Größe des Quellbereiches**

Die Größe des Quellbereiches wird abgeschätzt. Um die Größenschätzung zu erleichtern, wird kein Absolutwert abgefragt, sondern lediglich eine Zuordnung zu folgenden fünf Größenklassen:

< 5 m<sup>2</sup>; 5-50 m<sup>2</sup>; > 50-500 m<sup>2</sup>; > 500-5000 m<sup>2</sup>; > 5000 m<sup>2</sup>

Häufig sind Quellen in irgendeiner Form, z.B. durch Verrohrung, Fassungen oder Müllablagerung, verändert. Alle künstlichen Eingriffe in den Quelllebensraum müssen als Beeinträchtigung eingestuft werden, weil sie die natürlichen Verhältnisse verändern und somit auf das Vorkommen und die Artzusammensetzung der eng an diese Bedingungen angepassten Flora und Fauna einwirken. Die Veränderungsformen werden in zwei Kategorien unterteilt. Zum einen werden unter C.1 die „Morphologischen Veränderungen“ abgefragt, welche im weitesten Sinn alle baulichen Eingriffe in den Quellbereich umfassen. Unter C.2 sind die „Flächigen Veränderungen“ aufgeführt, bei denen der Quellbereich durch verschiedenartige Ablagerungen oder Nutzungen beeinträchtigt wird. Das Ausmaß der Veränderung entscheidet über den Grad der Beeinträchtigung, daher ist die Angabe in drei Abstufungen (gering, mittel, stark) vorgesehen. Diese Einstufung der Veränderungen ist ausschlaggebend für das Ergebnis des Bewertungsverfahrens.

**C Charakterisierung des Quellzustandes**

Falls Beeinträchtigungen der Wasserqualität vorliegen, muss dies angekreuzt werden. Unter ‚Sonstiges‘ können weitere Beobachtungen eingetragen werden. Die Lage der vorliegenden Beeinträchtigungen sollte in der Lageskizze (siehe D.1, S. 22) mit Symbolen angedeutet werden.

**C.1 Morphologische Veränderungen**

Schätzskala zur Einstufung morphologischer Veränderungen:

Tab. 1: Stufen der morphologischen und flächigen Quellveränderung

Morphologische Veränderungen		Flächige Veränderungen	
gering	1-10 % des Abflusses betroffen	gering	1-10 % der Fläche betroffen
mittel	11-50 % des Abflusses betroffen	mittel	11-50 % der Fläche betroffen
stark	> 50 % des Abflusses betroffen	stark	> 50 % der Fläche betroffen

*Totalverbau/Fassung***Fassung von geringer Ausprägung:**

Der größte Teil (> 90 %) des Wassers tritt an natürlichen Austrittsstellen aus. Lediglich ein geringer Anteil wird künstlich abgeleitet.

**Fassung von mittlerer Ausprägung:**

Das Quellwasser wird deutlich von der Fassung beeinträchtigt. Ein deutlicher Teil der Quellschüttung (10-90 %) tritt an natürlichen Austrittsstellen im Umfeld des Bauwerkes aus. Es sind teilweise Quellstrukturen ausgebildet.

**Fassung von vollständiger/starker Ausprägung:**

Es sind fast keine natürlichen Quellstrukturen mit Wasseraustritt im Quellbereich mehr erkennbar. Das Umfeld der Fassung ist trocken gelegt. Weniger als 10 % der Quellschüttung tritt im Umfeld der Fassung natürlich aus.



Abb. 12: Quellfassung zur Trinkwassergewinnung, entspricht starker Ausprägung



Abb. 13: Verfallene Quellfassung, entspricht mittlerer Ausprägung

*Verrohrung*

Eine Verrohrung einer Quelle ist stark, wenn der gesamte Quellbereich bzw. das gesamte Quellwasser durch das Rohr abgeleitet wird. Kommt es neben der Verrohrung noch zu einem mehr oder weniger großen natürlichen Wasseraustritt, so handelt es sich um eine Verrohrung von geringer oder mittlerer Ausprägung.

Die Abschätzung erfolgt hier anhand der Wassermenge. Eine geringe Beeinträchtigung läge z.B. vor, wenn < 10 % des Wassers abgeleitet würden. Handelt es sich um eine Verrohrung des Quellbaches unterhalb des Quellaustrittes, wird dies unter den Rubriken Ufer- und Sohlverbau erfasst.

*Absturz*

Ein Absturz behindert ab > 10 cm Höhe die Durchgängigkeit für Quellorganismen und verändert die Strömungsgeschwindigkeit. Auch bei einem Absturz wird das Ausmaß anhand der Abflussmenge abgeschätzt. Ein geringer Absturz wäre z.B., wenn < 10 % des Quellwassers über den Absturz fallen und der Rest in seinem natürlichen Bachbett fließt.

### Quer-/Längs-/Uferverbau

Als Querbauwerke werden alle quer oder schräg zur Fließrichtung verlaufenden, durchgehenden Einbauten im Gewässerbett erfasst. Als Grenzwert für die Durchgängigkeit von Gewässerstrecken wird eine Höhe des „Wasserfalls“ von 10 cm zu Grunde gelegt. Die Einstufung erfolgt hier zum einen anhand der Wassermenge, die durch das Querbauwerk am Abfluss gehindert wird und zudem durch die Höhe des Querbauwerks in den **Stufen - 5 cm, - 10 cm, > 10 cm**. Handelt es sich also um ein Querverbau wie in Abb.16 mit ca. 30 cm Höhe, der ca. 80 % des Quellabflusses anstaut (ein kleiner Teil fließt rechts am Anstau vorbei), dann muss dieser als stark eingestuft werden. Sohlenabstürze am Ende von Durchlässen oder Verrohrungen, wie in diesem Fall, müssen zusätzlich zur Nennung Querbauwerk unter **Verrohrung** registriert werden. Naturbedingte Fließhindernisse wie Talengen, anstehende Felsschwellen, Sturzbäume (Verklausungen) sind nicht anthropogenen Ursprungs und damit keine Querbauwerke.

### Sohlverbau

Im Gegensatz zu Querbauwerken unterbindet flächiger Sohlverbau den naturgemäßen Substrataustausch auf der Sohle und damit das Strukturbildungsvermögen vollständig. Liegt der



Abb. 14: Verrohrung des Quellabflusses



Abb. 15: Der ca. 50 cm hohe Absturz wenige Meter nach dem Quellaustritt bedeutet eine starke morphologische Veränderung



Abb. 16: Querbauwerk mit Absturz an einem Quellabfluss



Abb. 17: Sohlverbau mit Abstürzen im Quellabfluss

Fall wie in Abb. 17 vor, so ist der Quellbach neben der durchgehenden **Sohlverbauung** auch durch **Abstürze** in regelmäßigen Abständen beeinträchtigt.

#### *Ausräumung/Abgrabung*

Die natürlichen Quell-/Quellbachstrukturen und damit auch die Quellbiozönose werden durch Abgraben und Ausräumen stark gestört. Die Abflussdynamik wird verändert. Oft werden Ausräumungen/Abgrabungen im Zuge der jährlichen Grabenräumung bis in den Quellbereich vorgenommen, um den Abfluss zu verbessern bzw. um die Vernässung aus der Fläche abzuleiten. Wird durch Abgrabung im Quellbereich das Grundwasser angeschnitten, entstehen Stillwasserzonen, die sich erwärmen und dann zu Eutrophierungserscheinungen führen können (siehe Abb. 18, 19).

#### *Aufstau*

Ist der Quellaustritt durch einen Wall oder Damm angestaut, so wird dies hier angegeben. Der Aufstau kann sowohl von größerem Ausmaß sein, wenn es sich um einen Ausbau der Quelle als Fischteich handelt. Aber auch die kleineren Anstauvorrichtungen zum Wasserschöpfen sind hier



Abb. 18: Abgrabung im Quellbereich



Abb. 19: Aufgestauter Quellabfluss führt zu Erwärmung und Algenbildung



Abb. 20: Wasserableitung aus einer Quelle



Abb. 21: Umleitung eines Quellbaches an den Rand der landwirtschaftlichen Nutzfläche

anzugeben, wenn es zu einem Wasserstillstand kommt. Die Einstufung in gering, mittel und stark erfolgt hier nach dem Anteil des abfließenden Quellwassers, das tatsächlich angestaut wird.

#### *Wasserableitung*

Befinden sich mechanische Vorrichtungen zur **Entnahme und Ableitung** von Wasser aus der Quelle wie zum Beispiel ein angesetztes Rohr oder ein Schlauch, so sollte dies hier angegeben werden. Die Einstufung gering, mittel, stark erfolgt hier ebenfalls nach der jeweiligen abgeleiteten Wassermenge.

#### *Umleitung/Verlegung*

Der Quellbach kann durch bauliche Anlage eines neuen Bachbettes **verlegt oder umgeleitet** worden sein. Häufig ist das im Zuge der Flurneuordnung erfolgt, indem Quellbäche an den Rand der landwirtschaftlichen Flächen verlegt wurden. Die **Umleitung** kann aber auch in Form eines Mühlkanals oder zur Speisung von Fischteichen erfolgt sein.

### C.2 Flächige Veränderungen

Quellen sind oft muldenförmige Vertiefungen im Gelände. Dies verleitet dazu diverse Materialien hier abzulagern, um das Gelände einzuebnen. Die Einstufung in gering, mittel und stark erfolgt nach der Tab. 1 (siehe S. 16).

#### *Bauschutt/Erdaushub/Gartenabfall*

Durch eine Verfüllung der Quelle mit Müll, Bauschutt (siehe Abb. 22) oder Gartenabfällen kann diese zerstört werden. Aber auch teilweise Ablagerungen können die Quelle durch Nährstoff- und Schadstoffeintrag nachhaltig schädigen. Die Einstufung des Ausmaßes erfolgt anhand des Flächenanteils, der betroffen ist.

#### *Kronenmaterial/Schlagabraum*

Im Wald stellt in der Quelle abgelagertes **Kronenmaterial** und **Schlagabraum** ein Problem dar (siehe Abb. 23). Quellstrukturen werden überdeckt, zudem kommt es zur Nährstoffanreicherung und bei Nadelholzmaterial auch zur Versauerung des Standortes.

#### *Nicht standortgerechter Baumbestand*

Außerhalb der Alpen und der höheren Mittelgebirge kommt die Fichte in Bayern natürlicherweise nicht vor. Im direkten Quellbereich sind nadelholzbetonte Bestände daher häufig nicht standortgerecht (siehe Abb. 24).



Abb. 22: Ablagerung von Bauschutt im Quellbereich



Abb. 23: Ablagerung von Kronenmaterial in der Quelle

### *Trittschäden/Fahrspuren*

Besonders in näherer Umgebung zu Wanderwegen werden Quellen stark vom Menschen frequentiert und weisen daher oft Trittschäden auf. Aber auch Trampelpfade, Fahrspuren, Rückewege im Wald oder Viehtritt (siehe Abb. 25) werden unter diesem Punkt erfasst.

### C.3 Beeinträchtigung der Wasserqualität

Der Wasserkörper der Quelle kann neben den festen Einträgen auch durch flüssige Einleitungen verändert werden, z.B. eine Einleitung über ein Rohr oder eine sichtbare Einschwemmung von Abwasser in die Quelle. Da für den Laien das Ausmaß der Beeinträchtigung kaum beurteilt werden kann, erfolgt hier nur eine ja/nein-Entscheidung solcher Fälle, die eindeutig zu erkennen sind.

#### *Abwassereinleitung*

Es kann sich um verschiedene Arten von Abwasser handeln. Dies kann z.B. landwirtschaftlicher (Sickerwasser) oder industrieller (mit verschiedenen Substanzen chemisch belastet) Herkunft sein. Auch häusliches Abwasser kann die Quellwasserqualität stark beeinträchtigen.

In der Regel sind Einleitungen nicht genehmigt. Daher sollte man umgehend das zuständige Landratsamt bzw. das Wasserwirtschaftsamt informiert werden!

#### *Oberflächen-/Drainagewassereinleitung*

Das Drainagewasser ist im Gegensatz zu Abwasser i. d. Regel nicht so stark mit Schadstoffen belastet, kann die Quelle aber ebenfalls, u.a. durch erhöhte Wassertemperaturen und Nährstoffeintrag, stark beeinträchtigen. Des Weiteren muss mit einer Oberflächenwassereinleitung gerechnet werden, wenn die Quelle an einem Strassen- oder Weggraben liegt oder die Straßenentwässerung direkt in die Quelle geleitet wird.

### C. 4 Nutzungsformen

**Mögliche Nutzungen in der Quelle, im Quellbach oder im näherem Quellumfeld sind:**

- Wasserversorgung (z.B. Trinkwasserfassungen)
- Fischereiwirtschaftliche Nutzung (z.B. Fischeiche, Hälterungsbecken, Wasserableitung)
- Viehtränke (z.B. Quellfassung, Wassertrog, Wasserableitung)
- Energiegewinnung (z.B. Kleinkraftwerk, Wasserableitung)
- Bewässerung (z.B. Quellfassung, Verrohrung, Wasserableitung)
- Freizeit-/Hobbyanlagen (z.B. Freizeiteiche, Rastplatz, Bank/Tisch, Kneippanlage)

Wird die Quelle anderweitig genutzt, so ist diese unter „**Sonstiges**“ näher zu erläutern.



Abb. 24: Fichtenbestockung im Quellbereich



Abb. 25: Trittschäden schädigen den in einer Viehweide gelegenen Quellaustritt

## D Umfeld

Quellen werden auch auf dem indirekten Weg über das Umfeld und dessen Nutzung beeinflusst. Die Ausbildung der Quellbiozönosen kann entscheidend davon abhängig sein, wie das Umfeld der Quellen beschaffen ist. So werden sich beispielsweise Sickerquellen in einer genutzten Wiese anders entwickeln als in einem lichten Laubmischwald. Der Zustand des Umfeldes ist somit auch ein wichtiger Parameter für die Bewertung des Gesamtzustandes der Quelle.

### D.1 Lageskizze

Die Umfeld- oder Lageskizze dient in erster Linie dazu, den Charakter der Quelle zum Zeitpunkt der Erstaufnahme zu dokumentieren und ihre **Wiederauffindbarkeit** für weitere Erhebungen (Zusatzbögen etc.) im Gelände zu sichern. Besonders Wege und andere charakteristische Einzelstrukturen wie z.B. Waldränder, Hangkanten oder Gebäude müssen in jedem Fall in der Skizze enthalten sein. Darüber hinaus soll der Skizze die Anordnung der Nutzungsarten im Umfeld zu entnehmen sein. Zusätzlich soll aus der Skizze die genaue **Lage von Beeinträchtigungen** bzw. Nutzungen (Fischteich, Fassung, Freizeitanlage) hervorgehen. Es wird darauf verzichtet einzelne Strukturen innerhalb der Quelle darzustellen. Wesentlich ist die Lagebeziehung der Quelle zu ihrem Umfeld.

