

# Die Quellgewässer und ihre Vegetation in der südbadischen Oberrheinniederung

Karl und Sebastian Westermann

unter Mitarbeit von Michael Rademacher und Franz-Josef Schiel

## Inhalt

Summary .....	1
1. Einleitung .....	2
2. Material und Methode.....	3
2.1 Untersuchungsgebiet.....	3
2.2 Die verschiedenen Arten von Quellgewässern .....	3
2.3 Erfassung der Quellgewässer und ihrer Eigenschaften .....	4
2.4 Bewertung der Quellgewässer .....	5
3. Die Quellgewässer .....	7
3.1 Übersicht.....	7
3.2 Chemismus einiger Quellgewässer.....	8
3.3 Vergleich mit den Bewertungen von KRAUSE .....	9
3.4 Quellgewässer als „FFH-Gebiete“ .....	10
4. Gefährdungen der Quellgewässer und mögliche Sanierungsmaßnahmen .....	11
4.1 Wasserwirtschaft .....	11
4.2 Kiesabbau .....	13
4.3 Forstwirtschaft .....	13
4.4 Landwirtschaft .....	13
4.5 Freizeitbetrieb und Siedlungseinflüsse.....	14
5. Die Makrophyten der Quellgewässer .....	15
5.1 Bisherige Arbeiten .....	15
5.2 Methoden der Erfassung.....	15
5.3 Übersicht gefährdeter und charakteristischer Arten .....	16
6. Übersicht der verschiedenen Quellgewässer .....	35
6.1 Hanauerland.....	36
6.2 Ried.....	45
6.3 Taubergießengebiet.....	53
6.4 Rheinniederung bei Weisweil.....	67
6.5 Rheinniederung bei Breisach.....	79
7. Folgerungen und Forderungen.....	88
Zusammenfassung.....	90
Literatur.....	91

### Summary:

WESTERMANN, K., & S. WESTERMANN (1998): Spring waters and their vegetation in the South Baden Upper Rhine lowlands. - Naturschutz südl. Oberrhein 2: 1-93.

Spring waters in the South Baden lowlands along the Upper Rhine are elements of the historic landscape and they are remnant biotopes for a formerly widely distributed vegetation, characterised by low to intermediate nutrient levels. Today their vegetation is highly endangered and most of them accomplish with the FFH definition for „Natural habitats of common interest, for whose conservation specially protected areas have to be installed“. Since approximately 1960 many of them were subject to destruction by the modern canalisation of the Rhine, followed by further degradation and the installation of quarries. The remaining springs are threatened by silting up, eutrophication, and an unnatural use for fishing. Systematic listing, regular care and conservation do not exist for springs.

In this paper 127 different springs in the counties of Breisgau-Hochschwarzwald, Emmendingen and Ortenau in the South Baden lowlands along the Upper Rhine are described. They were classified according to the occurrence of endangered or typical macrophytes and to hydrological features. 34 waters were classified as „of highest conservation value“, 29 as „of high conservation value“ and 53 as „to be protected“. 11 other springs are of no conservation value anymore but could be revitalised. The water surface of all springs investigated amounts to ca. 60 ha.

Approximately 50 % of the springs are eurythermic spring ponds with minor water production, the other 50 % are stenothermic spring ponds and spring rivers, the so called „Gießen“ (spills) of the southern Upper Rhine. Regarding their hydrochemical features they are mostly neutral to basic, rich in electrolytes, medium in the scale of hardness, and rich in hydrocarbonates.

In all spring waters we mapped the macrophytes on a rough scale. In this paper the stands of those plants are dealt with, that are either endangered, in need of protection or typical for the springs. According to the Red Data List of Plants of the State of Baden-Württemberg four species that are threatened by extinction, seven species that are highly endangered and 13 species that are endangered were found. Outstanding species representative for the springs are *Chara hispida* (36 sites), *Chara contraria* (39 sites), *Chara aspera* (9 sites), *Myriophyllum verticillatum* (89 sites), *Hippuris vulgaris* (39 sites), and *Groenlandia densa* (10 sites). Rarities are *Chara delicatula* (3 sites), *Nitellopsis obtusa* (2 sites), *Nitella syncarpa* (4 sites), *Nitella tenuissima* (2 sites), *Nitella opaca* (one large site), *Tolypella glomerata* (6 sites), *Tolypella intricata* (one site), *Hottonia palustris* (6 sites), *Hydrocharis morsus-ranae* (5 sites), *Najas minor* (2 sites), *Sparganium minimum* (2 sites), plus the following species that are typical for shallow water and wet sites, *Cicuta virosa*, *Hydrocotyle vulgaris*, and *Menyanthes trifoliata* (each on one site). For many species the knowledge about their current distribution could thus be enhanced.

The main aim of this paper is to finally achieve a better protection for the remaining spring waters. Conservation of springs by the installation of nature reserves or protected natural sites is by no means satisfactory. Most important are regular manmade „ecological floodings“ in the frame of the „Integrated Programme for the Rhine“, changes of the water regime in the highly eutrophic sidestreams of the Rhine, the reconstruction of the mouth of many spring rivers, the use of the waters for fishing only in an environmentally sensitive way, as well as further conservation measures, regular monitoring and research. Also the coordination between authorities of water management, nature conservation, forestry, agriculture and fisheries together with experts from independent institutes and nature conservation societies is needed.

Keywords: macrophytes, distribution, abundance, influence of floodings, southern Upper Rhine, South Baden, Alsace.

## 1. Einleitung

Noch heute weisen Lokalnamen von Gewässern der Rheinniederung auf ihren ehemaligen und meistens noch aktuellen Quellcharakter hin. Regelmäßig finden sich links- und rechtsrheinisch die Namen „Brunnenwasser“ oder „Brunnwasser“, einzelne Gewässer heißen „Brunnen“, „Quellbrunnen“, „Hagebrunnen“, „Blauloch“ oder „Blauwasser“. Schon BALDNER (1666) charakterisiert die Situation bei der Beschreibung des Eisvogels (*Alcedo atthis*) treffend: „Wann alle Wasser mit Eiß überfrohren sind, so fliegen Sie den Brunnwassern nach, die den Winter nicht gefrieren, ...“ LAUTERBORN (1910a, 1925 u.a.), HÜGIN (1962) und vor allem KRAUSE (1967, 1969, 1971, 1980 u.a.) haben die Quellgewässer des südlichen Oberrheins wissenschaftlich bearbeitet und ihre überregionale Bedeutung hervorgehoben.

LAUTERBORN (1910a) gibt nicht nur eine sehr anschauliche Beschreibung der Altrheine und Gießen des südlichen Oberrheins, er weist auch schon sehr persönlich und engagiert auf die Einbußen als Folge der Tulla'schen Rheinkorrektion und die Aufgaben des Naturschutzes hin: „Besonders wechsellvoll gestaltet sich das Bild jener Altwasser ... auf der Strecke zwischen Breisach und Straßburg ... Hier wird der Rhein zu beiden Seiten von Seitenarmen und strömenden Rinnen begleitet, welche Quellwasser führen, ... Entsprechend ihrer Quellnatur ist ihr Wasser stets klar, im Sommer kühl, im Winter warm: habe ich doch im Januar 1908 bei einer Lufttemperatur von -3°C hier Wassertemperaturen von 8-10°C gemessen! Ein Hauch von unberührter Natur ruht noch über diesen Gewässern. Vom Grün der Auwälder umrahmt ziehen sie dahin, vielfach gewunden und zerteilt, bald schmal und seicht wie ein Bach

über Kiesschwellen rieselnd, bald sich zu förmlichen Flüssen verbreiternd, in deren klaren blaugrünen Fluten Forelle und Äsche um versunkene Baumstämme spielen ... Die Vegetation dieser strömenden Altrheine und Seitenarme bietet manches Beachtenswerte. In der Tiefe neben dunklen Chara-Horsten weitausgedehnte bläulichgrün schimmernde Rasen von *Potamogeton densus*, die hier auch den Winter überdauern, ... Diese hier geschilderten Gewässer ... in möglicher Unberührtheit der Zukunft zu überlassen, scheint mir eine der wichtigsten und dankbarsten Aufgaben des Naturschutzes am Rhein zu sein. ... Leider erscheinen diese Stätten eines reichen Tier- und Pflanzenlebens mehr und mehr dem Untergang geweiht: mit allen Mitteln sucht man ihre Verlandung zu beschleunigen ...“

Trotz der Bedenken von LAUTERBORN blieben viele Quellgewässer zwischen Breisach und Straßburg offensichtlich bis nach 1950 erhalten und konnten in ihren wesentlichen Strukturen noch von KRAUSE (1967, 1969, 1971) dokumentiert werden. Erst der moderne Oberrheinausbau und der nachfolgende Altrheinverbund zerstörten einen großen Teil von ihnen. Während der Aufstau des Rheins in manchen Bereichen zu einer kräftigeren Schüttung der Quellen führte (KRAUSE 1968), hat die Zuleitung großer Abflusssmengen von Rheinwasser und Wasser aus Schwarzwaldflüssen die Eutrophierung stark gefördert. Der Quellwassercharakter ging auf weiten Strecken verloren, und die Wasservegetation veränderte sich drastisch (KRAUSE 1971, 1974, 1976, 1981a, 1981b, KRAUSE, HÜGIN & Bundesforschungsanstalt 1987, WESTERMANN & SCHARFF 1988, SCHÜTZ 1993).

Vorrangiges Ziel dieser Arbeit ist es, einen effektiven Schutz der verbliebenen Quellgewässer zu erreichen und frühere Ansätze (KRAUSE in GERKEN et al. 1980, WESTERMANN & SCHARFF 1988) systematischer und umfassender weiterzuführen. Dazu sollen eine möglichst vollständige Auflistung aller Quellgewässer, eine kurze Beschreibung ihrer hydrologischen Eigenschaften, ihres Zustandes und ihrer Gefährdungsfaktoren sowie Sanierungs- und Pflegevorschläge dienen. Publierte Verbreitungsangaben zu typischen, gefährdeten Wasserpflanzen der Quellgewässer (KRAUSE, HÜGIN & Bundesforschungsanstalt 1987, SEBALD, SEYBOLD & PHILIPPI 1990, 1992, DISTER et al. 1989) zeigen für den südlichen Oberrhein erhebliche Lücken. Dies war Anlaß, den Vorkommen gefährdeter Makrophyten in den aufgesuchten Quellgewässern besondere Aufmerksamkeit zu widmen und zusätzlich die Schutzwürdigkeit der Gewässer zu belegen.

## 2. Material und Methode

### 2.1 Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen erstreckten sich auf die rechtsrheinische Niederung zwischen der Möhlinau südlich Breisach FR und der Renchmündung an der Nordgrenze des Ortenaukreises. Das Gebiet hat eine Länge von etwa 93 Rhein-Kilometern. Seine Breite beträgt maximal etwa 2,8 km. Die untersuchte Fläche ohne Siedlungs- und Gewerbebereiche umfaßte etwa 118 km<sup>2</sup>. Die Meereshöhe fällt von etwa 195 m NN im Süden auf etwa 125 m NN im Norden. Südlich der Möhlinau gibt es heutzutage nur noch wenige natürliche Quellgewässer im Bett des Restrheins, die in einer anderen Arbeit behandelt werden (WESTERMANN & WESTERMANN 1998).

Nach der Rheinkorrektion des 19. Jahrhunderts war die eigentliche, von Rheinhochwassern regelmäßig überschwemmte Aue auf einen Streifen entlang des Flusses von durchschnittlich etwa 1 km Breite zusammengedrängt. Hier stocken noch heute überwiegend die „Rheinwälder“. Die „Altaue“ schließt nach Osten an. Sie wird seit der Rheinkorrektion hauptsächlich landwirtschaftlich genutzt. Heutzutage hat sie in weiten Bereichen noch einen halboffenen Charakter mit Schluten, Mühlbächen, Gräben, Gehölzen und alten Streuobstbeständen; teilweise bietet sich aber auch das in der übrigen Rheinebene weithin übliche Bild einer offenen, großflächig ausgeräumten Feldflur. Eine ausführliche Beschreibung der Rheinlandschaft und ihrer Geschichte geben WESTERMANN & SCHARFF (1988).

### 2.2 Die verschiedenen Arten von Quellgewässern

Man unterscheidet drei verschiedene Typen von Quellen (STEINMANN 1915, THIENEMANN 1922), die alle im Gebiet vorkommen:

- Rheokrenen, das sind Sturz- oder Sprudelquellen. Sie treten im Gebiet vor allem am Fuß von Uferabbrüchen auf und können Schüttungen von etlichen l/s aufweisen. Bei sehr niedrigen, künstlich regulierten Wasserständen sind sie auch bei den verschiedensten, heutzutage eutrophierten Altrheinen zu beobachten und zeigen so deren früheren Charakter als Quellabfluß auf.
- Helokrenen, das sind Sickerquellen. Bei ihnen sickert das Wasser unregelmäßig aus dem Boden, so daß Quellsümpfe entstehen können. Am südlichen Oberrhein werden viele Quellabflüsse von Helokrenen gespeist, wobei der Quellbereich allerdings oft eine Fläche von einigen Quadratmetern nicht übersteigt. Je nach dem Grundwasserstand und damit der Schüttung sowie der Ver-

teilung der Quellen sind Rheo- und Helokrenen nur bedingt unterscheidbar.

- Limnokrenen, das sind Tümpelquellen, die von unten her mit Wasser gefüllt werden (THIENEMANN 1922). Am südlichen Oberrhein treten sie am Gewässerboden der Quelltöpfe und Gießen als vegetationsfreie Vertiefungen mit sprudelndem und das Feinsediment aufwirbelndem Wasser regelmäßig auf.

Quellgewässer werden zum Zwecke dieser Arbeit als Quelltöpfe, Gießen und Quellteiche unterschieden:

- Quelltöpfe sind überwiegend von Limnokrenen gespeiste Quellbereiche, die Tiefen von etwa 0,5 bis zu etlichen Metern und Flächen von einigen Quadratmetern bis zu vielen Ar aufweisen können; sie besitzen Abflüsse von wenigen l/s bis zu einigen 100 l/s, meistens aber nur eine geringe Strömung. Sie sind ohne anthropogene Beeinträchtigung sehr klar.
- Gießen sind die bachartigen Abflüsse von Quelltöpfen oder anderen Quellbereichen. Ihre Abflussmenge kann durch weitere Quellen im Bachbett allmählich ansteigen. Kleine, schmale Gießen werden am südlichen Oberrhein häufig auch Kehlen genannt.
- Quellteiche werden in dieser Arbeit ehemalige, von jedem Durchfluß abgeschnittene, oft breite und ausgedehnte Altrheine genannt, die keinen oder einen geringen Abfluß aufweisen, aber mit dem Grundwasser in Verbindung stehen (müssen). Sie sind ohne künstlichen Fischbesatz klar, aber eurytherm und vereisen deshalb im Winter regelmäßig.

Einzelne Quellgewässer können wegen der qualitativen Definitionen und der je nach dem Grundwasserstand sehr veränderlichen Quellschüttung nicht eindeutig typisiert werden. Etliche Quellgewässer bestehen aus einem Komplex mehrerer Quellbereiche, die verschiedenen Typen zugeordnet werden können.

Die Quellen haben Temperaturen von 10-11°C. Bei kräftiger Schüttung sind die Quellgewässer „ausgeprägt stenotherm“ mit Wintertemperaturen von 7-10° und Sommertemperaturen von 12-15° (z.B. LAUTERBORN 1910a, KRAUSE 1967). Bei geringer oder mäßiger Schüttung und großer Wasseroberfläche werden die Temperaturschwankungen größer und liegen dann bei etwa (4) 5-17 (18)°C; wir bezeichnen entsprechende Gewässer in dieser Arbeit als „mäßig stenotherm“; die Temperaturschwankungen bleiben aber noch deutlich unter jenen der nur gering oder nicht grundwassergespeisten Altrheine, die in Bereichen weitgehend stehenden Wassers im Winter beispielsweise regelmäßig vereisen.

### 2.3 Erfassung der Quellgewässer und ihrer Eigenschaften

An den meisten Gewässern der Rheinniederung kartierte K. WESTERMANN in den vergangenen Jahrzehnten u.a. brütende Eisvögel, Zwergtaucher und Haubentaucher, Bläbühner oder Enten und befuhr dazu regelmäßig viele mit einem Kajak. Obwohl Quellgewässer wegen des sommerkalten Wassers, kleiner Wasserflächen oder geringer Wassertiefen häufig für brütende Wasservögel nur eine geringe Bedeutung haben, wurden sie wegen ihres speziellen Charakters dabei besonders beachtet.

- Fast alle Gewässer des NSG Taubergießen EM, OG und der Rheinniederung von Weisweil EM waren uns deshalb seit 1967 bis 1970 bekannt und wurden seither regelmäßig besucht. 1984 kartierte K. WESTERMANN an den Gewässern der Rheinniederung bei Weisweil die Makrophyten und erstellte von vielen Blütenpflanzen detaillierte Punktkarten; sie ermöglichen heutzutage wertvolle Vergleiche.
- Die übrigen Gewässer zwischen der Möhlinau bei Breisach FR im Süden und Kehl OG im Norden wurden vor allem 1975 bis 1978 systematisch abgefahren, manche davon seither aber nur noch unregelmäßig aufgesucht.
- Die Altrheine nördlich von Kehl wurden in früheren Jahren nur 1986 systematisch kontrolliert (H. LAUFER, K. WESTERMANN).

Zum Zwecke dieser Arbeit kartierten K. und S. WESTERMANN seit 1994 alle Quellgewässer mindestens einmal, viele mehrfach, und befuhren sie dazu möglichst mit dem Kajak. Zusätzlich wurden fast alle uns nicht bekannten Gewässer oder Gewässerreste, die auf den topographischen Karten 1:25 000 verzeichnet waren, aufgesucht und soweit als möglich abgefahren; dabei wurden einige weitere kleine Quellgewässer entdeckt. Kenntnislücken bestanden aber bis zum Abschluß des Manuskripts bei abgelegenen, isolierten oder kleinen Gewässern und bestehen in Einzelfällen sicherlich noch. Insgesamt werden in dieser Arbeit 127 Quellgewässer behandelt.

M. RADEMACHER und F.-J. SCHIEL erstellten im Rahmen ihrer Diplomarbeiten (RADEMACHER 1996, SCHIEL 1996) für verschiedene Quellgewässer bei Freistett OG, Lahr OG und Breisach FR pflanzensoziologische Aufnahmen der Makrophyten und erhoben verschiedene physikalische und chemische Gewässerparameter. Die Ergebnisse werden hier verwendet, so daß K. und S. WESTERMANN bei einigen Gewässern im Raum Freistett OG auf die zusätzliche systematische Erfassung vom Boot aus verzichten konnten.

Die Methoden der Makrophytenerfassung werden im Kapitel 5.1 behandelt.

#### 2.4 Bewertung der Quellgewässer

Quellgewässer verdienen als hochgefährdete Elemente der Urlandschaft einen besonderen Schutz. Da hier am südlichen Oberrhein ein erheblicher Nachholbedarf besteht, soll eine dreistufige Bewertung nach dem Vorbild von KRAUSE (in GERKEN et al. 1980) Prioritäten setzen. Letztlich verdienen aber sämtliche Quellgewässer den entsprechenden Schutz. Bisher liegen zwei publizierte Bewertungen der Quellgewässer vor (KRAUSE in GERKEN et al. 1980, WESTERMANN & SCHARFF 1988). Die zweite enthält nur eine kurze Übersicht ohne Begründungen und ist deshalb kaum umsetzbar. Auch die Bewertung von KRAUSE sollte nicht mehr benutzt werden (vgl. S. 9/ 10).

Eine Bewertung aller Quellgewässer nach einheitlichen hydrologischen Kriterien erscheint nicht möglich, weil die physikalischen und chemischen Parameter zu verschieden sind. Ein Quelltopf, ein bachartiger Gießen, ein breites, von Röhricht gesäumtes Fließgewässer oder ein Quellteich ohne nennenswerten Abfluß können so kaum verglichen werden. Deshalb wurden die Gewässer zunächst einheitlich nach den Vorkommen von Makrophyten bewertet, unter denen wir die Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta, Spermatophyta) sowie die Armeleuchteralgen (Charophyceae) berücksichtigt haben. Anschließend wurde nötigenfalls eine Aufwertung um eine Kategorie vorgenommen, wenn es sich nach den hydrologischen Parametern um ein herausragendes, repräsentatives Quellgewässer handelt. Es muß betont werden, daß die vorgenommene Bewertung faunistischen Vorkommen (etwa den Vorkommen von Libellen) nicht gerecht werden kann.

Für Wasserpflanzen der Quellgewässer wurde zunächst ein System von „Grundpunkten“ gewählt. Je nach dem Status in den Roten Listen von Baden-Württemberg und Deutschland (KORNECK, SCHNITTLER & VOLLMER 1996, SCHMIDT et al. 1996, HARMS, PHILIPPI & SEYBOLD 1983), der Seltenheit und Gefährdung in der Region, der Repräsentativität in der ehemaligen Rheinlandschaft und der Repräsentativität für die Quellgewässer des südlichen Oberrheins wurden pro Gewässer und „mittelgroße“ Bestände einer Art 10, 6 oder 2 Punkte vergeben (Tab. 1). Dabei wurden gefährdete und schonungsbedürftige Makrophyten, weitere für die Quellgewässer des südlichen Oberrheins typische Makrophyten, in ihrer flutenden Form auftretende, seltene Röhrichtpflanzen sowie die auffällige und repräsentative Rotalge

*Hildenbrandia rivularis* berücksichtigt. Ersatzweise wurden auch Vorkommen seltener und gefährdeter Arten nasser Standorte (*Cicuta virosa*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*, *Oenanthe lachenalii*, *Thelypteris palustris*) mit jeweils 10 Grundpunkten bewertet. Euryöke Begleitarten, die ihren Schwerpunkt in stark eutrophierten Gewässern haben, blieben ebenso unberücksichtigt wie Laichkrautbastarde.

Große und stabile Bestände sind für den Artenschutz entscheidend. Deshalb wurde die Punktzahl bei sehr großen, seit mindestens 10 Jahren stabilen Beständen und/ oder für ein Teilgebiet herausragenden oder einzigartigen Beständen und/ oder bei mehreren, räumlich weit getrennten Vorkommen in einem Gewässer verdoppelt. Verschiedene Arten können vorübergehend in kleinen Beständen oder in Einzelexemplaren auftauchen, ohne daß sie sich auf Dauer halten können; stark zurückgehende oder kümmernde Bestände stehen oft vor dem Erlöschen. Da in beiden Fällen die aktuelle Bedeutung für den Artenschutz reduziert ist, wurde bei kleinen und/ oder stark zurückgehenden Beständen die Punktzahl halbiert. Für jedes Gewässer wurden die Punktzahlen der einzelnen Arten addiert und eine vorläufige Bewertung A, B, C vorgenommen (Tab. 2, vgl. KRAUSE in GERKEN et al. 1980). Stark beeinträchtigte Quellgewässer wurden zusätzlich oder ausschließlich in eine weitere Kategorie D aufgenommen, wenn eine Sanierung als realisierbar angesehen wurde.

Gewässer mit gut ausgebildeten, von Natur aus eher artenarmen Wasserpflanzen-Gesellschaften (vor allem *Hildenbrandia* - Sietum) hätten nach diesem Schema eine unzureichende Bewertung erfahren; sie wurden deshalb von vornherein zunächst einmal in die Stufe B gestellt. Die Bewertungskategorie wurde bei repräsentativen Quelltopfen oder Limnokrenen oder anderen herausragenden Gewässereigenschaften wie großem Abfluß, großer Länge, großer Fläche (Quellteiche) und sehr klarem, schwebstofffreiem Wasser um eine Stufe angehoben. Jede Anhebung der Bewertung wurde gekennzeichnet (z.B. C→B) und begründet.

Die Klassengrenzen für die Punktesummen wurden unter praktischen Gesichtspunkten gewählt; so hätten kleinere Werte bei vergleichsweise weniger wertvollen Gewässern zu einer Einstufung in die jeweils höhere Kategorie A oder B geführt; bei einem deutlich höheren Wert als 20 für die Untergrenze der Kategorie B wäre eine Hochstufung in die Klasse A bei einzelnen hochbedeutenden Quellgewässern nicht möglich gewesen, die durch Beschattung oder erhebliches Gefälle, grobschotterigen Boden und

**Tab. 1:** Bewertungsschema für gefährdete und schonungsbedürftige sowie typische Wasserpflanzen der Quellgewässer des südlichen Oberrheins. BRD: Status Rote Liste Deutschlands. BW: Status Rote Liste Baden-Württembergs (1996 bzw. 1983, vgl. Literatur; 1 vom Aussterben bedroht, 2 stark gefährdet, 3 gefährdet, 5 schonungsbedürftig, R extrem selten, - nicht gefährdet oder schonungsbedürftig). GReg: Gefährdung in der Oberrheinebene. RRh: Repräsentativität in der ehemaligen Rheinlandschaft. RQu: Repräsentativität für Quellgewässer des südlichen Oberrheins. Die höchste Stufe ist jeweils mit \*\*\* gekennzeichnet; einzelne Einstufungen erscheinen unsicher. P: „Grundpunkte“. Vgl. Text.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	BRD	BW	GReg	RRh	RQu	P
<i>Chara hispida</i>		2	2	***	***	***	10
<i>Chara vulgaris</i>		-	-	*	***	*	2
<i>Chara contraria</i>		3	3	**	***	**	6
<i>Chara globularis</i>		-	-	*	***	**	2
<i>Chara delicatula</i>		3	R	***	**	***	10
<i>Chara aspera</i>		2	2	***	***	***	10
<i>Nitellopsis obtusa</i>		3	3	***	**	**	10
<i>Nitella syncarpa</i>		2	2	***	**	**	10
<i>Nitella opaca</i>		2	2	***	**	**	10
<i>Nitella tenuissima</i>		1	1	***	**	**	10
<i>Nitella mucronata</i>		3	3	**	**	**	6
<i>Tolypella glomerata</i>		1	1	***	**	***	10
<i>Tolypella intricata</i>		1	1	***	**	**	10
<i>Hildenbrandia rivularis</i>		3	?	**	***	*	6
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerosen	-	3	**	**	***	6
<i>Nuphar lutea</i>	Große Teichrose	-	5	-	**	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender W.-Hahnenfuß	-	3	**	***	**	6
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	Haarblättriger W.-Hahnenfuß	-	-	*	*	**	2
<i>Hottonia palustris</i>	Wasserfeder	3	3	***	***	***	10
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	Quirl-Tausendblatt	-	3	**	***	**	6
<i>Hippuris vulgaris</i>	Tannenwedel	3	3	***	***	***	10
<i>Berula erecta (fl.)</i>	Berle	-	-	*	***	*	2
<i>Utricularia vulgaris</i>	Gemeiner Wasserschlauch	3	3	***	**?	**	10
<i>Utricularia australis</i>	Südlicher Wasserschlauch	3	5	**	***	**	6
<i>Callitriche obtusangula</i>	Nußfrüchtiger Wasserstern	-	-	*	-	**	2
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pfeilkraut	-	5	-	*	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest	-	-	*	-	**	-
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Froschbiß	3	3	**	*	*	6
<i>Groenlandia densa</i>	Dichtes Fischkraut	2	2	***	***	**	10
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	2	3	**	**	**	6
<i>Potamogeton trichoides</i>	Haarblättriges Laichkraut	3	5	**	*	**	6
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Berchtolds Laichkraut	-	5	*	**	**	2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut	-	5	-	*	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	Spiegelndes Laichkraut	-	5	*	***	*	2
<i>Zannichellia palustris</i>	Teichfaden	-	-	*	**	**	2
<i>Najas marina</i>	Großes Nixenkraut	3	3	*	*	*	2
<i>Najas minor</i>	Kleines Nixenkraut	2	2	***	*	**	10
<i>Eleocharis acicularis (fl.)</i>	Nadel-Sumpfsimse	3	3	***	**	**	6
<i>Lemna trisulca</i>	Untergetauchte Wasserlinse	-	5	*	***	**	2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Teichlinse	-	5	-	***	-	-
<i>Sparganium minimum</i>	Zwerg-Igelkolben	2	2	***	*	***	10

gelegentliche reißende Hochwasser makrophytenarm sind. Die gewählten Klassengrenzen ergaben eine nachvollziehbare Klassifikation und eine ausgewogene Verteilung der Quellgewässer auf die drei Wertklassen (vgl. Kapitel 3.1).

**Tab. 2:** Vorläufiges Bewertungsschema für Quellgewässer (vgl. Text).

Status	Symbol	Punktesumme
In höchstem Maße schutzwürdig	A	≥40
In hohem Maße schutzwürdig	B	20 bis 39
Schutzwürdig	C	<20
Sanierungsbedürftig	D	-

### Dank

Im Laufe mehrerer Jahrzehnte erhielten wir immer wieder einzelne Informationen zu verschiedenen Quellgewässern. Dafür haben wir vor allem Adolf HEITZ, Dr. Gerhard HÜGIN †, Dr. Wolfgang KRAMER, Dr. Werner KRAUSE, Hubert LAUFER, Christoph MÜNCH, Gert RADEMACHER †, Meinrad SCHWÖRER und Gerhard VEER zu danken. Fritz SAUMER und Gerhard VEER stellten dankenswerterweise für diese Arbeit Fotos zur Verfügung. Herr R. FRITZ (Universität Hohenheim) bestätigte einzelne Bestimmungen von Wasserpflanzen. Die Herren Detlef FRANKE (Forstrevierleiter in Weisweil), Klaus HÄMMERLE (Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/ Hochrhein), Arnold KREUTNER (Forstrevierleiter i. R. in Breisach), Helmut MAURER (Forstrevierleiter i. R. in Oberhausen), Oskar MATTHIAS (Weisweil), Otto SCHNEIDER (Forstrevierleiter in Rheinbischofsheim), Dr. Manfred SCHÜTTERLE (Vorsitzender der NABU - Ortsgruppe Kehl, Leutesheim), Meinrad SCHWÖRER (Wyhl), Oswald STEHLIN (Vorsitzender der Berufsfischer im Landesfischereiverband Baden, Niederhausen), Fritz SUTTER (Freistett), Werner URBAN (Vorsitzender des Angelsportvereins Freistett), Hans WENZ (Forstrevierleiter i. R. in Ottenheim) und Hans WOHLSCHLEGEL (Landwirt, Fischer und Jäger in Meißenheim) informierten uns ausführlich über die

ihnen bekannten Lokalnamen und die früheren Strukturen verschiedener Quellgewässer. Die Naturschutzverwaltung erteilte Befreiungen für einzelne Naturschutzgebiete. Die Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/ Hochrhein (Herr Dr. STAEBER) erklärte dankenswerterweise ihr Einverständnis zur Verwendung von unveröffentlichten Daten zum Vorkommen von *Hippuris vulgaris* in den Poldern Altenheim (SEMMELMANN 1989) und stellte ein weiteres Funddatum zur Verfügung.

## 3. Die Quellgewässer

### 3.1 Übersicht

Die Anzahl der erfaßten Quellgewässer, ihre Verbreitung, ihr Schutzwert und ihre Temperatureigenschaften werden in den Tabellen 3 und 4 sowie in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt. 11 der 127 Gewässer sind aktuell ohne besonderen Schutzwert, aber sanierungsfähig (Kategorie D), so daß 116 aktuell schutzwürdige Quellgewässer übrig bleiben. Von diesen werden wiederum 34 (29 %) als von höchstem Schutzwert (Kategorie A) und 29 (25 %) als von hohem Schutzwert (Kategorie B) eingestuft.

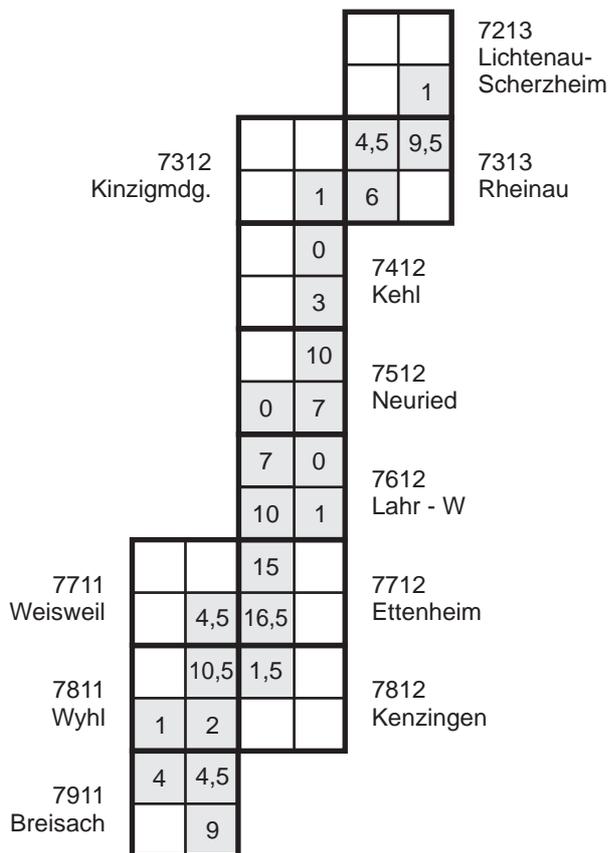
Die Quellgewässer liegen vor allem bei Rheinau (besonders bei Freistett), bei Neuried, im Taubergießen-

**Tab. 3:** Anzahl der erfaßten Quellgewässer in den Teilgebieten Hanauerland (H), Ried (R), Taubergießengebiet (T), Rheinniederung bei Weisweil (W) und Rheinniederung bei Breisach (B) für die vier Schutzwertklassen A, B, C, D. In Klammern: davon Anzahl der dringend sanierungsbedürftigen Quellgewässer.  $\Sigma$ : Zeilen- oder Spaltensumme.

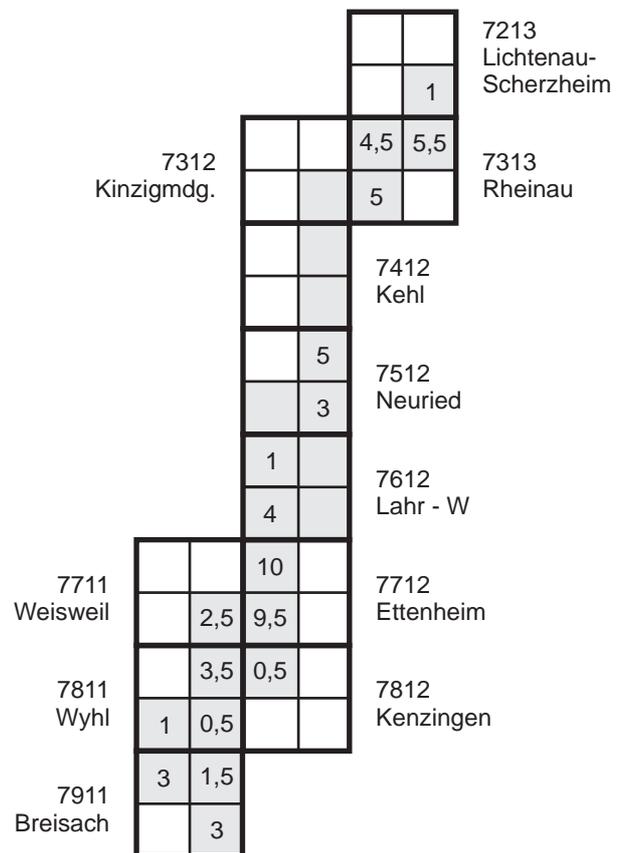
	A	B	C	D	$\Sigma$
H	10(2)	6	6(1)	-	22
R	3	6	15(4)	4	28
T	11(1)	6	11(1)	1	29
W	7	5	14	2	28
B	3	6	7(2)	4	20
$\Sigma$	34(3)	29	53(8)	11	127

**Tab. 4:** Anzahl der eurythermen Quellteiche und der stenothermen Quellgewässer (Gießen, Quelltöpfe; 3. Spalte) in den fünf Teilgebieten H, R, T, W und B (vgl. Tabelle 3). Einstufung gelegentlich unsicher.  $\Sigma$ : Gesamtzahl aller erfaßten schutzwürdigen Quellgewässer (ohne Schutzwertklasse D).

	Quellteiche	Gießen	$\Sigma$
H	15	7	22
R	15	9	28
T	11	17	28
W	9	17	26
B	5	11	16
$\Sigma$	55	61	116



**Abb. 1:** Anzahl der untersuchten Quellgewässer in den Quadranten (topographische Karten 1 : 25 000), die ganz oder teilweise zur rechtsrheinischen Niederung gehören (grau, n = 127). Quellgewässer, die sich in mehrere Quadranten erstrecken, wurden in jedem Quadranten mit 0,5 gewertet. Da drei Gewässer zu drei Quadranten gehören, beträgt die Summe aller Zahlen im Diagramm 128,5.



**Abb. 2:** Anzahl der untersuchten Quellgewässer von höchstem Schutzwert (Klasse A) bzw. hohem Schutzwert (Klasse B) (n = 63). Vergleiche Kapitel 2.4, Tabellen 2 und 3. Zwei Gewässer erstrecken sich über drei Quadranten, so daß die Summe aller Zahlen im Diagramm 64 beträgt (vergleiche Abbildung 1).

gebiet, bei Weisweil sowie bei Breisach und Burkheim.

Unter den schutzwürdigen Quellgewässern sind auf den beiden nördlichen Abschnitten zu fast zwei Dritteln, auf den drei südlichen nur noch zu etwas mehr als einem Drittel Quellteiche (Tab. 4).

### 3.2 Chemismus einiger Quellgewässer (M. RADEMACHER, F.-J. SCHIEL)

Im Rahmen unserer Diplomarbeiten zur Habitatbindung mehrerer Kleinlibellenarten am Südlichen Oberrhein (vgl. RADEMACHER 1996, SCHIEL 1996) haben wir in den Jahren 1994 und 1995 an über hundert Gewässern der Rheinniederung verschiedene physikalische und chemische Gewässerparameter erfaßt. Die untersuchten Gewässer entsprechen zum Teil jenen der vorliegenden Untersuchung. Für diese

seien einige hydrochemische Parameter zusammenfassend dargestellt. Folgende Methoden kamen dabei zum Einsatz:

Die Messung des pH-Wertes erfolgte elektrometrisch im Gelände mittels einer Einstabmeßkette (CG817T) der Fa. SCHOTT, die vor jeder Messung in Standard-Pufferlösung geeicht wird. Die Angabe der Meßergebnisse erfolgt auf 0,1 pH-Einheiten genau. Die elektrolitische Leitfähigkeit wurde mit Hilfe eines temperaturkorrigierten Freilandmeßgerätes (Analytik L 17) der Fa. BISCHOFF gemessen. Das Gros der im Wasser gelösten Ionen stammt aus dem durchflossenen Gestein. Entsprechend gibt die Leitfähigkeit in erster Linie die geochemische Situation eines Gebietes wieder.

Die Gesamthärte wurde mit dem Testset Aquamerk 11104 bestimmt, dabei handelt es sich um eine kom-

**Tab. 5:** Hydrochemische Parameter von 24 Quellgewässern in der Rheinniederung des südlichen Oberrheins.

Top. Karte Nr.	7213	7313	7313	7313	7313	7313	7313	7313	7512	7512	7512	7512
Gewässer Nr.	H01	H03	H03	H04	H09	H11	H12	H13	R04	R12	R18	R19
pH-Wert (Mittel)	7,9	7,7	7,8	7,9	7,3	7,4	8,3	7,8	7,4	7,4	7,5	7,7
pH-Wert (Maximum)	8,2	8,1	8,2	8,3	8,3	7,8	.	8,2	8,0	7,6	8,2	8,5
pH-Wert (Minimum)	7,2	7,3	7,4	7,2	6,1	7,0	.	7,2	6,9	7,1	7,1	7,2
Zahl der Probennahmen	9	3	4	9	8	6	2	11	6	5	10	8
Leitfähigkeit (Mittel)/ $\mu\text{S}/\text{cm}$	530	320	433	438	456	515	445	523	487	490	425	452
Leitfähigkeit (Maximum)	610	440	550	500	600	614	.	600	540	614	610	486
Leitfähigkeit (Minimum)	440	220	300	360	181	450	.	450	400	380	100	411
Zahl der Probennahmen	9	3	4	9	8	6	2	11	5	5	9	6
Gesamthärte (Mittel)/ $^{\circ}\text{dH}$	11,8	10,9	13,5	13,0	12,5	12,2	8,8	16,3	12,6	12,3	10,3	9,4
Gesamthärte (Maximum)	13,6	14,2	18,5	16,0	14,0	14,0	.	19,5	16,0	14,2	12,0	11,0
Gesamthärte (Minimum)	9,6	7,6	11,0	7,6	11,2	11,0	.	13,0	10,5	9,4	8,0	8,0
Zahl der Probennahmen	8	2	3	7	5	3	2	10	3	3	7	5
Karbonathärte (Mittel)/ $^{\circ}\text{dH}$	9,5	7,3	8,4	4,2	12,0	10,9	.	16,8	12,0	11,4	9,5	8,6
Top. Karte Nr.	7612	7612	7712	7811	7811	7911	7911	7911	7911	7911	7911	7911
Gewässer Nr.	R22	R26	W04	W25	W27	B10	B14	B16	B17	B18	B19	B20
pH-Wert (Mittel)	7,4	7,7	7,2	7,3	7,5	7,5	8,3	7,6	7,5	7,5	7,5	7,3
pH-Wert (Maximum)	7,9	.	7,9	7,8	8,0	7,5	8,6	7,8	7,8	7,7	7,7	7,6
pH-Wert (Minimum)	6,9	.	6,8	6,0	7,0	7,4	8,0	7,4	7,0	7,2	7,1	6,8
Zahl der Probennahmen	10	1	15	5	10	8	3	7	10	3	9	7
Leitfähigkeit (Mittel)/ $\mu\text{S}/\text{cm}$	495	520	489	697	490	693	357	346	350	390	362	344
Leitfähigkeit (Maximum)	560	.	556	801	630	790	400	470	420	480	470	387
Leitfähigkeit (Minimum)	450	.	410	620	383	600	320	317	283	240	306	300
Zahl der Probennahmen	9	1	14	5	10	8	3	7	10	3	9	7
Gesamthärte (Mittel)/ $^{\circ}\text{dH}$	10,9	9,3	12,0	12,8	10,9	16,7	6,5	11,6	10,0	11,0	10,0	10,5
Gesamthärte (Maximum)	12,2	.	13,8	.	13,0	19,6	.	12,8	11,0	.	10,8	11,0
Gesamthärte (Minimum)	9,8	.	9,4	.	9,0	13,6	.	10,6	9,2	.	9,2	9,7
Zahl der Probennahmen	6	1	11	2	9	7	2	3	4	2	4	3
Karbonathärte (Mittel)/ $^{\circ}\text{dH}$	10,3	8,5	11,5	12,0	9,2	4,0	4,8	8,5	7,0	8,3	7,6	9,4

plexometrische Titration gegen einen Flüssig-Indikator. Die Abstufung liegt bei  $0,1^{\circ}\text{dH}$ . Die Karbonathärte wurde mittels azidimetrischer Titration gegen einen Mischindikator gemessen. Die Genauigkeit der Titration liegt beim Testset Aquamerck 11103 der Fa. MERCK bei  $0,1^{\circ}\text{dH}$ . Karbonat liegt im Süßwasser im Wesentlichen als Calciumhydrogenkarbonat vor, das wichtige Puffereigenschaften besitzt.

Die Messergebnisse für 24 der hier besprochenen Gewässer zwischen Helmlingen im Norden und Breisach im Süden sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Die darin festgehaltenen hydrochemischen Werte dürften repräsentativ für Quellgewässer der mittel- und südbadischen Rheinaue sein. Hinsichtlich ihrer hydrochemischen Eigenschaften sind sie überwiegend als neutral bis schwach basisch, elektrolyt-reich, mittelhart und hydrogenkarbonatreich zu charakterisieren.

### 3.3 Vergleich mit den Bewertungen von KRAUSE

Von KRAUSE (in GERKEN et al. 1980) liegt eine Bewertung der Gewässer zwischen Breisach und Karlsruhe vor, die auf Kartierungen in den Jahren 1978 und 1979 beruht. Die Gewässer im Bereich des Möhlinunterlaufes - direkt südlich Breisach - sind dabei nicht berücksichtigt worden, obwohl das behandelte Gebiet bei parallel laufenden Untersuchungen der Vegetation und der Avifauna im Süden bis Neuenburg reichte (GERKEN et al. 1980). Neben Quellgewässern wurden auch die Altrheine des durchgehenden Altrheinzugs und rheinnahe Baggerseen behandelt, wobei „Klarwasserabflüsse schutzwürdiger sind als die mit Fremdwasser verschmutzten Strecken“. In der Tabelle 6 werden die Bewertungen der Quellgewässer dieser Arbeit mit jenen von KRAUSE (l.c.) verglichen.

Von den 34 hier behandelten, in höchstem Maße schutzwürdigen Quellgewässern sind bei KRAUSE

(l.c.) 50% zumindest in Teilbereichen als schutzwürdige Quellgewässer (Kategorien A, B, C) vertreten, 35% fehlen ganz, der Rest erfährt keine Einstufung als Quellgewässer (!). Bei den in hohem Maße schutzwürdigen Quellgewässern sind 24% als schutzwürdige Quellgewässer vertreten, 59% fehlen ganz. Bei den restlichen Quellgewässern (C) sind die Unterschiede noch viel größer.

Die Bewertung von KRAUSE ist zunächst restriktiv und deshalb der Bedeutung der Quellgewässer nicht angemessen. Seine Liste enthält nur fünf Quellgewässer in der höchsten Kategorie A, acht in der Kategorie B und 15 in der Kategorie C; nur bei acht Gewässern stimmen die Bewertungen überein, so bei

vier der fünf von KRAUSE als in höchstem Maße schutzwürdig klassifizierten Quellgewässer. Seine Liste ist aber vor allem unvollständig. Der Autor hat nicht nur viele kleine Quellgewässer nicht berücksichtigt, sondern offensichtlich auch große, hochbedeutende Quellgewässer nicht gekannt. Seine Kartierung führte anscheinend nur zu den mit einem großen Fischerboot leicht erreichbaren Quellgewässern. Die fehlenden Quellgewässer der Kategorien A und B (und vielfach auch C) sind nämlich in praktisch allen Fällen mit einem Fischerboot nur sehr umständlich oder zumindest in Teilbereichen gar nicht befahrbar.

Darüber hinaus fehlen bei KRAUSE (l.c.) Bewertungskriterien weitgehend. In einzelnen Fällen ist deshalb die Bewertung nicht mehr nachvollziehbar. Einzelne Quellgewässer sind außerdem zwischenzeitlich entwertet worden, so daß die Bewertung nicht mehr gültig sein kann. Hinweise auf Gefährdungen erfolgen höchstens pauschal, solche auf ein Management fehlen praktisch vollständig.

Wir schlagen deshalb vor, im Rahmen von amtlichen Schutzmaßnahmen die Liste von KRAUSE (l.c.) durch die umfassendere dieser Arbeit zu ersetzen.

Wir schlagen deshalb vor, im Rahmen von amtlichen Schutzmaßnahmen die Liste von KRAUSE (l.c.) durch die umfassendere dieser Arbeit zu ersetzen.

