



10

Biotope in Baden-Württemberg

VERLANDUNGSBEREICHE STEHENDER GEWÄSSER, HÜLEN UND TÜMPEL



Verlandungsbereiche stehender Gewässer, Hülen und Tümpel

Ein sonniger Sommernachmittag am Ufer eines kleinen Sees – es gibt kaum eine bessere Gelegenheit, diesen faszinierenden Lebensraum hautnah und eindringlich zu erleben: dem Plätschern der Wellen zuhören, den kühlen Seewind über den Körper streichen lassen, den Haubentaucherküken beim Betteln zusehen und die Libellen beim Hochzeitsflug beobachten...

Glücklicherweise gibt es in Baden-Württemberg noch viele dieser Kleinode. So viele, dass man als stiller Beobachter sogar die Chance hat, alleine – oder zumindest fast alleine – mit „seinem“ See oder Weiher zu sein. Und eben dann, wenn man sich die Zeit und Muße nimmt, das emsige Treiben im und am Wasser zu beobachten, wird man schnell erkennen, wie vielgestaltig das Leben gerade in der Verlandungszone von großen und kleinen Stillgewässern sein kann.

Doch auch in dieser Idylle hinterlässt der Mensch deutliche Spuren beispielsweise durch Badebetrieb, Angeln oder durch Verfüllung. Zwar sind in den letzten Jahrzehnten viele Baggerseen, Regenrückhaltebecken, Talsperren oder Zierseen in Anlagen neu geschaffen worden, doch dieser ökologisch zuweilen zweifelhafte Gewinn kann keinesfalls den Verlust der vielen Kleingewässer kom-

pensieren, die in jüngster Zeit dem menschlichen Kultivierungsdrang zum Opfer fielen.

Mit dem Biotopschutzgesetz, einer Novellierung des Naturschutzgesetzes (NatSchG) von Baden-Württemberg, ist diesem „Gewässersterben“ seit dem 1. Januar 1992 Einhalt geboten. Zudem wurden auch die Verlandungsbereiche größerer Stillgewässer unter Schutz gestellt. Doch nach wie vor unterliegen diese Biotope zahlreichen Gefährdungen. Sie aufzuzeigen, ist eine wichtige Aufgabe dieses Heftes. Als ebenso wichtiges Ziel aber soll über die Eigenart und Vielfalt dieses sensiblen Lebensraums informiert werden – getreu dem Motto, dass man nur das richtig schätzen und schützen kann, was man kennt.



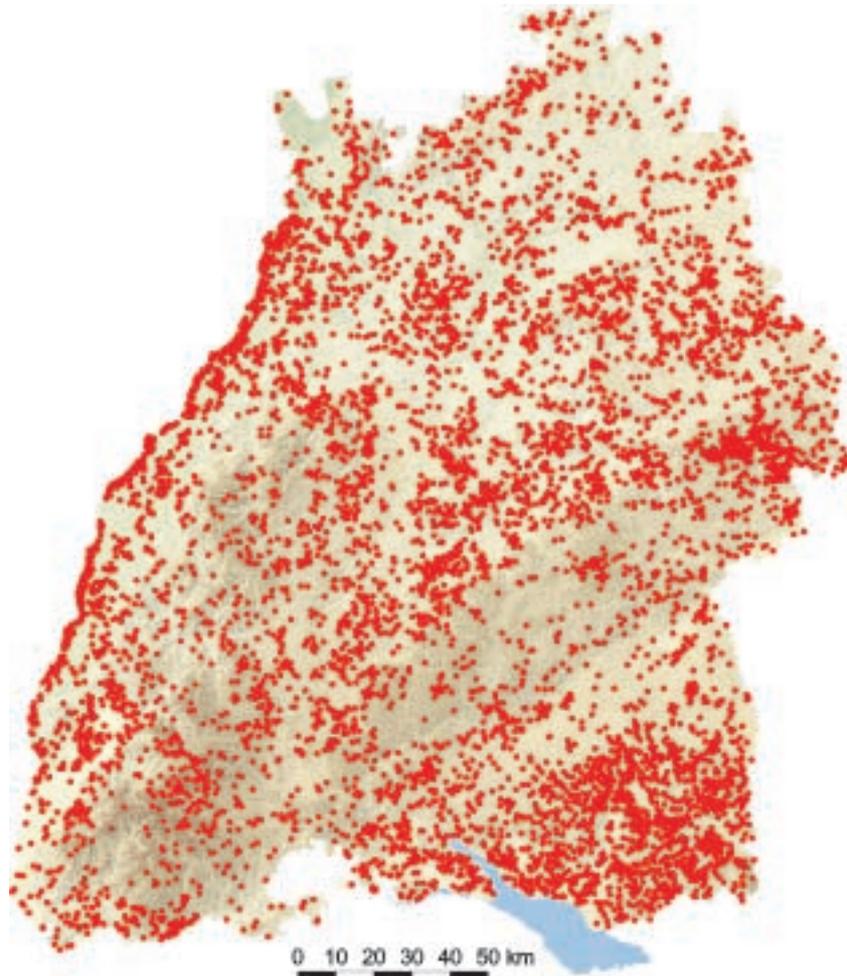
Verlandungsbereiche sind die produktivsten Zonen der Stillgewässer (NSG Bündlisisried).

Das Biotopschutzgesetz

Nach § 24a des Naturschutzgesetzes sind „Verlandungsbereiche stehender Gewässer“ sowie „Hülen und Tümpel einschließlich der Ufervegetation“ geschützt. Ein Auszug aus dem Gesetzestext sowie die dazugehörigen

Definitionen dieser beiden Biotoptypen sind im Anhang abgedruckt.

Aus dem § 24 a geht hervor, dass die kleinen, vom Menschen geschaffenen offenen Wasserstellen, die Hülen, die früher der Wasserversorgung von Mensch und Tier dienten, als



Die Auswertung der Biotopkartierung und der Waldbiotopkartierung zeigt die Verbreitung von Verlandungsbereichen stehender Gewässer, Weihern, Teichen, Tümpeln und Hülen in Baden-Württemberg (Stand 12.2000; 8430 dargestellte z.T. sich überlagernde Biotope).

Ganzes geschützt sind. Gleiches gilt auch für die nicht ständig wasserführenden Tümpel. Der Schutz der Kleingewässer ist damit begründet, dass sie wegen ihrer geringen Tiefe insgesamt als Verlandungsbereich anzusehen sind. Dagegen beschränkt sich der generelle Schutz des Gesetzes bei den größeren Stillgewässern (zu ihnen werden Seen, Teiche und Weiher gerechnet) auf den unmittelbaren Verlandungsbereich – auf den Bereich also, der auf der Seeseite von Wasserpflanzen (Unterwasser- und Schwimmblattpflanzen) besiedelt ist und auf der Landseite bis zu den Ufergehölzen reicht. Die meisten Weiher und Teiche sind allerdings so flach, dass ein Teil des Verlandungsgürtels – die Unterwasserpflanzen – das ganze Gewässer umfasst. Damit erstreckt sich der Schutz auch hier auf das gesamte Stillgewässer.

Stillgewässer – eine Fülle von Formen und Namen

Vor allem bei den kleinen Stillgewässern herrscht im deutschen Sprachraum eine verwirrende Namensvielfalt. In Baden-Württemberg sind, um nur die wichtigsten Begriffe zu nennen, folgende Bezeichnungen verbreitet: Weiher, Teich, Tümpel, Hüle, Hülbe, Wette. Unter einem See dagegen stellt man sich zumeist ein größeres Stillgewässer vor, doch auch hier sind die Übergänge zweifellos sehr fließend.

Hinzu kommen regionale Sprachgewohnheiten, die gleichzeitig feste Definitionen bedeuten. Dies lässt sich am besten am Beispiel des Begriffs „Weiher“ erläutern: Darunter versteht man in Oberschwaben und im Allgäu stets ein vom Menschen geschaffenes, ablassbares Stillgewässer, unabhängig von der Größe und Tiefe. Ein Teich dagegen, der in anderen deutschen Regionen als ablassbarer Fischteich dem oberschwäbischen Weiher entspricht, ist hierzulande ein kleines, natürliches Stillgewässer. Die (allerdings ebenfalls

nicht ganz einheitliche) wissenschaftliche Definition beschreibt andererseits einen Weiher als flachen natürlichen See, der durchgehend von Wasserpflanzen besiedelt werden kann.

Die oft gänzlich mit Wasserpflanzen besiedelten kleinen Stillgewässer sind, unabhängig vom Namen, zusammen mit den Verlandungsbereichen größerer natürlicher und

Stillgewässertypen mit Verlandungsbereichen

Natürliche Stillgewässer

Glazigene Seen

4 Gletschersee (Zungenbeckenseen, Rinnenseen)

4 Karsen

4 Toteislöcher

wassergefüllte Dolinen

Karstquelltopfe

Moorgewässer

Altarme von Flüssen

Künstliche Stillgewässer

Weiher, Teiche

4 Fischteiche

4 Vorratsweiher zum Tränken und Löschen (Hülen), für Wiesenbewässerung, Transport (Floßweiher), zur Energiegewinnung (Mühlweiher)

4 Eisweiher

4 Deichelweiher

4 Bleichweiher

4 Flachs- und Hanfröstgruben

Abbaufolgegruben (Ton-/Lehmgruben, Bohnergruben, Kiesgruben, Steinbruchseen, Baggerseen, Torfstichseen)

Zierseen in Parkanlagen

Folientümpel

Rückhaltebecken

Stauseen

Klärbecken

künstlicher Seen Gegenstand der vorliegenden Broschüre. Nicht berücksichtigt werden hier die weiteren, im Naturschutzgesetz genannten Stillgewässer-Biotope: die Altarme und Quellbereiche sowie die naturnahen Uferbereiche und naturnahen Bereiche der Flachwasserzone des Bodensees. Informationen zu diesen Biotoptypen finden sich in anderen Heften dieser Reihe (siehe Rückseite).

Entwicklung, Entstehung und Verbreitung der baden-württembergischen Seen

Seen sind ständig wasserführende größere Stillgewässer, die eine lichtarme, bzw. lichtlose Tiefenzone (Profundal; s.S 14) aufweisen.

Wie jedes Ökosystem, so durchläuft auch ein See einen natürlichen Lebenszyklus. Die klassische Entwicklung eines Voralpensees schilderte der Botaniker und Naturliebhaber Karl Bertsch 1930 folgendermaßen:

Gletscherwassersee – Ton- und Sandteilchen des mit trübem Gletscher-Schmelzwasser gefüllten Sees sedimentieren in Tonschichten, später als Tonmudde und dichten den See-Grund ab.

Kalkwassersee – Pflanzen und Tiere besiedeln das jetzt klare, kalkreiche Wasser. Durch den Stoffwechsel der Pflanzen werden unlösliche kalkige Ablagerungen, Kalkmudde oder Seekreide gebildet.

Schlammsee – kontinuierlicher Nährstoffeintrag eutrophiert den See, die Biomasse (v.a. das Plankton) wächst an. Ausscheidungen und Reste der Seelebewesen setzen sich als dunkler Schlamm (Lebermudde) ab. Die Uferzone aus Schilf und Großseggen weitet sich in den See aus.

Flachmoor (Niedermoort) – der ehemalige See ist bis auf kleine flache Reste mit Lebermudde, Schilf- und Seggentorf gefüllt. Moosreiche Kleinseggenbestände stellen sich ein.

Waldmoor (Bruchwald) – auf der wachsenden Torfschicht entsteht ein lichter Moorwald.

Hochmoor - bei etwas feuchterem Klima gewinnen Torfmoose die Überhand. Ihre mit Wasser vollgesogenen Polster wachsen immer weiter empor und ersticken die Bäume. Allmählich wölbt sich ein fast baumfreier Hochmoorschilf auf, der allein durch Niederschläge mit Wasser versorgt wird.

Die Verlandung eines jeden Stillgewässers, ob natürlich entstanden oder vom Menschen angelegt, läuft zwar prinzipiell nach diesem Schema ab. Doch im Einzelfall kann es zu vielfältigen Abweichungen kommen, beispielsweise in Abhängigkeit von der jährlichen Niederschlagsmenge. Auch der Zeitraum, in dem die Verlandung abläuft, kann stark schwanken. Vor allem der Eintrag von Nährstoffen verkürzt die Lebensdauer eines Stillgewässers, während sie andererseits etwa durch Austritte nährstoffarmen Quellwassers im See verlängert wird.

Natürliche Seen

Um die Entstehung der weitaus meisten natürlichen Seen in Baden-Württemberg zu verstehen, muss man sich die Landschaftsverhältnisse zu Ende der letzten Eiszeit vor rund 10 000 Jahren vor Augen führen. Beim Rückzug des riesigen Rheingletschers, der über viele tausend Jahre hinweg die Alpen und große Teile des Alpenvorlands bedeckt hatte, blieben Bodenmulden, Moränen (Wälle aus Gletscherschutt) und darin eingebettete Eisblöcke zurück. *Gletscherseen* entstanden dadurch, dass die Moränen manchmal ganze Täler blockierten und Flüsse und Bäche sich aufstauten.

Des Weiteren sammelte sich Schmelzwasser in den vom Gletscher ausgehobelten (Zungenbeckenseen) oder durch Schmelzwasserströme unter dem Gletscher ausgespülten Geländemulden (Rinnenseen). Manchmal



Der Schreckensee südlich von Altshausen (NSG 4.018) - ein Gletschersee - wurde in der Würmeiszeit ausgeformt.

blieb beim Rückzug der Gletscher ein großer Eisblock in einer solchen Mulde liegen. Das Eis wurde dann von Schmelzwasserablagerungen zugedeckt und schmolz wegen des immer noch kalten Klimas erst im Laufe der Zeit ab, teilweise wohl erst nach einigen hundert, vielleicht sogar erst nach tausend Jah-

ren. Auch hier konnte sich die Mulde dann mit Wasser füllen – ein als *Toteisloch* bezeichneter Wasserkörper war entstanden.