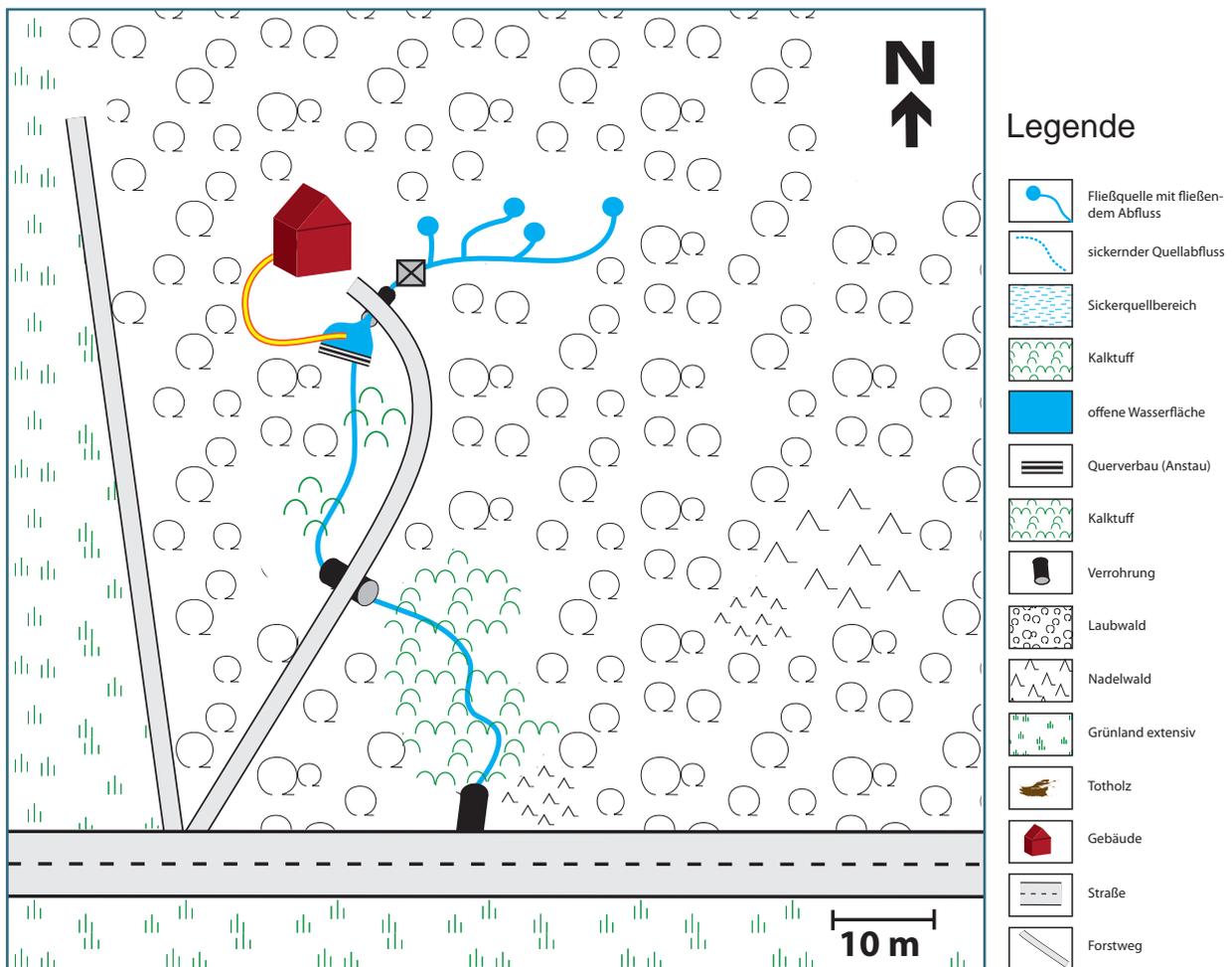


Abb. 26: Skizze eines Quellsystems aus Fließquellen

**Tipp:**

Während des Zeichnens der Skizze immer vom Quellbach in Richtung Quelle blicken! Vor der Anfertigung der Skizze sollte man sich einen genauen Überblick über das Umfeld verschaffen und die genaue Lagebeziehung Quelle-Bach erkunden. Hier kann es in manchen Fällen schwierig werden eine genaue Beziehung herzustellen, insbesondere dort, wo Entwässerungsgräben oder Abgrabungen im Quellumfeld die natürliche Geländemorphologie verändert haben.

## D.2 Umfeldcharakterisierung (10 m und 50 m Band)

Das Umfeld der Quelle wirkt unter anderem auch über die Vegetation auf den Wasserhaushalt eines Quellgebietes ein. In engem Zusammenhang damit steht das Lichtangebot im Quellbereich, welches entscheidend ist für die Ausbildung der Vegetation im Quellbereich. Daran gekoppelt können Temperaturunterschiede im Quellbereich direkte Auswirkungen auf die Tierwelt haben und deren Zusammensetzung bestimmen.

Je intensiver die angrenzende Nutzungsart ist, umso größer ist die Gefährdung der Quelle, z.B. durch diffuse Stoffeinträge wie Düngemittel oder Streusalz. Bei der Umfeldbetrachtung spielt das **direkte Umfeld (bis 10 m)** eine entscheidende Rolle, weil sich hieraus direkte Einflüsse auf die Quelle ergeben. **Das weitere Umfeld (bis 50 m)** wirkt sich in der Regel indirekt auf den Wasserhaushalt und die Standortverhältnisse der Quelle aus. Bei der Bewertung des

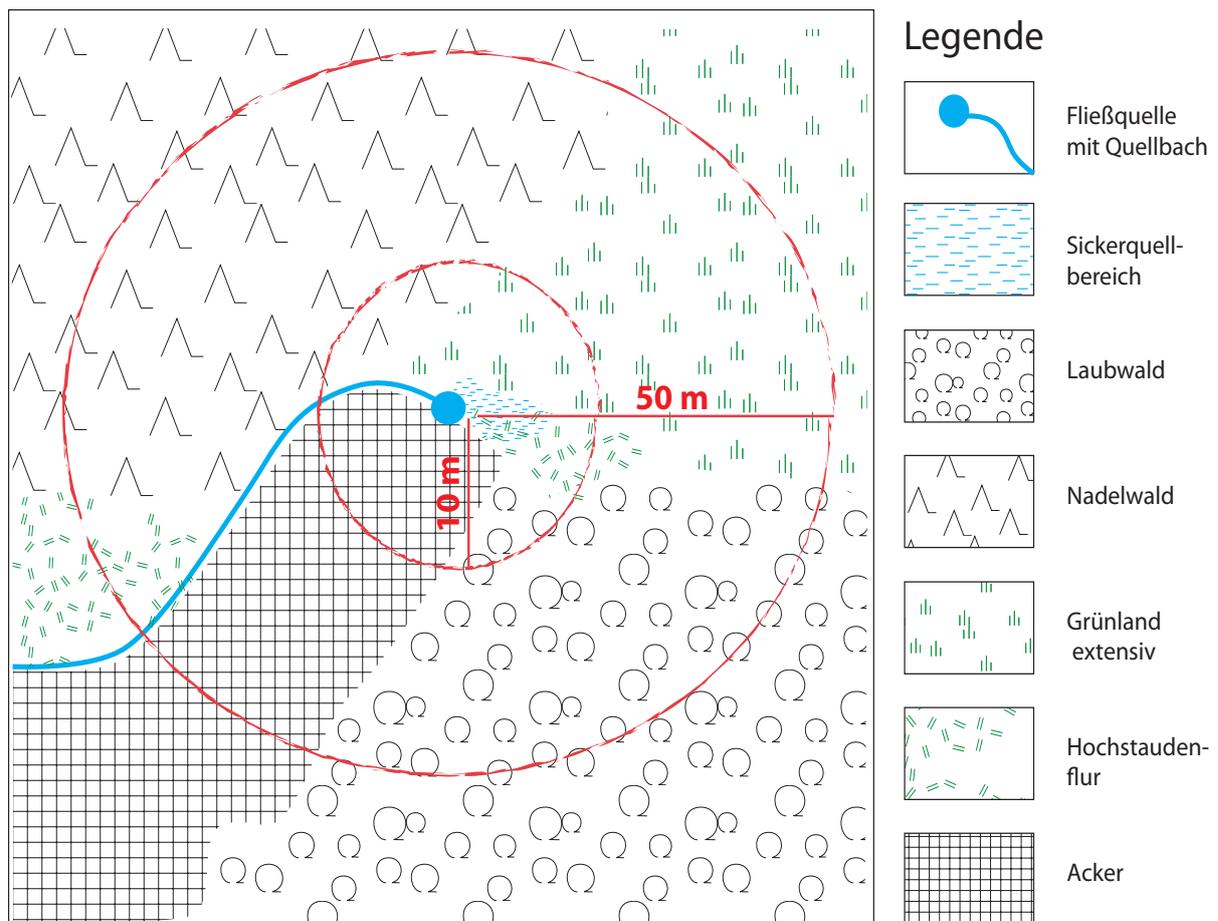


Abb. 27: Beispiel für die Umfeldkartierung anhand der zwei Umfildradien

Gesamtzustandes der Quelle wird dem direkten Umfeld deshalb auch eine höhere Bedeutung beimessen.

Die Aufnahme des Umfeldes erfolgt in zwei gedachten Bändern um den Quellbereich. Es wird die Fläche ab dem Rand der Quelle, d.h. ab dem terrestrischen Umfeld betrachtet. Der Flächenanteil der Quellflur der betrachteten Quelle und des eigenen Quellbaches wird nicht angegeben. Der erste Umkreis beträgt 10 m. Der angrenzende zweite Bereich reicht von 10 m bis 50 m. Der bereits im engeren Umfeld beschriebene Bereich bleibt hier unberücksichtigt. Falls in diesem 50 m Band eine weitere Quelle mit Quellflur enthalten ist, so muss deren Quellflur-Anteil an der Gesamtfläche angegeben werden. Für die spätere Bewertung ist die Angabe des Flächenanteils der jeweiligen Umfeldeinheit bedeutend. Ein Quellumfeld, welches zu 80 % aus Laubwald und zu 20 % aus einem Acker besteht, muss sicherlich anders gewertet werden als im umgekehrten Fall.

Tab. 2: Schätzskala zur Umfeldcharakterisierung in %-Klassen

gering	mittel	stark
1-10 % Flächenanteil	11-50 % der Fläche betroffen	> 50 % der Fläche betroffen

Tab. 3: Nutzungs- und Biotoptypen zur Charakterisierung des Quellumfeldes

Klasse	Erläuterung
Naturnahe Gewässer	unverändertes, natürliches Gewässer
Naturferne Gewässer	verändertes Gewässer mit Uferverbau, Sohlverbau etc.
Grünland fett	artenarmes, intensiv genutztes und gedüngtes Grünland
Grünland mager	artenreiches, extensiv genutztes Grünland
Röhricht, Moor, Staudenfluren, Seggenried, Trockenrasen	Biotoptflächen
Acker	Acker oder Ackerbrache
Laubwald	> 70 % Laubbäume
Mischwald	< 70 % Laubbaumarten und < 70 % Nadelbaumarten Die Verjüngung wird bei der Betrachtung „Mischwald“ nicht berücksichtigt, da die Wirkung des Altbestandes überwiegt (Pumpwirkung, Nadelstreu). Die Mischungsverhältnisse eines Bestandes werden über die sog. Grundfläche hergeleitet, d.h. die rechnerischen Verhältnisse (Baumartenanteile) der Stammquerschnittsflächen in 1,30 m Höhe vom Boden gemessen.
Nadelwald standortgerecht	> 70 % Nadelbäume

Nicht standortgerechter Baumbestand	in der Regel sind nadelholzgeprägte Bestockungen (im Flachland) nicht standortgerecht
Lichtung	offener Bereich in einem geschlossenen Waldbestand; kann durch Absterben der Bäume, Windwurf entstanden sein oder durch forstliche Nutzung.
Gehölz	kleine Baum-, Strauchinseln und Hecken inmitten der Feldflur bzw. Gehölzstreifen entlang eines Gewässers
Siedlungs- und Verkehrsflächen	Straßen, unbefestigte und befestigte Wege, Trampelpfade, Parkplatz, Eisenbahnschienen etc.
Grünanlagen	Park, Garten, Fußballplatz etc.
Sonderstandorte	Rohboden, Steinbruch, Blockschutt, Felswand
Halde/Aufschüttung/Deponie	Ablagerungen wie Müll, Bauschutt, Erdaushub etc.

## E Abbildungen

Von jeder Quelle sollten mindestens drei aussagekräftige Fotos angefertigt werden. Davon ist eines nach Möglichkeit aus der Perspektive von Quelle in Richtung Quellbach aufzunehmen, so dass Quelle und Umfeld in der Übersicht abgebildet werden (siehe Abb. 28). Die weiteren sollten die Quelle im Überblick darstellen sowie Details der Quellstrukturen (siehe Abb. 29) aufzeigen. Zudem sind auch eventuelle Besonderheiten und Beeinträchtigungen der Quelle und des näheren Umfeldes festzuhalten. Die Abbildungen sollten direkt als Papierabzug oder Ausdruck eingeklebt werden. Bei digitalen Aufnahmen wird der Dateiname und Pfad angegeben.



Abb. 28: Foto von Quelle in Richtung Abfluss



Abb. 29: Detailaufnahme der Quellstrukturen

## F Weitere Angaben

### F.1 Zusammenfassende subjektive Werteinstufung

Die Frage nach der subjektiven Werteinstufung im Gelände am Ende des Quellerhebungsbogens dient der zusammenfassenden Werteinschätzung der Quelle, wie sie sich dem Bearbeiter direkt vor Ort darstellt. Insbesondere bei systematischen Untersuchungen, bei denen der Bearbeiter einen guten Überblick über den Zustand der Quellen in seinem Untersuchungsgebiet hat, ist diese Aussage sehr wertvoll. Die Angabe ist eine rein subjektive Einschätzung der Situation durch den Bearbeiter und nicht zu verwechseln mit einer Bewertung auf Grundlage von ökologischen Werteinheiten (siehe Kapitel 4). Eine solche Werteinschätzung gibt jedoch erste Hinweise auf den Zustand der Quelle und kann für Folgeerhebungen von großem Nutzen sein.