### 3.4 Quellgewässer als „FFH-Gebiete“

In der Richtlinie der EU „zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen“ (kurz „Fauna- Flora- Habitat-Richtlinie“) von 1992 wird festgelegt, daß ein „europäisches ökologisches Netz besonderer Schutzgebiete“ mit der Bezeichnung „Natura 2000“ errichtet wird. Dieses Netz besteht u.a. aus Gebieten mit „natürlichen Lebensräumen von gemeinschaftlichem Interesse“, die in Anhang I ausgewiesen sind und unter denen Quellgewässer vertreten sind. In der sogenannten „Phase I“ muß

**Tab. 6:** Bewertung der Quellgewässer in der rechtsrheinischen Niederung zwischen der Möhlinau bei Breisach und Helmlingen OG nach KRAUSE im Vergleich mit den Bewertungen dieser Arbeit. Schutzwertkategorien A, B, C, D siehe Tab. 2, S. 7.  $\Sigma$ : Zeilen- bzw. Spaltensumme.

Bewertung nach KRAUSE in GERKEN et al. (1980)	Bewertung in dieser Arbeit				
	A	B	C	D	$\Sigma$
A	4	1	-	-	5
B	5	2	-	-	7
B bzw. Teilbereiche nicht erfaßt	1	-	-	-	1
C	6	4	2	2	14
C bzw. Teilbereiche nicht erfaßt	1	-	-	-	1
Cicuto-Caricetum pseudocyperi (Rand)	1	-	-	-	1
„landschaftstypischer Altrhein“ o.ä.	3	3	4	3	13
Altrhein bzw. Teilbereiche nicht erfaßt	1	2	2	-	5
nicht erfaßt	12	17	45	6	80
davon nicht erfaßt Möhlinau	-	3	4	1	8
$\Sigma$	34	29	53	11	127

**Tab. 7:** Anzahl n und Fläche A der potentiellen FFH-Gebiete unter den Quellgewässern der Rheinniederung des südlichen Oberrheins. Die Gewässerflächen (offenes Wasser) wurden aus der Länge und der geschätzten bzw. aus topographischen Karten gewonnenen durchschnittlichen Breite grob abgeschätzt und für jedes der fünf Teilgebiete aufsummiert (auf 0,1 ha aufgerundet). Characeen: Quellgewässer mit Characeen, Gießen: Quellabflüsse mit Unterwasservegetation, Übrige: Quellgewässer der Kategorien A, B, C, die keine FFH-Definition erfüllen, vgl. Text.

	Characeen	Gießen	Übrige
H	n = 14, A = 17,7 ha	n = 3, A = 0,3 ha	n = 5, A = 2,5 ha
R	n = 14, A = 4,0 ha	n = 2, A = 0,1 ha	n = 8, A = 1,7 ha
T	n = 14, A = 9,6 ha	n = 4, A = 2,6 ha	n = 10, A = 3,2 ha
W	n = 15, A = 9,6 ha	n = 7, A = 0,6 ha	n = 4, A = 0,4 ha
B	n = 8, A = 3,2 ha	n = 7, A = 3,3 ha	n = 1, A = 0,3 ha
$\Sigma$	n = 65, A = 44,1 ha	n = 23, A = 6,9 ha	n = 28, A = 8,1 ha

jedes Mitgliedsland zunächst eine Übersicht über seinen Bestand an entsprechenden Gebieten vorlegen. Da am südlichen Oberrhein bisher keine systematische Kartierung der Quellgewässer vorlag, kann diese ehrenamtliche Arbeit auch als Basis einer Bestandserfassung dienen, zu der eigentlich das Land Baden-Württemberg verpflichtet ist.

Im Anhang I werden unter den „Stehenden Gewässern“ u.a. „Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation mit Armleuchteralgenbeständen Characeae“ genannt. Ein erheblicher Teil der Quellgewässer erfüllt eindeutig oder mit erheblicher Wahrscheinlichkeit diese Definition (Tab. 7). Ein kleinerer Teil der Quellabflüsse erfüllt ersatzweise die Definition für Fließgewässer, d.h. „Abschnitte von Wasserläufen mit natürlicher bzw. naturnaher Dynamik (kleine, mittlere und große Betten), deren Wasserqualität keine nennenswerte Beeinträchtigung aufweist“, mit „Unterwasservegetation“; hierher gehören vor allem die Gießen mit einem *Hildenbrandia-Sietum*. Eine dritte Gruppe von Quellgewässern am rechtsrheinischen südlichen Oberrhein kann wegen der Beeinträchtigung der Wasserqualität und/ oder fehlenden bzw. bisher nicht kartierten Characeen (vorerst ?) nicht zu den potentiellen FFH-Gebieten gerechnet werden (Tab. 7). Für den Schutz der Quellgewässer sind zusätzlich breite Uferlandstreifen nötig, so daß die insgesamt zu schützenden Flächen viel größer als die in der Tabelle angegebenen Flächen des offenen Wassers sind.

#### **4. Gefährdungen der Quellgewässer und mögliche Sanierungsmaßnahmen**

In diesem Kapitel werden die Gefährdungen und Sanierungsmaßnahmen allgemein dargestellt. Im Kapitel 6 sind die uns bekannten Gefährdungsfaktoren (Tab. 8, 10, 14, 19, 23) und mögliche Sanierungsvorschläge (Tab. 9, 11, 15, 20, 24) für alle behandelten Quellgewässer dokumentiert.

##### **4.1 Wasserwirtschaft**

CARBIENER et al. (1990) konnten bei der Untersuchung von 29 elsässischen Quellabflüssen in der Rheinniederung und im Illried sechs Klassen steigender Eutrophierung unterscheiden und ihnen jeweils eine Vegetationseinheit zuordnen. In der Rheinniederung bei Weisweil gehören nur noch 4% der Dauergewässer den ersten beiden Klassen, 18% den folgenden drei und 7,5% der sechsten Klasse an; die übrigen 70% bilden eine stark eutrophe Klasse, die im Elsaß weitgehend fehlt (SCHÜTZ 1993). Diese

Ergebnisse lassen sich auf unser gesamtes rechtsrheinisches Untersuchungsgebiet übertragen, wobei die Verhältnisse in den Bereichen zwischen Burkheim und Wyhl sowie zwischen Wittenweier und Kehl sicherlich noch ungünstiger sind. Die große Mehrzahl aller natürlichen Gewässer der rechtsrheinischen Niederung ist nämlich an den durchgehenden Altrhein zugangeschlossen, der überwiegend mit Wasser aus dem Rhein und aus Schwarzwaldflüssen gespeist wird und deshalb stark eutroph und schwebstoffreich ist. Viele ausgedehnte Quellgewässer, denen ständig Wasser des durchgehenden Altrheinzuges zugeführt wird, verloren in den letzten Jahrzehnten ihren ursprünglichen Charakter und verödeten (z.B. KRAUSE 1971, 1974, 1976, 1981a, 1981b, KRAUSE, HÜGIN & Bundesforschungsanstalt 1987, WESTERMANN & SCHARFF 1988). Einzelne Quellgewässer wurden ganz (z.B. Klein-Muhrkopf-Gießen, B14), viele in ihren Unterläufen und Mündungsbereichen zerstört, weil sie in den Rückstaubereich des durchgehenden Altrheinzuges gerieten. In manchen Quellgewässern sickert offensichtlich Wasser aus benachbarten nährstoff- und schwebstoffreichen Gewässern ein. Die Wasserführung des durchgehenden Altrheinzugs ist zudem ganzjährig hoch, so daß Quellgewässer häufig zumindest im Mündungsbereich kaum mehr fließen und Nährstoffe nur noch in verringertem Maße abgeführt werden; selbst bei ökologischen Flutungen wird der durchgehende Altrhein zug künstlich besonders hoch geflutet, so daß die Nebengewässer im Rückstaubereich bleiben. Enge, den Abfluß behindernde Dolen, Wehre, stauende Wege und Dämme oder auch jahrelang nicht weggeräumte Baumstämme verstärken in großer Zahl die negativen Auswirkungen der Ablagerung von Nähr- und Schwebstoffen. Flächige Überflutungen, die früher immer wieder einmal eine Ausräumung von Stämmen, Ästen, Blättern, Schlamm und Faulschlamm bewirkten, blieben aus oder wurden seltene Ereignisse. Der moderne Oberrheinausbau, der Altrheinverbund und die heutige Bewirtschaftung der Altrheine (vgl. WESTERMANN & SCHARFF 1988) sind damit die entscheidenden Ursachen für die Zerstörung, Entwertung und die starke Beschleunigung der allmählichen Eutrophierung (z.B. KRAUSE 1974) und Verlandung vieler Quellgewässer. Neue Gefahren für einzelne Quellgewässer könnten beim Bau und anschließenden Betrieb der geplanten Hochwasserpolder im Rahmen des „Integrierten Rheinprogramms“ (IRP) entstehen. Bei einem nötigen Gewässerausbau oder der Anbindung von weiteren Rinnen an den durchgehenden Altrhein zug muß mit großer Sorgfalt darauf geachtet werden, daß die

alten Fehler nicht mehr wiederholt und Quellgewässer zerstört oder geschädigt werden. Eine Ausräumung der Vegetation bei sehr starken Strömungen, wie sie früher sicher regelmäßig vorkam, ist heutzutage wegen der beträchtlichen Isolierung vieler Pflanzenwuchsorte höchst problematisch. Daß während der Flutung oder Leerung der Polder Altenheim große Strömungen auftreten können, die zu beträchtlichen Ausräumungen an einzelnen Quellgewässern führen (z.B. R06, R08, R09, R13), mahnt jedenfalls zu genauen Planungen und Rücksichtnahme im Bereich von besonders wertvollen Quellgewässern. Isolierte, abflußlose Quellgewässer erfahren bei einer Rückhaltung und bei ökologischen Flutungen dagegen möglicherweise einen regelmäßigen Nährstoffeintrag, dem durch eine Steuerung der Hauptströmungen und den Bau von Abflußrinnen begegnet werden muß.

Das IRP bietet aber auch entscheidende Möglichkeiten, viele Quellgewässer zu sanieren. Schon der offizielle Auftrag des Programms umfaßt gleichrangig eine naturverträgliche Hochwasserrückhaltung und eine Renaturierung der ehemaligen Rheinauen (z.B. Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg 1988). Da die Quellgewässer landschaftsspezifische, landschaftsprägende, uralte und heutzutage besonders schutzwürdige Elemente der früheren Auenlandschaft darstellen, muß ihre Sanierung einen wesentlichen Teil des IRP-Auftrags ausmachen. Mit Hochwasserrückhaltungen und ökologischen Flutungen werden die früheren auentypischen Überflutungen nachgestellt. Unter ihrer Wirkung könnten wie früher wieder Nährstoffe ausgeräumt und der Verlandung, Verschlammung und Faulschlammabildung begegnet werden; bei einer Flutung der Quellgewässer müssen dabei Wasserführung und Strömung so angepaßt werden, daß nicht auch ein beträchtlicher Teil der Vegetation mit ausgeräumt wird. Der Altrheinverbund hat seine anvisierte Funktion der Grundwasserstützung durch die zunehmende Abdichtung der Altrheinbetten mit den Jahren immer weniger erfüllen können; in Zukunft werden wie früher regelmäßige Überflutungen für schwankende, aber ausreichend hohe Grundwasserstände sorgen. Damit wird es grundsätzlich möglich werden, ehemalige hochbedeutende Quellgewässer wie das Grienwasser (W20) oder den Unterlauf des Kleinen Rheins (T24), deren Quellen weiterhin wie früher schütten, durch Absperrung oder zumindest Drosselung der Fremdwasserzufuhr wiederherzustellen (vgl. WESTERMANN & SCHARFF 1988).

Zeitlich unabhängig von der Realisierung des IRP muß endlich - wie schon vielfach gefordert - das Ab-

flußregime des durchgehenden Altrheinzugs geändert werden. Entscheidend sind dabei länger dauernde Absenkungen im Herbst und im Winterhalbjahr, während denen dann die Quellgewässer nicht nur wieder wie früher ihre Nährstofffracht abführen könnten, sondern auch in ihren dann trocken fallenden Uferbereichen eine Zersetzung des organischen Materials erfahren würden; vgl. die ausführlichere Darstellung bei WESTERMANN & SCHARFF (1988). Die Mündungsbereiche vieler Quellgewässer könnten so umgestaltet werden, daß der Rückstau aus dem durchgehenden Altrhein weitgehend vermieden werden kann oder der Abfluß besser funktioniert:

- Ist der Rückstau sehr stark, schafft ein geschlossener (einfacher) Damm, der von dem Gießwasser überströmt wird, unmittelbare Abhilfe.
- Breite Mündungsbereiche können öfters mit einem Leitdamm saniert werden, der nur am tiefsten Punkt eine maximal 1 m breite Öffnung hat, durch die das Wasser zudem stärker ausströmt. Beispiele sind für den Gießen Wachholderbock (T15, Abb. 30) und den Quelltopf Burkheim (B03, Abb. 38) skizziert.
- Gelegentlich ist es möglich, die Mündung mit einem relativ geringen Aufwand etliche Meter altrheinabwärts zu verlegen und damit den Rückstau zu vermindern.
- Im Rahmen des Altrheinverbunds sind Quellgewässer auf dem kürzesten Wege an den durchgehenden Altrheinzug angeschlossen worden, so daß ihr relativ nährstoffarmes Wasser rasch verloren geht. Verglichen mit den riesigen Mitteln, die einstmals zur Zerstörung der Quellgewässer eingesetzt worden sind, ist es deshalb unbedingt berechtigt und angesichts der Bedeutung der Quellgewässer zwingend, in einzelnen Fällen das Quellwasser in einer neuen Rinne abzuleiten, um das Quellwasser möglichst lange zu erhalten. Ein Beispiel ist für das Amerikaloch (W08, Abb. 34) formuliert.
- Bei etlichen Quellgewässern behindern zu enge oder gar völlig verstopfte oder fehlende Dolen den Abfluß. Hier ist eine Abhilfe ebenfalls zwingend.

Quellgewässer in der Altaue und teilweise auch in der Tulla-Aue (vgl. WESTERMANN & SCHARFF 1988) sind öfters stark von der Verlandung bedroht, ohne daß im Rahmen des IRP Abhilfe möglich ist. Hier führt letztlich nur eine schonende Ausbaggerung weiter, die offensichtlich auch schon früher da und dort vorgenommen wurde. Erfolgreiche Beispiele aus der jüngsten Zeit liegen vor allem aus dem Raum Weisweil vor (Gewässer W02, W08, W10, W11).

Empfindliche kleine Quellgewässer können in Einzelfällen erfolgreich von Hand ausgeräumt werden, wie das Beispiel der Breigießenkehle (W04) belegt.

#### 4.2 Kiesabbau

Durch Abaggerung sind in den vergangenen Jahrzehnten etliche Quellgewässer, teilweise von hohem oder höchstem Schutzwert, verloren gegangen. Hinweise oder Belege liegen für den Rappenkopf bei Ottenheim, den Rohrkopf bei Meißenheim und Ichenheim, den Dreibauerngrund bei Altenheim, das Kuhgrien bei Goldscheuer, die Königskopfgründe bei Auenheim, den Bienenwert bei Honau, den Salmengrund bei Freistett, den Kälberwertsgrund bei Freistett (repräsentatives „Blauwasser“) und den Rubenkopf bei Helmlingen vor. Da die gesamte Tullaue zu den wertvollsten Lebensräumen von Baden-Württemberg gehört, dürfen hier neue Konzessionen in Zukunft nicht mehr erteilt werden. Auch in der Altaue sind Quellgewässer, Schluten, Riede und ihre weitere Umgebung unbedingt zu erhalten.

Baggerseen verändern die Grundwasserströme und haben deshalb möglicherweise einen negativen Einfluß auf die Schüttung von Quellen in der Umgebung. Wie KRAUSE (1967) für die Gegend von Kappel gezeigt hat, herrschen vor allem in den Kontaktbereichen der Grundwasserkörper des Rheins, der Niederterrasse und der Flußniederungen sehr komplexe Verhältnisse. Es war deshalb bei einigen bisherigen Konzessionsverfahren unverantwortlich, ohne sehr detaillierte Untersuchungen die Erweiterung von Baggerseen bis nahe an hochbedeutende Quellgewässer heran zu gestatten. Aus nahen Baggerseen kann außerdem eutrophiertes Oberflächenwasser in Quellgewässer einsickern, wie das zumindest für den Quellbrunnen bei Altenheim (R08) nachgewiesen ist. Auch die Verlegung von Altrheinen durch Quellgewässer hindurch oder weg von Quellgewässern sowie die Veränderung der Vorflutverhältnisse von Altrheinen in der Nähe von Quellgewässern, wie sie gelegentlich bei Konzessionsverfahren geplant waren oder geplant sind, erscheinen unverantwortlich. Einzelne Beispiele sind in Kapitel 6 beschrieben.

#### 4.3 Forstwirtschaft

Die negativen Einflüsse des Forstbetriebs haben nicht dasselbe Gewicht wie die der Wasserwirtschaft, des Kiesabbaus, der Landwirtschaft, der Fischerei oder der Kirrjagd, die unmittelbar oder in wenigen Jahren zum Verlust oder der völligen Entwertung einzelner Quellgewässer führen können. Sie zeugen aber manchmal von einem gedanken- und rücksichts-

losen Umgang mit einem wertvollen Lebensraum ohne jeden vertretbaren Grund und stellen zumindest mittel- und langfristig erhebliche Gefährdungsfaktoren dar.

In der Vergangenheit sind die Ufer häufig bis hart an den Gewässerrand bepflanzt worden - selbst ausge dehnte Flachufer innerhalb eines alten Gewässerbettes und sogar Schilf- und Seggenbestände. Vor allem an Quellgewässern mit einer sehr geringen Strömung beschleunigen nahe am Ufer wachsende Baumbestände durch ihren Laubeintrag die Verlandung und Faulschlamm bildung. An einzelnen Gewässern werden die Makrophytenbestände im Herbst zeitweilig vom Fallaub regelrecht „zugedeckt“. Baumarten mit einem nur schwer verrottenden Laub (z.B. Hybridpappel, *Populus x canadensis*) oder die vereinzelt gepflanzten Nadelhölzer sind vermutlich besonders schädlich. An allen entsprechenden Gewässern kommt es zudem zu einer starken Beschattung, wodurch das Wachstum von Makrophyten verhindert oder stark behindert wird. Abhilfe ist einfach möglich, wenn an allen Quellgewässern breite Schutzstreifen mit niedrigen Gehölzen, Schilf und anderer Röhrichtvegetation eingerichtet und gelegentlich gepflegt werden. Entsprechende Maßnahmen sind ganz besonders an Quellgewässern mit hohem Schutzwert und/ oder geringem Abfluß notwendig. Da die nötigen Flächen verglichen mit der gesamten Waldbodenfläche sehr klein sind, ist die umgehende Einrichtung von Schutzstreifen angesichts der Bedeutung der Quellgewässer zwingend.

Die früher weit verbreitete „Unsitte“, Abfallholz in großen Mengen in Gewässern oder verlandenden Schluten zu „entsorgen“, kommt auch heute noch sogar bei Quellgewässern, selbst solchen von hohem oder höchstem Schutzwert, nicht allzu selten vor. Dadurch werden Nährstoffe eingetragen, der Abfluß behindert und die Verlandung und Eintrübung verstärkt. Die Forstbehörden werden dringend aufgefordert, mit geeigneten Vorschriften die bisherige Praxis zu beenden und für die Ausräumung des Abfallholzes aus einzelnen Quellgewässern zu sorgen. Vor allem nach Stürmen, nach Hochwassern und in den Poldern nach einer Retention geraten Fallholz und Schwemmholz in teilweise beträchtlichen Mengen in die Quellgewässer, die bei Bedarf regelmäßig geräumt werden müßten. Einzelne Beispiele von großen Holzmengen in verschiedenen Quellgewässern werden in Kapitel 6 beschrieben.

#### 4.4 Landwirtschaft

Der regelmäßige Eintrag von Nährstoffen und Giften aus nahen Äckern sowie die weithin übliche Ab-

gerung von landwirtschaftlichen Abfällen am Gewässerrand ließen vor allem abflußschwache Quellgewässer in der Feldflur der Altaue allmählich veröden. Dazu kamen die fortschreitende Verlandung, die fehlenden Flutungen durch Oberflächenwasser oder durch Druckwasser während großer Hochwasser und die Aufgabe der forstlichen Nutzung der Ufergehölze als weitere Negativfaktoren.

Entscheidende Voraussetzung für jede Sanierung von Quellgewässern in der Feldflur sind breite Schutzstreifen mit Gehölzen oder ungedüngten Wiesen. In manchen Fällen ist zusätzlich eine nachfolgende Ausbaggerung nötig. Die geplante Hochwasserrückhaltung im Rahmen des IRP eröffnet bei einzelnen Quellgewässern in der Feldflur der Altaue die Chance, ihre frühere Funktion als Druckwasservorfluter bei großen Hochwassern wieder herzustellen.

#### 4.5 Freizeitbetrieb und Siedlungseinflüsse

Fischerei, Angeln: Durch Besatzmaßnahmen mit Fischen können Quellgewässer in kurzer Zeit veröden. Viele Fische in trüben, früher aber klaren Quellgewässern und das schnelle Verschwinden oder Kümern der meisten empfindlichen Makrophytenarten sind ein verlässliches Indiz für einen viel zu hohen, künstlichen Besatz. Größere randliche Flachwasserbereiche und flache Oberläufe dieser Quellgewässer bleiben dagegen klar und bewahren zumindest noch lange Zeit ganz oder teilweise ihre alte Vegetation, weil sich hier keine größeren Fische mehr aufhalten. Bei der besonderen Bedeutung der Quellgewässer müssen die schädlichen Fischbestände drastisch reduziert werden. Ganz besonders müssen alle Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*), die einzelne Fischer oder Angler bei unseren Kartierungen wegen ihrer „großen Wirksamkeit bei der Bekämpfung“ der Wasserpflanzen besonders hervorgehoben haben, umgehend beseitigt werden; die Fischereibehörde wird aufgefordert zu erklären, ob sie für irgendeines der aufgeführten Quellgewässer jemals die erforderliche Genehmigung zum Besatz mit den grob natur-schädlichen, faunenfremden Graskarpfen erteilt hat. Auch der Besatz mit Karpfen (*Cyprinus carpio*), die das Sediment ständig aufwirbeln und dabei das Wasser eintrüben, muß stark eingeschränkt werden. Generell sollten weitere Besatzmaßnahmen in schutzwürdigen Quellgewässern vorsorglich untersagt werden. Daß sich Quellgewässer bei einer Reduzierung der fischereilichen Intensität wieder erholen, können wir für einzelne Quellgewässer belegen (vgl. Kapitel 6).

Die Forderungen wenden sich nicht gegen eine maßvolle fischereiliche Bewirtschaftung von Quellge-

wässern. An einer Reihe von größeren Quellgewässern wird regelmäßig geangelt, ohne daß ernsthafte Schäden erkennbar sind; sie wären aber bei größeren Besatzmaßnahmen unmittelbar gefährdet; bei zwei nahe benachbarten Quellgewässern beschuldigte beispielsweise der Pächter eines verödeten Quellgewässers mit Graskarpfen den Kollegen, der ein Quellgewässer von höchstem Schutzwert offensichtlich angemessen bewirtschaftete, der „Nachlässigkeit“ und „Faulheit“ bei der Ausübung der Fischerei.

Kirrijagd auf Wasservogel: Quellgewässer sind wegen ihrer oft relativ hohen Wassertemperaturen im Winterhalbjahr und ihrer teilweise wintergrünen Wasserpflanzen für Schwimmenten attraktiv. Eine Kirtung an solchen Plätzen bedeutet nicht nur einen beträchtlich erhöhten Nährstoffeintrag durch das Futter und durch den Kot oft Dutzender oder Hunderter von Enten, sondern auch eine zusätzliche Abweidung der meisten Wasserpflanzen und im Extremfall eine Verödung. Beispiele sind bei den einzelnen Gewässern im Kapitel 6 beschrieben. An Quellgewässern muß deshalb vorsorglich jegliche Kirrijagd auf Enten untersagt werden.

Tauchen: Einzelne rücksichtsvolle und sachverständige Taucher schaden einem Quellgewässer wenig. Entscheidend ist aber, daß heutzutage Tauchen als attraktiver Geländesport gilt und die Taucher offensichtlich gut organisiert sind und Tips über „lohnende“ Gewässer weit streuen. Da alle attraktiven Quellgewässer klein und empfindlich sind, müssen sie vorsorglich für Taucher gesperrt werden. Spezielle Ausnahmen sind ausschließlich für Pflegemaßnahmen und systematische Kartierungen vertretbar und sinnvoll.

Allein am Amerikaloch bei Weisweil (W08) haben wir bei einigermaßen regelmäßigen Kontrollen schon Taucher mit Autonummern aus sieben verschiedenen deutschen Bundesländern angetroffen. Manche von ihnen haben dort schon Unterwasseraufnahmen mit mehreren, fest installierten Unterwasserscheinwerfern und Lichtschranken, bewegungsbehinderten (betäubten?) Fischen sowie Fischattrappen gemacht. Gelegentlich waren Trittsuren am Boden und kleinere Vegetationsschäden erkennbar. Trotz der Ausweisung als Naturschutzgebiet und dem Verbot des Tauchens waren auch 1998 und 1999 mehrfach verschiedenste Taucherguppen aus einem größeren Einzugsgebiet im Gewässer (z.B. am 3.4.1999 (!) gleichzeitig Taucher mit den Autokennzeichen KA, PF und RW - leider fehlte zu diesem Zeitpunkt noch immer das nötige Hinweisschild mit dem Tauchverbot).

Bootsverkehr: In den meisten Quellgewässern fin-

det kein Freizeitverkehr mit Booten statt. Er sollte dennoch vorsorglich für alle Quellgewässer verboten werden, weil diese meistens ganz oder in Teilbereichen so flach sind, daß sogar regelmäßige Fahrten mit Paddelbooten zu bleibenden Vegetationsschäden führen können. Dies gilt ganz besonders für regelmäßige Ausflugsfahrten mit den Nachen der Fischer. So sind die Vegetationsschäden in der Blinden Elz (T14) und vor allem im anschließenden Taubergießen eindeutig auf die Stechruder der vielen Boote zurückzuführen, auf denen Touristen befördert werden. Vgl. auch S. 59 zur Ausräumung von Wasserpflanzen, die angeblich die Fahrten mit den Touristenbooten behinderten.

**Baden und Lagern:** In Ausnahmefällen beobachteten wir an heißen Sommertagen, daß kleine Gruppen am Ufer von Quellgewässern lagerten und dort auch trotz der kühlen Wassertemperaturen badeten. Auch wenn solche Ereignisse sicher selten vorkommen, sollten Baden und Lagern vorsorglich verboten werden.

**Abfälle:** Vor allem im Bereich von Straßen und/oder naher Bebauung finden sich regelmäßig Siedlungsabfälle in und am Gewässer. Diese müssen regelmäßig beseitigt werden. Eine Behinderung des Zugangs zum Gewässer durch Schranken und dichte Uferbepflanzung erschwert zumindest die Ablagerung von Abfällen. Nachdem beispielsweise auf unsere Anregung hin am Amerikaloch (W08) eine Schranke installiert war, die die Zufahrt und das Parken abseits der Straße verhinderte, gingen die vorher häufig beobachteten Abfälle schlagartig zurück. Derzeit bleiben sie weitgehend auf aus dem fahrenden Auto geworfene Flaschen, Büchsen und Verpackungsrreste beschränkt.

**Straßenverkehr:** Unmittelbar an stärker befahrenen Straßen liegende Quellgewässer könnten bei einem Unfall und einer Verkettung besonderer Umstände durch auslaufenden Kraftstoff oder andere Schadstoffe stark geschädigt werden. Hochbedeutende Quellgewässer müssen deshalb trotz der geringen Wahrscheinlichkeit eines solchen Unfalls vorsorglich durch Leitplanken und eine dichte Bepflanzung an der Straße entlang soweit als möglich geschützt werden.

## 5. Die Makrophyten der Quellgewässer

### 5.1 Bisherige Arbeiten

Hier nennen wir nur zusammenfassende Arbeiten, in denen die Vorkommensverhältnisse am badischen südlichen Oberrhein seit 1950 beschrieben sind und

die wir als Grundlage oder zum Vergleich benutzen konnten. Bei Blütenpflanzen standen vor allem die acht Bände des Grundlagenwerks zum Artenschutzprogramm Baden-Württemberg zur Verfügung (SEBALD, SEYBOLD & PHILIPPI 1990, 1992, SEBALD et al. 1996, 1998), in denen auch sehr viele weitere Quellen genannt sind. Vor allem die ersten Bände mit einer Reihe von Makrophytenarten enthalten allerdings für den südlichen Oberrhein nur ziemlich lückenhafte Angaben zu aktuellen Vorkommen, während manche Familien in den letzten Bänden (z.B. Laichkräuter) ziemlich umfassend behandelt sind. Bei Armleuchteralgen konnten wir uns auf die grundlegenden Arbeiten von KRAUSE (1969, 1971, 1980, 1981a, 1981b u.a., KRAUSE in GERKEN et al. 1980) stützen, in denen auch viele Hinweise auf charakteristische Blütenpflanzen zu finden waren.

Für einige Teilgebiete standen Arbeiten mit wichtigen Angaben zum Vorkommen einzelner Arten zur Verfügung. Zu nennen sind hier vor allem das Taubergießengebiet (KRAUSE 1974), die Gegend von Weisweil (detaillierte Verbreitungskarten der Blütenpflanzen 1984, K. WESTERMANN unveröffentl.; KRAUSE, HÜGIN & Bundesforschungsanstalt 1987 mit Verbreitungskarten von *Ch. hispida* und *H. vulgaris*; SCHÜTZ (1993), dessen Verbreitungskarten - soweit in der undeutlichen Darstellung erkennbar wird - weitgehend die ihm zugänglichen Angaben von WESTERMANN (l.c.) bestätigen) sowie die Gegend von Breisach (DISTER et al. 1989).

### 5.2 Methoden der Erfassung

Die Gewässer wurden fast alle einmal oder gelegentlich mehrfach in den Monaten August bis Oktober (November) kartiert, einzelne zusätzlich oder ausschließlich zu anderen Jahreszeiten aufgesucht. Damit sind vor allem diejenigen Arten unterrepräsentiert, die im Frühjahr und Sommer ihren Entwicklungshöhepunkt haben (Beispiele siehe unten). Bei den ausgeprägten Bestandsschwankungen vieler Makrophytenbestände von Jahr zu Jahr und innerhalb eines Jahres bekommen einmalige Kartierungen zwar möglicherweise den Charakter von „Momentaufnahmen“ in bezug auf einzelne Arten, gestatten aber doch eindeutige Aussagen zur Bedeutung des Gewässers für seltene und charakteristische Makrophyten insgesamt.

Viele Arten wurden im Gelände bestimmt, häufig ohne Entnahme von einzelnen Pflanzen oder Pflanzenteilen. Von „schwierigen“ Arten wurden kleine Proben entnommen und mit Hilfe eines Binokulars bestimmt. Dabei sind aber vermutlich immer wieder einzelne Individuen oder Kleinbestände von beige-

mischten, ähnlichen Arten übersehen worden, vor allem bei Characeen und Kleinlaichkräutern. Charakteristischen Arten der Quellgewässer galt regelmäßig größere Aufmerksamkeit als Arten, die in den stark eutrophierten Altrheinen ihr Hauptvorkommen haben; gelegentlich wurde bei solchen Arten nur die Gattung notiert, wenn die Bestände nicht genau durchmustert wurden (z.B. *Elodea*).

In folgenden Fällen wurde die Zahl der Vorkommen an einem Gewässer oder Gewässerzug mehrfach gewertet:

- Ein ausgedehntes Vorkommen wurde durch den Karten- oder Quadrantenschnitt der topographischen Karten 1 : 25 000 „geteilt“. Kleine Vorkommen wurden immer einem einzigen Quadranten zugerechnet.
- Ein mehr oder weniger kontinuierliches Vorkommen erstreckte sich über mehr als 500 m.
- Isolierte Vorkommen waren mehr als 300 m weit getrennt.
- Vorkommen in größeren Nebenarmen wurden zusätzlich zu solchen im Hauptarm als eigenständig gezählt.

Baggerseen wurden nicht untersucht, und zufällig von Baggerseen bekannte Vorkommen bleiben unberücksichtigt. Die hier getroffenen Aussagen zur Verbreitung und zum Rückgang einzelner Arten sind damit nur für die primären Quellgewässer und Altrheine gültig. Vgl. aber Kapitel 7, S. 88, zur fortschreitenden Eutrophierung der Baggerseen.

Die Abschätzungen der Artenhäufigkeit sind leider uneinheitlich geblieben. Häufig, vor allem in den Anfangsjahren, versuchten wir, den durchschnittlichen Deckungsgrad in der üblichen Skala 5 (>75 %), 4 (50-75 %), 3 (25-50 %), 2 (5-25 %), 1 (<5 %, aber regelmäßig), + (selten bis spärlich) und r (sehr selten) zu schätzen und zusätzlich einen Maximalwert auf einer Teilfläche (z.B. „bis 2“) anzugeben. Das sehr zeitaufwendige Verfahren blieb unbefriedigend, weil die Bedeckung oft sehr inhomogen war. Irrtümer um eine Stufe sind vermutlich öfters unterlaufen. Bei wenigen Arten (z.B. *H. vulgaris*) wurde ausschließlich oder zusätzlich die Zahl der Triebe grob ausgezählt. Größere Gewässer teilten wir - manchmal ziemlich willkürlich - in verschiedene Abschnitte ein, können aber in dieser Arbeit die Daten meistens nur pauschal darstellen. Das einfache Verfahren von KOHLER (z.B. 1978) mit fünf qualitativ definierten Klassen (sehr selten, selten, verbreitet, häufig, sehr häufig bis massenhaft) wurde uns leider erst zu einem späten Zeitpunkt der Feldarbeiten bekannt. Wir haben es wegen seiner praktischen Vorteile versuchsweise bei manchen Gewässern noch

benutzt, auch wenn bei einer qualitativen Skala vergleichbare, sichere Schätzungen verschiedener Beobachter sicherlich erst eingeübt werden müßten. Eine nachträgliche Transformation unserer Daten in die Skala nach KOHLER erschien uns zu unsicher.

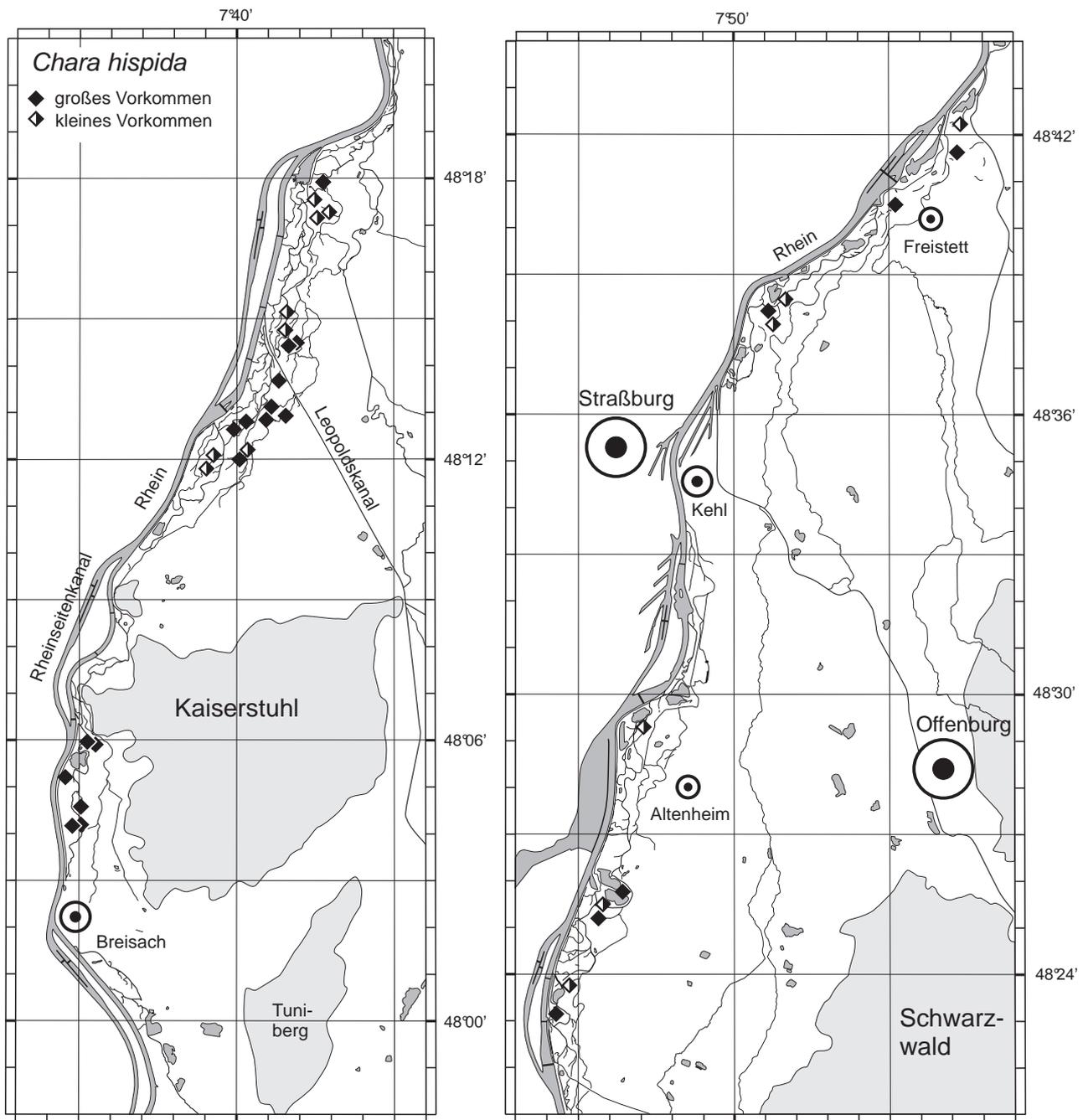
Die Bestände können sich von Jahr zu Jahr oder im Laufe des Vegetationsjahres erheblich ändern, so daß die Angaben streng genommen nur für den Kontrolltermin gelten können. Schwierigkeiten bei der Bestimmung oder bei der Bestandsschätzung werden bei den einzelnen Arten beschrieben.

### 5.3 Übersicht gefährdeter und charakteristischer Arten

In der folgenden Übersicht werden alle Arten aus Tab. 1 (S. 6) in einem eigenen Abschnitt behandelt. Bei den Blütenpflanzen richten wir uns bei Reihenfolge und Namen im allgemeinen nach ROTHMALER (1990, 1991), bei den Armleuchteralgen nach KRAUSE (1997).

#### 5.3.1 *Chara hispida*

Die Erfassung war ziemlich vollständig, weil die Art nur an Quellgewässern vorkommt, selbst wenige Pflanzen innerhalb eines Komplexes anderer Characeen relativ auffällig sind, die Art im Herbst ihre optimale Entwicklung erreicht (KRAUSE 1969), auch im Gelände relativ einfach bestimmt werden kann und Vorkommen an nicht untersuchten Kleingewässern wenig wahrscheinlich sind. Insgesamt wurden 36 Vorkommen an 31 verschiedenen Gewässern registriert (Abb. 3, 4). Etwa 22 Vorkommen nahmen Flächen von mindestens 30 m<sup>2</sup> ein, 14 waren oft wesentlich kleiner und umfaßten im Extremfall nur wenige Pflanzen; das Verhältnis von „großen“ und „kleinen“ Vorkommen schwankt jahrweise und innerhalb eines Jahres - die meisten großen Vorkommen schienen aber zumindest kurzfristig ziemlich stabil. KRAUSE (1969) beschrieb für die Zeit um 1960 Verbreitungszentren, die teilweise noch heute existieren. So liegen sechs große Vorkommen in der Tulla-Aue zwischen Breisach und Burkheim, insgesamt elf (sieben große) auf den Gemarkungen von Weisweil, Ober- und Niederhausen und vier (ein großes) im G'schleder bei Kappel (Abb. 3). Die größten Bestände weisen derzeit der Waldweiher (B10, vgl. GERKEN et al. 1980), der Quelltopf Burkheim (B03), die Waldlochschlut (B08), die Ruhsandkehle (W13, vgl. GERKEN et al. 1980), der Nebenlauf der Ameise im Suppengrund (T27) und der Quellteich im Buschenwald (T11) auf. 17 Vorkommen liegen in ausgeprägt stenothermen Quelltöpfen und Gießen, weitere zehn in mäßig stenothermen Quellgewässern,



**Abb 3:** Aktuelle Vorkommen von *Chara hispida* in Quellgewässern der Rheinniederung zwischen der Möhlinau südlich Breisach und der Renchmündung nördlich Freistett. Die linke Karte umfaßt den südlichen, die rechte den nördlich anschließenden Teil. Maßstab 1 : 250 000.

die übrigen neun in eurythermen Quellteichen. Frühere Bestandsaufnahmen waren nicht flächendeckend (KRAUSE 1969, KRAUSE, HÜGIN & Bundesforschungsanstalt 1987). Deshalb könnten die aktuellen Daten den Anschein eines noch häufigen Vorkommens erwecken. In Wirklichkeit sind sehr große Verluste eingetreten, die nach den zweifellos repräsentativen Befunden bei Weisweil (siehe unten) auf

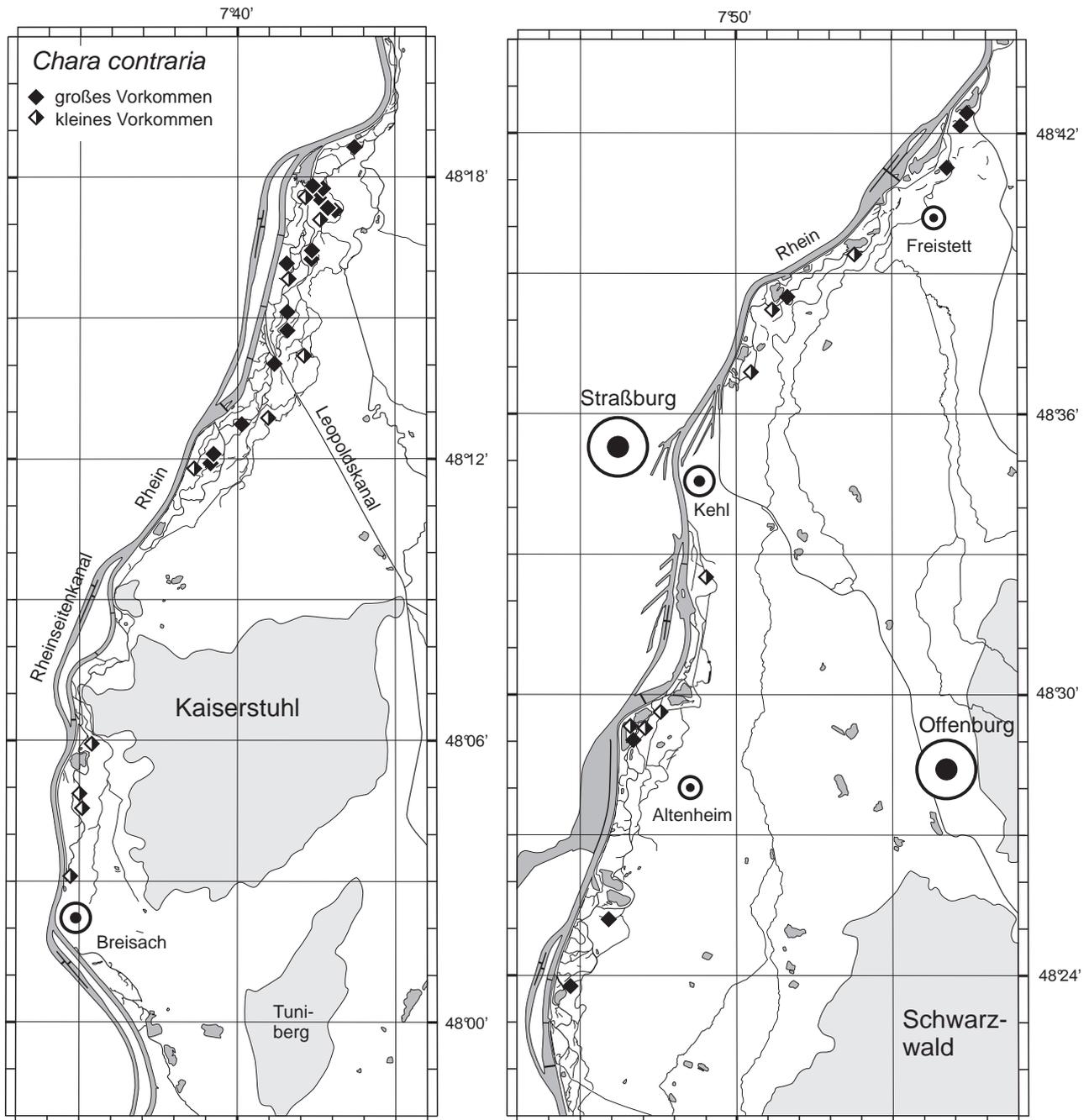
grob 80 % der früheren Bestände zu schätzen sind. Erschwerend kommt hinzu, daß viele aktuelle Vorkommen gefährdet sind, weil die Bestände sehr klein oder stark zurückgegangen sind und/ oder die Gewässer vor allem durch Eutrophierung oder Verlandung bedroht sind. So müssen von den 36 Vorkommen 13 als aktuell und 15 als mittelfristig gefährdet beurteilt werden.



### 5.3.3 *Chara contraria*

Die Erfassung war für die Quellgewässer ziemlich vollständig, weil die Art meistens mehr oder weniger geschlossene Bestände ausbildet und im Herbst ihre optimale Entwicklung erreicht (KRAUSE 1969). Insgesamt wurden 39 Vorkommen an 32 verschiedenen Gewässern registriert (Abb. 6, 7), und damit nur wenig mehr als bei *Ch. hispida*. Ein ähnliches Häufig-

keitsverhältnis ermittelte schon KRAUSE (1969). Etwa 22 Vorkommen wurden als „groß“ gewertet. Eindeutige Verbreitungszentren sind das Taubergießengebiet und die anschließende Weisweiler Rheinniederung mit 21 Vorkommen, darunter allein 15 „großen“ (Abb. 6). Verbreitungslücken liegen anscheinend im Bereich der Möhlin und zwischen Jechtingen und Wyhl. Die größten Bestände weisen derzeit



**Abb. 6:** Aktuelle Vorkommen von *Chara contraria* in Quellgewässern der Rheinniederung zwischen der Möhlinau südlich Breisach und der Renchmündung nördlich Freistett. Die linke Karte umfaßt den südlichen, die rechte den nördlich anschließenden Teil. Maßstab 1 : 250 000.



gewässern. So wuchsen die 15 als „groß“ beurteilten Bestände ausschließlich in Quellgewässern, dabei zwei allerdings auf stärker eutrophierten Abschnitten. Obwohl KRAUSE (1969) fast die gleiche Anzahl an Fundstellen nennt, muß die Art wegen der umfangreichen Verluste an Quellgewässern und der drastisch verstärkten Eutrophierung aller Altrheine stark abgenommen haben.

