

2 Möglichkeiten für Pflege und Entwicklung

In diesem Kapitel wird ausführlich dargestellt, welche Möglichkeiten es für Pflege und Entwicklung gibt und wie sich diese Maßnahmen auf den Biotop und die Biozönose auswirken (Reaktionsanalyse). Nach dem eigentlichen Pflege-Kapitel (2.1) wird auf die natürliche Entwicklung (s. 2.2, S.139ff), auf Nutzungsumwidmungen (2.3, S.142ff) und Pufferung und Erweiterung (2.4, S.144ff) eingegangen. Kapitel 2.5 (S.149ff) behandelt die Wiederherstellung und Neuanlage. Abschließend werden Vernetzungsgesichtspunkte (2.6, S. 165ff) dargestellt.

2.1 Pflege

Kapitel 2.1.1 "Traditionelle Bewirtschaftung" stellt alle an Kleingewässern früher und heute üblichen Maßnahmen dar, die in der Landschaftspflege durchgeführt werden und wurden. Diese bekommen den Kennbuchstaben **A** vorangestellt und werden fortlaufend numeriert (A1, A2 etc.).

Daran schließen sich zusätzliche Möglichkeiten der Pflege an, die zwar heute noch nicht üblich sind, dennoch in Erwägung gezogen werden sollten. Siehe Kapitel 2.1.2 "Weitere Pflegemöglichkeiten" Seite 125ff. Derartige Maßnahmen (= "was man alles machen kann") bekommen den Kennbuchstaben **B** und werden fortlaufend numeriert (B1, B2 etc.). Zunächst eine Übersicht über diejenigen Maßnahmen, welche im folgenden detailliert behandelt werden:

A: Erprobte Maßnahmen = Traditionelle Bewirtschaftung (s. Kap. 2.1.1, S.119ff)

- A1 Entschlammung und Entlandung
- A2 Mechanische Entkrautung
- A3 Einsatz von Graskarpfen zur Entkrautung
- A4 Abernten untypischer und nicht gefährdeter typischer Pflanzenbestände zur Detrophierung
- A5 Steuerung des Wasserstands
- A6 Einzäunung
- A7 Kalkung
- A8 Regulation des Gehölzaufwuchses bzw. Pflanzung
- A9 Mahd der Uferbereiche
- A10 Entfernung von geschlossenen Schwimmpflanzendecken
- A11 Mahd der Seigen
- A12 Torfstich

B: Weitere Pflegemöglichkeiten (s. Kap. 2.1.2, S.125, ff)

- B1 Beseitigung von Unrat und Müll
- B2 Abfischen und Verhinderung von Fischbesatz
- B3 Instandsetzung alter Dämme
- B4 Unterschutzstellung, Kauf und Pacht
- B5 Unterbindung von Drainageeinleitungen, Abwasserzuleitung etc.
- B6 Bau von Sedimentationsscheidern und Absetzbecken

- B7 Zuführung von unbelastetem Wasser
- B8 Selektive Ableitung von nährstoffreichem Tiefenwasser
- B9 Beseitigung unnötiger Uferverbauungen aus Holz, Stein oder Beton
- B10 Schilfmahd
- B11 Steuerung des Erholungsverkehrs
- B12 Kartierung, Überwachung der Sukzession und Dokumentation
- B13 Einsetzen von Pflanzen und Tieren
- B14 Schaffung von Flachwasserzonen und Inseln
- B15 Gestaltung vegetationsfreier Schlamm- oder Sandufer
- B16 Bereitstellung bestimmter Choriotope
Steinhäufen, Wurzelstubben, dürres Astwerk, Steilwände etc.
- B17 Einbringung künstlicher Nisthilfen: verankerte Brutflöße, Ansitzwarten, Nistkörbe, Nistkästen aus Holz, Fledermauskästen etc.
- B18 Altwasser-Pflegekonzept nach WEGENER (1991)
- B19 Gewässerpflegepläne für Altwässer nach den Grundzügen der Gewässerpflege des StMI (1987)
- B20 Pflegezyklen (nach WEGENER & GROSSER)
- B21 Rotationsmodell von WILDERMUTH & SCHIESS

Im Kap. 2.1.3 erfolgt zusammenfassend eine stichpunktartige Bewertung der Maßnahmen.

2.1.1 Traditionelle Bewirtschaftung

A1 Entschlammung und Entlandung

Allmählich zu verlanden ist das Schicksal aller Stillgewässer. Manchem Anlieger und Naturschützer erscheint das Zuwachsen eines Kleingewässers als ein Naturverlust. Von daher erklären sich die relativ häufig gestellten Anträge und Durchführungsbeispiele von Gewässererweiterungen oder Wiederaushub kleiner Sümpfe (Egelsee bei Oberwössen/TS; Großseggensümpfe südl. von Petting/TS; Weiheranlagen in Erlbruch, Lkr.KT).

Der Entschlammung als wichtiger Methode der Erhaltung von weitgehend verlandeten Kleingewässern kommt deshalb eine große Bedeutung in der Naturschutzpraxis zu. Grundsätzliche Überlegungen, wo dieser Eingriff sinnvoll ist und wo nicht, werden im Kap. 4.2.1.1 (S.183ff) angestellt. Technische Details und Ausführung werden im Kap. 5.1.1 (S.209ff) behandelt. Bei der Entschlammung werden die obersten, bes. nährstoffreichen Schichten des Sediments abgetragen. Dadurch wird gleichzeitig neuer Sedimentationsraum geschaffen.

WESTHUS (1987) gibt an, daß die Maßnahmen nur in der Zeit vom 1.9. bis 30.11. durchgeführt werden sollen, wobei mindestens ein Teil der Gelegetzone zu erhalten sei. WEGENER (1991: 152) meint, daß diese Maßnahme der entscheidende Sanierungseingriff ist, da die Nährstoffdepots in den Schlamm-schichten beseitigt, Methan- und Schwefelwasserstoffbildung unterbunden werden und der Wasser-

körper wiederhergestellt wird. Perioden des Trockenfallens (also wohl Sommer?) sollten genutzt werden, um die Kleingewässer "mit Technik zu befahren und zu räumen". Dies schädigt aber mit Sicherheit die Überdauerungsformen z.B. seltener Niederer Krebse. ZEIDLER (1991 mdl.) führt Entschlammungen "im Winterhalbjahr" mit einem Löffelbagger durch. PRETSCHER und WOIKE (beide 1991 mdl.) betonen die Notwendigkeit von gezielten Teilentlandungen. BLAB (1986b: 69) äußert sich zur Entlandung wie folgt: "Bei hohem Fallaubeintrag bzw. weitgehend verlandeten Kleingewässern [...] empfiehlt sich ein wenigstens teilweises Entlanden durch Ausbaggern, wobei aber auch nach diesen Tätigkeiten noch umfangreiche Flachwasserzonen erhalten sein müssen. Nach Möglichkeit sollte dabei ein Teil der Vegetation, verteilt auf mehrere kleine, gestreut liegende Komplexe, belassen werden (Refugien, Wiederausbreitungszentren für die Tierwelt), alternativ jeweils der Bewuchs einer Seite des Gewässers geschont werden. Die günstigste Zeitspanne für solche Maßnahmen stellen die Wochen zwischen Ende September und Anfang November dar. Hochwertige Pflanzenbestände sind dabei aber grundsätzlich bei solchen Entlandungsmaßnahmen auszunehmen." BLAB meint sogar, daß selbst dann, wenn keine Anzeichen von Eutrophierung oder Verlandung sichtbar sind, die Gewässer entschlammt werden müssen, sobald größere Teile des Bodens bedeckt sind. Zahlreiche gefährdete Pflanzenarten (z.B. *Littorella uniflora*, *Baldellia ranunculoides*, *Deschampsia setacea*, *Pilularia globulifera*) halten sich nämlich nicht auf schlammigem Grund.

Das Schlämmen ist ferner im Art. 78 FiG geregelt.

Wirkungen bzw. Reaktionen:

Durch das Entfernen des am Gewässergrund abgesetzten Faulschlammes werden dem Ökosystem Nährstoffe entzogen. Die Bildung toxischer Gase wird unterbunden und stark wuchernde Pflanzen der Röhrichte (wie *Glyceria maxima* und *Phalaris arundinacea*, die besonders rasch eine Verlandung herbeiführen) werden zurückgedrängt. Konkurrenzschwächere, weniger nährstoffbedürftige Pflanzen mit langsamerem Wachstum können sich wieder am Gewässergrund ansiedeln. Kurzfristig werden wichtige Strukturen zerstört (Bulte mit Gelegen, Ufervegetation u.U. mit Laichballen, Uferböschung mit Larvenstadien von Wasserkäfern und anderen Insekten etc.).

Bewertung:

(wie bei allen Maßnahmen): s. 2.1.3, S.134

A2 Mechanische Entkrautung

Voraussetzung ist eine sehr hohe Bewuchsdichte mit Makrophyten, z.B. Wasserpest. Die mechanische Entkrautung erfolgt in den meisten Fällen mit Rechen per Hand. Bei größeren Gewässern können jedoch auch spezielle Maschinen eingesetzt werden: Rechen, die mit Seilwinden herausgezogen werden oder sogar Amphibienfahrzeuge (z.B. im Besitz der Bayerischen Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen).

WEGENER & GROSSER (1989: 6) äußern sich hierzu wie folgt: "... überwiegend von Krautschneidebooten aus, aber auch von der Landseite her. Entkrautungstermin möglichst außerhalb der Hauptbrutzeit der Wasservögel. Die maschinelle Entkrautung der Biomasse ist gleichzeitig die wichtigste Form des Nährstoffentzuges aus dem aquatischen Ökosystem." Speziell zu Altwässern und Kleingewässern der Aue meint WEGENER (1991: 149) "Wenn realisierbar, sollte zum Zweck des Nährstoffentzuges eine regelmäßige herbstliche Krautung durchgeführt werden. Dabei ist darauf zu achten, daß von einjährigen Arten, so z.B. der Wasernuß (*Trapa natans*), die Samen im Gewässer verbleiben."

Das Mähen ist ferner im Art. 78 FiG geregelt.

Wirkung:

Zum einen können direkt Nährstoffe entzogen werden, zum anderen fällt die Sauerstoffzehrung beim Abbau weg. Es muß dabei jedoch berücksichtigt werden, daß im Sediment noch weit größere Phosphor-Mengen vorhanden sein können.

Außerdem kann es bei Entfernung der Makrophyten zu einer Vermehrung des Phytoplanktons kommen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß Makrophyten und Phytoplankton gewissermaßen in Konkurrenz zueinander stehen. Eine hohe Phytoplanktondichte verhindert somit das Auftreten von Makrophyten durch Verschattung und Nahrungskonkurrenz. Zu starker Krautwuchs verhindert ferner die Etablierung lichtbedürftiger Pflanzen am Gewässergrund (z.B. Characeen im oligotrophen Kleingewässer). Die Beseitigung der Laichkräuter schafft so neuen Lebensraum, zerstört aber gleichzeitig wichtige Aufenthalts- und Laichstrukturen für die Tierwelt. Beim Entkrautungsvorgang selbst ist es auch bei sehr vorsichtiger Handarbeit unvermeidlich, daß Kleintiere (z.B. Libellenlarven) mit entnommen werden. Entkrautung ist eine wichtige Maßnahme zur Detrophierung. Über die Beleuchtungsverhältnisse werden auch Temperatur und Sauerstoffsättigung beeinflusst.

Bewertung:

s. 2.1.3, S. 134

A3 Einsatz von Graskarpfen zur Entkrautung

Insbesondere die ansteigende Belastung der Gewässer mit Nährstoffen aller Art und das damit verbundene vermehrte Wachstum von Wasserpflanzen hat dazu geführt, daß verschiedene pflanzenfressende Fischarten in bayerische Stillgewässer eingesetzt wurden; vor allem der Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella* Val.) kam häufig zum Einsatz. Daneben spielte wohl auch die potentielle Nutzbarkeit durch Angler (erhebliche Größe älterer Tiere) bei der Verbreitung dieser Fischart eine erhebliche Rolle. Vor allem die Anglervereine waren es denn auch, die Graskarpfen in bestehende oder neuangelegte Stillgewässer einbrachten (DILEWSKI & SCHARF 1988). Besatzmaßnahmen sind im § 19 AVFiG geregelt, (s. auch Kap.2.1.2 im LPK-Band II.7 "Teiche").

Gerade in den flachen und zugleich eutrophen Kleingewässern besteht eine deutliche Konkurrenz zwischen Phytoplankton und Makrophyten; diese Konkurrenzverhältnisse werden durch den Besatz mit pflanzenfressenden Fischen erheblich verändert zugunsten des Phytoplanktons. Zugleich kommt es zu einer Trübung des Gewässers.

Wirkung:

Insbesondere Graskarpfen können die Unterwasserflora sehr effektiv abweiden, wobei es nach bisherigen Erfahrungen in der Regel zu einer Übernutzung kam, d.h. die Unterwassermakrophyten wurden quantitativ vollständig abgefressen, wobei nur wenige Arten (vor allem Hahnenfußgewächse) gemieden werden. Selbst Röhrichte können erheblich geschädigt werden. Auf diese Weise werden die Lebensbedingungen nicht nur der gefressenen Pflanzenarten, sondern auch die der auf diese Vegetation angewiesenen Tierarten (Röhrichtbrüter, Amphibien, Fische, Wasserinsekten etc.) in nicht akzeptabler Weise geschädigt.

Hinzu kommt, daß Graskarpfen (wie auch Silberkarpfen) ihre Nahrung nur schlecht verwerten. Im Freilandversuch wurden 77% des Futters in Form von Kot wieder ausgeschieden. Der Phosphorgehalt des Kots war dabei genauso hoch wie der der gefressenen Makrophyten. Auf diese Weise gelangt der in den Pflanzen gebundene Phosphor zu 77% fein verteilt wieder ins Wasser und induziert dort eine verstärkte Phytoplankton-Entwicklung und damit einhergehend eine Wassereintrübung (DILEWSKI & SCHARF 1988).

Sowohl für natürliche als auch für künstliche Kleingewässer ist deshalb der Besatz mit makrophytenfressenden Fischarten abzulehnen; lediglich in jenen wenigen Sonderfällen, in denen ein Wiederaufbau dieser Fische zuverlässig möglich ist (in ablaßbaren Kleinteichen, Regenrückhaltebecken) und zugleich ein Abwandern in andere Gewässer unmöglich ist (keine unkontrollierten Abflüsse, nicht im Bereich von Hochwässern etc.), kann aus der Sicht des Naturschutzes einem zeitlich begrenzten Besatz ggf. zugestimmt werden unter dem Vorbehalt, bei auftretenden Schäden am Gewässer-Ökosystem jederzeit das Rückgängigmachen des Besatzes anordnen zu können. Anglern, welche oft der "Motor" für das Aussetzen von makrophytenfressenden Fischarten sind, ist es durchaus zuzumuten, an den von ihnen befischten Gewässern die hinderliche Vegetation ggfs. mechanisch zu entfernen, soweit dies nach der Naturschutzgesetzgebung überhaupt zulässig ist. Jedenfalls muß die Unterwasservegetation den gleichen Schutz genießen wie die auf amphibischen oder terrestrischen Standorten wachsenden Pflanzen.

Einer zu starken Verkräutung ist zunächst durch die erhebliche und nachhaltige Verminderung der Nährstoffeinträge über entsprechende Sanierungs- und Extensivierungsmaßnahmen im Umland (Einzugsgebiet) entgegenzuwirken; hierzu zählt auch das Einstellen jeglicher Zufütterung bzw. Anfütterung. Auch PRETSCHER (1991 mdl.) bestätigt, daß Graskarpfen die Zönosen durcheinanderbringen und alles kahlfressen, und deshalb seien sie abzulehnen.

A4 Abernten untypischer und nicht gefährdeter typischer Pflanzenbestände zur Detrophierung

Dieser Vorschlag zur Detrophierung stammt von WITTIG (zit. in BLAB 1986b: 68). Die Pflanzenbestände präzisiert er wie folgt: *Phragmites*-, *Typha*-, *Schoenoplectus lacustris*-, *Glyceria fluitans*-, *Eleocharis palustris*-, *Carex rostrata*-, *Juncus effusus*-, *Juncus acutiflorus*-, *Sphagnum cuspidatum*-, *Juncus bulbosus*- und *Potamogeton natans*- Gesellschaft, SCIRPO-PHRAGMITETUM, bei sehr dichtem Bewuchs auch Teile des NYMPHAETEUM ALBAE. Für bayerische Verhältnisse erscheinen aus dieser Liste jedoch nur *Phragmites*, *Typha*, *Sparganium* und evtl. *Glyceria* als ausreichende Massenträger zur Detrophierung geeignet.

Die Schilfmahd im besonderen wird als eigene Maßnahme behandelt (B10, S. 128 ff.). SCHLUMPRECHT & STUBERT (1989: 96) empfehlen die "Entnahme von Verlandungsvegetation unter Berücksichtigung der Sukzessionsstadien benachbarter Gewässer bis maximal ein Drittel".

Wirkung:

Über konkrete Auswirkungen liegen keine Daten vor. Wahrscheinlich hält sich der Nährstoffzug in Grenzen, wenn nicht gerade kontinuierlich und in Massen geerntet wird. Der Nährstoffzug über Konsumenten höherer Ordnung (Fische!) ist mit Sicherheit effizienter.

Bewertung:

s. 2.1.3, S. 134

A5 Steuerung des Wasserstands

Diese Maßnahme wird durch das Vorhandensein eines Mönchs sehr erleichtert. Andernfalls muß mit einem Schlauch gearbeitet werden (Prinzip der kommunizierenden Röhren).