Die Angabe erfolgt in drei Klassen:

- **natürlich/naturnah**

Die Quelle oder der Quellbach sind offensichtlich ohne Beeinträchtigungen. Die Quellstrukturen liegen im gesamten Quellbereich in natürlicher oder naturnaher Ausprägung vor.

- **teilbeeinträchtigt**

Es liegen Beeinträchtigungen vor, welche jedoch nicht die gesamte Fläche oder den gesamten Abfluss/Fläche der Quelle betreffen.

- **vollständig zerstört**

Die Beeinträchtigung umfasst den gesamten Quellbereich. Es sind keine Quellstrukturen mehr erkennbar.

### *Bemerkungen*

Auf der letzten Seite befindet sich ein weiteres Feld für Bemerkungen. Hier können besondere Beobachtungen wie z.B. der Fund einer seltenen Quellart oder Hinweise auf Ansprechpartner notiert werden.

## G Bearbeitungsstand

Sämtliche Bearbeiter der Quelle, des BASIS-Bogens sowie der verschiedenen Ergänzungsbögen müssen hier vermerkt werden. Der jeweils bearbeitete Bogen wird angekreuzt.

Um die Kontaktaufnahme bei eventuellen Rückfragen zu erleichtern, sollten auch die Anschriften der Bearbeiter angegeben werden. Besonders wichtig ist hier die Angabe des Bearbeitungsdatums, welches auch jeweils in der Kopfzeile auf jeder Seite einzutragen ist. Diese mehrmalige Datumsangabe ist sinnvoll, weil es möglich sein kann, dass der BASIS-Bogen und die Ergänzungsbögen getrennt voneinander vorliegen. Auch für Erfolgskontrollen ist das Erhebungsdatum, z.B. der Ersterhebung eine wichtige Angabe.









## 3.2 Kartierschlüssel Detailbogen (BayQEB DETAIL)

### Kopfzeile

Bearbeiter, Datum, TK-25 und fünfstelliger ID-Nummer sind immer in der Kopfzeile einzutragen, um eine Zuordnung der Einlegebögen zu den richtigen BASIS-Bögen zu ermöglichen (siehe Erläuterung BASIS-Bogen).

### H Flächendaten

#### H.1 Eigentümer

Die Angabe ist nur dann erforderlich, wenn konkrete Maßnahmen geplant sind. Für die Planung bzw. Durchführbarkeit von Maßnahmen ist es entscheidend, ob sich die Fläche in öffentlichem oder privatem Besitz befindet. Die Eigentümer können nur in begründeten Fällen von behördlicher Seite ermittelt werden. Name und Anschrift der Eigentümer unterliegen dem Datenschutz. Die allgemeinen Datenschutzbestimmungen sind zu beachten.

#### H.2 Gemeinde

Gemeindegrenzen können der TK-25 entnommen werden.

#### H.3 Gemarkung

Gemarkungsgrenzen können der Flurkarte entnommen werden.

#### H.4 Flurnummern

Die jeweiligen Flurnummern können nur der Flurkarte, erhältlich am Grundbuchamt der Gemeinde bzw. beim Landratsamt, entnommen werden. Häufig stellen Gewässer die Grenzen von Flurstücken dar. Nicht selten erstrecken sich Quellbereiche daher über mehrere Flurstücke.

#### H.5 Schutzstatus

Der Schutzstatus der Fläche ist eine wichtige rechtliche Grundlage. Sollte die Fläche einen hier nicht aufgeführten Status (Geotop, Geopark etc.) besitzen, so kann dies unter „Sonstiges“ vermerkt werden.

- Naturschutzgebiet (NSG)
- Landschaftsschutzgebiet (LSG)
- geschützter Landschaftsbestandteil (LB)
- Naturdenkmal (ND)
- Naturwaldreservat (NWR)
- Wasserschutzgebiet (WSG)
- Kartierter Biotop (13d Flächen)
- FFH/SPA-Gebiet
- Naturpark (NatP)
- Nationalpark (NP)

#### H.6 Schutzgebietsnummer

Sofern die Schutzgebietsnummer bzw. Biotopnummer bekannt ist, kann diese hier angegeben werden.

## J Geländeangaben

### J.1 Geländelage

An dieser Stelle soll die großräumige Lage der Quelle im Gelände näher erläutert werden. Die Angabe der Geländelage erfolgt durch Ankreuzen der Kategorien Tallage, Unterhang, Mittelhang, Oberhang und Kuppe in der Grafik.

Unter der Rubrik „Besonderheiten“ können mögliche morphologischen Erscheinungsformen aufgeführt werden wie z.B. Mulde, Runse, Verebnung, sämtliche Karstformen (z.B. Dolinen), aber auch anthropogene Veränderungen (Überformungen) wie Gruben und Steinbrüche. Dieses Feld dient auch zur näheren Erläuterung der Lage, wie beispielsweise bei einer Mulde oder Verflachung am Mittelhang. Die Beschreibung bezieht sich also immer auf die großräumige Umgebung. Es interessiert nicht, wo die Quelle innerhalb einer Abflussrinne, sondern wo z.B. am Hang die Austrittsstelle liegt.

### J.1 Höhe ü.NN.

Die Höhe über NN in Metern kann entweder mit einem Höhenmesser, dem GPS oder anhand der Topographischen Karte ermittelt werden.

### J.2 Geländeneigung

Die Geländeneigung wird in vier Kategorien angegeben. Sie kann entweder vor Ort abgeschätzt oder mittels der Höhenlinien in der TK25 näherungsweise berechnet werden. Als Hilfsmittel befindet sich auf der TK25 unterhalb der Karte ein Neigungsmaßstab. Mit diesem Maßstab, auch als Neigungsharfe bezeichnet, lässt sich die Hangneigung aus dem Abstand der Höhenlinien ermitteln. Die Geländeneigung ist für das Abflussverhalten und die Ausprägung des Oberlaufs von großer Bedeutung. So ist die Strömungsgeschwindigkeit, und in Folge auch die Substratkörnung und -verteilung von der Geländeneigung abhängig.

#### **Folgende Gradstufen werden unterschieden:**

0-2° (schwach), 2-12° (mäßig), 12-25° (stark), > 25° (schroff)

### J.3 Exposition

Die Exposition ist die Ausrichtung der Quelle im Gelände. Es soll die Himmelsrichtung vermerkt werden, in welche die Quelle „zeigt“. In der Regel entspricht dies der Geländeexposition. Die Angabe erfolgt durch Ankreuzen in der Windrose, also z.B. NW = nordwestliche Exposition. Befindet sich die Quelle in Tallage (siehe J.1 Geländelage), so kann diese Angabe übersprungen werden.

## K Charakterisierung der Quellteilbereiche

Der Quellbiotop ist trotz seiner oft sehr geringen Größe meist ein Mosaik unterschiedlichster Teillebensräume (siehe Abb. 36). Für die weitere ökologische Charakterisierung des Quellbereiches bietet sich daher die Gliederung in Teilbereiche an, die gesondert betrachtet werden müssen. Die verschiedenen Abflussbereiche entsprechen dabei den Teilbereichen in der Quelle. Ist eine Quelle in sich homogen strukturiert, weist sie nur einen Bereich auf.

### K.1 Nummerierung der Quellteilbereiche

Zudem wird durch diese Differenzierung auch die hinreichende Beschreibung von Quellkomplexen und -systemen ermöglicht. Entscheidend für die Gliederung in Teilbereiche ist das Abflussverhalten (sickernd, stagnierend, laminar, strömend, stürzend, fallend). Zunächst werden die Flächenanteile der Teilbereiche mit gleichem Abflussverhalten innerhalb der Quelle abgeschätzt.

Den einzelnen Teilbereichen werden danach Nummern gegeben (1 größter Flächenanteil bis max. 6 geringster Flächenanteil), die im Weiteren insbesondere auch bei der Anfertigung der Detailskizze beibehalten werden.

## K.2 Abflussverhalten

Anders als beim Austrittsverhalten im Basisbogen wird hier das Abfluss- und Strömungsverhalten im unmittelbaren Quellbereich und dem anschließendem Quellabfluss betrachtet. Häufig entspricht dies dem Austrittsverhalten. **Ist aufgrund von Beeinträchtigungen kein natürlicher oder naturnaher Abfluss mehr erkennbar, so entfällt diese Angabe.**

### *sickernd*

Das Quellwasser tritt in einem **Quellsumpf** zutage. Das Erdreich ist mit Quellwasser durchtränkt. Eine fließende Wasserbewegung ist in der Regel erst im Quellbach zu beobachten (siehe Abb. 30).

### *stagnierend*

Das Wasser wird durch **Hindernisse im Abfluss angestaut** und stagniert. Dies kann durch Geländeausprägungen (z.B. Geländestufe), durch Materialanhäufungen (z.B. Getreibsel) sowie andere natürliche Barrieren (Baumstümpfe, Felsen etc.) hervorgerufen werden (siehe Abb. 31).

### *laminar*

Es zeigt sich fließende Wasserbewegung bei geringer Wassermenge oder langsamer Abflussgeschwindigkeit. Wasserteilchen bewegen sich in parallelen Bahnen. Die **Wasseroberfläche ist glatt, es sind keine Verwirbelungen** zu erkennen (siehe Abb. 32).

### *strömend*

Die Wasseroberfläche ist nicht mehr ganz glatt. Kleine **Wirbel sind an der Wasseroberfläche** sichtbar, die in Fließrichtung abwärts wandern (siehe Abb. 33).

### *stürzend*

Die Wassermassen fallen über kleinere Abstürze. Die Fließgeschwindigkeit des Wassers ist größer als die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen (siehe Abb. 34).

### *fallend*

Das Quellwasser fällt als nicht zusammenhängende Wassermasse den Hang herab. Es entsteht eine ausgeprägte Spritzwasserzone. Ist die Schüttung sehr gering, so rieselt das Quellwasser in Form eines Wasserfilmes (siehe Abb. 35).



Abb. 30: sickerndes Abflussverhalten



Abb. 31: stagnierendes Abflussverhalten.



Abb. 32: laminarer Abfluss



Abb. 33: strömender Abfluss



Abb. 34: stürzender Abfluss



Abb. 35: fallender Abfluss

### K.3 Maximale Wassertiefe

Die maximale Wassertiefe wird am tiefsten Punkt im jeweiligen Quellbereich mit einem Lineal bzw. Metermaß gemessen oder sie wird geschätzt. Es muss immer angegeben werden, ob eine Schätzung oder eine Messung erfolgte.

### K.4 Beschattung Winter/K.5. Beschattung Sommer

Wichtig für die Biozönose im Quellbereich ist das Lichtangebot. Vollkommen beschattete Quellen, z.B. in jungen Nadelforsten, Fassungsanlagen u.a. weisen keine lichthungrigen Pflanzen auf. Natürliche Quellen sind in der Regel teilbeschattet, wobei sich der Winteraspekt z.B. durch den herbstlichen Laubfall vom Sommeraspekt unterscheiden kann. Dies sollte man bei der Kartierung sorgsam unterscheiden. Entsprechend sollen diese Beobachtungen in die Spalte **Sommer- oder Winteraspekt** eingetragen werden.

Abschätzungen über diese Beobachtungsaspekte hinaus setzen grundsätzlich eine gewisse Erfahrung und die Beachtung der schattenspendenden Vegetation, der Horizontabschirmung (z.B. durch Gebäude, Geländeform) sowie des jahreszeitlich variierenden Einstrahlungswinkels voraus. Als sonnig lassen sich z.B. Wiesenquellen ohne randlichen Gehölzbestand ansprechen. Auch Quellen in Hochstaudenfluren werden als unbeschattet bezeichnet.

## L Substratverhältnisse der Quellteilbereiche

Die Substratausprägung ist ein entscheidender ökologischer Faktor für die Ausstattung einer Quelle. Im BASIS-Bogen wurde eine Grobabschätzung vorgenommen, die einen ersten Hinweis auf die ökologischen Verhältnisse der Quelle gibt. An dieser Stelle sollen die einzelnen Teilbereiche differenzierter betrachtet werden. Die sorgfältige Aufnahme der Substratverhältnisse ermöglicht es, Rückschlüsse auf den gesamtökologischen Zustand zu erhalten. Insbesondere für Folgeuntersuchungen sind diese Angaben sehr wichtig. Sie stellen auch die Grundlage für die Erfolgskontrolle durchgeführter Maßnahmen dar.

### L.1 Detailskizze

In der Detailskizze muss ein zusammenhängender Überblick über das Gefüge der verschiedenen Teilbereiche der Einzelquelle oder des Quellkomplexes/Quellsystems gegeben werden. Besondere Habitatstrukturen (z.B. Baumstumpf, Eisenocker) und Beeinträchtigungen sollten unbedingt enthalten sein.

**Bitte immer Nordpfeil, Legende und den verwendeten Maßstab angeben.**

### Substratkartierung

Die Angabe der vorhandenen Substratarten erfolgt gesondert für die einzelnen in sich homogenen Teillebensräume der Quelle. Für die Angabe der Substratverhältnisse werden maximal die drei dominierenden Quellteillebensräume (1.-3. Teillebensraum) zugrunde gelegt. Ist beispielsweise der dominierende 1. Quellteillebensbereich durch strömenden Abfluss geprägt, dann wird bei der Substratschätzung zunächst nur dieser Bereich betrachtet. Bei einem Quellkomplex kann der 2. Teillebensbereich eine Sickerquelle sein, an der feinere Substrate (Ton/Schluff) und Gefäßpflanzen überwiegen. Diese Substrate werden in den Feldern L.2-4 durch Einstufung in gering (1), mittel (2) und stark (3) erfasst (siehe Abb. 37). Meist liegt eine Kombination von mehreren Substratarten vor. Mehrfachnennungen sind daher möglich.



Abb. 36: Abgrenzung der Quellteillebensbereiche

#### **Quellkomplex/Quellsystem:**

Die Skizze sollte nach Möglichkeit die verschiedenen Teillebensbereiche zusammenhängend abbilden. Bitte jeweils geeigneten Maßstab (ca. 1:50 bis 1:1.000) wählen. Wenn dies nicht möglich ist, dann sollten charakteristische Ausschnitte der Quellteillebensbereiche skizziert und deren Lage in der Umfeldskizze eingetragen werden.

### L. 2 Anorganische Substrate

Das anorganische Substrat wird nach Korngröße abgeschätzt. In der Regel ist in Quellen nicht nur eine Substratgröße vorhanden. Es ist deshalb wichtig, die verschiedenen Anteile einer Gemengelage anzugeben. Für die Substrattypendefinition wurde die Korngrößenabgrenzung gemäß der Bodenkund-

lichen Kartieranleitung (Ad-Hoc AG BODEN 1994) verwendet. Um die Angabe der Größenfraktionen für die Geländeerhebung praktikabler zu gestalten, wurden die Fraktionen Ton und Schluff zusammengefasst. Es werden nicht nur die sichtbaren Substrate, sondern die gesamte Quellssole (auch unterhalb der organischen Deckschicht) sowie Pflanzen betrachtet.

