



BÄCHE, FLÜSSE UND ALTARME



Impressum

Herausgeber

Landesanstalt für Umweltschutz
Baden-Württemberg (LfU)
Griesbachstraße 1
76185 Karlsruhe
<http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de>

ISSN

0945-2583
Biotope in Baden-Württemberg 14
"Bäche, Flüsse und Altarme"
1. Auflage, 2004

Manuskript

Büro ALAND,
Rolf Bostelmann
Boeckhstraße 31
76137 Karlsruhe

Bearbeitung, Gestaltung und Redaktion

Landesanstalt für Umweltschutz
Baden-Württemberg
Abteilung 2 "Ökologie, Boden- und
Naturschutz"

Titelbildgestaltung

märz punkt, umweltorientierte
designagentur, München

Bildnachweis

Titelbild: "Alte Dreisam" von R.
Bostelmann;
Rückseite: "Renaturierte Alb bei
Knielingen" von G. Albinger;
G. Albinger 27 oben, 40; D. Degel 41;
S. Demuth 27 unten; K. Rahtkens 19;
R. Steinmetz 23; M. Witschel 2; alle
übrigen Bilder von R. Bostelmann.

Druck

GREISERDRUCK, Rastatt

gedruckt auf

100% Recyclingpapier aus Altpapier

Vertrieb

Verlagsauslieferung der LfU bei der
JVA Mannheim
- Druckerei -
Herzogenriedstr. 111
68169 Mannheim
Telefax: 0621/398-370

Karlsruhe: Dezember 2004
Nachdruck - auch auszugsweise - nur
mit Zustimmung des Herausgebers
unter Quellenangabe und Überlassung
von Belegexemplaren gestattet.

Biotope in Baden-Württemberg	(14)	1-47	1. Aufl. Karlsruhe 2004
------------------------------	------	------	-------------------------

Bäche, Flüsse und Altarme

Wer hat sie noch nicht erlebt - die Faszination, die das fließende, sprudelnde und unendlich dahin rauschende Wasser unserer Bäche und Flüsse in uns wach ruft?

Sie berührt jung und alt, den einen ist das fließende Wasser ein Quell der Ruhe und Besinnung, den anderen eine anziehende Stätte für Spiel und Abenteuer.

Der Fluss wird geschätzt als Sinnbild für das Leben, für Freiheit und Ursprünglichkeit. Andererseits steht er aber auch für das Wilde, das Bedrohliche und Unbezähmbare. Diese ambivalente Anziehungskraft spiegelt sich in der Kunst wider und hat in vielen Werken, sei es in der Malerei, der Poesie oder der Musik, ihren Ausdruck gefunden.

Ob es nun die Faszination des fließenden Wassers oder vielmehr sehr praktische Erwägungen des täglichen Lebens waren - fest steht jedenfalls, dass sich die Menschen schon immer bevorzugt in der Nähe von Bächen und Flüssen niedergelassen haben. Versorgung mit Trinkwasser, Fischerei, Flößerei, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt, aber auch die Fruchtbarkeit der Auenböden und die meist gute Wegsamkeit der Bach- und Flusstäler zählen zur besonderen Gunst dieser Lage.

So sind viele Flusssiedlungen durch Handel, Verkehr und Gewerbe zu Kristallisationspunkten für Wohlstand geworden und haben sich zu bedeutenden Städten entwickelt.

Hat anfangs der Fluss das Leben der Men-



Faszination Fließgewässer (Tag der offenen Tür des Betriebshofs Wagshurst am Rench-Flutkanal)

schen bestimmt, so hat sich dieses Verhältnis im Laufe der Jahrhunderte immer mehr gewandelt. Eine effektivere Nutzung der Ressource „Wasser“ war gefordert – sei es als zuverlässiger Verkehrsweg für größere Schiffe, als Energielieferant, als Brauchwasser für die Industrie, als Trinkwasser für die immer zahlreicheren Haushalte oder zur Ableitung von Abwässern. Darüber hinaus war der Schutz vor Hochwasser und vor unvorhersehbaren Laufänderungen der Fließgewässer geboten.

Mit enormem Aufwand und hervorragendem Ingenieurverstand wurden im 19. Jahrhundert so gut wie alle großen Flüsse ausgebaut, begradigt und durch Dämme gezähmt oder – wie man damals sagte – rektifiziert oder korrigiert. Dieses Werk wurde im 20. Jahrhundert weiter perfektioniert. Besondere Schwerpunkte bildeten Kanalisierungen und Dammbauten zur weiteren Optimierung von Flussschifffahrt und Energiegewinnung, zur Verbesserung des Hochwasserschutzes von Siedlungen und zur Schaffung von weitgehend hochwassergeschützten Agrarflächen in den Auen. Auch die Bereitstellung von Kühlwasser für immer zahlreichere und größere Kraftwerke nahm an Bedeutung zu.

Die ernüchternde Bilanz dieser Entwicklung, die an allen größeren, aber auch an vielen kleineren Flüssen und an den Bächen stattfand, ist ein weitgehendes Verschwinden naturnaher Fließgewässer- und auentypischer Lebensräume und damit verbunden eine ganz erhebliche Gefährdung der spezifischen Tier- und Pflanzenwelt unserer Bäche und Flüsse.

Schutz und Entwicklung der verbliebenen naturnahen Fließgewässer und ihrer Ufervegetation sind daher aus Sicht des Naturschutzes elementare Aufgaben, um die Vielfalt an Arten und Biotopen der baden-württembergischen Bäche und Flüsse zu bewahren und zu fördern.

Auch den Erholung suchenden Menschen kommt der Schutz naturnaher Fließgewässer zugute. Fließgewässer prägen viele Landschaften, die wir besonders anziehend finden, wie etwa die Täler von Jagst und Kocher oder das obere Donautal.

Aus diesen Gründen sind seit dem 1. Januar 1992 naturnahe Abschnitte von Bächen und Flüssen sowie naturnahe Altarme jeweils einschließlich ihrer Ufervegetation besonders geschützte Biotope nach dem baden-württembergischen Naturschutzgesetz (§ 24a NatSchG). Sie wurden als naturnahe Fließgewässerabschnitte kartiert, wenn sie unverbaut oder nur unwesentlich künstlich verändert waren und eine Länge von mindestens 20 m aufwiesen.

Ein Auszug des Gesetzestextes sowie die dazugehörigen Definitionen der genannten Biotoptypen sind im Anhang abgedruckt.



Tal der Oberen Donau beim Stiegelesfels



Vorkommen naturnaher Bach- und Flussabschnitte und Altarme in Baden-Württemberg (Gebietsmittelpunkte rot; Auswertung der § 24a-Kartierung und Waldbiotopkartierung, 23415 Biotope, Stand 2003); freiliegende Punkte bedeuten naturnahe Abschnitte kleinerer Bäche, die grafisch nicht darstellbar sind.

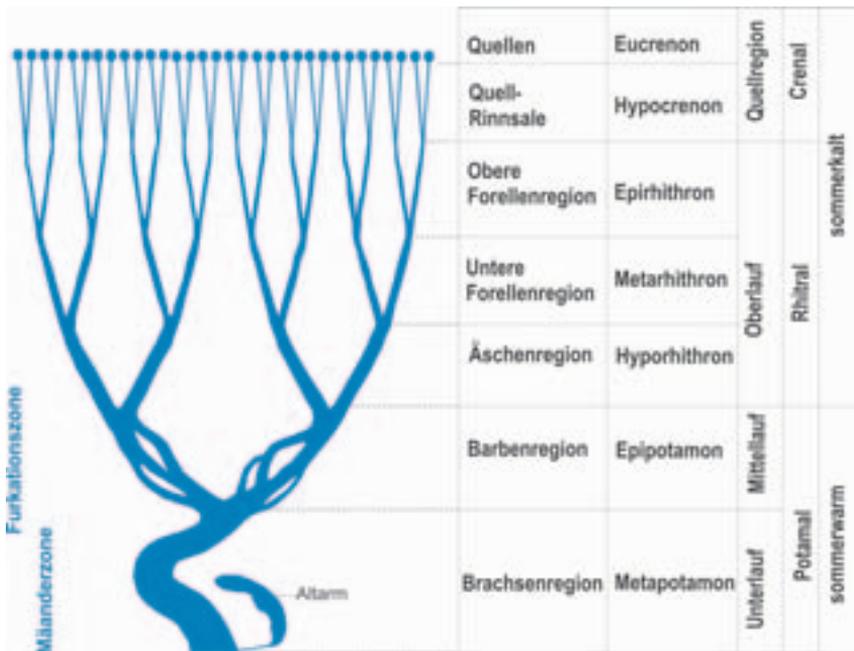
Gliederung der Fließgewässer zwischen Quelle und Mündung

Jedes natürliche Fließgewässer ändert seine charakteristischen Erscheinungsformen auf dem Weg von der Quelle zur Mündung. Grob lässt es sich in Quellbereich (Crenal), Oberlauf (Rhithral), Mittellauf (Epipotamal), Unterlauf (Metapotamal) und Mündungsbereich (Hypopotamal) gliedern. Die meerwasserbeeinflussten Mündungsbereiche kommen in Baden-Württemberg nicht vor und werden daher hier nicht berücksichtigt.

Die bestimmenden Faktoren für den längszonalen Wandel der Gewässermerkmale sind das Gefälle, die Beschaffenheit des geologischen Untergrundes und die Größe des Einzugsgebietes bzw. die Menge des Abflusses.

In den Oberläufen im Gebirge ist das Gefälle hoch und die Kraft des Wassers so stark, dass es auch größeres Geröll (überwiegend runde Steine) und Geschiebe (überwiegend plattige Steine) mitreißt. Vor allem wegen der hobelnden Wirkung der Gesteinsfracht herrscht hier Erosion vor und die Bäche können sich im Laufe der Zeit enge, tief eingekerbte Täler in das Gebirge graben.

Mit zunehmender Größe der Fließgewässer weiten sich die Täler, das Gefälle und die Fließgeschwindigkeit verringern sich und damit auch die Transportkraft des Wassers für Geschiebe. Erosion und Sedimentation halten sich in etwa die Waage und auf den Talsohlen bilden sich mehr oder weniger ausgedehnte Schotterflächen aus. Unter diesen Bedingungen fächert sich der Gewässer-

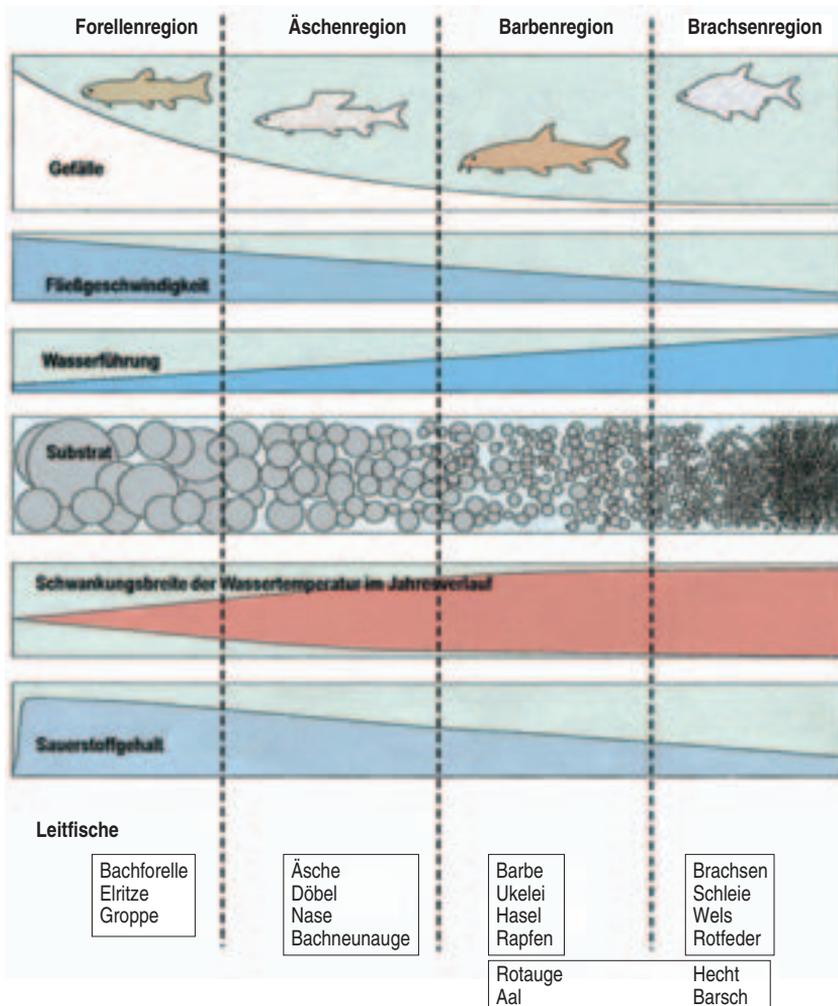


Idealisiertes Flusssystem und seine längszonale Gliederung (verändert nach Illies & Botosaneanu 1963)

lauf oftmals in mehrere Arme auf (Furkationszone). Es entstehen zahllose Inseln und Bänke aus Schottern und Kies, die häufig umgelagert werden.

Nach dem Eintreten ins Flachland nehmen Gefälle und Fließgeschwindigkeit weiter ab und Sedimentationsvorgänge überwiegen die Erosion. Das aufgespaltene Laufsystem des Flusses vereinigt sich wieder zu einem einzi-

gen Lauf, der in weit ausgreifenden, unregelmäßigen Bögen seine Auen durchzieht (Mäanderzone). Der Fluss nagt hier kontinuierlich an seinen Ufern, so dass sein Lauf an vielen Stellen einer ständigen Verlagerung unterliegt. Sprunghafte Laufänderungen können bei Hochwasser auftreten, indem der Fluss ganze Mäanderbögen durchbricht. Durch diesen Prozess entstehen immer wie-



Klassische Längszonierung der Fließgewässer. Die Fischregionen und ihre Leitarten (verändert nach Klee 1985)

der Altarme, die - vom Hauptstrom abgetrennt - verlanden und so mit der Zeit verschwinden.

Dieser mehr oder weniger kontinuierliche Wandel der großräumigen Erscheinungsformen eines Fließgewässers betrifft nicht nur physiografische Faktoren wie Gefälle, Fließgeschwindigkeit, Geschiebeführung oder Lauform, sondern setzt auch die Rahmenbedingungen für die jeweils vorkommenden Lebensgemeinschaften.

Die Gewässerorganismen haben sich im Laufe ihrer Entwicklungsgeschichte an die spezifischen Lebensbedingungen der unterschiedlichen Fließgewässerzonen angepasst und sozusagen „gelernt“, dort zu existieren. So haben sich zwischen Quelle und Mündung unterschiedliche Lebensgemeinschaften (Biozönosen) herausgebildet, die einander im Längsverlauf ablösen. Die Unterschiede zwischen den Lebensgemeinschaften sind so charakteristisch, dass sich ein natürliches Fließgewässer in verschiedene biozönotische Zonen oder Flussregionen gliedern lässt. Am bekanntesten ist eine Einteilung aufgrund von Leitarten der Fischfauna, die in der jeweiligen Region ihr Hauptvorkommen haben, wie in der Grafik dargestellt.

Die verschiedenen Regionen eines natürlichen Fließgewässers gehen von der Quelle bis zur Mündung mehr oder weniger fließend ineinander über, sind aber durch das fließende Wasser, den Stofftransport und die Gewässerorganismen miteinander verbunden und bilden ein zusammengehörendes Ganzes - das so genannte Fließgewässerkontinuum.

Quellen und die sich unmittelbar anschließenden Quellrinnale besitzen aufgrund des starken Grundwassereinflusses sehr spezifische Lebensbedingungen und stellen einen eigenständigen Biotyp mit hochspezialisierten Tier- und Pflanzenarten dar. Die

Quellbereiche sind daher als eigenständiger, nach § 24a NatSchG besonders geschützter Biotyp erfasst und in Heft 12 dieser Broschürenreihe abgehandelt.

Bäche

Die Quellrinnale gehen nach kurzem Lauf in kleine Bachoberläufe über. Während Quellrinnale noch weitgehend oder ausschließlich von Grundwasser gespeist werden, gewinnt bei Bächen das oberflächlich zufließende Niederschlags- und Schmelzwasser mit zunehmender Entfernung von der Quelle einen immer größeren Einfluss auf die Wasserführung. Diese nimmt insgesamt zu, unterliegt aber beträchtlichen Schwankungen. Insbesondere das Hochwasser wird zunehmend zur gestaltenden Kraft und zum bestimmenden ökologischen Faktor.

Die an die Quellregion anschließende Bachzone wird als Rhitral bezeichnet. Sie ist durch sehr ausgeglichene, sommerkalte (kaltstenotherme) Wassertemperaturen und einen stets sehr hohen Sauerstoffgehalt des Wassers gekennzeichnet.

Mit etwa 90% der Fließgewässerstrecke machen die Bäche den längsten Teil des Fließgewässersystems aus, das sich bis in die hintersten Winkel der Landschaft fein verzweigt.