WESTHUS (1988: 87) führt aus: "Ein exakt formuliertes Schutzziel ist die wichtigste Voraussetzung für eine naturschutzorientierte Steuerung des Wasserstandsverlaufs. Zur Erhaltung einer als Lebensraum und für den Erosionsschutz wichtigen, relativ stabilen Röhricht- und Laichkrautzone ist der Wasserspiegel möglichst konstant zu halten. Besonders für Wasserpflanzen bedeutet ein Trockenfallen des Standortes eine mehr oder weniger große Störung und führt ggfs. zur Auslese weniger toleranter Arten, wie Schwimmendes Laichkraut (*Potamogeton natans*) oder Wasserknöterich (*Polygonum amphibium*). Die meisten Arten der Gelegezone einschließlich des Schilfes tolerieren aber eine Wasserspiegelabsenkung ab Spätsommer gut. Dementsprechend ist zu fordern, daß die Wasserspiegelschwankungen in der Vegetationsperiode 40 cm nicht überschreiten. Ein herbstliches Absenken bis zum Beginn der Laichkrautzone ist tolerierbar, ein winterliches Durchfrieren des Gewässerbodens aber unbedingt zu verhindern.

Zur Entwicklung von Pflanzengemeinschaften der Strandlings- und Zwergbinsenrasen sind offene, trockengefallene Gewässerufer und -böden, die längere Zeit noch gut durchfeuchtet sind, eine wesentliche Voraussetzung. Diese Bedingungen werden

durch eine langsame, möglichst schon im Vorfrühling einsetzende Wasserspiegelabsenkung erreicht. Erst nach Samenreife der überwiegend einjährigen Arten sollte im Spätherbst wieder angestaut werden. Die periodische Entfernung organogener Sedimente (z.B. im Rahmen von Entlandungsmaßnahmen) wirkt sich auf die Entwicklung von Zwergbinsenrasen förderlich aus.

Für die Fauna bedeutet ein winterliches Trockenfallen, daß einige Tiergruppen (z.B. Süßwasserschwämme oder Weichtiere) diesen Bereichen fehlen oder auffallend verarmt sind. Dementsprechend sollten bestimmte Gewässerbereiche bespannt, oder der Boden zumindest durchfeuchtet bleiben. Für die Brutvogelfauna sollte der Vollstau bis spätestens zu Beginn der Brutzeit (Anfang April) erreicht sein. Bis Mitte Juli ist er dann möglichst konstant zu halten. [...] Günstig für rastende Watvogelbestände (Herbstzug) ist eine relativ früh im Sommer einsetzende schnelle Absenkung des Wasserspiegels, bei der großflächig frische Schlammflächen freiwerden. Auch im Oktober sollten solche noch für spätziehende Arten zur Verfügung stehen. Die Absenkung des Wasserspiegels zum Frühjahrzug der Limikolen sollte nur an wenigen ausgewählten Gewässern in Erwägung gezogen werden, da Konflikte mit deren Funktion als Brutbiotop u. a. auftreten."

KONOLD(1987: 540) äußert sich zur Wasserstandssteuerung wie folgt: "Weiher mit geringer Wasserzufuhr müßten häufiger abgelassen werden. Die Winterung würde eine ganze Reihe von Pionierpflanzen zum Zuge kommen lassen, darunter die Characeen, die sich nach dem Bespannen rasch einstellen. Der Verschluß des Mönchs müßte zeitlich so erfolgen, daß z.B. Erdkröte, Gras- und Laubfrosch ablaichen können (ein Gewässer kann auch nur teilweise gefüllt sein). Die Sömmerung gäbe einigen Pflanzen der Teichbodengesellschaften die Gelegenheit, sich anzusiedeln und vor allem wieder in räumlicher Nähe einen Wuchsort zu finden. Dies beträfe z.B. die *Bidens*-Arten, *Eleocharis*-Arten, *Elatine triandra*, *Peplis portula* oder *Carex bohemica*."

Wasserstandsschwankungen waren ferner bei den traditionellen Nutzungsformen "Rückenwiesen" und "Triftklausen" integriert (s. 1.7.2, S.80ff).

Bewertung:

s.2.1.3, S. 134

A6 Einzäunung

Kleingewässer im Bereich von Viehweiden wurden unter traditioneller Landwirtschaft in aller Regel nicht ausgezäunt, vielmehr hatte das Weidevieh Zutritt bis an den Gewässerrand, bei entsprechend flachem Ufer auch in das Gewässer selbst. Die Tiere sammeln sich i.d.R. an den Wasserstellen.

Wirkung:

Aus der Sicht des Arten- und Biotopschutzes ist die Beweidung im allgemeinen nicht als Pflegemaßnahme, sondern als Belastung anzusehen (Tritt- und Fraßschäden am Ufer, unter Wasser und in angrenzendem Grünland, Wassertrübung, Eutrophierung (vgl. 1.11.1.2 "Gefährdungsfaktoren", S.109ff). Dennoch kann im Einzelfall auch Beweidung er-

wünscht sein oder zumindest als nicht den Schutzzielen widersprechend eingestuft werden.

So können in der (teilweisen) Zerstörung der höherwüchsigen Vegetation und der Freilegung des organischen oder mineralischen Untergrundes auch positive Effekte liegen. Gerade konkurrenzschwache Pflanzenarten sind auf offene, nicht bereits von dichter Vegetation besiedelte "Primär- oder Rohboden"-Standorte angewiesen. Auch für Laufkäfer beispielsweise wurde nachgewiesen, daß sie von der mit der Beweidung verbundenen (Teil-)Auflösung der Pflanzendecke profitieren, da der Raumwiderstand abnimmt und zugleich infolge des Viehtrittes ein dichtes Muster von Kleinststandorten (z.B. wassergefüllte verdichtete Trittsiegel) entsteht, welches für verschiedene Arten förderlich ist. Auch für verschiedene Vogelarten kompensiert die leichtere Erreichbarkeit der Nahrung in den kurzrasigen Flächen den möglicherweise auftretenden absoluten Mengenrückgang leicht (so BURNHAUSER 1983: 208 mit Bezug auf den Weißstorch).

WESTHUS (1988: 92) meint: "Der Rückgang bestimmter Pflanzen- und Tierarten zeigt, daß das bisher vom Naturschutz geforderte generelle Verbot des Zutritts von Weidevieh an Standgewässerufer überdacht werden sollte. Zumindest an einigen Gewässerpartien mit geringer Erosionsdisposition, wo außerdem keine akute Trophiever schlechterung droht, empfiehlt es sich, durch Weideviehzutritt auch kurzrasige, lückige und besonnte Uferpartien zu erhalten."

PRETSCHER (1989: 15) empfiehlt wegen der Trittschäden generell das Auszäunen von Tränkestellen. Umgekehrt gibt es auch genügend Beispiele für verträgliche Viehdichten. Die Entscheidung, ob ausgezäunt werden soll oder nicht, muß daher dem Einzelfall vorbehalten bleiben (vermutlich > 0,5 GV/ha). Sind seltenere Pflanzen betroffen (z.B. *Eriophorum scheuchzeri*), so sollten die Almtümpel trotz der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes eingezäunt werden.

Außerdem hilft ein Zaun auch gegen wiederholtes Befahren des Uferbereichs mit zu schweren Maschinen (Traktoren).

Schließlich können halbautomatische Tränkevorrichtungen (Pumpwirkung durch das Stubbsen des Viehmauls) offene trittgefährdete Viehtränken ersetzen. Das Uferbetretungsrecht zur Ausübung der Fischerei ist im Art. 70 FiG geregelt.

A7 Kalkung

Zur Kalkung von Kleingewässern liegen unterschiedliche Äußerungen vor:

PRETSCHER und WOIKE (beide 1991 mdl.) lehnen die Kalkung prinzipiell ab. Demgegenüber hält SCHÄFER (1991 mdl.) mit Rücksicht auf die Amphibien eine Kalkung ab pH5 für vertretbar und nötig. Praxisversuche an Kleingewässern bei Weiding/Opf. zeigten, daß nicht mehr als 1 Zentner kohlenaurer Kalk oder Düngerkalk auf 1.000m² ausgebracht werden darf, wenn Verätzungen und Fischsterben vermieden werden sollen. Der Kalk sei am besten im Winter auf der gefrorenen Eisdecke zu verteilen. Nach vorher 4 Jahren Stagnation der

Vegetationsentwicklung brachte die Kalkung eine Nährstoff-Mobilisation und löste einen Wachstumsschub aus. (Zum Vergleich: In einem gleichalten kleineren Tümpel in unmittelbarer Nähe sank der pH weiter ab (1991: pH5), und eine Schwingrasen-Bildung setzte ein.) Das Problem der Kalkung stellt sich wohl nur im Bereich der sauren bayerischen Grundgebirge. Welche Effekte durch eine evtl. schleichende Bodenversauerung aus der Luft eintreten werden, bleibt abzuwarten. Bei der Kalkung von Wäldern sollten jedenfalls die Waldtümpel keinesfalls mitgekalkt werden (vgl. auch Kap. 2.1.1 im LPK Band II.7 "Teiche").

Wirkung:

Azidophile Arten (s. 1.4 Pflanzenwelt, S.28ff und 1.5 Tierwelt, S.38ff) werden durch die pH-Anhebung von ubiquitären Arten verdrängt. Verätzungen bei zu hohen Dosen. Außerdem droht eine Nivellierung der Kleingewässer hinsichtlich ihres Säuregrades.

A8 Regulation des Gehölzaufwuchses bzw. Pflanzung

Das Für und Wider von gehölzbestockten Ufern wird ausführlich von WESTHUS (1987: 30f) diskutiert:

Für Gehölzbestockungen ergeben sich folgende Argumente:

- Sie bieten guten Schutz vor Uferschäden durch Erosion.
- Sie setzen die Windgeschwindigkeit herab und vermindern hierdurch die Verdunstung.
- Sie verhindern eine zu starke Erwärmung und eine zu üppige Verkräutung der Gewässer. So ist von Unterhaltmaßnahmen an Fließgewässern bekannt, daß Gehölze an Südufern die Lichtintensität um etwa ein Drittel, die Makrophytenbiomasse entsprechend um 10-30% reduzieren. Vergleichsmaßstab bildet die unbeschattete Zone. Gehölzwuchs auf der Nordseite beeinflusst die Gegebenheiten nur etwa halb so stark.
- Sie können zur Holzerzeugung beitragen (bzw. Kopfweiden).
- Sie können Windschutz für angrenzende landwirtschaftliche Nutzflächen bieten.
- Sie können Störungen vom Gewässer abschirmen (inklusive Sichtschutz).
- Sie bieten Deckung sowie Brut- und Nahrungshabitat für verschiedene Tierarten :

SPERBER (o.J.) nennt dazu folgende Beispiele:

- Überhängende Wurzelstöcke bieten Fischen und Krebsen Unterstandsmöglichkeiten.
- Wurzeldurchwachsene Steilufer sind Brutplätze für Wasseramsel, Gebirgsstelze, Zaunkönig, Rotkehlchen, auch für den seltenen Eisvogel; die Strauch- und Baumschicht stellt Brutmöglichkeiten für verschiedenste Wald- und heckenbewohnende Vogelarten zur Verfügung.
- Baumsamen und Strauchfrüchte sind wichtige Nahrungsquellen: Erlensamen ergiebigstes Winterfutter für Erlenzeisig und Stieglitz; Traubenkirschen als Reiseproviand für die durchziehenden Grasmücken, Drosseln und Rotkehlchen; Beeren

des Schneeballs und Früchte des Pfaffenhütchens als Vitaminreserven für überwinterte Dompfaffen und Seidenschwänze.

- Blühende Traubenkirschen und Weiden als Nektarquelle für Insekten, diese wiederum Anflugnahrung für Insekten; Faulbaum eine der besten Trachtpflanzen für Bienen.
- Deckung für den nahrungssuchenden Graureiher ebenso wie für Wildarten wie Fasan und Hase.
- Der Abfall vor allem des eiweißreichen Erlenlaubes wirkt sich auf das Leben im Wasser günstiger aus als die säurereichen Nadeln der Nadelbäume.

Gegen Gehölzbestockungen können folgende Argumente aufgeführt werden:

- Sie vermindern die Durchlüftung infolge Windbremsung.
- Sie beeinträchtigen das Habitatangebot durch Beschattung für Amphibien und Vögel und schränken allgemein die Ausbildung breiter Röhrichtgürtel und Therophytenfluren ein (insbesondere am S- und SO-Ufer). Bei einem Wald-Kleingewässer an der Straße bei Michelsneuberg/Opf. verdrängt die Schwarzerle ein bedeutendes Vorkommen von *Pinguicula vulgaris* am Ufersaum.
- Sie beeinträchtigen den Makrophytenbewuchs stark durch Beschattung.
- Sie beeinträchtigen die Rastplatzfunktion des Gewässers durch Zuwachsen von Einflugschneisen für Vögel. Baumreihen am Ufer erhöhen die Fluchtdistanz für bestimmte Wasservogelarten. Außerdem meiden verschiedene Vogelarten (z.B. Storch) allseitig von Gehölz umschlossene Gewässer.
- Sie erhöhen den Nährstoffimport durch Laubfall. Der jährliche, u.U. enorme Laubeintrag kann jedoch gestoppt werden, indem die Gehölzpflanzung vor allem auf der windzugeneigten Seite beseitigt wird.
- Vor allem Erlen im unmittelbaren Uferbereich transpirieren stark und entziehen so dem Kleingewässer Wasser.

Unter Berücksichtigung dieser Fakten müssen nach WESTHUS für jedes einzelne Gewässer konkret Gestaltungspläne erarbeitet werden, welche die örtlichen Gegebenheiten wie Relief, Artenausstattung, Umlandverhältnisse usw. berücksichtigen. Planungsziel könnte ein ausgewogenes Verhältnis zwischen offenen und gehölzbestandenen Uferpartien sein, wobei

- der Anteil gehölzbestandener Ufer nicht mehr als ein Drittel der Gesamtuferlänge betragen sollte,
- die Ufergehölze vorrangig an stark geneigten Uferpartien (Böschung Gefälle >1:3) mit Erosionsgefährdung angelegt werden sollten,
- die Ufergehölze vor allem an Ost- und Nordostufern (bei Hauptwindrichtung Südwest bis West) anzupflanzen sind.

In einem anderen Artikel führt WESTHUS (1988: 91) aus: "Bei Gehölzbestockung an Standgewässern überwiegen aus Naturschutzsicht die nachteiligen Wirkungen. Dementsprechend sollte der An-

teil gehölzbestandener Ufer in der Regel nicht mehr als ein Drittel der Gesamtuferlänge betragen. Die Gehölze sollten vor allem auf erosionsgefährdete, steiler geneigte und windexponierte Uferpartien konzentriert sein. Die offenzuhaltenden Uferpartien sollten durch einzelne Gehölze oder kleinere Gruppen aufgelockert werden [...]. Ufergehölze an Standgewässern erfordern keinen wesentlichen Pflegeaufwand. Einzelne Gehölze sollten sich selbst überlassen werden, die Pflege der übrigen umfaßt Totholzentnahme, leichte Durchforstung und das Aufden-Stock-Setzen."

GÖRNER (1988: 97) weist darauf hin, daß das Absägen der Äste oder Schneiden der Ruten nichts nützt, wenn nicht gleichzeitig der Stockausschlag verhindert wird. Hierzu sei, gezielt und sehr sorgsam, die Ausbringung von chemischen Mitteln (Hormest) mit einem Pinsel auf jede Schnittfläche nötig. Diese Methode wird heute aus allgemeinen Gründen grundsätzlich abgelehnt. Nur jüngere Weiden lassen sich noch mit den Wurzeln herausreißen. Anflug von Gehölzsamen und üppiger Gehölzaufwuchs sind ein generelles Problem von Biotopneuanlagen. Auf der Münchner Schotterebene sind es vor allem Weiden, die überall auf dem abgeschobenen Boden sprießen (Biotopanlage Gfällach). Photo 9 im Anhang zeigt den Biotop bei Bernhardswald (Oberpfalz), wo die Schwarzerle zu dichter Verbuschung drängt. Die Fläche wurde erst vor 2 Jahren von Hand entkusselt.

BURNHAUSER (1983: 301) fordert eine teilweise Entfernung des Gehölzbestandes, um eine gewisse Übersicht für den Storch zu ermöglichen. Wenigstens eine Uferseite sollte ganz frei werden. Soweit möglich, sollten an der Süd- bzw. Westseite die Gehölzteile belassen werden, um nicht ungewollt eine Verkräutung des Gewässers zu fördern. Die Fluchtdistanz des Weißstorchs sei bei gehölzbestockten Ufern deutlich herabgesetzt.

PLACHTER (1983a: 100) empfiehlt dichte Gehölzpflanzungen um das Gewässer, um Moto-Crossfahrer und Badende von den Ufern fernzuhalten. Generell hält er jedoch offene Flächen für besser: "Großflächigem Gehölzanflug (z.B. Weide) ist frühzeitig entgegenzuwirken. Umfangreiche struktur- und artenarme Weidengehölze dienen nur wenigen Arten als Lebensraum und sollten deshalb vermieden werden. Dagegen können artenreiche, gestufte Gehölze auf Teilflächen geduldet werden [...]. Grundsätzlich müssen umfangreichere Pflegemaßnahmen während der Brutzeit der Vögel unterbleiben, ebenso Maßnahmen während der Wintermonate, durch die Tiere in ihren Winterverstecken möglicherweise freigelegt werden."