Das bedeutet, der Gesamtanteil der anorganischen Substrate ergibt in der Regel 100 %. Ausnahmen wären zum Beispiel Quellmoore, in denen die Quellssole von tiefgründigem Torf aufgebaut sein kann. Dann kann der anorganische Anteil auch 0 % ausmachen. Die Bestimmung der feinen mineralischen Partikel im Gelände erfolgt mittels Fingerprobe, die der gröberen mineralischen Partikel mittels Abschätzen des Durchmessers.

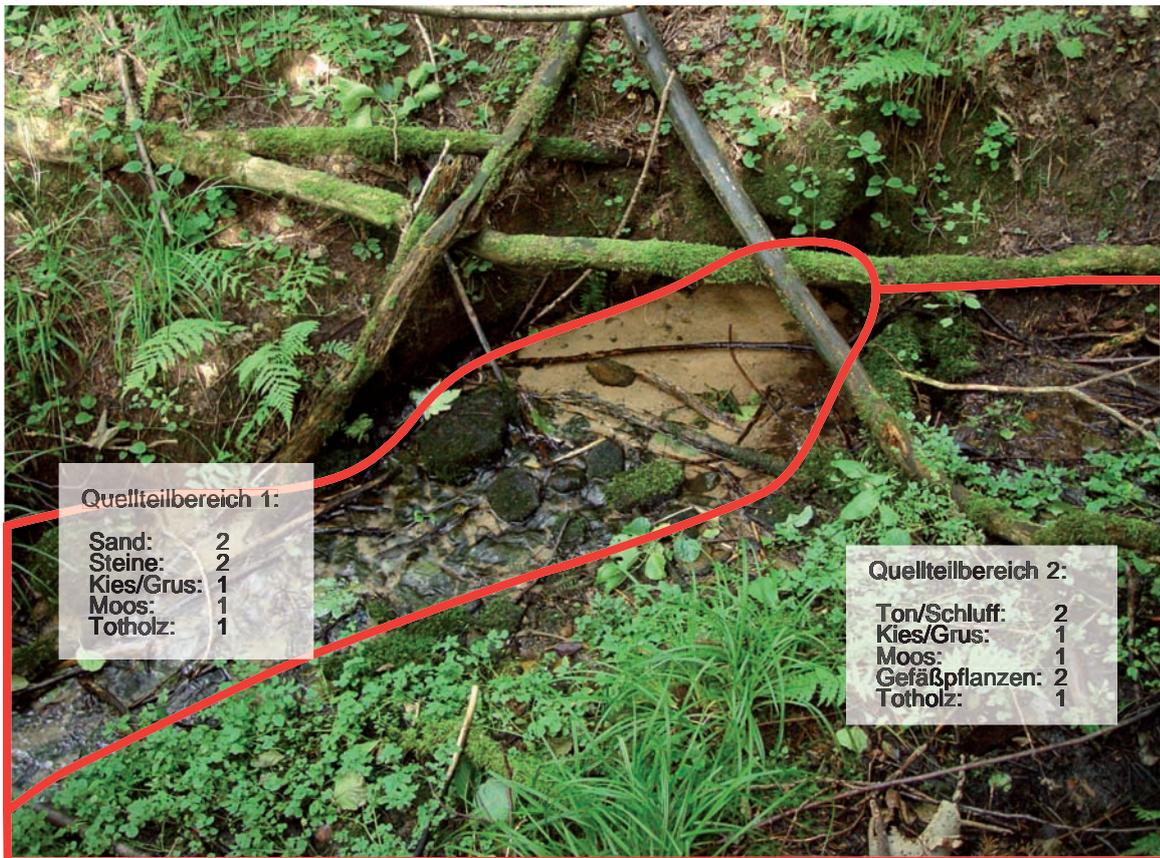


Abb. 37: Beispiel der Substratkartierung, die separat für die jeweiligen Quellteilbereiche erfolgt

Tab. 4: Schätzskaala zur Substratkartierung in %-Klassen

gering:	mittel:	stark:
1-10 % Flächenanteil	11-50 % Flächenanteil	> 50 % Flächenanteil

Tab. 5: Größenklassen der anorganischen Substrate

Kategorie	Korngröße in [mm]	Erläuterung
Ton & Schluff	< 0,060	Fein und bindig oder mehlig in Fingerrillen, keine Körner sicht- und fühlbar, knirscht kaum zwischen den Zähnen
Sand	0,06–2	Sandkörner sicht- und fühlbar, knirscht stark zwischen den Zähnen
Kies & Grus	2–63	2-63 mm Durchmesser; Kies: abgerundet, Grus: eckig
Steine	63–200	63-200 mm Durchmesser
Blöcke	> 200	>200 mm Durchmesser
Fels/Anstehendes	> 200	Anstehendes, nicht zersetztes Ausgangsgestein, Fels

### L. 3 Organische Substrate

Tab. 6: Klassen der organischen Substrate

Kategorie	Erläuterung
Algen	Sichtbare Beläge, Aufwüchse und frei driftende Algen aller Algenfamilien
Moos	Sowohl Wassermoos als auch terrestrische Moose werden betrachtet, wenn sie im fließenden Quellwasser oder im quellwasserdurchtränkten Bereich wachsen.
Gefäßpflanzen	Höhere Pflanzen, wenn sie im fließenden Quellwasser oder im quellwasserdurchtränkten Bereich wachsen.
durchspülte Wurzelräume	Vom Quellwasser umspülte Wurzeln
Fallaub	Mehr oder weniger zersetzte Blätter in der Quelle (in der Quellvegetation, im Quellwasser oder auf dem Quellsumpf)
Nadeln	Abgeworfene Nadeln in der Quelle (in der Quellvegetation, im Quellwasser oder auf dem Quellsumpf)
Geniste	An Hindernissen wie Zweigen zusammengeschwemmtes, organisches Material.
Totholz	Abgestorbenes holziges Material
Feindetritus	Fein zerkleinertes, meist dunkelbraunes bis schwarzes organisches Material, überwiegend in Stillwasserbereichen
Torf	Anhäufung von unvollständig zersetztem, faserigem, bröckeligem Pflanzenmaterial in Wasser gesättigtem Milieu, braun bis schwarz. Durch Torf entsteht oft eine Braunfärbung des Wassers durch Huminstoffe.



Abb. 38: Falllaub



Abb. 39: Nadeln



Abb. 40: Genist aus Holz und Falllaub

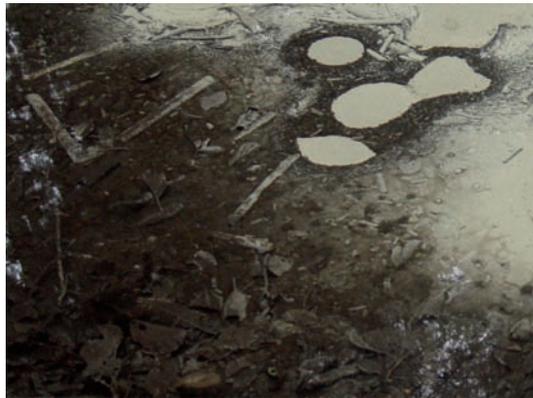


Abb. 41: Feindetritus um sandige Austrittsstellen



Abb. 42: Anmoor-Humus mit Torfmoos



Abb. 43: Eisenoockerausfällung



Abb. 44: Quellkalk



Abb. 45: Schwefelablagerung

## L.4 Misch- und Sondersubstrate

Tab. 7: Klassen der Misch- und Sondersubstrate

Kategorie	Erläuterung
Faulschlamm	Mischung aus abgestorbener organischer Substanz und feinkörnigen mineralischen Partikeln. Es herrschen anaerobe Verhältnisse. Beim Rühren im dunkel gefärbten Quellwasser steigen Gasbläschen an die Wasseroberfläche. Fauliger Geruch!
Anmoor-Humus	Anmoor ist eine Nasshumusform, die unter Einfluss von langfristig hoch anstehendem Stau- oder Grundwasser entsteht. Das anmoorige Substrat besteht aus einer dunkel gefärbten Mischung von mineralischer Substanz mit feinverteilter organischer Substanz.
Eisenocker	Eisenocker ist ein orangerotes, flockiges Oxidationsprodukt des Eisens.
Quellkalk	Kalkiges Substrat, welches durch biogene oder abiogene Ausfällung in kalkhaltigem Wasser entstanden ist. Oft sind auch Blätter, Moose und Zweige eingeschlossen, wodurch der Quellkalk sehr porös sein kann. Früher wurde zwischen abiogen entstandenem Kalksinter und biogen entstandenem Kalktuff unterschieden.
Schwefel-/sonstige Ausflockungen	In einigen Quellen kann es zu Ausflockungen verschiedenster Mineralien kommen. Das können beispielsweise weiß-graue Schwefelablagerungen sein, die an ihrem typischen Geruch erkennbar sind.

Andere Formen der Ausflockung bzw. Besonderheiten können in der letzten Zeile unter **„Sonstiges“** vermerkt werden. Es werden jeweils nur Substratanteile erfasst, die von Quellwasser bedeckt, benetzt oder durchtränkt sind.

## M Maßnahmenvorschläge

An dieser Stelle sollen Maßnahmen zur Optimierung und zum Schutz der Quellbiotope vorgeschlagen werden, soweit erforderlich. Es handelt sich lediglich um erste Hinweise. Für die Umsetzung sind Detailplanungen zu erstellen und vor allem müssen die rechtlichen Genehmigungsverfahren beachtet werden. Nähere Erläuterungen und Hinweise zur Durchführung zu den einzelnen Maßnahmen können dem Maßnahmenkatalog des Aktionsprogramms Quellen entnommen werden (LfU 2008c).

### M.1 Maßnahmentypen

- Entfernen des Fassungsbauwerks
- Abdichten des Fassungsbauwerks
- Entfernen des Leitungssystems
- Abdichten des Leitungssystems
- Entfernen des Absturzes
- Auffassung des künstlichen Quell-Stillgewässers
- Umgestaltung des künstlichen Quell-Stillgewässers
- Schaffen eines Umlaufgerinnes um das künstliche Quell-Stillgewässer
- Anlage einer Furt

- Anlage rauer Rampen
- Rückbau der Begradigung
- Stoppen der Wasserentnahme aus der Quelle
- Unterlassen/Stoppen der Grabenräumungen
- Rückbau von Grabensystemen
- Entfernen von Ablagerungen
- Auszäunung
- Schaffen eines Gehölzpuffers
- Stoppen der Einleitungen
- Puffer durch Extensivierung der Nachbarflächen
- Rückbau von Wegen in der Quelle/im Quellumfeld
- Waldumbau
- Schonende Waldbewirtschaftung im Umfeld der Quelle (keine Holzablagerung/Rückegassen)
- Einstellen der Bewirtschaftung im Quellbereich
- Extensivierung landwirtschaftlicher Nutzung im direkten Quellbereich
- Extensivierung landwirtschaftlicher Nutzung im weiteren Quellumfeld
- Einstellen der forstwirtschaftlichen Bewirtschaftung im näheren Quellumfeld
- Wiederaufnahme der Nutzung
- Reduzierung des Viehbestandes
- Einstellen der fischereilichen Nutzung
- Vermeidung von Trittschäden durch besucherlenkende Maßnahmen
- Information über Quellbiotope

#### M.2 betroffene Fläche in m<sup>2</sup>

Die durch die Maßnahme betroffene Flächengröße wird hier abgeschätzt. Die Angabe Flächengröße gibt einen ersten Hinweis auf den Umfang der durchzuführenden Maßnahme

#### M.3 Dringlichkeit

Die Angaben zu Dringlichkeit (M.3) und Durchführbarkeit (M.4) sind wichtige Faktoren, die bei der Auswahl einer Quelle für etwaige Renaturierungsmaßnahmen ausschlaggebend sein können. Diese Punkte sind fakultative Angaben, die je nach Fragestellung und Projektstand ausgefüllt werden können.

#### *Beispiele:*

- Die Dringlichkeit einer Maßnahme kann davon abhängen, ob Gefahr im Verzug ist. So müsste z.B. das Beseitigen eines Ölfasses oder von Sondermüll in der Quelle oder das Verhindern eines offensichtlich kurz bevorstehenden Quellverbaus als eine kurzfristig notwendige Maßnahme eingestuft werden. **(Zeitraumen: Tage - Wochen)**

- Ein Grund für ein mittelfristiges Einleiten von Maßnahmen kann das Vorkommen einer seltenen gefährdeten Tier- oder Pflanzenart darstellen, die an diesem Standort gefährdet ist. Auch wenn es sich um eine minder schwere Beeinträchtigung der Quelle handelt, die durch eine einfache Maßnahme beseitigt werden kann, so kann diese als mittelfristig eingestuft werden.

**(Zeitraumen: Monate)**

- Langfristig zu planende Maßnahmen sind solche, die sich aufgrund von Flächenerwerb oder eines notwendigen planerischen Verfahrens (ländliche Neuordnung, Wasserrechtsverfahren etc.) nur langfristig realisieren lassen. Auch Extensivierungsmaßnahmen im weiteren Umfeld der Quelle können als langfristig eingestuft werden. **(Zeitraumen: Jahre)**

#### M.4 Durchführbarkeit

Unter der Durchführbarkeit wird beispielsweise die technische oder finanzielle Realisierbarkeit einer Maßnahme verstanden. Fanden bereits Gespräche mit den Grundeigentümern statt, so sollte insbesondere deren Bereitschaft für Maßnahmen vermerkt werden. Die Angabe erfolgt durch Nennung der Kategorien „**machbar**“, „**erschwert machbar**“ (z.B. wenn Eigentümer/Wasserrechtsinhaber noch unentschlossen ist) und „**nicht machbar**“.

#### Bemerkungen

Auf der letzten Seite befindet sich ein Feld für Bemerkungen. Hier können weitere Angaben zur Maßnahmenplanung oder zu Kontaktpersonen notiert werden. Ebenso ist hier Raum für zusätzliche Skizzen und Abbildungen sowie für Beschreibungen besonderer Beobachtungen. Hinweise für etwaige Nachuntersuchungen über den Zustand oder besondere Ausprägungen sind hier ebenfalls sehr wertvoll. Sollten die Informationen in digitaler Form vorliegen, so sind hier die entsprechenden Datenquellen (CD etc.) und der Dateiname bzw. Dateipfad anzugeben.