Aufgrund der starken Prägung durch ihr Einzugsgebiet, insbesondere durch dessen Geologie, aber auch Relief, Höhenlage und Klima, besitzen die Bäche jeweils charakteristische Eigenschaften (Sohlmateriale, Geschiebeart, Wasserchemismus, Wasserführung, Gefälle, Lebensgemeinschaften) und unterscheiden sich regional deutlich voneinander (Briem 1999). Sie können nach verschiedenen Aspekten typisiert werden, z.B. auf Grundlage der Geologie in Buntsandstein-, Keuper-, Muschelkalkbäche usw. oder nach ihrem



Oberer Zastler, ein Gebirgsbach, unterhalb des Zastler Kars am Feldberg im Schwarzwald

Sohlmateriale in Schotter-, Kies-, Sand- und Lehm-/Schluffbäche. Die Bäche einiger Naturräume besitzen auch einen stark durch Löss beeinflussten Charakter, z.B. im Kraichgau oder im Bauland. Solche Lössbäche weisen selbst bei mittleren Abflüssen eine stete Trübung des Wassers auf. Da eine Beschreibung der regionalen Bachtypen den Rahmen dieser Broschüre sprengen würde, wird im Folgenden nur auf die Grundtypen Mittelgebirgsbäche und Flachlandbäche eingegangen.

Mittelgebirgsbäche

Mittelgebirge nehmen rund die Hälfte der Fläche Baden-Württembergs ein: Odenwald, Schwäbisch-Fränkische Waldberge, Schwarzwald und Schwäbische Alb - um die wichtigsten zu erwähnen.

Die Bäche der Mittelgebirgsregionen werden gewässertypologisch nach Höhenlage, Gefälle

und Relief der Landschaft weiter in Gebirgsbäche und Bergbäche untergliedert.

Gebirgsbäche sind gekennzeichnet durch hohes Gefälle, Kerbtäler und montan-hochmontane Verbreitung. Innerhalb Deutschlands liegt ihr Verbreitungsschwerpunkt in den bayerischen Alpen. In Baden-Württemberg ist dieser Bachtypus nur in den höchsten Lagen des Hochschwarzwaldes anzutreffen. Insbesondere die Oberläufe der am Feldberg entspringenden Bäche wie Zastler und St. Wilhelmer Talbach gehören zum Typ der Gebirgsbäche. Trotz ihrer vergleichsweise geringen Größe sind diese Wildbäche sehr geschiebereich und dynamisch.

Die meisten Bäche der Mittelgebirgsregionen gehören zum Typ der Bergbäche. Sie sind v.a. in der montan-submontanen Höhenstufe verbreitet und besitzen ein geringeres Gefälle als die Gebirgsbäche. Die oberen Abschnitte der Bergbäche verlaufen meist in engen



Naturnaher Bergbach im Keuper-Bergland - die Brettach unterhalb von Brettach

Kerbtälern, die mittleren und unteren in breiten Sohlentälern.

Eine Besonderheit der Bergbäche der Mittelgebirgsregionen in Baden-Württemberg sind die Karst-Bergbäche der Schwäbischen Alb, die in niederschlagsarmen Zeiten in den Karstklüften versiegen.

Auch die Tobel (regional auch Klingen oder Klammern genannt) stellen eine Sonderform der Bergbäche dar. Man könnte sie die kleinen Wildbäche der Mittelgebirge nennen. Sie besitzen ein kleines Einzugsgebiet und ein großes Gefälle. Häufig führen sie nur in niederschlagsreichen Zeiten Wasser.

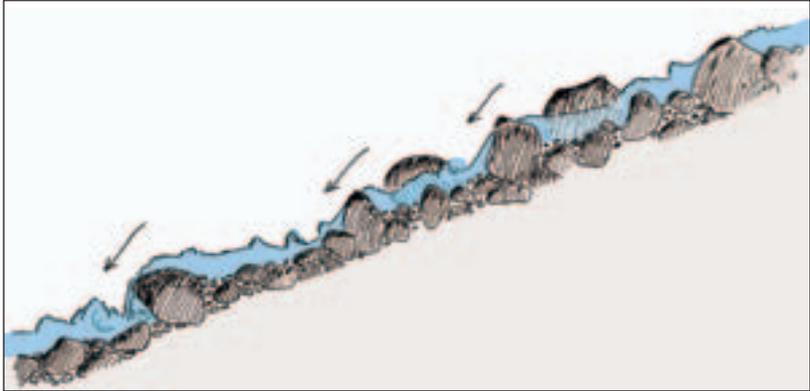
Strukturen der Mittelgebirgsbäche

Fließstrukturen

In gefällereicheren Bergbachoberläufen schießt das Wasser über eine Folge kleiner Abstürze und Schussrinnen kaskadenartig zu Tal. Eine Kaskade ist dabei ein Absturz aus Blöcken

oder anstehendem Fels, gefolgt von einem kleinen „Tosbecken“. Dort sammelt sich das Wasser, um dann über den nächsten Absturz weiter hinab zu stürzen. So wechselt das Wasser ständig zwischen extremen Fließformen: Dem Stürzen und Tosen einerseits und einem fast behäbigen Kreisen in Kolken, Becken und Stillen andererseits. Trotz des steilen Gefälles und der ständigen Bewegung kommt das Wasser daher nur relativ langsam voran. Im Längsprofil erhält das Bachbett durch das kaskadenartige Fließen eine charakteristische treppenartige Stufung.

Das Fließen in unzähligen, mal größeren, mal kleineren, immer verschieden ausgeformten Kaskaden macht den besonderen Reiz der Bergbäche mit großem Gefälle aus. Die Abfolge extremer Fließstrukturen auf engstem Raum bewirkt die außergewöhnliche Strukturvielfalt dieser Bäche. Neben nacktem, glatt geschliffenem Fels und großen Blöcken wird das Bachbett durch Geschiebe aller Korngrö-



Kaskadenartiges Fließen von Mittelgebirgsbächen mit starkem Gefälle (verändert nach Otto 1991)

ßen bis hinab zu feinkörnigem Material wie Sand gestaltet. In weniger turbulent durchflossenen Becken finden sich Ansammlungen von angeschwemmtem Falllaub und anderem, teils fein zerriebenem organischen Material.

Verringert sich das Gefälle, geht das kaskadenartige Fließen allmählich in eine Abfolge von Rauschen (auch Schnellen genannt) und Stillen über. In den Rauschen fließt das Wasser schnell, turbulent und flach über grobe Schotter; in den Stillen strömt es dagegen tiefer, gleichförmiger und langsamer über feineren Kiesen und Sanden dahin.

Der beinahe rhythmische Wechsel der Fließstruktur beruht auf einer natürlichen Längsgliederung der Bachsohle (Gewässergrund).

Ihre Entstehung ist an ein kompliziertes Zusammenspiel verschiedener Faktoren gebunden, das bisher kaum erforscht ist. Eine intakte Sohlenlängsgliederung, die sich leicht an der fast regelmäßigen Abfolge von Rauschen und Stillen erkennen lässt, ist deshalb ein kennzeichnendes Merkmal naturnaher Mittelgebirgsbäche.

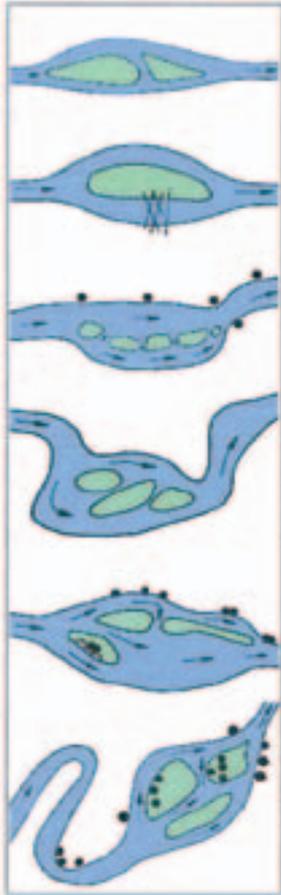
Gewässerbettstrukturen

Naturnahe Mittelgebirgsbäche besitzen ausgesprochen ungleichförmige Querprofile, die in Abhängigkeit von der Sohlengliederung in Rauschen und Stillen, der Geschiebeführung, der Laufform (z.B. Schleifen) und der Ufervegetation (v.a. Gehölze) sehr stark in ihrer Breite und Tiefe variieren.



Wechsel von Stillen und Rauschen eines Mittelgebirgsbaches (verändert nach Otto 1991)

Bachsohlen sind sehr vielfältig strukturiert. Nicht selten erweckt die Verteilung von Blöcken, Schottern, Kiesen und Sanden den Anschein eines chaotischen Mosaiks und täuscht darüber hinweg, dass sie dem ordnenden Prinzip des fließenden Wassers unterliegt.



Beispiel der Vielgestaltigkeit von Inselbereichen und Bachspaltungen (Reisenbach im Buntsandstein-Odenwald; Nadolny et al 1990)

Folgende, miteinander im Wechselspiel stehende Faktoren haben großen Einfluss auf die Entstehung und den zeitlich-räumlichen Wandel der Gewässerbettstrukturen:

1. Zunächst ist die oben beschriebene natürliche Längsgliederung der Bachsohle - die Abfolge von Rauschen und Stillen - mit den damit verbundenen unterschiedlichen Fließstrukturen als wichtige strukturbestimmende Einflussgröße zu nennen.
2. Die natürliche sog. Sohlpanzerung spielt eine wichtige stabilisierende Rolle. Diese Panzerung besteht aus dicht und fest gefügtem, grobem Sohlmaterial (Blöcke, Schotter, Kiese) und verleiht der Bachsohle auch bei größeren Hochwasserabflüssen eine relativ hohe Stabilität. Die natürliche Sohlpanzerung ist ein typisches Merkmal vieler naturnaher Mittelgebirgsbäche. Allerdings gibt es auch bestimmte Bachtypen, bei denen sich eine Sohlpanzerung von Natur aus nicht oder nur unvollständig ausbilden kann. Hierzu zählen Bäche, die zu wenig grobes Geschiebematerial aufweisen (Sandbäche) oder sehr steil geneigte Wildbäche.
3. Ein weiterer wesentlicher Einflussfaktor für die Sohlstruktur ist die Geschiebeführung. Während das feinkörnige Geschiebe, wie Sand, kontinuierlich auch bei geringer Fließgeschwindigkeit transportiert wird, bewegt sich das gröbere Material nur bei Abflussspitzen schubartig bachabwärts. Es wandert bei Hochwasser ein Stück weit auf der Sohle entlang und kommt nach dem Hochwasser wieder zum Stillstand. Die entstandenen unterschiedlich zusammengesetzten, kleineren und größeren Ablagerungen bilden ein differenziertes Strukturmosaik, das bis zum nächsten größeren Hochwasser vergleichsweise stabil erhalten bleibt.

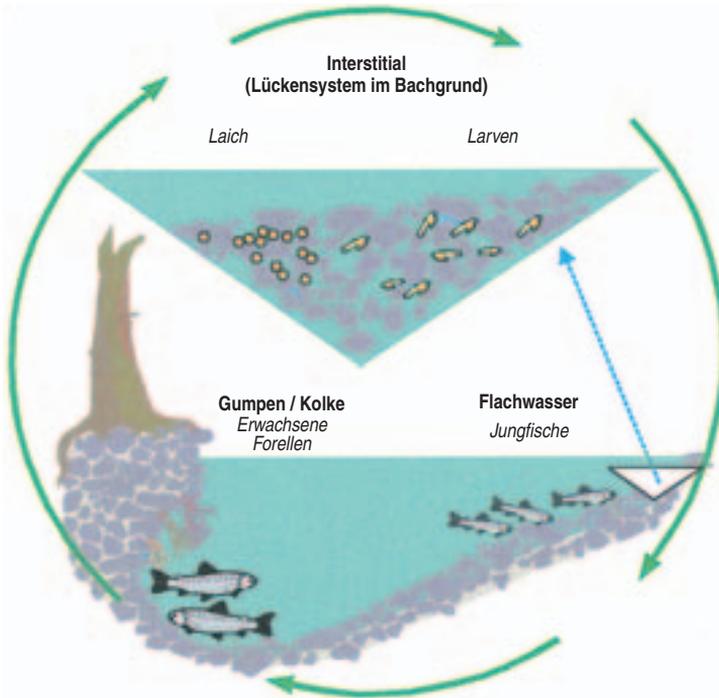
Das Hochwasser gestaltet nicht nur die Bachsohle, sondern durch seitliche Erosion und Anlandung auch die Uferbereiche. Es unterspült Ufer, schafft kleine Inseln, lässt Uferbänke neu entstehen oder bringt sie zum Verschwinden.

Lebensgemeinschaften der Mittelgebirgsbäche

Bergbäche mit ihrer hohen Fließgeschwindigkeit stellen einen extremen Lebensraum dar, den nur Tierarten mit ganz besonderen Anpassungen besiedeln können. Im Wasserkörper selbst, also ohne Bodenkontakt, vermögen nur spezialisierte Fischarten dauerhaft zu existieren. Hier ist vor allem die Bachforelle zu nennen, die die kühlt temperierten Bachoberläufe nicht selten als einzige Fischart besiedelt. Daher hat die Bachforelle dieser Bachzone den fischereibiologischen Namen

„Forellenregion“ gegeben. Etwas weiter bachabwärts - in der unteren Forellenregion - gesellen sich dann häufig Groppe, Elritze und seltener auch Bachneunauge zur Bachforelle hinzu. Mit dem Hinzutreten der Äsche und einigen weiteren Fischarten beginnt dann die „Äschenregion“, in der der Bergbach allmählich in einen kleinen Fluss übergeht.

Die zum Einzugsgebiet des Rheins gehörigen Bäche und Flüsse des Schwarzwaldes waren früher bedeutende Laichgewässer des Lachses. Die an die spezifischen Bedingungen des Oberheingebietes (Klima, Gewässerchemie, Abflussregime etc.) angepassten Populationen des Rheinlachs sind vor rund 50 Jahren erloschen. Ob die aus anderen Flusssystemen stammenden, im Rheinsystem ausgesetzten „Fremdlachse“ stabile neue Populationen bilden können, wird die Zukunft zeigen.



Lebenszyklus der Bachforelle

Anders als bei den Fischen gibt es unter den wirbellosen Tieren keine Arten, die in der Lage sind, dauerhaft frei im Wasser eines Bergbaches zu leben, denn die Strömung würde diese Tiere fortragen. Die wirbellosen Bewohner eines Bergbaches sind daher zwingend auf eine feste Unterlage, wie Steine oder Äste, angewiesen, an die sie sich festklammern oder anheften können. Ferner haben sie spezielle Anpassungen in Körperbau und Verhalten entwickelt, um der ständigen Ge-

fahr des Verdriftens zu entgehen. Einige Tiere halten sich mit Saugnäpfen an Steinen fest, andere nutzen den Strömungsschatten von Steinen oder Totholz. Manche Arten besitzen einen stark abgeflachten Körper, um der Strömung möglichst wenig Angriffsfläche zu bieten. Hierzu gehören z.B. die Eintagsfliegenlarven der Gattung *Ecdyonurus*.

An dieser Stelle soll auf einen wesentlichen Lebensraum der Mittelgebirgsbäche hingewiesen werden. Er bleibt unseren Augen

verborgen und ist dennoch von elementarer Bedeutung. Er umfasst den aus Geschiebe bestehenden, lückenreichen und vom Wasser des Baches stetig aber sanft durchströmten Schotter- oder Kieskörper unter der Bachsohle – das Interstitial. Aufgrund der ausgeglichenen Temperatur- und Strömungsverhältnisse herrschen hier viel günstigere Lebensbedingungen als im fließenden Wasser. Die Bachsohle und das darunter liegende Interstitial stellen daher die am dichtesten besiedelten Lebensräume im Bergbach dar. Viele Tierarten der Fließgewässer verbringen ihre empfindlichen Jugendstadien im Interstitial. Beispiele sind Bachforelle und Äsche, die ihr Lar-

Totholz / Blätter

- Baetis (Eintagsfliege)
- Physa (Blasenschnecke)
- Gammarus (Bachflohkrebs)

Feindetritus

- Chironomus (Zuckmückenlarve)
- Asellus aquaticus (Wasserassel)

Sand

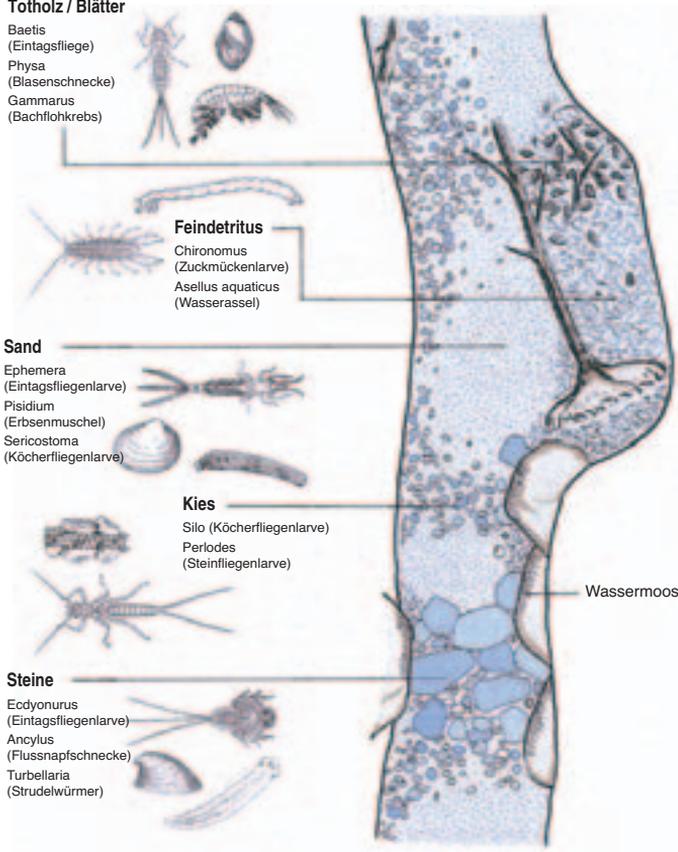
- Ephemera (Eintagsfliegenlarve)
- Pisidium (Erbsenmuschel)
- Sericostoma (Köcherfliegenlarve)

Kies

- Silo (Köcherfliegenlarve)
- Perlodes (Steinfliegenlarve)

Steine

- Ecdyonurus (Eintagsfliegenlarve)
- Ancylus (Flussnapfschnecke)
- Turbellaria (Strudelwürmer)



Lebensraum Bachsohle: Mosaik der Kleinlebensräume und ihre typischen Bewohner (verändert nach Graw & Borchardt 1999)

venstadium geschützt vor der Strömung im Kieslückensystem der Gewässersohle durchleben.