Unmittelbar nach der Eiszeit muss man sich das Voralpengebiet also als riesige Seenlandschaft vorstellen. Von ihr sind heute allerdings nur noch vergleichsweise wenige Seen



Der Bibersee westlich Blitzenreute (NSG 4.42) ist aus einem Toteisloch hervorgegangen.



Der Huzenbacher See im Schwarzwald ist einer der wenigen noch nicht verlandeten Karseen im Schwarzwald; innen Schwingrasen mit Schlammsegge, außen Schnabelseggen-Ried.

erhalten geblieben. Die meisten sind inzwischen auf natürliche Weise nach dem auf S. 4 beschriebenen Schema verlandet und bereichern als Riedflächen und Moore das abwechslungsreiche Landschaftsbild Oberschwabens.

Auch im Schwarzwald hinterließen die Gletscher bleibende Zeugen in Form von Seen: die *Karseen*. Die Bezeichnung stammt vom althochdeutschen Wort „kar“ für Gefäß. Kare sind also große Mulden, die von kleinen Hängegletschern an den Talflanken ausgehobelt wurden. Sie füllten sich nach dem Abtauen der Gletscher mit Wasser und stellen kleine Zungenbeckenseen dar. Auch die Karseen im Schwarzwald verlandeten im Laufe der Jahrtausende auf ganz natürliche Weise. Bei einer Gesamtzahl von weit mehr als hundert Kare im Nordschwarzwald beispielsweise weisen heute nur noch sieben Kare offene Wasserflächen auf.

Vom Menschen geschaffene Stillgewässer

Weiherr

Neben den zahlreichen natürlichen Seen zeichnet sich vor allem Oberschwaben durch einen außerordentlichen Reichtum an künstlich angelegten, ablassbaren Weihern aus. Die durch die Gletscher geformte hügelige Landschaft eignete sich hervorragend für die Anlage von Weihern; oftmals ließ sich ein bereits verlandeter Gletschersee durch Errichten eines kleinen Dammes ohne großen Aufwand neu anstauen.

Ein typisches Beispiel für einen solchen Weiherr ist der Häcklerweiher nordwestlich von Ravensburg. Er wurde im Mittelalter angelegt und war, nach einer Handschrift von 1660, das größte Fischgewässer (über 70 ha Wasserfläche) des mächtigen Benediktinerklosters Weingarten. Seine wichtigste Funktion war es, die Mönche in der Fastenzeit mit Karpfen zu versorgen. Heute sind von der Wasserflä-

che nach verschiedenen Trockenlegungs-Aktionen im 19. Jahrhundert knappe 15 Hektar übrig geblieben.

Obwohl die Fischzucht früher sicherlich die wichtigste Nutzungsform war, dienten Weiher und Kleinseen auch anderen Zwecken. Häufig stand dabei ihre Funktion als Wasserreservoir im Vordergrund, sei es zur Vorratshaltung für Trinkwasser, Löschwasser, Wasser zur Wiesenbe-



Schon nach kurzer Zeit vermitteln künstlich angelegte Weiher bei nicht allzu intensiver Nutzung einen naturnahen Eindruck.

wässerung und Schwemmentmischung oder als Arbeitswasser beispielsweise für Mühlen. Hierzu gehören die Burg-, Burgmühl-, Dorf-, Hof- und Mühlweiher, die es auch heute noch in vielen Regionen Baden-Württembergs gibt, wo die landschaftlichen und hydrologischen Voraussetzungen die Anlage solcher künstlicher Stillgewässer ermöglichten. Manche der kleinen Stillgewässer dienten ganz speziellen wirtschaftlichen Zwecken.

So legten die Brauereien Eisweiher an, um ihren Eisbedarf für die Kühllhaltung der Lagerbiere im Sommer zu decken.

Frisch gewobenes Leintuch wurde auf Wiesen ausgelegt und regelmäßig befeuchtet, damit Wasserstoffsuperoxid, das unter dem Einfluss von ultraviolettem Licht aus Wasser und Sauerstoff entsteht, das Tuch bleichen konnte. Als Speicher für das zum Befeuchten nötige Wasser wurden die Bleichweiher angelegt.

Der Gewinnung von Flachs- oder Hanffasern dienten so genannte Flachsrostgruben oder Hanfrösten. Flachs- oder Hanfstrohbindel legte man 8-14 Tage ins Wasser, um durch Gärungsprozesse die Fasern vom übrigen Pflanzengewebe zu lösen. Die bei diesem, als Rösten bezeichneten Vorgang ent-

stehenden stinkenden Abwässer nutzte man zum Düngen und Bewässern der angrenzenden Wiesen.

Ferner gab es auch Deichelweiher. Deichel sind 2,5m bis 4m lange Holzlöhren (durchbohrte Baumstämme), die mit einander verbunden, im Boden eingegraben als Wasserleitungen dienten. Um die Rissbildung beim Austrocknen zu vermeiden, wurden Vorräte an Deicheln in Weihern gelagert.

In den Mittelgebirgen – vor allem im Schwarzwald, aber beispielsweise auch im Welzheimer Wald – war noch eine andere Kategorie von Weihern von großer Bedeutung: die Floßweiher. Auch sie waren mit einer großen Namensfülle belegt. Je nach Region hießen sie beispielsweise Treibseen, Klausen, Wasserstuben oder Schwellweiher. Allesamt dienten sie als Wasserspeicher für den zum Flößen von Baumstämmen benötigten stoßartigen Wasserschwall. Wie groß der Bedarf an solchem „Transportwasser“ war, mag ein Beispiel aus dem Schwarzwald verdeutlichen: Im ehemals württembergischen Teil des Kinzigtals (Gemeinde Alpirsbach) wurden einst auf einer Fließstrecke von rund 14 Kilometern insgesamt 26 Floßweiher errichtet.

Hülen

Ein spezieller Typ von kleinen – in der Regel künstlich angelegten – Stillgewässern soll besonders erwähnt werden: die Hülen, auch Hülben genannt, die im wasserarmen Gebiet der Schwäbischen Alb als Trinkwasserreservoir für Mensch und Vieh oder als Speicher für Löschwasser eine wichtige Rolle spielten. Für die Anlage der Hülen boten sich die zahlreichen Dolinen (Erdfälle) in dieser Gegend an. Dolinen sind durch unterirdische Einbrüche im porösen Karst entstanden.

Gelegentlich mag es vorgekommen sein, dass sich eingeschwemmter Lehm am Grund einer Doline ansammelte und diese abdichtete, so dass dann von selbst ein kleines Stillgewässer entstand. Dies war besonders im Bereich der Feuersteinlehme im Albuch und auf dem Härtsfeld der Fall. In der Regel jedoch hat der Mensch nachgeholfen und den Dolinen-Boden künstlich abgedichtet. Heute gibt es auf der Schwäbischen Alb, schwerpunktmäßig auf der Ostalb, insgesamt rund 200 Hülen. Das Biotopschutzgesetz stellt alle diese Gewässer unter Schutz, auch wenn sie nicht in den per se ebenfalls geschützten Dolinen (s.a. Broschüre 2 dieser Reihe) liegen.



Hüle bei Böhmenkirch mit Schwinggrasen (1934)

Hochwasser-Rückhaltebecken, Talsperren und Baggerseen

Vor allem in den siebziger Jahren herrschte in Baden-Württemberg ein Boom beim Bau von Hochwasser-Rückhaltebecken. Beispiele sind das Hochwasser-Rückhaltebecken Herrenbachtal im Schurwald bei Göppingen oder der Breitenauer See bei Löwenstein in der Nähe von Heilbronn. Insgesamt wurden über 100 Rückhaltebecken gebaut, die zusammen etwa 0,1 km³ Wasser stauen können. Auch Talsperren wie der Stausee Kleine Kinzig südlich von Freudenstadt entstanden neu. Bereits vorhandene ältere Sperrbauwerke wie etwa der Schluchsee oder die Schwarzenbachtalsperre wurden schon in den 20er-Jahren des letzten Jahrhunderts gebaut. Grundsätzlich unterscheiden sich Talsperren von natürlichen Seen dadurch, dass - bedingt durch den Nutzungsbetrieb - der Wasserspiegel sehr stark schwankt und so die Ausbildung einer natürlichen Verlandungszone verhindert wird. Oft ging der Bau von Talsperren und Hochwasser-Rückhaltebecken auf Kosten naturnaher Auenlandschaften. Dennoch können Stau- und Rückhaltebauwerke bei sorgfältiger Planung, Ausführung und Betriebsweise eine Bereicherung des

Landschaftsbildes und „Lebensräume aus zweiter Hand“ beispielsweise für Wasservögel darstellen.

Vom Menschen geschaffen sind auch die in Baden-Württemberg recht zahlreichen Stillgewässer infolge von Rohstoffabbau.

Gegenwärtig ist Beton einer der am meisten eingesetzten Baustoffe und es besteht eine immense Nachfrage nach den Zuschlagstoffen Sand und Kies.

Die Schwerpunkte des Kies- und Sandabbaus liegen aus geologischen Gründen im Rheintal, in Oberschwaben sowie im Donautal. Hier entstanden teilweise recht viele und große Baggerseen.

Doch auch in anderen Regionen Baden-Württembergs gibt es Abbaugruben. Lehm und Ton wurden für Ziegel und Keramik abgebaut und besonders auf der Ostalb Böhnerz.

Bei Böhnerzen handelt es sich um etwa bohnenkerngroße Eisenkonkretionen in Verwitterungslehmen von Muschelkalk und Jurakalken, die früher zur Verhüttung abgebaut wurden.

Auch in Steinbrüchen konnten sich an deren Grund manchmal kleinere, tümpelartige Stillgewässer, teilweise auch größere Steinbruchseen bilden.

Größere Baggerseen, besonders solche in denen noch gefördert wird, besitzen wegen ihrer steilen Ufer oftmals keine oder nur eine ganz schmale Verlandungszone. Nach Renaturierungsmaßnahmen wie Abflachung des Uferprofils, Schaffung von Flachwasserbereichen oder Inseln und Beruhigung durch Besucherlenkung können sie sich zu wertvollen „Sekundärlebensräumen“ entwickeln. Häufig werden sie jedoch intensiv als Bade- oder Angelgewässer genutzt. Die kleinen, flachen Gruben- und Steinbruchgewässer sind in der Regel weniger attraktiv für den Freizeitbetrieb und stellen oftmals ausgesprochen wertvolle Lebensräume dar.



Abgelassene Schwarzenbach-Talsperre bei Forbach im Nordschwarzwald

Tümpel und andere Kleingewässer

Tümpel sind kleine, flache Gewässer, die zeitweise austrocknen können. Oft stellen sie kleine Abbaugruben dar, können aber auch auf andere Weise entstanden sein. Nach dem 2. Weltkrieg waren sie allgegenwärtig, als es noch viele, mit Wasser gefüllte Bombentrichter gab. Doch auch heute noch finden sich überall in der Landschaft Bodensenken, in denen nach intensiven Regenfällen das Wasser regelmäßig über mehr oder weniger lange Zeit stehen bleibt.

Die meisten „Tümpeltiere“ überleben die Trockenzeit im Schlamm, da sie an diese schwierigen Lebensbedingungen angepasst sind. Von Vorteil ist für sie, dass in Tümpeln die Fische, ihre natürlichen Feinde in dauerhaften Stillgewässern, fehlen.

Zu derselben Kategorie Stillgewässer kann man auch solche wassergefüllten Gräben rechnen, in denen wegen des geringen Gefälles das Wasser nur sehr langsam fließt, in Trockenzeiten über lange Zeit stehen bleibt oder ganz versiegt bzw. verdunstet. Die Gräben selbst fallen allerdings nicht unter den Schutz des Biotopschutzgesetzes, wohl aber Röhrichte und Riede, wenn sie entlang der Gräben oder in ihnen vorkommen.



Oft zeugen Tümpel von ehemaligen Abbauaktivitäten. Hier wurde in vorindustrieller Zeit Bohnerz zur Eisenherstellung gewonnen.

Landschaftsökologische und kulturhistorische Bedeutung von Stillgewässern

Von den ehemals vielfältigen Nutzungsformen und Funktionen der Stillgewässer sind heute eigentlich nur noch die Fischwirtschaft (z.B. Aufzucht von Karpfen, Schleien, Hech-

ten oder Forellen), die Wasserspeicherung und die Rückhaltung der Abflussspitzen von Regen- oder Schmelzwasser erhalten.

Hinzugekommen sind für die Stillgewässer in unserer modernen Gesellschaft jedoch neue Nutzungen und Funktionen, die früher so gut wie keine Rolle spielten.

Hierzu gehört vor allem ihre Beanspruchung im Rahmen der Freizeitgestaltung. Neben Baden, Grillen, Lagern etc. ist auch die Sportfischerei hier hinzuzurechnen, die mit der

traditionellen Bewirtschaftung von Seen und Weihern zur Produktion von Fisch als Nahrungsmittel nichts zu tun hat.

Lässt man die Bedeutung der Wasserflächen für das Kleinklima außer acht, tritt heute noch eine weitere Funktion der kleinen Stillgewässer in den Vordergrund: Seen und



Zweifellos erhöhen Seen und Kleingewässer mit naturnahen Verlandungsbereichen den ästhetischen Reiz einer Landschaft (Roßweiher im Kraichgau).



Detailansicht einer Grabungsstelle im Federseeried; die wassergesättigten, sauren und sauerstofffreien Bedingungen im Torf haben diese steinzeitlichen Holzbohlen bis heute erhalten.

Weiter erhöhen zweifellos den ästhetischen Reiz unserer Kulturlandschaft. Diese Tatsache kann, unabhängig vom Badevergnügen, als optische Attraktion für Touristen erhebliche wirtschaftliche Bedeutung für die betreffende Region erlangen.