BLAB (1986b: 69) führt an: "Um einer zu intensiven Beschattung vorzubeugen, ist - bei Bedarf - die Gehölzvegetation der (vor allem Süd-) Ufer zu lichten."

SPERBER (o.J.) äußert sich wie folgt: "Die Nordseite kann mit geschlossenen Baumzeilen gestaltet werden. Die übrigen Ufer werden wenigstens gruppenweise mit niedrig bleibenden Sträuchern bepflanzt (Schneeball, Hartriegel, Weißdorn, Pfaffenhütchen, Brombeere).[...] Naturnahe Uferbe-

stockungen können langfristig "plenterartig" im Stockausschlagbetrieb gepflegt und genutzt werden. Im Spätwinter werden entbehrliche, störende oder auch erntereife Bäume einzeln oder gruppenweise sorgfältig ausgehauen. Aus den sauber, am besten mit der Axt abgeschrägten Stöcken treiben dann bereits im Frühjahr wieder üppige Stockausschläge, die, falls sie zu dicht stehen, mit einer Hepe vereinzelt werden können. Baumweiden können durch alljährliches Köpfen zu "Kopfweiden" ausgeformt werden. Alte Kopfweiden sind beliebte Brutbäume für Steinkauz, Wiedehopf, Wendehals und Feldsperling."

A9 Mahd der Uferbereiche

Die Notwendigkeit der Mahd der Uferbereiche für den Weißstorch wird immer wieder von BURNHAUSER (1983: 294) betont (vgl. auch Habitatansprüche unter 1.5.4.8 "Vögel", S.64ff). Hohe Randvegetation verhindere eine Nutzung durch den Storch oder schränke sie sehr stark ein (höhere Fluchtdistanz, bzw. die Störche verschwinden bei Hochstaudenvegetation). BURNHAUSER fordert deshalb eine Mähprämie, um Teichbesitzer zu bewegen, wenigstens Teilabschnitte regelmäßig (!) bis zum Wasserrand zu mähen.

Daneben plädiert noch WESTHUS (1988: 92) für eine Ufermahd: "Zur Erhaltung relativ kurzzeitiger Sukzessionsstadien (Flutrasen, verschiedene Kleiröhrichte) sind periodische Eingriffe wie die Entfernung der Vegetation an bestimmten Uferabschnitten notwendig, die etwa alle 3 bis 4 Jahre wiederholt werden müßten."

Das Mähen ist ferner im Art. 78 FiG geregelt.

Wirkung:

Durch Ufermahd (vgl. auch Einstreuweiher 1.7.2.2, S.81ff) verschwinden die Ufer-Hochstauden, *Carex*-Bulte und diverse Röhrichtgesellschaften. Damit werden wertvolle Verlandungsvegetation und Tierlebensräume (Vögel, Schmetterlinge etc.) zerstört. Andererseits werden durch Mahd seltene lichtbedürftige Rosettenpflanzen gefördert.

Bewertung:

s. 2.1.3, S. 134

A10 Entfernung von geschlossenen Schwimmpflanzendecken

Bei eutrophen bis polytrophen Standortverhältnissen können Schwimmpflanzen, vor allem Wasserlinsenarten, das Kleingewässer sehr rasch vollständig überwachsen, wenn nur wenige randliche Gehölze kaum verschattend wirken, aber genügend Schutz gegen Wellenschlag entwickeln. Da die ins Wasser einfallende Lichtmenge unter einer dichten Schwimmpflanzendecke fast auf 0 absinkt, können sich keine submers wachsenden Arten mehr entwickeln, auch die Tierwelt ist sehr stark beeinträchtigt: Die Wassertemperatur sinkt ab und steigt selbst bei vollem Sonnenschein nur wenig an. Das Gewässer wird deshalb für Amphibien unattraktiv. Da sich kaum mehr Kleinalgen entwickeln können, wird auch den Kleinkrebsen sowie den folgenden Gliedern des Nahrungsnetzes die Grundlage entzogen.

Die Schwimmpflanzen können vom Ufer oder vom Boot aus abgeschöpft werden. Sobald allerdings etwas stärkerer Bewuchs z.B. von Röhrichtpflanzen vorhanden ist, kann kaum mehr effektiv geerntet werden. Das Entfernen von geschlossenen Schwimmpflanzendecken (*Lemna spec.*) in sehr eutrophen Gewässern kann die Beschattung der Unterwasservegetation nur für kurze Zeit verhindern, da das vorhandene hohe Nährstoffangebot für baldigen Ersatz der entnommenen Menge sorgt. Zudem dürften normalerweise vor allem die Fadenalgen von einer solchen Maßnahme profitieren, so daß die erzielten Effekte durchaus das Gegenteil des Erwünschten sein können. Es sollte deshalb jedenfalls angestrebt werden, den auslösenden Faktor, den zu hohen Nährstoffgehalt, zu beeinflussen. Hier kann nur eine grundlegende Verminderung des Nährstoffangebotes helfen, d.h. eutropher Bodenschlamm muß entnommen und der weitere hohe Nährstoffeintrag verhindert werden durch Reinigung der Zuflüsse und Verhindern von erosiven Bodeneinträgen. Hilfsweise kann versucht werden, durch Entfernen von Randgehölzen Wellenschlag zu ermöglichen; gerade bei den Kleingewässern ist dies aber aufgrund ihrer oft geschützten Lage schwierig. Ob Wassergeflügel (z.B. Enten und Gänse) wirksam *Lemna* zurückdrängen können, muß offen bleiben; es wären wahrscheinlich Schädigungen der Ufervegetation durch Abfressen zu erwarten.

In manchen Gegenden wurden Wasserlinsen von den Bauern regelmäßig abgeerntet. Sie besitzen einen beträchtlichen Futterwert (rohfasernarm, reich an Eiweiß und Stärke). Das Viehfutter wurde frisch, getrocknet und sogar gesäuert für Geflügel und Schweine verwendet.

Bewertung:
s. Kap. 2.1.3

A11 Mahd der Seigen

Seigen und Qualmwasserpflützen können ohne Mahd nicht erhalten werden. Die Wiesen innerhalb der Deiche sind meist zweischürig. Ohne Mahd wachsen in den Geländedepressionen *Carices* zu Bulzen aus. Die typischen Bewohner temporärer kurzrasiger Seigen (z.B. der Kiemenfußkrebs *Triops cancriformis*) werden dann von Arten der Großseggenrieder verdrängt.

Bewertung:
s. Kap. 2.1.3

A12 Torfstich

Durch Trocken- oder Naßtorfstich entstanden immer wieder neue Kleingewässer im Moorkörper. Ohne diese Maßnahme verschlechtert sich die Situation der typhobionten Arten zusehends, da die bestehenden Torfstiche verlanden: Die übersteilen Kanten brechen häufig ein und verfüllen das Kleingewässer. Die biotopschaffende Maßnahme "Torfstechen" - im kleinen Maßstab - kann heute (mangels ökonomischer Rentabilität) von der Landschaftspflege imitiert werden. Torfstich setzt eine lokale Vorentwässerung voraus, da sonst der zähe Torfbrei nicht gestochen werden kann.

Der Wasserzug beträgt etwa 5-6 m beiderseits des Entwässerungsgrabens in den Moorkörper hinein. Maßnahmen mit Maschineneinsatz lassen sich nur im Winter durchführen (gefrorener Boden).

Bewertung:
s. Kap. 2.1.3

2.1.2 Weitere Pflegemöglichkeiten

Nach den Maßnahmen im Rahmen der +/- traditionellen Bewirtschaftung werden nun weitere Pflegemöglichkeiten vorgestellt.

B1 Beseitigung von Unrat und Müll

Durch das Abladen von Müll und Abraum werden Kleingewässer verschmutzt und Teile der Vegetation zerstört. Meist ist jedoch der optische Schaden größer als der biologische. Nach Entfernen des Abraums kann sich die Vegetation wieder regenerieren und der ästhetische Wert des Kleingewässers nimmt zu (z.B. Entrümpelungsaktion von Kleingewässern und Toteislöchern im Lkr. Mühldorf).

Bewertung:
s. Kap. 2.1.3

B2 Abfischen und Verhinderung von Fischbesatz

Als häufigste und mit massivster Beeinträchtigung von Kleingewässern wurde im Kap. 1.11.1.2 (S.109) ein unangepaßter Fischbesatz aufgeführt. Wirkungen auf die Biozönose sind dort dargestellt. Vgl. auch BLAB (1986b: 67): "Hohe Besatzdichten, selbst mit sog. Friedfischen, und noch mehr mit Raubfischen (z.B. Regenbogenforelle) wirken sich teilweise sehr negativ auf die anderen Gewässermitbewohner aus. Gravierend ist in diesem Zusammenhang außerdem auch das Beseitigen der Verlandungszonen (um die Fläche für die Fischproduktion zu erhöhen), das Zufüttern von Nahrung (Eutrophierung), das periodische Trockenlegen von Teichen, das Kalken (viele gefährdete Arten benötigen kalkarmes Wasser), der Störeinfluß von Anglern sowie die menschliche Verfolgung von Nahrungskonkurrenten wie etwa Graureiher und Eisvogel." Grundsätzliche Überlegungen zum Problem des Fischbesatzes werden im Kap. 4.1.2.2, S.180ff.) angestellt.

Fischvorkommen ist leicht an der Wassertrübung (Gründeln der Fische) zu erkennen. Leider zeigt die Praxis, daß das Aussetzen von Fischen durch Dritte in Naturschutzteichen praktisch nicht verhindert oder kontrolliert werden kann. Der Wasserspiegel sollte, wenn sich die Fische zu stark vermehren, mittels einer einfachen "kommunizierenden Röhre" oder per Mönch von August bis Oktober langsam (!) abgelassen und die Fische mit einem Netz herausgefischt werden (SCHÄFER 1991 mdl.). Besatzmaßnahmen sind im § 19 AVFiG geregelt.

Wirkung:

Durch den verringerten Fraßdruck auf das Zooplankton können sich Großfiltrierer (Daphnien) vermehrt etablieren. Als Folge wird die Phytoplanktondichte und dadurch die Primärproduktion reduziert.

Tabelle 2/1

Bestandsentwicklungen einzelner Amphibienarten bei unterschiedlicher Teichbewirtschaftung (nach CLAUS-NITZER 1983a)

Amphibienart	Phase I	Phase II	Phase III
Knoblauchkröte	gut	gering	gut
Erdkröte	sehr gut	sehr gut	gut
Moorfrosch	gut	keine	gut
Wasserfrosch	gut	gering	sehr gut
Grasfrosch	gut	gering	sehr gut
Teichmolch	gut	gering	sehr gut
Kammolch	gut	gering	sehr gut

Phase I = Intensive Teichwirtschaft incl. Zufütterung;
Phase II = Extensive Teichwirtschaft ohne Fütterung, Ausmähen und Ablassen
Phase III = Völlige Nutzungsaufgabe nach Abfischen

Hintergrund: Weißfische fressen Zooplankton und darunter bevorzugt Wasserflöhe (Daphnien). Da Daphnien die wirksamsten Grünalgen-Fresser sind, hat der Weißfischbestand indirekt Auswirkungen auf die Phytoplankton-Gemeinschaft. Werden die Weißfische nicht abgefischt, so bewirkt der hohe Fraßdruck, daß bald kleinere Zooplankter im Gewässer dominieren. Diese können die Algen jedoch nicht so effektiv kontrollieren! Ein zu hoher Weißfischbestand trägt somit zu einer größeren Phytoplankton-Produktion und Wassertrübung bei. Die Effekte des Abfischens von Nutzfischen nach Beendigung der Teichwirtschaft auf die Lebensgemeinschaft eines Stillgewässers hat auch CLAUS-NITZER (1983a) dargestellt. Zwar sind diese Ergebnisse nicht ohne weiteres auf die unterschiedlichen Kleingewässertypen zu übertragen, dennoch ist die Tendenz der Aussagen grundsätzlich vergleichbar.

An einem Fischteich in Niedersachsen untersuchte er die Reaktion verschiedener Tier- und Pflanzengruppen auf den Wechsel der Bewirtschaftungsform. Die Entnahme der Nutzfische zeigte kaum Einfluß auf die Verlandungsvegetation. Das Abschieben der nährstoffreichen Bodenoberfläche förderte jedoch stark das Wachstum der Schnabel- Segge (*Carex rostrata*).

Während in den ersten beiden Phasen (intensive und extensive Teichwirtschaft) das Wasser ständig getrübt war, wurde es durch das Fehlen von Fischen in Phase III klar, so daß der Grund sichtbar wurde. Durch den erhöhten Lichteinfall vermehrte sich die submersive Vegetation, besonders stark *Myriophyllum alterniflorum*, *Pilularia globulifera* und *Riccia fluitans*.

Reaktion der Amphibien

Während bei extensiver Fischhaltung ohne Fütterung ein drastischer Rückgang des Lurchbestands zu beobachten ist, da die Fische auf "Naturnahrung" angewiesen sind und die Amphibienzahl geringer ist als bei intensiver Teichwirtschaft mit Fütterung, folgte auf das Abfischen rasch eine Erholung der

Bestände aller Arten, mit Ausnahme der Erdkröte; deren giftige Larven hatten einen relativen Vorteil gehabt, da sie von den Fischen kaum gefressen wurden. (Tab. 2/1, S. 126)

Reaktion der Vögel

Den flachen, intensiv oder extensiv bewirtschafteten Fischteich suchten Reiher und Störche als Nahrungsbiotop auf, nach Entnahme der Fische wählte der Graureiher den Teich nur noch als seltenen Aufenthaltsort. Die Weißstörche konnten dagegen jetzt noch das "Biotopgewässer" als Nahrungsquelle nutzen, da auch Käferlarven und Lurche auf ihrem Speisezettel stehen. Beim Zwergtaucher war nach dem Abfischen eine deutliche Bestandszunahme zu registrieren, da er im nun klareren Wasser seine Nahrung, bestehend aus Insekten- und Lurchlarven, besser finden konnte.

Reaktion der Libellen

Bereits nach der vorangegangenen Extensivierung waren Arten- und Individuenzahl deutlich angestiegen, weil durch den Fortfall des Ablassens und die daraus resultierende permanente Wasserbedeckung weit weniger Larvenverluste auftraten; im winter-trockenen Fischteich hatten sich nur diejenigen Arten entwickeln können, die als Ei oder Imago überwintern. So dominierten während der Intensivnutzung die üblicherweise an Fischteichen häufigen Spätsommerarten, nach der Extensivierung traten dann Frühsommerarten in großer Zahl hinzu.

Nach der Entfernung des Fischbestandes kam es zu keinem wesentlichen Anstieg der Individuenzahlen mehr, dafür traten allerdings auch lokal seltene Arten auf.

Reaktion anderer Insektenarten

Das Abfischen und damit der Übergang zur "Biotop-Phase" führte zu einem starken Bestandszuwachs an Köcherfliegenlarven, welche wahrscheinlich eine Rolle als Nahrung für den Zwergtaucher und die Reiherente spielen.

Auffallend war auch die starke Zunahme großer räuberisch lebender Wasserinsekten, insbesondere

Wasserskorpion (*Nepa rubra*), Stabwanze (*Ranatra linearis*), Großlibellenlarven (*Anisoptera*), Gelbrandkäfer-Larven (*Dytiscus spec.*) und Wasserspinne (*Argyroneta aquatica*).

Hinweise zur Technik der Entfernung von Fischen aus Kleingewässern:

Am einfachsten und im Sinne des Arten- und Biotopschutzes am verträglichsten ist das Ablassen des Gewässers über einen regelbaren Ablauf (Mönch) und sofortige Wiederbespannung. Diese Methode ist allerdings nur bei einem geringen Teil der Kleingewässer möglich, hauptsächlich bei kleinen Fischteichen, an denen die entsprechenden baulichen Anlagen noch intakt sind. Die am Gewässerboden bzw. in speziellen Gruben sich sammelnden Fische können meist leicht sortiert und ggf. eingesammelt werden. Es muß allerdings darauf geachtet werden, daß die unterliegenden Gewässer, vor allem der Vorfluter, nicht durch ablaufenden Schlamm geschädigt werden; entsprechend langsames Ablassen ist geboten. Die Praxis, ein Übermaß an Schlamm, welches ja auch in Naturschutz-Kleingewässern unerwünscht ist, durch schnelles Ablassen auszuschwemmen, sollte keinesfalls mehr ausgeübt werden, wenn keine speziellen Absetzbecken nachgeschaltet sind.

In allen anderen Kleingewässern, in denen das Ablassen nicht möglich ist, kann auch mit herkömmlichen Methoden (Netze, Angel, Reusen) abgefischt werden. Allerdings sind alle diese Methoden ziemlich unzuverlässig und arbeitsaufwendig; zudem machen in vielen Fällen die Unterwasservegetation, Uferandgehölze oder nicht betretbare Uferpartien die Anwendung dieser traditionellen Techniken unmöglich. Ebenfalls möglich ist das Lichtfischen bei Nacht von einem Boot aus; über den Erfolg dieser Methode liegen derzeit keine Informationen vor. Die Radikalmethode des "Abfischens" durch Zündung einer Sprengladung kann heute keinesfalls mehr zur Diskussion stehen.

Eine weitere Methode, die zwar sehr wirksam ist, selbst unter schwierigen Bedingungen in bewachsenen reliefreichen Gewässern, ist das Elektrofischen. Hierzu liegen allerdings unterschiedliche Meinungen vor, auch unter Naturschützern. Eine abschließende Wertung dieser Methode ist derzeit noch nicht möglich. BLAB (1986b:69) nennt als günstigste Zeitspanne den Spätherbst.