Trotz ihrer in vieler Hinsicht extremen Lebensbedingungen stellen die Bergbäche artenreiche Lebensräume dar.

Der Schlüssel für diese Vielfalt liegt im großen Strukturreichtum der Bergbäche, der eine hohe Anzahl von unterschiedlichen besiedelbaren Kleinlebensräumen hervorbringt. Viele Arten besitzen aufgrund ihrer Ernährungsweise und anderer Anpassungen spezifische Bindungen an ganz bestimmte Kleinlebensraumtypen, wie in der Grafik auf der vorherigen Seite dargestellt.

Eine ausführliche Darstellung über Einnischung und Artenvielfalt einer typischen Artengruppe unserer Fließgewässer gibt die „Köcherfliegen-Broschüre“ (Maier & Linnenbach 2001).

Höhere Wasserpflanzen fehlen weitgehend in den schnell fließenden, turbulenten Bergbachoberläufen. Nur in ruhigeren und vor Geschiebtrieb besonders geschützten Bereichen können sie sich vereinzelt ansiedeln. Erst in der unteren Forellen- und in der Äschenregion gelingt es einigen Wasserpflanzen, steter Bestandteil der Gewässerlebensgemeinschaften zu werden. Dabei handelt es sich meist um besonders strömungsangepasste Arten, wie z.B. Haken-Wasserstern (*Callitriche hamulata*), Schild-Wasserhahnenfuß (*Ranunculus peltatus*) oder Aufrechter Merk (*Berula erecta f. submersa*).

Ganz anders sieht es dagegen bei den Moosen und Algen aus. Sie bilden einen festen Bestandteil vieler Bergbäche. Insbesondere die kalkarmen Bäche (Silikat-Bäche) weisen

nicht selten eine reiche, bachspezifische Moosvegetation auf. Ähnlich wie die Bachtierre haben auch die Wassermoose spezifische Anpassungen an den Lebensraum ‚Bergbach‘ entwickelt. Schaut man sich z.B. einen vom Wasser umtosten Block an, so zeigt die Moosvegetation meist eine typische Zonierung. Sie spiegelt wider, wie häufig und wie lange eine Stelle überflutet wird, ob sie der Strömung ausgesetzt ist oder im Strömungsschatten liegt, ob sie häufig bespritzt wird oder nicht. Die Moosrasen ihrerseits stellen für viele Kleinstlebewesen wichtige Lebensräume dar.

Gleiches gilt für die Borsten-Rotalge *Lemanea*, eine charakteristische Pflanze kalkarmer, strömungsreicher Bergbäche, die auf überströmten Blöcken dichte flutende Büschel bilden kann.

Besonders wichtige Besiedler der Bergbäche sind die Kieselalgen (Diatomeen), die zu den einzelligen Pflanzen gehören. Sie bilden den Hauptbestandteil des so genannten Aufwuchses. Der Aufwuchs, eine artenreiche Lebensgemeinschaft von Kleinstlebewesen, überzieht die Gerölle des Bachbettes mit „glitschigen“, dünnen, bräunlichen Belägen. Er wird von einer Vielzahl von Bachbewohnern



Lemanea-Schöpfe auf runden Granitblöcken

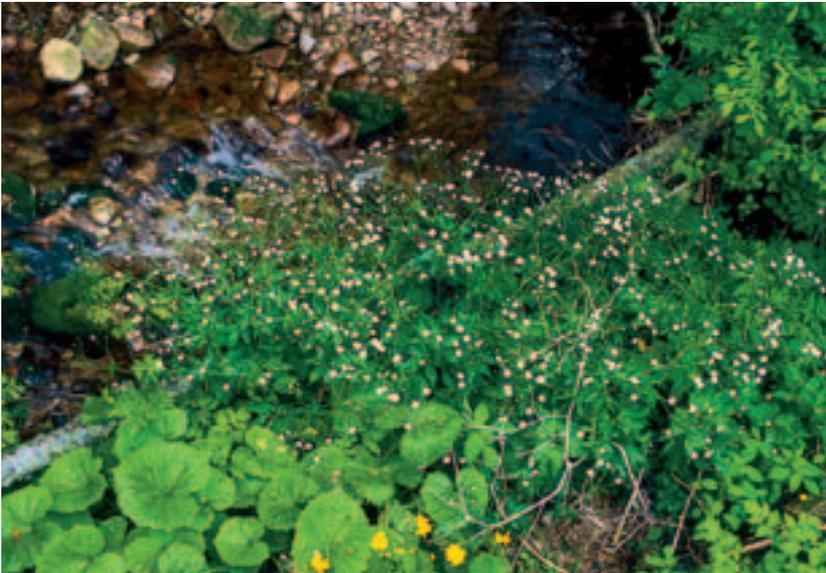
regelrecht abgeweidet und stellt für die wirbellosen Tiere eine wichtige, oft die einzige Nahrungsgrundlage dar.

Die Ufersäume werden wie die Bachsohle durch die Geologie der Landschaft, die Dynamik des wechselnden Abflusses und die damit verbundenen Sedimentations- und Erosionsprozesse geprägt. Sie sind daher ebenso durch bachspezifische Lebensgemeinschaften gekennzeichnet wie der aquatische Bereich.

Ein sehr auffälliges Element der Ufersäume stellen die oft reichblühenden Hochstaudenfluren mit Eisenhutblättrigem Hahnenfuß (*Ranunculus aconitifolius*), Wald-Geißbart (*Arun-cus dioicus*), Berg-Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*) und anderen Stauden dar.

Charakteristisch für naturnahe Bergbäche ist ihr meist nur wenige Meter breiter Ufergehölzsaum, der oft vom Hainmieren-Schwarzerlenwald (*Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*) aufgebaut wird. Er ist besonders gut

ausgebildet entlang der etwas größeren Bäche, deren Täler bereits eine Talsohle ausgebildet haben. Vorherrschende Baumart ist die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), oft begleitet von Esche (*Fraxinus excelsior*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Bruch-Weide (*Salix fragilis*). Die Gehölzzusammensetzung dieses Uferwaldes kann in Abhängigkeit von den naturräumlichen Gegebenheiten regional stark variieren: Während die Schwarz-Erle in den nährstoffarmen Buntsandsteingebieten von Nordschwarzwald und Odenwald dominiert, nimmt die Esche an den kalkreichen Bächen der Schwäbischen Alb die Vorherrschaft ein. Auch an den ausgesprochen blockreichen und turbulent fließenden Bächen der höheren Lagen des Hochschwarzwaldes wird die Schwarz-Erle von anderen Ufergehölzen abgelöst. Die Ufergehölzsaume werden dann anderen Waldgesellschaften, wie z.B. dem Grauerlen-Auwald (*Alnetum incanae*) oder dem Ahorn-Eschen-Blockwald (*Fraxino-Aceretum pseudoplatani*) zugeordnet.



Reichblühende montane Uferstaudenflur mit Eisenhutblättrigem Hahnenfuß (*Ranunculus aconitifolius* - weiß) und Sumpf-Pippau (*Crepis paludosa* - gelb)

Ausprägung von Ufergehölzsäumen naturnaher Gneisbäche im Hochschwarzwald

zusammengestellt nach Forschungsgruppe Fließgewässer (1988)

- 1 Schwarzerlen-Ufersaum, zugehörig zum Hainmieren-Schwarzerlenwald (*Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*) in submontaner Ausprägung
- 2 Eschen-Bergahorn-Saum mit Grünerle, zugehörig zum Ahorn-Eschenwald (*Fraxino-Aceretum pseudoplatani*) in einer blockreichen Bachufer-Ausprägung
- 3 Grauerlen-Ufersaum, zugehörig zum Grauerlen-Auwald (*Alnetum incanae*)

Bach	Wilde Gutach		Seebach
Typ des Ufergehölzsaumes	1	2	3
Höhenlage (ü. NN)	ca. 400 m	ca. 700 m	ca. 900 m
<i>Schwarz-Erle</i>	○	.	.
<i>Esche</i>	○	○	○
<i>Berg-Ahorn</i>	○	○	○
<i>Grün-Erle</i>	.	○	.
<i>Grau-Erle</i>	.	.	○
<i>Bruch-Weide</i>	○	○	○
<i>Purpur-Weide</i>	○	○	○
<i>Hasel</i>	○	○	.
<i>Trauben-Kirsche</i>	○	.	○
<i>Hainbuche</i>	○	.	.
<i>Hunds-Rose</i>	○	.	.
<i>Schwarzer Holunder</i>	○	.	.
<i>Stiel-Eiche</i>	○	.	.
<i>Pfaffenhütchen</i>	○	.	.
<i>Eingriffeliger Weißdorn</i>	○	.	.
<i>Sommer-Linde</i>	○	.	.
<i>Fahl-Weide</i>	○	.	.
<i>Roter Hartriegel</i>	○	.	.
<i>Flatter-Ulme</i>	○	.	.
<i>Silber-Weide</i>	○	.	.
<i>Vogel-Kirsche</i>	○	.	.
<i>Weißtanne</i>	.	○	.
<i>Rotbuche</i>	.	○	.
<i>Berg-Ulme</i>	.	○	.
<i>Schwarze Heckenkirsche</i>	.	○	○
<i>Trauben-Holunder</i>	.	○	○
<i>Fichte</i>	.	○	○
<i>Alpen-Rose</i>	.	.	○
<i>Hopfen</i>	○	.	.
<i>Efeu</i>	○	.	.
<i>Waldrebe</i>	○	.	.

- vorherrschende Gehölzart
- am Aufbau wesentlich beteiligte Gehölzart
- regelmäßig, aber meist nur in geringer Menge am Aufbau beteiligt
- .



Ufergebüsch mit Grünerle (*Alnus viridis*) an einem Mittelgebirgsbach (obere Wilde Gutach)

Wie unterschiedlich die Ufergehölzsäume im Hochschwarzwald ausgebildet sein können, ist in der Zusammenstellung auf der vorausgegangenen Seite beispielhaft dargestellt.

Flachlandbäche

Zwischen den Mittelgebirgen Baden-Württembergs erstrecken sich ausgedehnte Hügellandschaften wie Bauland, Tauberland, Kocher-Jagst-Ebenen, Kraichgau, Neckarbecken, Albvorland, Hegau, Oberschwäbisches Hügelland und Bodenseebecken. In diesen Regionen sind die Hügellandbäche verbreitet. Sie vermitteln in ihren hydrologischen und gewässermorphologischen Eigenschaften und vielen biologischen Merkmalen zwischen den Mittelgebirgsbächen und den eigentlichen Flachlandbächen. Im Rahmen der Kartierung nach § 24a NatSchG werden sie als Flachlandbäche erfasst, obwohl es in der Fachwelt auch Stimmen gibt, sie als eigenständigen Bachtypus aufzufassen.

Ausgedehnte Flachlandgebiete mit Flachlandbächen gibt es in Baden-Württemberg nur in der Oberrheinebene. Allerdings finden sich in den sanfthügeligen Landschaften zwischen Donau und Bodensee regional auch Bäche, die aufgrund ihrer Gefälleverhältnisse und Bachbettstrukturen den eigentlichen Flachlandbächen sehr nahe kommen.

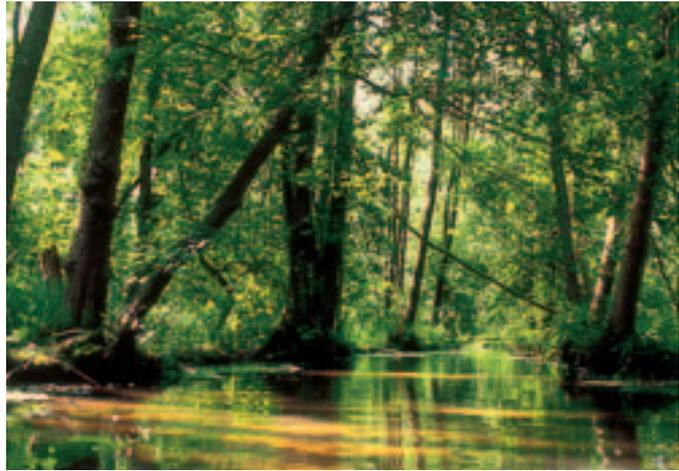
In der Oberrheinebene nehmen etliche Flachlandbäche eine Sonderstellung ein. Bäche der Rheinebene, die im Schwarzwald entspringen besitzen aufgrund der hohen Niederschläge am Westabhang des Schwarzwaldes eine für Flachlandbäche eher untypische, sehr wechselhafte Abflussdynamik und eine starke Geschiebeführung, wie z.B. der Schobbach bei Bottingen (Freiburger Bucht).

Schwemmfächerbäche sind größere Bäche, die mit dem Geschiebematerial ihres Herkunftsgebiets beim Eintritt in die Ebene kleine Schwemmfächer aufgeschüttet haben, die ihre morphologischen und hydrologischen Merkmale deutlich beeinflussen. Unter anderem können diese Bäche bei besonders

geringer Wasserführung in ihrem eigenen Schwemmfächer versickern, so z.B. der Durbach bei Windschlag. Treten die Bäche in die Rheinaue ein, so werden sie ein Bestandteil der Rheinauenlandschaft. Bevor solche Rheinauebäche in den Rhein einmünden können, fließen sie meist noch eine lange Strecke durch alte Rinnen, Schluten und Altarme, die der Rheinstrom hinterlassen hat. Als der Rhein noch seine gesamte Aue überfluten konnte, waren diese Auebäche ausschließlich der Dynamik des Rheins unterworfen. Diese Prägung spiegelt sich auch heute noch in den Gewässerstrukturen und Lebensgemeinschaften wider. Typisch für diese Auenbäche sind z.B. die üppigen Uferöhrichte mit Schilf (*Phragmites australis*).

Die kristallklaren und kühlen Gießen der Rheinaue stellen einen ganz außergewöhnlichen Bachtypus dar. Es handelt sich dabei um größere Grundwasseraustritte aus den Schottermassen des Oberrheintals, die meist schon nach kurzem Lauf in Altrheinarmen münden. Aufgrund ihrer Grundwasserprägung werden Gießen auch als Quellbiotope aufgefasst und sind als solche nach § 24a NatSchG geschützt.

All diese Besonderheiten zeigen, dass die Flachlandbäche der Oberrheinebene von Natur aus durchaus nicht so gleich sind, wie sie heute als Folge von Begradigung und Gewässerausbau vielfach erscheinen mögen.



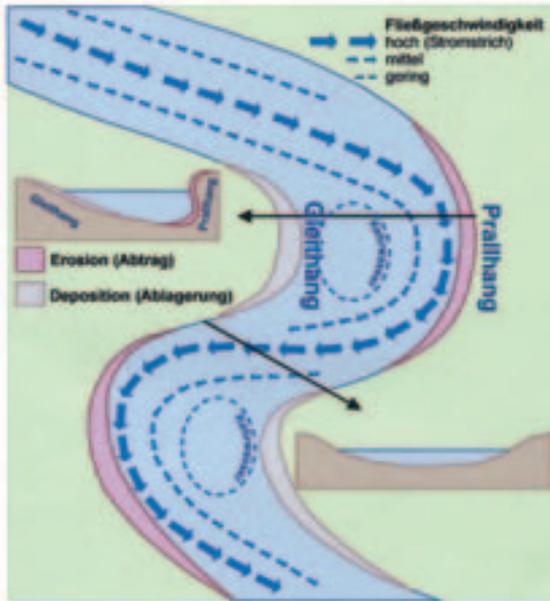
Stark grundwassergeprägte, naturnahe Waldstrecke der Alten Dreisam bei Freiburg mit weit ausholenden Uferbuchten zwischen den Erlen.

Strukturen der Flachlandbäche

Die für Mittelgebirgsbäche charakteristische Längsgliederung der Sohle, die eine mehr oder minder rhythmische Abfolge von Rauschen und Stillen bewirkt, ist meist auch bei etwas gefällereichen naturnahen Flachlandbächen vorhanden. Allerdings ist sie meist weniger deutlich ausgeprägt und verliert sich allmählich, je geringer das Gefälle wird. Bei Flachlandbächen gewinnen andere morphologische Vorgänge Einfluss auf die Fließstruktur.

Hier ist zum einen die Laufentwicklung oder Linienführung zu nennen. Die meisten Flachlandbäche besitzen von Natur aus einen stark gewundenen (mäandrierenden) Lauf mit stark variierenden Querschnittsformen. Entsprechend bilden sich kleinräumig wechselnde Fließmuster aus: Schneller durchströmte, tiefe Außenkurven (Prallhänge), kleine Kehrwasser und flach überströmte Bänke der Innenbögen (Gleithänge).