Neben ihrer landschaftsökologischen Bedeutung und ihrer attraktiven Wirkung auf Einheimische und Touristen kommt vielen Seen eine hohe kulturhistorische Bedeutung zu. Dies betrifft zum einen ihre ehemalige Nutzung als wichtige und ertragreiche Fischgewässer für geistliche und weltliche Herren vom Mittelalter bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts, zum anderen lässt sich bei manchen Seen ihre Kulturgeschichte bis in die Steinzeit zurückverfolgen.

Als 1875 am Federsee im Zuge der Torfabbaus die ersten jungsteinzeitlichen Hausgrundrisse ans Tageslicht kamen, hat sich die Kenntnis über die „Feuchtbodensiedlungen“ – früher wurden sie fälschlicherweise als

Pfahlbauten bezeichnet – stetig gewandelt und erweitert. Aufgrund der intensiven Untersuchungen des Landesdenkmalamts in den letzten Jahren werden diese Siedlungen heute in den Zeitraum zwischen 4200 und 850 v. Chr. eingeordnet. Außerdem, so die jüngsten Erkenntnisse, lagen die Dörfer ufernah, teilweise auf halbinselartigen Vorsprüngen oder auf Inseln.

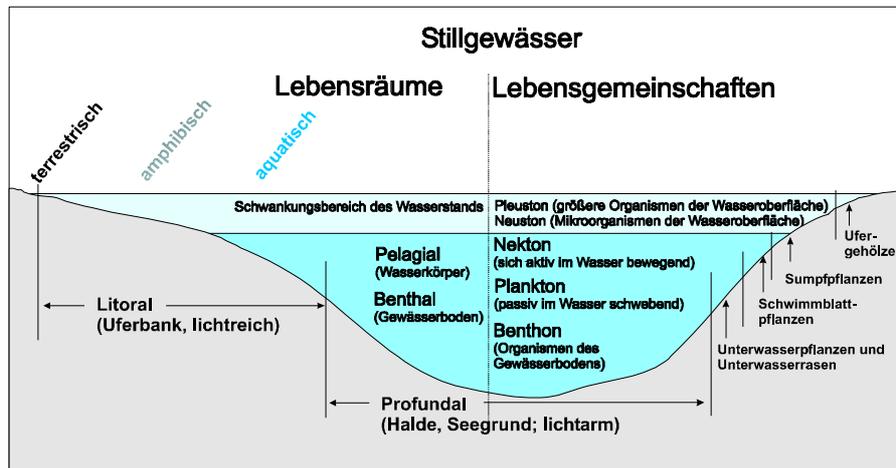
Lebensräume und Lebensgemeinschaften im See

Obwohl sich jeder See, Weiher oder Tümpel vom anderen fast individuell unterscheidet, lassen sich doch Gemeinsamkeiten in der Einteilung ihrer Lebensräume und Lebensgemeinschaften finden, und zwar deshalb, weil die einzelnen Teilbereiche eines jeden Stillgewässers ganz wesentlich von drei Faktoren geprägt werden: von der Größe und der Tiefe des betreffenden Gewässers sowie von der Intensität bzw. Reichweite des Lichteinfalls. Man unterscheidet zunächst die Freiwasserregion, das Pelagial, von der Bodenregion, dem Benthal. Das Benthal wiederum lässt sich noch weiter unterteilen: in die Uferregion, das Litoral, und in die lichtarme bzw. lichtlose Tiefenregion, das Profundal (siehe Schema). Von vorrangigem Interesse ist in dieser Broschüre das Litoral, das als Verlandungsbereich den besonderen Schutz des Biotopschutzgesetzes genießt. Geht man zum Beispiel bei einer Wanderung

an einem See auf einen der fast allgegenwärtigen Angelstege hinaus, durchquert man im Verlandungsbereich die nachfolgend beschriebenen Zonen: Erlenbruchwald oder Streuwiese, Sumpf- und Röhrichtgürtel, Schwimmblattgürtel, die Zone der untergetauchten Wasserpflanzengesellschaften und Armluchteralgenrasen; „im Idealfall“, sollte man hinzufügen, denn die Realität sieht bei den meisten Seen heute anders aus. Typische Erlenbruchwälder beispielsweise wird man mittlerweile allenfalls in kleinen Resten finden. Sie wurden zumeist durch Wirtschaftswälder ersetzt oder die Flächen in Acker- bzw. Grünland umgewandelt.

Streuwiese und Erlenbruchwald

Ein gedanklicher Streifzug durch die Uferzonen beginnt mit der Streuwiese, der typischen Seeufer-Wiese, die im Frühjahr und Frühsommer mit Blumen übersät ist. Diese beeindruckende Vielfalt konnte nur entstehen und erhalten bleiben, weil dieses Grünland seit Jahrhunderten regelmäßig gemäht wurde.



Schema der Lebensräume und Lebensgemeinschaften eines Stillgewässers (verändert nach Hutter et al. 1993)

Wegen des hohen Sauergrasanteils eignet sich das Mähgut jedoch kaum als Viehfutter. Vielmehr fand es früher nur als Einstreu in Viehställen Verwendung – daher der Name Streuwiese.

Durch die jährlich wiederkehrende, späte Mahd bildete sich eine artenreiche Pflanzengemeinschaft heraus, die an die wechsellagenhaften Verhältnisse angepasst ist. Besonders ins Auge fallen je

nach Bestand die tiefblauen Blütenbecher des Lungen-Enzians (*Gentiana pneumonanthe*) oder des Schwalbenwurz-Enzians (*Gentiana asclepiadea*), die kugeligen Blütenstände des Teufelsabbisses (*Succisa pratensis*), die Kerzen der Mücken-Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*) und die fast schwarzen Blütenstände des Großen Wiesenknopfes (*Sanguisorba officinalis*). Wenn die Streuwiesen (die in Heft 5 dieser Broschürenreihe zusammen mit den Nasswiesen ausführlicher behandelt werden) jedoch nicht regelmäßig einmal im Jahr gemäht werden, weil für Stalleinstreu kaum noch Bedarf besteht, dann verbuschen sie in wenigen Jahren. Schnell breiten sich Weidengebüsche (*Salix spec.*) und Schwarz-Erlen (*Alnus glutinosa*) aus und auch der Faulbaum (*Frangula alnus*) stellt sich ein. Langfristig bildet sich so zwar der unfertypische Erlenbruchwald aus, die artenreichen Streuwiesen gehen jedoch verloren. Beschleunigt wird dieser Vorgang durch den Eintrag von Nährstoffen über Niederschläge (v.a. Stickoxide) oder durch das Eindringen nährstoffreichen Drainagewassers aus benachbartem Ackerland in die ehemals nährstoffarmen Uferstreifen.



Der Fohrenweiher bei Ravensburg ist ein vom Grundwasser gespeister See, der flächendeckend mit bultigem Steifseggen-Ried verlandet.

Sumpf- und Röhrichtgürtel

Streuwiese und Erlenbruchwald stehen normalerweise deutlich oberhalb des Wasserspiegels. Sie können aber bei hohem Wasserstand vorübergehend überflutet werden, ohne dass die dort lebenden Tiere und Pflanzen ernsthaften Schaden nehmen. Wesentlich mehr Feuchtigkeit, ja sogar Nässe, muss der dem Erlenbruchwald seewärts folgende Großseggen-Gürtel aushalten. Im Großseggen-Gürtel können – abhängig von der Entstehungsgeschichte, dem Wasserhaushalt, dem Nährstoffangebot, dem Basenreichtum oder der Bodenart – unterschiedliche Seggenarten dominieren. Die Steife Segge (*Carex elata*), die mit ihren Wurzeln ständig im Wasser steht, bildet dichte, einzelstehende Horste, sogenannte Bulte aus. Dagegen entwickeln die Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), die Schlank-Segge (*Carex acuta*; syn. *C. gracilis*) oder die Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) eher rasenartig geschlossene Bestände.

An der fortschreitenden Verlandung haben die Seggen einen wesentlichen Anteil, da ihre abgestorbenen Reste schlecht verrotten und unter Wasser als Torf erhalten bleiben. Auf diese Weise hebt sich der Großseggen-Gürtel

mit der Zeit, wandert seewärts und die verrotten Reste füllen allmählich die Bereiche zwischen den Bulten auf. Mit zunehmender Trockenheit zur Landseite hin werden die Bulte dann immer kleiner und sterben allmählich ab, um den Pflanzen Platz zu machen, die den Übergang zur Streuwiese bzw. zum Flachmoor einleiten.

An die noch relativ niedrig wachsenden Seggen schließt sich seeseitig der Gürtel mit den hochwüchsigen Röhrichtpflanzen an. Bei ihnen sind nicht nur die Wurzeln, sondern bereits Teile des Sprosses die meiste Zeit des Jahres überflutet. Am häufigsten wird der Röhrichtgürtel von Schilf (*Phragmites australis*) aufgebaut.

Im Alpenvorland kann auch das Schneidried (*Cladium mariscus*) die Rolle des Schilfs übernehmen. Diese andernorts inzwischen recht selten gewordene Pflanze trägt ihren Namen völlig zu Recht, denn der Versuch, ein Blatt mit der Hand abzureißen, wird höchstwahrscheinlich mit einem tiefen Schnitt enden.

Besonders im Herbst und Winter auffällige Röhrichtpflanzen sind die Rohrkolben, wobei der Breitblättrige Rohrkolben (*Typha latifolia*) wesentlich häufiger ist als der Schmalblättrige Rohrkolben (*T. angustifolia*). Die samtig

schwarzbraunen, bis 30cm langen Kolben (Fruchtstände) lösen sich erst im Laufe des Winters auf, um ihre in feinste Haare gekleideten Samen zu entlassen.

Besonders im Uferbereich sehr nährstoffreicher Gewässer kann auch die Gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) Röhrichte bilden.

Ebenfalls im Übergangsbereich vom Großseggen- zum Röhrichtgürtel wächst die weiß blühende Schlangenzunge (*Calla palustris*), auch Sumpf-Calla, Drachenzunge oder Schweinsohr genannt. Ihr Hauptverbreitungsgebiet liegt in Nordeuropa und ihre natürlichen Vorkommen in Baden-Württemberg beschränken sich auf Oberschwaben.

Eine weitere Sumpfpflanze zieht aufgrund ihrer grünen kugeligen Stachel-Früchte besondere Aufmerksamkeit auf sich: der Ästige Igelkolben (*Sparganium erectum*). Er kann im Übrigen, wie manch andere Röhrichtpflanze auch, in ganz kleinen, nur wenige Quadratmeter großen Stillgewässern – beispielsweise in Kiesgrubentümpeln – vorkommen.

Dem Schilf vorgelagert ist an manchen Uferabschnitten ein Binsengürtel, der vor allem aus der Grünen Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) besteht. Diese Pflanzen mit ihren charakteristischen blaugrünen, bis 3 m langen

Stängeln und den dunkelbraunen, pinseligen Blütenköpfchen sind gegenüber mechanischer Beanspruchung durch Wellenschlag noch unempfindlicher als das Schilf. Da sie zudem noch tiefer in das Wasser vordringen (bis etwa 1,5 Meter Wassertiefe) sind die Seebirsens die seeseitige Begrenzung der Röhrichtgesellschaft.

Auch weniger große Pflanzenarten können Röhrichte bilden. Als



Das Röhricht der Grünen Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) ist dem Schilfgürtel vorgelagert; es kann bis 1,50 m tief ins Wasser vordringen.

Beispiel sei das Kleinröhrich der Echten Sumpfbirse (*Eleocharis palustris* s. Abb. nächste Seite) genannt, das sich gerne an gestörten Uferbereichen und an Pionierstandorten einstellt.

Der Schwimmblattgürtel

Auf den Schilfgürtel und die Binsfelder folgt die Zone der eigentlichen Wasserpflanzen, wobei Binsen und Schwimmblattgesellschaften meist fließend ineinander übergehen. Besonders charakteristisch für diese Gesellschaft sind die beiden häufigsten und damit auch allseits bekannten Seerosengewächse: die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*, siehe Titelfoto) und die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*). Diese Pflanzen wurzeln im Schlamm des Seegrunds, erreichen mit langstieligen Schwimmblättern die Wasseroberfläche und entfalten ihre Blüten knapp darüber.

Weitere Mitglieder der Schwimmblattgemeinschaft sind der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia* syn. *Polygonum amphibium*), der Bereiche mit geringer Wassertiefe besiedelt und stark wechselnde Wasserstände besser erträgt als andere Pflanzenarten des Schwimmblattgürtels.

Das Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*) bevorzugt mäßig nährstoffreiches, saures Wasser in flachen Moortümpeln. Die Seekanne (*Nymphaoides peltata*), die in sehr nährstoff- und basenreichen, flachen Gewässern milder Klimlagen wächst, findet man in Baden-Württemberg vor allem in Altwässern des nördlichen Oberrheins. Letzteres gilt auch für die Wassernuss (*Trapa natans*), die bundesweit als stark gefährdet (Rote Liste 2) gilt.

Die Früchte tropischer Wassernussarten dienen in Asien als Nahrungsmittel. Auch unsere heimische Wassernuss wurde früher genutzt. Bei Ausgrabungen steinzeitlicher Siedlungen wurden große Mengen aufgebrochener Wassernüsse gefunden. Sie waren ganz offensichtlich für die Menschen damals eine wichtige Nahrungsquelle und wurden wahrscheinlich sogar regelrecht angebaut.