Abb. 46 (links): Fichtenentfernung entlang des Kalktuffbaches bei Rohrbach (Lkr. Weißenburg-Gunzenhausen)  
Abb. 47 (rechts): Rückbau einer Verrohrung, die die Durchgängigkeit des Quellabflusses störte (Rohrbach)



Abb. 48 (links): Infotafel zur Aufklärung über die Bedeutung der Quellen als Lebensraum (Rohrbach)  
Abb. 49 (rechts): Auszäunung der Quelle gegen Trittschäden durch Besucher (Rohrbach)



Abb. 50 (links): Rückbau eines Drainagesystems aus einem ehemaligen Sickerquellbereich bei Oberbrunn (Lkr. Traunstein); Abb. 51 (rechts): Neben dem Rückbau einer Quellfassung wurden im NSG Georgenberg zwei Drainageschächte gekappt (Lkr. Neustadt/Waldnaab)

Weitere Beispiele für Umsetzungsmaßnahmen finden Sie im „Maßnahmenkatalog für den Quellschutz“ (LFU 2008c).







© Bayerisches Landesamt für Umwelt

**BayQEB**

Bearbeiter/-in:

Datum:

0 1 3 0

Objektkennzahl

TK-25-Nr

ID

**DETAIL  
4**

**Bemerkungen** (z.B. vertiefende Angaben zu Maßnahmenvorschlag, besondere Beobachtungen, Auffälligkeiten, Zusatzfoto etc.)

Bayerischer Quellerfassungsbogen (BayQEB) - Version 2.0

### 3.3 Kartierschlüssel Einlegebogen Chemie/Physik (BayQEB Ch/Ph)

Die Methodik zur chemisch-physikalischen Beprobung beruht auf dem „Handbuch technische Gewässeraufsicht“ (LFW 2003A). Hierin finden Sie weitergehende Erläuterungen zu den Definitionen und Größenklassen.

#### Kopfzeile

Bearbeiter, Datum, TK-25- und die fünfstellige ID-Nummer sind immer in der Kopfzeile einzutragen, um eine Zuordnung der Einlegebögen zu den richtigen BASIS-Bögen zu ermöglichen (siehe Erläuterung BASIS-Bogen).

#### N Witterung/Wetter

##### N.1 Wetter bei Probenahme / N.2. Wetter vor Probenahme

Zur Interpretation vor allem der chemischen und physikalischen Untersuchungsergebnisse ist es wichtig, sowohl das Wetter bei Probenahme als auch in den letzten Tagen vor der Probenahme (die Witterung) zu beschreiben, z.B. stabile Hochdrucklage, keine Niederschläge etc. Besonders die Niederschlagsverhältnisse sind dabei von Interesse, da diese je nach Quelltyp die Schüttung und damit die Konzentrationen der nachzuweisenden Stoffe erheblich beeinflussen können.

#### O Probenahme

Siehe: Handbuch technische Gewässeraufsicht (LFW 2003A).

##### O.9 Fließstrecke ab Quelle in m

Oft ist es aufgrund der geringen Schüttung oder Wassertiefe unmöglich, direkt am Quellaustritt Wasser zu entnehmen und in Flaschen abzufüllen, z.B. bei Sickerquellen. Dann ist oft eine Probenahme erst nach einigen Metern Fließstrecke an einem konzentrierten Abflussgerinne möglich. Da sich die chemischen und physikalischen Verhältnisse mit dem Abfluss ändern können, muss unbedingt angegeben werden, in welcher Entfernung in m vom Quellaustritt die Probenahme erfolgte.

#### P Quellschüttung

Die Quellschüttung kann Schwankungen unterworfen sein. Quellen, die von einem tief liegenden Grundwasserstockwerk gespeist werden, weisen geringere Schwankungen auf, da Niederschlagsereignisse, Schneeschmelzen etc. sich nur wenig auf die Schüttung auswirken. Die Schüttungsmenge der Quellen, die aus einem nahe der Erdoberfläche verlaufenden Grundwasserleiter versorgt werden oder z.B. ein kleines Einzugsgebiet haben, sind Schwankungen unterworfen, die im Verhältnis von 1:100 und mehr auftreten können. Diese Quellen versiegen in längeren Trockenphasen. Daher ist es in solchen Fällen notwendig, die Schüttung mehrmals zu überprüfen. Das Versiegen der Quellen hat Auswirkungen auf die Biozönose im Quellbereich. Quellen können nach längeren Trockenphasen trocken fallen.

### P.1 Verteilung der Schüttung

- **Ganzjährig:** Ohne Unterbrechung, Schüttung während des gesamten Jahres.
- **Periodisch:** Die Schüttung erfolgt regelmäßig mit vereinzelt Unterbrechungen - die Zeit der Schüttung überwiegt die Zeiten des Trockenfallens.
- **Temporär:** Es kann nur zeitweise eine Schüttung beobachtet werden - die Quelle fällt länger trocken als dass sie schüttet.

### P.2 Schüttungsangabe

Grundsätzlich sollte auf Grund eigener (Langzeit-) Beobachtungen (**geprüft**) oder entsprechender Erfahrungen Dritter (**Angabe Dritter**) das Schüttungsverhalten der Quelle grob klassifiziert werden.

### P.3 Schüttungsmenge

Die Schüttungsmenge wird in der Einheit l/s eingetragen. Alle angegebenen Werte sind im Bezug zum Messdatum zu verstehen und geben keine Aufschlüsse über die Schwankungsbreite der Schüttungen.

### P.4 Methode der Schüttungsmessung

Eine verhältnismäßig genaue Schätzung der Quellschüttung ist nur mit einem geübten Auge möglich. Von ungeübten Beobachtern wird die Schüttungsmenge meistens unterschätzt. Brauchbare, angenäherte Werte sind am einfachsten zu erhalten, indem das abfließende Quellwasser an geeigneter Stelle in einer großen Plastiktüte (Müllsack) aufgefangen und danach mit einem 10-Liter-Eimer oder Messbecher ausgemessen wird.

Entweder wird das Wasser innerhalb eines bestimmten Zeitraums aufgefangen (kleine Schüttungsmengen), oder es wird die Zeit gestoppt, die bis zur Füllung der Plastiktüte verstreicht. Die Wassermenge muss auf die Zeiteinheit Sekunde umgerechnet werden. Dieses Verfahren eignet sich für Quellen mit einer Schüttung bis zu ca. 20-30 l/s.

## Q Vor-Ort-Parameter

Weitere Parameter, die an Ort und Stelle aufgenommen werden, sind Geruch und optischer Befund (Trübung/Färbung/Bodensatz).

Eine Quantifizierung erfolgt anhand folgender Klassen:

**ohne – sehr schwach – schwach – mäßig – stark – sehr stark**

### Q. 1042 Geruch

Die Probe in dwer Hand anwärmen und sogleich prüfen. Zur Kennzeichnung allgemein verständliche Benennungen verwenden:

**ohne – erdig – torfig – muffig – modrig – schimmelig – jauchig – fischig – faulig – fäkalartig – chemisch**

Letzteres kann unterteilt werden nach:

**Schwefelwasserstoff – Chlor – Öl – Benzin – Ammoniak – Phenol – Teer**

### Q. 1033/1026 Optischer Befund

Die Entnahme der Wasserprobe erfolgt sehr vorsichtig zur Vermeidung von Aufwirbelungen mit einem Glas. Dieses Glas muss einen klaren Boden haben. Die Wasserprobe sollte 10 cm hoch sein. Unter das Glas hält man ein liniertes oder kariertes Blatt und schätzt nun die Trübung, indem man von oben durch das Wasser schaut.

Die Trübung wird folgendermaßen eingeschätzt:

**blank – klar – fast klar – opalisierend – getrübt**

Gleichzeitig kann die Farbe gegen ein weißes Blatt bestimmt werden:

**farblos – gelblich – gelb – gelblichbraun – bräunlich – gelblichgrün – grünlich**

## **R Physikalische Werte**

Die physikalischen Parameter sind elektrometrisch zu bestimmen.

## **S Chemische Werte**

Um die Analysen vergleichbar zu halten, müssen die chemischen Parameter nach den entsprechenden Standardverfahren (DIN) bestimmt werden.

## **Bemerkungen**

Besondere Vorkommnisse vor oder während der Beprobung sind unter Bemerkungen festzuhalten.



### 3.4 Kartierschlüssel Einlegebogen Flora (BayQEB FLORA)

Eine Kartierung der Vegetation von Quellen setzt eine genaue und sichere Ansprache der verschiedenen Pflanzengattungen und -arten voraus. Entscheidend bei der floristischen Aufnahme ist die genaue Abgrenzung der Quellvegetation von der umgebenden terrestrischen Vegetation.

#### Kopfzeile

Bearbeiter, Datum, TK-25- und die fünfstellige ID-Nummer sind immer in der Kopfzeile einzutragen, um eine Zuordnung der Einlegebögen zu den richtigen BASIS-Bögen zu ermöglichen (siehe Erläuterung zum BASIS-Bogen).

#### T.1 Artenliste / T.2 Pflanzensoziologische Aufnahme

Für eine einmalige Aufnahme ist der beste Zeitpunkt der Sommer (Juni bis August), wenn die Vegetation ihr bestes Entwicklungsstadium erreicht hat. Je nach Kenntnisstand des Bearbeiters kann auf diesem Bogen eine Auflistung der an der Quelle gefundenen Pflanzen bzw. eine (oder mehrere) detaillierte Vegetationsaufnahme(n) erfolgen. Für jede weitere Aufnahme wird ein getrennter Bogen verwendet.

Kann aufgrund fehlender Artenkenntnis keine detaillierte floristische Aufnahme (Artenliste oder pflanzensoziologische Aufnahme) erfolgen, so besteht die Möglichkeit, das Vorkommen quellökologisch interessanter Pflanzengruppen durch Ankreuzen zu vermerken.

#### T.3 Aufnahmenummer

Wünschenswert ist eine zweimalige floristische Aufnahme der Quelle, um sowohl den Frühjahrs- als auch den Sommeraspekt zu erfassen. Bei mehreren Aufnahmen pro Quelle wird den Aufnahmen eine fortlaufende Nummer zugewiesen, die im Bogen unter Aufnahme-Nr. einzutragen ist. **Achtung: Pro Bogen nur eine Vegetationsaufnahme!**

#### T.4 Aufnahmefläche (Größe in m<sup>2</sup>)

Die Größe der Aufnahmefläche kann je nach Pflanzengesellschaft stark variieren, von einigen wenigen dm<sup>2</sup> bei Moosgesellschaften bis hin zu mehreren Hundert m<sup>2</sup> bei Quellwaldgesellschaften. Zur besseren Lokalisierung dieser Aufnahmefläche(n) sollten die Aufnahmeflächen und die Aufnahme-Nr. in der Lageskizze bzw. in der Detailskizze (BASIS-Bogen D.1 bzw. DETAIL-Bogen L.1) verzeichnet werden.

#### Strukturangaben und T.5. Schicht

Die vorhandenen Vegetationsschichten werden in den Spalten eingetragen.

BS = Baumschicht

SS = Strauchschicht

KS = Krautschicht

MS = Mooschicht

Es ist darauf zu achten, dass die Mooschicht bei Vorhandensein auch dann angegeben wird, wenn im Folgenden die einzelnen Moosarten nicht angesprochen werden können! Möglicherweise ist eine weitere Unterteilung der oben aufgeführten Schichten sinnvoll, insbesondere bei der Baumschicht. In diesem Fall gibt man die Schichtkürzel mit einer Indexzahl an (z.B.: BS1 = 1. Baumschicht, BS2 = 2. Baumschicht).

**T.6 Bedeckung (in %)**

Schätzung der Bedeckung der jeweiligen Pflanzenschicht in %.

**T.7 Schichthöhe (in m)**

Geschätzte durchschnittliche Höhe der Baum-/Strauchschicht in Meter.

**T.8 DV-Nr.**

Datenverarbeitungsnummer, siehe „**Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands**“ (LFW 2003B).

**T.9 Taxon**

Es erfolgt eine möglichst genaue Angabe der Pflanzengattung bzw. der Pflanzenart. Bei der Aufnahme der Pflanzen ist besonders auf Vollständigkeit des erfassbaren Inventars zu achten. Auch nicht genau bis zur Art bestimmbare Pflanzen sind z.B. als Artengruppe bzw. als Gattung aufzulisten und ihre Bedeckung abzuschätzen. Dies gilt z.B. für schwerer zu bestimmende Gruppen wie Seggen oder Moose. Es sind möglichst lateinische Namen zu verwenden. Die einzelnen Schichten der Pflanzendecke sind getrennt zu erfassen. Sträucher und Bäume, die nicht direkt in der Aufnahme fläche stehen, diese aber überschatten und somit einen Einfluss auf den Lichtgenuss des Standortes haben, sind in eckige Klammern zu setzen.

**T.10 Schicht**

Jedes Taxon wird einer Schicht zugeordnet, die hier eingetragen wird.

**T.11 Artmächtigkeit**

Hier soll der Deckungsgrad jeder aufgeführten Art geschätzt werden. Diese Angaben gelten nur bei pflanzensoziologischen Aufnahmen. Bei einer reinen Artenliste bleibt dieses Feld frei. Die Schätzung des Deckungsgrades erfolgt nach den einschlägigen Verfahren der Vegetationskunde (BRAUN-BLANQUET 1964).

**T.12 Artbestimmung durch**

Falls abweichend vom Bearbeiter des FLORA-Bogens ein externer Spezialist eine Artengruppe, z.B. Moose, bearbeitet hat, sollte dessen Name in diesem Feld vermerkt werden. Bitte Vor- und Zuname vollständig angeben!



Abb.52: Vegetation einer Offenlandquelle: Bitteres Schaumkraut (*Cardamine amara*) und Sumpfdotterblumen (*Caltha palustris*);



Abb. 53 : Vegetation einer Waldquelle: Erlenbruchwald mit Riesenschachtelhalm (*Equisetum telmateia*)



### 3.5 Kartierschlüssel Einlegebogen Fauna (BayQEB FAUNA)

#### Kopfzeile

Bearbeiter, Datum, TK-25- und die fünfstellige ID-Nummer sind immer in der Kopfzeile einzutragen, um eine Zuordnung der Einlegebögen zu den richtigen BASIS-Bögen zu ermöglichen (siehe Erläuterung zum BASIS-Bogen).