Weiterhin tragen die Ufergehölze wesentlich zur Strömungsdifferenzierung bei: Vorspringende Uferbäume verengen den Querschnitt, lassen an ihren in der Bachsohle fest veran-



Lauf und Querprofile eines naturnahen Flachlandbaches (verändert nach Brinkmann 1984)

kerten Wurzelstöcken tiefe Kolke entstehen und gestalten die Uferlinie durch Sporne und Uferbuchten.

Herabgefallene Äste und umgestürzte Bäume (Totholz) bilden mehr oder minder große Abflusshindernisse, die stark wechselnde Fließstrukturen hervorbringen. Auch die Wasserpflanzen beeinflussen mit ihren im Wasser flutenden Polstern das Strömungsmuster.

Die Bachsohle ist nicht mehr so grob und rau strukturiert wie bei den Bergbächen. Das vorherrschende Sohlsubstrat wird meistens aus kleinen Schottern gebildet, die durch den Transport bereits zu Kies abgerundet wurden. Mit weiter abnehmendem Gefälle erhöht sich der Anteil der feineren Sedimente wie Sand, Schluff und zerriebenem organischem Material (Detritus) am Substratmosaik. Totholz gewinnt als festes Substrat bzw. Lebensraum immer mehr an Bedeutung.

Lebensgemeinschaften der Flachlandbäche

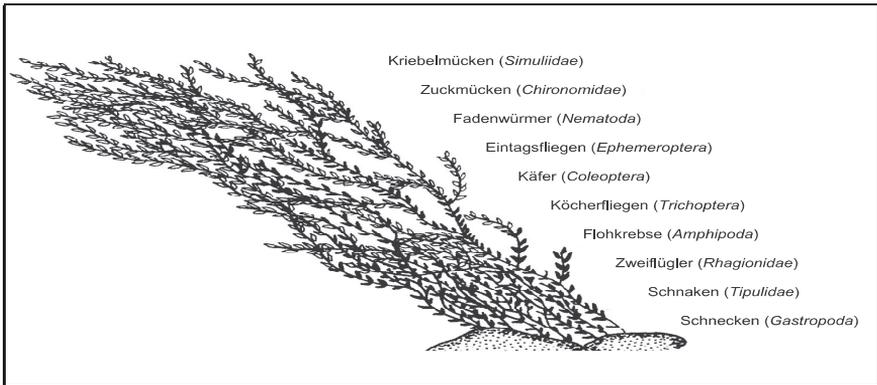
Die etwas gefällereichen Bäche des Hügellands gehören in der Regel noch zu den sommerkalten Fließgewässern. Fischereibiologisch sind sie meist der Äschenregion zuzuordnen. Dies gilt auch für einige stark grundwasser geprägte und daher sommerkalte Flachlandbäche in der Oberrheinebene. Typische Fischarten dieser Bäche sind neben der Äsche vor allem Gründling, Döbel und Schneider.

In den größer werdenden und träger fließenden Bächen vollzieht sich dann ein allmählicher Übergang zu kleinen Flüssen. Die sommerliche Erwärmung und winterliche Abkühlung des Wassers nehmen deutlich zu. Untergetauchte und flutende Wasserpflanzen werden zum festen Bestandteil der Lebensgemeinschaften und können

in strömungsberuhigten Buchten dichte Bestände bilden, sofern hier und da eine Lücke im Kronendach der Ufergehölzsäume ausreichenden Lichtgenuss ermöglicht.

Charakteristische Wasserpflanzen der Bäche des Hügellands sind Aufrechter Merk, Echte Brunnenkresse (*Nasturtium officinale*), Haarblättriger Wasserhahnenfuß (*Ranunculus tri-chophyllus*) und verschiedene Wasserstern-Arten (*Callitriche spec.*). In den langsamer fließenden Flachlandbächen kommen weitere, weniger strömungsangepasste Arten hinzu, wie z.B. verschiedene Laichkraut-Arten (*Potamogeton spec.*) oder die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*).

Die Wasserpflanzenpolster stellen für viele Wassertiere einen elementaren (Teil-)Lebensraum dar. Die folgende Skizze gibt ein Beispiel, wie vielfältig ein flutendes Pflanzenpolster besiedelt sein kann.



Einnischung verschiedener wirbelloser Tiergruppen in ein flutendes Wasserpflanzenpolster (nach Niesiolowski 1980)

Typisch für Flachlandbäche sind die so genannten Bachröhrichte, die beispielsweise durch die Bachbunze (*Veronica beccabunga*) oder den Flutenden Schwaden (*Glyceria fluitans*) gebildet werden. Diese lichtliebenden Kleinröhrichte besiedeln vornehmlich zeitweise überspülte, flache und nicht zu stark beschattete Uferbereiche. Kommen solche Kleinröhrichte an nach § 24a NatSchG geschützten Gewässern vor, sind sie ebenfalls geschützt. Gleiches gilt auch für die häufig an lichten Ufern der Flachlandbäche wachsenden höheren Röhrichte, z.B. die des Rohrglanzgrases (*Phalaris arundinacea*) oder reichblühende Hochstaudensäme mit Arten wie Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Echtem Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) oder Blutweiderich (*Lythrum salicaria*).

Intakte Ufergehölzsäume besitzen an naturnahen Flachlandbächen eine herausragende Bedeutung für die Gewässerstruktur, das Mosaik der Kleinglebensräume sowie den Stoff- und Temperaturhaushalt des

Gewässers. Direkt oder indirekt üben die Ufergehölze damit großen Einfluss auf die Zusammensetzung der Gewässerlebensgemeinschaften aus. Im Einzelnen sind folgende positive Wirkungen zu nennen:

- Förderung einer vielgestaltigen, strukturreichen Ausbildung der Ufer und Gewässersohle, Bildung gewässertypischer Kleinstrukturen, wie z.B. flutender Wurzelbärte.
- Eintrag von Laub als unverzichtbare Nahrungsquelle für eine ganze Gruppe von Organismen (z.B. Bachflohkrebse).
- Eintrag von kleinerem Fallholz als besiedelbares Hartsubstrat; dies ist insbesondere



Große Lauter mit Rohrglanzgras-Röhricht

in langsam fließenden Bächen mit feinkörnigem Grund von großer Bedeutung.

- Eintrag von größeren Ästen und Stämmen (Totholz), das als umspültes Hindernis den Strukturreichtum und die eigendynamische Entwicklung des Bachlaufs fördert.
- Geringere sommerliche Erwärmung aufgrund der Beschattung, dadurch ausgeglichene Sauerstoff-Verhältnisse im Wasser.
- Pufferwirkung zu landwirtschaftlichen Nutzflächen, Verminderung des Eintrages von Boden, Nährstoffen und Bioziden.
- Verbesserung der Wasserqualität durch Nährstoffentzug.

Wie an den meisten Bergbächen, ist der Hainmieren-Schwarzerlenwald auch an vielen Flachlandbächen die charakteristische natürliche Ufergehölzgesellschaft. In offenen Tälern begleitet er manchmal nur als lückige Baumreihe die Bachläufe (Galeriewald, als Auwald geschützt nach § 24a NatSchG).

Flüsse

Die Frage, wann ein Bach zum Fluss wird, ist gar nicht so einfach zu beantworten, denn der Übergang vom Bach zum Fluss vollzieht sich fast immer ohne eine scharfe Grenze. Landläufig sagt man daher, wenn ein Bach eine bestimmte Breite überschreitet, wird er zum Fluss. In der Kartieranleitung für die nach § 24a geschützten Fließgewässer wird diese Grenze bei 10 m gesetzt. Dies entspricht in etwa der Breite, ab der ein Kronenschluss der Ufergehölze über dem Fließgewässer nicht mehr möglich ist. Ein naturnaher Fluss ist somit nur im Uferbereich beschattet und

wärmt sich im Sommer mehr auf als ein Bach.

Gegenüber Bächen ist bei den Flüssen die Dynamik des Abflusses verändert. Die Zuflüsse aus den Bächen können sich im Fluss summieren oder ausgleichen. Überschwemmungen dauern länger und betreffen viel größere Flächen. Das Potenzial für Laufänderungen im Auenbereich durch Ufererosion und Sedimentumlagerung ist im Vergleich zum Bach angewachsen. Dadurch hat sich auch das Verhältnis zu den Ufergehölzen gewandelt.

In nicht allzu steilen Lagen werden die Läufe von Bächen besonders durch ihre Ufergehölzsäume geformt und stabilisiert. Schwarzerlen z.B. greifen mit ihrem Wurzelwerk unter die Bachsohle und festigen so das Gewässerbett. Selbst am Prallhang der Ufer können sie sehr alt werden, ohne vom Bach unterspült und umgeworfen zu werden.

Beim Fluss setzt die Ufererosion in der Regel unter dem Wurzelhorizont der Ufergehölze an. Er kann die Ufergehölze bei Hochwasser beinahe mühelos abräumen und seinen Lauf verlagern. Aus diesem Grund haben die Ufergehölze beim Fluss nur einen geringen



Die Wutach. Vegetationslose Schotterbänke, üppige Pestwurz-Uferfluren und weidenreiche Ufergehölzsäume gehören zum typischen Inventar dieses kleinen Wildflusses.

Diese Übersicht (aus Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch 2000) nennt die größten Flüsse in Baden-Württemberg. Die Reihenfolge entspricht ihrer Einzugsgebietsgröße. Ferner ist der Mittelwasserabfluss am letzten Pegel vor der Mündung angegeben.

Fluss	Einzugsgebiet (in Baden- Württemberg)	Unterster Pegel	Einzugsgebiet am Pegel	Mittelwasser- abfluss
Rhein	27.778 km ²	Worms	68.827 km ²	1.420 m ³ /s
Donau	8.023 km ²	Neu-Ulm	7.578 km ²	124 m ³ /s
Neckar	13.958 km ²	Rockenau	12.710 km ²	137 m ³ /s
Enz	2.228 km ²	Pforzheim	1.479 km ²	17,5 m ³ /s
Kocher	1.957 km ²	Stein	1.929 km ²	22,1 m ³ /s
Jagst	1.836 km ²	Untergriesheim	1.825 km ²	16,9 m ³ /s
Kinzig	1.418 km ²	Schwaibach	954 km ²	22,9 m ³ /s
Elz	1.418 km ²	Riegel	1.107 km ²	21,6 m ³ /s
Wutach	1.129 km ²	Oberlauchringen	626 km ²	9,1 m ³ /s
Schussen	822 km ²	Gerbertshaus	785 km ²	10,9 m ³ /s
Fils	706 km ²	Plochingen	704 km ²	9,6 m ³ /s
Argen	656 km ²	Gießen	648 km ²	19,3 m ³ /s
Murg	617 km ²	Rotenfels (Gaggenau)	466 km ²	15,5 m ³ /s
Dreisam	597 km ²	Ebnet	257 km ²	5,7 m ³ /s
Rems	582 km ²	Neustadt	569 km ²	6,7 m ³ /s

Einfluss auf die Stabilisierung seines Laufes. Die vom Fluss geworfenen und fort geschwemmten Bäume können jedoch als angestrandetes Totholz die Bildung von Bänken oder Inseln bewirken.

Insgesamt sind die Wechselwirkungen zwischen Flüssen und ihren Auen im Vergleich zu Bächen viel intensiver. Natürliche Flussdynamik ist untrennbar mit der Flussaue verbunden. Dies gilt in umfassendem Sinn – also für das Abflussgeschehen, für die Gewässer- und Auenstrukturen und für die Lebensgemeinschaften von Fluss und Aue.

In Baden-Württemberg sind neben dem Rhein als großem Strom im Wesentlichen zwei Flusstypen zu unterscheiden:

1. Die im niederschlagsreichen Schwarzwald entspringenden Bergflüsse, wie Elz, Kinzig oder Murg.
2. Die Flüsse des Hügellandes, bei denen höhergelegene Mittelgebirgslagen nur einen untergeordneten Teil des Einzugsgebietes ausmachen. Hierzu zählen z.B. Neckar, Enz, Kocher und Jagst.

Eine Sonderstellung nimmt die Wutach mit ihrer eindrucksvollen Schlucht ein, die man als kleinen Wildfluss bezeichnen kann.

Auch die obere Donau stellt mit ihrer Versickerungsstrecke ein außergewöhnliches Naturphänomen dar.

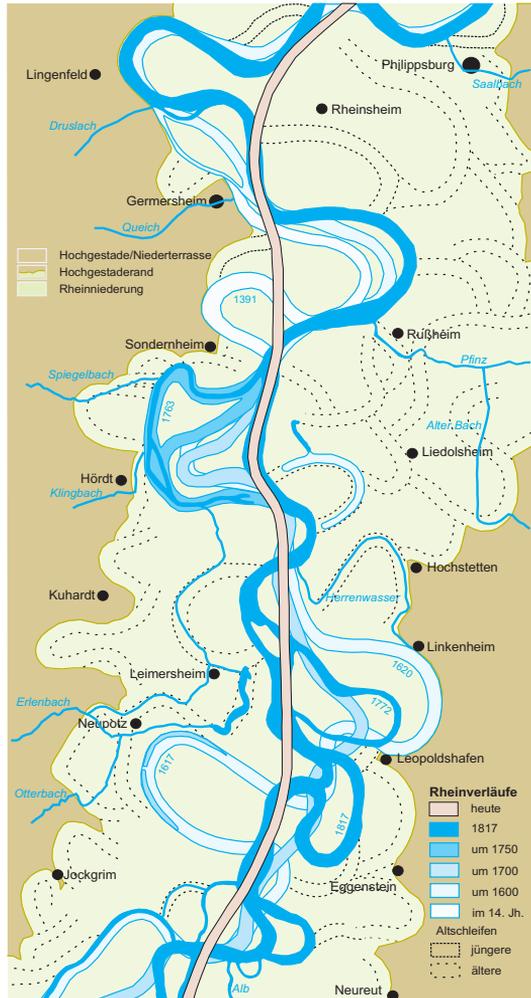
Flussstrukturen

Ein wesentliches Merkmal naturnaher Flüsse ist ihre Dynamik: Die Kraft des fließenden Wassers unterwirft Fluss und Aue einer fortwährenden Veränderung. Sand-, Kies- und Schotterbänke werden verlagert, Uferbereiche und kleine Flussinseln abgetragen, Flussschlingen durchstoßen und zu Altarmen abgeschnürt.

Die meisten Flüsse haben breite Talsohlen ausgebildet, in denen ihr Lauf mehr oder weniger stark gewunden in großen Bögen hin und her schwingt. Musterbeispiel eines mäandrierenden Flusses war ehemals der Rhein nördlich von Karlsruhe. Wegen der großen Wasserspiegelschwankungen im Jahresverlauf bilden sich ausgedehnte amphibische Bereiche, deren Lage und Ausformung sich von Hochwasser zu Hochwasser verändern kann. Besonders charakteristisch sind vegetationslose oder nur spärlich bewachsene Kies- und Schotterbänke oder auch Schlickufer.

Lebensgemeinschaften der Flüsse

In den schnell fließenden und gröberes Geschiebe und Geröll führenden Flüssen gehören Döbel, Gründling, Schneider, Nase und Äsche zu den typischen Fischarten. Letztere gibt dieser Region den Namen Äschenregion (Hyporhithron). Neben Hochrhein und südlichem Oberrhein zählen zu dieser Region von Natur aus auch die oberen Flussabschnitte der im Schwarzwald entspringenden Flüsse, wie Kinzig, Wiese, Wutach, Donau und Enz. Die ausgesprochen kiesigen Gewässerbetten dieser Flüsse waren



Ehemalige Rheinmäander und heutiger Rheinlauf nördlich von Karlsruhe (Mäanderzone; verändert nach Musall 1969)

ehemals bevorzugte Laichplätze von Lachs und Meerforelle.

Eine weitere, sehr charakteristische Tiergruppe dieser Flüsse stellten in vergangenen Tagen die Seeschwalben dar, darunter die Flussseeschwalbe. Sie haben die höher liegenden, im Sommer nicht überfluteten und weitge-

hend vegetationslosen Kies- und Schotterbänke als Brutreviere genutzt.

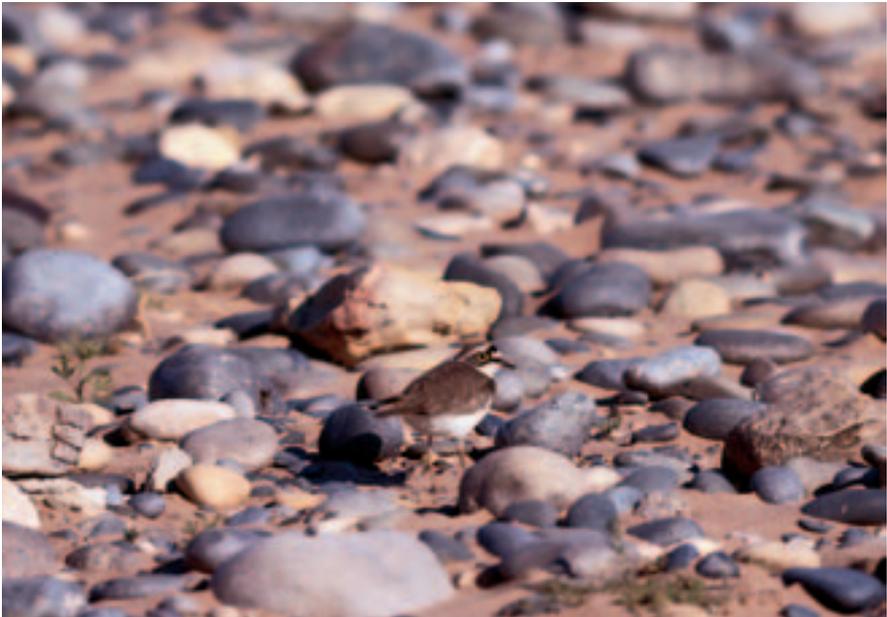
Die langsamer fließenden Flüsse und Flussunterläufe, wie große Teile des Neckars sowie Kocher und Jagst, gehören zur Barbenregion (Epipotamon). Hier sind neben der namensgebenden Art u.a. Hasel, Rotaue und Rapfen häufiger anzutreffen. Auch Teile der Donau sind dieser Region zuzurechnen. Hier waren ehemals Huchen, Schräter und weitere donauspezifische Fischarten verbreitet.