Während die bisher aufgeführten Pflanzenarten der Schwimmblattzone noch in der Regel in Gewässerboden verankert sind, schwimmen die folgenden auf der Wasseroberfläche und ihre Wurzeln hängen frei im Wasser. Zu diesen Schwimmpflanzen gehören der Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*) mit seinen kleinen weißen Blüten, die ebenfalls weißblühende Krebschere (*Stratiotes aloides*), deren urwüchsige Vorkommen in Baden-Württemberg ausgestorben sind. Die Vorkommen des Schwimmfarns (*Salvinia natans*) sind auf einige Altarme des nördlichen Oberrheins beschränkt. Mit 7 Arten sind bei uns die Wasserlinsengewächse (*Lemnaceae*) vertreten, von denen die Kleine Wasserlinse (*Lemna*



Hier dominiert der rosa blühende Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) den Schwimmblattbereich im Vordergrund; dahinter wächst das Kleinröhrich der Echten Sumpfbirse (*Eleocharis palustris*) und im Hintergrund ein Steifseggen-Ried (NSG „Segete“ auf der Höri).

minor) am weitesten verbreitet ist. Innerhalb der Wasserlinsengewächse bildet die Teichlinse (*Spirodela polyrrhiza*) noch mehrere Wurzelfäden aus, die 5 *Lemma*-Arten nur einen. Die in Baden Württemberg 1949 zum letzten mal nachgewiesene Zwerglinse (*Wolffia arrhiza*) - die kleinste Blütenpflanze der Welt - besitzt, wie ihr Name schon sagt (griechisch „a“ bedeutet =„ohne“, „rhiza“ bedeutet „Wurzel“), überhaupt keine Wurzeln mehr.

Die Lebensgemeinschaft der Unterwasserpflanzen

An den Bereich der Schwimmblattpflanzen schließt sich seeseitig die Zone der völlig untergetauchten, der submersen Wasserpflanzen an. In dieser Gemeinschaft herrschen meist verschiedene Laichkraut-Arten (*Potamogeton crispus*, *P. lucens*, *P. pectinatus*, *P. perfoliatus*) vor, doch auch das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) ist häufig beteiligt. Etwas empfindlicher gegen Eutrophierung ist das verwandte Quirlblütige Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*), das in Baden-Württemberg als gefährdet gilt. Die Laichkräuter und die beiden Tausendblatt-Arten leben zwar weitgehend unter Wasser, entfalten aber ihre Blüten meist über der Wasseroberfläche.



Das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) wurzelt im Gewässergrund.

Charakteristisch für nährstoffreiche Seen ist das Vorkommen des Sumpf-Teichfadens (*Zannichellia palustris*) oder der Kanadischen Wasserpest (*Eloдея canadensis*) in untergetauchten Pflanzengesellschaften. Die aus Nordamerika stammende Wasserpest hat 1836 in Irland und 1859 in Berlin Fuß gefasst. Nach einer explosionsartigen Ausbreitung bis in die Mitte des 20sten Jahrhunderts konnte man sie in den meisten Gewässern finden, obwohl hierzulande nur weibliche Pflanzen vorkommen. Die vegetative Vermehrung funktioniert also ausgezeichnet. Gleiches gilt für die ebenfalls aus Nordamerika stammende, aber später eingewanderte Nuttalls Wasserpest (*Eloдея nuttallii*), die auch in stark verschmutzten Gewässern gedeiht.

In der Zone der untergetauchten Wasserpflanzen-Gesellschaften kommen noch weitere Pflanzenarten vor, die erwähnt werden sollen. Das Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) ist in stickstoffreichen Gewässern ziemlich häufig und kann regelrechte „Unterwasserdickichte“ bilden. Es trägt seinen Namen zu Recht, denn beim Anfassen fühlt es sich rau und spröde an. Viel seltener und bevorzugt in den wärmebegünstigten Tieflagen kann man das Zarte Hornblatt (*Ceratophyllum submersum*) finden.

Interessante heimische Wasserpflanzen sind der Echte Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*) und der etwas häufigere Südliche Wasserschlauch (*Utricularia australis*). Im Gegensatz zu ihren Verwandten, die v.a. in Moorgewässern gedeihen, können diese beiden Arten auch den submersen (untergetauchten) Wasserpflanzengürtel des Verlandungsbereiches von „normalen“ Seen besiedeln. Um ihre gelben, an Löwenmäulchen erinnernden Blüten entwickeln und über der



Der Südliche Wasserschlauch (*Utricularia australis*) fängt Kleinlebewesen mit seinen Fangblasen. Dieses Exemplar hat bereits zwei Überwinterungsknospen gebildet.

Wasseroberfläche entfalten zu können, brauchen sie zusätzlich zu den aus dem Wasser aufgenommenen Nährstoffen organische Nahrung. Diese wird in Form von Kleinkrebsen und anderem Plankton nach dem Unterdruckprinzip mit Hilfe spezieller Fangblasen aus dem Wasser herausgefangen. Haare auf der Innenseite der Blasen scheiden dann Enzyme ab, mit denen die Beute „verdaut“ wird. Der Südliche Wasserschlauch blüht häufig auch unter Wasser, ist in unseren Breiten jedoch nicht zur Samenbildung fähig. Er vermehrt und verbreitet sich hier aus-

schließlich vegetativ. In dicht gepackten Überwinterungsknospen (Turionen oder Hibernakeln genannt) überdauert er die kalte Jahreszeit am Gewässerboden.

Bei einer Aufzählung von charakteristischen Pflanzenarten der Tauchblattzone von Stillgewässern dürfen im sommerwarmen Oberrheingebiet das Große und das Kleine Nixenkraut nicht vergessen werden. Während das stachelige Große Nixenkraut (*Najas marina*) nährstoffreiche bis sehr nährstoffreiche Gewässer besiedelt und salztolerant ist, reagiert das Kleine Nixenkraut (*Najas minor*) viel empfindlicher auf eine Gewässer-Eutrophierung. Die beiden weiteren Nixenkrautarten, das Mittlere (*Najas marina* subsp. *intermedia*) und das Biegsame Nixenkraut (*Najas flexilis*), bevorzugen sehr sauberes Wasser und wurden in Baden-Württemberg bislang nur am Bodensee und im Hochrhein nachgewiesen.

Wiesen aus Armleuchteralgen

Noch tiefer als die untergetauchten Wasserpflanzen können Armleuchteralgen (*Characeen*) der Gattungen *Chara* und *Nitella* in einen See vordringen. Besonders in kalkreichen, nährstoffarmen und somit sehr klaren Seen finden sie die besten Lebensbedingungen. Armleuchteralgen kommen mit geringem Lichtgenuss aus und bilden dichte unterseeische Rasen. Diese Characeen-Rasen verschwinden jedoch bei stärkerer Nährstoffanreicherung des Wassers, weil dadurch die Planktonbildung gesteigert wird. Große Mengen an Plankton führen zu erhöhter Wassertrübung und die Lichtdurchdringung nimmt ab.



Die Rasen aus Armleuchteralgen (Hintergrund) bilden den seeseitigen Abschluss des Verlandungsbereiches; im Vordergrund ein blühender Gras-Froschlöffel (*Alisma gramineus*).

Ufer-, Teichboden- und Schlammbodenvegetation

Natürlich oder künstlich verursachte beträchtliche Wasserstandsschwankungen erschweren bzw. verhindern die Ausbildung der Schwimm- und Tauchblattzone im Verlandungsbereich. Bei Niedrigwasser tauchen spärlich besiedelte oder ganz offene Schlammböden auf, die noch ausreichend Feuchtigkeit für die Entwicklung der Ufer-, Teichboden- und Schlammbodenvegetation besitzen. Die einjährigen Arten dieser kurzlebigen Pflanzengemeinschaften können sich in den zeitlich oft eng begrenzten Perioden, während denen ihre Standorte feucht oder

nur wenige Zentimeter überschwemmt sind, vermehren. Sie bilden eine große Anzahl von Samen, die nach erneuter Überflutung im Gewässerboden lange Zeit überdauern können. Sind die Verhältnisse für sie günstig – trocknet beispielsweise ein Tümpel aus oder wird ein Weiher im Sommer abgelassen – keimen sie noch nach vielen Jahren oder sogar Jahrzehnten wieder aus und der Lebenszyklus beginnt von vorn.

Ein typischer Vertreter dieser Gesellschaft ist, wie der Name schon sagt, der unscheinbar weißlich blühende, ca. 10 cm hohe Schlammling (*Limosella aquatica*). Eine weitere, hier beheimatete Blütenpflanze ist beispielsweise der hell-lila blühende Schild-Ehrenpreis (*Veronica scutellata*). Beide Pflanzen gehören ebenso zu den gefährdeten Arten wie die in Baden-Württemberg v.a. im Alpenvorland verbreitete Zypergras-Segge (*Carex bobemica*) und das Braune Zypergras (*Cyperus fuscus*). Letzteres kann an nährstoffreichen Standorten bis zu 30 cm hoch wachsen, meist messen die dünnen, grasartigen Blätter jedoch nur wenige Zentimeter.

Die Zwergbinsen-Gesellschaften finden sich von Natur aus in Überschwemmungslandschaften, also in Flussauen, feuchten Senken und flachen Stillgewässern mit erheblichen Schwankungen des Wasserstands. Diese ursprünglich periodisch überfluteten, bzw. trockenfallenden Standorte sind durch großflächige Entwässerung, Flussregulierung oder Auffüllung heute sehr selten geworden. Eine Auswertung der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland (KORNECK & SUKOPP 1988) kommt aufgrund des Gefährdungsgrades der betreffenden Arten zur Einstufung der Schlammbodenvegetation an zweiter Stelle der gefährdeten Vegetationstypen der Bundesrepublik.



Wird ein Teich im Sommer abgelassen (gesömmert), kann sich die Teichbodenvegetation entfalten (Tiefweiher im Altdorfer Wald).

Einen wichtigen Ersatzlebensraum in unserer Kulturlandschaft haben die Pflanzenarten der Schlamm Bodenvegetation in ablassbaren Fischteichen gefunden. Diese wurden in der Vergangenheit von Zeit zu Zeit über Sommer trocken liegen gelassen, gesömmert, wie es in der Fachsprache der Teichwirte heißt. Auch kommt es immer wieder vor, dass in trockenen Jahren oder bei einer defekten Ablassvorrichtung auch im Sommer oder Spätsommer weite Uferbereiche trocken fallen und den Teichboden-Arten das Keimen ermöglichen.

Intensivierung der Fischzucht oder Umwidmung in Angelgewässer führten häufig dazu, dass die Weiher nur noch im Herbst abgelassen wurden oder über viele Jahre angestaut blieben – mit entsprechend negativen Auswirkungen auf die Teichbodenvegetation. Will man die Teichbodenvegetation erhalten, müssen die Weiher von Zeit zu Zeit gesömmert werden.



See-Brachsenkraut (*Isoetes lacustris*) im Feldsee.

Brachsenkraut-Gesellschaft

Nur in der sandigen bis schlammigen Uferzone des Feldsees und des Titisees im Hochschwarzwald kommt in Baden-Württemberg die Brachsenkrautflur vor. Sie wächst im klaren, nährstoff- und kalkarmen Wasser in lockeren Beständen im selten trockenfallenden Bereich zwischen der Mittelwasserlinie und 2-5 m Tiefe. See-Brachsenkraut (*Isoetes lacustris*)

und Stachelsporiges Brachsenkraut (*Isoetes setacea* syn. *I. echinospora*), die verwandtschaftlich zu den Farnpflanzen zählen, sind hier die charakteristischen Arten. Wassertrübung durch Nährstoffeinträge und mechanische Beanspruchung durch Badebetrieb gefährden diese seltenen Pflanzenarten.

Tiere im Verlandungsbereich

Kinderstube für Fische

Der Name Laichkraut verrät die ökologische Bedeutung der Laichkraut-Gesellschaft im See: Im dichten Blätterwald laichen viele Fischarten ab. Da dieser Pflanzengürtel sehr produktiv ist und viel Schutz bietet, dient er gleichermaßen als Kinderstube und Speisekammer für Fischbrut und Jungfische. Vergleichsweise häufige und weit verbreitete Friedfischarten in Seen und Weihern sind Rotaugen (*Rutilus rutilus*) und Brachsen (*Abramis brama*). Meist weniger zahlreich und in manchen Stillgewässern fehlend kommen Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*), Karpfen (*Cyprinus carpio*) und Schleie (*Tinca tinca*) vor, während Ukelei (*Alburnus alburnus*), Giebel (*Carassius auratus gibelio*), Karausche (*Carassius carassius*), Bitterling (*Rhodeus sericeus amarus*) und Moderlieschen (*Leucaspis delineatus*) eher Raritäten darstellen.

Reiche Friedfischbestände sind Nahrungsgrundlage für Raubfische. Der Hecht (*Esox*

lucius) – auch er laicht im Flachwasser, ja sogar auf überschwemmten Wiesen – ist zweifellos der bekannteste unter ihnen. Gut getarnt steht er am liebsten nahezu reglos zwischen den Wasserpflanzen. Durch einen kräftigen Schlag mit der Schwanzflosse schießt er dann plötzlich nach vorn und greift sich seine Beute.

Ein weiterer Räuber laicht mit Vorliebe im Schilf und in der Wasserpflanzenregion: der Wels (*Silurus glanis*), unsere größte Fischart.

Fast in jedem Stillgewässer kommt auch der Barsch (*Perca fluviatilis*) vor.

Die Vorkommen von Zander (*Stizostedion lucioperca*) und Aal (*Anguilla anguilla*) gehen häufig auf Besatzmaßnahmen zurück.

In Fließ- und Stillgewässern der Oberrheinebene kann man im Flachwasserbereich fast regelmäßig den kleinen Sonnenbarsch (*Lepomis gibbosus*) beobachten. Er wurde schon zu Ende des 19. Jahrhunderts als Zierfisch aus Nordamerika eingeführt und konnte sich vielerorts etablieren.



Der Hecht (*Esox lucius*) lauert fast regungslos im Versteck und stößt blitzschnell auf seine Beute zu.

Lebensraum für Amphibien

Wohl jeder, der einmal am Ufer eines Sees oder Teichs entlang gegangen ist, wird schon Frösche ins Wasser springen gesehen haben. Meist sind es Vertreter der Grünfrösche, wie man die See-, Teich- und Wasserfrösche zusammenfassend nennt. Nach wie vor sind die

Verwandschaftsverhältnisse im Grünfrosch- oder *Rana esculenta-lessonae*-Komplex nicht ganz geklärt.