#### U.1 Artenliste / U.2. faunistische Aufnahme

Wie im FLORA-Bogen ist es auch im FAUNA-Bogen möglich, sowohl eine detaillierte **faunistische Aufnahme** als auch eine reine **Artenliste** zu erstellen. Dies sollte zu Beginn unter Punkt U.1 oder U.2 angekreuzt werden. Die korrekte Ansprache der Tierarten in einer Quelle ist für den Laien in der Regel nicht möglich. **Es sollten nur Arten bzw. Tiergruppen eingetragen werden, die zweifelsfrei erkannt wurden.**

#### U.3 Aufnahme-Nr.

Wünschenswert ist eine zweimalige faunistische Aufnahme der Quelle, um sowohl den Frühjahrs- als auch den Sommeraspekt zu erfassen. Bei mehreren Aufnahmen pro Quelle wird den Aufnahmen eine fortlaufende Nummer zugewiesen, die im Bogen unter Aufnahme-Nr. einzutragen ist. **Achtung: Pro Bogen nur eine faunistische Aufnahme!**

#### U.4 Aufnahmefläche Größe/Lage

Die Fläche, auf die sich die faunistische Aufnahme bezieht, sollte immer in m<sup>2</sup> abgeschätzt und vermerkt werden. Die Lage der Aufnahmefläche wird in die Lage- bzw. Detailskizze (BASIS-Bogen, D.1 und DETAIL-Bogen L.1) eingetragen.

#### Artengruppen

Die übergeordneten Felder der Artengruppen dienen Laien, die die wesentlichen Gruppen unterscheiden können, als Ankreuzliste für ihre Beobachtungen. In diesem Fall erfolgt keine weitere Angabe von Artnamen in nachfolgender Liste. Dieses grobe Verfahren kann für eine spätere detaillierte Bestandsaufnahme als erste Orientierung dienen.

#### Folgende Gruppen werden unterschieden:

Niedere Tiere/Plattwürmer, Weichtiere (Muscheln/Schnecken), Milben, Krebse, Eintagsfliegen, Köcherfliegen, Steinfliegen, Libellen, Käfer, Zweiflügler, Wanzen, Schlammfliegen, Grenzfauna/terrestrische Fauna, Wirbeltiere (Amphibien, Fische).

#### U.5 DV-Nr.

Datenverarbeitungsnummer, siehe „Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands“ (LFW 2003b).

#### U.6 Taxon

In der nachfolgenden Arten-/Taxaliste erscheint im günstigsten Fall der korrekte und aktuelle Artnamen. Bestehen gewisse Zweifel an der Bestimmung, sollte hinter dem Artnamen ein Fragezeichen (?) gesetzt werden. Bei unsicherer Bestimmung sollte nur die Gattung oder die Familie angegeben werden.

Wird die Art nicht vom Bearbeiter des Bogens bestimmt, sondern von einem anderen Spezialisten, so sollte dessen Name unter U.10. „**Artbestimmung durch**“ eingetragen werden.

### U.7 Abundanz

Über die Angabe der Populationsgrößen lässt sich die Zoozönose der Quellen ökologisch detaillierter bewerten. Für die Dichte werden für die Quellkartierung folgende Klassenangaben von 1 bis 7 sowie + verwendet (siehe Tab. 8). Schätzwerte kommen nicht in Frage, sondern es wird angegeben, was bei o.g. Aufsammlungsmethode beobachtet wurde.

Wirbeltiere oder andere große und auffällige Tiere sollten unter **Bemerkungen** in exakter Zahl angegeben werden (z.B. Larven des Feuersalamanders, Steinkrebse und Imagines der Quelljungfern).

Tab. 8: Abundanzklassen mit Erläuterung (Auszug aus „Handbuch Technische Gewässeraufsicht“, LFW 2003A)

Klasse	Beschreibung DIN 38410 T1	Makrozoobenthosbesiedlung im Gewässer	Erläuterung
1	Einzelexemplar	kann übersehen werden	1 Exemplar gefunden
2	sehr spärlich; wenig	kaum übersehbar	nur sporadisch
3	spärlich; wenig bis mittel	nicht übersehbar	wiederholt vereinzelt auftretend oder aggregiert in Sonderhabitaten
4	wenig zahlreich; mittel	ansehnlicher Bestand	leicht feststellbar, mehrere Exemplare/Netzzug
5	zahlreich; mittel-viel	überall, bedeutendes Vorkommen	etliche Individuen/Netzzug; eudominant wobei mehrere eudominante Taxa gleichzeitig auftreten können
6	sehr zahlreich; viel	aspektbildend	viele Individuen/Netzzug; eudominant: i.d.R. nur die erste Dominante
7	massenhaft; Massenvorkommen	hohe bis vollständige Flächendeckung, extreme Entfaltung	Sonderfälle: wenn 1 Art alleine 2/3 des benetzten Bachbetts bedeckt, z.B. bei Tubificidae
+	bloße Präsenz	z.B. Schalenfund, Insekten-Imago, Bryozoa-Statoblasten, Vertebrata	

#### U.8 Entwicklungsstadien/Erscheinungsform

Viele der Wasserinsekten treten in limnischen Lebensräumen als Gelege, Larve, Puppe oder Imago auf. Unter U.8 wird das Entwicklungsstadium vermerkt.

Die Angabe erfolgt als Kürzel nach folgender Liste (siehe Artenschutzkartierung LFU 2003)

<b>E</b>	Eiablage
<b>L</b>	Larve - Sonderfall: Exuvie
<b>P</b>	Puppe
<b>G</b>	Gehäuse
<b>J</b>	Juvenil, Jungtier, Hüpfertling, Subadult
<b>A</b>	Adult oder Imago

#### U.9 Art des Nachweises

Pro Nachweis ist nur eine Angabe möglich (siehe Artenschutzkartierung LFU 2003)

<b>00</b>	Kein sicherer Nachweis
<b>B</b>	Bau, Einbruch
<b>BF</b>	Bodenfalle
<b>EL</b>	Elektrobefischung
<b>EX</b>	Larvenhaut (Exuvie)
<b>FS</b>	Farbschale
<b>G</b>	Gesiebe
<b>GH</b>	Gehäuse
<b>HP</b>	Handfang
<b>K</b>	Kotspuren
<b>KF</b>	Kescherfang
<b>LF</b>	Lichtfalle
<b>R</b>	Ruf
<b>S</b>	Sicht
<b>SL</b>	Selektiver Lichtfang
<b>SP</b>	Spuren, Tritt, Fraßspuren
<b>T</b>	Totfund

#### U.10 Artbestimmung durch

Falls abweichend vom Bearbeiter des FAUNA-Bogens ein externer Spezialist eine Artengruppe z.B. Milben, Eintagsfliegen etc. bearbeitet hat, sollte dessen Name in der letzten Spalte unter „**Artbestimmung durch:**“ vermerkt werden. **Bitte Vor- und Zuname vollständig angeben!**



## 4 Verfahren der Quellbewertung

Bewertungen sind in der Naturschutzpraxis notwendig, um sich über die Wertigkeit eines Gebietes sowie die Dringlichkeit von Maßnahmen Klarheit zu verschaffen und das Wohin zu formulieren. Dabei sollte man sich bewusst machen, dass es sich um einen anthropozentrischen Ansatz handelt. Ökologische Zusammenhänge werden damit oft nur im Ansatz erfasst. Dennoch ist die natur- schutzfachliche Bewertung eine unentbehrliche Voraussetzung, um zielgerichtet u.a.

- **Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen durchzuführen**
- **Schutzgebiete auszuweisen**
- **Eingriffe zu beurteilen und Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen festzulegen**
- **fachliche Handlungskonzepte (Prioritäten) zu erarbeiten und umzusetzen.**

Quellen werden in Bayern bereits in gewissem Umfang im Rahmen der Erarbeitung des Arten- und Biotopschutzprogramms (ABSP) bewertet. Dies erfolgt vor allem anhand der Ausstattung mit Arten bzw. aufgrund von Informationen über die Natürlichkeit der Quellen. Da diese Informationen nur für wenige Quellen vorliegen, kann die Behandlung von Quellen in den ABSP-Landkreisbänden nur unvollständig erfolgen. Auch die Einstufung einer Quelle als geschützter Biotop nach Artikel 13d BayNatSchG stellt eine Bewertung dar, wenn auch eine sehr grobe. Auf beides wird später genauer eingegangen.

Im Rahmen des Aktionsprogramms Quellen in Bayern wurde ein ergänzendes Bewertungsverfahren entwickelt, das auf den Angaben des Quellerfassungsbogens beruht. Mit diesem Bewertungsverfahren sollen Aussagen zum Quellschutz und zur Optimierung von Quellen gemacht werden können, es stellt also eine Grundlage für Maßnahmenkonzepte zur Quellrenaturierung auf lokaler und regionaler Ebene dar. Aus pragmatischen Gründen ist es bewusst einfach gehalten und bezieht keine schwer zu erfassenden Parameter wie Wasserchemie oder Fauna ein. Dadurch unterscheidet es sich beispielsweise von dem Quellbewertungsverfahren in Nordrhein-Westfalen (HINTERLANG & LISCHESKI 1993, ANDREE ET AL. 1996, HINTERLANG 1996; FISCHER 1996). Daten zur Fauna oder Flora können selbstverständlich ergänzend zur Bewertung der Quellen herangezogen werden, sie können die Dringlichkeit einer Maßnahme untermauern (s.u., ABSP-Schema) und sollten, sofern vorhanden, bei der Prioritätensetzung eine Schlüsselrolle spielen.

### 4.1 Strukturelle Quellbewertung nach dem BayQEB

Das Bewertungsverfahren beruht auf den Angaben, die mit dem Bayerischen Quellerfassungsbogen (BayQEB) erhoben werden. Es basiert auf dem Kriterium der Naturnähe, d.h. dem Zustand der Quelle. Der angestrebte Sollzustand, welcher als Entwicklungsziel genannt werden kann, ist eine natürliche/naturnahe Quelle in einem natürlichen/naturnahen Umfeld. Da die Bewertung der Naturnähe nachvollziehbar sein soll, wird ein standardisiertes numerisches Verfahren verwendet. Um dies zu erreichen, wurden als Verrechnungsgrundlage die aussagekräftigsten Bewertungsparameter ausgewählt und ihnen Wertzahlen zugeordnet. Quellen lassen sich aufgrund ihrer funktionalen Zusammenhänge in die Teilsysteme Quelle und Quellumfeld (angrenzendes terrestrisches Umfeld bis 50 m Entfernung um die Quelle) gliedern. Für den maßgeblichen Wert einer Quelle sind die direkten Quellveränderungen ausschlaggebend. Ein ungünstiges Umfeld bewirkt jedoch durch die damit einhergehenden indirekten Einflüsse einen abwertenden Einfluss auf das Gesamtergebnis. Somit ergibt sich aus den vorliegenden Quellveränderungen (QVW) ein Sockelwert, der durch den Umfeldzustand (UZ) verschlechtert, aber nicht verbessert werden kann.

Die Abgrenzung der eigentlichen Quelle erfolgt entweder aufgrund deutlicher physiognomischer Veränderungen im Strömungsbild oder den Substratverhältnissen, z.B. bei einer Fallquelle ab Ende des Fallbereichs. In der Regel wird der Quellbach auf den ersten 10 - 20 m mit betrachtet. Beim flächigen Austritt von Quellen (Quellmoore, benachbarte Sicker-/Hangquellen usw.) ist der gesamte Komplexlebensraum heranzuziehen. **Die vorliegenden Veränderungen müssen immer in Relation zum gesamten Quellbereich angegeben werden.** Bei Quellkomplexen oder Quellsystemen bedeutet das, dass immer die gesamte Fläche bzw. der gesamte Abfluss aller Quellteilbereiche für die Angabe der Veränderungsstufen zugrunde gelegt werden muss.

#### 4.1.1 Teilsystem Quelle

Der Wert des Teilsystems der Quelle errechnet sich anhand des Grades der morphologischen (z.B. Aufstau, Verrohrung, Wasserableitung) oder flächigen Veränderungen (z.B. Ablagerungen, Trittschäden, Wegebau, Aufforstung). Auch der Einfluss der Beeinträchtigung der Wasserqualität fließt in die Bewertung des Teilsystems Quelle ein, sofern Informationen hierfür vorliegen. Die verschiedenen Formen der Veränderungen werden entsprechend ihrer Auswirkungen auf den Quelllebensraum und dem Anteil des betroffenen Abflusses bzw. der betroffenen Fläche den drei Stufen gering, mittel oder stark zugeordnet. Die Abschätzung der Veränderungsstufen geschieht gutachtlich, Messungen sind nicht erforderlich.

Tab. 9: Zuordnung der Verrechnungspunkte

Quellveränderungen laut BayQEB BASIS	Veränderungsstufen		
	gering	mittel	stark
<b>Morphologische Veränderungen (BayQEB BASIS C.1)</b>			
keine vorhanden	0		
Totalverbau/Fassung	5	30	75
Verrohrung	5	30	75
Absturz	5	30	75
Quer-/Längsbauwerk/Uferverbau	5	30	75
Sohlenverbau	5	30	75
Ausräumung/Abgrabung	5	30	75
Aufstau	5	30	75
Wasserableitung (Graben, Rohr, Schlauch)	5	30	75
Umleitung/Verlegung	5	30	75
<b>Flächige Veränderungen (BayQEB BASIS C.2)</b>			
keine vorhanden	0		
Müll/Bauschutt/Erdaushub/Gartenabfälle	5	30	75
Kronenmaterial/Schlagabraum	5	30	75
Nicht standortgerechter Baumbestand	5	30	75
Trittschäden/Fahrspuren	5	30	75
Kahlschlag	5	30	75
<b>Beeinträchtigung der Wasserqualität (BayQEB BASIS C.3)</b>			
keine vorhanden	0		
Abwassereinleitung	30		
Oberflächen-/Drainagewassereinleitung	30		

**Die Einstufung der Veränderungen erfolgt nach folgendem Schema:**

Tab. 10: Stufen der morphologischen und flächigen Quellveränderung

Morphologische Veränderungen		Flächige Veränderungen	
gering	1-10 % des Abflusses betroffen	gering	1-10 % der Fläche betroffen
mittel	11-50 % des Abflusses betroffen	mittel	11-50 % der Fläche betroffen
stark	> 50 % des Abflusses betroffen	stark	> 50 % der Fläche betroffen

Für jeden bewertungsrelevanten Parameter des BayQEB-BASIS-Bogens werden nach der Stärke ihrer möglichen Beeinträchtigung Verrechnungspunkte in den drei Stufen (geringe, mittlere und starke Veränderung) zugewiesen (siehe Tab. 9 und 10).

Bei der Kartierung können auch Mehrfachnennungen gemacht werden. So können z.B. neben einer Fassung ein Sohlenverbau und eine Ablagerung von Müll vorliegen. Der Quellveränderungswert (QVW) ergibt sich stets durch Aufsummierung der Verrechnungspunkte aller vorliegenden Veränderungs-Merkmale einer Quelle.

Gemäß der Tab. 11 ergibt sich schließlich die Einstufung in eine fünfstufige Skala des Quellveränderungswertes von 1 (sehr guter Zustand) bis 5 (sehr schlechter Zustand).