HEIMBUCHER (1990 schriftl. Mitteilung) bemerkt zum Goldfisch-Besatz: "Im Siedlungsbereich und selbst im Radius von einigen Kilometern um Städte ist es nur eine Frage der Zeit, wann Goldfische von der Bevölkerung eingesetzt werden. Da sich die Goldfische parthenogenetisch vermehren, kann es in relativ kurzer Zeit zu beängstigenden Fischdichten kommen. Die Goldfische stellen keine direkte Gefahr für die meisten Amphibien und ihre Larven dar (eigene Aquarienbeobachtungen). Sie erzeugen aber durch ihre karpfenähnliche Nahrungsaufnahme eine hohe Eintrübung des Gewässers, und sie fressen, sobald sie in größeren Schwärmen auftreten, die Wasser- und überhängende Ufervegetation auf. Dadurch wird die Qualität des Gewässers für den Artenschutz (Nischenangebot) nachhaltig verschlech-

tert; es entstehen Bedingungen wie in fischereiwirtschaftlich genutzten Teichen. Besonders problematisch ist die Situation in Gewässern, die nicht ablaßbar sind, was für die meisten "Naturschutzweiher" zutrifft. Das Entnehmen der Goldfische mit Netzen oder Elektroabfischen bewirkt lediglich kurzfristige Besserung, die Besatzdichten sind nach wenigen Jahren wieder erreicht. Deshalb ist bei Neuanlage von Kleingewässern darauf zu achten, daß einzelne Kompartimente entstehen, die nur durch seichte Verbindungen in Kontakt stehen, so daß bei Niedrigwasserstand einzelne Teile austrocknen oder abgekäschert werden können."

B3 Instandsetzung alter Dämme

Eine wichtige Maßnahme ist das Instandsetzen von alten Dämmen. Besonders die Innenseiten und tiefsten Stellen der Dammkronen sind Erosionen bei Hochwasser ausgesetzt.

Ein häufiges Problem stellt die Durchlöcherung durch Bismarratten-Gänge dar, was zum Absinken des Wasserspiegels im Gewässer oder sogar zum Auslaufen führen kann. Dies ist besonders oft der Fall, wenn am Kleingewässer ein tiefer gelegener Bach vorbeiführt. Nach SPERBER (o.J.) sind sonnige Dämme mehr betroffen als beschattete. SCHÄFER (Straßenbauamt Regensburg) entwickelte ein einfaches, aber effizientes Verfahren, um solche wiederholt "gelöcherten" Dämme dicht zu bekommen: Er läßt abgeschnittene Straßen-Leitplanken ähnlich Spundwänden in die Dämme treiben. Diese lösen das Problem billig und dauerhaft. Werden die Planken (ca. 1,5m lang) bis knapp über dem Boden eingeschlagen, so sind sie nach kurzer Zeit überwachsen und fallen nicht mehr auf.

Bewertung:

s. Kap. 2.1.3

B4 Unterschutzstellung, Kauf und Pacht

Für die Unterschutzstellung gibt es zwei Möglichkeiten. Im unbesiedelten Raum können besonders wertvolle Kleingewässer als Landschaftsbestandteile nach Artikel 12 BayNatSchG ausgewiesen werden. Die Kategorie "kleinere Wasserflächen" ist dort ausdrücklich vorgesehen. SCHLUMPRECHT & MODER (1989: 69) schlagen dies besonders für Altwässer vor. In die Schutzverordnung sei die Untersagung einer teichwirtschaftlichen Nutzung und eine mindestens 20 bis 30m breite Pufferzone aufzunehmen.

Dorfteiche und siedlungsnahen Kleingewässer im ländlichen Raum können durch Aufnahme als Grünbestandteil in den Bebauungsplan bzw. Grünordnungsplan gesichert werden. Dort, wo Landschaftspläne aufgestellt werden, kann dieses Instrument genutzt werden.

Weitere Möglichkeiten der Sicherung sind Kauf oder Pacht. ZEIDLER (1991 mdl.) nennt als eine seiner effizientesten Amphibienhilfsmaßnahmen die langjährige Pacht von Fischteichen, die er dann einem Naturschutz-Management unterzieht. "Auf diese Weise bringe ich Fische und Angler weg."

B5 Unterbindung von Drainageeinleitungen, Abwasserzuleitung etc.

Eine ganz wesentliche Maßnahme zur Biotoperhaltung stellt die Unterbindung von Drainageeinleitungen und Abwasserzuleitungen dar. Das Gewässer und seine Bewohner werden dadurch von latenten Nährstoffeinträgen und den negativen Folgen einer Eutrophierung verschont. Die Verlandung kann erheblich hinausgezögert werden.

Von KLAPPER (zit. in WEGENER 1991:122) werden die Prozesse zur Reinhaltung des Wassers als Steuerung der Nutzung (Prophylaxe), Begrenzung schädlicher Zufuhr (Diät), Steuerung des Stoffhaushaltes (Therapie) und Bekämpfung direkter Schäden (kurative Behandlung) zusammengefaßt. Ökologisch ist vor allem eine Unterbrechung verhängnisvoller Stoffkreisläufe zwischen Umland und Standgewässer erforderlich. Das Verhindern von nährstoffhaltigen Einleitungen stellt so gesehen eine "diätetische Maßnahme" dar.

Bewertung:

s. Kap. 2.1.3

B6 Bau von Sedimentationsscheidern und Absetzbecken

Diese Maßnahme ist vor allem für Kleingewässer gedacht, die an Fließgewässer mit hoher Schwebstofffracht angebunden sind, z.B. Altwässer, aber auch Regenrückhaltebecken am Fuß von Weinbergen, Hopfenhängen und sonstigen erosiven landwirtschaftlichen Hangflächen. Auch Kleingewässer an Straßen werden bei Starkregenereignissen mit hohen Schmutzfrachten vielfach nicht mehr fertig. Für derartige Gewässer kann ein einfaches vorgeschaltetes Absetzbecken, das räumbar sein muß (Betonboden), eine spürbare Entlastung sein.

Bewährt hat sich das Setzen von ein bis zwei Abwasserkanal-Schachtringen mit einem Durchmesser von ca. einem Meter. Es ist zudem sehr preisgünstig. Der Zulauf kann über ein einfaches Rohr erfolgen, für den Ablauf muß ein "Schnabel" mittels Flex (Diamant-Sägeblatt) herausgeschnitten werden.

Bewertung:

s. Kap. 2.1.3

B7 Zuführung von unbelastetem Wasser

Eine weitere Möglichkeit zur Verbesserung der Wasserqualität stellt die Zuführung von unbelastetem Wasser dar (WESTHUS 1988: 87). Dabei habe sich besonders die Wiederinstandsetzung der Quellwasserzuführung bewährt. Denkbar ist auch ein kurzzeitiges "Durchspülen" von Altwasserarmen.

Wirkung:

Die Zuteilung von Frischwasser bedeutet eine Verminderung der Nährstoffkonzentration entsprechend dem Verdünnungsprinzip. Dieses Verfahren eignet sich hervorragend für Kleingewässer. Insbesondere stellt es eine geeignete Sofortmaßnahme dar, ein Gewässer am Umkippen zu hindern. Voraussetzung für den Erfolg der Frischwasserzulei-

tung ist, daß nährstoffarmes Wasser zur Verfügung steht!

Bewertung:

s.2.1.3

B8 Selektive Ableitung von nährstoffreichem Tiefenwasser

Ebenfalls therapeutisch wirkt die selektive Ableitung von nährstoffreichem Tiefenwasser über den Grundablaß oder zur Beregnung, welche in Thüringen an Staugewässern und vielen landwirtschaftlichen Wasserspeichern mit Erfolg praktiziert wird (WESTHUS 1988: 87).

Zur Ableitung des Tiefenwassers wird ein Rohr oder Schlauch an die tiefste Stelle des Kleingewässers verlegt.

Das nährstoffreiche Tiefenwasser kann dann entweder durch die Sogwirkung kommunizierender Röhren (Auslauf tiefer gelegen als Einlauf / passiv) abgesaugt oder mittels einer Motorpumpe (aktiv) abgepumpt werden. Das Tiefenwasser sollte der nächsten Kläranlage zugeführt werden. Unter Umständen kann es - bei größeren Objekten - an einen Beregnungsverband abgegeben werden. Der Detrophierungserfolg hängt dabei in hohem Maße von einer Sanierung des Einzugsgebietes sowie der Menge des abgeleiteten Tiefenwassers ab.

Bewertung:

s.Kap. 2.1.3

B9 Beseitigung unnötiger Uferverbauungen aus Holz, Stein oder Beton

Besonders Dorfweiher sind von "modernen" Uferbefestigungen betroffen, die oft aus Betonverkleidungen bestehen und eine natürliche Pflanzenentwicklung an den Uferzonen unmöglich machen. Durch das Entfernen wenigstens eines Teiles dieser Verbauungen entstehen wieder neue Besiedlungsräume für die charakteristische Ufervegetation.

B10 Schilfmahd

Eine Pflegenotwendigkeit für Röhrichte besteht nach WILDERMUTH (1982) nicht, da es sich um ein primäres, nicht vom Menschen geprägtes Feuchtökosystem handelt, das eine ziemlich stabile Lebensgemeinschaft ausbildet. Es nimmt jedoch im Lauf der Zeit gegenüber der freien Wasserfläche überhand.

Wenn allerdings ein Kleingewässer wegen seiner geringen Tiefe weitgehend mit Schilf zugewachsen ist, kann eine Mahd unumgänglich werden. Dadurch kommt es kurzfristig zu dichterem Wuchs zugleich dünnerer Halme, langfristig jedoch zur Schwächung und allmählichen Verdrängung des Schilfs auf ungemähte Bereiche.

Bereits kurz nach der Neuentstehung von Kleingewässern bilden sich in den meisten Fällen Röhrichte aus. Aufgrund der weiten Standort-Amplitude bilden sie die Übergangs-Lebensgemeinschaft, welche zwischen den rein aquatischen und den rein terrestrischen Lebensgemeinschaften vermittelt.

Die Frage der Röhrichtmahd ist unter verschiedenen Gesichtspunkten von Bedeutung :

- Die Ausbreitung der Röhrichte kann andere schutzwürdige bzw. erwünschte Lebensgemeinschaften durch Konkurrenz verdrängen oder deren Entwicklung von Anfang an verhindern. Auf terrestrischen Standorten sind hierdurch besonders Groß- und Kleinseggenrieder sowie die kurzrasigen feuchten oder nassen Wiesentypen und deren Fauna gefährdet, im aquatischen Bereich ist der Lebensraum der "Unterwasserwiesen" betroffen.
- Die Ausbreitung der Röhrichte im aquatischen und amphibischen Bereich kann die Verlandung des Kleingewässers fördern, da einige Arten bis in 2m Tiefe wurzeln und damit die nur flachen Gewässer gänzlich "zuwachsen" können.

Insbesondere das Schilf (*Phragmites australis*) ist sowohl auf terrestrischen Böden als auch im flach überstauten Bereich sehr konkurrenzstark (bis zu 5kg/m² TM-Produktion), solange die Standorte feucht genug und mesotroph bis mittel eutroph sind. Die Mahd von Röhrichtbeständen erfolgt am besten landseitig oder auf dem Eis mit in der Landwirtschaft üblichen Mähgeräten. Als Schnittermin empfehlen WEGENER & GROSSER (1989: 6) den Herbst oder Winter, keinesfalls die Brutzeit der Vögel. Als Pflegevariante für Röhrichtbestände außerhalb von Mähverfahren wird das Flämmen bei tragfähiger Eisdecke diskutiert. Dem stehen aber Beeinträchtigungen der Tierwelt und ein rechtliches Verbot (Bekanntmachung des StMLU vom 30.07.90) entgegen. Erfolgt der Schnitt so tief, daß nach dem Auftauen der Eisdecke die "Stoppeln" unter Wasser stehen, so faulen diese, und die Rhizome sterben ab. WESTHUS (1987: 91) meint: "Großflächige monotone Röhricht- und Großseggenbestände sind relativ arten- und individuenarm. Einige Arten, wie die Rohrdommel (*Botaurus stellaris*), benötigen aber gerade derartige Habitate. Bei anderweitigen Schutzziele ist ein lockerer Röhrichtgürtel mit hohem Grenzlinienreichtum zwischen Wasser und Gelegezone erstrebenswert. Dieser wirkt sich nicht nur auf die Besiedlungsdichte zahlreicher Vogelarten, sondern auch auf die Bodentierdichte und damit die Nahrung für Wasservögel und Fische positiv aus." Dementsprechend schlägt er eine Auflockerung monotoner Komplexe durch eine Teilbeseitigung alter Bestände vor. Weiter führt er aus: "Auf Schilfröhrichte unterhalb der Mittelwasserlinie kann sich eine Nutzung infolge mechanischer Einflüsse und Frost sehr negativ auswirken. Besonders trifft das auf Röhrichte an exponierten Standorten der Uferlinie zu (KLÖTZLI und ZÜST 1973). Dagegen bedürfen Landröhrichte zu ihrer langfristigen Erhaltung periodischer Pflegeeingriffe, die durch Schnitt in der Zeit vom 15.9. bis 28.2. oder kontrolliertes Brennen bei trockenkalter Witterung erfolgen können. Aus zoologischer Sicht darf aber nie die gesamte Schilffläche gebrannt oder geschnitten werden (bei größeren Beständen jährlich höchstens die Hälfte bis ein Drittel), und bei Schnitt sollten einzelne Inseln oder 2 m breite Streifen stehengelassen werden (WEINITSCHKE et al. 1976). Geschnittene

Schneisen sollten gebuchtete Ränder aufweisen, geschnittene und ungeschnittene Flächen zeitlich gestaffelt wechseln. Wie zahlreiche Untersuchungen belegen, reagiert Schilf auf verschiedene Streßfaktoren einschließlich mechanischer Verletzungen (Schnitt, Brand, Verbiß) mit erhöhten Halmzahlen, bei geringerer Halmlänge und geringerem Halmdurchmesser (z.B. KRISCH et al. 1979). Der geschnittene oder gebrannte Schilfbestand ist mechanisch weniger belastbar, und die Qualität solcher Lebensräume wird für bestimmte Tierarten wesentlich herabgesenkt. Demzufolge sollten die Pflegeeingriffe auf ein unbedingt notwendiges Maß beschränkt werden und sehr vorsichtig erfolgen."

Da sich Schilf (*Phragmites australis*) gegenüber anderen Röhrichtpflanzen schwieriger aussamt, sei eine Pflanzung mittels Rhizomen auf geeigneten Standorten empfehlenswert (WESTHUS 1987: 31).

Bedeutung, Gefährdung, Schutz, Pflege und Entwicklung von Röhrichten können auch bei BLAB (1986b: 74-83) nachgelesen werden. Typische Schilfbewohner unter den Vögeln wurden unter 1.5.4.8 (S.64ff) vorgestellt.

Naturschutzrechtliche Bestimmungen (z.B. Art 6d1 BayNatSchG) müssen beachtet werden.

B11 Steuerung des Erholungsverkehrs

Negativen Folgen durch Erholungssuchende (Störung von Brutvögeln, Lagerfeuer, Trittschäden, s. auch 1.11.1.2, S.109 ff) kann begegnet werden, indem im Einzelfall z.B. Zufahrten erschwert werden, Ufer in gefährdeten Abschnitten abweisend gestaltet werden (z.B. durch Anlage von flachen Schlammzonen, Steilwänden) oder indem Liegeplätze durch Aufrauung des Bodenreliefs bis zum Ufer beseitigt werden (PLACHTER 1983b: 100). Durch dichte Gehölzpflanzungen (vgl. B2, S.125 ff) kann das Kleingewässer "versteckt" werden. Von einem Maschendrahtzaun sollte nur in begründeten Ausnahmefällen Gebrauch gemacht werden. Viel besser sind Hinweistafeln, welche das eingeschränkte Betretungsverbot verständlich begründen.

Rechtliche Bestimmungen (Zutrittsrecht in der freien Natur) müssen Beachtung finden.

B12 Kartierung, Überwachung der Sukzession und Dokumentation

SCHLUMPRECHT & STUBERT (1989: 96) schlagen regelmäßige Zustandskontrollen z.B. durch die Naturschutzwacht vor. Sie sollen umfassen:

- Zustand der Verlandungsvegetation
- Gewässergüte
- Einhaltung von Verordnungen
- Vorliegen sonstiger Beeinträchtigungen.

WEGENER & GROSSER (1989: 8) fordern im Rahmen ihrer Pflegezyklen "gezielte Kontrollen über die Wirksamkeit einer Behandlungsmaßnahme". Der zeitliche Abstand hängt dabei von der Art der Maßnahme ab und soll in der Regel im Abstand von 1 bis 3 Jahren erfolgen.

B13 Einsetzen von Pflanzen und Tieren

Die Frage, ob Einsetzen von Pflanzen und Tieren zulässig sein soll oder nicht, hat grundsätzlichen Charakter und wird unter 4.1.2.3, S.182 f. behandelt. Unabhängig davon kann festgestellt werden:

Röhrichtpflanzung erfolgt am einfachsten über Rhizome (vgl. B10, S.128 f.) und Halmsetzlinge.

Hinweise zu Gehölzpflanzungen (Pflanzenwahl, Technik, Pflege, etc.) findet man im Heft 21 (Grundzüge der Gewässerpflege, BayLfW 1987). Vgl. auch 2.1.1 A8, S.123 ff) und 5.1.2 "Neubegründung naturnaher Uferbestockungen" (S.212 ff).