Ein sehr lautes und schnelles „äpp-äpp-äpp“-Rufen stammt vom inzwischen recht selten gewordenen Laubfrosch (*Hyla arborea*), der sich anhand dieser Rufe am besten nachweisen lässt.

Im Gegensatz zu Erdkröten (*Bufo bufo*) und Grasfröschen (*Rana temporaria*), die sehr früh im Jahr – oft noch bei Eisbedeckung – abtauchen und dann alsbald das Gewässer wieder verlassen, suchen Wasserfrösche in der Regel keine speziellen Sommer- oder Winterquartiere auf. Den Sommer verbringen sie im Uferbereich, den Winter überbrücken sie im Schlamm eingegraben.

Im Juni oder Juli ist bei den Frühläichern – den Erdkröten, Gras- und Springfröschen (*Rana dalmatina*) – die Entwicklung der Kaul-



Lebensraum der Grünfrösche (*Rana esculenta-lessonae* Komplex) ist der Uferbereich von Stillgewässern.

quappe zum Jungtier abgeschlossen. Die kleinen Kröten und Frösche kommen dann – bevorzugt nach einem warmen Regen – in großer Zahl an Land, ein Phänomen, das früher als „Froschregen“ bekannt war. Heute gehört schon eine große Portion Glück dazu, ein solches Phänomen bewundern zu können.



Der Kammolch (*Triturus cristatus*), der größte aber auch seltenste Molch in Baden-Württemberg, ist ein gewandter Schwimmer. Zur Paarungszeit fallen die Männchen durch ihren gezackten Rücken auf.

Vor allem in kleinen Stillgewässern ist eine andere Amphibiengruppe zu Hause, die Molche. Recht häufig findet man dabei den Bergmolch (*Triturus alpestris*), bei dem das Männchen im frühjährlichen Hochzeitskleid durch seine rötliche Bauchseite besonders auffällt. Doch es ist immer wieder erstaunlich, wie sich beispielsweise in einem kleinen Kiesgrubengewässer, das durch Abgrabungen „so nebenher“ entstanden ist, gelegentlich so seltene Molcharten wie der Kammmolch (*Triturus cristatus*; s. Abb. S. 21) einfinden und halten können.

Ein kurzer Abstecher in die Reptilienwelt sei hier erlaubt: Gar nicht so selten lässt sich im Verlandungsbereich eines Sees oder Weihers die Ringelnatter (*Natrix natrix*) beim Schwimmen und Tauchen beobachten. Diese Zone gehört nämlich zu ihrem typischen Lebensraum, in dem sie als Räuber vorwiegend Amphibien, aber auch kleine Fische erbeutet.

Ideale Brutstätte für Vögel

Wenn man einen Haubentaucher (*Podiceps cristatus*) – den Wasservogel mit den beiden pinselförmigen „Ohren“ am Kopf – im späten Frühjahr im Schilfröhricht verschwinden sieht, kann ein Nest nicht weit sein. Während der Haubentaucher den schützenden Schilfgürtel jedoch nur zum Brüten und Schlafen aufsucht und ansonsten im freien Wasser nach Fischen jagt, hält sich sein kleiner Vetter, der Zwergtaucher (*Tachybaptus ruficollis*) in der Brutzeit überwiegend in Ufernähe und in kleineren Gewässern auf. Auch das Blässhuhn (*Fulica atra*) bevorzugt zur Nahrungssuche die Ufernähe.

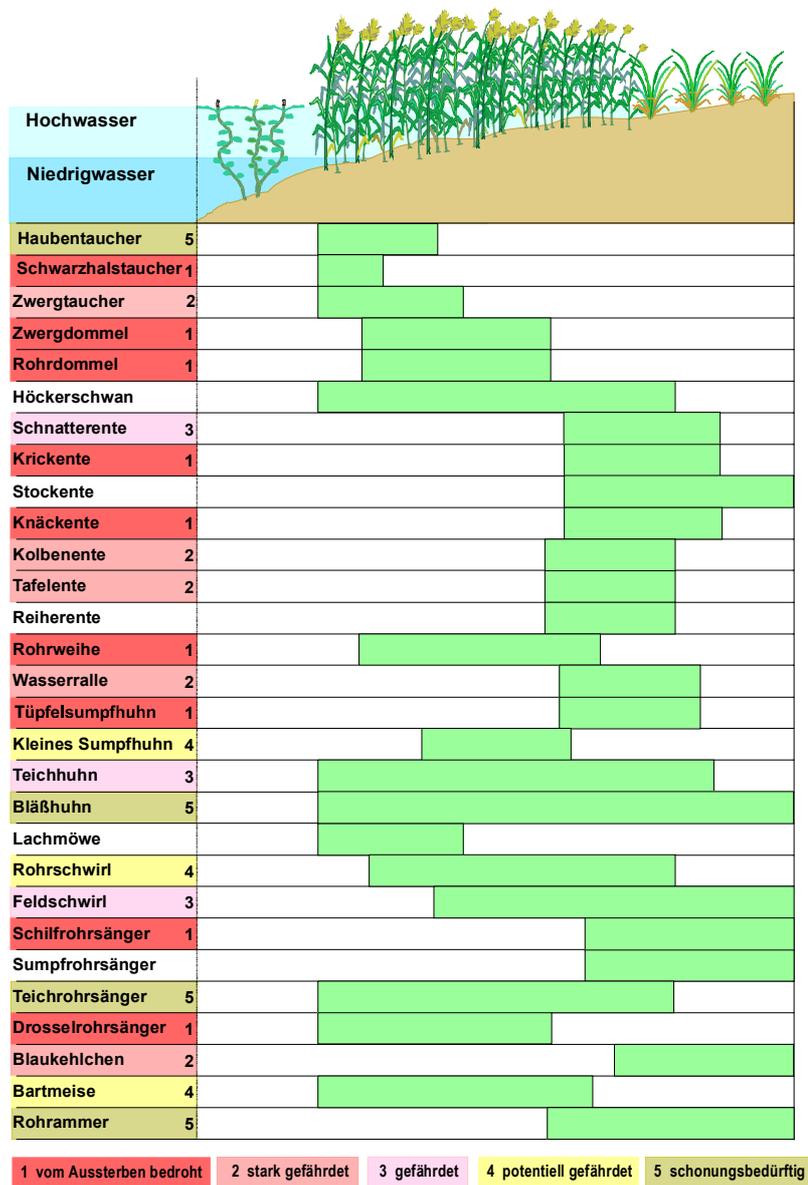
Noch viele andere, teilweise sehr selten gewordene Vogelarten haben ihren Nahrungs- und Brutraum im Verlandungsbereich der Seen. Die Rohrdommel (*Botaurus stellaris*) ist inzwischen in Baden-Württemberg fast ausgestorben. Die Zerstörung großer Schilfgebiete, Gewässerverschmutzung und zuneh-

mender Freizeitdruck (Angler, Surfer etc.) werden als vorrangige Ursachen hierfür angesehen.

Auch die Zwergdommel (*Ixobrychus minutus*) ist vom Aussterben bedroht. Ihr landesweiter Bestand von ca. 300 Brutpaaren in den 50er-Jahren war 1980 auf ca. 50 geschrumpft und wird derzeit auf 20-30 Paare geschätzt.

Typische Bewohner des Verlandungsbereichs sind die Rohrsänger (Gattung *Acrocephalus*). Sie werden beim Brutgeschäft bisweilen vom Kuckuck „heimgesucht“ und peppeln dann, durch Instinkte gezwungen, das geschlüpfte Riesenjunge auf.

Lachmöwen (*Larus ridibundus*) bevorzugen bultenreiche Verlandungsgebiete und bilden an manchen Seen große Kolonien. Schon früher gab es Bestrebungen, Möwenkolonien wegen ihres Nutzens für die Landwirtschaft – etwa durch das Vertilgen von Engerlingen – zu schützen, beispielsweise am Altshäuser Weiher. Anno 1864 schlug das „Schulheisser Amt“ von Altshausen dem Königlichen Hofkammeramt als Eigentümer des Weihers vor, die Fischerei vom 1. April bis 31. Juli ruhen zu lassen, damit der „überaus nützliche Vogel“ nicht beim Brüten gestört würde.



Bevorzugte Nistbereiche (grün) verschiedener Brutvögel in der Verlandungszone. Gefährdungsgrade nach der Roten Liste Baden-Württemberg (Stand Ende 1995).

Grafik in Anlehnung an HÖLZINGER 1987



Der Zwergtaucher (*Tachybaptus ruficollis*) brütet im seeseitigen Bereich des Röhrichtgürtels.



Das Blaukelchen (*Luscinia svecica*) hat seinen baden-württembergischen Verbreitungsschwerpunkt in der nordbadischen Oberrheinebene.

Reservoir der Artenvielfalt bei den „Wirbellosen“

Den wenigen Wirbeltier-Arten, deren Lebensraum im Verlandungsbereich liegt, stehen tausende hier vorkommende wirbellose Tierarten gegenüber. Auffällige Wirbellose im Verlandungsbereich sind die Insekten und unter diesen die Libellen. Vor allem so gewandte Flieger wie beispielsweise die Große Königslibelle (*Anax imperator*) oder die Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*), zwei der schönsten, größten und weit verbreiteten Arten, wird schon jeder beim Revier-Patrouillenflug beobachtet haben.

Man kann die Libellen nach den Habitatansprüchen ihrer Larven in Arten-Gruppen einteilen. Mehr oder weniger streng an bestimmte Lebensräume gebunden sind:

Moorarten, die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) sei hier als Beispiel genannt, entwickeln sich vorzugsweise in Schlenken von Hoch- und Übergangsmooren.

Sumpfartern leben als Larven in Sümpfen, Seggenrieden, Flachmooren und Verlandungsbereichen, wie dies etwa bei der Falkenlibelle (*Cordulia aenea*) der Fall ist.

Fließgewässerarten, wie z.B. die Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*) besiedeln Quellen, Bäche und Flüsse.

Kleingewässerarten haben Larven, die ein Austrocknen der Tümpel oder kleinen Teiche ertragen, weil sie sich im Schlamm eingraben. Die Blutrote Heidelibelle (*Sympetrum sanguineum*) beispielsweise ist an solche wechsellässigen Verhältnisse angepasst.

Großgewässerarten (z.B. Große Königslibelle) brauchen für ihre Entwicklung Stillgewässer, die nie trockenfallen.

Pionierarten, wie beispielsweise der Plattbauch (*Libellula depressa*), besiedeln gerne frisch entstandene Stillgewässer.

Ubiquisten, auch Generalisten genannt, wie z.B. die Große Pechlibelle (*Ischnura elegans*), sind sehr anpassungsfähig und können sich in mehreren Gewässertypen entwickeln.

Insgesamt sind im Verlandungsbereich die Insekten sehr artenreich vertreten. Hinter Oberbegriffen wie: Wasserwanzen, Steinfliegen, Eintagsfliegen, Köcherfliegen, Schwimmkäfer, Wassertreter, Wasserkäfer, Zuckmücken, Stechmücken, Schnaken, Waffel-, Schweb- und Schlammfliegen, Netzflügler verstecken sich hunderte von Arten, deren Entwicklung im Wasser stattfindet. Selbst unter den Schmetterlingen konnten einige Arten den Verlandungsbereich erobern. Die Wassermotte (*Acentropus niveus*) z.B. bringt auch flügellose Weibchen hervor, die nur noch zur Paarung an die Wasseroberfläche steigen, also ihr ganzes Leben im Wasser verbringen.

Krebstiere kommen im Verlandungsbereich in drei Größenklassen vor.

Im Millimeterbereich sind es die Kleinkrebse, die durch die Blattfußkrebse (*Phyllopada*), die Muschelkrebse (*Ostracoda*) und die



Die Plattbauchlibelle (*Libellula depressa*), hier ein männliches Exemplar, entwickelt sich als Pionierart gerne in frisch entstandenen Tümpeln.



Kamberskreb (*Orconectes limosus*) in der Armeleuchteralgen-Zone eines Baggersees am Oberrhein.

Ruderfußkrebse (*Copepoda*) vertreten sind. Zu den Blattfußkrebsen gehören die freischwimmenden Wasserflöhe. Muschelkrebse, so genannt wegen ihres zweischaligen Panzers, leben überwiegend am Gewässergrund. Beispiele für Ruderfußkrebse sind die Hüpferlinge und Schwebekrebse. Die Kleinkrebse machen den größten Bestandteil des



Die bis 4 mm große und nicht seltene Sackmilbe (*Limnochares aquatica*) lebt räuberisch im Uferbereich am Gewässergrund und an Wasserpflanzen.

Zooplanktons aus und sind die wesentliche Nahrungsquelle für Jungfische.

Im Zentimeterbereich kann man den gewöhnlichen Flohkreb (*Gammarus pulex*), den Flussflohkreb (*Gammarus roeselii*) und die Wasserasel (*Asellus aquaticus*) finden, die systematisch bereits zu den höheren Krebsen (*Malacostraca*) zählen.

Den Dezimeterbereich decken die Flusskrebse ab, ebenfalls höhere Krebse. Zu nennen sind

hier der mit dem inzwischen sehr seltenen Edelkreb (*Astacus astacus*) verwandte Sumpfkreb (*Astacus leptodactylus*), der aus dem Einzugsgebiet des Kaspischen Meeres eingeführt wurde, und der Kamberskreb (*Orconectes limosus*). Letzterer, auch Amerikanischer Flusskreb genannt, stammt aus Nordamerika und besiedelt gerne den Uferbereich von Baggerseen.

Die Spinnentiere sind nur mit wenigen Spinnenarten, z.B. mit der Wasserspinne (*Argyroneta aquatica*), aber mit vielen Wassermilbenarten vertreten (Sackmilbe s. Abb.).