### 5.3.5 *Chara delicatula*

Während KRAUSE (1969) neun Fundstellen der insgesamt sehr seltenen Art verzeichnete, fanden wir sie noch dreimal, dabei zweimal nur wenige Triebe - im südlichsten Arm des Blaulochs (T12) und im Honauer Gießen (H17). Kleine Bestände haben wir allerdings eventuell in ausgedehnten Characeenbeständen gelegentlich übersehen. Das wahrscheinlich einzige größere Vorkommen befindet sich im Quellteich Buschenwald (T11). KRAUSE (1974) hat für den benachbarten, heutzutage entwerteten nördlichen Hauptarm des Blaulochs (T12) eine ganz ähnliche Vegetation mit *Ch. hispida*, *Ch. aspera* und *Ch. delicatula* u.a. aus den Jahren 1960 bis 1962 beschrieben, wie sie jetzt noch im Quellteich Buschenwald besteht.

### 5.3.6 *Chara aspera*

Während KRAUSE (1969) im Gesamtgebiet noch 61 Fundstellen meldete, fanden wir nur noch neun Vorkommen an sieben Gewässern. Dies mag mehrere Ursachen haben. Zunächst ist die Art gegen Verschmutzung und Eutrophierung besonders empfindlich (KRAUSE 1981b, 1997) und damit ihr Rückgang ein Zeiger für den Zustand unserer Quellgewässer. Sie wächst vor allem in Flachwasserbereichen, die besonders von der Verlandung bedroht sind. Weiterhin fehlen heutzutage die starken Grundwasserschwankungen, so daß die periodisch mit Wasser gefüllten Schluten als Wuchsorte fast völlig ausfallen. Bei den Kontrollen vom Boot aus haben wir möglicherweise die ganz flachen Randbereiche nicht ausreichend untersucht und damit kleine Bestände gelegentlich übersehen. In jedem Fall muß die Art unter den Arten der Gattung *Chara* besonders stark abgenommen haben. Von den aktuellen Vorkommen erscheinen sieben als ausreichend groß und stabil und damit zumindest mittelfristig gesichert. Das einzige Verbreitungszentrum ist die Rheinniederung zwischen Breisach und Burkheim mit vier „großen“ Vorkommen. Die größten Bestände wachsen derzeit in der Waldlochschlut bzw. im Jägerhofgießen (B08, vgl. GERKEN et al. 1980) und im Wachholderbock-Gießen (T15).

### 5.3.7 *Nitellopsis obtusa*

Wir fanden die Art an zwei Quellteichen im Norden des Untersuchungsgebietes (H01, H20). Sie war im Gebiet schon immer selten, obwohl sie durch eine begrenzte Eutrophierung gefördert wird (KRAUSE 1985). KRAUSE (1969) fand zunächst nur zwei Vorkommen an Baggerseen der nördlichen Rheinaue. Später (KRAUSE 1985) berichtete er von zwei weiteren Fundstellen an Quellteichen: Roßwörth (H20) 1978 bis 1983, hier 1995 und 1996 sehr spärlich; Salmenkopf-Wasser (H09) 1970, 1978, hier später verschwunden oder einzelne Pflanzen übersehen. Ähnliche Strukturen hat die Rubenkopfkehle (H01), wo wir nach starken Hochwassern im Frühjahr/ Frühlingsommer 1994 eine vorübergehende Massenentwicklung registrierten. Auf die Art sollte in Zukunft an den Quellteichen nördlich von Kehl vermehrt geachtet werden.

### 5.3.8 *Nitella syncarpa*, *Nitella tenuissima*

Drei der vier Fundstellen von *N. syncarpa* liegen nahe beieinander westlich von Freistett im nördlichen (H11) und südlichen (H12) Grundwasser sowie in der Hutmacher-Kehle (H13). Nur hier fand sich auch *N. tenuissima* (H11, H13). Ein vierter Fundort der ersten Art im Waldweiher (B10) ganz im Süden scheint völlig isoliert. Vermutlich gibt es vor allem in der Rheinniederung nördlich von Kehl noch einzelne weitere Wuchsorte in nicht systematisch genug erfaßten Flachwasserbereichen, die besonders im Sommer und Frühherbst (KRAUSE 1997) untersucht werden müßten. KRAUSE (1969) fand die erste Art an 27 und die zweite an 18 Stellen „mit leichter Häufung im Norden“. Die von ihm in der Rheinniederung nachgewiesenen Arten *Nitella batrachosperma* (acht Fundorte), *Nitella gracilis* (zwei Fundorte) und *Nitella hyalina* (ein Fundort) trafen wir nicht (nicht mehr?) an.

### 5.3.9 *Nitella opaca*

Den ersten sicheren Hinweis auf unseren bisher einzigen Fundort der „Frühjahrsart“ in der Hexenkehle bei Weisweil (W19) verdanken wir R. FRITZ (1996 mdl. Mitt.), der die Art am Oberlauf in geringer Menge fand; vermutlich bezieht sich auch schon der sehr undeutlich in einer Karte eingetragene Fundort von SCHÜTZ (1993) auf diese Stelle. Wir untersuchten daraufhin erstmals Ende April/ Anfang Mai 1998 das Gewässer, an dem wir sonst immer nur im Spätsommer und Herbst Makrophyten kartiert hatten. Zu diesem Zeitpunkt nahm die Art große Flächen des Oberlaufs, des Mittellaufs und selbst noch des Unterlaufs auf einer Gesamtstrecke von etwa 800 m ein; die Be-









Nach der großen Zahl der Vorkommen scheint die Art am südlichen Oberrhein auf den ersten Blick völlig ungefährdet. Bedenklich ist aber zunächst, daß mehr als die Hälfte aller Vorkommen klein ist und dabei eine Vielzahl von Fundstellen mit wenigen Trieben enthalten ist. Wie das für das Gesamtgebiet wahrscheinlich repräsentative Beispiel der Rheinniederung bei Weisweil zeigt, hat die Art in den letzten 30 Jahren weit über die Hälfte ihres ehemaligen Areals eingebüßt. Noch um 1975 war sie hier an vielen Altrheinen, die an den durchgehenden Altrhein zug angeschlossen sind, ähnlich häufig wie oder häufiger als das heutzutage dort allein vorkommende, eine starke Eutrophierung zumindest tolerierende *M. spicatum* (K. WESTERMANN). Eine erste systematische Kartierung 1984 (Abb. 13) konnte nur noch die letzten Reste an den Gewässern des durchgehenden Altrheinzugs aufzeigen. Seither haben fast nur Vorkommen an den Quellgewässern überlebt; aber selbst hier hat es seit 1984 durch Verlandung und Eutrophierung Verluste gegeben; aktuell gehen die Bestände insgesamt zurück (Abb. 13). Hoffnung macht die Tatsache, daß bei einer Drosselung der Fremdwasserzufuhr die Art sich rasch wieder einstellt bzw. häufiger wird, wie die Beispiele Hansenkehle (W18c) und Meliorationsgraben (W17) zeigen. Die geplante Hochwasserrückhaltung wird die Art vermutlich infolge der Ausräumung von Nährstoffen fördern; so ist es in den Poldern Altenheim an mehreren Stellen zu kleinen Neuansiedlungen gekommen (K. & S. WESTERMANN).

Bei SEBALD, SEYBOLD & PHILIPPI (1992) sind die Vorkommen am südlichen Oberrhein ganz unzureichend erfaßt. Nur in vier der 15 besiedelten Quadranten der Rheinniederung zwischen Kehl und Breisach war bisher die Art als aktuell (d.h. Vorkommen seit 1970) nachgewiesen (Abb. 12).

### 5.3.18 Tannenwedel - *Hippuris vulgaris*

Bei den Kartierungen fanden sich immerhin noch 39 Vorkommen dieser auffälligen Wasserpflanze (Abb. 14) in 31 verschiedenen Quellgewässern in 15 Quadranten der untersuchten Rheinniederung (Abb. 15, 16). Von diesen wurden 16 als „groß“ (mindestens 500 Triebe) eingestuft, die übrigen 23 bestanden teilweise nur aus wenigen Trieben. Die Schwerpunkte der Verbreitung liegen an den Quellteichen im Raum Freistett und im Taubergießengebiet (Abb. 15). Die größten Bestände wiesen das Hellwasser (H03) nördlich Freistett mit 1000-3000 geschätzten Trieben, das Salmenkopf-Wasser westlich Freistett (H09) mit weit über 10 000, das Blauloch (T12) bei Kappel mit etwa 2800, die Hexenkehle (W19) bei

Weisweil mit etwa 3900 und der Quelltopf Burkheim (B03, vgl. GERKEN et al. 1980) mit 1500-2000 Trieben zum Zeitpunkt der letzten Erfassung auf.

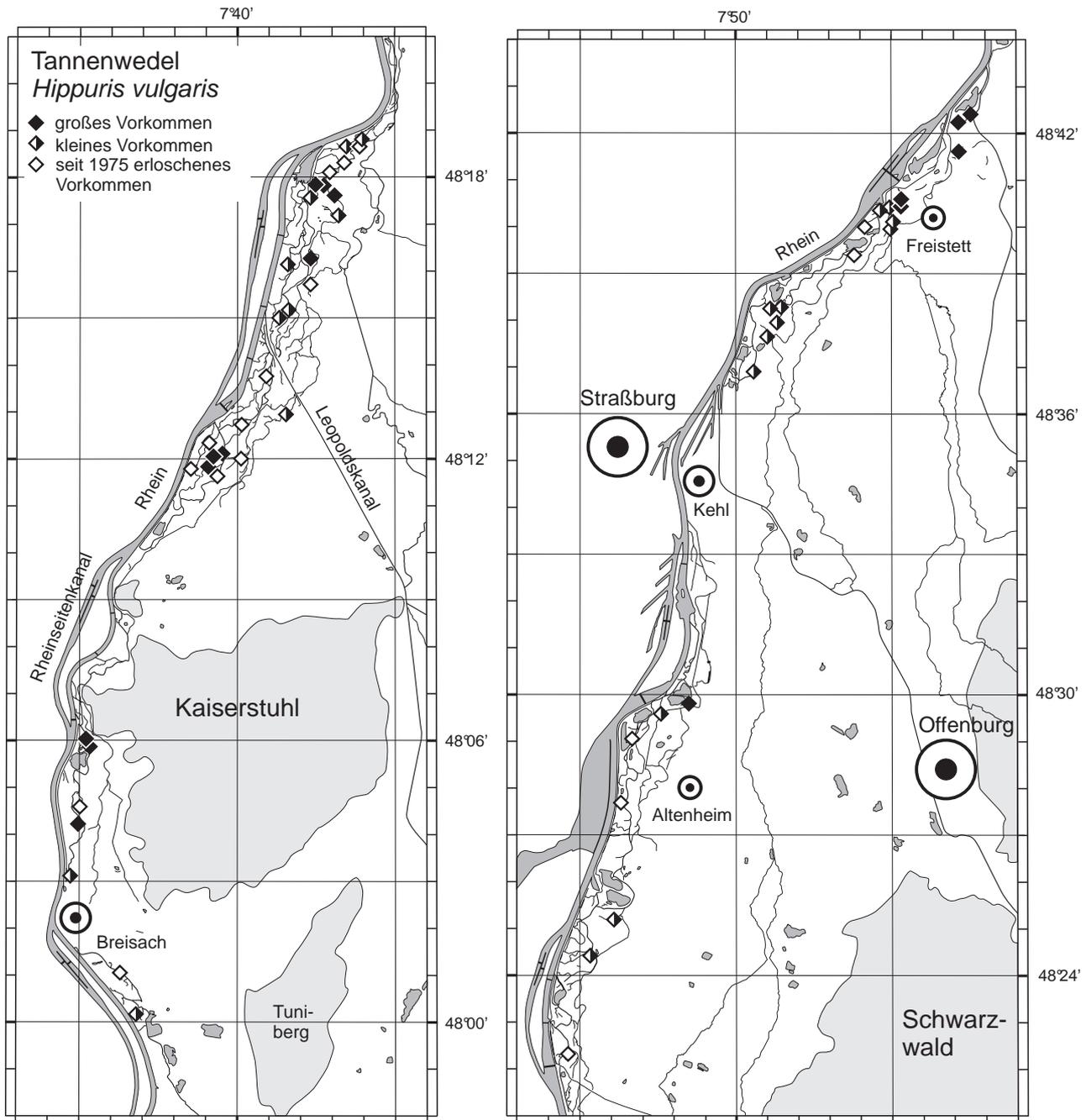
Durch den Altrheinverbund ging ein Großteil der früheren Vorkommen (d.h. der Bestände um 1960) verloren. So fanden KRAUSE, HÜGIN & Bundesforschungsanstalt (1987) 1960 im Raum Wyhl-Weisweil-Taubergießengebiet 44 „Großbestände“, „dazwischen“ war die Art damals „in schnellfließenden Gewässern allgemein zerstreut“; 1978 waren ihnen davon noch fünf Bestände bekannt, deren „Individuenzahl stark vermindert“ war. Auch wenn die Erfassungen unvollständig waren (siehe unten), zeigt der Vergleich eindeutig die drastischen Verluste, wie sie mit großer Wahrscheinlichkeit auch im ganzen übrigen Bereich zwischen Breisach und Kehl eingetreten sind. Nur im Hanauerland blieben viele, teilweise ausgedehnte Quellteiche und Gießen von einem Anschluß an den durchgehenden Altrhein zug verschont, so daß dort vermutlich der Rückgang des Tannenwedels geringere Ausmaße hatte. Auch aktu-



**Abb. 14:** Tannenwedel - *Hippuris vulgaris*  
Unterwasseraufnahme G. VEER.

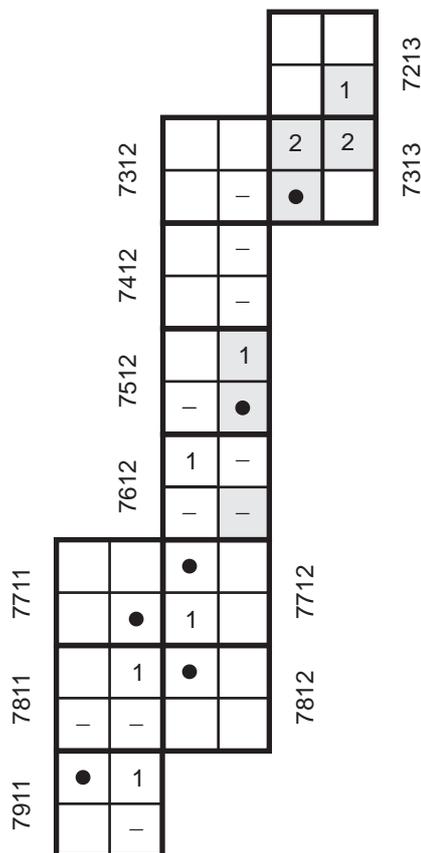
ell gehen die Bestände durch die Verlandung und Eutrophierung der Quellgewässer weiter zurück. So sind von 45 zwischen 1976 und 1986 bekannten Vorkommen (K. WESTERMANN) inzwischen 17 (38%) erloschen, 10 (22%) erfuhren eine mäßige oder starke Abnahme, und nur 18 (40%) blieben stabil oder nahmen gar zu. In zwei Quadranten verschwand damit die Art ganz.

In der Literatur sind die Vorkommen am rechtsrheinischen südlichen Oberrhein nur ungenügend berücksichtigt. Von den 17 seit 1976 besiedelten Quadranten des Untersuchungsgebietes (davon 15 aktuell) werden bei SEBALD, SEYBOLD & PHILIPPI (1992) nur acht als seit 1970 besiedelt angegeben; in zwei weiteren (7412-SO und NO bei Kehl) dort genannten Quadranten fanden wir die Art nicht (nicht mehr?) in



**Abb. 15:** Aktuelle Vorkommen von *Hippuris vulgaris* in Quellgewässern der Rheinniederung zwischen der Möhlinau südlich Breisach und der Renchmündung nördlich Freistett. Die linke Karte umfaßt den südlichen, die rechte den nördlich anschließenden Teil. Maßstab 1 : 250 000.





**Abb. 18:** Zahl der aktuellen Vorkommen von *Utricularia australis* in Quellgewässern der jeweiligen Quadranten der topographischen Karten 1 : 25 000. Schwarze Punkte: mindestens ein Vorkommen von *U. australis/vulgaris*. Grau markierte Quadranten: Nachweise von *U. australis* seit 1970 nach SEBALD et al. (1996) in Quadranten, die ganz oder teilweise zur badischen Rheinniederung gehören. Übrige Legende wie in Abbildung 4.

figkeit des Artenpaares ausreichend untersucht sein dürften. Nur an Kleingewässern sind noch manche, bisher unbekannte Wuchsorte zu erwarten. Obwohl die Sprosse leicht verdriftet werden können, ist uns bisher kein Vorkommen an einem Gewässer des durchgehenden Altrheinzuges bekannt geworden. Genaue Artbestimmungen nach Blütenmerkmalen stammen ganz überwiegend von F. SCHIEL und M. RADEMACHER, an zwei Wuchsorten von K. WESTERMANN. Von *U. australis* fanden wir bisher zehn Vorkommen an neun Gewässern (Abb. 18), von *U. vulgaris* vier Vorkommen an drei Gewässern. Bei weiteren 21 Vorkommen an 15 Gewässern blieb die Art unbestimmt. In der Rubenkopfkehle (H01) bei Helmlingen und im nördlichen Grundwasser (H11) westlich von Freistett wurden bisher jeweils beide

Arten registriert (F. SCHIEL). Bei SEBALD et al. (1996) sind für *U. vulgaris* drei aktuell besiedelte Quadranten (Vorkommen seit 1970) angegeben, von denen wir zwei bestätigen können; neu ist das Vorkommen in der Rubenkopfkehle (7213-SO). Für *U. australis* werden entsprechend sieben aktuell besetzte Quadranten beschrieben (Abb. 18), von denen wir vier bestätigen können; in weiteren vier Quadranten fanden wir bisher nicht bekannte Vorkommen. Insgesamt sind die Vorkommen beider Arten noch ungenügend dokumentiert, weil viele Vorkommen nicht auf Artniveau bestimmt sind.

Beide Arten tolerieren zwar eine mäßige Eutrophierung, verschwinden aber offensichtlich, wenn sich bei einer starken Eutrophierung geschlossene Wasserlinsendecken ausbilden (Beispiel Hausener Rheinle, W01) oder eine beträchtliche Trübung durch künstlichen Fischbesatz (Beispiel Landungsplatz bei Meißenheim, R19, wo ein Massenvorkommen vernichtet wurde) auftritt.

### 5.3.21 Nußfrüchtiger Wasserstern - *Callitriche obtusangula*

Nur bei einem Teil der Vorkommen wurde die Art nach Pollenkörnern oder Früchten genau bestimmt; bei (fast?) allen weiteren Fundstellen hat es sich aber wahrscheinlich ebenfalls um diese Art gehandelt. Der Nußfrüchtige Wasserstern ist weit verbreitet und hat ein breites Biotopspektrum. Insgesamt registrierten wir etwa 115 sichere oder vermutliche Vorkommen in 84 Quellgewässern. Die Art wächst regelmäßig im flachen Wasser (bevorzugt in den Uferbereichen) im unmittelbaren Bereich von Limnokrenen und anderen Quellen, besiedelt aber auch die Gießen und viele Quellteiche. Über die hier erfaßten Quellgewässer hinaus findet sie sich regelmäßig an Kleingewässern, an stark eutrophierten und deshalb hier nicht berücksichtigten Quellteichen sowie auf vielen Abschnitten des durchgehenden Altrheinzuges. Auch wenn der Altrheinverbund zunächst zu einer Zunahme der Art geführt hat (KRAUSE 1981a), ist zumindest in den letzten 20 Jahren mit der wachsenden Eutrophierung in vielen Altrheinen ein drastischer Rückgang eingetreten (K. WESTERMANN, vgl. auch SCHÜTZ 1993 und WESTERMANN & SCHARFF 1988); vor allem ausgedehnte Bestände sind dort wieder ziemlich selten geworden.

### 5.3.22 Pfeilkraut - *Sagittaria sagittifolia*

Das Pfeilkraut ist eine typische, verbreitete und teilweise häufige Art des durchgehenden Altrheinzuges und im Zuge der starken Eutrophierung dort viel häufiger geworden (vgl. WESTERMANN & SCHARFF

1988). An Quellgewässern fehlt die Art weitgehend (sechs Vorkommen in Quellteichen und Unterläufen von Gießen).

### 5.3.23 Kanadische Wasserpest - *Elodea canadensis*

Früher wies die Art am südlichen Oberrhein ein breites Biotopspektrum auf, das von stark eutrophierten Altrheinen bis zu den Quelltöpfen reichte (K. WESTERMANN). Heutzutage ist sie weitgehend von *E. nuttallii* verdrängt und hauptsächlich noch in Quellgewässern vertreten (SEBALD et al. 1998, R. FRITZ 1996 mdl., K. & S. WESTERMANN). Wir haben die Kanadische Wasserpest im Rahmen dieser Arbeit in insgesamt 55 Quellgewässern nachgewiesen; die tatsächliche Zahl dürfte noch etwas höher liegen, weil wir gelegentlich nur die Gattung *Elodea* protokolliert haben. Auch *E. nuttallii* dringt schon in die Quellgewässer ein, kommt aber hier meist wesentlich seltener oder nur in den Unterläufen manchmal ähnlich häufig vor; bei einer Eutrophierung, wie aktuell an der Hexenkehle bei Weisweil (W19), scheint sie sich rasch auszubreiten; vgl. auch WESTERMANN & WESTERMANN 1998.

### 5.3.24 Froschbiß - *Hydrocharis morsus-ranae*

Der Froschbiß ist im Gebiet mit fünf bekannten Vorkommen selten und auf weitgehend stehende Gewässer (Quellteiche und Rheinseitengraben) beschränkt: Breigießenkehle (W04) bei Oberhausen (seit 1984 bekannt, K. WESTERMANN); Roßwörth (H20) bei Leutesheim (seit 1983 bekannt, K. WESTERMANN); "Kirchfeldwasser W Rheinbischofsheim" (1996, R. FRITZ in SEBALD et al. 1998); vermutlich ist mit diesem in Freistett und Rheinbischofsheim unbekanntes Gewässernamen (O. SCHNEIDER, F. SUTTER, W. URBAN mündl. Mitt.) das Salmenkopf-Wasser (H09) in der Nachbarschaft des Gewannes "Kirchfeld" gemeint; Hellwasser (H03) (1996, F. SCHIEL); Rheinseitengraben bei Meißenheim OG (7512-SW, 4.7.1998 drei nahe beieinander liegende Klein-vorkommen, K. & S. WESTERMANN). Die ersten drei Fundstellen sind bei SEBALD et al. (1998) berücksichtigt, die beiden letzten sind neu.

### 5.3.25 Dichtes Fischkraut - *Groenlandia densa* (Abb. 19)

An Quellgewässern der Rheinniederung fanden wir zehn Vorkommen an acht Gewässern, drei früher bekannte Vorkommen (K. WESTERMANN) an drei Quellgewässern waren verschwunden. Im Altrhein Kälberwert bei Freistett (1996, 2-3 m<sup>2</sup>, K. & S. WESTERMANN) und im Rheinseitengraben zwischen



**Abb. 19:** Dichtes Fischkraut - *Groenlandia densa*. (Mitte). (Im gedruckten Original ein ähnliches Bild aus derselben Serie.)

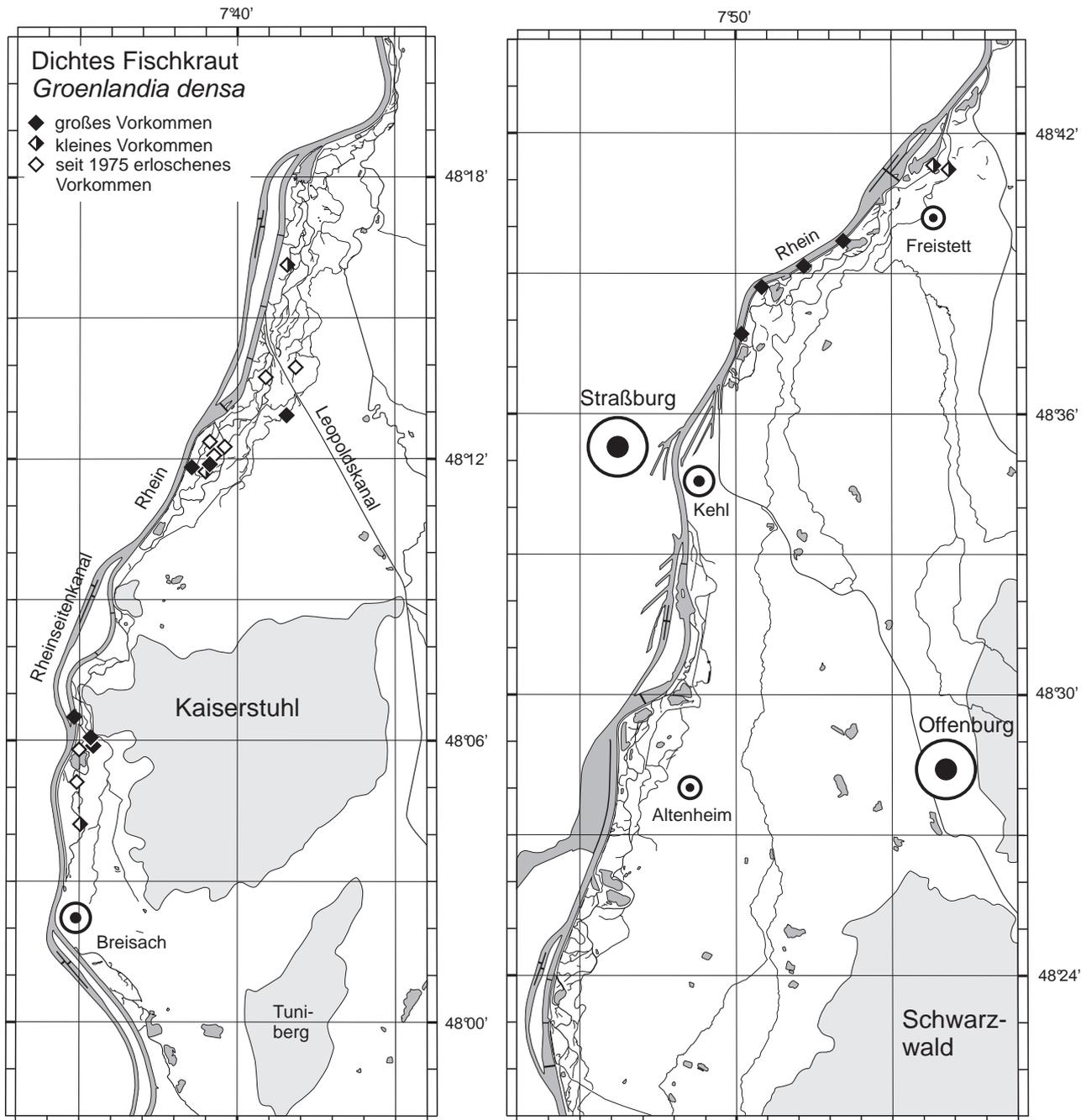
Unterwasseraufnahme G. VEER

Leutesheim und Freistett (1996, ausgedehnte Bestände, K. & S. WESTERMANN) kamen fünf weitere Vorkommen an zwei Gewässern hinzu; ein weiteres Vorkommen in einem Altrhein im Gewann Bienenwert/ Honau, der mit dem Rheinseitengraben in Verbindung steht, wurde wegen seiner unmittelbaren Nachbarschaft zum Rheinseitengraben nicht als eigenständig gewertet. An Altrheinen waren andererseits vier früher bekannte Fundstellen (K. WESTERMANN) an drei Gewässern nicht mehr besiedelt. Außerhalb der Rheinniederung sind uns zwei Vorkommen im Scheidgraben und im Neuen Graben westlich Lahr (1994, 1995, A. HEITZ, K. WESTERMANN) bekannt. Vgl. Abb. 20, 21.

Schwerpunkte liegen am Rheinseitengraben nördlich Kehl, bei Burkheim und im Raum Weisweil. Die größten Bestände weisen der Rheinseitengraben und der Quelltopf Burkheim (B03) auf. Die Art kann sowohl im unmittelbaren Bereich von kräftig schütten Limnokrenen zusammen mit *Ch. hispida*

(Beispiele: Quelltopf Burkheim (B03) und Amerika-loch (W08) bei Weisweil) als auch in stärker eutrophierten Gewässern (Beispiele: Rheinseitengraben, Steingrundkehle (H06) bei Freistett) vorkommen. Unsere Funde bis einschließlich 1996 werden bei SEBALD et al. (1998) berücksichtigt. Zusätzlich zu unseren Funden sind dort vier weitere Quadranten mit aktuellen Funden (nach 1970) dargestellt: 7213-SO

weist nur ein untersuchtes Quellgewässer auf, an dem die Art wahrscheinlich fehlt; 7512-SW besitzt nur einen geringen rechtsrheinischen Flächenanteil, hier sind uns nur linksrheinisch ausgedehnte Vorkommen am Schützengießen bei Krafft-Plobsheim bekannt; 7612-SW umfaßt vor allem das nördliche Taubergießengebiet, hier fanden wir bei einer intensiven Nachsuche 1995 die Art nicht, kennen sie aber



**Abb. 20:** Aktuelle Vorkommen von *Groenlandia densa* in Quellgewässern der Rheinniederung zwischen der Möhlinau südlich Breisach und der Renchmündung nördlich Freistett. Die linke Karte umfaßt den südlichen, die rechte den nördlich anschließenden Teil. Maßstab 1 : 250 000.



erfaßt wurden. Außerdem sterben die ersten Pflanzen schon im Spätsommer ab - zu den Zeitpunkten unserer Kartierungen im Herbst war offensichtlich ein Großteil des Bestandes wieder verschwunden, wie wir zumindest an der Hexenkehle bei Weisweil (W19) in etlichen Jahren festgestellt haben. Bisher sind uns 15 regelmäßige Vorkommen in 14 Gewässern bekannt geworden, von denen 14 noch aktuell sind (Abb. 22). Der größte Bestand findet sich an der Hexenkehle, wo wir die Art seit 1975 in vielen Jahren angetroffen haben.

Bei SEBALD et al. (1998) sind unsere Funde bis einschließlich 1996 berücksichtigt. Sie werden hier zusammen mit neuen Nachweisen aufgezählt (alle außer H14 von K. & S. WESTERMANN):

Quellgewässer: Nasenloch (Junge Gründe) 1996 (H14, R. FRITZ in SEBALD et al. 1998); Helle Kehle (R13) 1997; Brunnenwasser bei Meißenheim (R17) 1975 ff., 1993; Schaftheygrund-Gießen (T22) 1995; Kleiner Rhein (T24) 1997; Hausener Rheinle (W01) 1976 ff., letztmals 1989, aktuell erloschen; Amerikaloch (W08) 1976 ff. bis 1998 in vielen Jahren; Ruhsandkehle (W13) 1976 ff. bis 1996 in einzelnen Jahren; Meliorationsgraben (W17) 1994, 1996 u.a.; Hansenkehle (W18) 1997 Neuansiedlung; Hexenkehle (s.o., zwei Vorkommen gewertet).

Altrheine: Buchten des Altrheins Weisweil 1997 (Quadrant 7711-SO); Krautwinkel bei Oberhausen 1997 (7712-SW); Nebenarme der Stückerkehle im Neugrund bei Oberhausen 1997 (7712-SW).

### **5.3.27 Haarblättriges Laichkraut - *Potamogeton trichoides***

Nach R. FRITZ (mdl. 1996), FRITZ, TREMP & KOHLER (1998) und SEBALD et al. (1998) kommt die Art in der untersuchten Rheinniederung regelmäßig vor (Nachweise seit 1970 in 13 Quadranten). Demgegenüber konnten wir die Art an Quellgewässern nur in drei Quadranten nachweisen. Bis 1995 waren einzelne Bestimmungen noch unsicher; sie bleiben deshalb hier unberücksichtigt. Außerdem haben wir an fast allen Gewässern immer nur eine geringe Zahl von Kleinlaichkräutern systematisch bestimmt und dabei wahrscheinlich die Art öfters übersehen. FRITZ, TREMP & KOHLER (1998) fanden die Art anscheinend vor allem in strömungsarmen Uferbereichen eutropher Altrheine.

### **5.3.28 - Berchtolds Laichkraut - *Potamogeton berchtoldii***

Die Art ist in den untersuchten Quellgewässern das häufigste Kleinlaichkraut. Insgesamt konnten wir sie in 62 Quellgewässern nachweisen; dabei haben wir

nur Fundstellen berücksichtigt, an denen wir einzelne Pflanzen gesammelt und mit Lupe (20fache Vergrößerung) oder Binokular bestimmt haben. Weitere Vorkommen befinden sich in Buchten und Nebenarmen des nicht untersuchten durchgehenden Altrheinzugs.

### **5.3.29 Durchwachsenes Laichkraut - *Potamogeton perfoliatus***

Die Art ist in den Gewässern des durchgehenden Altrheinzugs verbreitet und teilweise häufig. Sie dringt gelegentlich in Mündungsbereiche von Quellgewässern und in eutrophierte Quellteiche ein. Wir haben sie in neun untersuchten Quellgewässern in geringen Abundanzen angetroffen (sechsmal Bedeckung r, einmal r/+, zweimal +).

### **5.3.30 Spiegelndes Laichkraut - *Potamogeton lucens***

Die Art besiedelt Quellteiche und Mündungsbereiche von Gießen und wurde von uns an 32 untersuchten Quellgewässern gefunden. Sie kommt auch regelmäßig an den Gewässern des durchgehenden Altrheinzugs vor, ihre Bestände sind aber dort zumindest im Raum Weisweil seit etwa 1975 erheblich zurückgegangen (K. WESTERMANN).

### **5.3.31 Teichfaden - *Zannichellia palustris***

Obwohl die Art „unter den Wasserpflanzen zu den wenigen Gewinnern der Gewässereutrophierung“ gehören soll (SEBALD et al. 1998), ist sie in der rechtsrheinischen Niederung des südlichen Oberrheins mit 41 Vorkommen eine regelmäßige Art der Quellgewässer. Wir fanden sie bevorzugt in flachen Bereichen bis in die Oberläufe und die Nachbarschaft der Quellen, fast immer aber nur in geringer oder mäßiger Abundanz. Ähnliche Verhältnisse herrschen offensichtlich im Elsaß (CARBIENER et al. 1990). An den Gewässern des durchgehenden Altrheinzugs tritt der Teichfaden dagegen mit wesentlich geringerer Stetigkeit auf.

### **5.3.32 Großes Nixenkraut - *Najas marina***

Die Art soll am Oberrhein südlich Rastatt nur „vereinzelt“ vorkommen, aber „offensichtlich in Ausbreitung sein“, wobei „alle Fundstellen in Kiesgruben“ liegen (SEBALD et al. 1998). Wir können hier acht neue Fundorte in Quellteichen und Altrheinen und vier zusätzlich besetzte Quadranten anführen. Da die Art eutrophierte Gewässer besiedelt und der durchgehende Altrheinzug nicht untersucht wurde, sind Verbreitung und Häufigkeit aber nur unzureichend geklärt. Zu den in der Dokumentation

beschriebenen Vorkommen in den Quellteichen H20, R05, R19, B01 und B07 kommen noch drei in Altrheinen: Neuer Holzplatz bei Ottenheim (7612-NW; GERKEN et al. 1980; regelmäßige Funde seit 1978, letzte Kontrolle 1993, K. WESTERMANN); Zulauf zur Flachwasserzone am Kulturwehr Kehl (7412-SO; 1993 häufig, dann abnehmend, 1997 selten, K. & S. WESTERMANN); Altrhein Goldscheuer-Marlen (7412-SO; 1996 häufig auf mindestens 2 km Länge, auch in Buchten und Seitenarmen, K. & S. WESTERMANN).

### 5.3.33 Kleines Nixenkraut - *Najas minor*

Aktuelle Funde (seit 1970) in der untersuchten Rheinniederung waren nicht bekannt, in der Literatur genannte Vorkommen konnten nach 1900 nicht mehr bestätigt werden; der einzige aktuelle Fundort am südlichen Oberrhein lag in einer Kiesgrube bei Allmannsweier (SEBALD et al. 1998). Die beiden Fundstellen bei Freistett im nördlichen Grundwasser (H11, 1996 M. RADEMACHER) und in der Hutmacherkehle (H13, 1996 F. SCHIEL) bedeuten allerdings keine Wiederentdeckung der Art für die südliche Oberrheinniederung nach langer Zeit, weil SEBALD et al. (1998) eine benachbarte Fundstelle im Salmenkopf-Wasser (H09, GERKEN et al. 1980) übersehen haben.

### 5.3.34 Nadel-Sumpfsimse - *Eleocharis acicularis*

Die Art kommt überwiegend an flach überschwemmten und zeitweilig trockenfallenden Gewässerrändern vor, „zwischen Rastatt und Breisach zumeist an Sekundärstellen (Kiesgruben“ (SEBALD et al. 1998). Ihr Vorkommen an sieben Quellgewässern ist deshalb bemerkenswert: H11, H12, H13, W09 (flutende Form), W10 (flutende Form), B10 (flutende Form), B14 (flutende Form). Dazu kommt ein weiteres Vorkommen (flutende Form) in der neu angelegten Flachwasserzone am Kulturwehr Kehl (7412-SO, 1997, K. & S. WESTERMANN).

### 5.3.35 Untergetauchte Wasserlinse - *Lemna trisulca*

Die Art tritt an Quellgewässern regelmäßig und teilweise häufig auf und ist dort oft die häufigste Wasserlinse. Wir registrierten sie in 64 Quellgewässern und kennen sie zusätzlich von vielen, oft beschatteten Kleingewässern und Seitenarmen. Im stark eutrophierten durchgehenden Altrheinzug wächst sie dagegen höchstens in Nebengewässern. Unsere Fundpunkte decken mit einer Ausnahme die 17 von SEBALD et al. (1998) als aktuell besiedelt gemeldeten Quadranten unseres Untersuchungsgebietes ab. Vermutlich könnte die Art auch in den übrigen fünf Quadranten nachgewiesen werden.

### 5.3.36 Teichlinse - *Spirodela polyrhiza*

Im Gegensatz zu den *Lemna*-Arten ist die Teichlinse in Quellgewässern selten oder spärlich. Wir registrierten nur Kleinvorkommen in zwölf verschiedenen Gewässern, wobei Pflanzen in geringer Anzahl wahrscheinlich gelegentlich übersehen worden sind. Nach FRITZ, TREMP & KOHLER (1998) meidet die Art die kaltstenothermen Grundwasserabflüsse.

### 5.3.37 Zwerg-Igelkolben - *Sparganium minimum*

Nach SEBALD et al. (1998) kam die Art „in der mittel- und südbadischen Rheinaue mehrfach in gießen-artigen Altwässern, bis um 1970 z.T. in reichen Beständen“ vor, die „inzwischen überall erloschen“ sein sollen. Wir fanden die Art seither dreimal: Ruhsandkehle (W13) bei Weisweil: 1984 (nicht 1994, 1996, 1997) wenige sterile Exemplare im Herbst im seichten Wasser (K. WESTERMANN). Quelltopf Burkheim (B03): 1994 wenige, sterile Exemplare im Herbst im seichten Wasser (K. & S. WESTERMANN). Die Bestimmung der wenige Millimeter breiten, untergetauchten Grundblätter erfolgte jeweils nach HEGI (1977); die Blätter bestanden nur aus einer Luftkammernschicht und hatten keinerlei Ansatz für einen Kiel. Die Pflanze war uns aus anderen Gegenden bekannt.

Rand des alten Baggersees im NSG Sauschollen mit verbreiteten Grundwasseraustritten (7512-SO): 12.07.1995, Bedeckung +.2, zusammen mit *N. lutea*, *M. verticillatum*, *U. australis* und *P. pectinatus* (M. RADEMACHER).

### 5.3.38 Weitere Arten

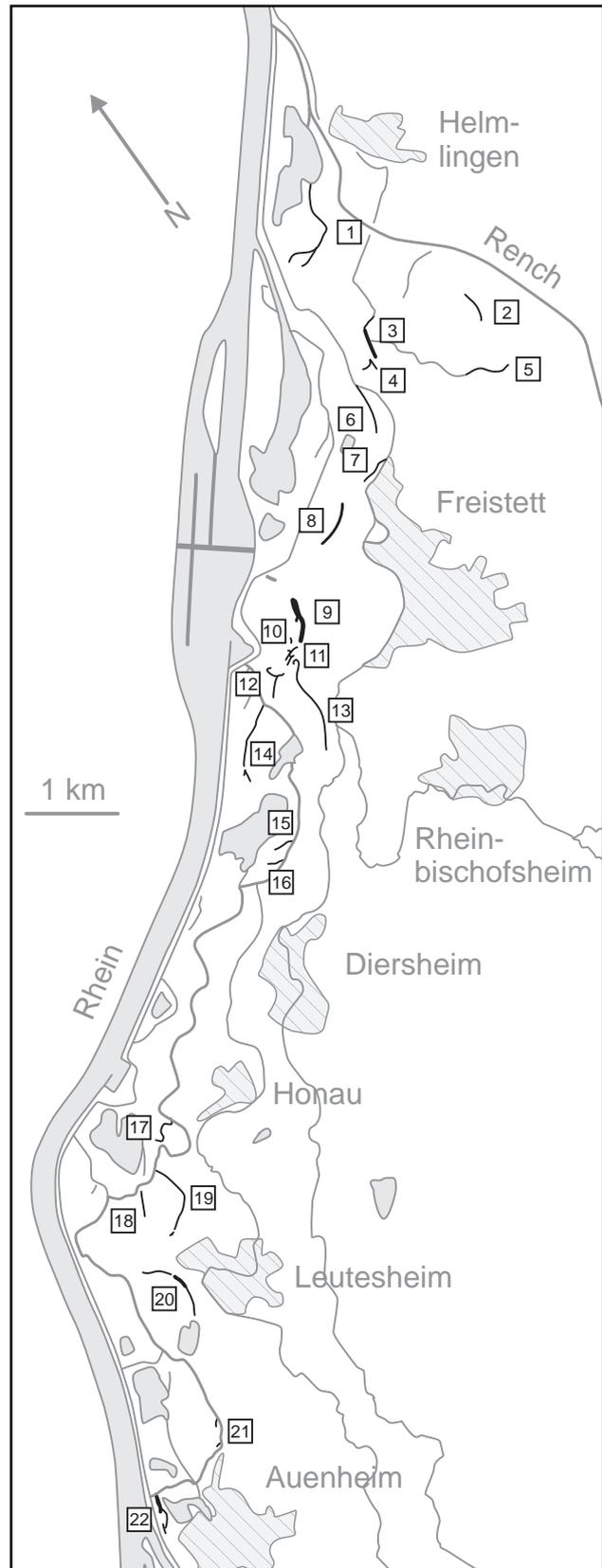
Hier zählen wir Makrophyten auf, die wir gelegentlich oder regelmäßig in Quellgewässern angetroffen haben, die dort aber nicht ihren Schwerpunkt haben. Röhrichtpflanzen, die nur ausnahmsweise in einer eigenständigen flutenden Form ohne benachbarte Röhrichtformen auftreten, bleiben ebenso wie Bastarde unberücksichtigt.

Gemeines Hornblatt - *Ceratophyllum demersum*, Schild-Wasserhahnenfuß - *Ranunculus peltatus*, Flutender Hahnenfuß - *Ranunculus fluitans*, Ähren-Tausendblatt - *Myriophyllum spicatum*, Sumpf-Wasserstern - *Callitriche palustris*, Schwanenblume - *Butomus umbellatus*, Nuttalls Wasserpest - *Elodea nuttallii*, Kamm-Laichkraut - *Potamogeton pectinatus*, Krauses Laichkraut - *Potamogeton crispus*, Schwimmendes Laichkraut - *Potamogeton natans*, Knoten-Laichkraut - *Potamogeton nodosus*, Kleine Wasserlinse - *Lemna minor*, Zierliche Wasserlinse - *Lemna minuta*, Einfacher Igelkolben - *Sparganium emersum*, Großer Algenfarn - *Azolla filiculoides*.

## 6. Übersicht der verschiedenen Quellgewässer

Für jedes Gewässer werden folgende Daten dargestellt:

- Ein Kennbuchstabe für eines der fünf Teilgebiete und eine Nummer für das Gewässer innerhalb des Teilgebietes; der Lokalname des Gewässers (so weit bekannt), ersatzweise eine Beschreibung von Gewässerart und Gewann; die Gemarkung (nicht die politische Gemeinde) und der Landkreis, die Bewertung sowie in eckigen Klammern die Bewertung von KRAUSE in GERKEN et al. 1980.
- Die Lage wird durch die Nummer und den Namen des betreffenden Meßtischblattes 1 : 25 000, den jeweiligen Quadranten, die Rechts - und Hochwerte sowie eine Übersichtskarte beschrieben.
- Gewässereigenschaften, Gefährdungen und Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen werden je nach der Bedeutung und den Kenntnissen der Autoren mit unterschiedlicher Ausführlichkeit dargestellt. Die letzten beiden Themen werden außerdem in Übersichtstabellen für jedes der fünf Teilgebiet behandelt.
- Vorkommen von Makrophyten und von *Hildenbrandia rivularis*, die nach den Roten Listen Baden-Württembergs und Deutschlands (KORNECK, SCHNITTLER & VOLLMER 1996, SCHMIDT et al. 1996, KNAPPE et al. 1996, HARMS et al. 1983 u.a.) gefährdet sind, werden für jedes behandelte Gewässer dokumentiert. Da Characeenvorkommen in der FFH-Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft ausdrücklich im Anhang I über „Natürliche Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse“ als kennzeichnende Vegetation von „Oligo- bis mesotrophen kalkhaltigen Gewässern“ genannt werden, führen wir zusätzlich auch jeweils die nicht gefährdeten Characeen auf. Die Vorkommen weiterer Arten werden ohne detaillierte Angaben zur Verbreitung, Häufigkeit und zu Bestandsveränderungen im Kapitel 5 aufgezählt. Aus Platzgründen verwenden wir hier bei allen Arten jeweils nur den abgekürzten Gattungsnamen und den Artnamen.
- Daten, die von M. RADEMACHER bzw. F.-J. SCHIEL erhoben wurden (RADEMACHER 1996, SCHIEL 1996), werden mit MR bzw. FS gekennzeichnet, Daten vor 1994 von K. bzw. E. WESTERMANN mit KW bzw. EW. Alle übrigen Daten gehen auf K. und S. WESTERMANN (SW) zurück.