Auf folgende Maßnahmen soll näher eingegangen werden:

- B13a Besatz mit Fischen
- B13b Besatz mit Amphibien (s. S.130)
- B13c Besatz mit Kleinlebewesen / Schlamm (s. S.131)

Bewertung:

s. Kap. 2.1.3

B13a Besatz mit Fischen

Wirbeltiere sollten in Kleingewässer nur dann umgesiedelt werden, wenn eine akute Zerstörung der Lebensräume abzusehen ist und dadurch eine "Notoperation" erforderlich wird, um den Schaden möglichst zu begrenzen.

Angesichts des erschreckend starken Rückganges der heimischen Fischarten und der starken Zersplitterung der Restvorkommen muß heute zunehmend der Besatz an die Stelle der natürlichen Ausbreitung treten. Dies gilt insbesondere für diejenigen Kleingewässer, welche weder Zu- noch Abfluß aufweisen und auch nicht im Bereich von Überschwemmungsgebieten liegen; bei diesen "Himmelsgewässern" dürfte auch früher schon die Ansiedlung durch den Menschen eine wesentliche Rolle gespielt haben.

Unter Kapitel 4.1.2.2 "Fische in Kleingewässern" (S.180 ff) werden sehr detailliert Kriterien genannt, nach denen kontrollierte Besatzmaßnahmen durchgeführt werden können, die dann einen Beitrag zum Fischartenschutz darstellen können.

Der Wirkungszusammenhang zwischen Fischen, Großfiltrierern (z.B. Daphnien) und Phytoplanktonentwicklung und damit wiederum auf Primärproduktion und Wassertrübung wurde unter 2.1.2 B2 "Abfischen und Verhinderung von Fischbesatz" S. 125 bereits ausführlich dargestellt.

Zum Besatz mit "Futterfischen" für fischfressende Vogelarten sei angemerkt:

In der heutigen Landschaft sind für verschiedene Vogelarten, welche sich teilweise oder überwiegend von kleineren Fischen ernähren, die Lebensbedingungen durch Intensivierung der Landnutzung (Landwirtschaft, Wasserwirtschaft, Siedlungs- und Straßenbau etc.) so schlecht geworden, daß sie auf menschliche Hilfe bei der Futtersuche angewiesen sind. Gleichzeitig bestehen, parallel mit der zunehmenden Intensivierung der Bewirtschaftung, erhebliche Konflikte mit der Teichwirtschaft. So brauchen Graureiher (*Ardea cinerea*), welche sich überwiegend von Fischen ernähren, pro Tag etwa 330g Futter täglich, zu Brutzeiten ca. 500 g (HUBATSCH

1982). Zur Milderung dieser beiden Problemkreise können Kleingewässer in erheblichem Maße beitragen. (Vgl. SPERBER o.J.: "Flache Nahrungsteiche mit genügend Futterfischen besetzt, lenken den Reiher mit Erfolg vom Karpfenteich ab.") Vorweg muß allerdings bemerkt werden, daß diese Fütterungstümpel in jedem Falle nur Notwendige Hilfsmaßnahmen darstellen, welche so schnell wie möglich durch eine entsprechend angepaßte (d.h. extensive) Form der Landbewirtschaftung abgelöst werden sollte.

Stillgewässer zur Fütterung gefährdeter Arten (z.B. Weißstorch, Eisvogel, Fischotter) bzw. zur "Ablenkung" von häufigeren Arten (Graureiher) von Fischteichen sind in der Vergangenheit bereits des öfteren angelegt worden. Hierbei wurde jedoch verkannt, daß diese Gewässer, wenn sie hinreichend attraktiv als Nahrungspool sein sollen, gut mit Kleinfischen besetzt sein müssen. Dies gilt in besonderem Maße, wenn Graureiher von ebenfalls gut besetzten Intensiv-Fischzuchtanlagen abgelenkt werden sollen. Eine optimale Gestaltung der Kleingewässer reicht deshalb zu diesem Zweck allein normalerweise nicht aus; selbst bei relativ eutrophen und entsprechend produktiven Gewässern würde sich gerade bei zweckdienlicher Gestaltung die Zahl der Fische rasch soweit vermindern, daß der Fangaufwand für den Vogel unökonomisch oder praktisch ganz unmöglich wird.

Futter-Kleingewässer müssen deshalb in aller Regel laufend mit Fischen neu besetzt werden, der Besatz dient hier direkt den Zielen des Artenschutzes und ist unter diesem Aspekt zu befürworten. Da allerdings sinnvollerweise nicht nur Kleinfische, sondern auch Jungtiere von Weißfischen eingesetzt werden, sollte die Möglichkeit des gezielten Abfischens bestehen. Fütterungszwecken dienende Kleingewässer sollten deshalb möglichst als Teiche mit Mönch angelegt werden; dies ermöglicht zugleich auch das optimale Einpegeln des Wasserstandes zur Erzeugung großer Flachwasserzonen. Zunächst nicht gefressene und dann zu groß gewordene Futterfische müssen ggf. abgefischt werden, sie würden ansonsten die Tragfähigkeit des Kleingewässers belasten und die Effektivität desselben für den speziellen Zweck unnötig verschlechtern.

Im Einzelfall kann es deshalb aus der Sicht des Naturschutzes sinnvoll sein, Fütterungsteiche in verschiedenen Aspekten ähnlich wie intensiv betriebene Nutzfischteiche zu bewirtschaften. Immer sollten sie aber eingebettet sein in einen Verbund mit unterschiedlich extensiv genutzten Feucht- und Naßwiesen sowie Laubwald. Technische Hinweise bezüglich Anlage und Management von Futterteichen für Weißstorch und Graureiher werden in Kapitel 4.2.1.4 (S.195ff) gegeben.

B13b Besatz mit Amphibien

Amphibien wandern je nach Art früher oder später von alleine zu, wenn sich im Umkreis von einigen Kilometern weitere gleichartige, bereits besiedelte Kleingewässer befinden und geeignete Verbindungswege bestehen.

Über das Ausbreitungsverhalten von Lurchen wurden bereits verschiedentlich Untersuchungen durchgeführt. Hier seien lediglich zwei vorgestellt, welche das Spektrum der bisherigen Erfahrungen erkennen lassen:

- 1) Im Bereich der Forstämter Rothenburg ob der Tauber und Feuchtwangen stellte BUSSLER (1981) Untersuchungen an. Er verglich dabei gerade neu angelegte Gewässer mit einige Jahre alten und 80jährigen Gewässern. Außer Kammolch und Springfrosch nahmen alle im Untersuchungsgebiet festgestellten Arten neuangelegte Kleingewässer als Laichgebiet an:

Bereits nach einem Jahr besiedelten Grasfrosch, Gelbbauchunke, Berg- und Teichmolch neu entstandene Gewässer. Zumindest für den Grasfrosch erscheint dieses Verhalten ungewöhnlich zu sein, gilt er doch als laichplatztreue Art mit strenger Raum- Zeit- Bindung (BLAB 1978).

Der Laubfrosch, der nach der Erdkröte die höchste Laichplatztreue besitzt, nahm einem 3 Jahre alten Biotop als Brutplatz an. Der Wasserfrosch, mit den höchsten Biotopansprüchen aller heimischen Lurcharten, besiedelte ein 7jähriges Gewässer. Sobald sich in diesem Altersstadium der Breitblättrige Rohrkolben (*Typha latifolia*) angesiedelt hatte, fand sich auch die Erdkröte ein.

- 2) CLAUSNITZER (1983a) stellte in seinem Untersuchungsgebiet (Biol. Inst. Metelen/NRW) fest, daß sieben neuangelegte Kleingewässer mit Flächen zwischen 100 und 600m² in der Nachbarschaft eines aufgelassenen Fischteichs mit reichem Amphibienvorkommen (7Arten) anfangs nur von Kreuzkröte sowie Teich- und Kammolch besiedelt wurden. Auch nach sechsjähriger Entwicklungszeit kamen keine neuen Amphibienarten hinzu.

- 3) Trotz dieser unterschiedlichen Ergebnisse kann allgemein davon ausgegangen werden, daß Amphibien durchaus in der Lage sind, bereits nach kurzer Zeit neue Lebensraumangebote aufzufinden und anzunehmen. Daß sich, nahegelegene Mutterpopulationen vorausgesetzt, auch solche Arten schnell ansiedeln, welche bekanntermaßen laichplatztreu sind, läßt sich wohl hauptsächlich dadurch erklären, daß zumindest bei bereits gut besetztem Lebensraum sich jeweils ein Teil der (Jung-) Tiere auf die Suche nach neuen, noch nicht besetzten Lebensräumen macht.

Die Nichtbesiedelung trotz räumlicher Nähe und bester "Vernetzung" mit potentiellen Spenderpopulationen im UG von Hochstein macht deutlich, daß die Eignung eines Kleingewässers für die Besiedlung durch Amphibien nur schwer abzuschätzen ist und dementsprechend alle Besatzmaßnahmen mit einem hohen Risiko verbunden sind.

Wenn allerdings infolge von erkennbaren Hindernissen (nicht ausreichende Vernetzung) auch nach mehreren Jahren noch keine Amphibienart eingewandert ist, obwohl der Lebensraum potentiell geeignet zu sein scheint, so sollte ein Besatz erwogen werden, wenn andere Maßnah-

men der Optimierung des Umfeldes nicht durchgeführt werden können oder mittelfristig nicht erfolgversprechend sind. Zum Besatz eignen sich vorzugsweise die Pionierarten (Ephemere- und Flachgewässer: Gelbbauchunke; perennierende Kleingewässer: Grasfrosch).

- 4) Keinesfalls sollten diese Besatzmaßnahmen planlos und unkoordiniert stattfinden; zumindest die Absprache mit der unteren Naturschutzbehörde ist notwendig. Die regionalen Lebensraumsprüche der jeweiligen Art sowie deren aktuelle und ehemalige Vorkommen sollten zuvor möglichst exakt bekannt sein. Generell sind Besatzmaßnahmen, wie bei anderen Arten auch, nur eine "Krücke", welche erst als letzte Möglichkeit ergriffen werden sollte.

Wird Amphibienlaich an seinem ursprünglichen Laichgewässer erheblich gefährdet, so kann dies Anlaß zu einer "Rettingstransplantation" sein, wenn andere Mittel den Lebensraum nicht mehr retten können. Die Ansiedlung in noch nicht bzw. nicht mehr besiedelten potentiellen Habitaten ist dem Hinzufügen zu bestehenden Populationen vorzuziehen; jedenfalls sollte zuvor sichergestellt worden sein, daß am Neustandort längerfristig geeigneter Lebensraum zur Verfügung steht bzw. gestellt werden kann.

B13c Besatz mit Kleinlebewesen / Schlamm

Im Gegensatz zu den wander- und ausbreitungsfreudigen Fluginsekten (Wasserkäfer, Wasserläufer, Zuckmücken) und Amphibien kann die Kleinflora und -fauna, welche sich im Wasserkörper, an der Vegetation oder im Boden aufhält, nur schwer zu neuen Standorten gelangen, wenn sie nicht bei Hochwässern mit anderen Gewässern "kommunizieren" kann; sie ist dann im wesentlichen auf den Transport durch Tiere angewiesen, auch Windverfrachtung von Überdauerungsstadien kann eine Rolle spielen.

Es erscheint deshalb grundsätzlich angebracht zu sein, Kleinlebewesen in neu geschaffene bzw. mit Regenerationsmaßnahmen bedachte Kleingewässer einzubringen, vor allem dann, wenn das Gewässer:

- sehr isoliert liegt vom nächsten Stillgewässer,
- nicht im Überschwemmungsbereich liegt oder
- eine schnelle Entwicklung (Sukzession) erreichen soll (z.B. bei Nahrungsteichen).

Der Besatz mit Kleinlebewesen kann technisch vergleichsweise leicht durchgeführt werden: Im "Spendergewässer" wird Bodenschlamm entnommen und in das neue Gewässer überführt; dies kann prinzipiell zu jeder Jahreszeit geschehen; um die übrigen Arten jedoch möglichst wenig zu stören, sollte die Maßnahme im Herbst/Winter durchgeführt werden. Die an Vegetation gebundenen Kleinlebewesen werden mittels Verpflanzung überführt. Über die Menge des zum "Impfen" notwendigen Materials liegen derzeit keine konkreten Informationen vor; sie dürfte jedoch angesichts der hohen Vermehrungsraten gerade der Kleinlebewesen als ziemlich gering anzusehen sein. Anstatt einmal große Mengen von Schlamm einzubringen, sollte besser mehr-

mals zu verschiedenen Sukzessionsstadien mit Kleinmengen geimpft werden. Lediglich bei den bereits erwähnten Fütterungsteichen für Vögel muß von vornherein soviel belebter Schlamm eingebracht werden, daß eine hohe Produktivität möglichst von Anfang an erreichbar ist. Der hierfür benötigte Schlamm kann am besten in Fischteichen gewonnen werden. Hier ist allerdings darauf zu achten, daß nicht Material aus solchen Teichen entnommen wird, in denen Fischkrankheiten grassieren.

B14 Schaffung von Flachwasserzonen und Inseln

WESTHUS (1987: 29) nennt als wichtige Optimierungsmaßnahme die Vergrößerung der amphibischen Kontaktzone durch Uferabflachung und Schaffung von Flachwasserbereichen unterschiedlicher Tiefe. "Je geringer der Neigungswinkel, um so günstigere Besiedlungsmöglichkeiten bestehen für Flora und Fauna und um so schneller erfolgt die Besiedelung durch ein breites Artenspektrum. Als Rastplatz für Limikolen besitzen Ufer erst ab einem Böschungsverhältnis von 1:7 bis 1:8 Bedeutung. Für Brutvögel sollte der Röhrichtgürtel eine Mindestbreite von 2m, am günstigsten aber von 10m aufweisen. Da viele Röhrichtarten nur bis etwa 0,5m Wassertiefe vordringen, ist am Ufer von einem Neigungswinkel von <10 Grad (Gefälle < 1:5) die Ausbildung von Vegetationszonen möglich. Günstig sind erst Uferbereiche mit geringerem Neigungswinkel (Gefälle <1:10)."

"Die Flachwasserbereiche sind deswegen so wichtig, weil insbesondere hier die organische Substanz und damit die Nahrung für die Wassertiere erzeugt wird. Je größer daher der Anteil der Flachwasserbereiche am Gesamtvolumen eines Gewässers ist, desto größer ist die organische Produktion der Wasserfläche pro Zeiteinheit und damit das Nahrungsangebot für limnische Tiere." (BLAB 1986b: 67)

Ehemalige Fischteiche mit i.d.R. steilen Ufern sind daher nach Möglichkeit an drei Seiten abzuböschern. Die Anlage störungsarmer Inseln (Zusammenschieben, Aufschütten) kann vor allem aus ornithologischer Sicht eine wesentliche Erhöhung des Habitatangebots bedeuten. Dabei sind mehrere kleinere Inseln (10 - 300m²) wegen des Grenzliniennetzes vorteilhafter als wenige große.

Bewertung:

s. Kap. 2.1.3

B15 Gestaltung vegetationsfreier Schlamm- oder Sandufer

Die Bedeutung vegetationsfreier Ufer stellt PLACHTER (1983b: 101) heraus: Flußregenpfeifer-Brutplätze (vor allem Kies), Limikolen-Nahrungsgebiete (vor allem Ton), Sandlaufkäfer, Ödland- und Schnarrschrecken, Pionierpflanzen (vor allem bei Sand). Nach WESTHUS (1987: 32) sollten vegetationsfreie, -arme oder nur mit Flutrasen bewachsene Uferabschnitte bewußt gestaltet werden. Hierbei sei es günstig, die Röhrichtpflanzen bereits während ihrer empfindlichen Jugendphase zu bekämpfen. "Möglich wäre es auch, an bestimmten Uferab-

schnitten periodisch die Vegetation zu entfernen. Diese Eingriffe müßten etwa alle 3-4 Jahre wiederholt werden."

Zur Erhaltung von vegetationsfreien Flächen ist regelmäßige Entbuschung notwendig. Die Maßnahmen sind besonders für Kies- und Lehmweiher geeignet.

Bewertung:

s. Kap. 2.1.3

B16 Bereitstellung bestimmter Choriotope: Steinhäufen, Wurzelstubben, dürres Astwerk, Steilwände etc.

Bei dieser Maßnahme wird von der folgenden Überlegung ausgegangen: "Fehlen bestimmte Habitate oder Strukturen, so fehlen auch die zugehörigen Artenassoziationen, sind sie vorhanden, so sind auch die entsprechenden Tier- und Pflanzengesellschaften mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten" (PLACHTER 1983b: 100). Als Beispiele nennt er u.a.:

- abgelagerte Wurzelstöcke oder/und größere Äste, auf maximal 5% der Grundfläche: Lebensraum und Verstecke für Kleinsäuger, Zaun- und Bergeidechse, Holzbrütende Käfer und Hautflügler, Pflanzen und Tierarten der Schlagfluren
- grobe Bruchsteine (mindestens 20 cm, besser 50cm und mehr Durchmesser): Versteckmöglichkeiten für viele Tierarten, z.B. Eidechsen, Erdkröten, Grasfrösche, Molche, Kleinsäuger
- ephemere Pfützen: Gelbbauchunke, Wechsel-, Kreuz-, Knoblauchkröte, hohe Wasserkäferdichte, Kleinlibellenlarven

WESTHUS (1987: 32) nennt die Anlage von Kiesflächen für den Flußregenpfeifer (Mindestgröße 5x15m). Um die Flächen frei von Feinerde zu halten und den zukünftigen Pflegeaufwand einzuschränken, empfiehlt SCHREINER (1982) einen Untergrund aus Beton.