Weichtiere (*Mollusca*) besiedeln den Verlandungsbeereich als Muscheln (*Bivalvia*) oder Schnecken (*Gastropoda*). Während die kleinen Muschelarten wie die häufige Hornfarbene Kugelmuschel (*Sphaerium corneum*) höchstens 14 mm Länge erreichen, kann die Große Teichmuschel (*Anodonta cygnea*) bis 20 cm lang werden. Die etwa 50 Wasser-

schneckenarten lassen sich in zwei Gruppen einteilen: die „Wasser-Lungenschnecken“, deren Mantelhöhle eine Lunge darstellt, und die „Vorderkiemer“, die mit einer in der Mantelhöhle liegenden Kieme atmen. Ein nicht zu übersehender, häufiger Vertreter der Wasser-Lungenschnecken ist die bis 6 cm hohe Spitzschlamm Schnecke (*Lymnaea stagnalis*).

Die Spitze Sumpfdeckelschnecke (*Viviparus contectus*) kommt in der nordbadischen Oberrheinebene vor und weist zwei unter den Vorderkiemern verbreitete Eigenschaften auf: sie ist eingeschlechtlich und kann ihr Gehäuse mit einem Deckel verschließen. Interessant an dieser Art ist, dass die Weibchen lebende Junge zur Welt bringen.

Im Verlandungsbereich leben aber noch viele weitere Arten allgemein weniger beachteter Tierstämme.

Die Ringelwürmer teilen sich auf in die räuberischen oder blutsaugenden Egeln (*Hirudinea*) und die Wenigborster (*Oligochaeta*). Besonders in Aquarianerkreisen als Futtertier bekannt ist der Schlammröhrenwurm (*Tubifex tubifex*), ein Oligochät.

Die Plattwürmer stellen mit den Strudelwürmern (*Turbellaria*) etwa 200 Süßwasserarten, von denen viele im Verlandungsbereich leben.

In den Verwandtschaftskreis der Rundwürmer gehören die Rädertierchen (*Rotatoria*), von denen in Mitteleuropa über 1000 Arten bekannt sind. Sie sind durchschnittlich nur 0,2-0,4 mm groß, können aber in nährstoffreichen Gewässern im Sommer zu tausenden in einem Liter Wasser nachgewiesen werden.

Auch Tierstämme, deren meiste Arten im Meer beheimatet sind, kommen mit einigen Arten hier vor.

Die Tentakelträger stellen 15 Süßwasserarten aus der Klasse der Moostierchen (*Bryozoa*). Diese wachsen als Kolonien auf Steinen, Holz oder Wasserpflanzen. Die miteinander körperlich in Verbindung stehenden, etwas

an Polypen erinnernden Einzeltiere sind nur 1 bis 2 mm groß.

Die Nesseltiere sind mit der Klasse der Süßwasserpolyphen (*Hydrozoa*) vertreten. Die meisten Arten heften sich als Polypen auf beliebigen Unterlagen fest. Eine frei schwimmende Art, die Süßwassermeduse (*Craspedacusta sowerbyi*) mit etwa 2 cm Durchmesser, wurde im vorigen Jahrhundert aus Ostasien eingeschleppt.

Von den Schwämmen gibt es im Süßwasser nur die Kieselschwämme (*Silicea*) mit 6 heimischen Arten.

Enorme Bedeutung im Stoffwechselgeschehen eines Verlandungsbereichs haben die Urtiere, die zu den Einzellern zählen. Zusammengefasst sind hier die Geiseltiere (*Flagellata*), die Wurzelfüßler (*Rhizopoda*), zu denen die Amöben zählen, die Strahlenfüßer (Actinopoda) mit den im Wasser schwebenden Sonnentierchen (*Heliozoa*) und die Wimpertierchen (*Ciliata*).

Tiere in Tümpeln und Hülen

Die Tier-Lebensgemeinschaften von Tümpeln sind durch einen entscheidenden Faktor geprägt: Diese Kleingewässer können austrocknen. Je nach Dauer der Wasserführung entwickelt sich eine unterschiedliche Tier- und Pflanzenwelt. Bereits ein bis zwei Wochen nach der Wasserfüllung hat sich eine erstaunlich reichhaltige Plankton-Gesellschaft ausgebildet, bestehend aus Bakterien, Algen, Amöben, Wimpertierchen, Kleinkrebsen und anderen mikroskopisch kleinen Tieren. Diese haben die „Trockenzeit“ als Dauerstadien bzw. Dauereier im Boden überlebt. Stechmücken (*Culex pipiens*) und viel Zuckmücken-Arten (*Chironomidae*) legen ihre Eier bevorzugt in Tümpeln ab. Ihre Larven ernähren sich von Plankton und Detritus (tote organische Bestandteile der Wasserlebewesen). Bleibt das Wasser länger stehen, dann kön-



Gelbbauchunken laichen vorzugsweise in neu entstandenen Kleingewässern.

nen sich auch höhere Tiere entwickeln. Die wunderschön grün-weiß marmorierte Wechselkröte (*Bufo viridis*) begnügt sich dabei mit kleinen, flachen, vegetationsarmen bis vegetationslosen Tümpeln oder sogar größeren Pfützen. Gleiches gilt für die Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und die auf der Bauchseite gelb-schwarz gefärbte Gelbbauchunke (*Bombina variegata*). Größere und tiefere Gewässer sind diesen Amphibien oft schon zu groß, weil dort Fische als Jäger ihrer Larven oder möglicherweise andere Froschlurche als Konkurrenten vorkommen. Nur einige Zentimeter in den Grundwasserbereich hinabreichende, kleine Kiesgrubengewässer am Waldrand, oft sogar nur wassergefüllte Wagenspuren über verdichtetem Boden bieten beispielsweise ideale Voraussetzungen für eine rasche und erfolgreiche Unken-Entwicklung.

In nur selten überstauten, flachen Geländemulden oder in Gräben, die nur periodisch Wasser führen, kommt gelegentlich ein urzeitlich anmutendes Tier vor, der Kiefenfuß oder Große Rückenschaler (*Triops cancriformis*). Er gehört wie die Wasserflöhe zu den Blattfußkrebsen. Der erwachsen etwa 10 Zentimeter lange Triops ist von einem

schildförmigen Panzer bedeckt, das Hinterende läuft in zwei lange Schwanzfäden aus. Die versteinerten Vorfahren dieser Art belegen, dass der heute noch lebende Krebs seit rund 200 Millionen Jahren weitgehend unverändert überdauert hat. Seine Eier können im ausgetrockneten Schlamm mehrere Jahre überleben. Allerdings ist das wärme-liebende Tier ausgesprochen selten. Hierzulande findet man es nur an wenigen Stellen in der Rheinebene.

Als dauernd Wasser führende Stillgewässer beherbergen die Hülen prinzipiell eine ähnliche Flora und Fauna wie Weiher und Teiche. Sie sind ökologisch besonders bedeutend, weil sie oft die einzigen Wasserstellen auf der sonst gewässerarmen Alb sind. In ihrem Uferbereich finden sich Großseggen und Schilf und oft weisen sie eine reichhaltige Libellenfauna auf. Außerdem bieten die Hülen, neben Steinbruchgewässern, praktisch die einzigen Laichmöglichkeiten für Amphibien auf der Alb.

Wie alle Kleingewässer verlanden Hülen besonders schnell. Auf der Alb finden sich daher alle Verlandungsstadien von offenen Wasserflächen über Schwingrasen bis hin zu Riedflächen oder durch Schilf gekennzeichnete kleine Feuchtgebiete inmitten der umgebenden Kulturlandschaft.

Gefährdung

Wie bereits mehrfach angeklungen, verändern sich Seen und Kleingewässer nicht nur durch den natürlichen Prozess der allmählichen Verlandung, sondern auch durch gewolltes oder ungewolltes menschliches Zutun. Solche Gefährdungen und Beeinträchtigungen waren der Anlass, die Lebensräume „Verlandungsbereiche stehender Gewässer“ sowie „Hülen und Tümpel“ unter den besonderen Schutz des Biotopschutzgesetzes zu stellen.

Verlust an Wasserflächen

Die gravierendste Beeinträchtigung für kleine Weiher, Teiche, Tümpel und Hülen ist zweifellos ihre totale Beseitigung. Sie wurden entwässert, trockengelegt, mit Bauschutt, Müll und Gartenabfällen verfüllt, mit der Planierfraße zugeschoben. Manche Weiher wurden zur Gewinnung von Kulturland auch einfach nicht mehr angestaut. Dass dies jedoch kein neuer Trend ist, beweist das Beispiel der Blitzenreuter Seenplatte nordwestlich von Ravensburg. Dieses Gebiet umfasst heute noch höchstens 70 Hektar Wasserfläche – Häcklerweiher, Buchsee, Vorsee und Schreckensee. Um 1750, so lässt sich aus alten Karten und Aufzeichnungen ersehen, gab es dort ein ausgeklügeltes, von den Mönchen der Benediktinerabtei Weingarten angelegtes Weihersystem. Es umfasste damals insgesamt rund 255 Hektar. Steigender Bedarf an Nahrungsmitteln aufgrund der Bevölkerungszunahme, produktivere Landbaumethoden und die Einführung der Milchwirtschaft führten dazu, dass sich

die Fischproduktion im Vergleich zum Landbau auf der gleichen Fläche nicht mehr lohnte. Somit wurden in den letzten 250 Jahren etwa 180 Hektar Wasserfläche im Wesentlichen zu Äckern und Wiesen umfunktioniert. Auch in den letzten Jahrzehnten verschwanden noch viele Stillgewässer. Beinahe überall, wo entsprechende Untersuchungen durchgeführt wurden, stellte sich heraus, dass 50 - 90% der ehemals vorhandenen Wasserflächen von Tümpeln, Teichen, Weihern, Seen, Altwässern und Altarmen vor allem in jüngster Zeit verloren gegangen sind.

Begründet wurde die Zerstörung dieser Gewässer oft mit dem Vorwand, sie seien Brutstätten von Stechmücken oder anderem „Ungeziefer“. In der Regel dürften jedoch Landgewinnung und die Beseitigung von Bearbeitungshindernissen die vorrangigen Ziele gewesen sein. Gelegentlich blieb nach größeren Trockenlegungs-Aktionen noch ein kleines Feuchtgebiet übrig, oft aber erinnert nur noch ein Gewann-Name an die ehemalige Existenz eines Stillgewässers.

Vernichtend für die Lebensgemeinschaften des Verlandungsbereichs wirkt sich auch die Absenkung des Wasserspiegels aus. Dies betrifft vor allem die Verlandungsberei-



Dieses Kleingewässer, ein Toteisloch, ist nahezu vollständig verfüllt.

che der größeren Seen (z.B. des Federsees), die auf diese Weise in mehr oder weniger gut nutzbares Kulturland überführt wurden. Die Regeneration eines neuen und vollständigen Verlandungsbereichs weiter seewärts braucht jedoch ihre Zeit; so kann beispielsweise die Etablierung eines Schilfröhrichts oder eines Großseggenbüschels Jahrzehnte dauern. Aufgrund der verschiedenen Ausbreitungsstrategien und Individuenzahl der einzelnen Arten kann davon ausgegangen werden, dass die Artenzusammensetzung der Lebensgemeinschaften des neuen Verlandungsbereichs gegenüber dem zerstörten unterschiedlich und verarmt ist.

Eine weitere negative Auswirkung der Wasserspiegelabsenkung von Stillgewässern kann die Zerstörung kulturhistorischer Denkmäler sein. Wie Beispiele von Schweizer Seen zeigen, können dadurch ganze Mudde- oder Seekreidepakete in Bewegung geraten und archäologisch bedeutsame Bodenschichten mitreißen. Hinzu kommt, dass die im nassen Uferbereich seit Jahrtausenden lagernden Holzreste von Feuchtbodensiedlungen bei solchen Aktionen trocken fallen und mit Sauerstoff in Berührung kommen. Unter sol-

chen Bedingungen verrotten diese wertvollen Belege alter Kulturen jedoch binnen weniger Jahre.

Eintrag von Nähr- und Schadstoffen

Viele Seen und Kleingewässer sind durch eine in den letzten Jahrzehnten schnell fortschreitende Verlandung bedroht. Die wichtigste Ursache für diese Entwicklung ist der übermäßig hohe Eintrag von Nährstoffen, die sogenannte Eutrophierung. Spielten hierbei früher direkt in die Gewässer eingeleitete häusliche Abwässer eine große Rolle, sind heutzutage v.a. Einschwemmungen aus nicht sachgemäß oder zu intensiv gedüngtem Acker- oder Wirtschaftsgrünland in der unmittelbaren Nachbarschaft für die Eutrophierung verantwortlich. Der Nährstoff-Eintrag erfolgt dabei durch abfließendes Oberflächenwasser (z.B. nach starken Niederschlägen), durch Sickerwasser oder über Drainagen, die direkt ins Gewässer münden. Auch unsachgemäß ausgebrachte Gülle in unmittelbarer Nähe von Kleingewässern oder abgelagertes Schnittgut führt wegen der Auswaschung von Nährstoffen durch Niederschläge zur Eutrophierung.



Der Rohrkolbengürtel um diesen kleinen Weiher weist auf eutrophe Verhältnisse hin. Auswaschungen aus dem Altgraslager werden das Wasser noch zusätzlich aufdüngen.

Bei der Nährstoffanreicherung wirken sich vor allem Phosphate negativ aus. Phosphate stehen den Wasserpflanzen normalerweise nur in geringer Menge zur Verfügung und begrenzen daher ihr Wachstum, ihre Zufuhr wirkt somit als Düngung. Dies gilt besonders für das Phytoplankton, das sich aus etlichen Algenarten und den zu den Bakterien gehörenden Blaualgen zusammensetzt. In überdüngten

Stillgewässern kommt es daher regelmäßig zu Algenmassenentwicklungen mit zahlreichen negativen Folgen.

Eine Folge ist die verstärkte Wassertrübung, der wegen des Lichtmangels zunächst die in größerer Tiefe wachsenden Pflanzen wie beispielsweise Armleuchteralgen zum Opfer fallen. Mit fortschreitender Nährstoffbelastung und Trübung verschwinden dann aber auch zunehmend die anderen untergetaucht lebenden Pflanzen. Am längsten halten sich daher die Schwimmpflanzen.