An diesen meist gewundenen Flussläufen gibt es immer wieder größere Uferabbrüche, die Eisvögeln und Uferschwalben geeignete Möglichkeiten bieten, ihre Nisthöhlen anzulegen. Weitere Vertreter naturnaher unverschmutzter Flüsse und vielfältig strukturierter Flussufer sind ferner Flussuferläufer und Flusssregenpfeifer.

Mit einer weiteren Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit beginnt dann die Brachsenregion (Metapotamon), in der neben dem Brachsen auch Barsch, Rotfeder und Schleie verbreitet sind. Die Flüsse dieses Typs zeichnen sich durch flache, vegetationsreiche Uferbuchten und eine enge Vernetzung mit krautreichen Altarmen aus, die diesen Fischarten als Laich- und Jugendlebensraum dienen.

Flussufer stellen Extremlebensräume dar. Die Pflanzen- und Tierwelt der Flussufer muss lang anhaltende Überschwemmungen ebenso ertragen können wie längeres Trockenfallen, auf Kies- und Schotterbänken häufig verbunden mit extremer Austrocknung.

Typisch für sommerlich trockenfallende, offene Sand- und Schlickufer ist die niedrigwüchsige, meist lückige Zwergbinsen-Flur. Sie wird unter anderem von Zypergräsern



Offene Kies- und Sandbänke naturnaher Flussläufe sind die ursprünglichen Brutplätze des Flusssregenpfeifers (*Charadrius dubius*). Heute brütet er fast ausschließlich in Kiesgruben.



Farbenfrohe Pionierflur der Österreichischen Sumpfkresse auf einer Schotterbank der Murg in Rastatt

(*Cyperus fuscus* und *Cyperus flavesvens*), der Kröten-Binse (*Juncus bufonius*) und dem Sumpfruhrkraut (*Gnaphalium uliginosum*) aufgebaut. Diese einjährigen Pflanzen sind in der Lage, sich in kurzer Zeit zu entwickeln, zu blühen und zu fruchten und so den Fortbestand ihrer Art zu sichern.

Eine charakteristische Uferflur naturnaher Flussufer mit nur mäßig verschlammten Kiesböden stellt die Flussknöterich-Gesellschaft dar. Auch sie liebt im Hochsommer trockenfallende, nährstoffreiche Uferbereiche, auf denen sie meist hochwüchsige und dichte Fluren ausbildet. Zur Flussknöterich-Gesellschaft gehören vor allem einjährige Arten wie Ufer-Knöterich (*Polygonum brintingeri*), Ampfer-Knöterich (*Polygonum lapathifolium*) und verschiedene Gänsefuß-Arten (darunter *Chenopodium rubrum* und *Ch. polyspernum*).

Das typische Flussuferrohr wird vom Rohr-Glanzgras (*Pbalaris arundinacea*) gebildet. Es ist an die großen Wasserspiegelschwan-

kungen angepasst, erträgt heftige Strömung und häufige Übersandung und regeneriert sich bei mechanischer Beschädigung schnell.

Im zeitweiligen Überschwemmungsbereich der Unterläufe einiger Rheinzuflüsse hat sich seit dem letzten Jahrhundert die Österreichische Sumpfkresse (*Rorippa austriaca*) eingebürgert. Dank ihrer schnellen vegetativen Vermehrung durch Kriechsprosse ist sie sehr konkurrenzstark und bildet entlang der kiesig-tonigen Flussufer zur Blütezeit gelbe Bänder.

Auf den etwas höher gelegenen Uferbereichen größerer Flüsse stellen sich oft hochwüchsige Staudensäume mit Großer Brennnessel (*Urtica dioica*), Kratzbeere (*Rubus caesius*), Beinwell (*Symphytum officinale*) und anderen Ruderalpflanzen ein. Häufig werden diese Säume auch von dichten Schleiern der Zaunwinde (*Convolvulus sepium*) oder von Teufelszwirn (*Cuscuta spec.*) überzogen. Solche Uferfluren profitieren von dem hohen Nährstoffreichtum, der dort vorherrscht.

Nicht selten schließen sich an die Staudensäume Gebüsche mit Korb-Weide, Mandel-Weide und Purpur-Weide (*Salix viminalis*, *S. triandra*, *S. purpurea*) die ersten Vorposten des Auwaldes. Diese Weidenarten sind mit ihren biegsamen Ruten den hohen Beanspruchungen bei Hochwasser besonders angepasst und können sich nach mechanischer Beschädigung, z. B. durch Treibgut oder Eisgang, schnell regenerieren. Die Uferweiden-Gebüsche bilden häufig einen mehr oder weniger geschlossenen Mantel vor dem eigentlichen Auwald.

Die Auwälder selbst sind als besonders geschützte Biotope in der Broschüre 7 „Bruch-, Sumpf- und Auwälder“ dieser Reihe abgehandelt.

Altarme

Zu mäandrierenden Flüssen gehören Altarme. Sie entstehen bei Laufänderungen immer

wieder neu, fallen dann nach und nach dem Prozess der Verlandung anheim und verschwinden allmählich. Im Prinzip unterscheidet man bei den vom Hauptlauf abgetrennten Gewässern zwischen solchen, die mit ihm noch in ständiger Verbindung stehen und eine mehr oder weniger schwache Durchströmung aufweisen – den ‚echten‘ Altarmen – und jenen, die keine Verbindung mehr zum Hauptstrom besitzen. Letztere werden auch als Altwasser bezeichnet. Ein wirklicher Austausch und Kontakt zum Wasser des Hauptlaufes ist hier nur noch bei größeren Hochwasserereignissen gegeben.

Eine natürliche Flussaue besitzt in der Regel eine Vielzahl unterschiedlicher kleinerer und größerer Gewässer. Sie können mehr oder weniger stehend, episodisch stark durchströmt, vorübergehend trockenfallend oder auch ständig wasserführend und stetig durchströmt sein.

Allen Gewässern in der Aue ist gemein, dass sie dem Wasserregime des Hauptstromes



Kleingewässer in der Aue mit zeitweiliger Anbindung an den Hauptstrom. Im Vordergrund eine niedrigwüchsige Pionierflur.



Typisches Bild eines Rhein-Altarmes bei Niedrigwasser (Nähe Karlsruhe) mit einer Schlammbank am Gleithang.

unterliegen. Bei Hochwasser nimmt die Fließgeschwindigkeit kurzfristig stark zu und durch den Austausch des Wasserkörpers ändert sich die gesamte chemisch-physikalische Beschaffenheit des Wassers (z.B. Temperatur, Sauerstoffgehalt, Nährstoffgehalt). Erhebliche Teile der im Wasser frei schwimmenden Wasserpflanzen sowie der nicht an die Strömung angepassten Tierwelt werden vom Wasser fort geschwemmt. Darüber hinaus können bei solchen Ereignissen ganze Abschnitte, darunter auch die bisherige Anbindung an den Hauptstrom, durch Ablagerungen zugeschüttet werden.

Lebensgemeinschaften der Altarme

Die Lebensgemeinschaften der Altarme und Altwasser sind denen der Stillgewässer nah verwandt – insbesondere denen kleiner, flacher, nährstoffreicher Seen oder Weiher. Näheres dazu ist in der Biotopbrochure Nr. 10 „Verlandungsbereiche stehender Gewässer, Hülen und Tümpel“ dargestellt.

Im Idealfall lassen sich an einem Altarm folgende Zonen unterscheiden:

1. Der Auwaldsaum der höher gelegenen Uferbereiche. Zu den typischen Ufergehölzen gehören Silberweide (*Salix alba*) und verschiedene strauchwüchsige Weidenarten.

2. Die Röhrichtzone. Im häufig bis ständig überfluteten eigentlichen Uferbereich ist der Lebensraum der Röhrichte. Am häufigsten bildet Schilf (*Phragmites australis*) in dieser Zone dichte und hochwüchsige Röhrichte. Weitere typische Röhrichtarten sind z.B. Gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Riesen-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*) oder Großer Wasserschwaden (*Glyceria maxima*). Oberhalb des Ufer-Schilfröhrichts können an lichten Stellen verschiedene Großseggen-Riede vorkommen. Vergleichsweise häufig treten an Altarmen Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Ufer-Segge (*Carex riparia*) oder Steif-Segge (*Carex elata*) in Erscheinung. Zur Wasserfläche hin ist dem Schilf gelegentlich ein Röhricht der Gewöhnlichen Teichbinse (*Scheuchzeria palustris*) vorgelagert, das bis in Wassertiefen von 1,5 m vordringen kann.



Ausgedehnte Schwimmdecke der Wassernuss (*Trapa natans*) im Altrhein „Kleiner Bodensee“ bei Karlsruhe.

3. Die Schwimmblattzone fällt im Sommer durch die leuchtend gelben und weißen Blüten der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) und der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*) auf. Weitere Vertreter dieser Zone sind z.B. das Quirlblütige Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*), der Wasser-Knöterich (*Polygonum amphibium*) und die Seekanne (*Nymphoides peltata*).

Eine ganz besondere Schwimmpflanze des Oberrheins zwischen Rastatt und Mannheim ist die Wassernuss (*Trapa natans*). Sie war ehemals in vielen Altarmen und Altwassern verbreitet und bildete z.B. im „Kleinen Bodensee“ Schwimmdecken von mehreren Hektar Ausdehnung. Heute sind viele Vorkommen der Wassernuss erloschen und die Art ist in

Baden-Württemberg stark gefährdet (RL 2). Ungünstige Wasserstände in wichtigen Lebensphasen, z.B. Frühjahrshochwasser und Trockenfallen im Sommer, starke Eutrophierung, Verschlammung und Verlandung der Altarme könnten hierbei eine Rolle spielen.



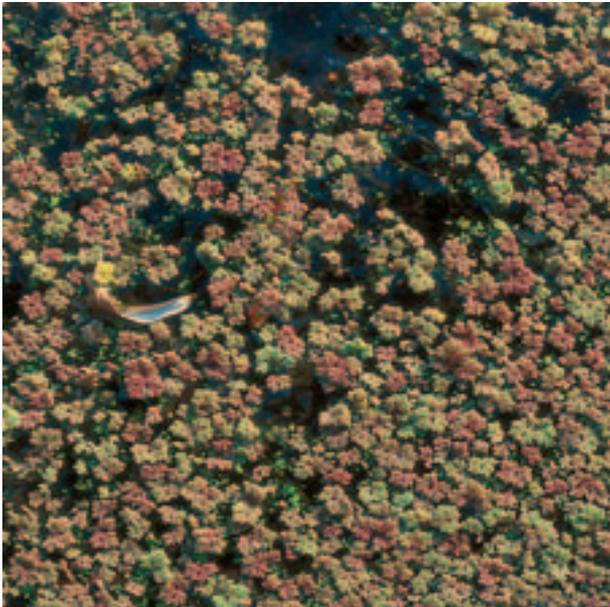
Der Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*) ist sehr gut an die Wasserstandsschwankungen in Altarmen angepasst. Hier wächst er als Landform im Schlammufer.

Gut an die starken Wasserspiegelschwankungen der Flussaltarme angepasst ist der Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*). Er profitiert sogar vom vorübergehenden Trockenfallen. In Baden-Württemberg ist er vor allem am Oberrhein sowie an der Donau anzutreffen. Durch den Ausbau des Oberrheins südlich von Rastatt ist der Tannenwedel in diesem Teil der Rheinaue drastisch zurückgegangen, denn durch die Stauhaltung entfällt das Trockenfallen der Schlammufer.

Der Bereich, der nur von völlig untergetaucht lebenden Wasserpflanzen besiedelt wird, die Tauchblattzone, fehlt an unbeeinflussten Altarmen häufig, da sie eine zu geringe Wassertiefe aufweisen. In Baggerseen oder ausgekiesten Altwässern, wie sie am Oberrhein häufig zu finden sind, ist diese Zone allerdings meist auf Kosten der Schwimmblatt- und Röhrichtzone unnatürlich groß ausgebildet. Sofern das Wasser dieser künstlichen oder zumindest stark veränderten Auenge-

wässer nicht zu eutroph ist, können sich hier in den tieferen Zonen ausgedehnte Unterwasserrassen von Armleuchteralgen (*Characeae*) ausbilden. Auch das Große und das Kleine Nixenkraut (*Najas marina* und *N. minor*) finden in diesen Gewässern häufig einen Lebensraum.

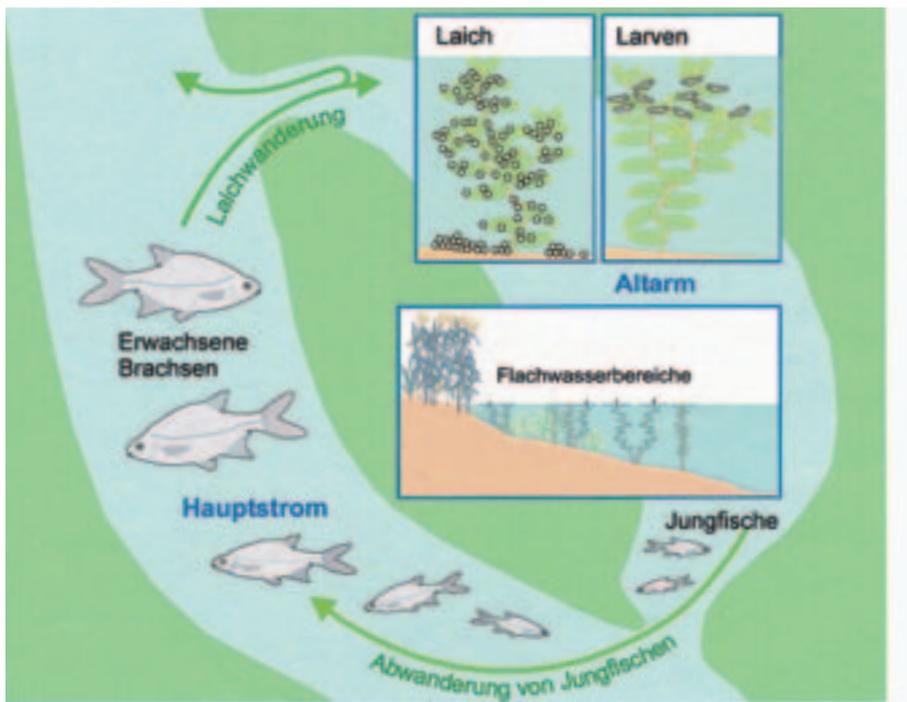
Sehr typisch für natürliche Altarme und Altwasser sind auch Pflanzenarten, die nicht im Gewässerboden verankert sind, sondern frei auf der Wasseroberfläche schwimmen. Die bekanntesten und häufigsten Vertreter dieser Gruppe sind die Wasserlinsen (auch „Entengrütze“ genannt), darunter die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*). Letztere bildet auf nährstoffreichen, oft erheblich eutrophierten Stillgewässern dichte, grüne Schwimmteppiche. Weniger weit verbreitet und zugleich empfindlicher gegen Gewässer-eutrophierung ist die Teichlinse (*Spirodela polyrrhiza*), die sich u.a. durch ihre weinrote Unterseite von allen anderen Wasserlinsen unterscheidet.



Blick auf einen Algenfarn-Bestand in Herbstfärbung, der bei Frost in einer dünnen Eisdecke eingefroren ist.

In die Gruppe der freischwimmenden Wasserpflanzen gehören besonders am wärmebegünstigten Oberrhein noch eine Reihe weiterer, sehr bemerkenswerter Arten.

Hier ist der Schwimmfarn (*Salvinia natans*) zu nennen, der gerne in windgeschützten Altwasserbuchten im vordersten Röhrichtsaum zu kleinen Schwimmdecken auswächst. Ganz ähnliche Stellen besiedeln auch die eingebürgerten Algenfarne (*Azolla filiculoides* und *A. caroliniana*), die im Herbst ausgedehnte, rostrot schimmernde Schwimmteppiche bilden.



Lebenszyklus des Brachsens

Die Art der Anbindung an den Hauptstrom (z.B. dauerhaft durchströmt, sackartig angebunden oder nur zeitweise, ab bestimmten Wasserständen geflutet), die Größe der Altarme und die Menge des Durchflusses führt zu ganz unterschiedlichen Gewässertypen. Dementsprechend besteht die Tierwelt der Altarme in der Regel aus einem Gemisch von Arten der Stillgewässer (s. Broschüre 10 dieser Reihe), der Fließgewässer und sog. Generalisten, die an und in beiden Gewässertypen vorkommen können. Tierarten, die nur in Altarmen vorkommen, gibt es nicht. Dies betrifft alle Tierartengruppen und sei am Beispiel der Fische dargestellt.