Für Arten, die auf Steilufer angewiesen sind, ist die Anlage bzw. regelmäßige Abgrabung von Steilwänden nötig. Die Steilwände sollten nicht weiter als 800 m vom Kleingewässer entfernt liegen (für den Eisvogel; bei der Uferschwalbe auch weiter; WESTHUS 1987). Das Substrat muß grabbar für die Tiere sein; das sind vorzugsweise lehmige schluffige Sande, Auenlehme und Löß. SPERBER (o.J.) rät zwar, mit einem angeschärften, ca. 5-7cm starken Stahlrohr Brutröhren vorzubohren. Dies ist aber entbehrlich.

Maße für eine Eisvogelsteilwand (Einzelbrüter):

- Höhe mindestens 1,5 m;
- Breite mindestens 5,0 m;

Maße für eine Uferschwalbensteilwand (Koloniebrüter):

- Höhe mindestens 2,0 m;
- Breite mindestens 10,0 m (BayLfW, Grundzüge der Gewässerpflege 1987: 84).

B17 Einbringung künstlicher Nisthilfen: verankerte Brutflöße, Ansitzwarten, Nistkörbe, Nistkästen aus Holz, Fledermauskästen etc.

RUTSCHKE (1983, zit. in WESTHUS 1987: 32) empfiehlt für Enten Nistkörbe, Nistkästen aus Holz, dachartige Nistreiter und 3 zeltförmig zusammengebundene Pfähle mit Rohrbekleidung. Auf Pfählen stehende Brutplattformen hätten sich wegen der Wasserstandsschwankungen nicht bewährt, dagegen sog. schwimmende Inseln (verankerte Brutflöße). Nistflöße (z.B. für den Haubentaucher) bieten Schutz vor räuberischen Säugern.

SPERBER (o.J.) nennt ferner Ansitzwarten für den Eisvogel, die errichtet werden können, indem 3-4m lange Weidensetzstangen schräg in die Uferböschung gesteckt werden, so daß sie 1-1,5m über das Wasser ragen. "Ist eine passende Brutwand gleich in der Nähe, kann diese so gefährdete Art in solchen künstlich hergerichteten Biotopen zwei, ja manchmal drei Jahresbruten hochbringen." Bei dem neu angelegten Kleingewässer bei St. Christoph (Lkr. EBE) wurden Rohböden belassen und Fledermauskästen aufgehängt.

B18 Altwasser-Pflegekonzept nach WEGENER

Das Altwasser-Pflegekonzept (auch für Aue-Kleingewässer) nach WEGENER (1991: 149) wurde im Elbtal entwickelt und sieht eine Reihe von Maßnahmen vor:

- regelmäßige herbstliche Krautung zum Zwecke des Nährstoffentzuges
- die Mahd von Landröhrichtern, Wasserschwammpflanzen und Großseggenriedern ist nach der Brutperiode der Vögel möglich
- die Uferzonen der Kleingewässer sind gehölzfrei zu halten, bei größeren Kleingewässern sind teilweise Uferbestockungen möglich, jedoch sollten die Südseiten der Gewässer stets gehölzfrei sein
- bei eutrophierten Gewässern: Anhebung des Wasserspiegels durch Einstau vorhandener Abflüsse
- Einspeisung von nährstoffarmem Wasser
- chemische Fällung von Phosphaten
- Entschlammung der Gewässer und ggf. Sanierung des Einzugsgebietes hinsichtlich Abwasserleitungen.

"Neben diesen auf die Erhaltung und Sanierung der bestehenden Altwässer und Kleingewässer gerichteten Maßnahmen sind alle Möglichkeiten zu unterstützen, die zur Entstehung neuer Gewässer in der Aue führen. Hier bietet sich insbesondere die Kiesgewinnung an.[...] Die Gewässertiefe sollte 3 m nicht überschreiten und zu den Ufern hin abnehmen. Kleinere Gewässer mit einer Fläche unter 5 ha schließen bei einer Nutzung durch den Naturschutz Nebennutzungen aus."

Bewertung:

s. Kap. 2.1.3

B19 Gewässerpflegepläne für Altwässer nach den Grundzügen der Gewässer- pflege des StMI (1987)

Die Unterhaltungspflicht für Altarme, Altwässer und Totarme ist in Bayern im Bayerischen Wassergesetz geregelt. Altarme, die mit dem Gewässer bei Mittelwasserstand verbunden sind, gehören nach Art. 2 Abs. 2 BayWG zu der Ordnung des Gewässers an der Stelle, an der das Seitengewässer vom Hauptgewässer abzweigt. Meistens sind das Gewässer 2.Ordnung; die Unterhaltung obliegt dann den Bezirken. Altarme, die mit dem Hauptgewässer bei Mittelwasserstand nicht verbunden sind, gehören nach Art. 2 Abs. 1 Nr. 3 BayWG grundsätzlich zu den Gewässern 3.Ordnung. Unterhaltungspflichtig sind dann die Gemeinden.

Maßgebend für die Pflege der Altwässer sind die vom Staatsministerium des Innern mit Bekanntmachung vom 02.02.88 für die Träger der Unterhaltungslast verbindlich eingeführten "Grundzüge der Gewässerpflege". Diese sehen vor (BayLfW 1987: 82):

• Anschluß an den Flußlauf

Zur besseren Durchströmung kann über ein Siel aus dem Oberwasser eine Zuspeisung erfolgen. Ein beidseitiger Anschluß verbessert zwar die Durchströmung, fördert aber in vielen Fällen die Sedimentation. Bei Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen kann sich das Einströmen von belastetem Wasser nachteilig auswirken. Da die Altwasseranschlüsse häufig durch Sedimentationsablagerungen verschlossen werden, sind sie bei Neuanlage am Prallufer vorzusehen und gegebenenfalls durch geeignete Bauwerke zu sichern.

• Wiederbespannung

Eine ganze Reihe von Altwässern ist an vielen Flüssen infolge Eintiefung der Gewässersohle trocken gefallen. Hier sollte eine Sanierung durch die Wiederbespannung versucht werden. Dazu bieten sich an:

- Anstau, wenn eine Wasserzufuhr gegeben ist
- Zuspeisung aus Bächen oder durch Ausleitungen aus dem Oberwasser
- Abdichtung der Altwässersohle
- Austiefung des Altwasserbetts bis in den Grundwasserkörper

• Entlandung

Durch Eintrag von Feststoffen und Zufluß nährstoffreichen Wassers können Altarm und Altwasser in relativ kurzer Zeit verlanden. Die Notwendigkeit einer Entlandung ist an der wasserwirtschaftlichen Funktion und an der Bedeutung für den Naturhaushalt zu messen. Bestehen gegen eine Räumung keine Bedenken, sind die Uferprofile unterschiedlich auszubilden, so daß die verschiedenen Vegetationszonen wieder entstehen können. Floristisch und faunistisch wertvolle Bereiche dürfen durch die Entlandung nicht nachteilig verändert werden. Ein Teil der Übergangszone Wasser - Land sollte unberührt bleiben, um eine rasche Wiederbesiedelung neugeschaffener amphibischer Zonen sicherzustellen. Bei größeren Gewässern empfiehlt sich der Einsatz von Saugbaggern, die eine schonende Räumung erlau-

ben. Soweit möglich, ist den Ursachen einer raschen Verlandung entgegenzuwirken, z.B. bei Feststoffeintrag durch die Anlage von Sandfängen an Seitenzuflüssen.

Ein Einbau des Räumgutes in die Aue darf nicht zur Verfüllung von Altwasserresten, Tümpeln und anderen Feuchtbiotopen führen. Die Zusammensetzung des Räumgutes kann sehr unterschiedlich sein, z.B. Kies, Sand, Faulschlamm, z.T. angereichert mit Schadstoffen. Über seine ordnungsgemäße Beseitigung ist deshalb jeweils gesondert zu entscheiden. Geeignetes Entnahmematerial kann geländegerecht in die Aue eingearbeitet werden, z.B. in Form von Schüttung und Wiederausbildung von Terrassenkanten. Wertvolle Biotopkomplexe dürfen dadurch nicht beeinträchtigt werden.

- Neuanlage

Bei der Neuanlage von Altarmen und Altwässern sind durch eine entsprechende Geländemodellierung die Voraussetzungen für die Ausbildung einer typischen Stillwasservegetation mit Röhrichten, Schwimmblattpflanzen, Laichkräutern und von offenen Wasserzonen zu schaffen. Die Anteile der einzelnen Zonen sind entsprechend den angestrebten Funktionen und den örtlichen Möglichkeiten festzulegen. Soweit die Fischfauna gefördert werden soll, ist auf einen größeren Flächenanteil der tieferen Wasserzonen mit 1 bis 2 m Tiefe zu achten. Sollen Amphibien gefördert werden, sind entsprechende Flachwasserbereiche, abgetrennt vom größeren Wasserkörper, anzulegen. Grundsätzlich sollten Neuanlagen nur an solchen Fließgewässern vorgesehen werden, bei denen im naturnahen Zustand diese Nebengewässer vorhanden oder anzunehmen sind.

Ferner wird auf das DVWK-Merkblatt 219: "Ökologische Aspekte zu Altwässern" (1991) verwiesen.

B20 Pflegezyklen nach WEGENER & GROSSER

Ein Konzept zu "Nutzungs- und Pflegemöglichkeiten von Ufern stehender Gewässer" haben WEGENER & GROSSER (1989: 3ff) vorgelegt. Der Bearbeitungsablauf (ursprünglich für Seen konzipiert) sieht folgenden Lösungsweg vor:

1. Beurteilung wichtiger vom Landschaftselement Ufer zu erfüllender landeskultureller Funktionen.
2. Typisierung aller vorhandenen Ufer nach ihren Strukturmerkmalen (sog. Ausgangsstrukturtypen, s. [Abb. 2/1](#), S.135).
3. Definition von Zielstrukturtypen (s. [Abb. 2/2](#), S. 135).
4. Überprüfung rationeller Behandlungsmaßnahmen, die geeignet sind, den Uferzustand zu erhalten, bzw. den Ausgangsstrukturtyp in einen Zielstrukturtyp umzuwandeln.
5. Funktionsbezogene Kombination von Behandlungsvarianten zu Pflegezyklen (s. [Abb. 2/3](#), S.136) und ([Abb. 2/4](#), S.137).

Bewertung:

s. [Kap. 2.1.3](#)

B21 Rotationsmodell von WILDERMUTH & SCHIESS

Das Rotationsmodell von WILDERMUTH & SCHIESS (1983) sieht vor, daß bei mehreren verfügbaren Gewässern, z.B. innerhalb einer größeren Abgrabungsfläche, zeitlich gestaffelt, jeweils an einem anderen Gewässer der Pflegeeingriff vorgenommen wird. Hierdurch kommt es zu gleichzeitigem Nebeneinander unterschiedlicher Sukzessionsstadien. Die Arten (z.B. Libellenarten) eines bestimmten Sukzessionsstadiums können dann bei Fortschreiten der Sukzession auf ein Nachbargewässer überwechseln.

2.1.3 Bewertung

Die aufgeführten Maßnahmen werden wie folgt bewertet:

A1 Entschlammung und Entlandung

Trotz einiger naturschutzfachlich negativer Auswirkungen ist das Entlanden eine wichtige biotoperhaltende Maßnahme. Teilentlandung sollte selbstverständlich sein, auch wenn die Verteilung der Maßnahme auf 2 oder 3 Jahre zu deutlichen Mehrkosten führt. Das Risiko, wertvolle Arten unwiederbringlich zu vernichten, ist bei einer einmaligen "Radikalaktion" zu groß. Hinsichtlich des Durchführungzeitpunktes sollte man sich am Einzelobjekt orientieren. Die jeweils wertvollsten Arten (Schlüsselarten, seltene Arten) bestimmen den Räumzeitpunkt: z.B. Laich- und Nistperioden seltener Amphibien und Vögel beachten; Räumung während Überdauerungsphasen seltener Niederer Krebse im Sommer ist günstiger als während der Adultphasen im Frühjahr und Herbst etc.(s.auch: grundsätzliche Überlegungen zur Entlandung im [Kap. 4.1.2.1 S.180](#)).

A2 Mechanische Entkrautung

Auch wenn die Tierwelt kurzfristig durch das Entkrauten geschädigt wird, ist die Maßnahme bei stark verkrauteten Kleingewässern (z.B. Altwässer) sinnvoll (vor allem, wenn seltene Benthos-Arten gefährdet sind). Über die detrophierende Wirkung liegen zwar keine exakten Zahlen vor, dennoch kann mit einem gewissen Nährstoffentzug gerechnet werden. Diese Methode wird in der Praxis bisher erst selten angewandt. Über frühere Zeiten liegen keine Angaben vor.

A3 Einsatz von Graskarpfen zur Entkrautung

Der Einsatz von Graskarpfen ist wegen der erheblichen schädlichen Nebenwirkungen (s. [Kap. 2.1.1 A3, S.119](#)) abzulehnen.

I. Steilufer		II. Flachufer			III. Uferrelief mit überhängendem Ufer
A Fels, Schotter, Kies, Sand	B Lehm, Schluff, Ton	A Fels, Schotter, Kies, Sand	B Lehm, Schluff, Ton	C Organ, Substrat	Organ Substrat
Typ Nr.	Typ Nr.	Typ Nr.	Typ Nr.	Typ Nr.	Typ Nr.
1	6	11	16	-	24
2	7	12	17	21	25
3	8	13	18	-	
4	9	14	19	22	
5	10	15	20	23	

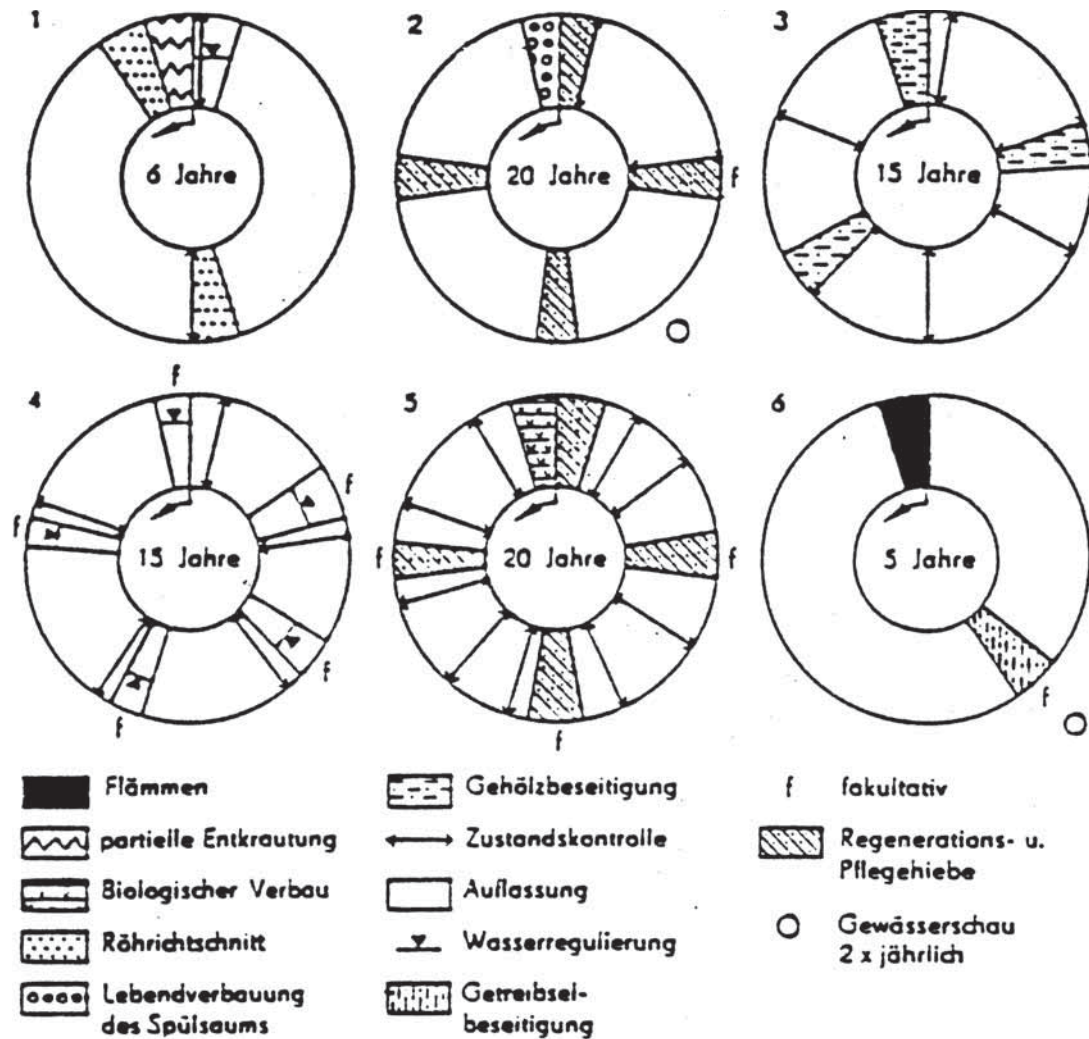
Abbildung 2/1

Ausgangsstrukturtypen (aus WEGENER & GROSSER 1989: 6)

1	weitgehend vegetationsfreie Steil- und Flachufer (entsprechen den Ausgangsstrukturtypen 1, 6, 11, 16 - Abb.2/1)
2	Steilufer ohne Gehölz mit relativ spärlich ausgebildeten Vegetationsgürteln (entspr. AST 2,3,7,8)
3	Steilufer ohne Gehölz mit +/- vollständiger Vegetationsabfolge vom terrestrischen Teil des Ufers bis zum Tiefenwasser (entspr. AST 4,9)
4	Steilufer mit Gehölz und vollständiger Vegetationsabfolge (entspr. AST 5,10)
5	Mineralische Flachufer mit +/- vollständiger Vegetationsabfolge ohne Gehölz (entspr. AST 12, 13, 14, 17, 18, 19)
6	Mineralische Flachufer mit +/- vollständiger Vegetationsabfolge und Gehölz (entspr. AST 15,20)
7	Organische Flachufer mit +/- vollständiger Vegetationsabfolge ohne Gehölz (entspr. AST 21, 22, 24)
8	Organische Flachufer mit +/- vollständiger Vegetationsabfolge und Gehölz (entspr. AST 23, 25)

Abbildung 2/2

Zielstrukturtypen (aus WEGENER & GROSSER 1989: 7)

**Erläuterungen:**

- 1 Pflegezyklus mit Röhrichschnitt und Entkrautung
- 2 Erhaltung natürlicher Ufergehölze
- 3 Kombinationsvariante zur weitgehenden Gehölzoffenhaltung von Ufern
- 4 Erhaltung weitgehend intakter Ufer mit Vegetationsdynamik und Sukzessionsdynamik
- 5 Pflegezyklus zur Sicherung einer biologischen Uferverbauung
- 6 Pflegezyklus zur aufwandarmen Röhricherhaltung

Abbildung 2/3

Pflegezyklen zur Beeinflussung der Uferstruktur wirtschaftlich genutzter Standgewässer (aus: WEGENER 1991: 124)

A4 Abernten untypischer und nicht gefährdeter typischer Pflanzenbestände zur Detrophierung

Ein effizienter Nährstoffentzug muß bezweifelt werden. Die Bestimmungen des Naturschutzrechts (z.B. Art.6d1 BayNatSchG) sind zu beachten.