**Abb. 23:** Quellgewässer (schwarz, Nr. 1 bis 22 wie in Kapitel 6.1.1) des Hanauerlandes.

## 6.1 Hanauerland

### 6.1.1 Übersicht der Quellgewässer (Abb. 23)

H01	Rubenkopfkehle/ Helmlingen OG	A [C]
7213 (Lichtenau-Scherzheim) - SO	R 34227/ H 53966 bis R 34233/ H 53971	
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u>		
Großer, insgesamt etwa 1,1 km langer, bis etwa 60 m breiter, abgeschnittener Altarm mit Quellteichcharakter, der offensichtlich nur mit geringer Intensität fischereilich bewirtschaftet wird und deshalb reichhaltige Makrophytenbestände aufweist. Der Oberlauf besteht aus zwei breiten Armen (a), die sich zum sehr breiten Mittellauf (b, Abb. 24) vereinigen. Nach einer Engstelle beginnt der Unterlauf (c), der mit einem großen Baggersee in Verbindung steht und deutlich trüber, eutrophierter und ärmer an gefährdeten Makrophyten ist. Ein erheblicher Teil des früheren Gewässers ist durch den Baggersee zerstört worden.		
<u>Wasserpflanzen</u> (08.10.1994 u.a., Ergänzungen FS):		
<i>Ch. hispida</i> (b: eine Pflanze gesammelt; insgesamt sicher selten),		
<i>Ch. contraria</i> (a, b: sehr hfg., in manchen Bereichen bis 5; c: spärlich),		
<i>Ch. globularis</i> (a, b: drei Pflanzen gesammelt, insgesamt sehr spärlich),		
<i>Ch. vulgaris</i> (a: drei Pflanzen gesammelt, insgesamt sehr spärlich in Randbereichen),		
<i>N. obtusa</i> (a, b: sehr hfg., in weiten Bereichen 5; c: spärlich. FS registrierte ab Juli 1994 eine explosionsartige Bestandsvermehrung, so daß die Art ab September bis in den Winter stark dominierte; ab März 1995 nahmen die Bestände rasch ab, im Sommer 1995 blieben sie klein),		
<i>N. alba</i> (c: ein großer Bestand),		
<i>R. circinatus</i> (a, b: r; c: hfg., z.T. bis 5),		
<i>M. verticillatum</i> (a, b: hfg., hier <i>M. spicatum</i> r; c: ziemlich spärlich und <i>M. spicatum</i> deutlich häufiger),		
<i>H. vulgaris</i> (a: bis zu 450 Triebe; b: bis zu 200 Triebe; c: ganz vereinzelt),		
<i>U. australis</i> und <i>U. vulgaris</i> (Artbestimmung FS; a, b: sehr große Bestände, Bedeckung bis 4; c: vereinzelt).		



**Abb. 24:** Die Rubenkopfkehle (H01). Aufnahme: F.-J. SCHIEL, 17.7.1995.

<b>H02</b>	<b>Ehemaliger Entenfang Hinterwert/ Membrechtshofen OG</b>	<b>A [siehe Text]</b>
------------	--	-----------------------

7313 (Rheinau) - NO

R 34240/ H 53951

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Verlandender Altarm, der im Südosten noch eine geschlossene Wasserfläche aufweist, seit 1984 aber ziemlich zugewachsen und wesentlich stärker beschattet ist und außerdem viel zusätzliches Fallholz aufweist. Eine vorsichtige Pflege ist zur Erhaltung dringend.

Wasser- und Röhrichtpflanzen (20.09.1984 Kontrolle vom Boot aus, außerdem Daten 1984 von R. ZIMMERMANN (schriftl. Mitt.); 08.10.1994 Kontrolle von wenigen Uferstellen aus):

*Thelypteris palustris* (1984 und 1994 hfg.),

*H. palustris* (1984 ziemlich hfg., 1994 nur eine klei-

ne Pflanze erkennbar, genaue Kontrolle nicht möglich, aber starker Rückgang wahrscheinlich),

*Cicuta virosa* (1984 und 1994 an den Rändern rgm.; der Fundort ist vermutlich der einzige aktuelle in der südbadischen Oberrheinebene, er fehlt bei SEBALD et al. 1992),

*Menyanthes trifoliata* (1984 und 1994 hfg.; der Fundort ist nach SEBALD et al. (1996) einer von maximal drei aktuellen in der südbadischen Oberrheinebene; er fehlt dort aber bzw. ist als „Beobachtung vor 1900“ aufgeführt). Bei GERKEN et al. (1980) ist die Röhrichtgesellschaft mit *Cicuta virosa* und *Menyanthes trifoliata* als „einmalig“ für die südliche Oberrheinebene ausführlich beschrieben.

<b>H03</b>	<b>Hellwasser/ Membrechtshofen OG</b>	<b>A [-]</b>
------------	---------------------------------------	--------------

7313 (Rheinau) - NO

R 34228/ H 53953 bis R 34230/ H 53956

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Großer, klarer, fischereilich extensiv genutzter Quellteich mit üppigen Makrophytenbeständen, die sich zwischen 1984 und 1994 nach Artenspektrum und Vitalität kaum verändert haben (K. WESTERMANN). Im Winter 1998/99 wurde allerdings eine nicht genehmigte (NSG!), umfangreiche Ausräumung von Wasserpflanzen durchgeführt (Ch. MÜNCH). Der nordöstliche Teil des früheren Gewässers zwischen dem querenden Weg und der Rench ist weitgehend verlandet und eutrophiert; er könnte

wahrscheinlich durch eine abschnittsweise Ausbaggerung saniert werden.

Wasserpflanzen (24.09.1994, Kontrolle von vielen Uferstellen aus. Ergänzungen FS 1994, 1995):

*Ch. hispida* (2, FS),

*N. alba* (+),

*M. verticillatum* (>>10 000 Triebe, lokal bis 5),

*H. vulgaris* (1000 bis 3000 Triebe, lokal bis 4, Zunahme seit 1984),

*H. morsus-ranae* (1994, 1995 im nordöstlichen Teil bis 4, FS).

<b>H04</b>	<b>Angelteiche Hellwasser/ Freistett OG</b>	<b>C, D [-]</b>
------------	---	-----------------

7313 (Rheinau) - NO

R 34228/ H 53953

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Vollständig abgetrennter Oberlauf des Hellwassers (H03) westlich des Hochwasserdamms, der intensiv fischereilich genutzt wird (Graskarpfenbesatz!,

*Ctenopharyngodon idella*) und deshalb in allen tieferen Bereichen vollkommen trübe ist.

Wasserpflanzen (24.09.1994):

*N. alba* (+),

*M. verticillatum* (r, in einem flachen Bereich 1).

<b>H05</b>	<b>Graben Laast/ Membrechtshofen OG</b>	<b>B [-]</b>
------------	---	--------------

7313 (Rheinau) - NO

R 34239/ H 53944 bis R 34236/ H 53946

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Schmäler, mit Grundwasser gefüllter Graben. Er entspringt im nahen Laast, einem kleinen Wald mit Erlenbrüchen, und verläuft dann in der Feldflur. Hier ist er teilweise von 2 bis etwa 10 m breiten Randstreifen aus Schilf, Weiden und Hochstauden abgeschirmt, die den Grabengrund aber stark beschatten. Bei den letzten Besuchen (1996) führte er wenig Wasser, so

daß die Wasservegetation kümmerle. Zur dauerhaften Sicherung müssen eine ausreichende Wasserführung und eine regelmäßige Pflege gewährleistet sein. Wasserpflanzen (24.09.1994 u.a.):

*H. palustris* (flächige Massenbestände auf etwa 250 m Länge, die 1984 von K. WESTERMANN entdeckt wurden, bis 1994 noch in der ehemaligen Ausdehnung und Vitalität wuchsen, 1996 aber stark zurückgegangen waren und kümmerle).

<b>H06</b>	<b>Steingrundkehle/ Freistett OG</b>	<b>B [C]</b>
7313 (Rheinau) - NO	R 34223/ H 53946 bis R 34225/ H 53951	
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Etwa 550 m langer, bis zu 25 m breiter, im Oberlauf mäßig stenothermer Quellarm mit geringem Abfluß, der in den Mühlbach mündet. Großer, wahrscheinlich durch Besatzmaßnahmen künstlich erhöhter Fischbestand (Karpfen u.a.), der die Ursache für eine beträchtliche Eintrübung in den tieferen Bereichen ist. Direkt angrenzende große Maisäcker am Ostufer.	Zur Renaturierung und Erhaltung der Biotopqualität müssen der Fischbesatz reduziert, jegliche Entenkirrung unterlassen und auf der Ostseite ein Schutzstreifen eingerichtet werden. <u>Wasserpflanzen</u> (16.10.1994, 24.08.1996): <i>Ch. contraria</i> (hfg./ 1), <i>M. verticillatum</i> (wenige Stöcke), <i>G. densa</i> (etwa 200 Triebe, wie alle genannten Arten fast nur in den flacheren, weniger trüben Bereichen).	
<b>H07</b>	<b>„Kleines Bächel“ Altfreistett/ Freistett OG</b>	<b>C [-]</b>
7313 (Rheinau) - NO	R 342205/ H 53943 bis R 34223/ H 53944	
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Etwa 250 m langer stenothermer Quellarm mit geringem Abfluß (etwa 10 l/s), der vor etwa sieben Jahren	ausgebaggert wurde, im Unterlauf aber im Rückstaubereich des Mühlbachs liegt. <u>Wasserpflanzen</u> (24.08.1996): <i>M. verticillatum</i> (wenige Triebe im Oberlauf).	
<b>H08</b>	<b>„Altrhein“/ Freistett OG</b>	<b>C [-]</b>
7313 (Rheinau) - NO	R 34211/ H 53940 bis 34215/ H 53942	
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Etwa 500 m langer, bis 50 m breiter, mäßig klarer bis trüber, vermutlich ziemlich intensiv fischereilich genutzter Quellteich am Rand des Freistetter Gewerbe-	gebietes - Rest eines früheren ausgedehnten Altrheinzuges. <u>Wasserpflanzen</u> (24.09.1994, Kontrolle von etlichen Uferstellen aus): <i>M. verticillatum</i> (sehr hfg., insgesamt 1, bis 4).	
<b>H09</b>	<b>Salmenkopf-Wasser/ Freistett OG</b>	<b>A [C]</b>
7313 (Rheinau) - NO	R 34204/ H 53933 bis R 34206/ H 53937	
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> 500 m langer, bis zu 70 m breiter, klarer, überwiegend flacher oder bis 1,5 m tiefer, nur mit mäßiger oder geringer Intensität fischereilich genutzter Quellteich. Vor 1980 wurde das Gewässer zu etwa einem Drittel an höchst wertvollen Standorten ( <i>N. hyalina</i> , <i>Ch. hispida</i> u.a., KRAUSE 1969) mit Erdaushub zugeschüttet (KRAUSE in GERKEN et al. 1980). Der Name „Kirchfeldwasser“ nach dem benachbarten Gewann „Kirchfeld“ ist in Freistett nicht üblich, F. SUTTER & W. URBAN (1999, mündl. Mitt.). <u>Wasserpflanzen</u> (24.09.1994, Kontrolle von vielen Uferstellen aus, 1996 Kontrolle in einigen Bereichen	vom Boot aus. Erfassungen MR, FS 1994, 1995 vom Boot aus): <i>Ch. hispida</i> (2, MR, FS), <i>N. alba</i> (r bis +, MR, FS), <i>M. verticillatum</i> (sehr hfg., >>10 000 Triebe), <i>H. vulgaris</i> (sehr hfg., >>10 000 Triebe, größere Flächen 5), <i>U. australis</i> (+ bis 1, verschiedene Bereiche bis 3 oder 4; Artbestimmung MR, FS), <i>H. morsus-ranae</i> („7313/2 Kirchfeldwasser W Rheinbischofsheim, 1996“, R. FRITZ in SEBALD et al. 1998, Ort wegen der Angabe „W Rheinbischofsheim“ nicht ganz sicher), <i>P. trichoides</i> (+, MR).	
<b>H10</b>	<b>(Kleines) „Grundwasser“/ Freistett OG</b>	<b>C [-]</b>
7313 (Rheinau) - NO	R 34203/ H 53934/ 53938	
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Kleiner Quellteich nahe beim folgenden Gewässer.	<u>Wasserpflanzen</u> (24.09.1994, Kontrolle von Uferstellen aus): <i>N. alba</i> (+), <i>H. vulgaris</i> (≥10 Triebe).	

H11	(Nördliches) „Grundwasser“/ Freistett OG	A [-]
7313 (Rheinau) - NO/ NW		R 34202/ H 539325
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u>	<p><i>N. tenuissima</i> (2m, MR, FS),  <i>N. alba</i> (z.T. hfg., insgesamt +),  <i>M. verticillatum</i> (&gt;1000 Triebe NW-Arm, sonst r),  <i>H. vulgaris</i> (≥300 Triebe, ähnlich hfg. schon 1986),  <i>U. australis</i> und <i>U. vulgaris</i> (Artbestimmung FS; z.T. hfg., insgesamt + bis 1),  <i>N. minor</i> (sehr häufig, bis 5, MR, FS),  <i>E. acicularis</i> (hfg., bis 4, MR, FS).</p>	
Überwiegend flacher, in mehrere Arme verzweigter, fischereilich genutzter Quellteich.		
<u>Wasserpflanzen</u> (24.09.1994, Kontrolle von vielen Uferstellen aus. Erfassungen MR, FS 1994, 1995 vom Boot aus):		
<i>N. syncarpa</i> (2a, MR, FS),		
H12	(Südliches) „Grundwasser“/ Freistett OG	A [-]
7313 (Rheinau) - NW		R 34200/ H 53931
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u>	<p><i>N. syncarpa</i> (2m, FS),  <i>T. intricata</i> (+, FS),  <i>N. alba</i> (+),  <i>R. circinatus</i> (2m, FS),  <i>M. verticillatum</i> (+, &gt;100 Triebe),  <i>H. vulgaris</i> (+, &gt;100 Triebe),  <i>U. vulgaris</i> (Artbestimmung FS; +, bis 2),  <i>E. acicularis</i> (2m, FS).</p>	
Überwiegend flacher Quellteich mit drei Armen.		
<u>Wasserpflanzen</u> (24.09.1994, Kontrolle von vielen Uferstellen aus. Erfassungen FS 1994, 1995 vom Boot aus):		
<i>Ch. aspera</i> (2m, FS),		
H13	Hutmacher-Wasser/ Freistett, Rheinbischofsheim OG	A, D [-]
7313 (Rheinau) - NW		R 34199/ H 53922 bis R 34202/ R 53932
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u>	<p><u>Wasserpflanzen</u> (17.07.1986, 24.09.1994; Kontrolle beim zweiten Termin nur von sehr vielen Uferstellen aus. Erfassungen FS 1994, 1995 vom Boot aus):  <i>N. syncarpa</i> (&gt;3, FS),  <i>N. tenuissima</i> (2m, FS),  <i>N. mucronata</i> (1994 hfg. bei c),  <i>N. alba</i> (a: 1986 sehr hfg., 1994 hfg.; b: 1986 sehr hfg./ 2, 1994 spärlich/+ ; c: 1996 spärlich/ + ),  <i>M. verticillatum</i> (a: 1986 sehr hfg./ 4, 1994 hfg./ + bis 2; b: 1986 sehr hfg./ 4, 1994 keine; c: 1986 hfg./ 1-2, 1994 spärlich/ +),  <i>H. vulgaris</i> (a: 1986 wenige Pflanzen, 1994 &gt;100 Triebe; c: 1986 ziemlich hfg./ 1, 1994 spärlich/ +),  <i>U. australis</i> (Artbestimmung FS; a: 1994 ziemlich häufig/+ bis 2; c: 1986 ziemlich häufig, 1994 ziemlich hfg., ganz oben massenhaft/5; die scheinbare Zunahme nach 1986 dürfte durch die jahreszeitlich unterschiedlichen Erfassungstermine bedingt sein),  <i>N. minor</i> (2m, FS),  <i>E. acicularis</i> (2m, FS).</p>	
Etwa 1,2 km langer, abgeschnittener Altarm mit Quellteichcharakter, der 1986 noch völlig klar und makrophytenreich (H. LAUFER & K. WESTERMANN) war. Zwischenzeitlich waren eine intensive Entenkirrung entstanden und anscheinend auch Besatzmaßnahmen mit Fischen durchgeführt worden. Damit hängt wahrscheinlich zusammen, daß 1994 nur noch der sehr flache, für Fische ungeeignete Unterlauf (a) den früheren Charakter behalten hatte. Der relativ tiefe Mittellauf (b), wo die Entenkirrung betrieben wurde und Ansammlungen von großen Fischen erkennbar waren, zeigte sich trübe und makrophytenarm. Der wieder weniger tiefe Oberlauf (c), der durch eine sehr flache ehemalige Furt abgetrennt ist, war zwar nicht völlig klar, aber in einem wesentlich besseren Zustand als der Mittellauf. Angesichts der Bedeutung des Gewässers muß die Bewirtschaftung dringend geändert werden.		
H14	„Nasenloch“ (Junge Gründe)/ Freistett, Rheinbischofsheim OG	B [C]
7313 (Rheinau) - NW		R 34190/ H 53924 bis R 34196/ H 53929
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u>	<p>eines querenden Weges und einem breiten, ziemlich flachen, kalt-stenothermen Gießen (b) unterhalb des Weges. Am Gießen bestand viele Jahre lang eine intensive Entenkirrung, an der es zu großen Ansamm-</p>	
Das Gewässer besteht aus einem flachen verlandenden Oberlauf mit Quellteichcharakter (a) oberhalb		

lungen von Stockenten und Massenabschüssen kam (WESTERMANN 1985, MÜNCH 1995); die auffällige Verarmung an Makrophyten beruht sehr wahrscheinlich darauf, daß die Enten im Winterhalbjahr vorhandene Triebe immer wieder fast vollständig abfraßen. Im Oberlauf des Gießens (b) sehr hohe Bleischrotkonzentrationen (MÜNCH 1995), die durch Ausbaggerung beseitigt werden sollten.

Wasserpflanzen (16.10.1994, 25.10.1995, 22.06.1996):

*Ch. globularis* (a: +),

*Ch. vulgaris* (a, b: +),

*R. circinatus* (b unten: +),

*M. verticillatum* (a: sehr hfg.),

*H. vulgaris* (a: 1986  $\geq$ 100 Triebe, 1994 nicht mehr aufgefunden),

*P. friesii* (R. FRITZ in SEBALD et al. 1998).

<b>H15</b>	<b>Nördlicher Gießen Sallengrund/ Diersheim OG</b>	<b>C → B [-]</b>
------------	--	------------------

7313 (Rheinau) - NW

R 34190/ H 53916

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Kleiner, stenothermer Gießen mit einem beträchtlichen Abfluß (22.06.1996 80 bis 100 l/s), deshalb

Aufwertung.

Wasserpflanzen (16.10.1994, 22.06.1996):

*M. verticillatum* (+ bis 1).

<b>H16</b>	<b>Südlicher Gießen Sallengrund/ Diersheim OG</b>	<b>B [-]</b>
------------	---	--------------

7313 (Rheinau) - SW

R 34188/ H 53915

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Kleiner, stenothermer, verlandender Gießen mit einem geringen Abfluß (grob 30 l/s).

Wasserpflanzen (16.10.1994, 22.06.1996):

*Ch. contraria* (+),

*N. mucronata* (+),

*M. verticillatum* (+),

*H. vulgaris* (1986 etliche Pflanzen, später nicht mehr aufgefunden).

<b>H17</b>	<b>Honauer Gießen/ Honau OG</b>	<b>B → A [B]</b>
------------	---------------------------------	------------------

7313 (Rheinau) - SW

R 341595/ H 53898 bis R 34162/ H 53899

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Großer Gießen mit einem mäßigen Abfluß, der in einem etwa 3 m tiefen Quelltopf beginnt. Bei einem Besuch am 08.10.1994 war der Blauwassercharakter nur noch mäßig ausgeprägt; erkennbar waren eine deutliche Trübung und eine starke Bedeckung mit niederen Algen. Die Trübung hängt vermutlich mit einem beträchtlichen Nährstoffeintrag aus den umgebenden (Mais-)Äckern zusammen, die teilweise bis hart an die Uferböschung heranreichen. Hier und im Wasser fanden wir mehrfach landwirtschaftliche Abfälle und in kleinen Mengen auch Müll. Bei einem Fortbestand des bisherigen Zustands muß mit einer erheblichen Schädigung und Entwertung des Gießens gerechnet werden. Es wird vorgeschlagen, zur langfristigen Erhaltung der Schutzwürdigkeit die landwirtschaftlich genutzten Flächen westlich und südlich des Gießens bis zum Hochwasserdamm und einen mindestens 50 m breiten Schutzstreifen östlich des Gießens in Zukunft als ungedüngte Wiese zu bewirtschaften. Durch die ganzjährig hohe Vorflut

des durchgehenden Altrheinzugs kommt es im Mündungsbereich zu einem Rückstau, so daß die Ausräumung von Blättern, Blüten, Ästen usw. weitgehend unterbleibt.

Trotz gegenteiliger Aussagen der entsprechenden UVS könnte bei der geplanten Erweiterung des Kieswerks Honau eine Schädigung des Gießens eintreten, weil die lokalen Grundwasserströme gestört werden könnten und aus dem nahen Baggersee Oberflächenwasser einsickern könnte; wir halten jedenfalls sichere Vorhersagen wegen der möglicherweise sehr differenzierten lokalen Grundwasserströme für unmöglich.

Wasserpflanzen (08.10.1994): Relativ geringe Gesamtbedeckung von weniger als 50% - trotz guter Besonnung.

*Ch. hispida* (ein Stock registriert),

*Ch. contraria* (hfg., bis 5),

*Ch. delicatula* (ein Stock registriert),

*Ch. globularis* (hfg., bis 5),

*T. glomerata* (einzelne Pflanzen),

*M. verticillatum* (einzelne Pflanzen).

<b>H18</b>	<b>Roggensand-Gießen/ Leutesheim OG</b>	<b>A [C]</b>
------------	---	--------------

7313 (Rheinau) - SW

R 34154/ H 53892 bis R 34155/ H 53895

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Knapp 400 m langer, 0,2 bis 0,8 (2,0) m tiefer Altarm mit Quellteichcharakter, bei normalen Wasserständen ohne Zu- und Abfluß, durch starken Laubeintrag von Verlandung bedroht und wohl eutrophiert. Für eine dauerhafte Sicherung der sehr bedeutenden Makrophytenbestände ist eine gelegentliche Durchströmung im Rahmen von Maßnahmen des IRP oder/

und eine gelegentliche abschnittsweise Ausbaggerung nötig.

Wasserpflanzen (24.10.1995):

*Ch. hispida* (bereichsweise hfg.),

*Ch. contraria* (bereichsweise rgm.),

*Ch. globularis* (bereichsweise hfg.),

*M. verticillatum* (in weiten Bereichen massenhaft, 3 bis 5),

*H. vulgaris* (Mitte  $\geq 70$ , ganz oben  $\geq 110$  Triebe).

<b>H19</b>	<b>Schlut im Kritt/ Leutesheim OG</b>	<b>B [-]</b>
------------	---------------------------------------	--------------

7313 (Rheinau) - SW

R 34154/ H 53889 bis R 34157/ H 53896

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Der Oberlauf besteht aus einem ehemals für fischereiliche Zwecke ausgehobenen, aktuell gealterten, durch viele landwirtschaftliche Abfälle belasteten, kleinen, flachen Quellteich (a). Der anschließende Gießen ist sehr schmal und abflußschwach ( $\geq 10$  l/s) und verläuft überwiegend innerhalb eines dichten, durch landwirtschaftliche Abfälle und mangelnde Pflege belasteten Schilfbestandes. Offensichtlich erst der Mündungsbereich (b), der teilweise im Rückstau des durchgehenden Altrheinzuges liegt, weist wieder

ansehnliche Makrophytenbestände auf. Aufgrund der bedeutenden Vegetation (Wasserpflanzen, Schilf (*Phragmites australis*)) verdient das Gewässer unbedingt eine regelmäßige Pflege (Beseitigung der Abfälle, gelegentliche abschnittsweise Schilfmahd, gelegentliche abschnittsweise Ausbaggerung im Bereich zwischen a und b) sowie breite Schutzstreifen.

Wasserpflanzen (16.06. und 26.10.1996):

*Ch. hispida* (a: rgm.),

*M. verticillatum* (a: sehr hfg.; b: hfg.),

*H. vulgaris* (a: einige 100 Triebe; b:  $\geq 30$  Triebe).

<b>H20</b>	<b>Roßwörth/ Leutesheim OG</b>	<b>A, D [B]</b>
------------	--------------------------------	-----------------

7313 (Rheinau) - SW

R 34152/ H 538805 bis R 34150/ H 538875

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Großer Altarm mit Quellteichcharakter, bei normalen Wasserständen ohne Zulauf. Er wird durch eine querende Straße in einen etwa 500 m langen südlichen und einen etwa 300 m langen nördlichen Abschnitt geteilt. Der Oberlauf (a) ganz im Süden ist sehr flach und schmal und wird von breiten Schilfbeständen gesäumt. Er weitet sich in eine breite Flachwasserzone (b), die in den bis 30 (40) m breiten, aktuell noch bis etwa 2 m tiefen, zentralen Bereich (c) übergeht (Abb. 25). Der nördliche, schmalere Abschnitt wird durch ein Schilffeld in zwei Bereiche (d, e) getrennt.

Bei intensiven mehrmonatigen Untersuchungen 1983 war das Gewässer immer sehr klar, nur mit geringer Intensität fischereilich bewirtschaftet und nur gering belastet (sehr geringe Nitrat-, Nitrit-, Phosphat- und Ammonium-Konzentrationen), K. WESTERMANN. Nachdem seit 1985 nacheinander drei Entwürfe einer Verordnung vorgelegt wurden, trat die Ausweisung als Naturschutzgebiet Anfang 1990 in Kraft. Dennoch konnte die Intensivierung der

fischereilichen Bewirtschaftung durch neue Pächter, die teilweise direkt belegt werden kann, nicht verhindert werden. Im Nordteil fanden 1986 und 1987 Baggerarbeiten zur Vertiefung des Gewässers und „Entkrautungen“ statt; 1987 wurden hier u.a. etwa 100 Spiegelkarpfen eingesetzt und 1987 oder 1988 eine nichtheimische Seerosennart gepflanzt, die trotz wiederholter Eingaben sich bis heute weiter ausbreiten kann. 1992 konnte im Südteil eine umfangreiche „Entkrautung“ dokumentiert werden. Bei verschiedenen Besuchen 1994 bis 1996 verschlechterte sich der Zustand des Gewässers vor allem im Südteil immer stärker; am 30.09.1996 war hier die Sichttiefe auf höchstens 0,8 m gesunken, der Schilfgürtel zeigte deutliche Rückgangerscheinungen, auffällig waren große Fischbestände (u.a. viele Karpfen) und zwei sehr große tote Karpfen.

Die Vergabe der Fischpacht durch die Gemeinde und die Aufsicht über die fischereiliche Bewirtschaftung haben - trotz NSG-Status - offensichtlich versagt. Wir wiederholen deshalb hier einen früheren, im Rahmen des NSG-Verfahrens gemachten Vorschlag, daß das Land Baden-Württemberg die Fischereirech-



**Abb. 25:** Der Südteil des Roßwörth (H20). Aufnahme S. WESTERMANN, 30.9.1996.

te gegen eine entsprechende Entschädigung übernimmt und die fischereiliche Nutzung gegebenenfalls unter strengen Auflagen verpachtet. Wir verweisen auf das Beispiel Stubwirts Weiher (Gewässer T26), wo eine Reduzierung der fischereilichen Nutzung offensichtlich zu einer auffälligen Renaturierung geführt hat.

Wasserpflanzen (1983, 08.10.1994, 24.10.1995, 30.09.1996): Nachdem 1994 und 1995 schon beträchtliche Rückgänge verschiedener Arten erkennbar waren, schien das Gewässer 1996 weitgehend verodet. Im Süden dominierte die schon immer vorhandene *N. lutea* auf weiten Flächen völlig, selbst das 1995 noch zu Tausenden wachsende *M. spicatum* war 1996 bis auf wenige kümmernde Reste verschwunden. Nördlich der Straße nahm das dort schon immer häufige *C. demersum* weite Flächen vollständig ein.

*N. obtusa* (a: 1983 und 1995 vereinzelt; b, c: 1983 massenhaft, 1995 und 1996 sehr spärlich und einzeln in Schilflücken),

*H. palustris* (c: 1983 vereinzelt; d: 1983 hfg., 1995 spärlich am Rand; e: 1983 rgm., 1995 hfg. am Rand),  
*M. verticillatum* (a: 1983 hfg., 1995 rgm.; b, c: 1983 am Rand hfg., 1995 wenige (<30 Triebe), 1996 keine mehr; d: 1983 rgm., 1995 spärlich; e: 1983 hfg., 1995 keine),

*H. vulgaris* (b: bei allen Kontrollen 15 bis 30 Triebe, 1996 kümmernd),

*U. australis/ vulgaris* (a: 1983 massenhaft, 1995 hfg.; b, c: 1983 rgm. am Rand, 1995 rgm./ hfg. am Rand, 1996 ein kleiner Trieb !; d: 1983 vereinzelt),

*H. morsus-ranae* (d: 1983 rgm./ ziemlich hfg., 1995 hfg. am Rand; e: 1995 hfg. am Rand),

*N. marina* (c: 1983 an einer Stelle mehrere m<sup>2</sup>; b, c: 1994 verbreitet am Rand, 1995 wenige abgestorbene Triebe, 1996 keine).

<b>H21</b>	<b>Gießen Königskopfgründe/ Auenheim OG</b>	<b>C [-]</b>
7313 (Rheinau) - SW	R 34146/ H 53868 bzw. R 34147/ H 53870	

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Zwei kleine, nahe beieinanderliegende Gießen, die teilweise aus Limnokrenen gespeist werden und in

den durchgehenden Altrheinzug münden.

Wasserpflanzen (07.06.1996):

*Ch. contraria* (+),

*H. vulgaris* (≤50 Triebe).

7312 (Kinzigmündung) - SO

R 34135/ H 53863 bis R 34137/ H 538675

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Unterlauf ist stark eutrophiert.

Kleiner, durch eine Ausbaggerung vergrößerter Quellteich mit einem bachartigen Abfluß. Der breite

Wasserpflanzen (07.06.1996):  
*Hildenbrandia* (regelmäßig einzelne).

**6.1.2 Dokumentation der Gefährdungsfaktoren und möglicher Sanierungsmaßnahmen**

Hier werden die einzelnen Faktoren für die jeweiligen Gewässer tabellarisch dargestellt. Die Tabellen sollen Anregungen und Übersichten über den jeweiligen Umfang der einzelnen Faktoren geben. Da einige weniger bedeutende Aspekte ursprünglich nicht oder nur pauschal protokolliert worden sind und sich außerdem im Laufe weniger Jahre entscheidend verändern können, ist bei konkreten Maßnahmen eine nochmalige, detaillierte Erhebung im Gelände zwingend.

**Tab. 8:** Gefährdungsfaktoren der Quellgewässer in der Rheinniederung des Hanauerlandes (fett gedruckte Gewässerkürzel: Gewässer von höchstem (Kategorie A) und hohem (Kategorie B) Schutzwert; schwarze Rauten: Hauptgefährdungsfaktoren, leere Quadrate: weitere Gefährdungsfaktoren).

**Wasserwirtschaft**

- A) Zuführung von nährstoff- und schwebstoffreichem Fremdwasser
- B) Einsickerung von nährstoff- und schwebstoffreichem Fremdwasser
- C) Konstant hohe Abflüsse der Vorfluter, Rückstau
- D) Verlandung/ Beschleunigung der Verlandung, Verschlammung
- E) Ausbleibende Hochwasser - fehlende Durchspülung
- F) Große Flutwellen bei der Flutung und Leerung der Hochwasserpolder - Gefahr der Ausräumung
- G) Regelmäßige Zufuhr von nährstoff- und schwebstoffreichem Wasser bei Hochwasser, Rückhaltung oder ökologischen Flutungen
- H) Enge, den Abfluß behindernde Dolen, fehlende Abflußmöglichkeiten, stauende Dämme und Wege
- I) Verminderung der Quellabflüsse

C) Abbaggerung

**Forstwirtschaft**

- A) Forstliche Bewirtschaftung der Flachufer
- B) Schädliche Baumarten
- C) Aufgabe der forstlichen Nutzung der Ufergehölze
- D) Starke Beschattung
- E) Ablagerung von Abfallholz im Quellgewässer
- F) Fehlende Beseitigung von starkem Fallholz

**Landwirtschaft**

- A) Eintrag von Nährstoffen und Giften
- B) Ablagerung von landwirtschaftlichen Abfällen

**Freizeitbetrieb und Siedlungseinflüsse**

- A) Besatzmaßnahmen mit Fischen
- B) Räumung von Makrophyten
- C) Kirrjagd
- D) Tauchen
- E) Bootsverkehr
- F) Ablagerung von Abfällen
- G) Schäden bei Unfällen auf nahen Straßen

**Kiesabbau**

- A) Veränderung der Grundwasserströme
- B) Einsickerung von Oberflächenwasser

	Wasserwirtschaft									Kies			Forst						Land		Freizeit, Siedlung						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	A	B	C	D	E	F	A	B	A	B	C	D	E	F	G
<b>H01</b>	□			◆	◆							□			□						◆						
<b>H02</b>				◆											◆	◆	◆	□									
<b>H03</b>	◆			◆															◆	□	◆						
<b>H04</b>							□														◆						
<b>H05</b>				◆				◆											◆	□							
<b>H06</b>			◆	◆	□										◆			◆	◆	□	◆		◆				
<b>H07</b>	◆	□	◆	□														□	□								
<b>H08</b>																			□		◆						□

	Wasserwirtschaft									Kies			Forst						Land		Freizeit, Siedlung						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	A	B	C	D	E	F	A	B	A	B	C	D	E	F	G
<b>H09</b>				□										□				◆	□	□						□	
H10				◆		□	□							□						□							
<b>H11</b>				◆		□	□							□													
<b>H12</b>				◆		□	□							□													
<b>H13</b>				□		□	□											□	□	◆		◆					
<b>H14</b>			□	◆	◆	□	□	◆		□				□		□		□				◆					
<b>H15</b>			◆	◆	◆	□	□			□								□									
<b>H16</b>			◆	◆	◆	□	□			□								□									
<b>H17</b>			◆							◆	□			□	□			□	◆	◆				□		◆	
<b>H18</b>				◆	◆			□						□				□				□					
<b>H19</b>				◆										□				◆	◆	□	◆					◆	
<b>H20</b>				□						□	□			□	□			□	□	◆	◆					□	
H21		□	◆	□	◆	□	□							□			◆	□									
H22				□	◆						◆							□									

**Tab. 9** (gegenüberliegende Seite): Mögliche Sanierungsmaßnahmen an Quellgewässern des Hanauerlandes (fett gedruckte Gewässerkürzel: Gewässer von höchstem (Kategorie A) und hohem (Kategorie B) Schutzwert; schwarze Rauten: vorrangige Sanierungsmaßnahmen, leere Quadrate: weitere Sanierungsmaßnahmen).

#### **Wasserwirtschaft**

- (Zeitweilige) Drosselung der Abflüsse des Vorfluters
- Drosselung des zugeführten Fremdwassers
- Verengung der Mündung des Gießens mit Hilfe eines Leitdammes
- Höherlegung der Mündung des Gießens/ Neugestaltung der Mündung als Überlauf
- Ableitung des Gießens, Verlegung der Mündung des Gießens
- Regelmäßige Durchspülung im Rahmen des IRP
- Abschnittsweise Ausbaggerung
- Abbau von Dolen, Dämmen, stauenden Wegen, Bau von Wegsenken
- Gelegentliche Beseitigung von Abflußhindernissen (vor allem an Dolen)

#### **Forstwirtschaft**

- Breite Schutzstreifen
- Auslichtung von ufernahen dichten Baumbeständen
- Hieb von ufernahen Nadelbäumen, Hybridpappeln u.a.
- Gelegentliche schonende Pflege/ Nutzung der Ufergehölze
- Beseitigung von Abfallholz und starkem Fallholz im Quellgewässer

#### **Landwirtschaft**

- Flächige Schutzzonen in Quellbereichen, breite Schutzstreifen entlang des Gewässers
- Beseitigung von landwirtschaftlichen Abfällen

#### **Freizeitbetrieb und Siedlungseinflüsse**

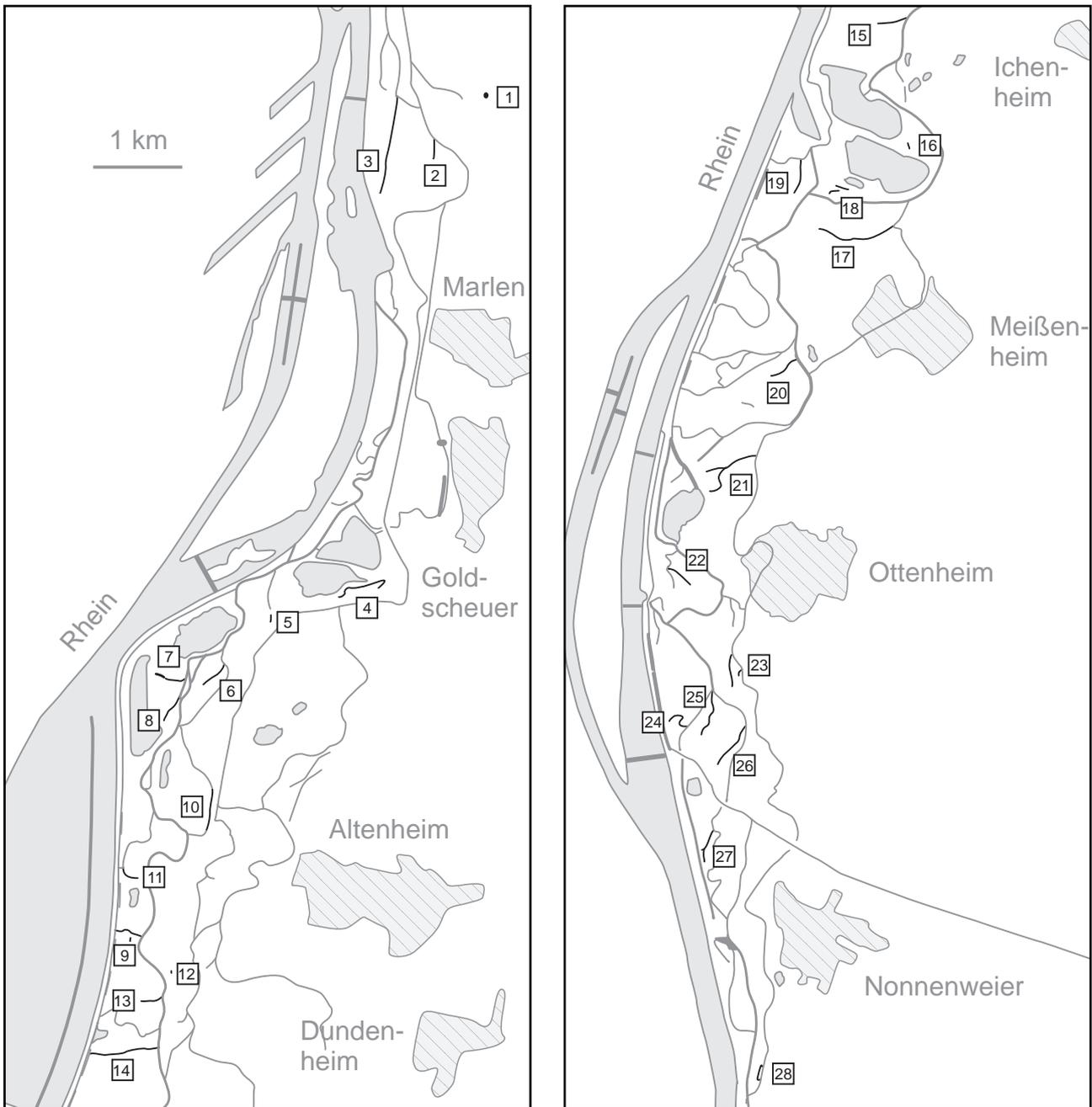
- Reduzierung des Fischbestandes, Abfischung aller Graskarpfen und anderer schädlicher Arten
- Verbot bzw. strenge Reglementierung jeglicher Besitzmaßnahmen
- Verbot jeder Kirrjagd
- Überprüfung des bisherigen Bleischroteintrags, gegebenenfalls Beseitigung des bisherigen Bleischroteintrags
- Verbot von Tauchen, Bootfahren, Baden und Lagern
- Regelmäßige Beseitigung von Abfällen, regelmäßige Überwachung/ Überprüfung gefährdeter Bereiche
- Bepflanzung und Absperrungen zur Reduzierung des Eintrags von Abfällen
- Leitplanken an straßennahen Quellgewässern zur Verhinderung von Schäden bei Unfällen

	Wasserwirtschaft									Forst					Land		Freizeit, Siedlung							
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	a	b	c	d	e	a	b	a	b	c	d	e	f	g	h
H01						◆							□					◆						
H02							◆			□	◆		◆	◆										
H03		◆				□	□						◆		◆	□		◆						
H04																	◆	◆						
H05							◆								◆	◆								
H06	◆					◆							◆	◆	◆	□	◆	◆	□	□				
H07	◆												□	□	◆									
H08																	◆	◆					□	
H09												□	□		◆	□		◆					□	
H10						□							□					◆						
H11						◆								◆				◆						
H12						◆								◆				◆						
H13						◆							◆	◆		◆		◆	◆	◆	□			
H14	□		◆			◆	◆	□		◆	◆	◆	□	□					◆	◆				
H15	◆		□			◆				□			□	□										
H16	◆		◆			◆				□			□	□										
H17	◆		◆										◆	◆	◆	◆							◆	◆
H18							◆			◆	◆	◆		◆				◆						
H19				◆			◆						◆		◆	◆		◆					◆	
H20								□				◆	◆		□	□	◆	◆						
H21	◆		◆			◆				□		□	□	◆										
H22												□	□	□										

## 6.2 Ried

### 6.2.1 Übersicht der Quellgewässer (Abb. 26)

<b>R01</b>	<b>Hölloch/ Kehl OG</b>	<b>D [-]</b>
7412 (Kehl) - SO		R 34133/ H 53794
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u>	<u>Wasserpflanzen:</u>	
Stark eutrophierter Quellteich (31.10.1994), der inzwischen ausgebagert worden ist.	Vor der Ausbaggerung Massenbestände des Eutrophierungszeigers <i>C. demersum</i> (KW), danach <i>Ch. vulgaris</i> zahlreich (C. MÜNCH).	
<b>R02</b>	<b>Nebenarm Sundheimer Grund/ Kehl OG</b>	<b>C [-]</b>
7412 (Kehl) - SO		R 34127/ H 53787 bis 53789
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u>	<u>Wasserpflanzen</u> (31.10.1994, Kontrolle in sieben längeren Uferbereichen): Geringer Deckungsgrad der Makrophyten.	
Flacher, bei normalen Wasserständen abgeschlossener Quellarm, der in den meisten Uferbereichen nur durch einen schmalen Gehölzstreifen von intensiv bewirtschafteten Äckern getrennt ist.	<i>Ch. contraria</i> (+), <i>Ch. vulgaris</i> (+), <i>M. verticillatum</i> (r).	
<b>R03</b>	<b>Gießen Kulturwehr/ Kehl OG</b>	<b>C [-]</b>
7412 (Kehl) - SO		R 34121/ H 53783 bis R 34123/ H 53790
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u>	<u>Wasserpflanzen</u> (31.10.1994): Geringer Deckungsgrad der Makrophyten.	
Kleiner, flacher Gießen, der bei einem Abstau am Kulturwehr Kehl in weiten Bereichen trocken fällt.	<i>M. verticillatum</i> (+ bis 1).	



**Abb. 26:** Quellgewässer (schwarz, Nr. 1 bis 28 wie in Kapitel 6.2.1) des Rieds. Linke Hälfte: Nordteil, rechte Hälfte: anschließender Südteil. Der seitliche Kartenrand zeigt in Nordrichtung.

**R04** **Kuhgrien-Schlut/ Goldscheuer OG** **B [-]**

7512 (Neuried) - NO

R 34116/ H 53739 bzw. R 34118/ H 53738 bis R 34121/ H 53740

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Ehemaliges Bett des Altenheimer Mühlbachs, der aufgrund einer Konzession zum Kiesabbau verlegt wurde, und eines Nebenarms mit Quellteichcharakter im Bereich eines ehemaligen Niedermoors.

Wasserpflanzen (02.10.1994, Ergänzungen MR, FS): Im südwestlichen, beschatteten Teil geschlossene Wasserlinsendecken, unter denen sich dichte Bestände von *C. demersum* hielten.

*M. verticillatum* (+,  $\geq 300$  Triebe),

*H. vulgaris* (+,  $\geq 700$  Triebe, aktuell größtes Vorkommen zwischen Kehl und Taubergießengebiet),

*U. australis* (+,  $\geq 500$  Triebe. Artbestimmung FS).

<b>R05</b>	<b>Quellteich Dreibauerngrund/ Altenheim OG</b>	<b>B [-]</b>
7512 (Neuried) - NO		R 34108/ H 53735
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Durch Straße abgeschnittener, erheblich eutrophierter Oberlauf eines ehemals langgestreckten Quellteiches. Unter- und Mittellauf sind aktuell an den durchgehenden Altrheinzug angeschlossen und für die Hochwasservorflut ausgebaut und deshalb weitgehend verödet. <u>Wasserpflanzen</u> (02.10.1994): <i>Ch. contraria</i> (+),	<i>Ch. globularis</i> (+), <i>R. circinatus</i> (1), <i>M. verticillatum</i> (r), <i>H. vulgaris</i> (etwa 10 Triebe; hier schon 1979, KW; von K. RENNWALD (in SEMMELMANN 1989) vor 1988 bestätigt, von SEMMELMANN selbst 1988 nicht aufgefunden). <i>U. australis/ vulgaris</i> (+), <i>N. marina</i> (1).	
<b>R06</b>	<b>Sauköpfe-Gießen/ Altenheim OG</b>	<b>B [B]</b>
7512 (Neuried) - NO		R 34100/ H 53728 bis R 341025/ H 53730
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Breiter, sehr flacher, stenothermer Gießen, der von einer Straße gequert wird. <u>Wasserpflanzen</u> (02.10.1994): Sehr geringer Bedek-	kungsgrad der Wasserpflanzen, vermutlich infolge von Ausräumungen bei Flutungen. GERKEN et al. (1980) meldeten zusätzlich noch <i>Ch. aspera</i> . <i>Ch. hispida</i> (S und N Straße: r), <i>Ch. contraria</i> (S Straße: +; N: r).	
<b>R07</b>	<b>„Tankfalle“/ Altenheim OG</b>	<b>B [-]</b>
7512 (Neuried) - NO		R 34096/ H 53729 bis R 34098/ H 53728
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Breiter, künstlich stark erweiterter, sehr abflußschwacher Gießen, der die Abflüsse verschiedener Quellen eines Baggerteiches erhält. Er ist aktuell offensichtlich durch den Polderbetrieb oder mechanisch ausgeräumt worden. Die Schlammschicht war	am 04.09.1994 großenteils gering, die aktuelle Wasserpflanzenvegetation am gleichen Tag noch nicht wieder voll entwickelt. <u>Wasserpflanzen</u> (04.09.1994, 07.08.1996): <i>Ch. contraria</i> (r), <i>M. verticillatum</i> (rgm., in Ausbreitung), <i>U. australis/ vulgaris</i> (+, ≥100 große Triebe).	
<b>R08</b>	<b>Quellbrunnen/ Altenheim OG</b>	<b>B [B]</b>
7512 (Neuried) - NO		R 34096/ H 53724 bis R 34097/ H 53727
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Ziemlich breiter, mäßig stenothermer Gießen, der aktuell oberflächennahes Sickerwasser aus dem im Oberlauf angrenzenden Baggersee erhält. Die Konzession für den Kiesabbau erstreckte sich ursprünglich (1987) auch auf den Gießen (!); sie wurde aber aufgehoben, nachdem NABU und Fachschaft die Konzessionsentscheidung als rechtsfehlerhaft in Frage stellten. Im Oberlauf existieren vier ansehnliche Limnokrenen, mäßig tiefe Bereiche überwiegen. Der Mittellauf ist eine sehr flache, kiesige Fließstrecke. Der Unterlauf liegt im Rückstaubereich des Holländerrheins und ist daher weitgehend verödet. <u>Wasserpflanzen</u> (04.09.1994, 07.08.1996, 26.09.1997 u.a.): Durch den Polderbetrieb wird dieser Gießen infolge seiner Fließrichtung und seines Gefälles vermutlich	immer wieder ausgeräumt. Die Wasserpflanzenvegetation erweckte vor allem 1994 den Eindruck eines Anfangsstadiums mit einer Reihe von kleinflächigen, voneinander isolierten Vorkommen und den größten Beständen am Rand im Schutz von Buchten und Büschen. <i>Ch. contraria</i> (oben bis 2, in Ausbreitung), <i>Ch. globularis</i> (oben bis 2, in Ausbreitung), <i>Hildenbrandia</i> (im mittleren Teil spärlich), <i>M. verticillatum</i> (oben +, in Ausbreitung), <i>H. vulgaris</i> (1966 16 Pflanzen, SELZER 1966; 1976 und 1977 bis 30 Pflanzen, später mehrfach bestätigt, KW; 1988 vorhanden, H.-M. STAEBER (briefl. Mitt.); 1989 fehlend, KW, kein Nachweis SEMMELMANN 1989; 1996 vorhanden, B. HUMBERG (briefl. Mitt. H.-M. STAEBER); 1994 und 1997 bei gezielter Nachsuche fehlend, KW & SW). <i>U. australis/ vulgaris</i> (oben +).	