Tab. 11: Skala zur Ermittlung des Quellveränderungswertes anhand der Summe der Verrechnungspunkte, siehe Tab 12

Quellveränderungs-Wert	Summe der Verrechnungspunkte
1	0-10
2	11-20
3	21-50
4	51-70
5	> 70

**4.1.2 Teilsystem Umfeld**

Angelehnt an ANDREE ET AL. (1996) werden jedem Nutzungs- und Biotoptyp Wertzahlen zugeordnet. Die Zuweisung der Wertzahlen erfolgt nach dem Kriterium, ob der Nutzungs- oder Biotoptyp natürlicherweise an einer Quelle vertreten ist (Wertzahl 1) oder nicht (Wertzahl 5). Die dazwischen liegenden Abstufungen werden gemäß ihrem (wahrscheinlichen) Einfluss auf die Quelle gebildet. Zur Kartierung der Umfeldnutzung werden in der Regel zwei Radien um die Quelle gebildet (siehe S. 24).

Über den **engeren Radius von 10 m** soll der direkte Einfluss (z.B. Eintrag von Nährstoffen) auf die Quelle bewertet werden. Über den **weiteren Radius von 10 bis 50 m** um die Quelle sollen die weiter reichenden Einflüsse (z.B. potenzieller Schadstoffeintrag von Verkehrsflächen oder Deponien) beurteilt werden. Hierfür werden die Flächenanteile im Bereich zwischen 10 und 50 m ermittelt. Im Fall von komplexen, flächig ausgebildeten Quelllebensräumen kann es ausreichen, ausschließlich den 50 m Umkreis zu betrachten.

Die Bewertung des Umfeldes erfolgt anhand der im Quellerfassungsbogen unter D.2 **Charakterisierung des Quellumfeldes** vorliegenden Angaben (siehe S. 23). Den einzelnen Parametern werden Wertzahlen von 1-5 zugeordnet, die eine Gewichtung nach dem Grad der Beeinträchtigung enthalten.

Es können für jeden Radius beliebig viele Umfeldnutzungsarten kartiert werden, bis 100 % der Fläche beschrieben sind. In die Bewertung fließt nur der einfache Wert, d.h. das Vorhandensein oder Nicht-Vorhandensein ohne flächenmäßige Gewichtung ein. Für beide Radien wird jeweils der Mittelwert der Wertzahlen gebildet.

Tab. 12: Verrechnungswerte der Umfeldnutzungstypen

Umfeldnutzung	Verrechnungswerte
Natürliches Gewässer	1
Künstliches Gewässer (Baggersee, Kanal etc. )	4
Grünland fett (artenarm)	4
Grünland mager (artenreich)	2
Röhricht, Hochstauden, Seggenried, Moor	1
Acker/Ackerbrache (auch Sonderkulturen wie Weinberg, Hopfen, Beeren)	5
Laubwald (standortgerechte Arten, > 70 % Laubholz)	1
Mischwald (standortgerechte Arten)	1
Nadelwald (standortgerechte Arten, > 70 % Nadelholz)	1
Nicht standortgerechter Baumbestand	4
Lichtung/Schlagflur	1
Gehölz (Ufer-, Feldgehölz, Hecke, Sträucher)	1
Siedlungs- und Verkehrsflächen	5
Grünanlagen (Park, Grünanlagen, Garten)	4
Sonderstandorte	3
Halde/Aufschüttung/Deponie	5

### Quellumfeldwert

Der Gesamtwert des **Quellumfeldwertes (QUW)** ergibt sich schließlich durch eine Verrechnung der Wertzahlen des nahen und des weiten Umfeldes. Die Wertzahlen der Nutzungs-/Biotoptypen des näheren Quellumfeldes (10 m-Radius) müssen im Verhältnis zum weiteren Quellumfeld (50 m-Radius) doppelt gewichtet werden, da die Schadwirkung von hier deutlich stärker auf die Quelle einwirken kann.

Die doppelte Gewichtung des nahen Umfeldes erfolgt nach folgendem Rechenschema:

$$\text{QUW} = ( U_{10} \times 2 + U_{50} ) / 3$$

Ergebnis wird auf ganze Zahlen gerundet, siehe Tab. 15

### 4.1.3 Der Quellgesamtzustand

Die Werteskala für die Gesamtbewertung des Quellzustandes ist eine fünfstufige Skala. Durch gewichtete Kombination der Werte der Teilsysteme Quelle und Umfeld (siehe Tab. 16) ergeben sich folgende Gesamtzustandsklassen.

Tab. 13: Zustandsklassen als Ergebnis der Gesamtbewertung einer Quelle

<b>1 sehr guter Zustand</b>	Der Gesamtzustand der Quelle ist sehr gut, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Quelle unbeeinträchtigt ist (keine Drainage- oder Abwassereinleitung, keine oder nur sehr geringe Veränderung der Struktur). Das Umfeld hingegen kann geringfügig beeinträchtigt sein.</li> </ul>
<b>2 guter Zustand</b>	Der Gesamtzustand einer Quelle ist gut, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Quelle unbeeinträchtigt ist, aber das weitere Umfeld mittlere bis starke Beeinträchtigungen aufweist</li> </ul> oder <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Quelle leicht (bis mittel) beeinträchtigt ist und das Umfeld leichte bis mittlere Beeinträchtigungen zeigt.</li> </ul>
<b>3 mäßiger Zustand</b>	Der Gesamtzustand einer Quelle ist mäßig, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Quelle entweder leichte Beeinträchtigungen aufweist, aber das weitere Umfeld stark beeinträchtigt ist</li> </ul> oder <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Quelle mittlere Beeinträchtigungen zeigt, das Umfeld hingegen maximal mittlere Beeinträchtigungen aufweist.</li> </ul>
<b>4 unbefriedigender Zustand</b>	Der Gesamtzustand einer Quelle ist unbefriedigend, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Quelle nur leichte Beeinträchtigungen zeigt, das Umfeld aber stark bis sehr stark beeinträchtigt ist (Quelle z.B. in versiegeltem Umfeld oder in Ackerland)</li> </ul> oder <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Quelle stark beeinträchtigt und das Umfeld mittel bis sehr stark beeinträchtigt sind</li> </ul> oder <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Quelle sehr stark, das Umfeld aber intakt oder höchstens leicht geschädigt ist.</li> </ul>
<b>5 schlechter Zustand</b>	Der Gesamtzustand einer Quelle ist schlecht, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Quelle starke Beeinträchtigungen, das Umfeld hingegen sehr starke Beeinträchtigungen aufweist</li> </ul> oder <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Quelle sehr starke und das Umfeld mittlere bis sehr starke Beeinträchtigungen aufweist.</li> </ul>

Der Parameter Quellveränderungswert (QVW) muss in der Hierarchie des Bewertungsverfahrens an erster Stelle stehen, da die Quelle das eigentliche Bewertungsobjekt darstellt. Das bedeutet für die Berechnung, dass sich eine schlechte Bewertung des Systems Quelle nicht durch einen sehr guten Umfeldwert ausgleichen lässt. In diesem Fall bestimmt der schlechte Quellveränderungswert den Gesamtzustand der Quelle. Im umgekehrten Fall jedoch ist bei einem natürlichen Zustand, d.h. bei einem sehr guten Quellveränderungswert eine Verschlechterung des Gesamtwertes durch ein ungünstiges Quellumfeld möglich.

**Quelle**

Tab. 14: Bewertungsvorschrift für das System Quelle, siehe Tab. 11

Summe der Verrechnungspunkte	1-10	11-20	21-50	51-70	>70
Quellveränderungswert (QVW)	1	2	3	4	5

**Umfeld**

Tab. 15: Bewertungsvorschrift für das System Umfeld, siehe Formel auf S. 61

Umfeld 10 m (U10)	1					2					3					4					5				
Umfeld 50 m (U50)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Quellumfeldwert (QUW)	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5

**Gesamtbewertung**

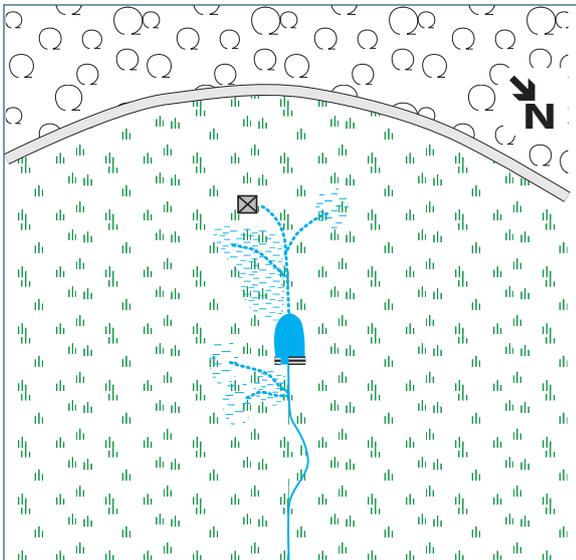
Tab. 16: Gesamtbewertungsvorschrift für die Quelle und ihr Umfeld

Quellveränderungswert (QVW)	1					2					3					4					5				
Quellumfeldwert (QUW)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Quellgesamtzustand	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	4	4	3	3	4	4	5	4	4	5	5	5

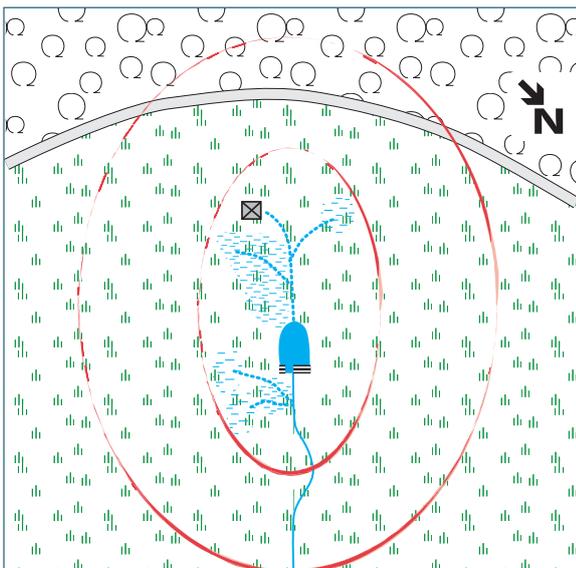
### 4.1.4 Beispiele

#### Beispiel 1: Offenlandquelle mit teilweiser Fassung und mittlerem Anstau

Die hier skizzierte Quelle ist ein Quellkomplex aus mehreren Sicker- und Fließquellbereichen, der in einer extensiv beweideten Offenlandfläche zutage tritt. Eine ehemals zur Trinkwassergewinnung gefasste Quelle ist im Verfall begriffen und hydraulisch kaum noch wirksam. Die Beeinträchtigung durch die Fassung ist somit als gering einzustufen (< 10 % der Gesamtschüttung/Abfluss). Ein neuer sekundärer Sickerquellaustritt ist im Umfeld der Fassung entstanden. Etwa 5 m Entfernung von der Fassung befindet sich ein kleinerer Anstau, der die Gewässerdurchgängigkeit dieses Teils des Quellabflusses unterbricht. Da sich unterhalb weitere naturnahe Sickerquellbereiche befinden, kann der Anstau als mittel eingestuft werden.



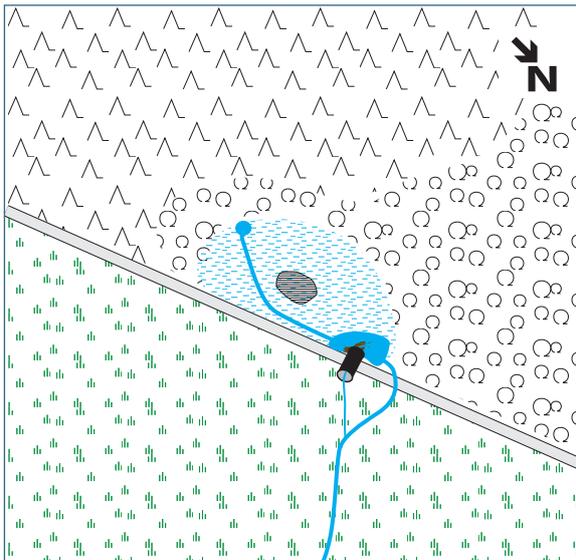
Quellveränderungen	Stufe	Verrechnungspunkte
Fassung	gering	5
Anstau	mittel	30
Summe		35
<b>Quellveränderungswert (QVW)</b> Einstufung gemäß Tabelle 9		<b>3</b>



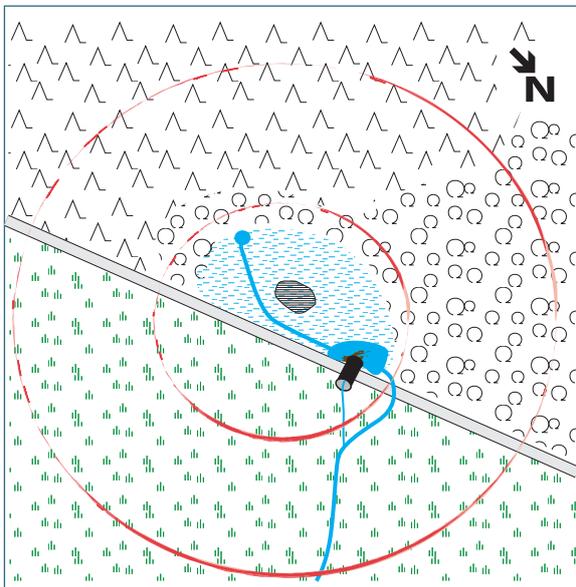
Umfeld nah		Umfeld weit	
Grünland mager	2	Grünland mager	2
		Verkehrsfläche	5
		Laubwald	1
Summe	2	Summe	8
Mittelwert	2	Mittelwert	2,6
Gesamt U <sub>10</sub>	2	Gesamt U <sub>50</sub>	3
<b>Quellumfeldwert (QUW) <math>(4+3)/3 = 2</math></b> Berechnung gemäß Formel S. 64			<b>2</b>
<b>Quellgesamtzustand</b> Einstufung nach dem Gesamtbewertungsschema siehe Tab. 14			<b>3</b>

### Beispiel 2: Waldquelle mit Verrohrung und Anstau an einem Forstweg

Der Quellkomplex aus Sicker- und Fließquelle entspringt neben einem Forstweg im Übergangsbereich von Nadel- zu Laubwald und zu einer Intensivwiese. Im sickerfeuchten Quellbereich stocken Erlen und Eschen. Im weiteren Umfeld befindet sich eine Fichtenaufforstung. Der Abfluss der Quelle ist nach wenigen Metern unter dem Forstweg verrohrt. Da das Rohr verstopft ist, fließt ein Teil des Wassers natürlich über dem Weg und ca. 40 % durch das Rohr ab. Durch den Rückstau am Rohreinlauf ist zudem ein geringer Anstau zu verzeichnen. Im Quellbereich ist eine kleine Menge Ast-/Kronenmaterial abgelagert worden.