A5 Steuerung des Wasserstands

Durch gezielte Steuerung des Wasserstands ergeben sich vielfältige Management-Möglichkeiten, die un-

ter Kap. 2.1.1 A5 (S.121) dargestellt wurden und künftig besser genutzt werden sollten.

A6 Einzäunung

Die Entscheidung, ob eine Zäunung nötig ist, hängt vom Einzelfall ab (Viehichte, seltene Arten).

A7 Kalkung

Wegen der tiefgreifenden und unkalkulierbaren Auswirkungen auf den Stoffhaushalt sollte, von Extremfällen abgesehen, nicht gekalkt werden.

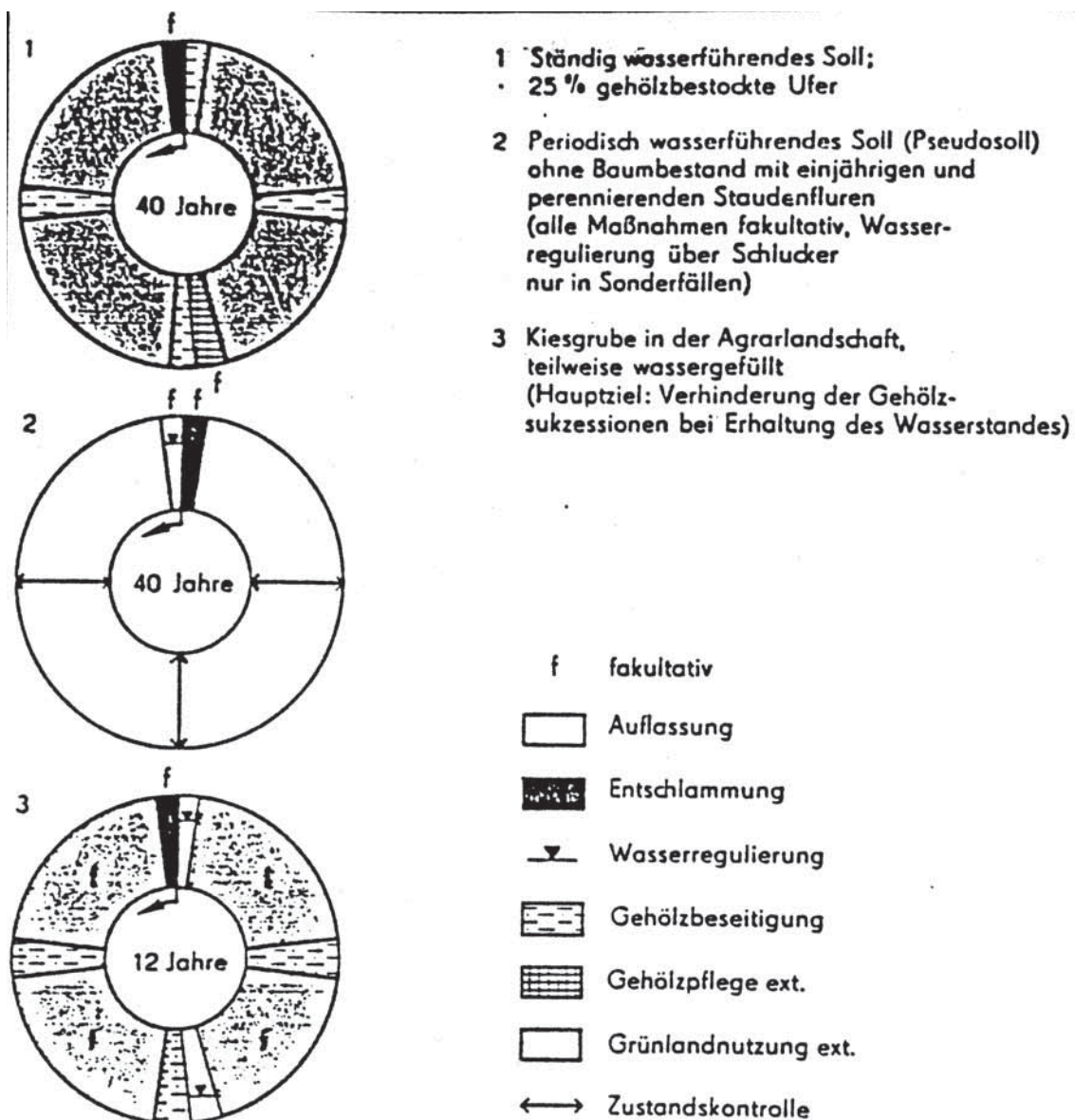


Abbildung 2/4

Pflegezyklen für Kleingewässer im Agrarbereich (aus WEGENER 1991: 158)

A8 Regulation des Gehölzaufwuchses bzw. Pflanzung

Hier ist keine generelle Aussage möglich. Es müssen individuelle Gestaltungspläne erarbeitet werden, welche die örtlichen Gegebenheiten berücksichtigen. (Ausführliche Darstellung unter [Kap. 2.1.1 A8](#), S.123 f.).

A9 Mahd der Uferbereiche

Im Regelfall sollte die Ufervegetation nicht gemäht werden. Eine Ausnahme bilden Nahrungsgewässer für Störche und Kleingewässer mit Vorkommen von seltenen lichtbedürftigen Pflanzenarten, welche die Mahd als Konkurrenzschutz brauchen.

A10 Entfernung von geschlossenen Schwimmpflanzendecken

Abschöpfen der *Lemna*-Decke bringt nur einen kurzfristigen Erfolg. Soll über reine "Symptom-Kuriererei" hinausgegangen werden, müssen die Nährstoffverhältnisse angegangen werden (s. Maßnahmen zur Detrophierung).

A11 Mahd der Seigen

Mahd ist für die Seigen die entscheidende biotoperhaltende Maßnahme.

A12 Torfstich

Bäuerlicher Kleintorfstich (bzw. -imitation) ist auch heute noch wichtig als Ersatz für verlandende Moor-Kleingewässer.

B1 Beseitigung von Unrat und Müll

Diese Maßnahme wird in ihrer Bedeutung meist überschätzt. Für den Biotop und die Lebensgemeinschaften hat sie streng genommen nur kosmetischen Charakter. Viel entscheidender ist es, ob latente Nährstoffzuflüsse in den Griff bekommen werden.

B2 Abfischen und Verhinderung von Fischbesatz

Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Methoden wurden unter 2.1.1 B2 (S.125ff) dargestellt. Auch hier muß die Entscheidung dem Einzelfall vorbehalten bleiben. Da das Gros der Kleingewässer den gebietstypischen Nicht-Nutzfischen vorbehalten sein sollte, ist das Abfischen der Nutzfische (so vorhanden) sinnvoll.

B3 Instandsetzung alter Dämme

Das Verfahren von SCHÄFER (s. 2.1.1 B3, S.127) stellt die einfachste und billigste Methode dar.

B4 Unterschutzstellung, Kauf und Pacht

Eine rechtliche Unterschutzstellung sollte erst die "ultima ratio" sein. Viel effizienter ist es, ein "günstigeres Klima" für Kleingewässer bei den Besitzern zu schaffen. Eine Zwangs-Erhaltung an den Nutzern und Eigentümern vorbei ist äußerst problematisch. Bei wertvollen Objekten sollte ein Kauf erwogen werden. Von der relativ einfachen und billigen Möglichkeit der Pacht (und dadurch Einflußnahme auf die Nutzung) wird viel zu wenig Gebrauch gemacht.

B5 Unterbindung von Drainageeinleitungen, Abwasserzuleitung etc.

Das Verhindern von Nährstoffeinträgen stellt eine wesentliche biotoperhaltende Maßnahme dar. Es ist oft höher zu gewichten als eine Detailgestaltung.

B6 Bau von Sedimentationsscheidern und Absetzbecken

Diese Maßnahme kann in Sonderfällen sehr sinnvoll sein.

B7 Zuführung von unbelastetem Wasser

Diese Maßnahme führt nur zu einer kurzzeitigen Besserung, wenn bestehende Nährstoffdepots und laufende Einträge nicht beseitigt werden. Lokal durchaus sinnvoll.

B8 Selektive Ableitung von nährstoffreichem Tiefenwasser

Hier gilt dasselbe wie bei B7. Tiefenwasserableitung ist keine sehr schnell wirkende Maßnahme. Sie ermöglicht aber bei konsequenter Anwendung eine nachträgliche Oligotrophierung des Gewässers! Insgesamt eine aufwendige Maßnahme.

B9 Beseitigung unnötiger Uferverbauungen aus Holz, Stein oder Beton

Wichtige, aber oft auch teure Maßnahme.

B10 Schilfmahd

Ob eine Schilfmahd sinnvoll ist, hängt sehr vom Einzelfall ab. Hinweise dazu unter 2.1.1 B10 (S.128).

B11 Steuerung des Erholungsverkehrs

Nur bei größeren Kleingewässern und lokal von Bedeutung.

B12 Kartierung, Überwachung der Sukzession und Dokumentation

Schleichende Eutrophierung und Ruderalisierung können durch Dokumentation der Vegetationsdecken nachgewiesen werden. Leider wird diese Maßnahme erst ganz selten angewandt.

B13 Einsetzen von Pflanzen und Tieren

Das Einsetzen von Pflanzen und Tieren sollte nur in begründeten Notfällen und unter fachlicher Aufsicht erfolgen.

B14 Schaffung von Flachwasserzonen und Inseln

Uferverflachungen sind vor allem bei ehemaligen Fischteichen nötig. Die Anlage von Inseln stellt eher eine Luxusmaßnahme dar.

B15 Gestaltung vegetationsfreier Schlamm- oder Sandufer

Derartige "gärtnerische Aktionen" sind als gezielte Artenhilfsmaßnahmen möglich und sinnvoll, wenn berechnete Aussicht auf Erfolg besteht (Umfeld-Potential).

B16 Bereitstellung bestimmter Choriotope: Steinhäufen, Wurzelstubben, dürres Astwerk etc.

s. B15

B17 Einbringung künstlicher Nisthilfen: verankerte Brutflöße, Ansitzwarten, Nistkörbe, Nistkästen aus Holz, Fledermauskästen etc.

s. B15

B18 Altwasser-Pflegekonzept nach WEGENER

WEGENER (1991) bringt die radikalste und geschlossenste Zusammenstellung von Maßnahmen an Altwässern. Das Konzept ist in Bayern an den wenigen noch verbliebenen Altwässern i.d.R. nur

partiell anwendbar. Häufig ist eine Sondergestaltung im Zuge des Stromausbaues nötig.

B19 Gewässerpflegepläne für Altwässer nach den Grundzügen der Gewässerpflege des StMI (1987)

Die Aufstellung enthält alle für Altwässer wesentlichen Maßnahmen.

B20 Pflegezyklen nach WEGENER & GROSSER (1991)

Die von WEGENER & GROSSER (1989) aufgestellten Pflegezyklen sind im Prinzip nichts Neues, sondern planvolle Zusammenstellungen und Visualisierungen von bisher üblichen Maßnahmen. Die Pflegezyklen sind für größere Kleingewässer durchaus anwendbar.

B21 Rotationsmodell von WILDERMUTH & SCHIESS

Das Rotationsmodell ist zunächst an Libellen orientiert. Diese haben wegen ihrer Flugfähigkeit keine Probleme beim Überwechseln ("Rotieren"). Wie aber sollen die aquatischen Organismen (z.B. Muscheln) überwechseln? Außerdem ist über die Reifung von Kleingewässern noch ziemlich wenig bekannt. Über Jahrzehnte reichende Langzeitstudien existieren nicht, wahrscheinlich "reifen" Kleingewässer erst über Jahrzehnte. So bestechend das Rotations-Konzept auf den ersten Blick erscheint, so muß seine Praktikabilität doch angezweifelt werden.

2.2 Natürliche Entwicklung

In diesem Kapitel wird die natürliche Sukzession dargestellt, die einsetzt, wenn Pflegeeingriffe unterbleiben. Der Schwerpunkt soll hier mehr auf späteren Sukzessionsstadien und einem generellen Überblick liegen. Frühe Sukzessionsstadien werden unter 2.5 "Wiederherstellung und Neuanlage" (S.149) behandelt.

Die Kenntnis von natürlicher Entwicklung und der Naturschutzwertigkeit ihrer Entwicklungsstadien ist besonders wichtig, wenn man sie mit risikoreichen technischen Maßnahmen abwägen muß. Allgemein gilt: Vor einer Entscheidung für einen technischen Pflegeeingriff muß immer gewährleistet sein, daß die natürliche Sukzession nicht noch einen für den Naturraum bedeutsamen Ökosystem-Zustand erreichen kann.

Die Entwicklungsverläufe trophisch und standörtlich unterschiedlicher Kleingewässer unterscheiden sich ganz erheblich. Generell ist daher die Sukzession bei Kleingewässern nicht determinierbar, da sie von zu vielen Einflußfaktoren abhängt:

- Trophie
- Wasservolumen
- Beschattung
- Abstand und Verknüpfung mit benachbarten Kleingewässern

- und vielen Faktoren mehr (vgl. 1.7.1 "Standortbedingungen", S.71).

Dennoch scheint es einige allgemeine Mechanismen (Abläufe, Trends) zu geben: Grundsätzlich vollzieht sich in jedem Kleingewässer, ob anthropogenen oder natürlichen Ursprungs, ein Reifungsprozeß von einem oligotrophen Pionierstadium über ein eutrophes Klimaxstadium hin zur Verlandung (s. Abb. 2/5, S.140). Dabei können eutrophe Stadien durchaus auch sehr stabil sein.

Was die Zeitabläufe anbelangt, gehen die Meinungen stark auseinander. Sie sind aufgrund der Diversität der Objekte i.d.R. vom Einzelobjekt abhängig. KAULE (1986) gibt folgende Zeiträume für die Sukzession von Teichen an: Unterwasserrasen 20-30 Jahre, Schwimmblattgesellschaften: 50 Jahre, Weidengebüsche und Bruchwälder: 50-100 Jahre. Unter nährstoffreichen Bedingungen verläuft diese Entwicklung aber viel schneller. Der Prozeß der Verlandung sei heute um den Faktor 100-200 beschleunigt (KAULE 1986: 401). Ähnlich äußert sich auch WEGENER (1991: 149): "Der Verlandungsprozeß der Altwässer ist seit dem ausgehenden 19. Jahrhundert, insbesondere in den letzten 20-30 Jahren durch zunehmende Nährstoffbefruchtung stark beschleunigt worden." JEDICKE (1990: 210) gibt die Entwicklungszeit eutropher Stillgewässer mit 8-15 Jahren an. In den Teichen kämen jedoch zu meist nur migrationsfreudige Arten vor. Die Vegetation oligotropher Gewässer bleibt dagegen auch noch nach 20-30 Jahren sehr spärlich, selbst wenn Ausbreitungszentren in enger Nachbarschaft liegen. Allgemein gültige Zahlen über die Verlandungsgeschwindigkeit (Auflandung) sind nicht möglich, da sie vom Einzelobjekt abhängen.

Daß Kleingewässer keineswegs landschaftsgeschichtliche "Eintagsfliegen" zu sein brauchen, sondern ein beachtliches Alter aufweisen können, wurde am Beispiel der mittelalterlichen Teiche oder der aus dem späten Pleistozän stammenden Toteislöcher schon gezeigt (vgl. auch Abbildung 2/6, S.141, welche die Genese von Ackersöllen auf Toteisbasis darstellt).