Hier stellen die Generalisten wie Flussbarsch, Rotaugen und Ukelei oft den Hauptbestand der ganzjährig in Altarmen nachweisbaren Arten. Weitere nicht ausschließlich an Still- bzw. Fließgewässer gebundene Fischarten wie

Aal, Hecht, Kaulbarsch, Karpfen, Wels, Zander, Rapfen, Güster und Steinbeißer treten meist in geringerer Individuendichte auf.

In größeren und nur gelegentlich oder schwach durchströmten Altarmen, in denen die Ausbildung einer Unterwasservegetation möglich ist, mischen sich „Seearten“ wie Rotfeder, Schleie und Moderlieschen bei. Als sog. Krautlaicher heften diese Arten ihren Laich an Wasserpflanzen.

In großen Altarmen mit dauerhaftem und starkem Durchfluss können auch „Flussarten“ (Sand- und Kieslaicher) wie Döbel, Gründling und Barbe nachgewiesen werden. Kleinere, ständig und reichlich durchströmte Nebengerinne wiederum werden von Bachschmerle, Hasel, Nase, Quappe und den Neunaugen bevorzugt. Wie in der Grafik dargestellt, nutzt der Brachsen die Altarme

nur zeitweise. Beim Frühjahrshochwasser suchen erwachsene Brachsen wasserpflanzenreiche, strömungsarme Bereiche der Altarme zum Laichen auf. Hier wachsen die Larven und Jungfische dann im Schutz vor der Strömung heran bis sie groß genug sind und in den Hauptstrom abwandern.

Mensch und Fließgewässer

Das 19. Jahrhundert war die Epoche der großen Flusskorrekturen – nicht nur in Baden-Württemberg. Überall in Deutschland wurden die großen Flüsse schiffbar gemacht und meist auch die Flussauen durch den Bau von Deichen großflächig vom Hochwasser freigelegt. Im 20. Jahrhundert erfolgten an vielen Flüssen weitere umfangreiche Baumaßnahmen zur Optimierung von Flussschifffahrt und Hochwasserschutz sowie zur Energiegewinnung.

Am Beispiel des Oberrheins soll die Geschichte des Flussbaus kurz dargestellt werden. Als Grundlage für die umfassenden flussbaulichen Maßnahmen sind im 19. Jahrhundert hervorragende Karten vom Rhein und seiner Aue angefertigt worden. Der abgebildete Kartenausschnitt des Rheinlaufes bei Iffezheim um 1850 gibt ein Beispiel von der ehemaligen Vielfalt der Rheinauenlandschaft, die in diesem Zustand heutzutage fast flächendeckend nach §24a NatSchG geschützt wäre. Sie zeigt neben dem Hauptlauf des Rheins zahlreiche Nebenarme, Altarme, ausgedehnte, mehr oder weniger vegetationslose Bänke und zahlreiche, meist bewaldete Inseln. Auch der geplante Lauf des ‚rektifizierten‘ Rheines ist dargestellt.

Tullas Konzept zur Rheinkorrektur sah vor, das vielgliedrige Flussbett in einen einzigen Hauptlauf zu vereinen. Der Durchstich großer Mäanderbögen sollte den Hauptlauf verkürzen und Buhnen einfacher Bauart



Historische Karte des Rheinlaufes und seiner Aue bei Iffezheim in der Mitte des 19. Jahrhunderts (Großherzoglich badische Oberdirektion des Wasser- und Straßenbaus)

sollten ihn möglichst eng halten. Diese Maßnahmen zielten darauf ab, den Rhein zu zwingen, sein Bett einzutiefen.

Wenngleich sich die Korrektur des Rheinlaufes durch Tulla als sehr wirksam erwies, so war sie doch nur der Auftakt, die gesamte Flusslandschaft noch viel tiefgreifender zu verändern. Die nachstehende Übersicht gibt eine kleine Chronologie der bedeutendsten Eingriffe zwischen Basel und Karlsruhe.

Annähernd zwei Jahrhunderte umfangreicher flussbaulicher Maßnahmen am Oberrhein haben jedoch ein Problem nicht lösen können: die Bedrohung durch Hochwasser. Durch den Staustufenausbau hat sich der Hochwasserschutz unterhalb der regulierten

Strecke – also unterhalb von Iffezheim – verschlechtert. Eine Schlüsselrolle für die Verschärfung der Hochwassersituation spielen die durch den Deichbau verloren gegangenen überflutbaren Auenflächen, die den Hochwassergang dämpfen, denn das Überfluten der Auen mindert die Höhe der Flutwelle, nimmt dem Hochwasser die Spitze. Hügin (1980, 1981) hat festgestellt, dass auf der rechtsrheinischen Uferseite des Rheins zwischen Basel und Neuburgweier verglichen mit dem Zustand um 1800 nur noch etwa 13 % der ehemals überflutbaren Auenflächen erhalten sind.

Ein anderer Aspekt der Folgen des Oberrheinausbaus betrifft die Rheinauen als Le-

Kleine Chronologie wasserbaulicher Eingriffe am Oberrhein

Jahr	Maßnahme / Epoche
1817 - 1876	Oberreinkorrektion von Tulla
1880 - 1890	Bau zusätzlicher, befestigter Uferdämme
1907 - ca. 1930	Rheinregulierung zur Schiffbarmachung; Garantierung einer durchgehenden Fahrrinne mit Mindestbreiten und Mindesttiefen durch Buhnen
1928 - ca. 1959	Bau des Rheinseitenkanals auf französischer Seite (Basel - Breisach) zur Wasserkraftnutzung, Ableitung fast des gesamten Wassers in einen Betonkanal; Restwasser im Rhein ca. 10 - 50 m ³ /s (Mittelwasser ca. 1.100 m ³ /s)
1956 - ca. 1970	Bau weiterer Staustufen für französische Wasserkraftwerke durch die so genannte Schlingenlösung (Breisach – Straßburg); Verbleib von etwa der Hälfte des Wassers im alten Flussbett;
1970 - 1977	So genannter Vollausbau zwischen Straßburg und Iffezheim zur Verbesserung von Hochwasserschutz und Schifffahrt; Bau zwei weiterer Staustufen zur Wasserkraftnutzung
Seit 1978	Geschiebezugabe von 170.000 m ³ /Jahr zur Minderung der Tiefenerosion unterhalb der Staustufe Iffezheim
Seit 1988	Start des Integrierten Rheinprogrammes des Landes Baden-Württemberg (IRP) zur Umsetzung zweier gleichrangiger Ziele: <ol style="list-style-type: none"> 1. Wiederherstellung des Hochwasserschutzes, der vor dem Staustufenausbau vorhanden war 2. Wiederherstellung einer naturnahen Rheinauenlandschaft



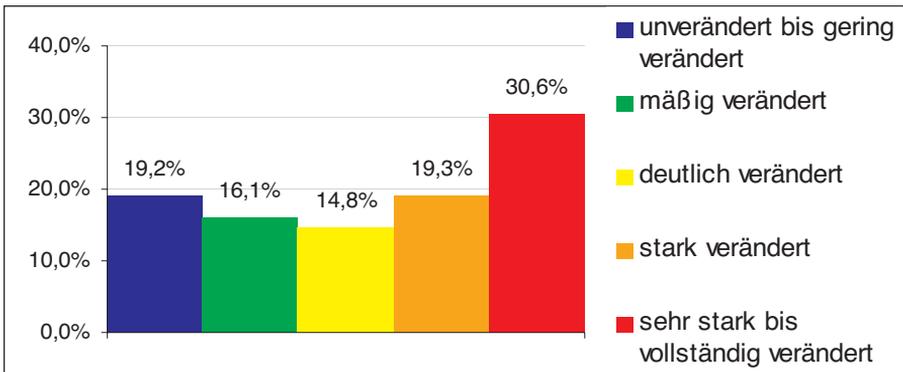
Der heutige Rhein bei Iffezheim

bensraum. Man geht heute davon aus, dass auf der Strecke zwischen Basel und Iffezheim verglichen mit dem Zustand um 1800 nur noch etwa 1 - 2% der Flächen als intakte Auenbiozönosen angesehen werden können.

Diese ernüchternde Bilanz gilt leider nicht nur für den Rhein. Auch Donau und Neckar, und zahlreiche weitere Flüsse sind in den

letzten 200 Jahren nicht von einschneidenden wasserbaulichen Maßnahmen verschont geblieben: Begradigung, Vertiefung und massive Befestigung der Flussbetten, Bau von Dämmen zur „Hochwasserfreilegung“ der Auenbereiche und zum Schutz der Siedlungen sowie teilweise sogar Stau-stufenregulierung haben dazu geführt, dass sich heute viele große Fließgewässer des Landes in einem überwiegend naturfernen Zustand befinden.

Auch die Bäche, die wasserbaulich viel leichter als Flüsse zu beherrschen sind, blieben nicht vor Ausbaumaßnahmen verschont. Insbesondere im Flachland und im flachwelligen Hügelland wurden fast alle Bäche in begradigte Gerinne mit Trapezprofil verwandelt. Die Bäche des Berglandes sind besonders durch unzählige kleine Wasserkraftanlagen schwerwiegend



Gewässerstruktur der Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet über 20 km² in Baden-Württemberg (Gewässerslänge ca. 10.000 km, Gesamtlänge des Fließgewässernetzes ca. 50.000 km) LfU, Stand 2004

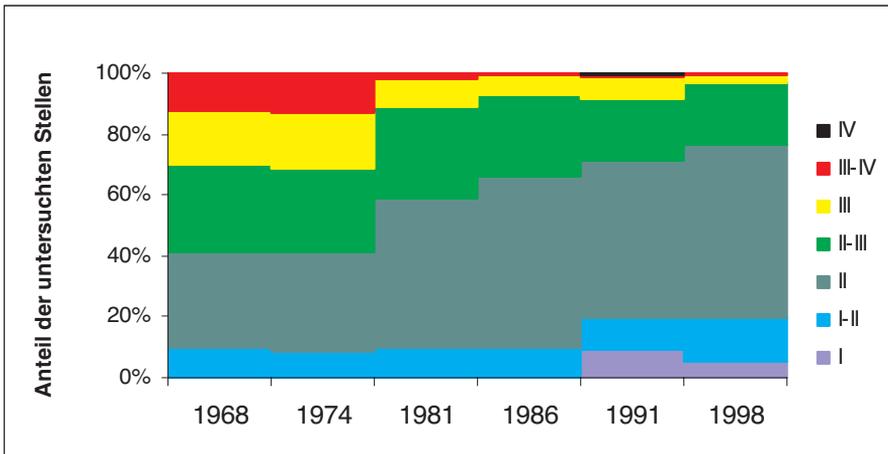
beeinträchtigt: Durch Aufstau und unzureichende Mindestwasserführung im Restgerinne sind sehr viele Bäche in zahlreiche isolierte Abschnitte zerstückelt und können weder von Fischen noch von anderen Gewässerorganismen durchwandert werden. Als Folge davon gibt es heute im Schwarzwald keinen Bach oder kleinen Fluss mehr, der vom Rhein bis in die höheren Lagen eine biologisch durchgängige Verbindung bietet.

Eine Übersichtskartierung des gewässermorphologischen Zustandes der Fließgewässer 1993 und aktuelle Luftbildauswertungen durch die Landesanstalt für Umweltschutz zeigen (vorige Grafik), dass rund die Hälfte aller Fließgewässer Baden-Württembergs als ‚stark bis vollständig verändert‘ (naturfern) eingestuft werden. Nur ca. ein Fünftel der Fließgewässerstrecken des Landes können noch als ‚unverändert bis gering verändert‘ (weitgehend naturnah) angesehen werden.

Erfreulicher sieht die Entwicklung dagegen bei dem Problem der Gewässerverschmut-

zung aus. Die erheblichen Anstrengungen der letzten Jahrzehnte zur Verminderung der Gewässerverschmutzung durch Anwendung weitergehender biologischer und chemischer Abwasserreinigungsverfahren zeigen deutliche Erfolge. Während 1974 noch annähernd 60 % der untersuchten Gewässer deutliche Gütedefizite (kritisch belastet bis übermäßig verschmutzt s. u.) aufwiesen, ist dieser Anteil bis 1998 stetig auf etwa 24 % gesunken.

Auch die Gewässergüte des Rheins hat sich verbessert, wenngleich in den Abschnitten unterhalb von Basel, Straßburg und Mannheim noch immer ein kritischer Belastungszustand herrscht. Eine generelle Entwarnung hinsichtlich der Gewässerverschmutzung kann trotz der positiven Gesamtentwicklung aber nicht gegeben werden, denn zum einen stellen schwer abbaubare, toxische oder auch hormonell wirksame Substanzen im Wasser ein schwer kalkulierbares Risiko dar. Zum anderen kann nicht ausgeschlossen werden, dass es auch künftig zu Chemieunfällen kommen kann, wie 1986 bei Sandoz in Basel, bei



Entwicklung der biologischen Gewässergüte von 1968 bis 1998 (LfU 1998, Gewässergütekarte Baden-Württemberg) Güteklassen: I unbelastet, I-II gering belastet, II mäßig belastet, II-III kritisch belastet, III stark verschmutzt, III-IV sehr stark verschmutzt, IV übermäßig verschmutzt

denen ganze Flussabschnitte vergiftet wurden und vorübergehend verödeten.

Das weitgehende Verschwinden naturnaher fluss- und auentypischer Lebensräume hat zu

einer ganz erheblichen Gefährdung der Tier- und Pflanzenwelt unserer Bäche und Flüsse geführt. Die Roten Listen sprechen eine eindeutige Sprache und zeigen, dass unter

Neunaugen und Fische im baden-württembergischen Rheinsystem (Dußling, Berg 2001)

Gefährdungskategorie	Anzahl Arten (Prozent)	Arten
Ausgestorben	2 (5%)	Stör (<i>Acipenser sturio</i>), Flunder (<i>Platichthys flesus</i>)
Vom Aussterben bedroht	7 (16%)	Flussneunauge (<i>Lampetra fluviatilis</i>), Meerneunauge (<i>Petromyzon marinus</i>), Lachs (<i>Salmo salar</i>)*, Maifisch (<i>Alosa alosa</i>), Meerforelle (<i>Salmo trutta</i>), Schlammpeitzger (<i>Misgurnus fossilis</i>), Strömer (<i>Leuciscus souffia</i>)
Stark gefährdet	7 (16%)	Äsche (<i>Thymallus thymallus</i>), Karpfen (Wildform; <i>Cyprinus carpio</i>), Karausche (<i>Carassius carassius</i>), Bitterling (<i>Rhodeus amarus</i>), Steinbeißer (<i>Cobitis taenia</i>), Trüsche (<i>Lota lota</i>), Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)
Gefährdet	7 (16%)	Bachneunauge (<i>Lampetra planeri</i>), Moderlieschen (<i>Leucaspius delineatus</i>), Schneider (<i>Alburnoides bipunctatus</i>), Barbe (<i>Barbus barbus</i>), Nase (<i>Chondrostoma nasus</i>), Elritze (<i>Phoxinus phoxinus</i>), Groppe (<i>Cottus gobio</i>)
Potentiell gefährdet	1 (2%)	Bachforelle (<i>Salmo trutta</i>)
Nicht gefährdet	19 (44%)	Hecht (<i>Esox lucius</i>), Karpfen (Zuchtform; <i>Cyprinus carpio</i>), Rotauge (<i>Rutilus rutilus</i>), Rotfeder (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>), Döbel (<i>Leuciscus cephalus</i>), Hasel (<i>Leuciscus leuciscus</i>), Ukelei (<i>Alburnus alburnus</i>), Rapfen (<i>Aspius aspius</i>), Brachsen (<i>Abramis brama</i>), Güster (<i>Abramis bjoerkna</i>), Giebel (<i>Carassius auratus</i>), Gründling (<i>Gobio gobio</i>), Schleie (<i>Tinca tinca</i>), Schmerle (<i>Barbatula barbatula</i>), Flussbarsch (<i>Perca fluviatilis</i>), Kaulbarsch (<i>Gymnocephalus cernuus</i>), Dreistachliger Stichling (<i>Gasterosteus aculeatus</i>), Wels (<i>Silurus glanis</i>)
Ohne Einstufung		Finte (<i>Alosa fallax</i>), Felchen (<i>Coregonus spec.</i> ; Nordseeschnäpel, Sandfelchen, Gangfisch, Blaufelchen, Kilch)
Einheimisch	43 (100%)	Siehe oben
Gebietsfremd	15 Arten	Seeforelle (<i>Salmo trutta</i>), Regenbogenforelle (<i>Oncorhynchus mykiss</i>), Seesaibling (<i>Salvelinus alpinus</i>), Bachsaibling (<i>Salvelinus fontinalis</i>), Huchen (<i>Hucho hucho</i>), Zährte (<i>Vimba vimba</i>), Zobel (<i>Abramis sapa</i>), Blaubandbärbling (<i>Pseudorasbora parva</i>), Zander (<i>Sander lucioperca</i>), Sonnenbarsch (<i>Lepomis gibbosus</i>), Graskarpfen (<i>Ctenopharyngodon idella</i>), Marmorkarpfen (<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>), Silberkarpfen (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>), Brauner und Schwarzer Zwergwels (<i>Ameiurus nebulosus</i> , <i>A. melas</i>)

* die an das Rheinsystem angepasste Form des Lachses – der Rheinlachs – ist ausgestorben

den an naturnahe Fließgewässer und Auen gebundenen Tier- und Pflanzenarten ein besonders hoher Anteil bereits ausgestorben, vom Aussterben bedroht oder stark gefährdet ist. Die Rote Liste der Fische des baden-württembergischen Rheinsystems (ohne Bodensee-, Neckar- und Mainsystem) soll hier als Beispiel genügen: Obwohl sich die Situation in den letzten Jahrzehnten gebessert hat, wurden noch im Jahr 2001 über ein Drittel der hier heimischen Fischarten als ausgestorben, unmittelbar davon bedroht oder stark gefährdet eingestuft (in der Liste rot hinterlegt).