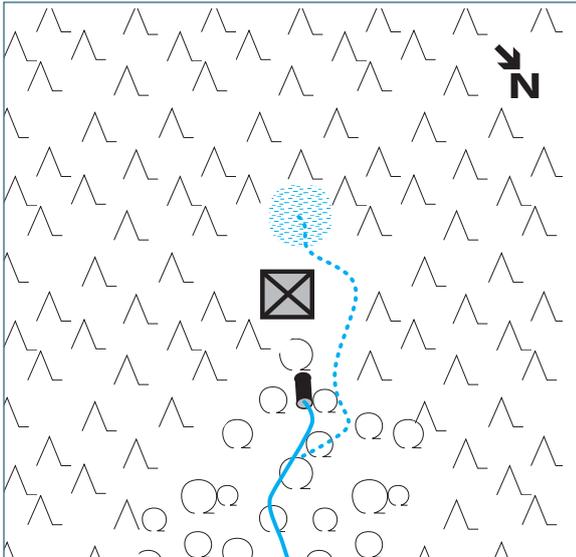
Quellveränderungen	Stufe	Verrechnungspunkte
Kronenmaterial	gering	5
Verrohrung	mittel	30
Anstau	mittel	5
Summe		40
<b>Quellveränderungswert (QVW)</b> gemäß Tab. 9 und 12		<b>3</b>



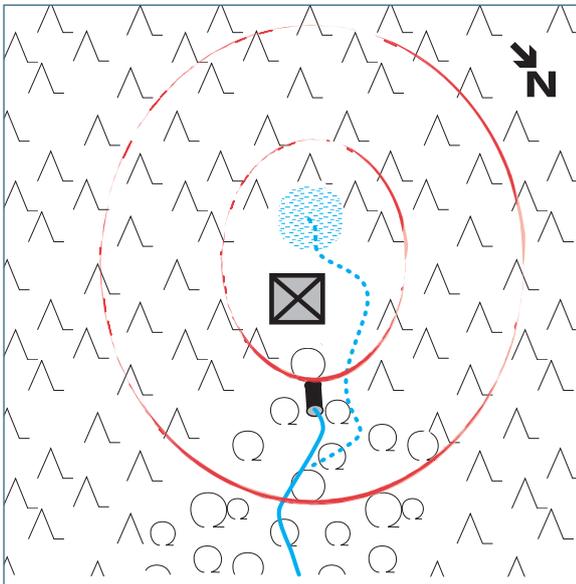
Umfeld nah		Umfeld weit	
Laubwald	1	Laubwald	1
		Nicht standortgerechter Baumbestand	4
		Verkehrsfläche	5
		Grünland fett	4
Summe	1	Summe	14
Mittelwert	1	Mittelwert	3,5
<b>Gesamt U<sub>10</sub></b>	<b>1</b>	<b>Gesamt U<sub>50</sub></b>	<b>4</b>
<b>Quellumfeldwert (QUW) (2+4)/3 = 2</b>			<b>2</b>
<b>Quellgesamtzustand</b> Einstufung nach dem Gesamtbewertungsschema siehe Tab. 14			<b>3</b>

**Beispiel 3: Waldquelle mit starker Fassung und nicht standortgerechtem Baumbestand**

Die Quelle befindet sich in einem Fichtenforst, der ca. 30 m unterhalb der Quelle in einen Laubwald übergeht. Die Quelle ist gefasst und diente früher der Trinkwasserversorgung. Die Fassung ist heute nach Nutzungsaufgabe im Verfall begriffen, jedoch hydraulisch noch wirksam (< 50 % der Quellschüttung betroffen). Der überwiegende Anteil des Quellabflusses erfolgt ca. 10 m unterhalb der Fassung aus dem Überlaufrohr, ein kleiner Teil tritt oberhalb der Fassung aus einer Gesteinskluft aus.



Quellveränderungen	Stufe	Verrechnungspunkte
Fassung	mittel	30
Summe		30
<b>Quellveränderungswert (QVW)</b> gemäß Tab. 9 und 12		<b>3</b>



Umfeld nah		Umfeld weit	
Nicht standortgerechter Baumbestand	4	Nicht standortgerechter Baumbestand	4
		Laubwald	1
Summe	4	Summe	5
Mittelwert	4	Mittelwert	2,5
<b>Gesamt U<sub>10</sub></b>	<b>4</b>	<b>Gesamt U<sub>50</sub></b>	<b>3</b>
<b>Quellumfeldwert (QUW) (8+3)/3=3,66</b>			<b>4</b>
<b>Quellgesamtzustand</b> Einstufung nach dem Gesamtbewertungsschema siehe Tab. 14			<b>4</b>

## 4.2 Einstufung der Quelle nach Artikel 13d BayNatSchG

Laut Bayerischem Naturschutzgesetz, Artikel 13d, dürfen natürliche und naturnahe Quellen und Quellbereiche nicht beeinträchtigt werden. Der Bestimmungsschlüssel für 13d-Flächen (LFU 2006) geht dabei von einer gutachtlichen Einschätzung des Zustandes (Wasserhaushalt und Wasserbeschaffenheit) aus. Es fallen aber auch noch Quellen unter 13d, bei denen „durch geringfügige bauliche Eingriffe der Wasserhaushalt und die Wasserbeschaffenheit nicht wesentlich gestört sind“. Umgekehrt unterliegen Quellen oder Quellbereiche „mit wesentlichen Störungen im Wasserhaushalt, in der Wasserbeschaffenheit oder in der Morphologie“ nicht dem Schutz nach Artikel 13d.

Aus diesen Formulierungen geht hervor, dass die Einstufung einer Quelle als 13d-Fläche sowohl im Einzelfall entschieden werden muss als auch einem gewissen fachlichen Beurteilungsspielraum unterliegt. Dennoch lässt sich – unter Vorbehalt – das oben beschriebene Bewertungsverfahren auch zur Einschätzung des 13d-Charakters eines Quelllebensraumes heranziehen:

Bei Quellen in gutem oder sehr gutem Zustand, bzw. Quellveränderungswerten von 1 oder 2 dürfte der 13d-Status in aller Regel unstrittig sein, ebenso die Tatsache, dass Quellen in unbefriedigendem oder schlechtem Zustand bzw. Quellveränderungswerten von 4 oder 5 nicht unter Artikel 13d fallen. Unklarheiten können bei Quellen in mäßigem Zustand bestehen bleiben; hier kann, sofern erforderlich, die Fachmeinung der Unteren Naturschutzbehörde eingeholt werden.

## 4.3 Bewertung von Quellen im Bayerischen Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP)

Die Bewertung von Habitaten und Lebensräumen im Rahmen des ABSP erfolgt im Wesentlichen auf der Grundlage der Daten aus der Biotopkartierung (BK) sowie der Artenschutzkartierung (ASK). Voraussetzung sind also eine Lebensraum- oder Fundortbeschreibung und der Nachweis von Arten. Vier naturschutzfachliche Wertstufen werden vergeben: lokal bedeutsam, regional, überregional und landesweit bedeutsam. Neben lebensraumspezifischen Charakteristika wie Größe, Struktureichtum, Komplexität, Seltenheit und Gefährdung im Naturraum wird die Artausstattung anhand des lebensraumtypischen Artenreichtums, der Populationsgrößen und des Gefährdungsgrades zur Bewertung der Fläche herangezogen – jedoch nur anhand der vorliegenden Daten. Beeinträchtigungen, sofern in den Unterlagen erwähnt, fließen ebenfalls ein.

In der Biotopkartierung werden in der Regel nur Quellen im Offenland kartiert, die dem 13d-Status entsprechen, meist jedoch nur die Quellen, die in den TK 25 eingetragen sind. Ab einer Fläche von 1000 m<sup>2</sup> werden sie auch als Fläche abgegrenzt. Falls Quellen in einem Biotop oder Biotopkomplex liegen, wird die Quelle als Biotoptyp aufgeführt. Bei flächenhaften Quellen wird außerdem der Flächenanteil der Quellen am Gesamtbiotop angegeben.

Aufgrund der Beschreibungen in der Biotopkartierung erhält die überwiegende Mehrzahl der Quellen im ABSP die Bewertungsstufen „lokale Bedeutung“ – vor allem basierend auf dem Kriterium „naturnahe und naturraumtypische Ausprägung“. Erhält eine Quelle auf der Basis der Daten der Biotopkartierung die Einstufung „regional bedeutsam“, handelt es sich in der Regel um einen überdurchschnittlich großen oder um einen in eine komplexe Umgebung eingebetteten Quellstandort. Eine überregionale oder gar landesweite Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz erhält ein Quelllebensraum laut ABSP bei Vorhandensein herausragender Artvorkommen, beispielsweise der vom Aussterben bedrohten Gestreiften Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*), den

endemischen Löffelkrautarten (*Cochlearea bavarica* und *Cochlearea pyrenaica*) oder den endemischen Quellschnecken in Bayern (Rhön-, Bayerische und Österreichische Quellschnecke). Diese Informationen stammen in der Regel aus der ASK.

#### 4.4 Zusammenfassende Betrachtung der verschiedenen Bewertungsverfahren

Die hier vorgestellten Bewertungen nach dem Quellerfassungsbogen bzw. nach Art. 13d und dem ABSP beruhen auf unterschiedlichen Vorgehensweisen und Grundlagen und sind somit nicht direkt vergleichbar. Dennoch haben sie ihre Berechtigung in der praktischen Arbeit:

Während die Bewertung nach BayQEB bzw. nach Art. 13d strukturelle Merkmale der Quelle und ihres Umfeldes in den Vordergrund stellt, fußt die ABSP-Bewertung auf Vorkommen von Arten und einer qualitativen Lebensraumbeschreibung, teilweise unabhängig vom Grad der Verbauung.

Die Frage, ob eine Quelle dem Artikel 13d des Bayerischen Naturschutzgesetzes unterliegt, ist eine Entscheidung aufgrund weicher Kriterien wie Naturnähe und dem Ausmaß von Beeinträchtigungen. Zur Beurteilung des 13d-Status ist die Bewertung nach dem BayQEB gut geeignet. Die Erfassung einer Quelle als Biotoptyp in der Biotopkartierung ist ein guter Hinweis, da hier explizit die 13d-Lebensräume erfasst werden sollen. Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass die Biotopkartierung die zahlreichen Quellen in Bayern bei weitem nicht vollständig erfasst. Für die konkrete Maßnahmenplanung sind sowohl die Bewertungen nach BayQEB als auch die nach dem ABSP von Nutzen.

Für die praktische Arbeit ist es wichtig, sich über den Status der Quellen nach Artikel 13d in einem Projektgebiet Klarheit zu verschaffen, auch um eine gegebenenfalls notwendige Befreiung nach dem Naturschutzgesetz für die Renaturierungsarbeiten zu beantragen. Auch ein Blick in das jeweilige ABSP, das bei der Unteren Naturschutzbehörde oder den Gemeinden eingesehen werden kann, ist sinnvoll, da in manchen Fällen die Quelle bereits bewertet ist und seltene Arten dokumentiert sind und darüberhinaus die Angaben zu den Quelllebensräumen im Landkreis zumindest Hinweise auf mögliche Vorkommen besonderer Arten liefern können.

**Ziel sollte es sein, beeinträchtigte Quellen mit hoher naturschutzfachlicher Wertigkeit, also diejenigen mit besonderen Artvorkommen, bevorzugt zu renaturieren.**

## 5 Literaturverzeichnis

- AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN (1994): Bodenkundliche Kartieranleitung. 4. Auflage. Hannover.
- ANDREE, C., LISCHEWSKI, D. & T. TIMM (1996): Bewertungsverfahren Umfeld und Chemismus an Quellen. Crunoecia 5. Solingen.
- BEIERKUHNEIN, C. & T. GOLLAN HRSG. (1999): Ökologie silikatischer Waldquellen in Mitteleuropa.– Bayreuther Forum Ökologie: 71– 256. FISCHER, J. (1996): Bewertungsverfahren zur Quellfauna. Crunoecia 5. Solingen.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Auflage. Wien
- HINTERLANG, D. & D. LISCHEWSKI (1993): Quellbewertungsverfahren – Konzeption, Stand der Entwicklung und Ausblick. Crunoecia 2. Solingen.
- HINTERLANG, D. (1996): Quellbewertung – Verfahrensteil Flora und Vegetation, erste Fortschreibung. Crunoecia 5, Solingen.
- HOTZY, R. (2003): Erfolgsprojekt Quellschutz – Eine positive Zwischenbilanz nach 10 Jahren kontinuierlicher Aufbauarbeit.– Vogelschutz 1/2003: 4-7.
- HOTZY, R. (2004): Vorläufiges Konzept zur Effizienzkontrolle von Quellschutzmaßnahmen.– unveröffentl. Bericht. Hilpoltstein.
- LAUKÖTTER, G. (1994): Zurück zu den Quellen.– LÖBPF-Mitteilungen 1/94: 10-17.
- LFU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, 2003): Artenschutzkartierung Bayern, Hinweise zum Erfassungsbogen, Stand: Februar 2003. Augsburg, .
- LFU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2006): Bestimmungsschlüssel für Flächen nach Art. 13d(1) BayNatSchG. Augsburg.
- LFU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2008a): Aktionsprogramm Quellen – Teil 1: Bayerischer Quelltypenkatalog, 2. Auflage. Augsburg.
- LFU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2008c): Aktionsprogramm Quellen – Teil 3: Maßnahmenkatalog für den Quellschutz. Augsburg.
- LFW (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, 2002): Kartier- und Bewertungsverfahren Gewässerstruktur. München.
- LFW (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, 2002): Kartier- und Bewertungsverfahren Gewässerstruktur.– Erläuterungsbericht, Kartier- und Bewertungsanleitung. München.
- LFW (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, 2003a): Handbuch technische Gewässeraufsicht. München.
- LFW (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, 2003b): Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands.– Informationsberichte 1/2003, München.

LISCHEWSKI, D. & G. LAUKÖTTER (1993): Anleitung zur Quellkartierung in Nordrhein-Westfalen.–  
Naturschutzzentrum Nordrhein-Westfalen, 1. Auflage, Recklinghausen.

ZOLLHÖFER, J. M. (1997): Quellen – die unbekanntesten Biotope im Schweizer Jura und Mittelland. –  
Bristol-Schriftenreihe 6.