<b>R09</b>	<b>Schollengrundkehle/ Altenheim OG</b>	<b>C [-]</b>
7512 (Neuried) - NO		R 34090 bis 34093/ H 53700
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u>		
Kräftige Quellen im Oberlauf in einer Seitenbucht. Das Quellwasser mischt sich mit eutrophiertem Wasser aus einem Zulauf von einem Rheinseitenbecken. Weitgehende Ausräumung der ehemaligen Faulschlammablagerungen durch den Polderbetrieb und die ökologischen Flutungen.		fangsstadiums nach einer Ausräumung. Das von SEMMELMANN (1989) entdeckte Vorkommen von <i>H. vulgaris</i> an einem mittlerweile stark eutrophierten und verlandeten, unmittelbar südlich der Schollengrundkehle gelegenen Quellteich konnte am 02.10.1994 bei einer gründlichen Nachsuche nicht mehr bestätigt werden - das Gewässer konnte hier nicht mehr berücksichtigt werden.
<u>Wasserpflanzen</u> (02.10.1994):		<i>N. mucronata</i> (eine Pflanze), <i>M. verticillatum</i> (fünf kräftige Pflanzen, 1988 vor den regelmäßigen Flutungen wahrscheinlich nicht vorhanden, KW).
Die wenigen zerstreuten, oft voneinander isolierten Wasserpflanzen machten den Eindruck eines An-		
<b>R10</b>	<b>Gänskopfrhein/ Altenheim OG</b>	<b>D [-]</b>
7512 (Neuried) - NO		R 34101/ H 53712 bis 53714
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u>		
Ehemaliger kleiner, wertvoller Gießen, der seit 1993		(oder 1994) durch die Zuleitung von eutrophiertem Fremdwasser aus dem Holländerrhein weitgehend zerstört ist.
<b>R11</b>	<b>Oberlauf Roßkehle/ Altenheim OG</b>	<b>C, D [-]</b>
7512 (Neuried) - NO		R 34091 bis 34093/ H 53706
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u>		
Stark eutrophierter Quellteich, der durch den Zufluß von eutrophiertem Fremdwasser aus dem Rheinseitengraben rückgestaut wird. Die Damm- und Wegebauten verhindern selbst bei Hochwasser den gele-		gentlichen Zufluß vom Holländerrhein her und damit die nötige Ausräumung von Nährstoffen und Faulschlammablagerungen.
		<u>Wasserpflanzen</u> (03.08.1996 u.a.): <i>M. verticillatum</i> (rgm. im Mündungsbereich zum Holländerrhein).
<b>R12</b>	<b>Quellteich Korbmacher/ Altenheim OG</b>	<b>C [-]</b>
7512 (Neuried) - NO		R 34097/ H 53695
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u>		
Kleiner, erheblich eutrophierter Quellteich - Rest einer ehemaligen, heutzutage verlandeten bzw. zer-		störten Schlut in der Feldflur.
		<u>Wasserpflanzen</u> (1994, 1995 MR, FS): <i>N. alba</i> (2b), <i>M. verticillatum</i> (2b).
<b>R13</b>	<b>Helle Kehle/ Altenheim OG</b>	<b>C [-]</b>
7512 (Neuried) - NO		R 340935 bis 340955/ H 536925
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u>		
Kleiner, abflußschwacher (30 l/s), bis 0,5 m tiefer Gießen, der in den Holländerrhein mündet und auf den topographischen Karten nicht als Wasserlauf eingezeichnet ist. Der Gießen war bis etwa 1996 stark		durch Baumstämme und Äste versperrt, wurde aber seither von der Gewässerdirektion Lahr (K. HÄMMERLE mdl. Mitt.) wieder freigeräumt.
		<u>Wasserpflanzen</u> (26.09.1997 u.a.): <i>Ch. globularis</i> (oben 3, bis 5), <i>P. friesii</i> (unten hfg., bis 2).
<b>R14</b>	<b>Kleiner Gießen zum Entenwasser/ Ichenheim OG</b>	<b>D [-]</b>
7512 (Neuried) - SO		R 34090/ H 53686 - Quellteich
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u>		
Ehemaliger langer Gießen, der durch die Zuleitung		von eutrophiertem Fremdwasser aus dem Rheinseitengraben (vermutlich) erst im letzten Jahrzehnt zerstört worden ist. Von dem ehemaligen

Quellgewässer existiert nur noch ein kleiner, flacher Quellteich, der aber bei höheren Wasserständen im Rückstaubereich des Fließgewässers liegt und stark eutrophiert ist. Es ist zu überprüfen, ob der Gießen

nicht renaturiert werden kann.  
Wasserpflanzen (03.10.1994):  
*Ch. vulgaris* (Quellteich 1 bis 2).

<b>R15</b>	<b>Schlupf/ Ichenheim OG</b>	<b>C [C]</b>
------------	------------------------------	--------------

7512 (Neuried) - SO

R 34088 bis 34092/ H 53678

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Gießen mit schwachem Abfluß, der in einem Quellteich entspringt. Im flachen Unterlauf trüb und

eutrophiert, weil das Wasser des Holländerrheins in den Gießen zurückgestaut wird.

Wasserpflanzen (19.11.1994, 29.12.1998):  
*R. circinatus* (+).

<b>R16</b>	<b>Quellteich Rohrkopf/ Ichenheim OG</b>	<b>B [-]</b>
------------	--	--------------

7512 (Neuried) - SO

R 34092/ H 53664

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Kleiner, flacher Quellteich in einer weitgehend verlandeten Rinne, der im Konzessionsbereich des Kieswerks Ichenheim liegt. In der Nachbarschaft sollte im NSG Salmengrund ein gleichwertiger Quellteich angelegt werden, in den ein Teil der Vegetation um-

gepflanzt werden könnte.

Wasserpflanzen (29.12.1998):  
*Ch. hispida* (hfg., bis 5),  
*Ch. globularis* (spärl.),  
*M. verticillatum* (abgestorbene Triebe und Winterknospen).

<b>R17</b>	<b>Brunnenwasser (früher: „Gumpen“)/ Meißenheim OG</b>	<b>A [C]</b>
------------	--	--------------

7512 (Neuried) - SO

R 34083 bis 340905/ H 53655

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Bedeutendster Gießen des Teilgebiets, der seine große Breite aber einer Ausbaggerung verdankt. Der Gießen entspringt in einem breiten, aber nur mäßig tiefen Quelltopf (c). Der mittlere Teil (b) bis zur Rheinstraße hat eine Reihe von kleinen Quelltöpfen; aus einem Rinnsal am Anfang wird ein kräftiger Gießen von etwa 20 m Breite und einem kräftigen Abfluß; die Beschattung sowie breite Schutzstreifen aus Gehölzen und ungedüngten Wildäckern sorgen dafür, daß dieser Teil seinen „Blauwassercharakter“ trotz seiner Lage in der Feldflur bisher bewahren konnte. Im Unterlauf nördlich der Rheinstraße (a) reichen große Äcker teilweise nahe an das Gewässer; der Auslauf in den Mühlbach ist durch dessen starke Wasserführung erheblich behindert; dies sind wohl die Gründe dafür, daß die Eutrophierung hier offensichtlich fortgeschritten ist, anspruchsvolle Wasser-

pflanzen drastisch zurückgegangen sind und das Wasser viel trüber geworden ist.

Wasserpflanzen (05.09., 23.10.1994 u.a.):  
*Ch. hispida* (a: +; c: sehr hfg., bis 5),  
*Ch. contraria* (b: sehr hfg., große Flächen 5),  
*Ch. globularis* (a: +/ bis 1; b: ganz oben +),  
*M. verticillatum* (a: ≥100 Triebe; b: 1975 ff. regelmäßig, 1994 keine),  
*H. vulgaris* (a: 1976 sehr große Bestände, die hier auf großen Flächen Deckungsgrade von über 50 % erreichten (KW) und eines der bedeutendsten Vorkommen am südlichen Oberrhein darstellten; 1994 kümmernten hier - von Algen überzogen - die letzten drei Exemplare zusammen mit den letzten Characeen; b: 1975 ff. +, 1994 keine),  
*P. friesii* (b: 24.06.1993 verbreitet; a: 1975 ff.: regelmäßig; 1994 zu späte Kontrolltermine),  
*U. australis/ vulgaris* (b: 1975 ff. regelmäßig, 1994 keine).

<b>R18</b>	<b>Spitzköpf/ Meißenheim OG</b>	<b>C [-]</b>
------------	---------------------------------	--------------

7512 (Neuried) - SO

R 34084 bis 34086/ H 53659

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Ausgebaggerter, teichartiger ehemaliger Gießenzug, der fischereilich genutzt wird, aber derzeit (1994) nur einen mäßigen Fischbesatz aufweist, nur mäßig trübes Wasser führt und deshalb Vegetationselemente

der Quellteiche bewahren konnte.

Wasserpflanzen (18.10.1994, Ergänzungen MR, FS):  
*Ch. hispida* (1994 in geringer Häufigkeit, MR, FS),  
*N. alba* (+),  
*R. circinatus* (r bis +),  
*M. verticillatum* (r bis +, ≥30 Pflanzen).

<b>R19</b>	<b>Landungsplatz/ Meißenheim OG</b>	<b>C, D [-]</b>
7512 (Neuried) - SO	R 34079/ H 53658 bis R 34080/ H 53662	
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Ehemals klarer Quellteich, der durch den Besatz mit Graskarpfen (nach Aussagen mehrerer Angler) und anderen Arten in den letzten Jahren trübe und wasserpflanzenarm geworden ist. Nur der flache Oberlauf, den Fische weitgehend meiden, ist weiterhin klar wie früher. Die Graskarpfen müssen umgehend beseitigt, ein eventuell vorhandener hoher Besatz anderer Fischarten abgeschöpft werden.	<u>Wasserpflanzen</u> (18.10.1994): Früher reiche Wasserpflanzenbestände (KW, keine systematischen Kartierungen). <i>Ch. globularis</i> (oben +), <i>R. circinatus</i> (unten sehr hfg., bis 5, oben +), <i>M. verticillatum</i> (oben r), <i>U. australis/ vulgaris</i> (früher Massenvorkommen, aktuell fehlend), <i>N. marina</i> (unten teilweise hfg., insgesamt 1).	
<b>R20</b>	<b>Brunnwässerle/ Meißenheim OG</b>	<b>B → A [-]</b>
7512 (Neuried) - SO	R 34077/ H 53638 bis R 34079/ H 53640	
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Flacher, ziemlich abflußstarker (etwa 200 l/s am 05.09.1994), typischer Gießen von höchstem Schutzwert, der seinen Charakter im Unter- und Mittellauf zumindest in den letzten 20 Jahren kaum verändert hat, im Oberlauf aber immer mehr von Weiden u.a. überwuchert wird.	<u>Wasserpflanzen</u> (05.09.1994): <i>R. circinatus</i> (+, vor allem im Unterlauf hfg., z.T. flächig), <i>M. verticillatum</i> (+, nur Unter- und Mittellauf, hier hfg., viele kleine Triebe), <i>H. vulgaris</i> (150 bis 200, hfg. kleine Triebe im Unter- und Mittellauf; stabiler Bestand, 1994 noch in annähernd der gleichen Häufigkeit wie bei der Erstbeobachtung 1976, KW).	
<b>R21</b>	<b>Martelsau-Kehle/ Ottenheim OG</b>	<b>C [-]</b>
7612 (Lahr-W) - NW	R 34070/ H 53628 bzw. R 34071/ H 53627 bis R 34073/ H 53629	
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Im Oberlauf, oberhalb eines querenden, stauenden Weges gut erhaltener, beschatteter Quellteich mit zwei Armen. Im Unterlauf erheblich eutrophiert.	<u>Wasserpflanzen</u> (18.11.1995, nur an den oberen Enden untersucht, u.a.): <i>Ch. hispida</i> (spärl.), <i>Ch. contraria</i> (hfg.), <i>Ch. globularis</i> (spärl.).	
<b>R22</b>	<b>Langgrund- Quellteich/ Ottenheim OG</b>	<b>A [-]</b>
7612 (Lahr-W) - NW	R 34067/ H 53615	
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Verlandender Quellteich, dessen Abfluß ebenfalls verlandet und durch einen Weg verbaut ist. Das Laub der hart am Wasserrand stehenden Bäume deckt im Herbst die Wasserpflanzen regelrecht zu und beschleunigt die Verlandung - am 26.10.1994 teilweise 0,7 m bis 1,0 m dicke Schichten aus Faulschlamm, Blättern und Ästen. Die Freistellung der Ufer und eine vorsichtige Ausräumung sind dringend.	<u>Wasserpflanzen</u> (11.10.1992, 26.10.1994, 14.09.1996. Ergänzungen MR, FS): <i>Ch. hispida</i> (1996 bis 4, zwischen 1992 und 1994 merklicher Rückgang), <i>Ch. globularis</i> (1994 + bis 1, vor allem an den Rändern), <i>N. alba</i> (hfg., bis 2), <i>M. verticillatum</i> (hfg., insgesamt + bis 1), <i>U. australis</i> (hfg., insgesamt + bis 1; Artbestimmung FS).	
<b>R23</b>	<b>Westliche Nebenarme Mühlbach/ Ottenheim OG</b>	<b>C, D [-]</b>
7612 (Lahr-W) - NW	R 34072/ H 53605 bzw. R 34074/ H 53603	
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Durch Ausbaggerung von kleinen Quellschluten ent-	standene Quellteiche mit schwachen Abflüssen in den Mühlbach, die durch Fischbesatz zusätzlich an Wert verloren haben.	

**R24** **Krumme Kehle/ Ottenheim OG** **C [-]**

7612 (Lahr-W) - NW R 34065/ H 53600 bis R 34067/ H 535985  
Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen: Kleiner, beschatteter, schmaler, stenothermer Gieß.

**R25** **Gründe-Schlut/ Ottenheim OG** **D [C]**

7612 (Lahr-W) - NW R 34069/ H 53599 bis R 34070/ H 53603  
Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen: sowie eventuell durch eine Ausbaggerung ausgeräumt werden.  
 Ehemaliger, flacher, verlandender Gießen, der durch eine KIRRUNG eine starke Trübung erfahren und seinen alten Wert verloren hat. Die KIRRUNG muß beendet und der Gießen durch Flutungen im Rahmen des IRP Wasserpflanzen (23.09.1994): Die ehemalige Vegetation (1976 mindestens 200 *H. vulgaris*, noch am 27.06.1993 bei einer kurzen Kontrolle *Chara*-Rasen, KW) war völlig vernichtet.

**R26** **Alte Sandkehle/ Ottenheim OG** **C, D [-]**

7612 (Lahr-W) - NW R 34070/ H 53595 bis R 34073/ H 53599  
Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen: det und eutrophiert ist.  
 Flacher, langgestreckter Quellteich, der stark verlan- Wasserpflanzen (6.5.1994, FS): *Ch. globularis*

**R27** **Bresche/ Nonnenweier OG** **C [-]**

7612 (Lahr-W) - NW R 34068/ H 53583 bis R 34070/ H 53587  
Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen: Alt Rhein ständig künstlich mit erheblichen Abflüssen geflutet wird; absterbendes Pflanzenmaterial bleibt deswegen viel stärker als früher zurück. Gelegentliche Flutungen im Rahmen des IRP würden das Gewässer ausräumen und damit sanieren.  
 Stark beschatteter Gießen mit Quellteichcharakter, der vermutlich auch eutrophiertes Druckwasser aus dem nahen Rheinseitengraben oder gar aus dem nahen, gestauten Rhein (Wasserspiegel erheblich höher) bekommt. Der Mündungsbereich hat nur noch eine ganz geringe Strömung, seit der aufnehmende Wasserpflanzen (27.11.1994): *Ch. globularis* (+), *N. mucronata* (+).

**R28** **Quellteich Mühlbach/ Wittenweier OG** **C [-]**

7612 (Lahr-W) - SO R 34075/ H 53560  
Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen: Mühlbach entwässert.  
 Kleiner, stark beschatteter Quellteich, der zum Wasserpflanzen (16.05.1993): Einzelne *M. verticillatum*.

**6.2.2 Dokumentation der Gefährdungsfaktoren und möglicher Sanierungsmaßnahmen**

Vgl. Kapitel 6.1.2, S. 43.

**Tab. 10:** Gefährdungsfaktoren der Quellgewässer in der Rheinniederung des Riedes (Legende wie Tab. 8, S. 43).

	Wasserwirtschaft									Kies			Forst						Land		Freizeit, Siedlung						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	A	B	C	D	E	F	A	B	A	B	C	D	E	F	G
R01				□															◆	□	□						
R02		□	□	◆	◆			◆											◆	□							
R03		□		□	◆													□			◆						
R04				◆			□			□	◆			□		□		□			□						□
R05		◆		□			◆												□								□

	Wasserwirtschaft									Kies			Forst						Land		Freizeit, Siedlung						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	A	B	C	D	E	F	A	B	A	B	C	D	E	F	G
R06				◆		◆	◆	□						□	□			□								□	
R07		□		□		□	◆			◆	◆	◆			□		◆	◆									
R08		◆	□			◆	◆			◆	◆																
R09	◆		□			◆	◆																	□			
R10	◆	□		◆				□							□												
R11		◆		◆			◆										◆										
R12							◆											◆	◆						□		
R13						□	□									□		□									
R14	◆	◆		◆			◆											□									
R15			◆				◆									□		◆									
R16				◆								◆						□									
R17			◆	□				◆							◆			□	◆				□			□	
R18																				◆							
R19		□		□	◆	□	□	□										□		◆		□					
R20			□	□	◆	□	□								□			□									
R21				□	◆																						
R22				◆	◆		□	□					◆	◆				□			□						
R23			◆																◆		◆						
R24																											
R25			□	◆	◆									□	□		□	□					◆				
R26			□	□	◆			□										□									
R27		◆	◆		◆										□		□	□									
R28		◆	□	□													□	□									

Tab. 11: Mögliche Sanierungsmaßnahmen an Quellgewässern des Riedes (Legende wie Tab. 9, S. 44).

	Wasserwirtschaft									Forst					Land		Freizeit, Siedlung											
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	a	b	c	d	e	a	b	a	b	c	d	e	f	g	h				
R01															□		□	□										
R02	◆					□	□	□						□	□	◆	□											
R03						□	□							□	□				◆									
R04						□	□						□	□	□	□			□									
R05								□							□	□	□							□				
R06						◆		◆						◆	□	□								□				
R07	◆					◆							◆		□	◆												
R08	◆	◆	◆			◆								□	□													
R09	◆	◆				◆								◆								◆						
R10		◆												◆														
R11		□				◆								□		□	◆											
R12								□							□		◆	□										
R13						◆							□	□	□	□	◆											
R14		◆				◆		□							□													
R15	◆		◆			◆						◆	□	□		◆												
R16	Vgl. Text, S. 49																											
R17	□								◆	□		□		□	□	◆			◆			◆	□	◆				
R18																		◆										

	Wasserwirtschaft									Forst					Land		Freizeit, Siedlung							
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	a	b	c	d	e	a	b	a	b	c	d	e	f	g	h
R19						◆		◆				□	□				◆	◆	□					
R20	□					◆				◆		□	□	□										
R21						◆		□			□		□											
R22						◆	◆	□		◆	◆	◆	□	□				◆						
R23	□														□		□	□						
R24						◆						◆	□	□										
R25	□					◆				□		□	□	□					◆					
R26	□					◆		□					□	□										
R27	◆					◆					◆	□	□	□										
R28	◆										□	□		□										

### 6.3 Taubergießengebiet

#### 6.3.1 Übersicht der Quellgewässer (Abb. 27)

Die meisten hier aufgeführten Gewässer liegen im NSG Taubergießen. Ein Großteil des Naturschutz-

gebietes ist Gemeindebesitz der französischen Gemeinde Rhinau auf rechtsrheinischem deutschem Staatsgebiet.

<b>T01</b>	<b>Nördliche Quellschlut Breitsand/ Kappel OG</b>	<b>C [-]</b>
------------	---	--------------

7612 (Lahr-West) - SW

R 34064/ H 53538 bis R 34066/ H 53536

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Stark eutrophierte, etwa 250 m lange, weniger als

2 m tiefe Quellschlut mit fehlendem Abfluß, sehr hohem Laubeintrag, fehlender Überflutung und damit fehlender Ausräumung.

<b>T02</b>	<b>Südliche Quellschlut Breitsand/ Kappel OG</b>	<b>B [-]</b>
------------	--	--------------

7612 (Lahr-West) - SW

R 34063 bis 34066/ H 53536

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Stark verlandete und verschilfte Quellschlut mit einzelnen einige Ar großen, offenen Wasserflächen. Hoher Laubeintrag, durch Verschilfung behinderter

Abfluß. Als Sofortmaßnahme sollten Weiden u.a. gefällt und das Schilf kleinflächig gemäht werden.

Röhrichtpflanzen:

*Oenanthe lachenalii* und *Hydrocotyle vulgaris*.

<b>T03</b>	<b>Gießen Fahrkopf/ F-Rhinau</b>	<b>C → B [A]</b>
------------	----------------------------------	------------------

7612 (Lahr-West) - SW

R 34058 bis 34060/ H 53534

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Sehr klarer, etwa 200 m langer, bis zu 1,5 m tiefer, abflußschwacher Gießen. Nach älteren Karten ist hier erst in den letzten Jahrzehnten eine geschlossene Wasserfläche entstanden - vermutlich durch den

Rückstau vom Taubergießen mit seiner künstlich erhöhten Wasserführung und durch eine stärkere Quellschüttung infolge des Aufstaus des Rheins.

Wasserpflanzen (21.07.1995):

Große Flächen ohne Makrophyten (künstlich verursacht?, intensiver Angelbetrieb).

<b>T04</b>	<b>Quellteich Fahrkopf/ F-Rhinau</b>	<b>C [-]</b>
------------	--------------------------------------	--------------

7612 (Lahr-West) - SW

R 34060/ H 53533

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

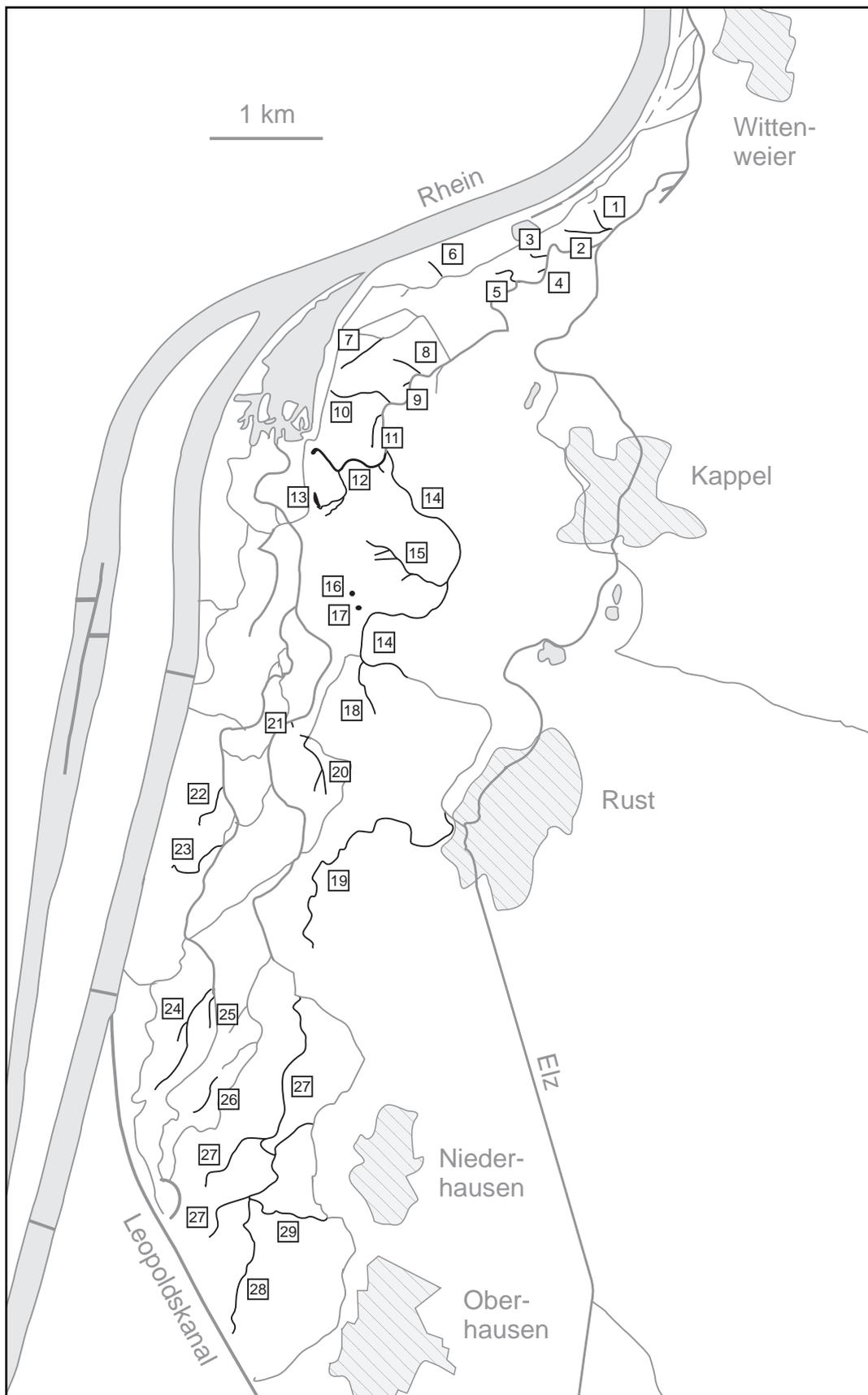
Bis 1,5 m tiefer Quellteich im Rückstau des Taubergießens, der dadurch erheblich eutrophiert wird. Der Abfluß des Taubergießens sollte deshalb beson-

ders im Herbst und Winter gedrosselt werden.

Wasserpflanzen (21.07.1995):

*Ch. globularis* (+),

*H. vulgaris* (50 bis 100 Triebe; die Vorkommen waren 1976 5 bis 10mal so groß, KW).



**Abb. 27:** Quellgewässer (schwarz, Nr. 1 bis 29 wie in Kapitel 6.3.1) des Taubergießengebiets. Der seitliche Kartenrand zeigt in Nordrichtung.

<b>T05</b>	<b>Grienloch/ F-Rhinau</b>	<b>B → A [A]</b>
7612 (Lahr-West) - SW		R 34056/ H 53533 bis R 34058/ H 53532
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Großer, klarer, stenothermer Quelltopf mit mehreren Töpfen. Geringer Abfluß und deshalb an Sommer- tagen (21.07.1995) oberflächennahe Erwärmung. Mündungsbereich im Rückstau des ganzjährig hoch gefluteten Taubergießens und deshalb verodet. Der Abfluß des Taubergießens sollte besonders im Herbst und Winter gedrosselt werden. Die Ufergehölze müs- sen gelegentlich auf den Stock gesetzt werden, vor allem hohe Bäume direkt am Wasserrand. Die Auf-	wertung erfolgt wegen der Größe und der Repräsen- tativität des Quelltopfes. Der gängige Namen „Grün- loch“ ist sehr wahrscheinlich falsch in die hochdeut- sche Sprache übernommen. <u>Wasserpflanzen</u> (17.11.1994, 21.07.1995): <i>Ch. contraria</i> (außerhalb des Mündungsbereiches insgesamt 2 bis 3, an flachen Stellen bis 5), <i>M. verticillatum</i> (spärlich oberhalb der Mündung), <i>H. vulgaris</i> (mindestens 200 Triebe; Mündungs- bereich: keine, bis nach 1980 hier noch große Be- stände, KW).	
<b>T06</b>	<b>Gießen zur Breitsandkehle/ F-Rhinau</b>	<b>C [-]</b>
7612 (Lahr-West) - SW		R 34049/ H 53534 bis R 34051/ H 53533
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Kleine, flache, sehr abflußschwache und damit	euritherme Quellschlut im Rückstaubereich der Breitsandkehle. Eine Absenkung der Breitsandkehle wäre zur Sanierung zwingend.	
<b>T07</b>	<b>Westlicher Gießen Azelkopf/ F-Rhinau</b>	<b>C [-]</b>
7612 (Lahr-West) - SW		R 34043/ H 53525 bis R 34047/ H 53528
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Abflußschwacher, im Oberlauf stenothermer, in Ver- landung begriffener Gießen, der im Unterlauf zusätz- lich eutrophiertes Wasser bekommt und von da an in den letzten zwei Jahrzehnten verodet ist. Die Offen- haltung und eventuell Vertiefung einer bis zu 3 m	breiten Abflußrinne, deren Breite dann für den schwachen Abfluß angemessen wäre, sowie der Hieb von Sträuchern und Bäumen im Bachbett erscheinen zur Sanierung geboten. Mit einem Anschluß an den Gießen T08 könnte ein längerer Fließweg des Quell- wassers erreicht werden.	
<b>T08</b>	<b>Östlicher Gießen Azelkopf/ F-Rhinau</b>	<b>C [-]</b>
7612 (Lahr-West) - SW		R 34047/ H 53525 bis R 34049/ H 53524
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Abflußschwacher (< 30 l/s), stenothermer, stark beschatteter und verlandeter Gießen. Heutzutage ist die Rinne westlich des querenden Weges meistens	trocken, der Wasserlauf beginnt in einem Quellsumpf östlich des Weges, wird dann teilweise mehr als 10 m breit und mündet in einer schmalen Abflußrinne in den Taubergießen. Sanierung ähnlich wie Gewässer T07, vgl. dort.	
<b>T09</b>	<b>Quellschlut zum Taubergießen/ F-Rhinau</b>	<b>C [-]</b>
7612 (Lahr-West) - SW		R 34048/ H 53523
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:</u> Abflußschwacher, kleiner Gießen mit einem zu brei- ten Bett. Stenothermer Quellbereich. Mittel- und Un- terlauf wegen eines künstlichen Zuflusses und des	Rückstaus vom Taubergießen trüb und eutrophiert. Die schmale Abflußrinne sollte offen gehalten und eventuell vertieft, der künstliche Zufluß abgesperrt werden.	
<b>T10</b>	<b>Schwarzer Stock-Rhein/ F-Rhinau</b>	<b>C → B [C]</b>
7612 (Lahr-West) - SW		R 34041 bis 34046/ H 53522
<u>Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen:</u> Abflußstarker (etwa 200 l/s), stenothermer, breiter, bis 1,5 m tiefer, etwa 500 m langer Gießen, der im	Oberlauf stark verlandet und verbuscht ist und meh- rere Quellsümpfe aufweist. Im Mittellauf oberhalb des querenden Weges flach und stark verschliff, wo-	

bei allerdings seit etwa 20 Jahren ein erheblicher Schilfrückgang zu verzeichnen war. Unterhalb des querenden Weges tiefer, durchschnittlich etwa 0,8 m. Im Mündungsbereich macht sich der Einfluß des Taubergießens stark negativ bemerkbar (Eutrophierung und Trübung, Schlammränke). Die Aufwertung erfolgt vor allem wegen des starken Abflusses.

**Sanierungsmaßnahmen:**

Hieb der Büsche und Bäume im Bachbett, abschnittsweise Hiebe am Ufer; künstliche Wiederherstellung von Abflurrinnen im Oberlauf; endgültige Beendigung der Stockenten-Kirrung, die wesentlich zur Eutrophierung und entscheidend zur Vernichtung

der Wasserpflanzen beigetragen hat; Absenkung des Taubergießens; Ersetzung der Dole im querenden Weg durch eine Brücke oder breite Dammsenke.

**Wasserpflanzen** (20.10.1995):

Im Mittellauf fast völlig vegetationslos und auch im übrigen Bereich nur mit spärlicher Makrophyten-Vegetation; dies hängt wahrscheinlich ursächlich mit der jahrzehntelangen, intensiven Kirrung von vielen 100 Enten zusammen, die nicht nur das dargebotene Getreide fressen, sondern in der gesamten Umgebung auch die Wasservegetation abweiden; am Untersuchungstag waren vor allem im Mittellauf überall Fraßtrichter der Enten in großer Dichte vorhanden.

**T11 Quellteich Buschenwald/ Kappel OG, F-Rhinau A [-!]**

7712 (Ettenheim) - NW

R 34045/ H 53518 bis 53520

**Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:**

Etwa 200 m langer, bis 1,5 m tiefer Quellteich mit sehr schwachem Abfluß (5-10 l/s), der von Wald mit hohen Bäumen umgeben ist und deshalb einen hohen Nährstoffeintrag erfährt.

**Wasserpflanzen** (27., 30.10.1995):

Die Vegetation wurde früher von KRAUSE (1974) für das Blauloch beschrieben, wo sie heute weitgehend zerstört ist. Uferschutzstreifen mit Schilf und niedri-

gen (!) Büschen und Bäumen sind dringend, wenn wenigstens hier die früher in der Gegend typische Makrophyten-Vegetation erhalten bleiben soll.

*Ch. hispida* (insgesamt 4, hfg. 5, eines der beiden bedeutendsten Vorkommen im Taubergießengebiet),  
*Ch. delicatula* (+ bis 1, größtes, derzeit bekanntes Vorkommen in Quellgewässern des südlichen Oberrheins),  
*Ch. globularis* (+),  
*M. verticillatum* (+),  
*U. australis/ vulgaris* (+ bis 1).

**T12 Blauloch/ F-Rhinau A, D [C]**

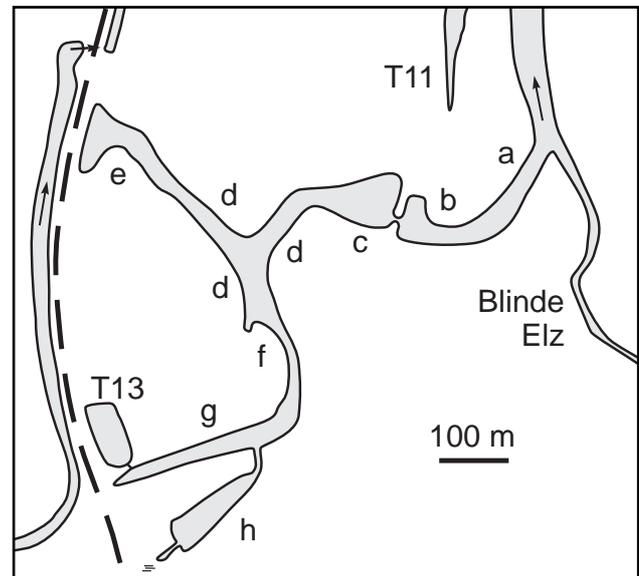
7712 (Ettenheim) - NW

R 34040/ H 53512 bzw. 53517 bis R 34046/ H 53517

**Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:**

Ehemals eines der größten und am besten ausgeprägten Quelltopf-Gießen-Systeme des Gebiets von insgesamt 1,3 km Länge, aktuell maximal 4,5 m Tiefe und einem Abfluß von 300 bis 400 l/s (Abb. 28, 29). Nach der Inbetriebnahme der Staustufe Gerstheim des Rheinseitenkanals und der künstlichen Flutung einer Schlut und ihrer Dammunterführung in der unmittelbaren Nachbarschaft trübte das Wasser allmählich ein, die Wasserführung nahm merklich zu, und das ausgeprägt stenotherme Temperaturverhalten schwächte sich ab. Heutzutage scheint die Trübung vor allem in den beiden südlichen, überwiegend flachen Quellarmen (g, h) und im Unterlauf (a, b, c) wieder schwächer geworden zu sein, wenn auch Schwebstoffe im Unterlauf die Sichttiefe immer noch auf maximal 3 m begrenzen.

Weiterhin stark geschädigt werden die großen Quelltöpfe des nördlichen Arms (e), die früher durch ihre Tiefe und ihr sehr klares Wasser die herausragende Bedeutung des Blaulochs begründeten. Sehr wahr-



**Abb. 28:** Das Blauloch mit den Abschnitten a bis h (wie in Tabelle 12) und die Gewässer T13, T11 (Teil) und T14 (Blinde Elz). Am linken Rand der Hochwasserdamm (Strichellinie) und der Vorfluter mit stark eutrophiertem Wasser (vgl. Text).



**Abb. 29:** Das Blauloch (T12). Blick vom querenden Weg auf den Bereich c.  
Aufnahme: F. SAUMER, Mai 1990.

scheinlich dringt dort oberflächennahes, eurythermes, schwebstoff- und nährstoffreiches Wasser von jenseits des Hochwasserdammes ein und verursacht die entsprechenden Schäden. Bei den verschiedenen Kontrollen war nämlich die Konzentration der Schwebstoffe im nördlichen Quellarm am größten; die Trübung war mit einer Sichttiefe von weniger als 2 m in den Quelltöpfen direkt am Hochwasserdamm besonders ausgeprägt. Die Wintertemperaturen lagen bei Kontrollen im Dezember 1995 im Gegensatz zu den beiden südlichen Quellarmen um mindestens 25 % zu niedrig, was vermutlich durch den entsprechenden Anteil an Fremdwasser verursacht war. Der Boden, totes Holz und die Wasserpflanzen waren hier besonders stark mit einem dichten Überzug von Schwebstoffen versehen. Nur hier hatte auch *E. nuttallii* - Zeigerpflanze für eine starke Eutrophierung - einen großen Bestand. Die Gewässeroberfläche der künstlich gefluteten Schlut direkt westlich des Hochwasserdammes liegt etwa 2 m höher als jene des benachbarten Blaulochs und damit um bis zu 6,5 m höher als der Gewässergrund der Quelltöpfe, wo früher große Limnokrenen sichtbar waren; damit besteht ein erheblicher Wasserdruck.

Der mittlere Quellarm (g) wird von einer ganzen Reihe kleiner Quellen und aus dem Überlauf des Baggerteichs T13 gespeist. Der südliche Quellarm (h) hat einen erheblichen, klaren, stenothermen Abfluß. In seinem Verlauf gibt es einen breiten, mindestens 70 m langen, flachen (maximale Tiefe in einem kleinen Topf 1,2 m) Quellteich mit regelmäßigen Ufern, der möglicherweise früher im Rahmen einer fischereilichen Nutzung ausgebaggert wurde; hier haben sich - ebenso wie im Unterlauf des Blaulochsystems - am ehesten Reste der alten Vegetation erhalten.

Das Blauloch-System muß entsprechend seiner früheren Bedeutung unbedingt wieder hergestellt bzw. saniert werden. Notfalls müssen erhebliche technische Mittel eingesetzt werden, die allerdings in jedem Fall gering sein werden, wenn man sie mit den zur Zerstörung der Gießen eingesetzten Mitteln vergleicht. Vorschläge:

- Versuch einer starken Drosselung der künstlich gefluteten, höher als das Blauloch liegenden Rinne westlich des Hochwasserdammes über mehrere Monate und ständige Beobachtung der Auswirkungen auf das Blauloch; bei positiven Auswir-

kungen muß eine dauernde Drosselung durchgesetzt werden.

- Notfalls Abdichtung des Hochwasserdammes mit Hilfe von Spundwänden, wie sie ähnlich im Bereich des Kulturwehrs Kehl eingesetzt wurden.
- Überprüfung der Möglichkeiten einer gelegentlichen starken Wasserzufuhr während großer Rheinhochwasser, um die Schwebstoffe auszuspülen - die Schäden durch Ausschwemmung von Pflanzen und Tieren dürften dabei wesentlich geringer sein als die Vorteile durch Biotopverbesserungen. Ein natürlicher Abbau der abgesetzten Schwebstoffe ist vermutlich wegen der in der Tiefe beobachteten Sauerstoffarmut (verbreitet *Lamprocystis*-Vorkommen) nicht oder nur in langen Zeiträumen möglich.
- Ersetzung der Dole am querenden Weg durch eine breite, tiefe Wegöffnung und eine Brücke, um eine gleichmäßigere Strömung und damit eine bessere Abfuhr der Schwebstoffe zu erzielen. Damit würde der frühere Zustand wieder hergestellt oder noch verbessert werden. Derzeit stauen die Dole und der Querweg das Wasser etwa 30 cm hoch an.
- Absenkung des Taubergießens/ der Blinden Elz, um im Unterlauf des Blaulochs eine größere Strömung und damit eine bessere Ausräumung sowie

eine Absenkung in den schilffähigen Uferbereichen zu erzielen.

- Freistellung aller noch vorhandenen Schilfbestände am Ufer, was zu deren Vitalisierung und zu einer langsamen Wiederausbreitung auf der Wasserseite beitragen würde.

Trotz der Schäden ist angesichts der noch vorhandenen Makrophyten-Bestände, der weitgehenden Unversehrtheit der südlichen Arme, der noch vorhandenen ausgedehnten Quellbereiche und der realen Möglichkeiten einer weitgehenden Sanierung die höchste Bewertung angemessen.

Wasserpflanzen (18. und 23.10., 01.11.1995; vgl. Tab. 12):

Verglichen mit früheren Befunden von KRAUSE ist das Blauloch vor allem im nördlichen Quellarm weitgehend verodet; dies gilt ganz besonders für die beiden westlichsten Quelltöpfe (e). Seine Bedeutung als herausragender Wuchsort von *H. vulgaris* für den Bereich südlich Kehl hat das Blauloch behalten, wenn auch Vergleiche mit früheren Jahren (KW) erhebliche Rückgänge belegen. Schlimme Ausmaße hat auch der Rückgang des einstmals in großen Beständen vorhandenen Schilfs. Es ist im Wasser abgestorben und wird am Ufer von Büschen bedrängt.

**Tab. 12:** Bestände gefährdeter Makrophyten im Blauloch (Teilbereiche wie in Abb. 28).

Art	a	b	c	d	e	f	g	h
<i>Ch. hispida</i>								r
<i>Ch. contraria</i>	2 (bis 5)	2 (bis 5)	1 bis 2	+	r	+	1	1 bis 2
<i>Ch. delicatula</i>								+ bis 1
<i>Ch. globularis</i>	+	+ bis 1	+				r	1 bis 2
<i>N. mucronata</i>		2/ Tiefe 5	+, Tiefe	+		+	+	
<i>Hildenbrandia</i>								r
<i>M. verticillatum</i>	≤1000 Tr.	+(hfg.)	+					
<i>H. vulgaris</i>	2600 Tr.	50 Tr.				150 Tr.		
<i>U. australis/vulg.</i>	+, Rand	+, Rand	r	bis +				r

**T13** **Blauloch-Teich/ F-Rhinau** **B [-]**

7712 (Ettenheim) - NW

R 34040/ H 53513

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Mäßig stenothermer Baggersee direkt am Hochwasserdamm mit einem erheblichen Quellabfluß von 30 bis 50 l/s, dessen Überlauf in den mittleren Blaulocharm fließt. Während er am 10.10.1994 klar war und bei einer Kontrolle von einigen Uferstellen aus reiche Wasserpflanzenbestände aufwies, war er am 09.10.1995 trübe, und die Wasserpflanzenbestände

waren stark zurückgegangen und offensichtlich wenig vital. Die Ursachen könnten in einem zwischenzeitlich erfolgten Fischbesatz oder in den hohen Wasserständen des Frühsommers 1995 liegen - möglicherweise ist im Baggersee ähnlich wie in den nördlichen Quelltöpfen des Blaulochs verstärkt eutrophiertes Wasser durch den Hochwasserdamm gesickert, Spuren eines deutlich höheren Wasserstandes waren noch unschwer zu erkennen. Wasserqualität,

Pflanzenbestände und Fischbesatz sollten deshalb regelmäßig kontrolliert werden, zumal die Wasserqualität des mittleren Blauloch-Arms erheblich von der des Baggersees abhängt.

Wasserpflanzen (10.10.1994/ 09.10.1995):

*Ch. contraria* (?/ +),

*Ch. globularis* (?/ 1-2),

*M. verticillatum* (?/  $\geq 100$  Triebe),

*H. vulgaris* (mehrere 100 Triebe/ etwa 100, z.T. kümmernde Triebe),

*U. australis/ vulgaris* (häufig/ spärlich).

<b>T14</b>	<b>Blinde Elz/ Rust, Kappel OG, F-Rhinau</b>	<b>B [C]</b>
------------	--	--------------

7712 (Ettenheim) - NW

R 34050/ H 53496 bis R 34046/ H 53517

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Mit Wasser aus der Elz und dem Altrhein-Verbundsystem künstlich gespeister, mäßig stenothermer Bachlauf von etwa 3 km Länge und einem Abfluß von  $\geq 3$  m<sup>3</sup>/s. Zwischen der Zuckerbrücke und der Blaulochmündung existieren an vielen Stellen gut erkennbare Quellen, Quellsümpfe und zwei größere Zuläufe mit Quellwasser (T15 und T18). Eine Drosselung des Fremdwassers - auch gegen die zu erwartenden Proteste der Fischer aus Rust und Kappel wegen einer angeblichen Erschwernis ihres Bootsbetriebs für Touristen - würde den Einfluß des Quellwassers verstärken. Die eigenmächtige Ausräumung

von Wasserpflanzen durch Fischer, wie sie am 30.10.1995 im Bereich eines *H. vulgaris*-Vorkommens unterhalb der Saukopfbücke beobachtet wurde, sollte unbedingt unterbunden werden.

Wasserpflanzen (07., 18., 23.10., 30.10.1995):

*Hildenbrandia* (stellenweise häufig),

*H. vulgaris* (40-50 m unterhalb der Saukopfbücke  $\geq 50$  Triebe, 100 m unterhalb der Saukopfbücke  $\geq 70$  Triebe und im Bereich der Blaulochmündung drei Stellen mit  $\geq 500$ ,  $\geq 50$ ,  $\geq 20$  Trieben; wahrscheinlich waren die Bestände früher wesentlich größer; zwischenzeitlich schien die Art verschwunden gewesen zu sein, eine neuerliche Ausbreitung ist sicher).