Beeinträchtigungen naturnaher Fließgewässer

Bei den noch vorhandenen naturnahen Fließgewässern handelt es sich nicht selten um kleine Reststrecken von überwiegend ausge-

bauten Gewässern. Viele naturnahe Abschnitte mögen an sich weitgehend unbeeinträchtigt erscheinen, aber sie unterliegen als Teil eines Ganzen oftmals erheblichen Störungen, die ihre Ursachen weiter oberhalb oder unterhalb haben und auch nur dort abgestellt werden können. Ein Beispiel ist eine Unterbrechung der biologischen Durchgängigkeit durch ein weiter unterhalb liegendes, unpassierbares Wehr.

Um bestehende direkte und indirekte Beeinträchtigungen naturnaher Fließgewässerabschnitte zu erkennen und richtig einschätzen zu können, muss man das Gewässer als zusammengehöriges Ganzes betrachten.

Die Zusammenstellung (Roter Kasten) gibt eine Übersicht über die wesentlichen Gefährdungen naturnaher Fließgewässer.

An Fließgewässern im Flachland entscheidet häufig die Art und Weise der Gewässerunterhaltung darüber, ob sich ein kleiner Bach zu einem artenreichen, fließgewässertypischen Lebensraum entwickeln kann oder



Schalen von Teichmuscheln (*Anodonta cygnea*), Posthornschnecken (*Planorbarius corneus*) und Sumpfdeckelschnecke (*Viviparus spec.*), die durch einen unsachgemäßen Einsatz des Mähkorbes auf die Gewässerböschung geworfen wurden.

Beeinträchtigungen	Erläuterung
Unterbrechung der biologischen Durchgängigkeit	Wanderbarrieren durch Wehranlagen und hohe Schwellen; auch durch längere Staustrecken
Stoffeinträge (Verschmutzung, Eutrophierung)	Direkte Einleitungen (z.B. Drainagewasser, unabgesetztes Regenwasser, unzureichend geklärte Abwässer) und diffuse Einträge aus Oberflächen- und Sickerwasser (besonders bei intensiver ackerbaulicher Nutzung des Gewässerumfeldes und fehlenden Gewässerrandstreifen)
Unnatürliche Erwärmung des Wassers durch Kühlwassereinleitung	Durch geringeren Sauerstoffgehalt verschlechterte Gewässergüte; derartige Strecken können für wandernde Fischarten regelrechte Wanderbarrieren darstellen;
Unausgeglichenes Abflussverhalten infolge starker Versiegelung	Die Funktion des Bodens als Wasserspeicher wird dem Versiegelungsgrad des Einzugsgebiets entsprechend reduziert (häufigere Hochwasser, häufigere Niedrigwasser)
Unnatürliche Niedrigwasserführung und zeitweises Trockenfallen	Für den Betrieb von Wasserkraftanlagen wird in niederschlagsarmen Zeiten z.T. zu viel Wasser abgezweigt; das Restgerinne bis zum Kraftwerksauslass kann dann seine elementaren Lebensraumfunktionen nicht mehr erfüllen
Störung des Geschiebehaltens	Durch Querbauwerke (Stauanlagen, Schwellen) entstehen „Geschiebefallen“; das fehlende Geschiebe führt unterhalb zu verstärkter Tiefenerosion und kann die natürlichen Gewässerstrukturen weitgehend zerstören
Unsachgemäße Gewässerunterhaltung	Insbesondere Flachlandgewässer können durch übergründliche Maßnahmen der Gewässerunterhaltung (z.B. vollständige Sohlräumung) stark beeinträchtigt werden
„Wilde“ Ufersicherungen	Nicht selten greifen Anlieger zur Selbsthilfe, um einen Uferabbruch durch Bauschutt und andere ungeeignete Materialien zu sichern
Ausbreitung von Neophyten und Neozoen	Verdrängung der heimischen Flora und Fauna durch konkurrenzstarke Einwanderer, z.B. den Japan-Knöterich (<i>Reynoutria japonica</i>), den Flohkrebs <i>Echinogammarus berillon</i> oder die Schnecke <i>Potamopyrgus jenkinsi</i>
Übermäßige Freizeitaktivitäten	Im Übermaß betrieben, beeinträchtigen Baden, Kanufahren, Angeln, Biwakieren am Ufer oder Reiten im Bach sowohl die Ufer- und Wasservegetation als auch viele Tierarten (z.B. Muscheln oder brütende Vögel im Ufersaum) erheblich.
Vermüllung der Ufersäume	In den Uferzonen landet bei Hochwasser jedweder Müll unserer Wohlstandsgesellschaft an: Plastiktüten, Flaschen, Autoreifen, Kanister, Styropor und sonstiger Verpackungsmüll.

nicht.

Die Muscheln unserer Fließgewässer beispielsweise bewohnen die oberen Sedimentschichten der Gewässersohle. Wenn ein Mähkorb zum Entkrauten des Gewässers zu tief eingesetzt wird, besteht ein erhebliches

Risiko für große Muscheln, vom Mähkorb erfasst und aus dem Gewässer geworfen zu werden. Da sie nicht aus eigener Kraft in das Gewässer zurückkehren können, bedeutet dies ihren sicheren Tod.



Naturnahe Fließgewässerabschnitte (hier ein Altarm des Rheins) sind für Kanuten von größtem Reiz. Zugleich gibt es dort den größten Konflikt mit dem Naturschutz, denn nicht selten sind diese Strecken Rückzugsräume stark gefährdeter und störungsempfindlicher Tierarten

Schutz-, Erhaltungs- und Entwicklungsmöglichkeiten

Wandel der Grundsätze – vom Vorfluter zum Lebensraum Fließgewässer

In den letzten beiden Jahrzehnten ist eine Abkehr von einer technischen, rein nutzungsorientierten Betrachtung und Behandlung der Fließgewässer zu einer eher ganzheitlichen Sichtweise eingetreten. Ein nachhaltiger, umfassender Gewässerschutz, wie er in der Agenda 21 (Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro) gefordert wird, ist jetzt Leitlinie unseres künftigen Umganges mit der Ressource Wasser, den Fließgewässern und ihren Auen.

Der Grundsatz der Nachhaltigkeit wird auch die künftige europaweite Wasserpolitik bestimmen: Die EU-Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EU vom 23.10.2000; Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L327 vom 22.12.2000, S.1-73) fordert für alle Fließgewässer einen ökologisch guten Zustand. Die Umsetzung dieses Zieles wird an vielen Bächen und Flüssen umfangreiche Sanierungs- und Entwicklungsmaßnahmen erfordern. Die Mitgliedsstaaten der EU sind verpflichtet, dieses Ziel innerhalb einer bestimmten Frist umzusetzen.

Auch das Wassergesetz für Baden-Württemberg [WG vom 1.1.1999 (Gbl. 1999 S.1) zuletzt geändert am 22.12.2003 (Gbl. 2004 S.1)] betont die Bedeutung des Lebensraumes Gewässer und die vorrangige Berücksichtigung der Erhaltung und Wiederherstel-

lung der ökologischen Funktionen. Es enthält Angaben zur Festsetzung von Gewässerrandstreifen und eine ausdrückliche Bestimmung über die naturnahe Entwicklung nicht naturnah ausgebauter Fließgewässer.

Damit sind Schutz, Erhaltung und Entwicklung der Fließgewässer und ihrer Auen zu einer gemeinsamen Aufgabe von Wasserwirtschaft und Naturschutz geworden.

Ein wichtiges Planungsinstrument für den Schutz und die naturnahe Entwicklung der Fließgewässer stellt der Gewässerentwicklungsplan dar, der laut Wassergesetz für alle Fließgewässer aufgestellt werden soll. Seine Aufgabe ist es, die Ziele für die langfristige naturnahe Entwicklung zu formulieren und daraus die Maßnahmen für Schutz, Entwicklung und naturnahe Umgestaltung abzuleiten.

Unterhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen

Eine Schlüsselstellung für die naturgemäße Gewässerentwicklung kleiner und mittelgroßer Fließgewässer besitzt die Gewässerunterhaltung. Durch gezielte Pflege und kleine Entwicklungsmaßnahmen besteht im Rahmen der Gewässerunterhaltung durchaus Spielraum, die Eigenentwicklung des Gewässers zu fördern und sinnvoll zu lenken. So gibt es Beispiele von naturfern ausgebauten Fließgewässern im Flachland, an denen die ehemals sehr intensiven Unterhaltungsarbeiten reduziert und naturgemäß modifiziert wurden. Dies hat zum einen zu einer Aufwertung der Fließgewässer als Lebensraum geführt und zum anderen Unterhaltungskosten gespart. Diese Mittel stehen jetzt für den Erwerb dringend benötigter Gewässerrandstreifen oder für die Durchführung kleinerer Entwicklungsmaßnahmen, wie z.B. das Ent-



Umgestürzte Bäume fördern die eigendynamische Gewässerentwicklung (die Alb im Nordschwarzwald)

Maßnahme	Erläuterung
Ausweisen von Gewässer- randstreifen	Wichtige Pufferzone: Schutz vor Stoffeinträgen (Bodenabschwemmungen, Pestizide, Nährstoffe); Voraussetzung für etwas Eigenentwicklung und die Ausbildung einer typischen Ufergehölzvegetation
Fördern der Eigenentwicklung	Entwicklung gewässertypischer Strukturen durch Eigendynamik (z.B. Duldung von Uferabbrüchen)
Dulden von Totholz im Gewässerbett	Insbesondere an Flachland- und Hügellandgewässern ist Totholz ein elementares strukturbildendes Element und zugleich wichtiger Kleinlebensraum; wichtig für die Förderung der Eigenentwicklung
Schonende Pflege der Ufersäume	Fördern der gewässertypischen Ufersäume (Ufergehölze, Uferröhrichte und Hochstaudensäume); sofern Mahd erforderlich, am besten nur abschnittsweise und Abräumen des Mähgutes
Schonendes Räumen von Anlandungen	Möglichst nur punktuell oder abschnittsweise eingreifen; Vollräumung des Gewässerbettes vermeiden! Kein Einsatz von Grabenfräsen bei kleinen Wiesenbächen
Umgestalten von Wehren und Abstürzen	Wiederherstellen der biologischen Durchgängigkeit durch Umwandeln von Abstürzen oder Wehren in raue Rampen oder durch Bau von Umgehungsgerinnen
Sicherstellen einer ausrei- chenden Wasserführung	Festsetzen und Garantieren einer biologisch begründeten Mindestwassermenge im Restgerinne bei Wasserentnahme (z.B. für Kraftwerke oder als Kühlwasser)
Schadlose Passierbarkeit von Wasserkraftanlagen	Bau von Schutzvorrichtungen, die den Fischen ein schadloses Passieren von Wasserkraftanlagen ermöglichen und sie von den Turbinen fernhalten
Beseitigen naturferner Sohl- und Uferbefestigungen	Wo Befestigungen verzichtbar sind, ist dies eine Voraussetzung für die Entwicklung naturnaher Gewässerstrukturen
Renaturieren ausgebauter Fließgewässer	Wenn Fließgewässer besonders stark befestigt sind oder eine sehr geringe Eigendynamik aufweisen, mit Rückbaumaßnahmen nachhelfen
Sichern oder Reaktivieren der natürlichen Über- schwemmungsgebiete	Wesentlicher Beitrag zur Hochwasservorsorge und zum Auenschutz ist die Ausweisung rechtlich festgesetzter Überschwemmungsgebiete
Sichern oder Wiederherstel- len eines naturnahen Ab- flussgeschehens	Vermeiden unnatürlich häufiger Hochwasser- und Niedrigwasserereignisse durch Auenreaktivierung und Förderung der Regenwasserversickerung; Verzicht auf weitere Versiegelung der Landschaft; Regenwasserrückhaltung; Entsiegelung, wo schadlos möglich; im besiedelten Bereich Regenwasserspeicher aller Art (z.B. Zisternen, Dachbegrünung) fördern

fernen naturferner Böschungssicherungen, zur Verfügung. Konsequenterweise über viele Jahre hinweg betrieben, können naturferne Fließgewässer so einen großen Schritt in Richtung mehr Naturnähe machen.

Die Aufgaben der Gewässerunterhaltung verwandeln sich auf diese Weise von der Aufrechterhaltung eines naturfernen Status quo zu einem kontinuierlichen Prozess der Gewässerentwicklung.



Wehre sind Wanderungshindernisse für Fische und Wirbellose; durch die Anlage rauer Rampen (die Alb in Karlsruhe-Daxlanden) werden sie wieder passierbar.

Bei der Unterhaltung naturnaher Fließgewässer steht der Schutz der empfindlichen Gewässerlebensgemeinschaften sowie der Gewässerstrukturen im Vordergrund. Hierzu gehört auch, den Fließgewässern ihre Eigendynamik soweit wie möglich zu gewähren, indem beispielsweise umgestürzte Uferbäume als Totholz im Gewässer belassen werden.

Eine bedeutende Entwicklungsmaßnahme für viele Fließgewässer ist die Verbesserung ihrer Durchgängigkeit durch Beseitigung von

Wanderungshindernissen. So können etwa unüberwindbare Abstürze durch Umgestaltung in raue Rampen oder Wasserkraftanlagen durch die Anlage von Umgehungsgerinnen mit ausreichender Wasserführung auch für Kleinfische und Wirbellose wieder passierbar werden.

Der Maßnahmenkatalog im grünen Kasten zeigt wichtige Schutz- und Entwicklungsmöglichkeiten für Fließgewässer auf.

Handlungsprogramme

Viele Konflikte und Beeinträchtigungen besonders an größeren Fließgewässern können aufgrund der ursächlichen Einflüsse im gesamten Einzugsgebiet und wegen komplexer Nutzungsansprüche nur durch übergreifende Planungskonzepte gelöst werden.

Seit 1988 verfolgt das Land Baden-Württemberg mit dem **Integrierten Rheinprogramm (IRP)** zwei elementare Ziele, die gleichrangig umgesetzt werden sollen: Zum einen die Wieder-

herstellung des Hochwasserschutzes, der vor dem Staustufenausbau vorhanden war, zum anderen die Wiederentwicklung einer naturnahen Rheinauenlandschaft. Seither sind am Oberrhein Hochwasserrückhalteräume in Planung oder schon realisiert.

Nach dem Katastrophenhochwasser der Donau im Februar 1990 beschloss das Land Anfang 1992 analog zum IRP das **Integriertes Donauprogramm (IDP)**. Verbesserung des ökologischen Zustands des Donausys-

tems und Hochwasserschutz sind auch hier die Ziele. Derzeit sind über 200 Einzelmaßnahmen aus den Bereichen naturnahe Gewässerumgestaltung und -entwicklung, Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, Schutzgebietsausweisung und eigentliche Hochwasserschutzmaßnahmen (Schaffung von Rückhalteräumen, Deichverlagerungen, Deichbau etc.) in Planung, Durchführung oder bereits verwirklicht.

Die **Integrierende Konzeption Neckar-Einzugsgebiet (IKONE)** ist ein gewässerbezogener Handlungsrahmen, der Verbesserungen des Hochwasserschutzes, des ökologischen Gewässerzustandes sowie der Gewässergüte im gesamten Einzugsgebiet anstrebt. Da der Neckar mit seinem Einzugsgebiet alle Regierungsbezirke des Landes berührt, sind u.a. alle vier Regierungspräsidien beteiligt.

Die **Wiedereinbürgerung des Lachses am Oberrhein** und anderer Wanderfische wie

Meerforelle, Meerneunauge oder Maifisch ist ein erklärtes Ziel der Rheinanliegerstaaten (siehe Programm ‚Lachs 2000‘ und ‚Rhein 2020‘ der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins vor Verunreinigungen - IKS). Der Landesfischereiverband Baden-Württemberg hat eingebettet in diese internationalen Bestrebungen ein regionales Handlungskonzept zur Wiedereinbürgerung des Lachses am Oberrhein aufstellen lassen (Höfer & Riedmüller, 2002). In dieser Studie werden die Projektziele und das Maßnahmenprogramm für die Flüsse Alb, Murg, Rench und Kinzig aufgestellt.

Die große Aufgabe, unsere Bäche und Flüsse mitsamt ihren Auen wieder in einen naturnäheren, ökologisch günstigen Zustand zurück zu führen, erfordert die Unterstützung und Mithilfe aller. Deshalb ist es wichtig, die Vielfalt und Schönheit unserer Fließgewässer für alle erfahrbar und begreifbar zu machen, Begeisterung für das fließende Wasser zu wecken und zugleich Kenntnisse über den komplexen Lebensraum Fließgewässer und



Der Lachs ist Symbol für einen ökologisch intakten, unverschmutzten und biologisch durchgängigen Rheinlauf; dieses 81 cm lange und 5,2 kg schwere Exemplar wurde im Herbst 2001 in der Fischtreppe Iffezheim gefangen, vermessen, markiert und wieder ausgesetzt.



Die Loire bei Pouilly – Beispiel für eine naturnahe Flusslandschaft

seine vielfältige und konfliktreiche Nutzung zu vermitteln. Hier kommt der Gewässerpädagogik eine wichtige Rolle zu, wenn diese große Aufgabe gelingen soll. Ausstellungen, Führungen, Seminare, Vorträge, Filmdokumentationen, Ökomobil-Einsätze, Aktionen (z.B. „Gewässerputzeten“), Exkursionen und Einrichtungen zum direkten Erleben der Gewässer (z.B. Spielzonen an Fließgewässern) können dazu beitragen, bei den zunehmend naturentfremdeten Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen die Wertschätzung für Fließgewässer zu verbessern.