Eine weitere Folge ist die vermehrte Ablagerung der reichlich vorhandenen, abgestorbenen Biomasse von Plankton und Algenwatten

auf dem Gewässergrund. Die eingetragenen Nährstoffe sind damit nicht entschärft, denn zur externen Düngung kommt die sogenannte interne Düngung hinzu. Solange in den Ablagerungen Sauerstoff vorhanden ist, ist das im Wasser enthaltene freie Phosphat nach einer chemischen Reaktion mit Eisen im Sediment festgelegt und damit aus dem Nährstoffkreislauf eliminiert. Wird aber in einem nährstoffreichen See oder Weiher durch mikrobielle Abbauprozesse die Schicht über dem Seegrund sauerstofffrei, dann ändern sich die chemischen Voraussetzungen entscheidend. Das bei Anwesenheit von Sauerstoff praktisch wasserunlösliche, im Sediment festgelegte Eisen(III)-Phosphat wandelt sich bei Abwesenheit von Sauerstoff in wasserlösliches Eisen(II)-Phosphat und gelangt wieder ins freie Wasser, wo es erneutes Algenwachstum anregt. Unter Sauerstoffmangel bauen die schnell arbeitenden, sauerstoffbedürftigen Bakterien die abgestorbenen Planktonmassen nicht mehr ab und es entsteht im Laufe der



Die hohe Nährstoffbelastung dieses kleinen Sees erkennt man auf den ersten Blick. Den Bereich des Schwimmbblattgürtels nehmen hier Faulschlammfetzen und Algenwatten ein.

Jahre eine immer dicker werdende Schlamm-schicht, weil Bakterien, die ohne Sauerstoff die organischen Substanzen zersetzen, viel langsamer arbeiten. Bei ihrer Tätigkeit entstehen u.a. Schwefelwasserstoff, der für den Gestank des Faulschlammes verantwortlich ist, und Methangas. Wenn größere Methangasblasen aufsteigen, ziehen sie häufig Fetzen aus Faulschlammhäuten mit sich, die dann teils an der Oberfläche schwimmen und teils im Wasser hängen. Im Umfeld dieser Fetzen und darauf wachsen dann wiederum Algen und die fädig wachsenden Algen bilden regelrechte Teppiche. Wenn diese Algen dann absterben, wiederholt sich das Spiel und beschleunigt die Verlandung solcher Stillgewässer.

Wenn sich die Abbauprozesse in einem eutrophierten Stillgewässer auf absoluten Sauerstoffmangel umstellen und der hochgiftige Schwefelwasserstoff entsteht, spricht man vom „Umkippen“. Das dabei einsetzende Fischsterben ist nur ein auffälliges Indiz für ein allgemeines „Dahinsiechen“ der meis-

ten Lebewesen. Nur wenige Spezialisten aus Artengruppen wie Bakterien, Algen, Würzelfüßler, Geißel- und Wimpertierchen sind in der Lage, mit diesen Verhältnissen fertig zu werden bzw. davon zu profitieren. Unter den vielzelligen Tierarten ertragen der Schlammröhrenwurm und die Larven einiger Zuckmückenarten sehr hohe Eutrophierungsgrade. Hervorragend angepasst sind die sogenannten Rattenschwanzlarven der Schwebfliegengattung *Eristalis*, die sogar in Jauchegruben leben können. Ihr „Rattenschwanz“ stellt in Wirklichkeit eine bis zu 5 cm Länge ausfahrbare Atemröhre dar, die sie vom Sauerstoffgehalt des Wassers unabhängig machen.

Neben der übermäßigen Zufuhr von Nährstoffen kann der Eintrag von Schadstoffen aller Art zu einer existenziellen Bedrohung für die wassergebundene Tier- und Pflanzenwelt werden. Besonders gefährdet sind wegen ihres verhältnismäßig geringen Wasservolumens Tümpel und andere kleine Stillgewässer. Beispiele für solche Schadstoffe sind Motorenöl, Benzin und Pflanzenbehandlungsmittel (Pestizide, Herbizide).

Auch mit Müll können Schadstoffe wie Farb- und Lösungsmittelreste, Kosmetika etc. in die Gewässer gelangen. In erster Linie jedoch verletzt der Müll den ästhetischen Eindruck, den die betroffenen Gewässer bei „normalen Menschen“ hinterlassen.

In Stillgewässern mit weichem Wasser (geringer Kalk-Gehalt) besteht häufig das Problem der Versauerung. Verursacht wird sie vor allem durch den Eintrag von Schwefeldioxid und Stickoxiden über die Luft. In Wasser gelöst, senken diese Stoffe den pH-Wert und bewirken, dass Fließ- und Stillgewässer zumindest zeitweise (nach Aufnahme größerer Mengen von Niederschlags- oder Schmelzwasser) saurer werden. Durch saures Wasser werden u.a. giftige Aluminium-Ionen aus dem Boden freigesetzt. Fische z.B. sind in



Leider verwechseln manche Zeitgenossen unsere Kleingewässer mit Müllgruben.

saurem Wasser krankheitsanfälliger, ihre Kiemen und Schleimhäute werden angegriffen. Ihr Laich und auch der von Amphibien neigt in saurem Wasser zur Verpilzung und stirbt oftmals ab.

Da Schwefel- und Stickoxide auf dem Luftweg über weite Strecken transportiert werden, versauern selbst abgelegene Gewässer, die bisher vom Menschen wenig beeinflusst waren. In Baden-Württemberg sind davon vor allem die Seen im Schwarzwald betroffen.

Intensive Freizeitnutzung

Auch Badebetrieb und Sportfischerei führen nicht selten zu Störungen im Verlandungsreich. Haben viele Sportfischer Zugangsrecht zu einem Gewässer, so entstehen in der Regel zahlreiche Angelplätze mit den damit ver-

Wichtige **Gefährdungsursachen** für Tümpel, Hü-
len, Weiher, Teiche und Verlandungsbereiche
von Seen

- ⊘ Beseitigung von Wasserflächen (Zuschütten,
Trockenlegen)
- ⊘ Absenkung des Wasserspiegels
- ⊘ Uferverbauung
- ⊘ Eutrophierung (Eintrag von Nährstoffen)
- ⊘ Eintrag von Schadstoffen (z. B. Pflanzenschutzmittel)
- ⊘ Ablagerung von organischem Abfall (Heu,
Schnittgut, Holzreste etc.) in Gewässernähe
- ⊘ Ablagern oder Hinterlassen von Müll aller Art
- ⊘ Versauerung
- ⊘ Unkontrollierter starker Badebetrieb
- ⊘ Intensive Freizeitfischerei
- ⊘ Intensive Teichwirtschaft

bundenen Trittschäden. Oft werden auch Stege gebaut, die den gesamten Verlandungsgürtel durchschneiden. Bei häufiger Nutzung und zunehmender Dichte dieser Seezugänge können sich die störungsfreien Zeiten und Zwischenbereiche derart reduzieren, dass eine erfolgreiche Brut für viele Wasservögel und für im Röhricht brütende Singvögel unmöglich wird. Eine Erholung des Brutvogelbestands nach Einstellung des Angelbetriebs belegt die störenden Auswirkungen dieser Freizeitbetätigung (SUDMANN et al. 1996). Dass intensiver Badebetrieb erhebliche Trittschäden verursacht, liegt auf der Hand. Bade-

seen mit zertrampelter Ufervegetation sind leider keine Seltenheit.

Da sich Wasserpflanzen gerade beim Angeln als hinderlich erweisen, wurden in Angelgewässern gar nicht selten Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*) ausgesetzt. Je nach Besatzdichte und Alter der ausgesetzten Fische ist schon nach wenigen Jahren mit einem vollständigen Verlust der Wasservegetation zu rechnen. Eine „Teilentkrautung“, die eigentlich gewünscht wird, ist mit Graskarpfen nur möglich, wenn ihr Bestand reguliert werden kann, also in ablassbaren Teichen.

Intensivierung der Teichwirtschaft

Eine Intensivierung der Teichbewirtschaftung zieht oft Folgen nach sich, die mit Naturschutzziele kaum zu vereinbaren sind. So wirkt sich besonders eine starke Fütterung wegen der damit verbundenen Eutrophierung des Gewässers nachteilig aus.

Problematisch sind auch Desinfektionskalkungen, weil sie den Wasserchemismus verändern, auf den sich die Tier- und Pflanzenarten des jeweiligen Gewässers eingestellt haben.

Eine moderat betriebene Teichwirtschaft steht allerdings nicht unbedingt im Widerspruch zum Naturschutzgedanken. So hat sich beispielsweise das Ablassen der

Teiche im Herbst als nicht allzu großes Problem herausgestellt, wenn rechtzeitig im Frühjahr angestaut wird, um den laichenden Amphibien eine Chance zur Fortpflanzung zu geben. Viele wirbellose Tiere überstehen nämlich die Kälteperiode eingegraben im nassen Schlamm Boden der stehen gebliebenen Pfützen ohne größeren Nachteil.

Für einen Weiher kann das Trockenliegen im Winter, die Winterung, sogar von Vorteil sein. Durch den Zutritt von Sauerstoff kommt es zur Mineralisierung (Abbau organischer Bestandteile) des Schlamm Bodens, wobei sich die Höhe der Schlammdecke ver-

ringert. Das Ablassen mit nachfolgender Winterung bremst so die Verlandung und trägt damit zum Erhalt des Stillgewässers bei. Die Entnahme von Fischen (in einem eutrophen Gewässer kann ohne Zufütterung mit einem Ertrag von über 100 kg pro Hektar und Jahr gerechnet werden) ist für den Verlandungsbereich als positiver Beitrag anzusehen, da mit der Biomasse dem Gewässer Nährstoffe entzogen werden.

Schutzmaßnahmen

Aus den Gefährdungsfaktoren ergibt sich eine ganze Reihe von Ansatzpunkten für einen besseren Schutz der oft stark bedrohten Verlandungsbereiche von Seen und Weihern. Dazu kann jeder seinen Beitrag leisten: Vor allem beim Baden, aber auch beim Wandern sollte man generell auf das Betreten des Verlandungsbereichs verzichten. Bereits vorhandene Trampelpfade sind dabei kein Alibi, denn schließlich bleiben sie nur durch fortgesetzte Benutzung erhalten. Der nasse Boden reagiert hier besonders empfindlich auf Tritt. Auch werden Vögel gestört, die im Schilf brüten oder Nahrung suchen.

Wer sich zum Baden einen Weg durch den Verlandungsbereich bahnt, schädigt nicht nur die Röhricht- und Wasserpflanzen, sondern stört auch die Lebensgemeinschaft im Seeboden. Daher sollten zum Baden prinzipiell nur etablierte Plätze benutzt werden.

In diesem Zusammenhang ist an die Behörden und Gemeindeverwaltungen zu appellieren, aktiven Uferschutz zu betreiben. Dazu gehört zum einen die Ausweisung und Anlage von Badeplätzen an beliebten Badegewässern, um den oft kaum zu vermeidenden Besucherandrang wirkungsvoll zu lenken. Andererseits sollten die zu schützenden Uferbereiche wirkungsvoll versperrt werden.

Die Ufer von Seen und Weihern sollten möglichst nicht ausgebaut werden, auch nicht im Ortsbereich. Erweist sich eine Befestigung

jedoch als unumgänglich, so muss sie flach geneigt und umweltverträglich gestaltet werden, um die Flachwasserzone bestmöglich zu erhalten.

Für kleine Tümpel, Hülen und Weiher ist die wichtigste Schutzmaßnahme die Sicherung ihres Fortbestands. Häufig wurden die Kleingewässer von Landwirten und anderen Landnutzern nur als Bearbeitungshindernisse oder nutzlose Fläche angesehen und verfüllt. Dies ist mit Inkrafttreten des „Biotopschutzgesetzes“ verboten und kann bestraft werden. Gleiches gilt auch für Handlungen die zu einer Verschlechterung der Qualität des Biotops führen. So darf beispielsweise in unmittelbarer Nähe von Stillgewässern nicht Dünger, Gülle oder Pflanzenschutzmittel ausgebracht oder hier Mist, Altheu, Schnittgut, Schutt oder Müll gelagert werden, wenn dadurch das Gewässer erheblich beeinträchtigt wird.

Dies gilt selbstverständlich auch im Uferbereich größerer Seen. Ein ausreichend breiter Randstreifen ist für die Verlandungszone bereits ein wirksamer Schutz. Ferner muss sichergestellt sein, dass kein Sickersaft aus Silos in diese Gewässer gelangt. Auch das Abspritzen von Gülle- und Mistwagen in unmittelbarer Nähe von Stillgewässern sollte unterbleiben.

Oft ist die Ausbaggerung oder Entschlammung der letzte Ausweg, beispielsweise einen durch menschlichen Einfluss stark verlandeten ablassbaren Weiher oder einen teilweise zugeschütteten Tümpel zu erhalten. Um allzu grobe Fehler bei solchen radikalen Maßnahmen zu vermeiden (z.B. Durchführung während des Abblaus bestimmter Amphibien oder der Brut störungsempfindlicher „Röhrichtvögel“), sollte stets eine Abstimmung mit der jeweils zuständigen Naturschutzbehörde erfolgen.

Bei Seen stößt ein Ausbaggern oder Entschlammern zumeist an finanzielle Grenzen. Hier kann aber durch Sanierung des Einzugsgebiets, das heißt durch den Bau von Kläran-



In angestauten Weihern (Auweiher bei Ellenberg) beschleunigt die Sedimentfracht der Zuflüsse die Verlandung. Hier wurde wegen Baumaßnahmen die Schlammschicht im Bereich des Damms abgebaggert.

lagen oder die Umleitung von Abwässern (Ringkanalisation), eine langfristige Nährstoffentlastung erreicht und so die Verlandung gebremst werden.