<b>T15</b>	<b>Wachholderbock-Gießen / F-Rhinau</b>	<b>A [-!]</b>
------------	---	---------------

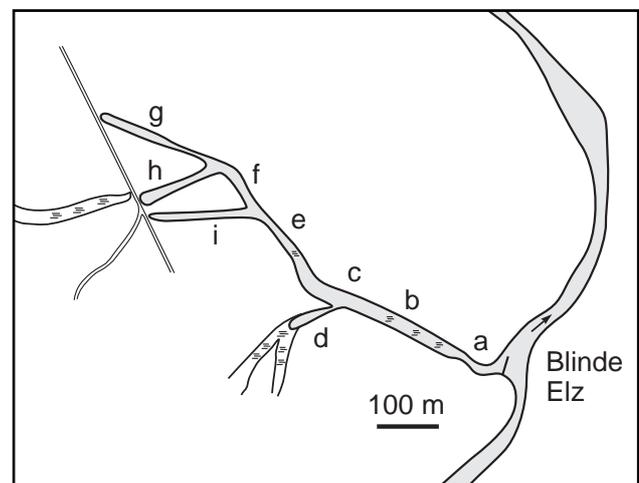
7712 (Ettenheim) - NW

R 34044/ H53509 bis R 340505/ H 53505

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Ausgedehntes System von stenothermen Quellgewässern (Abb. 30) mit 1,1 km Länge, maximal 4 m Tiefe und einem Abfluß von 50 bis 100 l/s. Noch im Mündungsbereich (a) befinden sich Quellen mit kleinen, bis zu 1,5 m tiefen Töpfen. Der anschließende Abschnitt (b) ist flach und stark verschliff. Durchschnittlich am tiefsten ist der Abschnitt (c), wo wiederum Quellen und kleine Töpfe vorkommen. Auf (c) folgen ein teilweise verlandeter Abschnitt (e) und ein wieder tieferer Abschnitt (f) mit dem letzten Quelltopf am Beginn der Quellarme (g) und (h); diese sind ziemlich verlandet und haben überwiegend nur noch schmale Wasserrinnen. Der Quellarm (i) weist nur noch einige flache Tümpel auf. Von den Quellarmen ist (d) am bedeutendsten; sein Abfluß macht grob die Hälfte des gesamten Abflusses aus, seine Tiefe beträgt bis zu 1,5 m.

Der Verlandung und starken Beschattung sollte kurzfristig durch abschnittsweise Hiebe der Ufergehölze begegnet werden. Mittelfristig müssen einzelne Abschnitte mechanisch geräumt werden, vor allem die Quellarme und kleine Teile des Abschnittes (e). Die Eutrophierung der Mündungsbucht könnte durch einen kleinen Schutzdamm entlang der Blinden Elz,



**Abb. 30:** Der Wachholderbock-Gießen mit den Abschnitten a bis i (wie in Tabelle 13) und einem Abschnitt der Blinden Elz (T14). An der Mündung ist schematisch ein Leitdamm eingetragen. Am unteren und linken Rand sind ein Weg und Verlandungsbereiche angedeutet.

der nur noch eine etwa 2 m breite Abflußöffnung für den Gießen freiläßt, und durch eine mäßige Absenkung der Blinden Elz eingedämmt werden.

Wasserpflanzen (07./ 31.10.1995, vgl. Tabelle 13): Bemerkenswert sind vor allem die reichen Characeen-Bestände mit dem größten Bestand von *Ch.*

*aspera* nördlich von Burkheim und einem der größten überhaupt.

**Tab. 13:** Bestände gefährdeter Makrophyten des Wachholderbock-Gießens (Teilbereiche wie in Abb. 30).

Art	a	b	c	d	e/f
<i>Ch. hispida</i>			r		
<i>Ch. aspera</i>	1		4, bis 5	1, bis 4	
<i>Ch. contraria</i>	+		≥2, bis 5	4, bis 5	
<i>Ch. globularis</i>	≥3, bis 5		1 bis 2	2, bis 4	2 bis 3
<i>H. vulgaris</i>	> 100 Tr.				
<i>U. australis/ vulg.</i>		+	r		

**T16** **Teich im südlichen G'schleder/ F-Rhinau** **C [-]**

7712 (Ettenheim) - NW

R 34043/ H 53505

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Kleiner, sehr flacher, in den letzten 20 Jahren stark verlandeter, für verschiedene Organismengruppen wichtiger, naturnah entwickelter Baggerteich. Er wird durch Grundwasser gespeist; sein Wasserstand schwankt deutlich mit den Rheinabflüssen. Der Teich wird mittelfristig völlig verlanden, so daß ein bedeutender Lebensraum verloren gehen wird. Es

wird vorgeschlagen, bei Bedarf für den Waldwegbau usw. entsprechend der früheren Praxis hier wieder kleinräumig Kies zu entnehmen und damit zunächst im hinteren, völlig verlandeten Bereich zu beginnen.

Wasserpflanzen (10.10.1994, 31.10.1995):

*Ch. vulgaris* (2),  
*Ch. hispida* (!, +),  
*Ch. contraria* (r).

**T17** **Quellteich östlicher Buckelkopf/ F-Rhinau** **C [-]**

7712 (Ettenheim) - NW

R 34043/ H 53503

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Quellteich, Rest eines Altrheines, teilweise verschilft, im Ostteil weitgehend verlandet und von einem dichten Gehölz umgeben. Eine Reihe von Anglerplätzen. Die regelmäßige Überprüfung der fischereilichen Bewirtschaftung und der Verlandung

sowie die Freistellung einzelner Uferabschnitte sind daher notwendig.

Wasserpflanzen (10.10.1994):

Auffällig wasserpflanzenarm, vermutlich anthropogen bedingt.  
*M. verticillatum* (verbreitet in geringer Abundanz).

**T18** **Brunnenwasser (Nordteil)/ Rust OG** **B → A [A]**

7712 (Ettenheim) - NW

R 34045/ H 53491 bis R 34043/ H 534985

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Abflußstarker, etwa 0,8 km langer, meist stark beschatteter, sehr gut erhaltener Gießen, der in der Feldflur verläuft und nur sehr bedingt durch schmale Ufergehölze und einzelne derzeit stillgelegte Randstreifen gegen den Nährstoffeintrag geschützt ist. Die Verbindung zum Südteil (T19) ist künstlich unterbrochen worden und sollte nicht wieder hergestellt werden.

den. Kurzfristig sollten die Ufergehölze abschnittsweise auf den Stock gesetzt werden. Mittelfristig sollten durchgehende, breite Schutzstreifen eingerichtet werden.

Wasserpflanzen (10.09.1994):

Gut ausgebildetes *Hildenbrandia*-Sietum.  
*Hildenbrandia* (im Bereich des querenden Weges hfg.).

<b>T19</b>	<b>Elzle/ Niederhausen EM, Brunnenwasser (Südteil)/ Rust OG</b>	<b>C, D [-]</b>
------------	---	-----------------

7712 (Ettenheim) - NW

R 34038/ H 53476 bis R 34051/ H 53484

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Etwa 2,5 km langer, weitgehend im Ackergelände verlaufender, ehemals bedeutender Gießenzug. Im Oberlauf durch Gehölze einigermaßen gegen starke Nährstoffeinträge geschützt, wegen der starken Beschattung wasserpflanzenarm. Im Mittellauf reichen viele Äcker und Gärten bis hart an das Ufer, regelmäßig wurden landwirtschaftliche Abfälle im Wasser gefunden. Der Unterlauf ist durch Fischzuchten weitgehend verodet.

Nur der Oberlauf scheint sanierungsfähig. Er könnte

von Fallholz und Abfällen befreit, abschnittsweise durch Ausräumung des Faulschlammes tiefer gelegt und direkt am Ufer durch Holzhiebe aufgelichtet werden. Auf einzelnen Abschnitten müßten breite, ungedüngte Schutzstreifen angelegt werden. Nach einer Sanierung sollte der Oberlauf in das NSG „Taubergießen“ einbezogen werden, dessen Grenze in nächster Nähe des Gewässers verläuft.

Wasserpflanzen (10.09.1994):

Ein ehemaliges Vorkommen von *H. vulgaris* (KRAUSE, HÜGIN & Bundesforschungsanstalt 1987, KW) konnte nicht mehr bestätigt werden.

<b>T20</b>	<b>Mittelschollenloch/ F-Rhinau, Rust OG</b>	<b>A [-!]</b>
------------	--	---------------

7712 (Ettenheim) - NW

R 34039/ H 53487 bis R 340385/ H 53492

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Hochbedeutender, gut erhaltener, abflußstarker (etwa 250 l/s), überwiegend flacher Gießen mit zwei Quellarmen. Der westliche Quellarm (e) hat offensichtlich einen schwachen Abfluß, ist breit, flach und etwa 150 m lang. Der östliche Quellarm (d) ist im Unterlauf ebenfalls breit und flach, geht dann aber in einen schmalen „Waldarm“ über und entspringt in einem Quellsumpf mit etlichen kleinen Quelltrichtern. Der Mittellauf (c) schließt an die beiden Quellarme an und hat eine Länge von etwa 300 m. Bei einer scharfen Biegung beginnt der etwa 100 m lange Unterlauf (a); hier mündet auch ein Seitenarm (b), über den ursprünglich eine Verbindung zum Inneren Rhein bestand (vgl. T21). Diese darf nicht wiederhergestellt werden, um eine schädliche Eutrophierung (vor allem bei Hochwassern) zu verhindern. Jeder Anschluß

der Oberläufe an den Inneren Rhein oder an den Neuen Graben würde zur Zerstörung des Gießens führen. Zur Unterhaltung sind gelegentliche kleinräumige Holzhiebe nötig, vor allem an den verschilften Ufern.

Wasserpflanzen (08.10.1995 u.a.):

Von besonderer Bedeutung sind die Vorkommen der Characeen und von *H. vulgaris*. Sie sind seit mindestens 20 Jahren mehr oder weniger konstant (KW).

*Ch. aspera* (e: +),

*Ch. contraria* (c: insgesamt 4; d: + bis 1, in manchen Bereichen bis 5; e: 4),

*Ch. globularis* (e: +),

*Ch. vulgaris* (c, e: +),

*M. verticillatum* (a, b, c: +; e: r),

*H. vulgaris* (a, b:  $\geq 40$  Triebe; c:  $\geq 630$  Triebe),

*U. australis/ vulgaris* (c: r).

<b>T21</b>	<b>Ehemaliger Unterlauf Mittelschollenloch/ F-Rhinau</b>	<b>C [-]</b>
------------	--	--------------

7712 (Ettenheim) - NW

R 340385/ H 53494

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Ehemaliger, etwa 50 m langer Hochwasserabfluß des Mittelschollenlochs (T20, vgl. dort) zum Inneren Rhein, dessen Anfang und Ende noch flaches Wasser

führen. Durch einzelne kleine Quellen wird der Charakter des Klarwasserabflusses erhalten, auch wenn durch den Rückstau vom Inneren Rhein - vor allem bei Hochwasser - immer wieder ein zusätzlicher Nährstoffeintrag erfolgt.

<b>T22</b>	<b>Schaftheygrund-Gießen/ F-Rhinau</b>	<b>A [C]</b>
------------	--	--------------

7712 (Ettenheim) - NW

R 34029/ H 53485 bis R 34031/ H 534875

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Hervorragender Gießen mit mäßigen Abflüssen ( $< 100$  l/s), der gelegentlich von Rheinhochwassern durchflossen und dabei teilweise von Schlamm und

Blättern usw. ausgeräumt wird. Der frühere Oberlauf ist aktuell weitgehend zu einem Rinnsal mit trockenen Abschnitten und zwei isolierten Becken verlandet; hier sollte zumindest die alte Strömungsrinne durch den Hieb der Gehölze und die Ausräumung des

Fallholzes wiederhergestellt werden, damit die Hochwasser gezielt in den Gießen laufen. In der oberen Hälfte des aktuellen, durchgehend auf mindestens 5 m Breite wasserführenden Gießens ist der alte Kiesboden mit einer geringen Schlammauflage erhalten geblieben; hier wechseln Flachstrecken mit bis zu 0,5 m Tiefe mit kleinen, bis 1,5 m tiefen Quelltöpfen. Etwa auf halber Strecke bis zur Mündung lagen viele Jahre lang mehrere große Bäume quer über das Gewässer, die erst 1995 von KW und SW weggeräumt wurden; oberhalb von ihnen hatten sich nämlich Fallholz, Laub und Schlamm in derart großen Mengen angesammelt, daß die Verlandung weit fortgeschritten war. Der Mündungsbereich liegt auf etwa 100 m Länge im Rückstau des Kleinen Rheins, so daß Faulschlamm und abgelagerte Schwebstoffe deutlich zunehmen; es wird deshalb vorgeschlagen, die Mündung geringfügig nach Norden zu verlegen und dadurch ein größeres Gefälle und die verstärkte

Ausräumung von Nährstoffen zu erzielen. Jede Absenkung des Kleinen Rheins würde außerdem den Gießenabfluß fördern. Das gesamte Fallholz sollte dringend ausgeräumt werden. Die Ufer sollten auf einzelnen Abschnitten durch Holzhiebe aufgelichtet werden.

Wasserpflanzen (09.07./ 15.10.1995 u.a.):

*Ch. contraria* (bis 5),

*Ch. globularis* (+),

*R. circinatus* (+),

*M. verticillatum* (1, im ganzen Bereich häufig),

*H. vulgaris* (+, etwa 80 Triebe; Vorkommen seit fast 20 Jahren ziemlich stabil, KW),

*G. densa* (+, etwa 300 Pflanzen, verbreitet; Vorkommen seit fast 20 Jahren ziemlich stabil, KW; einziges aktuelles Vorkommen im Taubergießengebiet),

*P. friesii* (r).

<b>T23</b>	<b>Fischpaßkehle (Entenhott)/ F-Rhinau</b>	<b>C [-]</b>
------------	--	--------------

7712 (Ettenheim) - NW

R 34027/ H 53480 bis R 34030 / H 53483

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Seit 1965 stark verlandetes Quellgewässer mit geringem Abfluß und ohne merkliche Strömung. Im Oberlauf existieren nur noch einzelne, voneinander getrennte, stark eutrophierte Tümpel und Teiche. Der Mittellauf besteht aus einer bis zu 10 m breiten, bis zu 40 cm tiefen, stark eutrophierten Wasserstrecke mit Grundwasseranschluß. Er ist vom Unterlauf aktuell durch einen Landrücken abgetrennt. Am Anfang des Unterlaufs finden sich kleine Quellen und klares Wasser mit Gießencharakter; in seinem weite-

ren Verlauf waren bei den Kontrollen dicke Schichten mit Blättern und Ästen vorhanden, so daß der Klarwassercharakter allmählich verschwand. Eine Sanierung ist nur möglich, wenn die Dammöffnung am Rhein tiefer gelegt und die alte Abflußrinne an stark verlandeten Stellen wieder hergestellt wird. Dann könnten wieder wie früher Hochwasser öfters die Rinne ausräumen.

Wasserpflanzen (10.09., 15.10.1995):

*Ch. contraria* (Unterlauf: +),

*Ch. globularis* (Unterlauf: +),

*M. verticillatum* (Unterlauf: r).

<b>T24</b>	<b>Oberlauf Kleiner Rhein/ Niederhausen EM</b>	<b>B → A [B]</b>
------------	--	------------------

7712 (Ettenheim) - SW, NW

R 340245/ H 53461 bis R 34029/ H 534695

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Etwa 1 km langer, mit  $\geq 800$  l/s (13.07.1995 u.a., Brücke an der Niederhausener Rheinstraße) bzw.  $\geq 1200$  l/s (Mündung in den durchgehenden Altrheinzug) abflußstärkster Gießen des Gebiets. Bei großen Hochwassern des Rheins und des Leopoldskanals wird der Kleine Rhein bis über zwei Meter hoch, teilweise mit erheblicher Strömung überflutet. Dadurch werden vermutlich Faulschlamm, Blätter, Äste usw. immer wieder einmal ausgeräumt, so daß bis unterhalb der Niederhausener Rheinstraße Grobkiesbetten überwiegen. Der östliche, sehr lange Quellarm (Abb. 31) wird vor allem von einer Reihe kräftiger Rheokrenen, daneben von einzelnen Helo-

krenen und kleinen Limnokrenen gespeist und fließt mit deutlichem Gefälle ab; er ist am westlichen Ufer fast auf der ganzen Strecke von breiten Schilffeldern gesäumt, die aber allmählich immer stärker von Gehölzen eingeengt werden. Der westliche Quellarm ist erheblich kürzer und wird aus kräftigen Limnokrenen (und Helokrenen ?) gespeist. Oberhalb der Niederhausener Rheinstraße fließen beide Arme zusammen, das Gefälle und die Kiesbetten bleiben bis etwa 50 m unterhalb der Straße erhalten. Dann nimmt das Gefälle ab, das Bett wird breit, und die Strömung wird deutlich geringer; auf dieser Strecke gibt es immer noch Quellen, wie die Zunahme des Abflusses belegt; am deutlichsten sind diese in einem kurzen, breiten Seitenarm auf der Westseite; die Schilffelder

liegen jetzt auf der flachen Ostseite. Schließlich mündet von Südosten her der durchgehende Altrheinzug, der den Klarwasserabfluß nachhaltig zerstört.

Bis vor etwa 20 Jahren (?) bestand von etwa der Mitte des östlichen Quellarmes an eine künstliche Verbindung mit dem durchgehenden Altrheinzug, über die der Gießen geschädigt wurde. Nachdem diese Verbindung künstlich wieder geschlossen wurde, verlandete sie rasch und verfestigte sich; es muß aber - notfalls durch weitere Barrieren - sichergestellt sein, daß die alte Verbindung bei einem großen

Hochwasser nicht wieder aufreißt; zumindest regelmäßige Kontrollen sind nötig.

Wasserpflanzen (13.07.1995 u.a.):

*Ch. globularis* (unten +),

*Hildenbrandia* (auf den Gefällstrecken verbreitet, + bis 3; gut ausgebildetes Hildenbrandia-Sietum),

*M. verticillatum* (unterhalb der Brücke  $\geq 50$  Triebe, trotz der großen Hochwasser seit fast 20 Jahren immer etwa gleich häufig, KW),

*H. vulgaris* (unterhalb der Brücke  $\geq 50$  Triebe, seit fast 20 Jahren immer etwa gleich häufig, KW),

*P. friesii* (1997 auf dem nördlichsten Abschnitt rgm.).



**Abb. 31:** Blick in Südrichtung auf den östlichen Quellarm des Kleinen Rheins (T24).  
Aufnahme F. SAUMER, April 1993.

<b>T25</b>	<b>Lachen Unterlanggrien/ Niederhausen EM</b>	<b>A [-]</b>
------------	---	--------------

7712 (Ettenheim) - NW

R 34029/ H 53467 bis 534685

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Der Oberlauf führt nur noch abschnittsweise Wasser. Der durchgehende, noch etwa 200 m lange Wasserlauf beginnt mit einem flachen Quellteich mit mindestens 30 m Durchmesser. Über eine schmale Rinne führt er in einen breiten, mäßig tiefen Quelltopf mit verschiedenen Limnokrenen. Über eine überwiegend schilfgesäumte, bis zu 0,5 m tiefe, 1-2 m breite Rinne

wird der Klarwasserabfluß (30 bis 50 l/s) in einen Arm des durchgehenden Altrheinzugs geführt.

Um der Verlandung zu begegnen, sollte ein tief liegender, leistungsfähiger Durchlaß unter der Niederhausener Rheinstraße hindurch geöffnet werden, über den Hochwasser des Rheins und des Leopoldskanals die alte Rinne allmählich wieder ausräumen und auf ihrer ganzen Länge wiederherstellen könnten.

Wasserpflanzen (08.08.1996 u.a.):  
*Ch. hispida* (Quelltopf: +),  
*Ch. contraria* (Quelltopf: 3-4),

*Ch. globularis* (Quelltopf: + bis 1),  
*M. verticillatum* (Ausfluß: +),  
*H. vulgaris* (Ausfluß: etwa 20 Triebe).

<b>T26</b>	<b>Stubwirts Weiher/ Niederhausen EM</b>	<b>A [-!]</b>
------------	--	---------------

7712 (Ettenheim) - SW

R 34028/ H 53459 bis R 34030/ H 53463

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Etwa 400 m langer, bis 40 m breiter, außerhalb von Hochwasserzeiten klarer, sehr abflußschwacher Quellteich. Der flache Nordteil hat ausgedehnte Schilfzonen und reiche Makrophytenbestände. Der Südteil ist wiederum flach, aber ziemlich beschattet und deshalb vegetationsärmer als die übrigen Teile. Dazwischen liegt eine große, bis 2,1 m tiefe Zone mit außerordentlich üppigen Makrophytenbeständen. Im Gegensatz zu früher hat die Intensität der fischereilichen Bewirtschaftung erheblich nachgelassen und damit erst eine positive Entwicklung der Wasserpflanzenbestände ermöglicht. Die fischereiliche Bewirtschaftung und die Entwicklung der Wasserpflanzenbestände sollten regelmäßig überprüft werden.

Bei Hochwassern werden oft tagelang große Mengen eutrophierten Wassers durch die hoch liegende Straße angestaut; zur Reduzierung der Nährstoffeinträge ist deshalb ein Durchlaß knapp oberhalb dem mittleren Wasserniveau dringend erforderlich.

Wasserpflanzen (26.10.1995 u.a.):

*Ch. hispida* (+, kleinflächig an mindestens 4 Stellen),  
*Ch. contraria* (3-4, Massenbestände, im zentralen Teil großflächig 5),  
*Ch. globularis* (2, vor allem in ziemlich flachen Bereichen am Rand, im Norden und im Süden),  
*N. mucronata* (+),  
*R. circinatus* (r),  
*M. verticillatum* (1-2, im Süden und vor allem in der Mitte bis 4),  
*U. australis/ vulgaris* (+, häufig im flachen Wasser).

<b>T27</b>	<b>Ameise/ Oberhausen, Niederhausen EM</b>	<b>A [C]</b>
------------	--	--------------

7712 (Ettenheim) - SW, NW

R 34028/ H 53449 bis R 34037/ H 53469

Nebenarm Suppengrund R 34028/ H 53452 bis R 34034/ H 53457

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Etwa 2,5 km langes und damit zusammen mit den folgenden beiden Gewässern das längste Gießensystem des rechtsrheinischen südlichen Oberrheins, mit großen Abflüssen von bis zu 400 l/s im Mündungsbereich. Schmale, bachartige, stark beschattete Abschnitte wechseln mit breiten, flachen Bereichen, in denen Quellsümpfe, Röhrichte oder Weidengebüsche eingestreut sind. Da der Gießen fast immer hart am Waldrand verläuft, erhält er vermutlich erhebliche Nährstoffeinträge, vor allem unterhalb der Niederhausener Rheinstraße. Mögliche Einflüsse sind noch zu überprüfen; mittelfristig sollten zwischen Gießen und Äckern mindestens 50 m breite Schutzstreifen angelegt werden.

Nebenarm Suppengrund: Etwa 800 m langer, ziemlich abflußschwacher (20 bis 30 l/s an der Mündung), bis 1,5 m tiefer Gießen. Ziemlich stark verlandete Abschnitte wechseln mit gut erhaltenen, tiefen Strecken und Quelltopfen.

Der Verlandung (starker Laubeintrag, Fall- und Abfallholz) und der oft starken Beschattung könnte durch Holzhiebe auf den Uferstreifen und abschnittsweise Ausräumungen begegnet werden. Die Ent-

wicklung sollte wegen der besonderen Bedeutung sorgsam verfolgt werden. Die Fischzucht am Hauptlauf sollte aufgelöst werden.

Wasserpflanzen Ameise (09. und 17.09.1995. Kontrolle von den teilweise unübersichtlichen Ufern aus, bei der 20 verschiedene, in sich einigermaßen homogene, aber teilweise sehr verschieden lange Abschnitte unterschieden wurden):

*T. glomerata* (auf zwei Abschnitten des Oberlaufs in kleinen Bereichen häufig),  
*N. mucronata* (auf drei Abschnitten im südlichen Teil, bis 1),  
*Hildenbrandia* (auf mindestens fünf Abschnitten, bis 2).

Wasserpflanzen Nebenarm Suppengrund (09. und 30.09.1995):

*Ch. hispida* (zwei große, geschlossene Bestände im Mittel- und Oberlauf, der eine auf etwa 80 m Länge und bis zu 7 m Breite auf einer Tiefenstrecke, der andere in einem tiefen Quellbereich mit Limnokrenen, eines der beiden bedeutendsten Vorkommen im Taubergießengebiet),  
*Ch. globularis* (r),  
*M. verticillatum* (im Unterlauf üppige Bestände, bis 3; übrige Bereiche fehlend, r oder +).

**T28** **Krummkehl - Oberlauf/ Oberhausen EM** **D [C]**

7712 (Ettenheim) - SW

R 34031/ H 53440 bis R 34033/ H 53452

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Etwa 1,2 km langer, meistens flacher Gießen mit mäßigen Abflüssen, der aber auf seiner ganzen Länge in der ackerbaulich genutzten Feldflur verläuft und deshalb weitgehend verodet ist. Praktisch der gesamte Abfluß mündet am Waldrand heutzutage in die Ameise, so daß der Unterlauf der Krummkehl als ei-

genständiges Gewässer anzusehen ist. Nur breite Gewässerrandstreifen, die aber wegen der Besitzverhältnisse (viele Privatbesitzer) zumindest derzeit kaum erreichbar sind, könnten das Gewässer sanieren.

Wasserpflanzen (18.08.1994):

Die ehemaligen Vorkommen von *G. densa* (1976, KW) sind erloschen.

**T29** **Krummkehl - Unterlauf/ Oberhausen EM** **C → B [-]**

7712 (Ettenheim) - SW

R 34033/ H 53452 bis R 340395/ H 534495

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Der etwa 700 m lange Unterlauf beginnt nach der Einmündung des Oberlaufes in die Ameise wieder neu. Zunächst besteht er nur aus einem stark verlandeten Rinnsal. Oberhalb des querenden Feldsträßchens sorgen aber mehrere Quellen für einen mäßigen Abfluß. Die beiden größten bestehen aus mindestens 1 m tiefen Quelltrichtern von 0,5 m bzw. mindestens 1,0 m Durchmesser, die zu den schönsten des ganzen Gebiets gehören und deshalb eine Auf-

wertung rechtfertigen. Unterhalb des Feldsträßchens wurde das Gewässer großflächig geräumt, seine Entwicklung ist bisher noch nicht abgeschlossen; trotz weiterer, kleiner Quellen ist aber schon jetzt wieder eine starke Eutrophierung erkennbar, die auf den Nährstoffeintrag von den umgebenden Äckern zurückgeführt werden kann.

Wasserpflanzen (10.06.1995):

*Ch. contraria* (ein kleines Vorkommen im Bereich der Quelltrichter).

**6.3.2 Dokumentation der Gefährdungsfaktoren und möglicher Sanierungsmaßnahmen**

Vgl. Kapitel 6.1.2, S. 43.

**Tab. 14:** Gefährdungsfaktoren der Quellgewässer des Taubergießengebietes (Legende wie Tab. 8, S. 43).

	Wasserwirtschaft									Kies			Forst						Land		Freizeit, Siedlung						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	A	B	C	D	E	F	A	B	A	B	C	D	E	F	G
T01		□		◆	◆													□									
T02		□		◆	◆										◆								◆				
T03			◆	□															□			?					
T04	◆		◆																								
T05			◆	□											◆				□								
T06		□	◆	◆	◆														□								
T07	◆	□		◆											◆	□			□	□							
T08			□	◆					□						◆	◆			□	□							
T09	◆		◆	□											□				□								
T10		□	◆	◆											□				□				◆				
T11		□		◆											◆	□			□								
T12		◆		◆					◆						□												
T13		◆																			◆						
T14	◆																		□			◆			◆		
T15			◆	◆											◆	◆	□		□								
T16		◆		◆																							
T17		◆		◆																		◆					
T18				◆												◆	◆	◆	□	◆	□						

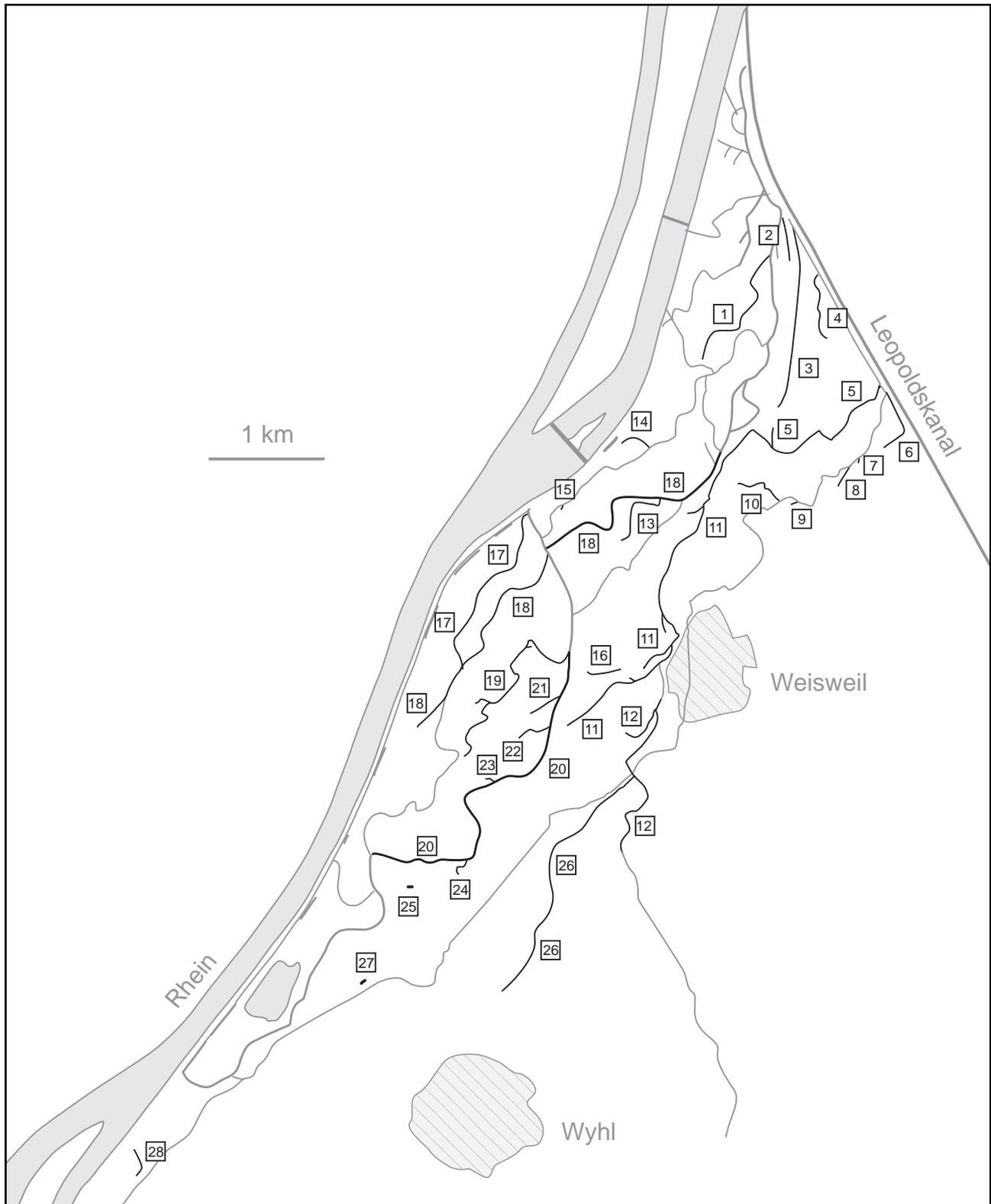
	Wasserwirtschaft									Kies			Forst						Land		Freizeit, Siedlung						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	A	B	C	D	E	F	A	B	A	B	C	D	E	F	G
T19			◆											◆	◆	◆	◆	◆	◆								
T20			□	□	◆												□										
T21			◆	◆																							
T22			◆	◆	◆									□	□	◆	◆										
T23		□	◆	◆	◆												◆										
T24			◆	□											◆												
T25			□	◆	◆													□									
T26				□			◆	◆												□		□					
T27				◆	◆											□	◆	◆	◆	◆	◆					□	
T28				□														◆	◆							◆	
T29		□	□	◆											◆			□	◆	◆						□	

**Tab. 15:** Mögliche Sanierungsmaßnahmen an Quellgewässern des Taubergießengebietes (Legende wie Tab. 9, S. 44).

	Wasserwirtschaft										Forst					Land		Freizeit, Siedlung								
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	a	b	c	d	e	a	b	a	b	c	d	e	f	g	h		
T01	□		□			◆								□												
T02	□					◆							◆							◆						
T03	◆					□																				
T04	◆			◆		□																				
T05	◆			◆		□				□			◆	□												
T06	◆					◆								□												
T07		◆			◆			◆					◆	□	◆											
T08	◆							◆				◆	◆	□	◆											
T09	◆	◆	□										◆	□												
T10	◆		◆					□					◆		◆				◆	◆						
T11	□							□				◆	◆													
T12	Vgl. Text, S. 56-58												◆													
T13																			◆							
T14		◆												□		□										
T15	◆		◆					◆				□	□	◆	□											
T16								◆																		
T17								□					◆	□												
T18	□							□				◆	◆	□	◆	□										
T19								◆			□	◆	◆	◆	◆	◆										
T20	◆		◆			□					◆		□	◆	□											
T21	◆																									
T22	◆		□		◆	◆						◆	◆	◆	◆											
T23	◆					◆								◆												
T24	◆					◆					◆		◆													
T25	□					◆					◆			□												
T26								◆					□						◆	◆						
T27	□							◆	□			◆	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					□	
T28																	◆	◆							◆	
T29	◆		□					◆					◆			◆	◆								□	

## 6.4 Rheinniederung bei Weisweil EM

### 6.4.1 Übersicht der Quellgewässer (Abb. 32)



**Abb. 32:** Quellgewässer (schwarz, Nr. 1 bis 28 wie in Kapitel 6.4.1) der Rheinniederung bei Weisweil. Der seitliche Kartenrand zeigt in Nordrichtung.

<b>W01</b>	<b>Hausener Rheinle/ Oberhausen, Weisweil EM</b>	<b>D [-]</b>
------------	--	--------------

7712 (Ettenheim) - SW

R 34017/ H 53437 bis R 34022/ H 53446

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Etwa 1 km langer Altarm mit stehendem Wasser und sehr geringem Abfluß, der heutzutage verödet ist. Bis vor etwa 15 bis 20 Jahren wurde er schon bei kleinen Rheinhochwassern durchströmt, so daß offensichtlich organisches Material immer wieder ausgeräumt wurde. Zwischenzeitlich ist die frühere Verbindung zum Bottenrhein (Rheinvorfluter) völlig verlandet, so daß er nur noch bei sehr großen Hochwassern Rheinwasser erhält; dann führt aber der durchgehende Altrheinzug derartig große Wassermengen, daß kleine Zuflüsse wie das Hausener Rheinle kaum durchströmt, sondern eher rückgestaut werden. Die Wiederherstellung des früheren Zustandes wäre ohne besonderen Aufwand möglich; dabei muß die Höhe

des Einlasses so gewählt werden, daß das Hausener Rheinle erst bei kleinen Rheinhochwassern anspringt.

Wasserpflanzen:

Die früher sehr reichhaltige Flora (KW, EW) mit *R. circinatus*, *H. palustris* (seit 1976 fast alljährlich bis zu einige 100 Pflanzen an einer Stelle registriert), *M. verticillatum*, *H. vulgaris* (seit 1976 fast alljährlich einige 100 Pflanzen registriert; KRAUSE 1971: um 1960 *H. vulgaris* - Reinbestände), *U. australis/ vulgaris* (in manchen Jahren hfg.), *G. densa* (erstmalig 1978 in wenigen Pflanzen registriert) und *P. friesii* (regelmäßig, letztmals 1989 registriert) ist völlig verschwunden und dichten Beständen von Wasserpest (*E. nuttallii*), Wasserlinsen (*Lemna* sp.) u.a. gewichen.

<b>W02</b>	<b>Dammgrube/ Oberhausen EM</b>	<b>C [-]</b>
------------	---------------------------------	--------------

7712 (Ettenheim) - SW

R 340245/ H 53445 bis 53448

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Altarm, der vor einigen Jahren teilweise ausgebagert wurde und deshalb aktuell wieder Quellteich-Charakter hat. Eine nachhaltigere Sanierung könnte vermutlich durch einen stark vergrößerten Durchlaß am südlichen Ende und damit eine verbesserte

Durchströmung bei Hochwassern erreicht werden.

Wasserpflanzen (13./14.10.1996 u.a.):

*Ch. contraria* und *Ch. globularis* (zusammen (4-) 5, Häufigkeitsverhältnis nach 14 Transekten 2:3. Vorkommen von Characeen erst nach der Ausbaggerung),  
*R. circinatus* (1984 hfg., 1996 r).

<b>W03</b>	<b>Stückergraben/ Oberhausen EM</b>	<b>C [-]</b>
------------	-------------------------------------	--------------

7712 (Ettenheim) - SW

R 34025/ H 53441 bis 53448 - Unterlauf

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Schmalere, sehr abflußschwacher Quellabfluß entlang des Hochwasserdammes, der nur noch auf etwa den

letzten 500 m oberhalb der Mündung am Leopoldskanal durchgehend Wasser führt. Für eine Sanierung muß er ausgeräumt und tiefer gelegt werden.

<b>W04</b>	<b>Breigießenkehle/ Oberhausen EM</b>	<b>A [-]</b>
------------	---------------------------------------	--------------

7712 (Ettenheim) - SW

R 34027/ H 53439 bis 53441 - Mittellauf

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

In den beiden Oberläufen und im Unterlauf stark verlandeter, stark beschatteter Altarm mit z.T. bei normalen Wasserständen voneinander isolierten einzelnen Wasserflächen. Im Mittellauf auf knapp 200 m Länge zusammenhängende Wasserfläche mit bis zu 1 m Tiefe, die 1985 von KW und einer großen Schülergruppe mit Unterstützung von Mitarbeitern des Forstamtes Kenzingen gepflegt wurde (Beseitigung großer Mengen an Abfallholz und Faulschlamm, Zurückdrängung dichter Bestände des Breitblättrigen Rohrkolbens (*Typha latifolia*) u.a.). Die heutigen

Wasserpflanzenbestände entwickelten sich erst, als in unmittelbarer Nachbarschaft eine Forstkultur angelegt und somit die Wasserfläche viel stärker als vorher besonnt wurde. Nach dem Pflegeeingriff gediehen sie dann besonders üppig. In der Zwischenzeit nimmt die Beschattung wieder zu, so daß wahrscheinlich weitere Pflegeeingriffe nötig werden. Möglichst schnell sollten die Balsampappel (*Populus balsamifera*) entfernt werden, die in naturschädlicher Weise direkt am Wasser im alten Gewässerbett gepflanzt wurden. Es wird vorgeschlagen, das ganze Gewässer als durchgehenden, nur von Grundwasser gespeisten Wasserlauf wiederherzustellen.

Wasserpflanzen (21.08.1994 u.a.):  
*Ch. hispida* (hfg.),  
*Ch. globularis* (hfg.),  
*U. australis* (hfg., rgm. blühend),

*H. morsus-ranae* (hfg.),  
*N. alba* (hfg.),  
*M. verticillatum* (hfg.).

<b>W05</b>	<b>Stückerwasser (früher: Brunnwasser)/ Oberhausen EM</b>	<b>A [-]</b>
------------	---	--------------

7712 (Ettenheim) - SW R 34021/ H 53431 bis R 34032/ H 53435; Nebenarm R 34022/ H 53431

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Breiter, etwa 1,5 km langer, in Randbereichen stark verlandeter Quellabfluß (Abfluß einige 100 l/s). In strömungsarmen Bereichen dicke Faulschlamm-bänke und in den letzten Jahrzehnten großflächiges Schilfsterben. Das Stückerwasser ist der Unterlauf der Flut (W11, siehe dort), die wegen der unterschiedlichen Strukturen hier gesondert dargestellt wird. Ein etwa 150 m langer, breiter, abflußschwacher, sehr klarer Nebenarm mündet in das oberste Stückerwasser.

Wasserpflanzen (1989ff):

*N. mucronata* (in einigen Bereichen 1994 häufig),  
*M. verticillatum* (nur ganz im Norden spärlich),  
*Hildenbrandia* (seit mindestens zwei Jahrzehnten im ganzen südlichen Teil und am Breigießenweg ganz im Norden verbreitet ohne grobe Häufigkeitsänderungen).

Nebenarm (25.09.1994 u.a.):

*Ch. hispida* (verbreitet, etwa 20 Wuchsflächen 0,5 bis 20 m<sup>2</sup>),  
*Ch. globularis* (sehr hfg., großflächig 5, insgesamt 3),  
*N. alba* (rgm.).

<b>W06</b>	<b>„Meliorationsgraben“ Erlenbruch Oberwäschgrien/ Oberhausen EM</b>	<b>C [-]</b>
------------	--	--------------

7712 (Ettenheim) - SW R 34022/ H 53430 bis 53434

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Graben (zwei Arme), der vor etwa 70 Jahren angelegt wurde und einen Erlenbruch teilweise entwässert. Im Unterlauf wird er in einem regulierten Graben weitergeführt und nach etwa 300 m in den Mühlbach

geleitet. In Zukunft müssen alle Unterhaltungsmaßnahmen innerhalb des Erlenbruchs eingestellt werden; es sollte geprüft werden, ob nicht zur Renaturierung des Erlenbruchs zunächst ein einfacher Anstau vorgenommen werden könnte. Vgl. Amerikaloch (W08) und Abbildung 34.

<b>W07</b>	<b>Quelltopf Unterer Wald/ Weisweil EM</b>	<b>C [-]</b>
------------	--	--------------

7712 (Ettenheim) - SW R 34030/ H 534285

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Etwa 20 m langer, bis etwa 1,5 m tiefer Quelltopf am östlichen Mühlbachufer, der auf den topographischen Karten nicht als Dauergewässer eingezeichnet ist und

unmittelbar in den Mühlbach entwässert. 1994 fanden sich große Mengen von Abfallholz, die offensichtlich gezielt im Gewässer abgelagert wurden und bis heute nur teilweise beseitigt werden konnten. Vgl. Amerikaloch (W08) und Abbildung 34.

<b>W08</b>	<b>Amerikaloch/ Weisweil EM</b>	<b>A [-]</b>
------------	---------------------------------	--------------

7712 (Ettenheim) - SW R 34029/ H 53427

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Großer, hochbedeutender, bis etwa 4 m tiefer Quelltopf (Abb. 33, Abb. 34), der nach der geometrisch regelmäßigen Form sein heutiges Gewässerbett wahrscheinlich einer früheren Ausbaggerung oder Uferbegradigung verdankt. Das ursprüngliche Gewässer war nach Karten etwa 200 m lang. Bis zum Winter 1997/98 waren der gesamte Ober- und Mittellauf weitgehend verlandet, nur im Mittellauf existierten noch zwei kleine Quelltopfe mit 2 bis 3 bzw. 3 bis

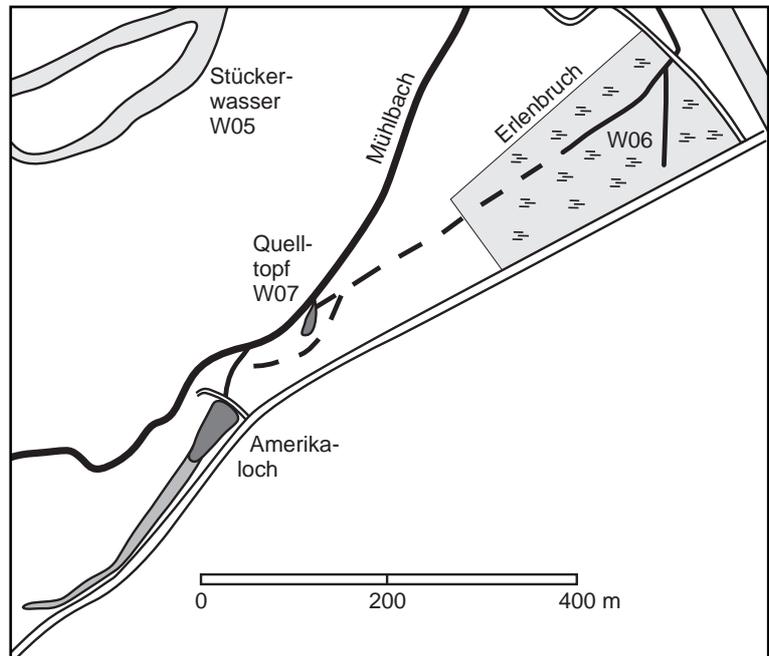
4 m Durchmesser, etwa 1 m Tiefe und geringem Abfluß. Die freie Wasserfläche und alle höheren Wasserpflanzen waren auf den nördlichen, etwa 70 m langen und am unteren Ende etwa 30 m breiten Teil beschränkt. Über eine viel zu schmale Dole und eine flache, breite Rinne, die beide seit Jahren von KW und SW mit erheblichem Zeitaufwand frei gehalten werden mußten, wird das gesamte Quellwasser (je nach Grundwasserstand etwa 50 bis 80 l/s) nach etwa 50 m in den stark eutrophierten Mühlbach geführt. Wird dessen Abfluß plötzlich sehr stark erhöht, dann



**Abb. 33:** Das Amerikaloch (W08). Blick vom querenden Weg nach Süden, im Hintergrund der ausgebaggerte Bereich. Aufnahme: F. SAUMER, März 1998.

fließt Mühlbachwasser rückwärts in das Amerikaloch und führt dort zu einer beträchtlichen Eintrübung. Wir schlagen zur Abhilfe vor, die Abflüsse des Amerikaloches, des Quelltopfes im Unteren Wald und des Gießens im Erlenbruch (Gewässer W06 bis W08) in einem neu anzulegenden Bachbett zusammenzufassen und so gleichzeitig einen Ersatz für die vielen zerstörten Gießeln herzustellen (Abb. 34).

Da das Gewässer hart an einer vielbefahrenen Straße liegt, wurde in der Vergangenheit regelmäßig Müll in kleinen Mengen in das Gewässer und den Uferbereich abgeladen, der von Mitarbeitern der Fachschaft immer wieder einmal eingesammelt wurde. Nachdem auf unseren Vorschlag hin die Zufahrt mit einer



**Abb. 34:** Das Amerikaloch (W08, schwarz: ursprüngliche freie Wasserfläche; grau: 1998 ausgebaggelter, vorher verlandeter Bereich) und die Gewässer W05, W06, und W07. Strichellinie: Vorschlag einer Umleitung des Quellwassers aus dem Amerikaloch und dem Quelltopf W07, vgl. Text. Am Rand des Amerikalochs verläuft die Landesstraße L 104.

Schranke versehen wurde, hat sich dieses Problem auf die vielen, aus dem fahrenden Auto geworfenen Kleinabfälle reduziert.

Auf unseren Vorschlag hin wurden im Februar 1998 der Ober- und Mittellauf des Gewässers auf die frühere Wasserfläche und -tiefe (Abb. 34) ausgebagert (Naturschutzbeauftragter W. ENTERS); dabei wurde der Oberlauf allerdings entgegen der Absprache in die umgebenden Maisäcker verlängert, so daß dort nunmehr Schutzstreifen nötig werden.

Obwohl das Gewässer damals schon als Naturdenkmal ausgewiesen war, wurden im Mai 1981 in Absprache mit der Gemeindeverwaltung etliche Tausend Rotaugen (*Rutilus rutilus*) eingesetzt und die Ufergehölze stark gelichtet. Da die Eingriffe rasch entdeckt und rückgängig gemacht werden konnten, erholte sich die Vegetation ohne bleibende Schäden nach einiger Zeit wieder.