Literatur

- Braukmann, U. (1987): Zoozöologische und saprobiologische Beiträge zu einer allgemeinen regionalen Bachtypologie. Arch. Hydrobiol., Beih. 26. Stuttgart. 355 S.
- Briem, E. (1999): Die Gewässerlandschaften Baden-Württembergs. Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie, Band 53, LfU, Karlsruhe. 102 S., 110 Abb., 1 Mehrfarbenkarte 1: 350.000 (80x70), 1 Folie.
- Briem, E. (2003): Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland. ATV/DVWK, Hennef. 1 Textband, etwa 190 S., 102 Abb., 4 Tab. + 1 Band. Steckbriefe 84 S., etwa 140 Abb., 54 Fotos + 1 digitales Kartenwerk mit 4 Mehrfarbenkarten 1: 500 000 (87x80).
- Brinkmann, R. (1984): Allgemeine Geologie. 13. Aufl., 276 S., Enke, Stuttgart.
- Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch 2000, Rheingebiet, Teil I, Hoch- und O-

- berrhein; 162 S.; Hrsg. Landesanstalt für Umweltschutz Baden Württemberg, Karlsruhe
- Dußling, U. & R. Berg (2001): Fische in Baden-Württemberg. Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg, Stuttgart; 176 S.
- Forschungsgruppe Fließgewässer (1993): Ergebnisse interdisziplinärer Studien an naturnahen Fließgewässern und Auen in Baden-Württemberg mit Schwerpunkt Buntsandstein-Odenwald und Oberrheinebene. Verfasser: R. Bostelmann, U. Braukmann, E. Briem, G. Humborg, I. Nadolny, A. Ness, K. Scheurlen, G. Schmidt, K. Steib, U. Weibel. Ecomed, Landsberg am Lech.
- Forschungsgruppe Fließgewässer (1998): Regionale Bachtypen in Baden-Württemberg. Arbeitsweisen und exemplarische Ergebnisse an Keuper- und Gneisbächen. Verfasser: R. Bostelmann, U. Braukmann, E. Briem, U. Drehwald, T. Fleischhacker, G. Humborg, P. Kübler, I. Nadolny, K. Scheurlen. Handbuch Wasser 2 Bd. 41. 269 S. Karlsruhe.
- Graw, M. & D. Borhardt (1999): Ein Bach ist mehr als Wasser. Materialien für einen fächerverbindenden, projektorientierten Unterricht zum Thema Ökologie und Schutz von Fließgewässern. Hess. Min. Umwelt, Landwirtschaft und Forsten. Wiesbaden. 245 S.
- Höfer, R. & U. Riedmüller (2002): Wiedereinbürgerung des Lachses am Oberrhein – Projektziele bis 2006. Hrsg. Landesfischereiverband Baden-Württemberg e. V. Freiburg. 52 S. und Tabellenanhang.
- Honsell, M. (1885): Die Korrektion des Oberrheins von der Schweizer Grenze unterhalb Basel bis zur großherzoglichen hessischen Grenze unterhalb Mannheim. Beitr. Hydrographie des Großherzogtums Baden. H. 3.
- Hügin, G. (1962): Wesen und Wandlung der Landschaft am Oberrhein. Beiträge zur Landespflege Bd. 1. 186-250.
- Hügin, G. (1981): Die Auenwälder des südlichen Oberrheintales. Ihre Veränderung und Gefährdung durch den Rheinausbau. *Landschaft + Stadt* 13:78-91.
- IKSR (2001): Rhein-Ministerkonferenz. Rhein 2020. Programm zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins. Internationale Kommission zum Schutz des Rheins vor Verunreinigungen (IKSR). Straßburg.
- Illies, J. (1961): Die Lebensgemeinschaften des Bergbaches. Die neue Brehm-Bücherei. 106 S.
- Illies, J. & L. Botosaneanu (1963): Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique. *Mitt. Int. Ver. Limnol.* 12, 1-59.
- Klee, O. (1985): Angewandte Hydrobiologie. Trinkwasser, Abwasser, Gewässerschutz. Thieme, Stuttgart, New York.
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1994): Übersichtskartierung des morphologischen Zustands der Fließgewässer in Baden-Württemberg 1992/1993. Handbuch Wasser 2.
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1998): Gewässergütekarte Baden-Württemberg. Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 49.
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2002): Gewässerentwicklung in Baden-Württemberg. Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 72.
- Maier, K.-J. & M. Linnenbach (2001): Köcherfliegen – Baukünstler und Bioindikatoren unserer Gewässer. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.), Naturschutz-Praxis; Arbeitsblätter 25, 48.S. – Karlsruhe.
- Musall, H. (1969): Die Entwicklung der Kulturlandschaft der Rheinniederung zwischen Karlsruhe und Speyer vom Ende des 16. bis zum Ende des 19. Jahrhunderts. Heidelberger geogr. Arbeiten 22.
- Nadolny, I., Briem, E., Baumgart, J., Bostelmann, R., Ness, A. (1990): Fließgewässer-

- typologische Untersuchungen des Reisenbachs (Odenwald). Institut für Wasserbau und Kulturtechnik, Universität Karlsruhe.
- Niesiolowski, S. (1980): Studies on the abundance, biomass and vertical distribution of larvae and pupae of black flies (Simuliidae, Diptera) on plants of the Grabia River, Poland. *Hydrobiologia* 75: 149-156.
- Otto, A. (1991): Grundlagen einer morphologischen Typologie der Bäche. *Mitteilungen Inst. Wasserbau Kulturtechnik Universität Karlsruhe* 180: 1-94.
- Pott, R. & D. Remy (2000): Gewässer des Binnenlandes (Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht). Ulmer, Stuttgart. 255 S.
- Tulla, Johann Gottfried (1825): Über die Rektifikation des Rheins von seinem Austritt aus der Schweiz bis zu seinem Eintritt in das Großherzogtum Hessen. Karlsruhe.
- Schönborn, W. (1992): Fließgewässerbiologie. 504 S., Fischer, Jena.

Fluss- und Auenmonographien in Baden-Württemberg

- Die Wutach. Naturkundliche Monographie einer Flusslandschaft. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs Band 6, 575 S. Freiburg 1971.
- Das Taubergießengebiet – eine Rheinauenlandschaft. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs Band 7, 644 S. Karlsruhe 1975.
- Der Rufheimer Altrhein – eine nordbadische Auenlandschaft. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs Band 10, 622 S. Karlsruhe 1978.

ANHANG

Auszug aus dem Naturschutzgesetz¹

§ 24a

Besonders geschützte Biotope

(1) Die folgenden Biotope in der in der Anlage zu diesem Gesetz beschriebenen Ausprägung sind besonders geschützt:

1. Moore, Sümpfe, naturnahe Bruch-, Sumpf- und Auwälder, Streuwiesen, Röhrichtbestände und Riede, seggen- und binsenreiche Naßwiesen;
2. naturnahe und unverbaute Bach- und Flußabschnitte, Altarme fließender Gewässer, Hülen und Tümpel, jeweils einschließlich der Ufervegetation, Quellbereiche, Verlandungsbereiche stehender Gewässer sowie naturnahe Uferbereiche und naturnahe Bereiche der Flachwasserzone des Bodensees;
3. offene Binnendünen, Zwergstrauch- und Wacholderheiden, Trocken- und Magerrasen, Gebüsche und naturnahe Wälder trockenwarmer Standorte einschließlich ihrer Staudensäume;
4. offene Felsbildungen, offene natürliche Block- und Geröllhalden;
5. Höhlen, Dolinen;
6. Feldhecken, Feldgehölze, Hohlwege, Trockenmauern und Steinriegel, jeweils in der freien Landschaft.

¹ Gesetz zur Änderung des Naturschutzgesetzes (Biotopschutzgesetz) vom 19. November 2002 – Gesetzblatt für Baden-Württemberg (GBl) Nr. 13 vom November 2002; S. 424 – 428

(2) Alle Handlungen, die zu einer Zerstörung oder erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigung der besonders geschützten Biotope führen können, sind verboten. Weitergehende Verbote in Rechtsverordnungen und Satzungen über geschützte Gebiete und Gegenstände bleiben unberührt.

(3) Abweichend von Absatz 2 Satz 1 ist es zulässig,

1. Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen durchzuführen, die zur Erhaltung oder Wiederherstellung der besonders geschützten Biotope notwendig sind;
2. die land- und forstwirtschaftliche Nutzung in der Art und in dem Umfang fortzusetzen, wie sie am 31. Dezember 1991 ordnungsgemäß ausgeübt wurde;
3. die land- und forstwirtschaftliche Nutzung wieder aufzunehmen, die auf Grund vertraglicher Bewirtschaftungsbeschränkungen oder der Teilnahme an einem Extensivierungs- oder Stilllegungsprogramm zeitweise eingeschränkt oder aufgegeben worden war;
4. Nutzungen fortzusetzen oder aufzunehmen, die am 31. Dezember 1991 auf Grund einer behördlichen Gestattung oder einer ausdrücklichen Regelung in einer Rechtsverordnung nach §§ 21 oder 24 ausgeübt werden oder begonnen werden durften;
5. Vorhaben im Sinne von § 35 Abs.1 Nr.1 und 2 des Baugesetzbuches durchzuführen, die in unmittelbarem räumlichen Zusammenhang mit einer landwirtschaftlichen Hofstelle

oder einem ausgesiedelten Betriebszweig stehen.

(4) Die Naturschutzbehörde kann Ausnahmen von den Verböten des Absatzes 2 Satz 1 zulassen, wenn

1. überwiegende Gründe des Gemeinwohls diese erfordern oder
2. keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen des Biotops und der Lebensstätten gefährdeter Tier- und Pflanzenarten zu erwarten sind oder wenn durch Ausgleichsmaßnahmen ein gleichartiger Biotop geschaffen wird. (...)

(7) Die Naturschutzbehörde erfaßt die besonders geschützten Biotope und trägt sie in Listen und Karten mit deklaratorischer Bedeutung ein. Die Listen und Karten liegen bei der Naturschutzbehörde und den Gemeinden zur Einsicht für jedermann aus. Die Gemeinden geben die Listen ortsüblich bekannt.

(8) Die Naturschutzbehörde teilt Eigentümern und sonstigen Nutzungsberechtigten auf Anfrage mit, ob sich auf ihrem Grundstück ein besonders geschützter Biotop befindet oder ob eine bestimmte Handlung verboten ist.

Anlage zu § 24a Abs. 1

Definitionen der besonders geschützten Biototypen

Vorbemerkung:

1. Die nach § 24a besonders geschützten Biotope werden anhand der Standortverhältnisse, der Vegetation und sonstiger Eigenschaften definiert.
2. Zur Verdeutlichung der Biotopdefinitionen sind in der Regel besondere

typische Arten aufgeführt. Insbesondere bei Wiesen- und Waldbiotopen begründet nicht das Vorkommen einer einzigen besonderen typischen Art, sondern erst die Kombination von mehreren der genannten Arten das Vorliegen eines besonders geschützten Biotopes.

3. Bei den Nummern 1.6, 1.8 und 3.5 sind zusätzlich die Kenn- und Trennarten des jeweiligen Biotop-typs durch Fettdruck gekennzeichnet. Diese Arten kommen fast nur in besonders geschützten Grünlandbiotopen, in der Regel aber nicht auf intensiv genutztem Grünland vor. Erst wenn mehrere der Kenn- und Trennarten auftreten, ist davon auszugehen, daß ein besonders geschützter Biotop vorliegt.

4. Als naturnah werden Biotope bezeichnet, die ohne gezielte Veränderung des Standortes oder ohne direkten menschlichen Einfluß entstanden sind, nicht wesentlich vom Menschen verändert wurden und höchstens extensiv genutzt werden, sowie künstlich geschaffene Biotope, die nach ihrer Entstehung einer weitgehend natürlichen Entwicklung überlassen wurden und für den Standort typische Pflanzen- und Tierarten aufweisen. Als naturnahe Wälder werden Wälder bezeichnet, deren Baumschicht weitgehend aus standortheimischen Baumarten besteht und die eine weitgehende Übereinstimmung von Standort, Waldbestand und Bodenvegetation aufweisen. (...)

2.1 Naturnahe und unverbaute Bach- und Flußabschnitte einschließlich der Ufervegetation

Naturnahe und unverbaute Bach- und Flußabschnitte einschließlich der Ufer-

vegetation sind in ihrem Verlauf nicht oder nur unwesentlich künstlich veränderte Fließgewässer einschließlich ihrer typischen Umgebung.

Die Gewässer zeichnen sich aus durch einen oft kleinräumigen Wechsel von träge fließenden und stark strömenden Bereichen oder Wasserfällen, seichten oder tiefen Stellen (Kolken) mit verschiedenartigen Sohlensubstraten. Die typische Umgebung umfaßt Prallhänge mit Uferabbrüchen und -rutschungen, Gleithänge und Kies-, Sand- oder Schlammبانke einschließlich der gewässerbegleitenden naturnahen Ufervegetation.

Erfaßt sind alle Fließgewässerabschnitte, die einen weitgehend ungestörten Kontakt zum Untergrund, kein durchgehendes Normböschungsprofil und keine oder nur wenige Stellen mit künstlicher Ufersicherung besitzen. Dazu gehören auch Mündungsbereiche.

Nicht erfaßt sind naturnahe und unverbaute Bach- und Flußabschnitte unter einer Länge von 20 m.

Besondere typische Arten der naturnahen und unverbauten Bach- und Flußabschnitte einschließlich der Ufervegetation sind:

Flutender Hahnenfuß (*Ranunculus fluitans*), Wasserstern (*Callitriche obtusangula*, *Callitriche hamulata*), Kammlaichkraut (*Potamogeton pectinatus*), Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*), Igelkolben-Arten (*Sparganium* spp.), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Arznei-Baldrian (*Valeriana procurrens* und *Valeriana officinalis*), Behaarter Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*), Kriechstraußgras (*Agrostis stolonifera* subsp. *prorepens*), Roter Fuchsschwanz (*Alopecurus aequalis*), Wasserkresse (*Rorippa amphibia*), Braunwurz-Arten

(*Scrophularia umbrosa*, *Scrophularia canina*), Fluß-Greiskraut (*Senecio fluviatilis*), Gewöhnliche Pestwurz (*Petasites hybridus*), Brennessel (*Urtica dioica*), Zweizahn-Arten (*Bidens tripartita*, *Bidens frondosa*), Gift-Hahnenfuß (*Ranunculus sceleratus*), Ufer-Reitgras (*Calamagrostis pseudophragmites*), Rosmarin-Weidenröschen (*Epilobium dodonaei*), Ufer-Weiden (*Salix* spp.) sowie Arten der naturnahen Auwälder oder der Röhrichtbestände und Riede.

2.2 Altarme fließender Gewässer einschließlich der Ufervegetation

Altarme fließender Gewässer einschließlich der naturnahen Ufervegetation sind ehemalige, zumindestens zeitweise wasserführende Haupt- oder Nebengerinne von Fließgewässern einschließlich ihrer typischen Umgebung. Die typische Umgebung kann entsprechend der Ufervegetation naturnaher Bach- und Flußabschnitte oder den Verlandungsbereichen stehender Gewässer ausgebildet sein. Nicht erfaßt sind Altarme, deren Ufer oder Sohle über längere Strecken künstlich verändert wurde.

Besondere typische Arten der Altarme fließender Gewässer einschließlich der naturnahen Ufervegetation sind Arten der Verlandungsbereiche stehender Gewässer oder Arten der naturnahen unverbauten Bach- und Flußabschnitte einschließlich der Ufervegetation sowie folgende Arten:

Armeleuchter-Algen (*Chara fragilis*, *Chara aspera*, *Chara hispida*, *Chara vulgaris*, *Nitellopsis obtusa*), Wasserlinsen (*Lemna minor*, *Lemna gibba*, *Lemna trisulca*), Froschbiß (*Hydrocharis morsus-ranae*).



Nach Rückbau der harten Befestigung und Abflachung der Ufer kann sich wieder ein naturnahes Fließgewässer entwickeln (die Alb bei Karlsruhe/Knielingen).

Die Reihe „Biotope in Baden-Württemberg“:

- Nr.1 Binnendünen und Sandrasen
- Nr.2 Höhlen und Dolinen
- Nr.3 Wacholderheiden
- Nr.4 Magerrasen
- Nr.5 Streuwiesen und Nasswiesen
- Nr.6 Felsen und Blockhalden
- Nr.7 Bruch-, Sumpf- und Auwälder
- Nr.8 Kartierung und Schutz
- Nr.9 Moore, Sümpfe, Röhrichte und Riede
- Nr.10 Verlandungsbereiche stehender Gewässer, Tümpel und Hülen
- Nr.11 Wälder, Gebüsche und Staudensäume trockenwarmer Standorte
- Nr.12 Quellen und Quellbereiche
- Nr.13 Naturnahe Uferbereiche und Flachwasserzonen des Bodensees
- Nr.14 Bäche, Flüsse und Altarme

Weiteres Informationsmaterial zum Biotopschutz

Naturschutz-Praxis. Flächenschutz 1: Gesetzlicher Biotopschutz - Vortrag mit Folien 1998
(<http://www.nafaweb.de>)