Erfreulicherweise ist in jüngerer Zeit in Hinblick auf den Erhalt und die Neuanlage kleiner Stillgewässer ein gewisser Umdenkprozess zu verzeichnen. Als Ersatz für verloren gegangene Tümpel und Weiher wurden z.B. bei Flurbereinigungen bereits verschiedentlich einige Kleingewässer neu geschaffen. Bei fachgerechter Durchführung sind dies sicher positiv einzuschätzende Entwicklungsmaßnahmen. Schon bei der Standortwahl muss aber bedacht werden, dass geschützte Biotope (wie etwa Nasswiesen, Röhrichte oder Riede) durch die Anlage der Tümpel nicht beeinträchtigt werden dürfen.

Bis sich in einem neugeschaffenen Kleingewässer die erwarteten, stabilen Lebensgemeinschaften eingestellt haben, können Jahrzehnte vergehen. Aus diesem Grund kann die Zerstörung eines intakten Kleingewässers mit

seinen Lebensgemeinschaften durch die Anlage eines Tümpels oder Weihers nicht gleichwertig ausgeglichen werden.

Die inzwischen allerorts angelegten Folientümpel (oft als Biotope bezeichnet) gelten als naturferne Kleingewässer. Meist sind sie im Siedlungsbereich oder ausgewiesenen Kleingartengebieten angelegt, für die der § 24 a NatSchG nicht gilt. In der freien Landschaft findet man sie oft an gewässeruntypischen Standorten, wie z.B. an Hängen oder in Sandgebieten und meist werden sie über die Trinkwasserversorgung oder Regenwasser von Dächern und Abdeckungen mit Wasser versorgt. Ihr Bewuchs setzt sich fast ausschließlich aus gekauften Röhricht- und Wasserpflanzen und nicht aus eingewanderten Wildpflanzen der Umgebung zusammen.

Aus pädagogischer Sicht stellen die „Biotope“ jedoch eine Bereicherung unserer Gärten dar, denn sie werden, sofern sie nicht „überpflegt“ werden, von vielen eindrucksvollen Tieren wie z.B. Libellen oder Wasserkäfern

Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen für Verlandungsbereiche und Kleingewässer

Jeder einzelne kann dazu beitragen:

- 4 Baden nur an Badeplätzen; naturnahe Uferbereiche nicht betreten, auf dem Weg zum Wasser nicht durchs Schilf trampeln
- 4 beim Wandern entlang von Gewässern auf den Wegen bleiben
- 4 Bootsfahren und Surfen nur auf größeren Gewässern, dabei den Schilf- und Schwimmblattgürtel großzügig (mindestens 60m) aussparen
- 4 am Gewässer Lärm und Müll vermeiden

Freizeitfischer sollten beim Angeln Rücksicht walten zu lassen, das heißt:

- 4 keine neuen Trampelpfade oder Stege anlegen
- 4 Schongebiete, geschützte Gewässerabschnitte und Schonzeiten (Brutzeiten bestimmter Vogelarten) respektieren
- 4 auf intensives Anfüttern wegen der damit verbundenen Eutrophierung des Gewässers verzichten
- 4 jeden Abfall, auch abgerissene Angelschnüre entfernen

Landwirte leisten ihren Beitrag zum Gewässerschutz, wenn sie

- 4 einen Randstreifen zum Gewässer ungedüngt lassen
- 4 mit Pestiziden in Gewässernähe besonders vorsichtig umgehen
- 4 keinen Silosickersaft ins Gewässer gelangen lassen
- 4 keine organischen Abfälle oder Mist in Gewässernähe ablagern
- 4 keine landwirtschaftlichen Geräte – vor allem Gülle- und Mistwagen – direkt am Gewässer reinigen
- 4 Kleingewässer tolerieren und nicht verfüllen

Behörden bringen den Gewässerschutz voran, wenn sie:

- 4 Gewässerschutzzonen einrichten
- 4 auf Uferverbauungen verzichten oder bereits bestehende Verbauungen renaturieren
- 4 Wasserflächen erhalten und, wo möglich, neu anlegen
- 4 bei größeren Seen das Einzugsgebiet durch Verbesserung von Kanalisation und Kläranlagen sanieren

schnell besiedelt und können hier, unmittelbar und ohne Schäden in der freien Natur anzurichten, beobachtet werden.

Literatur

- BAUR, W. (1980): Gewässergüte bestimmen und beurteilen. - 144 S., Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin.
- BERTSCH, K. (1930): Die Entwicklung der oberschwäbischen Seen. - Aus der Heimat 43: 179-184, Stuttgart.
- BRONNER, G. (1994): Höhlen und Dolinen. - Biotope in Baden-Württemberg 2, 21 S., LfU (Hrsg.), Karlsruhe.
- DEHUS, P. (2000): Fische in Baden-Württemberg - Lebensraum Seen und Weiher. - Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg, 128 S., Stuttgart.
- DILEWSKI, G. & SCHARF, B. W. (1991): Erfahrungen mit der Gewässerentkrautung durch Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella* VAL.) in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse einer Umfrage. - Mitt. Pollichia 78, 175 -187, Bad Dürkheim.
- ENGELHARDT, W. (1985): Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? - Kosmos Naturführer. 270 S., Stuttgart.
- HÖLL, N. & BREUNIG, TH. (Hrsg) (1995): Biotopkartierung Baden-Württemberg. Ergebnisse der landesweiten Erhebungen 1981-1989. - Beih. Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege Bad.-Württ. 81: 544 S., Karlsruhe.
- HÖLZINGER, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd.1 Gefährdung und Schutz, Teil 1 Artenschutzprogramm Baden-Württemberg: Grundlagen, Biotop-schutz.- Avifauna Baden-Württemberg 1.1, 722 S., Stuttgart.
- HÖLZINGER, J., BERTHOLD, P., KÖNIG, C. & U. MAHLER (1996): Die in Baden-Württemberg gefährdeten Vogelarten „Rote Liste“ (4.Fassung, Stand 31.12.1995). - Orn. Jh. Bad.-Württ.. 9 (1993), 1996: 33-90. Ludwigsburg.
- HUTTER, C.-P. (HRSG.), KAPFER, A. & KONOLD, W. (1993): Seen, Teiche, Tümpel und andere Stillgewässer. Reihe Biotopbestimmungsbücher. Weitbrecht-Verlag in K. Thienemanns Verlag. 153 S., Stuttgart.
- KONOLD, W. (1987): Oberschwäbische Weiher und Seen. Beih. Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege Bad.-Württ. 52: 634 S., Karlsruhe.
- KORNECK, K. & H. SUKOPP (1988): Rote Liste der in der BRD ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. - Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 19, 210 S., Bonn Bad Godesberg
- LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BAD.-WÜRTT. (2001): Arten, Biotope, Landschaft - Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten. Fachdienst Naturschutz - Allgemeine Grundlagen 1; 3. Auflage, Karlsruhe.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BAD.-WÜRTT. (2001): §24a-Kartierung Bad.-Württ. - Kartieranleitung. Fachdienst Naturschutz - Allgemeine Grundlagen 2; 5. Auflage, Karlsruhe.
- MATTERN, H. & BUCHMANN, H. (1983): Die Hülben der nordöstlichen Schwäbischen Alb – Bestandsaufnahme, Erhaltungsmaßnahmen. I. Albuch und angrenzende Gebiete. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 55/56: 101-166, Karlsruhe
- MATTERN, H. & BUCHMANN, H. (1987): Die Hülben der nordöstlichen Schwäbischen Alb – Bestandsaufnahme, Erhaltungsmaßnahmen. II. Härtsfeld. - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 62: 7-139, Karlsruhe.
- PFADENHAUER, J., LÜTKE TWENHÖVEN, F., QUINGER, B. & S. TEWES (1985): Trittbelastung an Seen und Weihern im östlichen Landkreis Ravensburg. - Beih. Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege Bad.-Württ. 45: 80 S., Karlsruhe.
- POSCHLOD, P., BAUER, U., GRUNICKE, U., HEIMANN, B. & KOHLER, A. (1993): Ökologie und Management periodisch abgelas-

sener und trockenfallender kleinerer Stillgewässer im oberschwäbischen und schwäbischen Voralpengebiet – Die Bedeutung der Diasporenbank für das Überleben der Schlammbodenvegetation. Landesanstalt für Umweltschutz Bad. Württ., Projekt „Angewandte Ökologie“ 7: 81-107, Karlsruhe.

RAHMANN, H., ZINTZ, K. & HOLLNAICHER, M. (1988): Oberschwäbische Kleingewässer: Limnologisch-faunistische Aspekte zur ökologischen Beurteilung. Beih. Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege Bad.-Württ. 56: 212 S., Karlsruhe.

REICHHOLF, J. (1988): Feuchtgebiete. -Mosaik Verlag, 223 S., München.

SCHARF, B. W. & EHLSCHEID, TH. (1992): Extensivierung der Fischerei - ein Beitrag zur Oligotrophierung von Seen. - Natur und Landschaft, 68 (11), 562-565, Bonn - Bad Godesberg.

SCHLICHTERLE, H. (1990): Archäologische Kulturdenkmale in kleineren Stillgewässern des südwestdeutschen Alpenvorlandes – Probleme ihrer Erhaltung. - In: ZINTZ, K., RAHMANN, H. & WEISSER, H. (HRSG.): Ökologie und Management kleinerer Stillgewässer. Margraf Verlag. Reihe Ökologie & Naturschutz 3: 379-391, Weikersheim.

SCHNEIDER, E. (1990): Die Nutzung kleinerer Stillgewässer für Freizeit und Tourismus. - In: ZINTZ, K., RAHMANN, H. & WEISSER, H. (HRSG.): Ökologie und Management kleinerer Stillgewässer. Margraf Verlag. Reihe Ökologie & Naturschutz 3: 395-403, Weikersheim.

SCHWAB, H. (1995): Süßwassertiere - Ein ökologisches Bestimmungsbuch.- Ernst Klett Schulbuchverlag, Stuttgart.

SUDMANN, S., DISTELRATH, F., MEYER, B. & P. BERNERT (1996): Auswirkungen der Einstellung des Angelsports auf den Brutvogelbestand am südlichen Teil des Altrhein Bienen-Praest. Natur und Landschaft, 71 (12), 536-540, Bonn - Bad Godesberg.

WINKLER, S. & SEIDEL, D. (1974): Verlandungssukzessionen bei den Kleinstökosystemen der Hülben. - Arch. Hydrobiol. 73 (1): 84-107, Stuttgart.

ZINTZ, K., STEINBERG, C., & WÄLDITSCHKA, G. (1993): Naturparadies See. Naturbuchverlag im Weltbildverlag. 128 S., Augsburg.

ANHANG

Auszug aus dem Naturschutzgesetz *

§ 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 Magerasen, 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.

(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

* Gesetz zur Änderung des Naturschutzgesetzes (Biotopschutzgesetz) vom 19. November 1991 - Gesetzblatt für Baden-Württemberg (GBl) Nr. 29 vom 30. November 1991; S. 701 - 713.

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 Biotopie 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 Verboten 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 Biotopie 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 Biotoptypen

Vorbemerkung:

1. Die nach § 24a besonders geschützten Biotopie 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 Biotoptyps 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 Biotopie 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 Biotopie, die nach ihrer Entstehung einer weitgehend natürlichen Entwicklung überlassen wurden und für den Standort typische Pflanzen- und Tierarten aufweisen. Als naturnah Wälder werden Wälder bezeichnet, deren Baumschicht weitgehend aus standortheimischen Baumarten besteht und die eine weitgehende Übereinstimmung von Standort, Waldbestand und Bodenvegetation aufweisen. (...)

2.3 Hülen und Tümpel einschließlich der Ufervegetation

Hülen (Hülben) sind von Menschenhand geschaffene oder geformte naturnahe offene Wasserstellen, die früher der Wasserversorgung von Mensch und Vieh dienten.

Tümpel sind naturnahe in der Regel abflußlose Kleingewässer von geringer Tiefe, die nicht ständig Wasser führen.

Besondere typische Arten der Hülen und Tümpel einschließlich der naturnahen Ufervegetation sind Arten der Verlandungsbereiche stehender Gewässer und folgende Arten: Sumpfquendel (*Peplis portula*), Kröten-Binse (*Juncus bufonius*), Sand-Binse (*Juncus tenageia*), Zypergras-Arten (*Cyperus* spp.), Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), Kreuzkröte (*Bufo calamita*), Wechselkröte (*Bufo viridis*).

2.5 Verlandungsbereiche stehender Gewässer

Verlandungsbereiche stehender Gewässer (Seen, Teiche, Weiher) sind Bereiche, in denen durch Ablagerung von Pflanzenteilen und Schwebstoffen eine allmähliche Aufhöhung des Gewässerbodens erfolgt. Erfasst sind Bereiche natürlicher Verlandungsprozesse mit einer Vegetationsabfolge von Unterwasser- oder Schwimmblattpflanzen über Röhricht- und Seggenbestände bis zu Ufergehölzen. Verlandungsbereiche sind auch dann erfasst, wenn die Vegetationsabfolge unvollständig oder unterbrochen ist.

Besondere typische Arten der Verlandungsbereiche stehender Gewässer sind:

Laichkraut-Arten (*Potamogeton crispus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton natans*), Strandling (*Littorella uniflora*), Nixenkraut-Arten (*Najas* spp.), Teichfaden (*Zannichellia palustris*), Rauhes Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*), Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), Weiße Seerose (*Nymphaea alba*), Tausendblatt-Arten (*Myriophyllum* spp.), Wasserfeder (*Hottonia palustris*), See-kanne (*Nymphoides peltata*), Brachsenkraut-Arten (*Isoetes* spp.) sowie Arten der Röhrichtbestände und Riede, der Zwischen- und Niedermoore, der Sümpfe oder der naturnahen Bruch-, Sumpf- und Auwälder.



Auch Baggerseen können sich zu wertvollen Biotopen entwickeln, wenn die Trennung in Natur- und Freizeitbereiche von Wassersportlern, Badefreunden und Anglern respektiert wird.

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*

* = in Bearbeitung

Weiteres Informationsmaterial zum Biotopschutz

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