Das Gewässer ist seit Jahren - und trotz der Natur-

schutzverordnung und dem erlassenen Tauchverbot bis heute - Ziel von Hobbytauchern aus einem großen Herkunftsgebiet, vgl. Kapitel 4.5 (S. 14).

Wasserpflanzen:

*Ch. hispida* (KRAUSE (1971): Gewässer mit überwiegend Characeen-Vorkommen; 1984 Characeen-Bedeckung 2 (KW); 1991, 1994 im zentralen Teil überwiegend flächige Bestände; 1996 nur noch + bis 1),  
*N. mucronata* (1996 erstmals entdeckt, 1 bis 2),  
*M. verticillatum* (hfg., seit langem ziemlich konstante Bestände),

*H. vulgaris* (1976  $\geq 500$  Triebe; 1984 im zentralen Teil 3 bis 4; 1991, 1994, 1996 immer 10 bis 25 Triebe),

*G. densa* (1985 erste Feststellung, 1991  $\geq 200$  Triebe; 1996 „Tausende“; 11.09.1998 bis ganz oben im neu ausgebagerten Teil einzelne Ansiedlungen),

*P. friesii* (spärlich, aber verbreitet, seit langem ziemlich konstante Bestände).

<b>W09</b>	<b>Brentsandquelle/ Weisweil EM</b>	<b>C → B [-]</b>
------------	-------------------------------------	------------------

7712 (Ettenheim) - SW

R 34025/ H 53424

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Kleiner Quelltopf mit auffälligen Limnokrenen, deren Schüttung offensichtlich stark mit den Grundwasserständen wechselt. Viel zu enger Abfluß durch eine Dole unmittelbar in den Mühlbach. Diese ist fast immer verstopft, so daß Blätter und anderes organisches Material kaum mehr abgeführt werden und der alte Quelltopf von ehemals etwa 2 m Tiefe durch

Faulschlamm fast völlig überdeckt ist. Der Quellbereich verlagert sich dadurch immer weiter in Richtung der östlichen Uferwand und unterhöhlt diese, so daß sie immer wieder einstürzt und das Quelloch verschüttet (O. MATTHIAS mündliche Mitt., KW & SW). Der Abfluß muß unbedingt umgebaut werden.

Wasserpflanzen (04.10.1996 u.a.):

*E. acicularis* fo. *fluitans* (Mitte/ oben  $\geq 3$ ).

<b>W10</b>	<b>Brunnenwasser Fahrt („Grünle-Graben“)/ Weisweil EM</b>	<b>B [-]</b>
------------	---	--------------

7712 (Ettenheim) - SW

R 34019/ H 53426 bis R 34023/ H 534245

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Etwa 400 m langer, flacher, abflußschwacher Gießen in der Feldflur. Das Gewässer war am 17.09.1994 ziemlich verödet: dicke Faulschlammschichten, erhebliche Verlandung, teilweise starke Beschattung durch Ufergehölze, Äcker häufig bis hart an die Uferböschung, sehr viel Totholz/ Abfallholz im Wasser, regelmäßig landwirtschaftliche Abfälle an der Uferböschung.

Nach einer Ausbaggerung (Naturschutzbeauftragter W. ENTERS) im Winter 1995/96 war der Quellwasser-Aspekt wieder sehr deutlich. Das Baggergut wurde in einem breiten Uferbereich gelagert, wodurch gleichzeitig Schutzstreifen entstanden waren. Nur der Unterlauf ist weiterhin stark eutrophiert und sanierungsbedürftig. Der Abfluß besteht nämlich aus einer sehr engen, mehrere Meter langen Dole, so daß sich

Äste, Blätter, absterbende Wasserpflanzen usw. sofort stauen. Im Sommer 1996 wurden zwar große Mengen an Resten der Baggararbeiten (Wurzelsstücke, abgestorbenes Pflanzenmaterial) beseitigt (KW mit einer Arbeitsgruppe), doch war der Abfluß später immer wieder völlig verstopft.

Wasserpflanzen (17.09.1994 vor der Ausbaggerung nur noch wenige Arten mit einer geringen Bedeckung, 04.10.1996 nach der Ausbaggerung im Mittellauf/ Oberlauf an vielen Stellen üppige Pionierstadien verschiedener Characeen):

*Ch. hispida* (hfg., insgesamt 1, bis 3),

*Ch. contraria* (1994 kleiner Bestand, 1996 rgm. in kleinen Beständen),

*Ch. vulgaris* (05.10.1997 am oberen Ende hfg.),

*T. glomerata* (rgm. in kleinen Beständen),

*N. mucronata* (oben ziemlich hfg.),

*E. acicularis* fo. *fluitans* (kleiner Bestand).

<b>W11</b>	<b>Äußerer Wanggießen, Hagebrunnen, Flut/ Weisweil EM</b>	<b>A [-]</b>
------------	---	--------------

7811 (Wyhl) - NO, 7812 (Kenzingen) - NW,  
7712 (Ettenheim) - SW

R 34005/ H 53406 bis R 34021/ H 53431

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Ausgedehntes, etwa 3,5 km langes Gewässersystem mit einer Reihe von Quellbereichen und einem Gesamtabfluß von mehr als 100 l/s. Das Gewässer ist durch die Fischerzunft Weisweil ausgebaggert worden; dabei ist zwar ein langjähriges *H. vulgaris*-Vorkommen (KW) offensichtlich vernichtet worden, aber vor allem im Bereich des Hagebrunnen hat sich eine ziemlich reichhaltige Vegetation wieder entwickelt; die Wasservegetation des Oberlaufes ist dagegen bisher noch dürrtig - wahrscheinlich wurde hier das ganze Substrat beseitigt.

Der Oberlauf (Äußerer Wanggießen) zeigte im Herbst 1996 sehr klares Wasser mit schönen, kleinen Quelltöpfen. Dieser Gewässerteil liegt aber im Ackerland und erfährt wahrscheinlich trotz schmaler bis sehr breiter Schutzstreifen (Gehölze, Wiesen, Brachen) erhebliche Nährstoffeinträge. Die breiten Thuja-Hecken und die Blaufichten-Reihen zur Abschirmung einer großen Voliere und einer Jagdhütte am Ufer des Oberlaufs sollten beseitigt werden. Der Mittellauf verläuft ganz entlang des Waldrandes. Er weist einen großen, sehr schön ausgebildeten Quelltopf und mehrere Quelllöcher und wassergefüllte Schluten (Hagebrunnen) am Rand auf. Nördlich der Weisweiler Rheinstraße hat das Gewässer zunächst Bachcharakter, nimmt dann den zumindest früher erheblich belasteten Muhrgraben (W12) auf und geht in die sog. Flut (Unterlauf) über. Oberlauf

und Hagebrunnen werden durch landwirtschaftliche Abfälle belastet, die immer wieder in erheblichen Mengen an den Ufern abgelagert werden.

Die Flut ist zunächst ein bis zu etwa 40 m breiter, schwach strömender, bis etwa 1 m tiefer Gewässerabschnitt mit zwei gut ausgebildeten, stenothermen, schwach strömenden Zuflüssen. Im Nordteil geht sie in einen stärker strömenden, stark beschatteten, schmalen Gießen über, der noch einen bis zu 30 m breiten, quellteichartigen Nebenarm besitzt. Im Bereich der Häuser von Weisweil sehr viele Siedlungsabfälle (Herbst 1994) am Ufer und im Wasser.

Wasserpflanzen:

Oberlauf (06.10.1996):

*Ch. vulgaris* (sehr rgm., teilweise bis 5).

Hagebrunnen (20.08.1994 u.a.):

*Ch. hispida* (ganz unten teilweise in großen Flächen, hier schon vor der Sanierung),

*Hildenbrandia* (an mehreren Stellen),

*M. verticillatum* (unten hfg.),

*U. australis/vulgaris* (unten rgm.).

Flut (22.09.1994 u.a.):

*Ch. hispida* und *Ch. globularis* (im südlichsten Zufluß spärlich),

*Ch. vulgaris* (im nördlichsten Nebenarm selten),

*Hildenbrandia* (im Nordteil rgm., z.T. hfg.),

*R. circinatus* (in zwei Bereichen hfg.),

*M. verticillatum* (im schmalen Südteil bis zur Einmündung des Muhrgrabens hfg., sonst spärlich oder selten).

<b>W12</b>	<b>Innerer Wanggießen, Muhrgraben (Unterlauf)/ Weisweil EM</b>	<b>C [-]</b>
------------	--	--------------

7812 (Kenzingen) - NW

Muhrgraben: R 34009/ H 53395 bis R 34012/ H 53409;

Wanggießen: R 34010/ H 53405

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Der Unterlauf des Muhrgrabens (Schäferten-Graben) ist ein stenothermer, abflußschwacher (bis zu 30 l/s) Gießen, dessen Quellen am Rande der Rheinniederung liegen (am 04.01.1998 an der Kreisstraße sehr abflußschwach und eine Wassertemperatur von 6,0°C, 200 m unterhalb wesentlich größerer Abfluß und 9,6°C). Der Innere Wanggießen ist ein kleiner

Zufluß zum unteren Muhrgraben, der vor wenigen Jahren ausgebaggert wurde (Abfluß mindestens 5 l/s, kleine Limnokrenen im Oberlauf). Beide Gießen verlaufen in der freien Feldflur und sollten deshalb im Bereich von Äckern Schutzstreifen erhalten. Der Zufluß von Edingen her führte früher verunreinigtes Abwasser (KRAUSE 1971 u.a.) und belastet eventuell noch heute bei größeren Regenwasserabflüssen den Unterlauf.

<b>W13</b>	<b>Ruhsandkehle/ Weisweil EM</b>	<b>A [A]</b>
------------	----------------------------------	--------------

7711 (Weisweil) - SO, 7712 (Ettenheim) - SW

R 34008/ H 53421 bis R 34013/ H 53425

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Hochbedeutender, stenothermer Gießen mit mäßigen

Abflüssen. Im Oberlauf reihen sich mehrere kleine Quelltöpfe. Dann folgt eine etwa 300 m lange, bachartige Strecke („Gießen“). Diese mündet in den zen-

tralen, etwa 30 m langen, bis 2,1 m tiefen Quelltopf mit breiten, flachen Verlandungszonen am oberen Ende. Der Unterlauf ist zunächst kanalartig schmal (vermutlich früher gebaggert) und weitet sich dann in einen sehr flachen, stark verlandeten Teich auf.

Die Ruhsandkehle ist in weiten Bereichen so stark verlandet, daß Eingriffe zur Renaturierung nötig werden. Flutungen im Rahmen des geplanten Polders Wyhl-Weisweil sind dabei vermutlich nicht ausreichend; die Kehle kann nämlich wegen der Gefahr der Ausschwemmung der besonders schützenswerten Vegetation nicht als Vorfluter bei der Flutung und Leerung des Polders ausgebaut werden. Es ist zu prüfen, ob nicht einzelne Bereiche abschnittsweise aus-

gebaggert werden können.

Wasserpflanzen:

*Ch. hispida* (1960, 1978 KRAUSE in KRAUSE, HÜGIN & Bundesforschungsanstalt 1987; im Bereich des Quelltopfes seit etwa 1976 bis 1993 ausgedehnte Characeen-Bestände fast alljährlich in ziemlich konstanter Häufigkeit, KW; 21.08.1994 im Quelltopf bis auf wenige Einzelpflanzen spurlos (!, keine Reste oder auffindbare Rhizoide) verschwunden, auf dem weitgehend bewuchslosen Gewässerboden viele Pionierstadien anderer Arten (*H. palustris*, *M. verticillatum* u.a.); mechanische (nicht genehmigte) Räumung?; zwischenzeitlich Wiederausbreitung, vgl. Tab. 16).

**Tab. 16:** Gefährdete Makrophyten der Ruhsandkehle (Befunde nach der Wiederausbreitung von *Ch. hispida*, vgl. Text).

Art	Oberlauf	Gießen	Quelltopf	Unterlauf
	05.10.1997	20.10.1996	03.10.1997	03.10.1997
<i>Ch. hispida</i>	z.T. hfg. (3)		hfg. (bis 5)	
<i>Ch. globularis</i>	spärlich		rgm. (bis 1)	lokal (+)
<i>Ch. contraria</i>			hfg., lokal 5	
<i>R. circinatus</i>		wenige (r)	rgm. (+)	rgm. (+)
<i>H. palustris</i>		im N hfg.	hfg. (bis 5)	hfg. (bis 2)
<i>M. verticillatum</i>		rgm. (+ bis 1)	hfg. (bis 5)	rgm. (+)
<i>P. friesii</i>		wenige (r)		
<i>Potamogeton x decipiens</i>			hfg. (Rand)	

**W14 Kleiner Gießen nördlicher Zollgrund/ Weisweil EM C [-]**

7712 (Ettenheim) - SW R 34010 bis 34012 / H 53430

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Stark verlandeter, abflußschwacher Quellarm, der im Mündungsbereich im Rückstau der Zollgrundkehle liegt. Am 25.09.1994 größere Mengen an Mahd-

abfällen im Wasser.

Wasserpflanzen (25.09.1994):

*Ch. globularis* (selten),  
*M. verticillatum* (etwa 10 Pflanzen).

**W15 Kleiner Gießen südlicher Zollgrund/ Weisweil EM C [-]**

7711 (Weisweil) - SO R 34004/ H 53425

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Kleiner Quellabfluß mit Limnokrenen, der im Herbst

1994 durch große Mengen an Abfallholz (!) fast völlig versperrt war.

**W16 Oberes Beltenwasser/ Weisweil EM C [-]**

7711 (Weisweil) - SO R 34007/ H 53410

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Quellteich, der nur noch im oberen Teil naturnahe Strukturen besitzt. Der untere Teil ist zu einem Fisch-

teich ausgebagert worden.

Wasserpflanzen (22.09.1994):

*N. alba* (rgm. einzelne, +),  
*M. verticillatum* (vereinzelt, r).

7711 (Weisweil) - SO

R 33995/ H 53411 bis R 34001/ H 53424

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Künstlich ausgebaggerter, künstlich gefluteter, schmaler, etwa 1,5 km langer Quellabfluß mit ausgedehnten Quellbereichen im Ober- und Mittellauf und einem breiten Unterlauf mit Quellteichcharakter. Derzeit (1996 und 1997) kommt fast der gesamte künstliche Zufluß von der oberen Hansenkehle und damit von einem Quellabfluß, so daß der Gießencharakter des Meliorationsgrabens wieder sehr deutlich geworden ist. In den Jahren zuvor wurde der größere Teil des Abflusses über den Reiniggießen und damit über den durchgehenden (stark eutrophierten)

Altrheinzug zugeführt. Gegenüber jener Zeit konnte sich die Vegetation der Quellgewässer bereits wieder deutlich erholen. Der aktuelle Zustand sollte - außerhalb von Hochwasserzeiten - möglichst festgeschrieben werden.

Wasserpflanzen (1994, 1996 u.a.):

*Ch. globularis* (Unterlauf: rgm.),  
*N. mucronata* (Unterlauf: vereinzelt),  
*R. circinatus* (Oberlauf: rgm.; Unterlauf: hfg.),  
*M. verticillatum* (Oberlauf: rgm./ hfg.; sonst vereinzelt),  
*P. friesii* (Unterlauf: hfg., zeitweilig massenhaft).

7811 (Wyhl) - NO

R 339905/ H 53403 bis R 33993/ H 53408 - Oberlauf (a)

7711 (Weisweil) - SO, 7712 (Ettenheim) - SW

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Etwa 3,5 km langer Gewässerzug mit sehr unterschiedlichen Strukturen. Der Oberlauf (a) heißt in Wyhl Hasenkopf-Wasser und ist auf etwa 600 m Länge ein bis zu etwa 20 m breiter, flacher, steno-thermer Gewässerzug, der u.a. aus gut ausgebildeten Limnokrenen gespeist wird (am 04.11.1995 insgesamt 80-90 l/s). Dieser Gewässerteil von höchstem Schutzwert kommt in den Einflußbereich eines großen Einlaufbauwerks im geplanten Hochwasserpolder Wyhl/ Weisweil zu liegen und ist deshalb von einer Ausräumung besonders bedroht. Nach der Einmündung des Reiniggießen (b) nimmt die Eutrophierung beträchtlich zu; sie ist zwar durch dessen sehr geringe Wasserführung (1996 und 1997) aktuell wieder deutlich zurückgegangen, mächtige Faulschlammschichten haben aber zu einer starken Verringerung der Wassertiefe geführt. Fast das ganze Wasser der oberen Hansenkehle wird derzeit in den Meliorationsgraben (W17) geleitet, so daß diese auf fast 400 m Länge zwischen dem Alten Großkopfweg und der Steinallee fast trocken liegt. Weiter abwärts folgt dann ein Bereich mit verbreiteten Quellen (c); wegen der in früheren Jahren beträchtlichen Wasserführung des Reiniggießen war dieser Abschnitt in den letzten beiden Jahrzehnten verödet; neuerdings wurde aber der Klarwassercharakter wieder deutlich, und die Vegetation zeigte erste Erholungstendenzen. Erst im Rückstaubereich des Weisweiler Altrheins, in den die obere Hansenkehle und der Meliorationsgraben (W17) münden, ist es zu einer dauerhaften, starken Eutrophierung gekommen. Die untere Han-

senkehle (d) unterhalb der Weisweiler Rheinstraße ist in den durchgehenden Altrheinzug eingegliedert und wird künstlich aus dem Wasser des Weisweiler Altrheins gespeist; ihr ehemaliger Quellabflußcharakter (KRAUSE 1971) wird nur bei sehr niedrigen Wasserständen des Altrheins deutlich, bei denen verbreitete Quellen sichtbar werden (z.B. im Herbst 1997). Vgl. Grienwasser (W20) mit Renaturierungsvorschlägen für die Weisweiler Altrheinzüge.

Wasserpflanzen (1994, 1997):

*Ch. contraria* (a oben: spärlich),  
*Ch. globularis* (a oben: hfg.; c: flächige Bestände von insgesamt mindestens 10 a oberhalb des Weisweiler Altrheins),  
*N. mucronata* (d: in strömenden Bereichen verbreitet und lokal flächendeckend),  
*Hildenbrandia* (a: spärlich im obersten Quellbereich; Übergangsbereich a/ b: hfg.; b unten: rgm.; d: lokal hfg. in stark strömenden Bereichen),  
*R. circinatus* (b: seit vielen Jahren rgm.; c: aktuell wieder rgm.),  
*M. verticillatum* (b ganz unten: wenige Pflanzen; c: spärlich; d: selten),  
*U. australis./ vulgaris* (c: aktuell wieder spärlich),  
*G. densa* (a: beträchtlicher Bestand mit einigen 100 Trieben - in früheren Jahren in wenigen 100 m Abstand zwei intensive Entenkirrunen, bei denen auch die meisten Triebe von *G. densa* abgeweidet wurden; b: unregelmäßig wenige Triebe; c: bis mindestens 1978 verbreitet, KW, dort zwischenzeitlich verschwunden - letzte Kontrolle 1997),  
*P. friesii* (regelmäßig bei b).

7811 (Wyhl) - NO, 7711 (Weisweil) - SO

R 33992/ H 53403 bis R 34004/ H 53412

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Außerhalb von Hochwasserzeiten wird die abflußschwache, etwa 1,8 km lange Hexenkehle aktuell praktisch ausschließlich von Quellabflüssen gespeist. Der Oberlauf ist zunächst schmal und bachartig. Im Bereich der Gemarkungsgrenze weitet er sich zu den ersten größeren, bis etwa 1,5 m tiefen Quelltöpfen (a) auf, die wiederum in bachartige, seichte Strecken übergehen (b). Dann folgt der zentrale, stenotherme Quelltopf (c). Er läuft in eine etwa 100 m lange,

bachartige, schilfgesäumte Flachstrecke (d) aus. Schon im etwa 500 m langen Mittellauf (e, Abb. 35) erwärmt sich das Quellwasser an Sommertagen wegen des geringen Abflusses deutlich. Im Bereich einer scharfen Biegung geht ein kleiner Seitenarm (f) ab und beginnt der etwa 400 m lange, bis zu etwa 1,0 m tiefe Unterlauf (g). Er liegt in seiner unteren Hälfte im Rückstaubereich des durchgehenden Altrheinzuges und ist daher im Mündungsbereich verödet.

1997 und 1998 wurden sehr deutliche Anzeichen einer wachsenden Eutrophierung wie wochenlange Eintrübung und rasche Zunahme und Ausbreitung von Eutrophierungszeigern festgestellt. Dies hing primär zweifellos mit dem jahrelangen Ausbleiben gelegentlicher starker Hochwasser und damit der fehlenden Ausräumung zusammen. Dazu kam, daß die Quellen des zentralen Quelltöpfes zeitweilig kaum schütteten und sich dabei das Wasser wesentlich stärker als sonst erwärmte - möglicherweise durch eine verstärkte Ablagerung von Schwebstoffen mitverursacht. Auch die massenhafte Ablagerung von Abfallholz im zentralen Quelltopf und seiner Umgebung anlässlich einer intensiven Durchforstung im Winter 1996/97 hat zur Eutrophierung und verstärkten Ablagerung von Schwebstoffen beigetragen - paradoxerweise wurde im gleichen Winter alles Tot- und Abfallholz im Wasser und am Ufer des Unter- und Mittellaufes unter großem Aufwand weggeräumt.

Eine regelmäßige Absenkung des durchgehenden Altrheinzugs (vgl. Grienwasser, W20) und vor allem gelegentliche Flutungen erscheinen zur Sicherung der aktuellen Biotopqualität notwendig. Die Hexenkehle kann aber wegen der Gefahr der Ausräumung der Vegetation nicht im Rahmen des geplanten Hochwasserpolders als Vorfluter für die Füllung und Leerung dienen.

Wasserpflanzen (1997, 1998):

Die Vegetation veränderte sich seit etwa 1975 bis etwa 1995 wenig (KW). 1997 und 1998 waren dann deutliche Rückgänge gefährdeter Makrophyten



**Abb. 35:** Blick nach Süden auf die Hexenkehle im Mittellauf (Bereich e). Im Vordergrund sind Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*) sichtbar. Aufnahme: S. WESTERMANN, September 1998.

und eine Zunahme von Eutrophierungszeigern offensichtlich, vgl. Tabellen 17 und 18. Da das Gewässer 1997 und 1998 regelmäßig besucht wurde, konnten saisonale Veränderungen registriert werden, die häufig

an anderen Gewässern unentdeckt blieben; in der Tabelle wurden möglichst die durchschnittlichen Bestandsverhältnisse einer Teilstrecke zum Zeitpunkt der optimalen Entwicklung angegeben.

**Tab. 17:** Gefährdete Makrophyten der Hexenkehle 1997, 1998. Vgl. Text. In Klammern: Befund der Vorjahre bei aktuell fehlenden Arten. Tendenzen von ++ (starke Zunahme) bis -- (starke Abnahme).

Art	a	b	c	d	e	f	g	Tendenz
<i>Ch. hispida</i>	spärl.		(hfg.)		selten		spärl.	--
<i>Ch. globularis</i>	rgm.	selten	(spärl.)	selten	spärl.	spärl.	hfg.	0
<i>Ch. vulgaris</i>					rgm.		spärl.	+
<i>Ch. contraria</i>			spärl.		rgm./ hfg.		s. hfg.	+
<i>Ch. aspera</i>					selten			?
<i>T. glomerata</i>			spärl.					0
<i>N. opaca</i>			hfg.		s. hfg.		oben rgm.	?
<i>N. mucronata</i>		selten						?
<i>Hildenbrandia</i>			selten		selten			--
<i>R. circinatus</i>	selten	rgm.	rgm.	selten	rgm.	selten	rgm.	0
<i>M. verticillatum</i>	hfg.	rgm.	hfg.	hfg.	rgm.	spärl.	spärl.	--
<i>H. vulgaris</i>		100 Tr.	250 Tr.	50 Tr.	≥3000 Tr.	selten	450 Tr.	0
<i>U. australis/ vulgaris</i>	spärl.		rgm.	spärl.	rgm.	hfg.	rgm.	0
<i>G. densa</i>	10 Tr.	spärl.	400 Tr.	selten	(spärl.)		(selten)	-
<i>P. friesii</i>	spärl.	rgm.	spärl.		hfg.	spärl.	s. hfg.	0
<i>P. trichoides</i>	spärl.				selten	spärl.	(selten)	?

**Tab. 18:** Einige Eutrophierungszeiger der Hexenkehle 1997, 1998. Vgl. Text und Tab. 17.

Art	a	b	c	d	e	f	g	Tendenz
<i>C. demersum</i>	spärl.	selten	rgm.		spärl.			+
<i>M. spicatum</i>			selten	selten	spärl.	spärl.	rgm.	+
<i>C. obtusangula</i>	spärl.	rgm.	rgm.	s. hfg.	rgm.	spärl.	spärl.	0
<i>S. sagittifolia</i>					selten		rgm.	++
<i>E. nuttallii</i>		spärl.	selten	rgm.	spärl.	selten	spärl.	++
<i>E. canadensis</i>	rgm.	rgm.	rgm.	hfg.	rgm.		rgm.	0
<i>P. pectinatus</i>	hfg.	rgm.	rgm.	spärl.	rgm./ hfg.	selten	hfg.	++
<i>P. perfoliatus</i>				selten	spärl.			+
<i>Sp. emersum</i>		rgm.	hfg.	s. hfg.	hfg.		rgm./ hfg.	++

**W20** **Grienwasser/ Wyhl** **D [C]**

7811 (Wyhl) - NO

R 33987/ H 53394 bis R 34004/ H 53410

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Vor dem Altrheinverbund einer der bedeutendsten Gießten der Region, seither Hauptvorfluter des durchgehenden Altrheinzugs. Alle Quellen zusammen schütten aber noch heute je nach den Grundwasserständen etwa 250 bis 800 l/s (KW nach Abfluß- und Temperaturmessungen). Bei einer Absperrung des durchgehenden Altrheinzuges wie im April 1991 wird der „Blauwassercharakter“ des Grienwassers

nach wenigen Tagen wieder deutlich. Wir schlagen deshalb vor, das Gewässer im Rahmen der Maßnahmen zur Hochwasserrückhaltung zu renaturieren. Nach wenigen Betriebsjahren des geplanten Polders Wyhl-Weisweil dürfte das Grienwasser weitgehend von Faulschlamm und Schlamm geräumt sein, so daß der durchgehende Altrheinzug über den Reinigegießen und die Hansenkehle (W18b) verlegt werden könnte; der Gießencharakter des Meliorationsgrabens (W17) und ganz besonders der hochbe-

deutenden Hexenkehle (W19) darf dabei allerdings nicht angetastet werden; der mit Abstand wichtigste Teil der Hansenkehle (W18a) bliebe ebenfalls erhalten. Im wesentlichen würde ein Zustand wie vor dem Altrheinverbund wiederhergestellt. Vgl. WESTERMANN & SCHARFF (1988). Als Sofortmaßnahme bie-

tet sich - außerhalb von Hochwasserzeiten - eine ständige Reduzierung der zugeführten Rheinwassermenge an.

Wasserpflanzen:

*Hildenbrandia* (lokal vereinzelt bis regelmäßig auf stark strömenden Abschnitten).

<b>W21</b>	<b>Kleiner Gießen nördliches Schanzfeld/ Weisweil EM</b>	<b>C [-]</b>
------------	--	--------------

7811 (Wyhl) - NO

R 34000/ H 53406 bis R 34003/ H 53408

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Kleiner, stark verlandeter und eutrophierter Gießen,

der im Rückstaubereich des Grienwassers liegt. Er könnte durch eine Absenkung des Grienwassers und durch Flutungen im Rahmen des IRP saniert werden.

<b>W22</b>	<b>Kleiner Gießen südliches Schanzfeld/ Weisweil EM</b>	<b>C [-]</b>
------------	---	--------------

7811 (Wyhl) - NO

R 34000/ H 53404 bis R 34003/ H 53405

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Mäßig verlandeter Gießen, der teilweise im Rückstaubereich des Grienwassers liegt. Möglichkeiten der Sanierung wie bei W21.

Wasserpflanzen (15./ 20.08.1994):

*Ch. globularis* (rgm. einzelne),

*M. verticillatum* (rgm. im unteren Teil),

*H. vulgaris* (noch 1984 in wenigen Exemplaren, KW; zwischenzeitlich verschwunden, möglicherweise wegen der starken Beschattung).

<b>W23</b>	<b>Quelltopf Untergrien/ Wyhl EM</b>	<b>C → B [-]</b>
------------	--------------------------------------	------------------

7811 (Wyhl) - NO

R 33997/ H 534005

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Stark beschatteter, gut ausgebildeter Quelltopf, der unmittelbar in das Grienwasser mündet. Die Ufergehölze sollten immer wieder einmal abschnittsweise auf den Stock gesetzt werden.

Wasserpflanzen (15.08.1994):

Die früher festgestellten *H. palustris* (1976, nicht mehr 1984) und Characeen (1984) fehlten, möglicherweise wegen der Beschattung.

*M. verticillatum* (rgm. einzelne).

<b>W24</b>	<b>Sandplatzquelle/ Wyhl EM</b>	<b>C [-]</b>
------------	---------------------------------	--------------

7811 (Wyhl) - NO

R 33995/ H 53393 bis H 53394

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Kleiner, bachartiger Gießen mit kleinen Limnokenen und relativ kräftigem Abfluß.

<b>W25</b>	<b>Quelleich Toter Mann/ Wyhl EM</b>	<b>B [-]</b>
------------	--------------------------------------	--------------

7811 (Wyhl) - NO

R 33990/ H 53392

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Bis über 2 m tiefer, kleiner Quelleich in einer langen, weitgehend verlandeten Schlut.

Wasserpflanzen (07.10.1995, Kontrolle von wenigen Uferstellen aus):

*Ch. globularis* (rgm.),

*N. alba* (hfg., hier seit mindestens 1955, M. SCHWÖRER),

*M. verticillatum* (sehr hfg.),

*U. australis* (hfg., Artbestimmung 1998).

<b>W26</b>	<b>Brunnenwasser Heiligenwörth/ Wyhl, Weisweil EM</b>	<b>C [-]</b>
------------	---	--------------

7811 (Wyhl) - NO

R 34001/ H 53385 bis R 34008/ H 53400

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Langer, vermutlich stark eutrophierter und teilweise verlandeter Gießen in der Feldflur mit einem Abfluß

von etwa 30 l/s (04.02.1995). Breite Schutzstreifen und eine gelegentliche, abschnittsweise Räumung erscheinen für eine Sanierung zwingend.

<b>W27</b>	<b>Seerosenloch/ Wyhl EM</b>	<b>C [-]</b>
------------	------------------------------	--------------

7811 (Wyhl) - NO R 33984/ H 53383

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:  
 Großer, stark verlandender Quellteich.

Wasserpflanzen (09.07.1994, u.a.):  
*N. alba* (hfg., hier seit mindestens 1955, M. SCHWÖRER).

<b>W28</b>	<b>Quellteich Burggrien/ Sasbach EM</b>	<b>C [C]</b>
------------	---	--------------

7811 (Wyhl) - NO R 33966/ H 53367 bis 53369

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:  
 Großer, ziemlich beschatteter, offensichtlich stark fischereilich genutzter Quellteich. Besatzmaßnahmen

mit Fischen sollten in Zukunft unterbleiben.  
Wasserpflanzen (unvollständige Kontrolle 13.09.1994 von den Ufern aus):  
*Ch. globularis* (rgm.).

**6.4.2 Dokumentation der Gefährdungsfaktoren und möglicher Sanierungsmaßnahmen**  
 Vgl. Kapitel 6.1.2, S. 43.

**Tab. 19:** Gefährdungsfaktoren der Quellgewässer in der Rheinniederung bei Weisweil und Wyhl (Legende wie Tab. 8, S. 43).

	Wasserwirtschaft									Kies			Forst						Land		Freizeit, Siedlung						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	A	B	C	D	E	F	A	B	A	B	C	D	E	F	G
W01	◆		◆	□	◆				□								◆	◆									
W02			◆		◆																						
W03				◆	◆																						
W04				◆	◆								◆	◆		□	□	□									
W05	□			◆									◆	◆	□			□	□	□	◆						
W06				□														□									
W07		◆	◆											□			◆										
W08			◆						□									□	□	□			◆		◆	◆	
W09		□	◆																□	□							
W10			◆																	◆	◆						
W11	□			◆										□	□		◆	□	◆	◆						◆	
W12	◆			□															◆	□						□	
W13				◆	◆	◆	◆		□														◆				
W14	?		□	◆	◆																					□	
W15			□	□	◆													◆									
W16				◆																	◆						
W17	◆				◆	◆	□							□					□								
W18	◆			◆	◆	◆	◆											◆	□				◆				
W19	□		◆	◆	◆	◆	◆											◆									
W20	◆				◆																					□	
W21			◆	◆	◆													◆		□							
W22			◆	◆	◆														◆		□						
W23			◆	◆	◆											◆	◆										
W24				□															□		□						
W25				◆				□							□	□						□	□				
W26				◆																◆	◆					□	
W27				◆					◆	◆																□	
W28				◆	◆				◆																		

**Tab. 20:** Mögliche Sanierungsmaßnahmen an Quellgewässern der Rheinniederung bei Weisweil und Wyhl (Legende wie Tab. 9, S. 44).

	Wasserwirtschaft									Forst					Land		Freizeit, Siedlung							
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	a	b	c	d	e	a	b	a	b	c	d	e	f	g	h
W01	Vgl. Text, S. 68.												□	◆										
W02						◆																		
W03						◆	□																	
W04						□	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆										
W05						◆				◆	□	◆	□											
W06				◆																				
W07	◆				◆									◆										
W08	◆				◆			◆	◆			◆		□	◆						◆	◆	◆	◆
W09	◆							◆	◆				□		◆							□		
W10	◆							◆	◆				◆	□	◆	◆		□						
W11						◆	◆					◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	
W12													□		◆							◆		
W13						◆	◆	□		◆	□		◆	◆				◆						
W14	□					◆		□						□								□		
W15	□					□								◆										
W16													◆	□				◆						
W17		□				◆				◆		□		□										
W18		□				◆						□		◆					◆	◆				
W19	◆		◆			◆				◆		◆	◆	◆										
W20		◆				◆				□														
W21	◆					◆					□			□										
W22	◆					◆					□			◆										
W23	◆					◆					□		◆											
W24						◆								□										
W25							◆						◆	□				□						
W26													◆		◆	□						□		
W27						□	□	◆					◆					□				□		
W28						□					□						◆	◆						

## 6.5 Rheinniederung bei Breisach FR

### 6.5.1 Übersicht der Quellgewässer (Abb. 36)

<b>B01</b>	<b>Spich/ Jechtingen EM</b>	<b>C, D [-]</b>
------------	-----------------------------	-----------------

7811 (Wyhl) - SO

R 33946/ H 53315

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Ehemaliger Quellteich, der wegen der Durchleitung des Altrheinzuges stark eutrophiert ist. Eine entsprechende Wirkung haben Ableitungen aus den oberhalb gelegenen Angelteichen, für deren Anlage das ehemalige „Blauwasser“, ein ehemals hervorragendes Quellgewässer, zerstört worden ist.

Ein niedriger Leitdamm zwischen dem Altrhein und dem östlichen Teil des Spichs könnte dessen Wasserqualität wieder verbessern. Der Verlandung könnte durch „ökologische Flutungen“ des ganzen Gebiets im Rahmen des IRP entgegengewirkt werden.

Wasserpflanzen (11.09.1994):  
*R. circinatus* (1, N-Seite bis 4),  
*N. marina* (zwei Stöcke).

**B02 Rheinarm/ Burkheim FR B [-]**

7811 (Wyhl) - SW

R 33945/ H 53309

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Ehemalige, bis 2 m tiefe Mündung des Burkheimer Altrheins in den Rhein, die im Rahmen des modernen Oberrheinausbaus und des Altrheinverbunds von Zuflüssen aus der Rheinniederung abgeschnitten wurde. Während im Oberlauf offensichtlich uferfiltriertes Rheinwasser austritt (am 04.09.1996 19,0°C - Restrhein 18,5°C), müssen im mittleren und unteren Teil starke Grundwasserquellen vorhanden sein (allmählich abnehmende Wassertemperaturen an der Oberfläche bis auf 14,5°C ganz unten). Überwiegend sehr klares Wasser, das bei der einzigen Kontrolle nur im Rückstaubereich des Restrheins ganz unten und im Aktionsbereich von Karpfenansammlungen getrübt war.

Der Eutrophierung bei erhöhter Wasserführung des Rheins könnte durch einen mindestens 1 m hohen Leitdamm zwischen Restrhein und Quellgewässer begegnet werden, der nur am nördlichen Rand einen schmalen Durchlaß haben sollte.

Wasserpflanzen (04.09.1996):

*G. densa* (großflächige Vorkommen, insgesamt 2),  
*R. circinatus* (+).

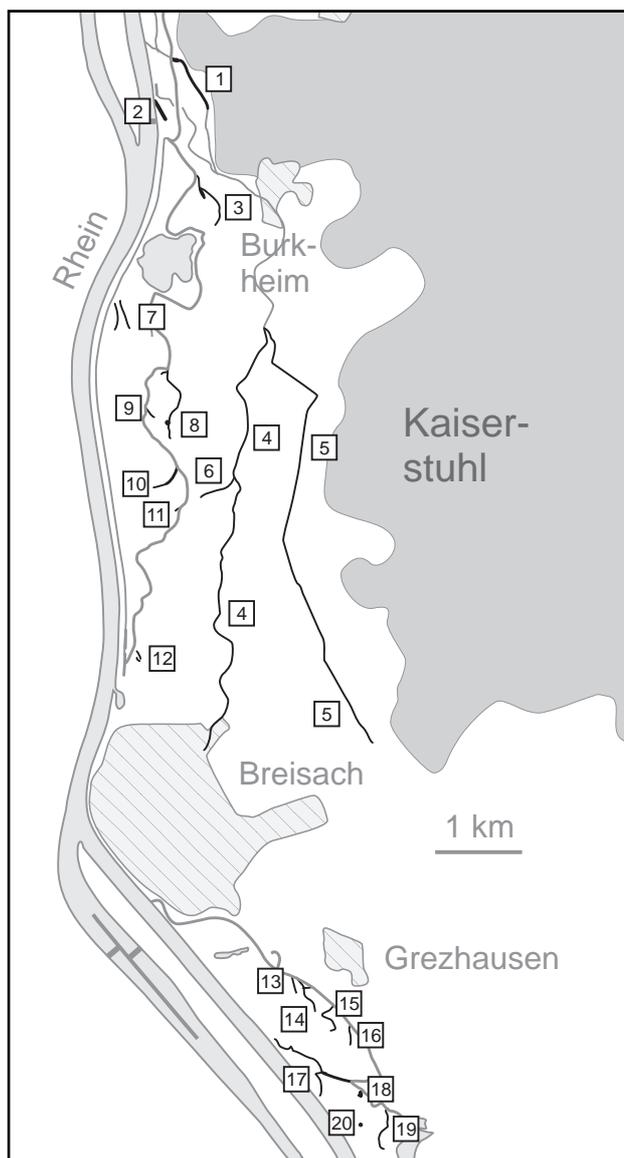
**B03 Quelltopf/ Burkheim FR A [A]**

7811 (Wyhl) - SO, 7911 (Breisach) - NO

R 33951/ H 532965 bis R 339485/ H 533025

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Kernzone des NSG Rappennestgießen, das seinen Namen allerdings nicht nach dem Quelltopf, sondern nach dem durchgehenden Altrheinzug erhalten hat. Ausgedehnter Komplex von höchstem Schutzwert mit sehr klarem, stenothermem Wasser (Abb. 37, 38). Die freien Wasserflächen beginnen im Oberlauf mit einem flachen Quellteich (k), dessen Wasserfläche möglicherweise durch den Fahrweg angestaut wird und der aus mehreren schwachen Limnokrenen gespeist wird. Ein weitgehend verlandeter, stark beschatteter Quellbereich (i) und ein offener Flachwassersee mit einem kleinen Quelltopf (h) schließen sich an. Über einen schmalen Gießen (g) fließt das Wasser in den zentralen Quelltopf (e) mit bis zu 7 m Tiefe, den größten und am besten ausgebildeten Quelltopf des südlichen Oberrheins. Nach Süden schließt sich eine Flachwasserzone (f) an, nach Norden folgen weitere Quelltopfe mit bis zu 3 m Tiefe (d). Dann wird das Gewässer flacher und schmaler (c), so daß die Strömung allmählich zunimmt. Der



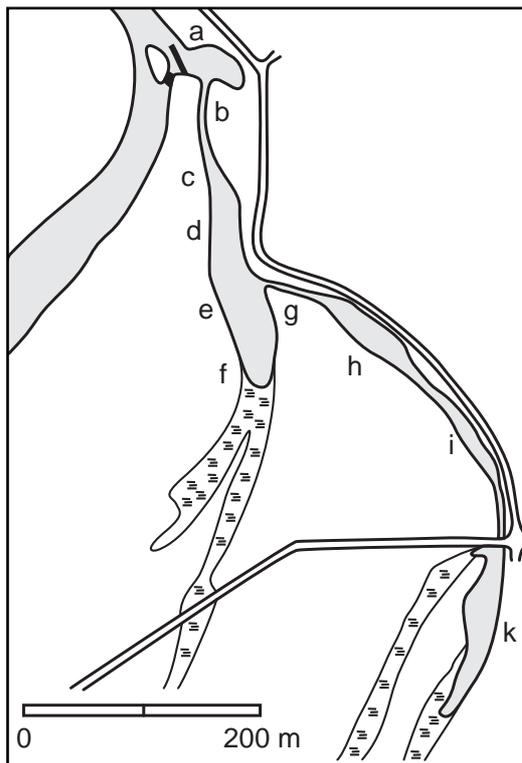
**Abb. 36:** Quellgewässer (schwarz, Nr. 1 bis 20 wie in Kapitel 6.5.1) der Rheinniederung bei Breisach. Der seitliche Kartenrand zeigt in Nordrichtung.

schmale, fast kanalartige Abfluß (b) weist ein erhebliches Gefälle auf. Er mündet in einen weiteren Quelltopf („Wiberloch“, a), der heutzutage im Rückstaubereich des Rappennestgießens liegt und damit auch stark eutrophiertes und schwebstoffreiches Wasser erhält; obwohl er in den letzten 30 Jahren flacher geworden ist, wird sein alter Charakter noch durch seine Tiefe (bis zu 3 m) und seine Vegetation deutlich.

Die größte (potentielle) Gefährdung geht derzeit von dem geplanten Polder Breisach-Burkheim aus. Angesichts der überragenden Bedeutung des Quelltopfes sind die Gefährdungen durch Nährstoff- und



**Abb. 37:** Der zentrale Teil (e und f) des Burkheimer Quelltopfes. Aufnahme: S. WESTERMANN, 16.4.1998.



**Abb. 38:** Der Quelltopf Burkheim (B03) mit den Bereichen a bis k, vgl. Text. Am linken oberen Rand verläuft der durchgehende Altrheinzug. Ein Leitdamm (bei a schematisch dargestellt) könnte das Quellwasser stärker abschirmen. Zusätzlich sind Straßen und Verlandungsbereiche dargestellt.

Schwebstoffeintrag sowie durch Ausräumung zu minimieren. Notfalls muß durch niedrige Leitdämme verhindert werden, daß durch die Quelltöpfe bevorzugte Fließwege bei der Flutung oder Leerung der Polder führen. In der unmittelbaren Umgebung der Gewässer sollte eine möglichst homogene Strömung angestrebt werden, notfalls müssen Strömungshindernisse wie z.B. dichte Gehölze beseitigt werden. Sobald der Polder funktionsfähig ist, muß im Bereich der Quelltöpfe eine Dauerbeobachtungsfläche angelegt werden, um negative Einflüsse schnell erkennen und ausschalten zu können.

Zur Sanierung des „Wiberloches“ (a), eines ehemals bedeutenden Quelltopfes, schlagen wir einen kleinen Leitdamm vor, der in Abb. 38 schematisch dargestellt ist. Er könnte das Wasser des Rappennestgießens weitgehend fernhalten und den Einfluß des Quellwassers erheblich verstärken. Wie in vielen anderen Quellbereichen ist im Oberwasser die Verlandung in den letzten Jahrzehnten deutlich fortgeschritten, so daß mittelfristig Sanierungsmaßnahmen nötig werden.

Nachdem 1975 die zuständigen Behörden leichtfertig wegen einer Erweiterung des nahen Kieswerks zunächst die Zerstörung der Burkheimer Quelltöpfe planten oder ihr zustimmten, muß mit Nachdruck darauf hingewiesen werden, daß im großräumigen Einzugsbereich der Quelltöpfe alles zu unterlassen ist, was die Grundwasserströme nachteilig verändern könnte; dazu zählen Baggerseen über das bestehende

Ausmaß hinaus, Verlegung von Oberflächengewässern, Schaffung neuer Grundwasservorfluter, tief in den Untergrund reichende Bauwerke.

Da zwei stark befahrene kleine Straßen bzw. Fahrwege direkt an den Quellbereichen entlangführen, muß auch der Gefahr eines großen Unfalls mit einem Eintrag von Benzin, Öl oder anderen Schadstoffen durch eine geeignete Bepflanzung und notfalls Leitplanken begegnet werden. Wilde Müllablagerungen oder den Abfluß beeinträchtigendes Totholz (1994 nötig im Bereich g) sollten regelmäßig beseitigt werden. Schließlich ist darauf hinzuweisen, daß regelmäßige Kontrollen des Wasserchemismus und der Wasserpflanzenbestände in einem derart hochbedeutenden Gebiet eine selbstverständliche Aufgabe der Wasserwirtschafts- und Naturschutzbehörden sein sollten.

Wasserpflanzen (03.09.1994 u.a.): Außerordentlich reichhaltige Wasserpflanzen-Flora (Tab. 21 für die Bereiche mit stehendem Wasser). Auf den schmalen

Fließstrecken (b, g, i) dominieren *B. erecta* (bis 5), *C. obtusangula* (bis 5) und *Sp. emersum* (bis 4); aber auch *H. palustris* (b, g), *M. verticillatum* (b, g), *H. vulgaris* (g) und *R. circinatus* (g) u.a. wachsen in geringen oder sehr geringen Deckungsgraden.

Die beiden heute am häufigsten vorkommenden Arten, *Ch. hispida* und *G. densa*, wurden von uns bei kurzen Besuchen 1975/1976 nicht bemerkt; zumindest im zentralen Bereich (c, d, e) haben sie mit Sicherheit stark zugenommen und Arten wie *H. palustris* und *H. vulgaris* in die Flachwasserzonen (h und Uferbereiche) verdrängt. Selbst bei DISTER et al. (1989) und bei HENRICHFREISE (1988) werden sie überraschenderweise noch nicht genannt; falls die beiden Arten in jenen Jahren wirklich noch nicht vorhanden waren, müßte eine explosionsartige Vermehrung stattgefunden haben. Das Vorkommen von *G. densa* mit mindestens einigen 10 000 Trieben ist inzwischen eines der beiden größten am südlichen Oberrhein.

**Tab. 21:** Gefährdete und für Quellgewässer typische Wasserpflanzen der Stillgewässer des Burkheimer Quelltopfes nach Aufnahmen am 03.09.1994 von Kajaks aus. Teilgebiete a bis k entsprechend Abb. 38 und Text.

Art	a	c	d	e	f	h	k
<i>Ch. hispida</i>			3/ + bis 5	4 bis 5	r	r	
<i>Ch. aspera</i>							bis 5
<i>Ch. contraria</i>							r
<i>Ch. globularis</i>							+
<i>T. glomerata</i>							r
<i>R. circinatus</i>			+	r/ bis 1		+/ bis 1	
<i>H. palustris</i>	+/ >20 .	+	+/ bis 3 (4)	+/ r bis 5	+/ r bis 3	+/ bis 4	
<i>M. verticillatum</i>	+/ >100	+/ bis 2	+/ bis 2	+/ bis 2(3)	+/ bis 1	+/ bis 3(4)	
<i>H. vulgaris</i>			+/ >100	+/ >300	+/ >100	+/ >1000	
<i>U. australis/ vulgaris</i>							+(?)
<i>G. densa</i>		+/ >30	4/ + bis 5	3/ + bis 5	+/ >100		+/ bis 5
<i>Sp. minimum</i>		lokal +					

**B04** **Blauwasser/ Breisach, Burkheim FR** **D [-]**  
7911 (Breisach) - NO, SO, 7811 (Wyhl) - SO R 33948/ H 53236 bis R 33947/ H 53310

**B05** **Krebsbach/ FR** **D [-]**  
7911 (Breisach) - NO, SO R 33974/ H 53232 bis R 33956/ H 53284

**B06** **Schloßkopfweiher/ Burkheim FR** **D [-]**  
7911 (Breisach) - NO R 33948/ H 532645

Blauwasser und Krebsbach sind etwa 8 bzw. etwa 6 km lange, von Grundwasser gespeiste Bäche mit erheblichem Abfluß. Sie verlaufen in der „Faulen

Waag“ in Ackerbaugebieten und führen deshalb wahrscheinlich nährstoffreiches Wasser. Sie wären nur mit breiten Schutzstreifen zu renaturieren. Das

Blauwasser erhält einen Zufluß vom Schloßkopfweiher im Gewann Schlößlematten, einem Quellgebiet mit Quellteichen, die heutzutage ausgebaggert

sind, fischereilich genutzt werden und deshalb ziemlich verödet erscheinen.

**B07 Entenlochwinkel/ Breisach FR B [-]**

7911 (Breisach) - NW

R 33938 bzw. 33941/ H 53283 bis R 33939/ H 53287

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Zwei langgestreckte Schluten ohne erkennbare Zu- und Abflüsse (bei normalen Wasserständen), die westliche (W) ist breiter und stärker eutrophiert als die östliche (O).

Die geplante Umleitung des durchgehenden Altrheinuzuges wegen einer Erweiterung des Kieswerks Burkheim könnte kurz- oder mittelfristig zu einem Absinken der Grundwasserstände und der Wasserstände in den Schluten führen. Es ist zu überprüfen, ob die stärkere Eutrophierung der westlichen Schlut durch Besatzmaßnahmen mit Fischen (mit)verur-

sacht ist. Der Eutrophierung und Verlandung infolge starken Laubeintrags könnte durch regelmäßige ökologische Flutungen im Rahmen des IRP begegnet werden; bei dem künftigen Polderbetrieb dürfen die Schluten allerdings nicht als Vorfluter für hohe Zu- oder Abflüsse angeschlossen werden.

Wasserpflanzen (29.10.1994, Kontrolle nur von den Ufern aus):

- Ch. hispida* (O: reichhaltige Vorkommen),
- Ch. globularis* (O: reichhaltige Vorkommen),
- N. mucronata* (W: selten),
- M. verticillatum* (W: ausgedehnte Vorkommen),
- N. marina* (W: rgm.).

**B08 Waldlochschlut, Jägerhofgießen/ Breisach FR A [Jägerhofgießen B]**

7911 (Breisach) - NO, NW

R 33944/ H53272 bis R 33944/ H 53279

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Die Schlut beginnt mit einem großen, ziemlich beschatteten, stenothermen Quelltopf geringer Schüttung mit ausgedehnten Flachwasserbereichen an den Rändern (a). Das Wasser mündet in das sogenannte „Waldloch“, einen ehemaligen, ausgebaggerten und jetzt fischereilich genutzten Quelltopf (b); der Fischbesatz und die Bewirtschaftungsintensität waren im Herbst 1994 nicht besonders groß - jedenfalls fanden sich nur wenige Standplätze von Anglern, und das Wasser war (im Gegensatz zu früheren Jahren) wieder relativ klar. Der Unterlauf (c) ist eine stark beschattete, flache, ziemlich verlandete, ehemals breite

Schlut, die streckenweise erheblich verlandet ist und schon Quellflurcharakter bekommt, in ihrem Verlauf aber auch noch zwei stenotherme Teiche aufweist. Die Waldlochschlut geht - durch einen Fahrweg getrennt - unmittelbar in den Jägerhofgießen (d, e) über. Sein Oberlauf ist ziemlich verlandet, stark beschattet und von Büschen und Bäumen regelrecht überwuchert. Er öffnet sich in eine breite Flachwasserzone (d), die im Mündungsbereich in den Altrhein zug durch den Rückstau stark eutrophiert wird. Ein nach Süden abzweigender, stark beschatteter, stenothermer Nebenarm (e) besitzt noch einige Quellen und einen kleinen Quelltopf.

In dem künftigen Polder sollte die Waldlochschlut

**Tab. 22:** Gefährdete und für Quellgewässer typische Wasserpflanzen der Waldlochschlut 1994 (Quelltopf S Waldloch a, Waldloch b, Unterlauf der Waldlochschlut c) und des Jägerhofgießens (Hauptarm d, Nebenarm e) 1994. Gebiet c vom Ufer, übrige Gebiete von Kajaks aus. Vgl. Text.

Art	a	b	c	d	e
Datum	29.09.	29.09.	27.09.	26.06./29.09.	26.06./29.09.
<i>Ch. hispida</i>	2 bis 3/ bis 5	1998 rgm.			
<i>Ch. aspera</i>	2 bis 3/ bis 5		oben 3/ bis 5	2 bis 3/ bis 5	1 bis 2/ bis 5
<i>Ch. contraria</i>	+			+ / bis 2	
<i>Ch. globularis</i>	1/ bis 4		r	r	2/ bis 5
<i>N. alba</i>		+ (Art?)			
<i>R. circinatus</i>		+ / bis 1		oben +	
<i>M. verticillatum</i>	1	+ / bis 1	oben + / >100	+ (häufig)	+ / 50-100
<i>U. australis/ vulgaris</i>	r (?)	r / bis + (?)			r (?)

nicht als Vorfluter für hohe Zu- oder Abflüsse dienen; durch eine passende Ufergestaltung könnte ein gleichmäßiger Durchfluß und damit wahrscheinlich ein verringerter Nährstoffeintrag erzielt werden. Der Verlandung könnte durch eine Beseitigung von Bäumen, Büschen, Schlammhängen und anderen Abflußhindernissen begegnet werden. Im Waldloch müssen sämtliche Besatzmaßnahmen eingestellt werden. Der Jägerhofgießen muß für Bootsfahrer gesperrt werden. Ein Leitdamm an der Mündung in den Altrheinzug könnte die Eutrophierung reduzieren. An seinem Oberlauf ist ein Hieb von Büschen und Bäumen empfehlenswert.

Wasserpflanzen:

Vgl. Tab. 22. Der besondere Wert liegt in den reichhaltigen Characeenvorkommen mit den bedeutendsten Vorkommen des Untersuchungsgebiets von *Ch. aspera*. HENRICHFREISE (1988) meldet zusätzlich noch ein Vorkommen von *H. vulgaris* vom Quelltopfbereich des Oberlaufes. Das Waldloch selbst wies im Herbst 1994 wieder eine Reihe von Arten der Quellgewässer auf, während eindeutige Zeiger einer starken Eutrophierung dagegen zurücktraten; im April 1998 trat selbst *Ch. hispida* wieder regelmäßig auf; gegenüber dem von HENRICHFREISE (1988) beschriebenen Zustand sind damit „Erholungstendenzen“ offensichtlich.

**B09** **Gießen Soldatenkopfggrund/ Breisach FR** **C [-]**

7911 (Breisach) - NW

R 33942/ H 53274

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Kleiner, stark verlandeter Gießen mit dicken Faulschlammschichten. Zur Verhinderung der Verlandung und zur Tieferlegung muß der Faulschlamm

ausgeräumt werden, wenn möglich mit Hilfe von Flutungen im Rahmen des IRP.

Wasserpflanzen (26.06.94):

*M. verticillatum* (einzelne im Mündungsbereich).

**B10** **Waldweiher/ Breisach FR** **A [B]**

7911 (Breisach) - NW, NO

R 33943/ H 53265 bis R 33945/ H 532675

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Der Oberlauf (a) ist eine breite, beschattete, stark verlandete Schlut mit einem geringen Abfluß. Er wird durch einen Schilfgürtel vom eigentlichen Quelltopf (b) getrennt, der flächenmäßig der größte Quelltopf des Untersuchungsgebietes ist (Abb. 39); sein Abfluß ist - in Relation zur Fläche - nur mäßig, weshalb der stenotherme Charakter nur mäßig ausgeprägt ist. Der Unterlauf ist eine breite Flachwasserzone (c), die im Mündungsbereich durch den Rückstau vom stark eutrophierten Altrhein her beeinträchtigt wird.

Ein Leitdamm im Mündungsbereich zur Waldschlut (Hauptaltrheinzug) mit einer schmalen Öffnung am nördlichen Rand würde die Eutrophierung des Unterlaufs erheblich reduzieren; aus denselben Gründen sollte eventuell der Damm zwischen Quelltopfbereich und Flachwasserzone unten verkürzt werden. Der Hieb von Büschen und Bäumen und die Ausräumung von Teilbereichen könnten im Oberlauf die Verlandung reduzieren. Bei dem heutigen inten-



**Abb. 39:** Der Waldweiher (B10): Blick vom oberen Ende auf den zentralen Teil (b).  
Aufnahme: S. WESTERMANN, 16.4.1998.

siven Freizeitbetrieb ist eine strenge Sperrung für Bootsfahrer, Taucher, Badende usw. zwingend.

Wasserpflanzen (26.06., 29.09., 01.10.1994 u.a., Ergänzungen FS):

Seit 1976 nach Artenspektrum und Häufigkeit weitgehend stabile Bestände, KW.

*Ch. hispida* (a: an einer Stelle bis 5; b: 4-5; größtes und seit mindestens 20 Jahren stabiles Vorkommen, KW, GERKEN et al. 1980),

*Ch. aspera* (c: 2-3),

*Ch. globularis* (a: +; b: r),

*T. glomerata* (a: r; b: r bis +),

*N. syncarpa* (Ausfluß: 2a, FS),

*R. circinatus* (a, b, c: +),

*M. verticillatum* (a: 1, bis 5; b: + bis 1; c: r),

*H. vulgaris* (a: > 500 Triebe; erstmals 1976 notiert, später immer wieder bestätigt, KW),

*U. australis* (a: +, Artbestimmung FS),

*G. densa* (b: +, > 100 Pflanzen; c: r; erstmals 1976 notiert, später immer wieder in kaum veränderter Häufigkeit bestätigt, KW),

*E. acicularis* fo. *fluitans* (a: 2m, FS).

<b>B11</b>	<b>Kleiner Gießen Schlagbaumgrund/ Breisach FR</b>	<b>C [-]</b>
------------	--	--------------

7911 (Breisach) - NO

R 339455/ H 53263

Hydrologische Eigenschaften:

Kleiner Gießen, der von Westen in die Waldschlut (Hauptaltrheinzug) fließt. Weitere Quellen in der Umgegend im Nahbereich der Waldschlut.

Wasserpflanzen (14.05.1995):

*Ch. globularis* (rgm.),

*M. verticillatum* (rgm.).

<b>B12</b>	<b>Quellteiche Salmengrund/ Breisach FR</b>	<b>B [-]</b>
------------	---	--------------

7911 (Breisach) - NW

R 33941/ H 53246 bis 53247

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Stark verlandender, weitgehend abflußloser, beschatteter Quellteich (N), südlich davon ein weiterer Quellteich (S) und Kleingewässer. Die Verlandung muß durch Flutungen im Rahmen des IRP und den Hieb von Büschen und Bäumen reduziert werden.

Wasserpflanzen (01.10.94):

*Ch. contraria* (N: + bis 1),

*Ch. globularis* (S: + bis 1),

*R. circinatus* (N: +),

*M. verticillatum* (N, S: 1 bis 2, bis 5),

*H. vulgaris* (N: etwa 20 Triebe).

<b>B13</b>	<b>Quellteich Hochstettergrund/ Breisach FR</b>	<b>D [-]</b>
------------	---	--------------

7911 (Breisach) - SO

R 33958/ H 53207

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Der Teich kann derzeit nicht zu den schützenswerten Quellteichen gerechnet werden. Er bekommt den größten Teil des Jahres sehr nährstoffreiches, von der Möhlin rückgestautes Wasser über ein Betonrohr. In Niederwasserzeiten bei einem Möhlinabstau werden die Nährstoffe nicht ausgeräumt, weil der Teich praktisch keinen (oberirdischen) Abfluß hat. Als Sofort-

maßnahme sollte das Betonrohr beseitigt werden, auch wenn dann die Wasserfläche und die Wasserhöhe wesentlich geringer würden. Bei regelmäßigen Flutungen im Rahmen des IRP würden wahrscheinlich Schlamm und Nährstoffe immer wieder ausgeräumt werden, so daß die Verlandung gestoppt würde und auch der alte Quellteichcharakter wieder hergestellt wäre.

<b>B14</b>	<b>Klein-Muhrkopf-Gießen/ Breisach FR</b>	<b>C, D [-]</b>
------------	---	-----------------

7911 (Breisach) - SO

R 33960/ H 53205

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Quelltopf und Gießen, die durch den fast ständigen Rückstau der Möhlin allmählich trübe und eutrophiert geworden sind und nur bei einem Abstau der Möhlin ihren alten Gießencharakter wieder bekommen (z.B. 12.02.1995 stenotherm mit 11,1°C im Oberlauf, Abfluß von 30-40 l/s, völlig klar). Ein

Schutzdamm zur Möhlin oberhalb der Gießenmündung mit einem Überlauf für das Gießenwasser würde auch bei den vorherrschenden Wasserständen der Möhlin den alten Gießencharakter wieder herstellen. Eine Wegsenke am Oberlauf würde regelmäßige Flutungen im Rahmen des IRP und damit regelmäßige Ausräumungen sichern.

Wasserpflanzen (17.08.1994, Ergänzungen FS):  
 Von der Vegetation des ehemaligen Gießens waren nur wenige Pflanzen übrig geblieben; Eutrophierungszeiger, vor allem *P. pectinatus*, hatten großflächige, dichte Bestände ausgebildet.

*R. circinatus* (r),  
*H. vulgaris* (1978 KW; bis 1981 HENRICHFREISE 1988, DISTER et al. 1989; 1994 keine),  
*E. acicularis* fo. *fluitans* (2m, FS).

<b>B15</b>	<b>Quelltopf Klein-Muhrkopf/ Breisach FR</b>	<b>C → B [-]</b>
------------	--	------------------

7911 (Breisach) - SO

R 33961/ H 532045

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Typischer, stenothermer, sehr gut erhaltener Quelltopf (12.02.1995 11,1°C, größte Tiefe 2,5 m, Abfluß am 17.08.1994 etwa 50 l/s); bedeutendstes Quellgewässer der Möhlin- und Rheinaue südlich Breisach. Im Unterlauf direkt neben der Möhlin ein weiterer Quelltopf (Tiefe mindestens 2,3 m), dessen Wasserqualität und Vegetation aber derzeit durch nährstoffreiches Möhlinwasser zerstört sind. Ein Leitdamm entlang der Möhlin, könnte das Wasser noch etwa 50 m bis zu einer neuen (nach der

vorhandenen Geländesenke vermutlich der ehemaligen) Mündung führen, wobei ein Weg mit Hilfe eines kurzen Rohres unterquert werden müßte; auf diese Weise könnte der untere Quelltopf wiederhergestellt und das Eindringen eutrophierten Möhlinwassers weitgehend verhindert werden.

Wasserpflanzen (17.08.1994 u.a.):

Typische Vegetation der Quellgewässer, der aber die besonderen Arten fehlen. Vgl. Diskussionsbemerkung zum Gebiet B17.

*R. circinatus* (selten),  
*M. verticillatum* (selten).

<b>B16</b>	<b>Gießen Falkensteinloch/ Breisach FR</b>	<b>C [-]</b>
------------	--	--------------

7911 (Breisach) - SO

R 339645/ H 53202

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Kleiner Gießen mit schwachem Abfluß (17.08.1994 etwa 10 l/s). Flutungen im Rahmen des IRP würden

die Verlandung reduzieren. Der Wasserstand könnte durch eine Höherlegung des Abflusses erhöht werden.

<b>B17</b>	<b>Katakomben/ Breisach FR</b>	<b>C → B [-]</b>
------------	--------------------------------	------------------

7911 (Breisach) - SO

R 33955/ H 53201 bzw. R 339605/ H 53195 bis R 339645/ H 53197

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Ausgedehntes Gießensystem mit beträchtlichem Abfluß (am 17.08.1994 etwa 100 l/s an der Mündung). Der von Südwesten kommende Quellarm mit mehreren Quellen stellt über die Hälfte bis zwei Drittel des gesamten Abflusses. Der andere, von Nordwesten zufließende, ehemals mit dem Rhein verbundene Arm hat dagegen einen vergleichsweise geringen Abfluß von etwa 20 l/s (29.10.94) und weist auf großen Strecken eine kaum merkbare Strömung auf. Beide münden in einen breiten Flachwassersee mit vereinzelt kleinen Quellen. Flutungen im Rahmen des IRP würden die Verlandung reduzieren und den

Faulschlamm ausräumen. Der Wasserstand könnte durch eine Höherlegung des Abflusses erhöht werden.

Wasserpflanzen (17.08.1994 u.a., Ergänzungen FS):

Wie auch in den übrigen Quellgewässern im Möhlinbereich fehlen die meisten typischen Arten. Dies könnte davon herrühren, daß die Quellen des Gebiets erst seit dem Bau des Breisacher Kulturwehres wieder kräftiger schütten und Ausbreitungsvorgänge sehr langsam ablaufen, weil südlich des Gebiets die entsprechenden Gewässer fehlen.

*R. circinatus* (2m, FS),  
*M. verticillatum* (sehr spärlich).

<b>B18</b>	<b>Entenlöchle/ Breisach FR</b>	<b>C → B [-]</b>
------------	---------------------------------	------------------

7911 (Breisach) - SO

R 33965/ H 53195

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Flacher Quellsee mit einer Reihe von kräftigen Quellen (gesamter Abfluß am 17.08.1994 etwa

75 l/s. Flutungen im Rahmen des IRP würden die Verlandung reduzieren und den Faulschlamm ausräumen. Der Wasserstand könnte durch eine Höherlegung des Abflusses erhöht werden.

**B19** **Giëßen südlicher Geisenkopf/ Breisach FR** **C [-]**

7911 (Breisach) - SO

R 33968/ H 53189 bis R 33968/ H 53193

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Breiter Quellteich mit sehr geringer Strömung und geringem Abfluß (10-20 l/s), im Unterlauf weitgehend verlandet, im Mittellauf fischereilich genutzt (Intensität?, Besatzmaßnahmen?). Flutungen im Rahmen des IRP würden die Verlandung reduzieren

und den Faulschlamm ausräumen. Besatzmaßnahmen mit Fischen sollten unterbleiben.

Wasserpflanzen (17.08.1994 von vielen Uferstellen aus, u.a.):

Vgl. Diskussionsbemerkung zum Gebiet B17.  
*T. glomerata* (DISTER et al. 1989).

**B20** **Kleiner Quellteich südlicher Geisenkopf/ Breisach FR** **C [-]**

7911 (Breisach) - SO

R 33965/ H 53195

Hydrologische Eigenschaften, Gefährdungen, Vorschläge zu Sanierungsmaßnahmen:

Kleiner, ziemlich beschatteter Teich in einer verlandeten Altrheinschlut. Regelmäßige Flutungen der Schlut im Rahmen des IRP und Schutzstreifen mit niedrigen Gehölzen zur Reduzierung des Laubein-

trages würden der Verlandung entgegenwirken.

Wasserpflanzen (12.02.1995):

*Ch. globularis* (+),  
*M. verticillatum* (1990, B. HÖPPNER mündl. Mitt.),  
*H. vulgaris* (1990, B. HÖPPNER mündl. Mitt.).

**6.5.2 Dokumentation der Gefährdungsfaktoren und möglicher Sanierungsmaßnahmen**

Vgl. Kapitel 6.1.2, S. 43.

**Tab. 23:** Gefährdungsfaktoren der Quellgewässer in der Rheinniederung bei Breisach (Legende wie Tab. 8, S. 43).

	Wasserwirtschaft									Kies			Forst						Land		Freizeit, Siedlung							
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	A	B	C	D	E	F	A	B	A	B	C	D	E	F	G	
B01	◆	□	◆	□	◆																				□	□		
B02		◆	◆																						□		□	
B03			◆	◆	◆	◆	◆	□							□				□								□	□
B04																			◆	◆								◆
B05																			◆	◆								◆
B06				◆																	◆							
B07		◆		◆	◆		◆			◆					□				□		◆							
B08			◆	◆	◆	◆	◆	□					□		□	□		□		◆							□	
B09			◆	◆	◆													□										
B10			□	◆	□	□	□								□	□		□						□	□			
B11			□	◆	◆										□			□										
B12				◆	◆		◆								◆			□										◆
B13	□		◆	◆					◆									□										
B14	□		◆	□	◆		□	□							□			□										
B15			◆	◆	◆		□											□										
B16			◆	◆	◆		□								□			□										
B17			□	◆	◆			□							□			□										
B18			□	◆	◆			□										□										
B19				◆	◆		□								□			□			◆							
B20				◆			□											□										

**Tab. 24:** Mögliche Sanierungsmaßnahmen an Quellgewässern der Rheinniederung bei Breisach (Legende wie Tab. 9, S. 44).

	Wasserwirtschaft									Forst					Land		Freizeit, Siedlung								
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	a	b	c	d	e	a	b	a	b	c	d	e	f	g	h	
B01	◆		◆																				□		
B02			◆																						
B03	◆		◆			□	◆	□		□		□	□	□									□	□	□
B04															◆										
B05															◆										
B06								□							◆		◆	◆							
B07						◆					□		◆			◆	◆								
B08	◆		◆			◆		◆	□	◆	□		◆	□		◆	◆						□		
B09	◆					◆	□							□											
B10	◆		◆			◆	◆			◆	◆		◆	□								◆			
B11	◆					◆					□		◆												
B12						◆	◆				□		◆	□									◆		
B13	◆					◆		◆					□	□											
B14	◆			◆		◆		◆					□	□											
B15	◆				◆	◆		□					□	□											
B16	◆					◆							□	□											
B17	□					◆		◆					□	□											
B18				◆		◆								□											
B19						◆		◆					□	□			◆	◆							
B20						◆	□			□				□											

## 7. Folgerungen und Forderungen

Quellgewässer sind uralte Elemente und Relikte der früheren Rheinlandschaft (vgl. auch KRAUSE 1967, 1981a), wie auch schon etliche Gewann-Namen (siehe Einleitung) belegen. Durch die allgemeine Eutrophierung haben zwar auch sie gelitten, aber verglichen mit den übrigen Gewässern sind sie viel weniger mit Nährstoffen belastet. Nur Baggerseen sind anfänglich ebenfalls relativ nährstoffarm, so daß dort zunächst pionierfreudige Makrophyten der Quellgewässer auftreten können. Mit fortschreitender Alterung, die meistens durch umfangreiche Besatzmaßnahmen mit Fischen stark beschleunigt wird, verschwinden die Arten der Quellgewässer aber offensichtlich in der Regel allmählich wieder, und die Planktontrübe verstärkt sich (vgl. KRAUSE 1976); „einige wenige haben seit ca. 30 Jahren oligotroph-transparentes Wasser bewahrt“ (KRAUSE 1981a) - vermutlich weil hier ein beträchtlicher Austausch mit dem Grundwasser erfolgt.

Früher wiesen die Gewässer allgemein sehr viel geringere Nährstoffkonzentrationen als heute auf; so

hatte der Rhein beispielsweise um 1900 noch „völlig klares, grünes Wasser“ (LAUTERBORN 1905). Sie beherbergten damals eine weit verbreitete Vegetation, die heute selten geworden ist. Noch um 1900 (NEUBERGER 1912) waren in der südlichen Oberrheinebene beispielsweise Arten der heutigen Quellgewässer wie *Groenlandia densa*, *Myriophyllum verticillatum* und *Hippuris vulgaris* häufiger als die heute sehr häufigen Eutrophierungszeiger *Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum spicatum* und *Ceratophyllum demersum*. Zumindest in der Rheinniederung bei Weisweil und im Taubergießengebiet waren die ersten drei Arten selbst bis etwa 1960 noch weit verbreitet und in manchen Gewässern häufig (KRAUSE 1971 u.a.). Heutzutage sind dagegen viele früher verbreitete oder gar in der Rheinniederung häufige Arten vollständig oder weitgehend auf eine vergleichsweise sehr geringe Zahl von Wuchsorten in den Quellgewässern beschränkt und verzeichnen selbst dort noch deutliche Rückgänge. Die Quellgewässer sind damit zu Reliktstandorten einer früher häufigen

und repräsentativen Gewässervegetation geworden. Die verbliebenen Quellgewässer in der Niederung des südlichen Oberrheins verdienen als reliktarartige Urelemente der alten Rheinlandschaft und als hochgradig gefährdete Biotope mit ihren Pflanzen und Tieren einen umfassenden staatlichen Schutz und die besondere Fürsorge der verantwortlichen staatlichen Fachverwaltungen - ähnlich wie etwa Felsen oder Moore. Ein Großteil der hier behandelten Quellgewässer erfüllt die Definitionen der FFH-Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft über „Natürliche Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen“ (S. 10/11). Einem konsequenten Schutz stehen höchstens ausnahmsweise gewichtige privatwirtschaftliche Interessen entgegen. Deshalb ist es schwer zu verstehen, daß bisher insgesamt eher geringe Bemühungen um einen effektiven Schutz der Quellgewässer erkennbar sind. Viele belastende Eingriffe zeugen im Gegenteil von mangelnden Kenntnissen, fehlendem Bewußtsein, geringer Motivation und/ oder sehr beschränkten Möglichkeiten der zuständigen Behörden - und manchmal von der Rücksichtslosigkeit eines Bewirtschafters.

Zwar liegen drei Viertel der Quellgewässer von höchstem Schutzwert (A) in Naturschutzgebieten oder sind als Naturdenkmal gesichert, bei jenen von hohem Schutzwert (B) sind es immerhin noch gut zwei Fünftel und bei den übrigen (C,D) sogar noch einige mehr. Aber damit sind nur die Gewässer selbst, nicht aber ihre besonderen Strukturen und ihre Pflanzen und Tiere gesichert. Vielmehr unterliegen auch die Quellgewässer in Naturschutzgebieten regelmäßig mehr oder weniger denselben negativen wasser-, forst- und landwirtschaftlichen, fischereilichen oder jagdlichen Einflüssen bzw. Eingriffen wie die übrigen. Auch in Naturschutzgebieten erfahren Quellgewässer nur ausnahmsweise eine Pflege. Ihr Zustand wird nicht oder nicht regelmäßig kartiert. Wie in dieser Arbeit gezeigt wurde, sind sogar hochbedeutende Quellgewässer in Naturschutzgebieten den zuständigen Behörden offensichtlich nicht bekannt. Bei dokumentierten negativen Veränderungen werden nur ausnahmsweise Gegenmaßnahmen ergriffen. Eine Reihe von Quellgewässern hat so auch in Naturschutzgebieten immer mehr an Wert verloren. Besonders krasse Beispiele sind der Roßwörth (H20), der erst nach der Unterschutzstellung nachhaltig geschädigt wurde, und das Blauloch (T12), bei dem in fast 20 Jahren Naturschutzstatus nicht einmal die Ursachen der Eutrophierung im Detail untersucht wurden, obwohl es ehemals zweifellos das bedeutendste Quellgewässer überhaupt war.

Entscheidende Voraussetzung für einen besseren Schutz der Quellgewässer ist ein staatlicher Auftrag, der dann auch die Umsetzung der FFH-Richtlinie einschließen könnte. Eine eindeutige staatliche Verpflichtung für einen entsprechenden Auftrag resultiert aus den internationalen Verpflichtungen, dem herausragenden Naturschutzwert der Quellgewässer und den staatlichen Maßnahmen des Altrheinausbaus in den vergangenen Jahrzehnten, denen viele Quellgewässer zum Opfer gefallen sind. Da für die Erhaltung und Sanierung der Quellgewässer verschiedenste Zuständigkeiten berührt werden und unterschiedliche Fachkompetenzen gefragt sind, ist die Bildung einer Arbeitsgruppe zwingend. Ihr müssen die Vertreter der Wasserwirtschafts-, Naturschutz-, Forst- und Fischereiverwaltung und gegebenenfalls anderer Fachverwaltungen sowie sachkundige Vertreter von Universitäten, Instituten und Naturschutzverbänden angehören. Da die Gewässerzahl groß ist und die vollständige Umsetzung des IRP noch viele Jahre benötigen wird, kann auch die Erhaltung und Sanierung der Quellgewässer nur in einem ständigen oder zumindest langdauernden Prozeß gelingen. Damit nicht in dieser Zeit weitere besonders wertvolle Quellgewässer nachhaltig geschädigt werden oder gar verloren gehen, verdienen die Quellgewässer von höchstem Schutzwert (A) und hohem Schutzwert (B) nach einem Stufenplan zeitlich Priorität vor den übrigen. Folgende Aufgaben sind vorrangig:

- Naturschutzrechtliche Sicherung aller Quellgewässer zur Verhinderung von weiteren Gewässerzerstörungen, Ausweisung aller Quellgewässer als besonders geschützte Biotope,
- Anerkennung aller Quellgewässer, die die Definitionen erfüllen, als FFH-Gebiete,
- Schaffung der Voraussetzungen für eine regelmäßige Kontrolle und Pflege sowie für weitergehende Untersuchungen aller Quellgewässer im Rahmen von ehrenamtlichen Tätigkeiten und von staatlichen Aufträgen an Institute und freiberufliche Biologen oder Wasserwirtschaftler, Ergänzung und Weiterführung der vorliegenden Liste der Quellgewässer,
- Beseitigung bzw. Kompensation der negativen Auswirkungen des Altrheinverbunds durch eine Änderung des Wasserregimes,
- Nutzung der Möglichkeiten des IRP für eine Sanierung von Quellgewässern durch regelmäßige „ökologische Flutungen“,
- Umbau bzw. Rückbau der Mündungsbereiche vieler Quellgewässer,
- Wiederherstellung ehemaliger Quellgewässer im Rahmen der Maßnahmen des IRP,

- Sicherung einer naturverträglichen fischereilichen Bewirtschaftung aller Quellgewässer,
- Schaffung von Randstreifen bei allen Quellgewässern in öffentlichen Wäldern,
- Ausweisung von Randstreifen bei Quellgewässern von höchstem und hohem Schutzwert im Ackergelände,
- Ausbaggerung von weitgehend verlandeten Quellgewässern von höchstem und hohem Schutzwert, bei denen eine Sanierung durch Flutungen im Rahmen des IRP nicht erreichbar ist.

**Möge diese Arbeit den Anstoß geben, daß fast 90 Jahre nach den eindringlichen Mahnungen von LAUTERBORN (1910a) endlich ein wirksamer Schutz der Quellgewässer in der südbadischen Rheinniederung zustande kommt und damit ein Stück unseres Naturerbes bewahrt wird.**

**Zusammenfassung:**

Die Quellgewässer der südbadischen Rheinniederung sind Urelemente der früheren Rheinlandschaft und relikthartige Biotope für eine früher weit verbreitete, heutzutage aber hochgradig gefährdete Vegetation nährstoffarmer oder mäßig nährstoffreicher Gewässer. Die Mehrzahl von ihnen erfüllt die Definition der FFH-Richtlinie für „Natürliche Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen“. Seit etwa 1960 sind durch den modernen Oberrheinausbau, den nachfolgenden Gewässerausbau und den Kiesabbau viele zerstört oder entwertet worden. Die übrigen sind vor allem durch Verlandung, Eutrophierung und eine naturschädliche fischereiliche Bewirtschaftung bedroht. Eine systematische Erfassung lag bisher nicht vor. Ein wirksamer Schutz und eine regelmäßige Pflege existieren bisher nicht.

In dieser Arbeit werden 127 verschiedene Quellgewässer in der badischen Rheinniederung der Landkreise Breisgau-Hochschwarzwald, Emmendingen und Ortenaukreis behandelt. Sie wurden nach dem Vorkommen gefährdeter oder typischer Makrophytenarten und hydrologischen Merkmalen klassifiziert. 34 Gewässer wurden als „von höchstem Schutzwert“ bewertet, 29 als „von hohem Schutzwert“ und 53 als „schutzwürdig“. Elf weitere sind derzeit als Quellgewässer nicht mehr schutzwürdig, aber sanierungsfähig. Die Summe der Wasserflächen aller untersuchten schutzwürdigen Gewässer beträgt etwa 60 ha.

Je etwa die Hälfte der untersuchten Quellgewässer sind eurytherme Quellteiche mit einer geringen Quellschüttung und stenotherme Quelltöpfe und Quellabflüsse, die „Gießen“ des südlichen Oberrheins. Hinsichtlich ihrer hydrochemischen Eigenschaften sind sie überwiegend als neutral bis schwach basisch, elektrolytreich, mittelhart und hydrogencarbonatreich zu charakterisieren.

An allen Quellgewässern wurden die Makrophyten grob kartiert. In dieser Arbeit werden die Vorkommen von gefährdeten, schonungsbedürftigen oder für die Quellgewässer typischen Arten behandelt. Insgesamt wurden nach den Roten Listen von Baden-Württemberg vier vom Aussterben bedrohte, sieben stark gefährdete und 13 gefährdete Makrophyten nachgewiesen. Herausragende, für die Quellgewässer repräsentative Arten sind *Chara hispida* (36 Vorkommen), *Chara contraria* (39 Vorkommen), *Chara aspera* (neun Vorkommen), *Myriophyllum verticillatum* (89 Vorkommen), *Hippuris vulgaris* (39 Vorkommen) und *Groenlandia densa* (zehn Vorkommen). Floristische Seltenheiten sind *Chara delicatula* (drei Vorkommen), *Nitellopsis obtusa* (zwei Vorkommen), *Nitella syncarpa* (vier Vorkommen), *Nitella tenuissima* (zwei Vorkommen), *Nitella opaca* (ein ausgedehntes Vorkommen), *Tolypella glomerata* (sechs Vorkommen), *Tolypella intricata* (ein Vorkommen), *Hottonia palustris* (sechs Vorkommen), *Hydrocharis morsus-ranae* (fünf Vorkommen), *Najas minor* (zwei Vorkommen), *Sparganium minimum* (zwei aktuelle Vorkommen), dazu als Arten des flachen Wassers und nasser Standorte *Cicuta virosa*, *Hydrocotyle vulgaris* und *Menyanthes trifoliata* (je ein Vorkommen). Für eine Reihe von Arten wurden die bisherigen Kenntnisse über aktuelle Vorkommen erheblich erweitert.

Hauptziel dieser Arbeit ist es, für die verbliebenen Quellgewässer endlich einen wirksamen Schutz zu erreichen. Eine naturschutzrechtliche Sicherung als Naturschutzgebiet oder Naturdenkmal ist dazu völlig unzureichend. Entscheidend sind regelmäßige „ökologische Flutungen“ im Rahmen des „Integrierten Rheinprogramms“, eine Änderung des Wasserregimes der stark eutrophierten Altrheine, der Umbau bzw. Rückbau der Mündungsbereiche vieler Quellgewässer, die Sicherung einer naturverträglichen fischereilichen Bewirtschaftung sowie weitere Pflegemaßnahmen, regelmäßige Kontrollen und Untersuchungen. Dazu ist eine enge Koordination zwischen den Fachverwaltungen der Wasserwirtschaft, des Naturschutzes, des Forsts, der Landwirtschaft und der Fischerei sowie Sachkennern aus Instituten und Naturschutzverbänden nötig.

## Literatur

- BALDNER, L. (1666): Recht natürliche Beschreibung und Abmahlung der Wasservögel, Fischen, Vierfüßigen Thieren, Insekten und Gewürmb, so bey Straßburg in den Wassern gefunden werden, die Ich selber geschossen und die Fisch gefangen auch alles in meiner Handt gehabt. - Das Vogel-, Fisch- und Thierbuch des Strassburger Fischers Leonhard Baldner. Hrsg. R. LAUTERBORN (1903), Ludwigshafen a. Rh. (Verlag A. Lauterborn).
- CARBIENER, R., M. TRÉMOLIÈRES, J. L. MERCIER & A. ORTSCHKEIT (1990): Aquatic macrophyte communities as bioindicators of eutrophication in calcareous oligosaprobe stream waters (Upper Rhine plain, Alsace). - *Vegetatio* 86: 71-88.
- DISTER, E., A. HENRICHFREISE, A. WINKELBRANDT & H. VOLK (1989): Umweltverträglichkeitsprüfung von Hochwasserschutzmaßnahmen im Raum Breisach. - Rastatt, Bonn, Freiburg.
- FRITZ, R., H. TREMP & A. KOHLER (1998): Klassifizierung und Bewertung der südbadischen Rheinseitengewässer mit Wasserpflanzen. - *Verhandl. Ges. Ökologie* 28: 117-122.
- GERKEN, B., A. HENRICHFREISE, D. KORNECK, W. KRAUSE & W. TRAUTMANN (1980): Vegetationskundlich, gewässerkundlich und avifaunistisch vorrangig erhaltenswerte Flächen der badischen Rheinaue. - Bonn - Bad Godesberg (Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie).
- HARMS, K. H., G. PHILIPPI & S. SEYBOLD (1983): Verschollene und gefährdete Pflanzen in Baden-Württemberg. Rote Liste der Farne und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta). - *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ.* 32: 1-160.
- HEGI, G. (1977): *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Bd. II, Teil 1, Lieferung 4. - Berlin, Hamburg (Parey).
- HENRICHFREISE, A. (1988): Hochwasserschutzmaßnahmen am Oberrhein im Raum Breisach. Zur Prüfung der Umweltverträglichkeit - Standort, Vegetation, Fauna, Landschaftsbild. - Bonn - Bad Godesberg (Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie).
- HÜGIN, G. (1962): Wesen und Wandlung der Landschaft am Oberrhein. - *Beitr. Landespflege* 1: 186-250.
- KNAPPE, J., U. GEISSLER, A. GUTOWSKI & G. FRIEDRICH (1996): Rote Liste der limnischen Braunalgen (Fucophyceae) und Rotalgen (Rhodophyceae) Deutschlands. - *Schriftenreihe Vegetationskunde* 28: 609-623.
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. - *Landschaft u. Stadt* 10: 73-85.
- KORNECK, D., M. SCHNITTLER & I. VOLLMER (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. - *Schriftenreihe Vegetationskunde* 28: 21-187.
- KRAUSE, W. (1967): Zur Hydrographie der Rheinaue im nördlichen Kaiserstuhlvorland. - *Arch. Hydrobiologie* 63: 433-476.
- KRAUSE, W. (1968): Beobachtungen zum Grundwasseraustritt in der Rheinaue vor und nach dem Bau des elsässischen Rheinseitenkanals, Stauhaltung Rheinau-Sundhausen. - *Schriftenr. Deutsch. Rat Landespflege* 10: 55-59.
- KRAUSE, W. (1969): Zur Characeenvegetation der Oberrheinebene. - *Arch. Hydrobiologie/ Suppl.* 35: 202-253.
- KRAUSE, W. (1971): Die makrophytische Wasservegetation der südlichen Oberrheinaue. Die Äschenregion. - *Arch. Hydrobiologie/ Suppl.* 37: 387-465.
- KRAUSE, W. (1974): Die Wasservegetation im Taubergießengebiet vor Inbetriebnahme des Rheinseitenkanals mit Ausblicken auf die künftige Entwicklung. In: *Das Taubergießengebiet, eine Rheinauenlandschaft. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs* 7: 306-324. - Ludwigsburg (Ungeheuer & Ulmer).
- KRAUSE, W. (1976): Veränderungen im Artenbestand makroskopischer Süßwasseralgen in Abhängigkeit vom Ausbau des Oberrheins. - *Schriftenr. Vegetationskunde* 10: 227-237.
- KRAUSE, W. (1980): Zur Gesellschaftsbildung der Characeen in der Oberrheinebene. - *Phytocoenologia* 7: 305-317.
- KRAUSE, W. (1981a): Über das Verhältnis von Beständigkeit und Veränderung in der Wasservegetation der Oberrheinaue. - *Ber. Symp. Intern. Vereinig. Vegetationskunde 1971*, Rinteln: 133-154. Vaduz.
- KRAUSE, W. (1981b): Characeen als Bioindikatoren für den Gewässerzustand. - *Limnologica (Berlin)* 13: 399-418.

- KRAUSE, W. (1985): Über die Standortsansprüche und das Ausbreitungsverhalten der Stern-Armluchteralge *Nitellopsis obtusa* (DESVAUX) J. GROVES. - *Carolinea* 42: 31-42.
- KRAUSE, W. (1997): Charales (Charophyceae). - Süßwasserflora von Mitteleuropa (Hrsg. H. Ettl, G. Gärtner, H. Heynig, D. Mollenhauer), Bd. 18. - Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm (G. Fischer).
- KRAUSE, W., G. HÜGIN & Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (1987): Ökologische Auswirkungen von Altarmverbundsystemen am Beispiel des Altrheinausbaus. - *Natur u. Landschaft* 62: 9, Karte.
- LAUTERBORN, R. (1905): Die Ergebnisse einer biologischen Probeuntersuchung des Rheins. - *Arb. kaiserl. Gesundheitsamt* 22: 630-652.
- LAUTERBORN, R. (1910a): Die Vegetation des Oberrheins. - *Verhandl. Naturhist. - Med. Verein Heidelberg N.F.* 10: 450-502.
- LAUTERBORN, R. (1910b): Bericht über die Ergebnisse der 7. biologischen Untersuchung des Oberrheins auf der Strecke Basel - Mainz (vom 21. Januar bis 4. Februar 1908). - *Arb. kaiserl. Gesundheitsamt* 33: 453-472.
- LAUTERBORN, R. (1925): Die Giessen des Oberrheins als Aufwuchsgewässer für den Lachs. - *Schweizerische Fischerei-Zeitung* 33: 118-122.
- Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg (1988): Hochwasserschutz und Ökologie. Ein „Integriertes Rheinprogramm“ schützt vor Hochwasser und erhält naturnahe Flußauen. - Stuttgart.
- MÜNCH, Ch. (1995): Bleikontamination eines Gießens im Landschaftsschutzgebiet „Rheinauwald Diersheim“, Ortenaukreis (Baden-Württemberg), durch exzessive Kirjagd auf Wasservögel. - *Naturschutz südl. Oberrhein* 1: 71-74.
- NEUBERGER, J. (1912): Flora von Freiburg im Breisgau (Schwarzwald, Rheinebene, Kaiserstuhl, Baar). Dritte u. vierte Auflage. - Freiburg i. Br. (Herder).
- PHILIPPI, G., & V. WIRTH (1970): Botanische Neufunde aus Südbaden. - *Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F.* 10: 331-348.
- RADEMACHER, M. (1996): Die Bedeutung der Vegetation für das Vorkommen und die Fortpflanzung zweier ausgewählter Libellenarten (Odonaten) in der südlichen und mittleren Oberrheinebene. - Diplomarbeit Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br., 136 S.
- ROTHMALER, W. (1990, 1991): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 3, Bd. 4. 8. Aufl. - Berlin (Volk und Wissen).
- SCHIEL, F.-J. (1996): Zur Habitatbindung von *Erythromma najas* (HANSEMANN 1823) und *Enallagma cyathigerum* (CHARPENTIER 1840) in der mittleren Oberrheinebene unter besonderer Berücksichtigung der Gewässervegetation sowie der physikalischen und hydrochemischen Gewässereigenschaften. -. Diplomarbeit Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br., 127 S.
- SCHMIDT, D., K. VAN DE WEYER, W. KRAUSE, L. KIES, A. GARNIEL, U. GEISSLER, A. GUTOWSKI, R. SAMIETZ, W. SCHÜTZ, H.-CH. VAHLE, M. VÖGE, P. WOLFF & A. MELZER (1996): Rote Liste der Armluchteralgen (Charophyceae) Deutschlands. - *Schriftenreihe Vegetationskunde* 28: 547-576.
- SCHÜTZ, W. (1993): Verbreitung und floristisch-ökologische Zonierung der Wasserpflanzen in der badischen Oberrheinaue nach dem Bau des Rheinseitenkanals. - *Ber. Inst. Landschafts- Pflanzenökologie Univ. Hohenheim* 2: 139-158.
- SEBALD, O., S. SEYBOLD & G. PHILIPPI (1990): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 1, Bd. 2. - Stuttgart (Ulmer).
- SEBALD, O., S. SEYBOLD & G. PHILIPPI (1992): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 3, Bd. 4. - Stuttgart (Ulmer).
- SEBALD, O., S. SEYBOLD, G. PHILIPPI & A. WÖRZ (1996): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 5, Bd. 6. - Stuttgart (Ulmer).
- SEBALD, O., S. SEYBOLD, G. PHILIPPI & A. WÖRZ (1998): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 7, Bd. 8. - Stuttgart (Ulmer).
- SELZER, H. (1966): Ökologische Untersuchungen an einem fließenden und stehenden Altrhein bei Altenheim. - Zulassungsarbeit zur ersten Prüfung für das Lehramt an Volksschulen, hektogr. 81 S.
- SEMMELMANN, T. (1989): Vegetationskundliche Untersuchungen in den Poldern Altenheim I und II. - Unveröff. Untersuchung im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Offenburg, hektogr.
- STEINMANN, P. (1915): Praktikum der Süßwasserbiologie I. - Berlin (Bornträger).

- THIENEMANN, A. (1922): Hydrobiologische Untersuchungen an Quellen. - Arch. Hydrobiologie 14: 151-190.
- WESTERMANN, K. (1985): Massenabschuß von Enten in Rheinau-Freistett, Ortenaukreis. - Ber. Dtsch. Sect. Int. Rat Vogelschutz 25: 77-86.
- WESTERMANN, K., & G. SCHARFF (1988): Auen-Renaturierung und Hochwasserrückhaltung am südlichen Oberrhein. - Naturschutzforum 1/2: 95-158.
- WESTERMANN, K., & S. WESTERMANN (1998): Zur Makrophytenvegetation des Restrheins zwischen Märkt, Landkreis Lörrach, und Breisach, Landkreis Breisgau - Hochschwarzwald. - Naturschutz südl. Oberrhein 2: 95-106.
- WOLFF, P., & A. SCHWARZER (1991): *Ranunculus rionii* LAGGER - eine neue Wasserpflanze in Deutschland. - Flor. Rundbr. 25: 69-85.

Anschriften der Verfasser:

Karl und Sebastian Westermann, Buchenweg 2, D-79365 Rheinhausen. - Michael Rademacher und Franz-Josef Schiel, Friesenheimer Hauptstraße 20, D-77948 Friesenheim.