Ein weiteres Phänomen von allgemeiner Bedeutung ist der starke Arten-turnover in den ersten Jahren dieses Biotoptyps. Dieser ist bei der Fauna noch stärker als bei der Flora. In der Anfangsphase sind die Konkurrenzverhältnisse offensichtlich noch völlig offen. Stabile Zönosen kristallisieren sich erst mit der Zeit heraus (s. auch Kap 2.5, S.149). Mit großer Regelmäßigkeit treten in den ersten Jahren Algenblüten auf. Sowohl Schweb- als auch Fadenalgen finden in den Pionierphasen optimale Lebensbedingungen und verleihen dem Wasser eine gelbliche oder grünliche Farbe. Auf dem gut belichteten Grund eines oligotrophen Gewässers (vor allem bei Kiesweihern) kann sich bereits nach einem halben Jahr ein Rasen aus Armleuchteralgen (Characeen) ausbilden. Nach ein bis zwei Jahren kann dieser durch einen Laichkrautrasen oder Hornblattfluren abgelöst werden.

Im Laufe der Zeit kommen dann die Höheren Pflanzen hinzu. Spätestens ab jetzt können keine allgemein gültigen Aussagen mehr gemacht werden.

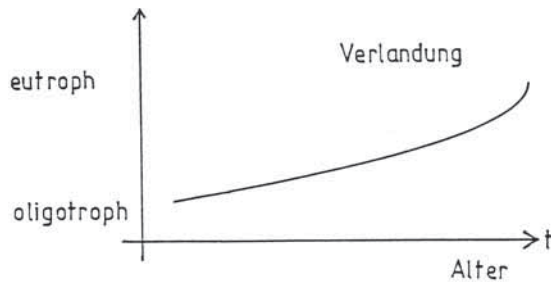


Abbildung 2/5

Schema des natürlichen Alterungsprozesses eines Kleingewässers (GRAUVOGL unveröff.)

Nach den bisherigen Erfahrungen scheinen Zufall und Nähe von Lieferbiotopen die Besiedelung bzw. Sukzession maßgeblich zu beeinflussen. Unter anthropogen unbeeinflussten Bedingungen stellt die allmähliche Besiedelung einen Spiegel der Standortgegebenheiten dar und schafft so standortspezifische, unverwechselbare Lebensraum-Individuen (Dokumente des Landschaftszustandes), eine Chance, die man sich durch übereilte Bepflanzungsaktionen nicht nehmen lassen sollte.

Bei der tierischen Besiedelung setzen sich zumeist erst Algenverzehrter (z.B. Chironomiden) fest, dann folgen räuberische (carnivore) Arten, welche die auf die Wasseroberfläche verdrifteten terrestrischen Wirbellosen (allochtones Tiermaterial) als Nahrung nutzen. Mit dem Aufwachsen der Vegetation und der Zunahme ihrer Diversität folgen die verschiedenen phytophagen Formen, mit dem Absterben der Vegetation die ersten Bestandesabfall-Verzehrter (detritophage und saprophage Tierarten) (HEYDEMANN et al. 1983: 333).

Es wird immer wieder behauptet, daß der "Naturschutzwert" von Fischteichen nach der Nutzungsaufgabe innerhalb einiger Jahre deutlich zunimmt (vgl. Kap. 2.1 B2, S.125). Dies bezieht sich vermutlich auf die Artenzahl und -spektrien und kommt daher, weil die "Fisch-Konkurrenz" ausgeschaltet wurde. Allerdings gibt es auch Berichte, nach denen sich die Nutzungsaufgabe negativ ausgewirkt hat. In von Natur aus sauren Gewässern, wie sie etwa für das ostbayerische Grundgebirge typisch sind, führte das Unterlassen der Kalkung zu einer +/- deutlichen pH-Absenkung, was zu einer schweren Schädigung oder Vernichtung von Amphibien-Laich und Kaulquappen führte. Ähnlich könnte sich dort auch die Unterbindung von Abwässern, Dünger und Jauche auswirken, da belastete Gewässer besser gepuffert sind.

Mit der Alterung geht in der Regel eine **Eutrophierung** einher (s. Abb. 2/5, S.140). Wirkungen derselben wurden z.T. schon unter Kap. 1.7.1.11 (s. S.79) beschrieben:

Für Enten bringt eine mäßige Eutrophierung eine Verbesserung der Lebensbedingungen, da das Futterangebot zunimmt. Durch das "Gründeln" können sie auch in verschmutzten Gewässern noch pflanzliche Nahrung finden, in denen andere Arten nichts mehr sehen können. Arten, welche sich auf den Fischfang spezialisiert haben, wie zum Beispiel

Zwergtaucher, haben dagegen bei trübem Wasser kaum noch Chancen, Nahrung zu finden, da sie kleine Fische nicht mehr entdecken können.

Bei hohem Nährstoffgehalt eines Gewässers läßt sich eine Höherverlegung des Vorkommens von Wasserpflanzen vom Teichgrund an die Wasseroberfläche beobachten: So verlagert sich der Wuchsbereich des Glänzenden Laichkrautes (*Potamogeton lucens*) von 3m möglicher Siedlungstiefe auf 0,5 bis 1 m, der des Tausendblattes (*Myriophyllum spec.*) und der Teichrose (*Nuphar lutea*) von 2,5 bzw. 1,5m auf 0,25 bis 0,75m. (s. Abb.2/7, S.142).

Durch den oberflächlichen Eintrag von Nährstoffen durch die Landwirtschaft werden im Uferbereich Hochstauden wie das Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und Großseggen wie die Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) in ihrem Bestand gefährdet. Beim Schilf (*Phragmites australis*) führt eine verbesserte Nährstoffversorgung zu einer Schwächung des Halmfestigungsgewebes, so daß seine Anfälligkeit gegenüber mechanischen Belastungen erhöht wird. In wenig bewegten Kleingewässern können zusätzlich dichte Algenwatten oder Wasserlinsendecken besonders für Jungtriebe die Wachstumsbedingungen merklich verschlechtern.

An Konkurrenzkräften gewinnen dann wuchskräftigere Arten: Im Verlandungsbereich z. B. der Wasserschwaden (*Glyceria maxima*) oder der Breitblättrige Rohrkolben (*Typha latifolia*), im semiterrestrischen und terrestrischen Uferbereich Nitrophyten wie die Brennessel (*Urtica dioica*), das Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Wald- und Sumpfstachel (*Stachys sylvatica* bzw. *palustris*) usw.

Bei mesotrophen Verhältnissen bildet das Schilf häufig breite Gürtel aus, wobei die Teichbinse (*Schoenoplectus lacustris*) als Vorposten auftreten kann. Im wechselfeuchten Bereich können sich auch magerkeitszeigende Arten wie die Steife oder Schlanke Segge (*Carex elata* bzw. *Carex gracilis*) oder das Pfeifengras (*Molinia caerulea*) behaupten.

Landschilf und Röhrichte kommen also im allgemeinen erst in späteren Stadien hinzu (nach Laichkräutern, Teich- und Seerosen). Das Klimax-Stadium wird nach vielen Jahrzehnten (Jahrhunderten?) durch die Bestockung des Röhrichtunterwuchses mit Weichhölzern eingeleitet.

- Ein dichter Gehölzbestand, verbunden mit starker Beschattung, wirkt sich negativ auf den Bestand fast aller Arten von Wasservögeln aus. An Waldweihern leben vor allem ausgesprochene Waldvogelarten, aber auch der Graureiher nimmt die abgelegenen, störungsfreien Waldweihen gern an und nutzt die umliegenden Bäume (vorzugsweise ausladende Kiefern oder Eichen) als Ansitz.
- Die meisten Wasserpflanzen sind Lichtpflanzen, die eine zunehmende Beschattung nur schlecht vertragen. Den Halblichtpflanzen mit einer Lichtzahl 7 gehören Schilf und Rohrglanzgras an, die Lichtzahl 8 ist der Seerose, Gelben Teichrose und dem Breitblättrigen Rohrkolben zugeordnet und der Wasserschwaden benötigt gar eine Lichtzahl von 9 (ELLENBERG 1986).

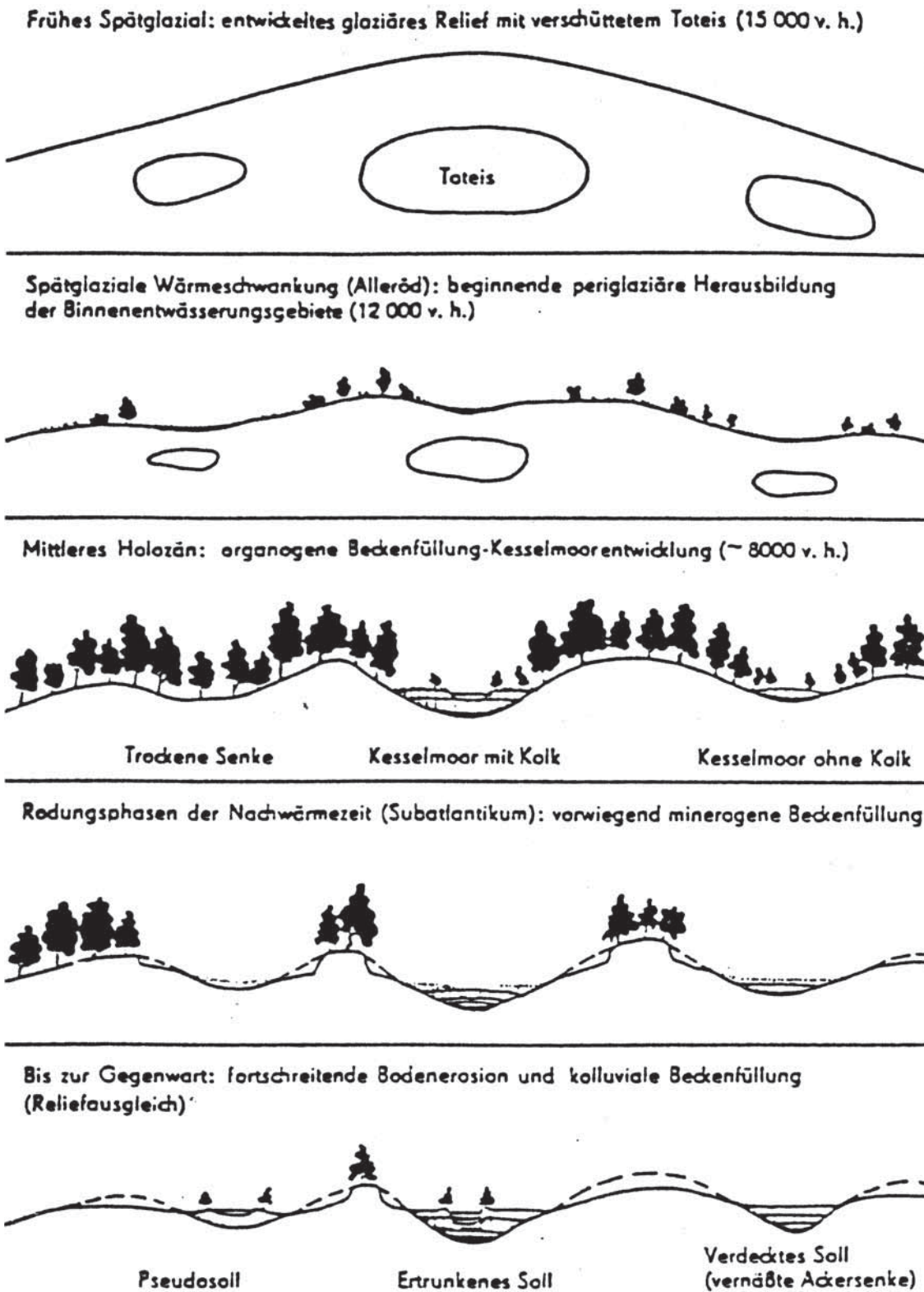


Abbildung 2/6

Genese von Ackersöllen (aus WEGENER 1991: 155)

Im Wasser wird die eindringende Strahlung in ihrer Intensität und Qualität verändert. Höhere Wasserpflanzen benötigen für eine ausreichende Netto-Assimilation noch 1 - 4% der Freilandlichtintensität (WILMANN 1973). Beschattung durch Gehölze, Schwimmpflanzendecken (vor allem Wasserlinsen) oder auch Wassertrübung (Mikroorganismen, anorganische Trübstoffe) können das Aufkommen von Makrophyten erheblich beeinträchtigen. Vegetationsdecken aus *Lemna minor*/ *Riccia fluitans*, eventuell noch ergänzt durch *Utricularia vulgaris*, wirken als die stärksten Absorber und damit größten Strahlungssperren. Weitere Wirkungen der zunehmenden Beschattung sind unter Kap. 1.7.1 (s. S.71) dargestellt.

Dystrophe Kleingewässer (vor allem Hochmoor-Gewässer) haben selten ein Schilf- oder Gehölz-Stadium. Die "Reifung" eines Wald-Kleingewässers kann bis zum Hochmoorstadium führen.

Eine schematische Darstellung der möglichen Sukzession eines Sekundärgewässers veröffentlichten ZINTZ et al. (1990: 445) (Abb. 2/9, S.143):

Für diese Stadien wurden Artenzahlen bestimmt und eine faunistische Bewertung der Käfer vorgenommen (Abb. 2/8, S.143). Demnach sollen reifere Stadien wertvoller sein als jüngere.

HEBAUER (1988: 229ff) unterscheidet den Protobiotop (Pionierstadium), den Eubiotop (reifer Biotop) und den Extrembiotop (reifer Spezialbiotop) und weist diesen charakteristische (Käfer-) Arten zu (Pionierarten, Ubiquisten und Spezialisten). "Pionierarten stellen eine anöke, kollektiv empfindliche Gruppe von sehr vagilen und kaum eingensichten Formen, die Ubiquisten eine euryöke, kollektiv unempfindliche Gruppe von mäßig habitatgebundenen Formen und die Spezialisten eine stenöke, selektiv unempfindliche, ansonsten aber sehr störanfällige Gruppe von hochangepassten, fest eingensichten und (mit wenigen Ausnahmen) fast immobilen Formen dar. Diese letzte Gruppe enthält den höchsten prozentualen Anteil an flugunfähigen Insekten." (s. Tab.2/2, S.145).

Eine ähnliche Darstellung gibt es auch für Vögel: Abb. 2/10 (S.145).

Viele Wasserpflanzen vermehren sich fast ausschließlich vegetativ, da sie nur selten Samen ausbilden. Ihre Verbreitung erfolgt in der Regel über flugfähige Wassertiere wie Enten oder gelegentlich auch Libellen, indem sich Sproßteilchen an sie anheften. Die Chance einer Ansiedlung in einem neuen Kleingewässer ist relativ hoch, da die als Vektoren dienenden Tiere gezielt Wasserflächen zur Rast und Nahrungssuche ansteuern. Bei der Verbreitung über Samen ist der Ansiedlungserfolg oftmals geringer, da für die Keimung neben der Wasserqualität und dem geologischen Untergrund auch die Belichtung und Konkurrenzverhältnisse ausschlaggebend sind, welche eine erfolgreiche Etablierung eines Sämlings oft nicht zulassen.

Abschließend soll das Sukzessionsmodell eines oligo-dystrophen Heideweiher im Blasensandstein (Abt. Fuchsschlag-FoA Rothenburg o.d.T.) von BUSSLER (1982: 130) vorgestellt werden: Abb. 2/11, S146.

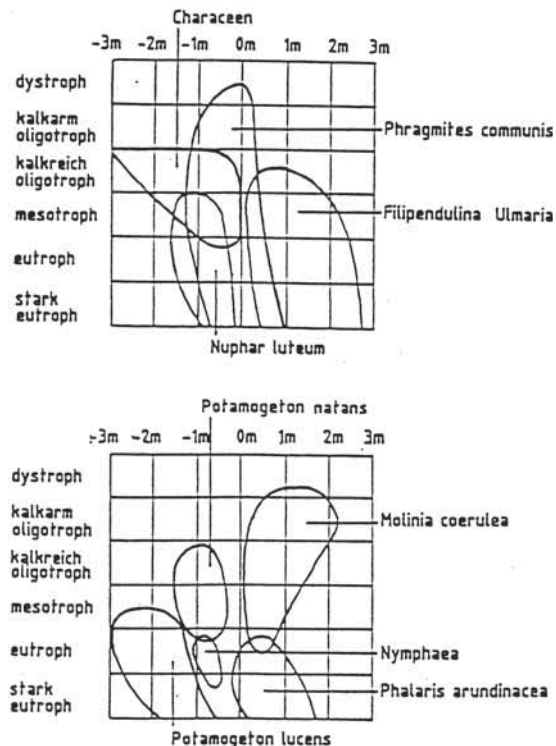


Abbildung 2/7

Ökogramme einiger Pflanzen von Feuchtstandorten

2.3 Nutzungsumwidmungen

Alte Nutzungen und Nutzungsformen wurden in vielen Fällen ersatzlos aufgegeben. Es gibt aber auch Beispiele für Nutzungsumwidmungen.

(1) Ein häufiger Fall ist die Umwidmung von ehemaligen Fischteichen hin zu reiner "Naturschutz-Nutzung". Diese kann von seiten des Besitzers erfolgen, indem keine neuen Pachtverträge mehr mit Sportanglern und Hobbyteichwirten abgeschlossen werden. Naturschutzverbände können selbst als Pächter auftreten und das Kleingewässer langfristige pachten, um so den Fischbesatz zu verhindern. Schließlich kann man auch versuchen, bestehende Pachtverträge Dritter vorzeitig zu lösen, um selbst die Pacht zu erwerben und dem Gewässer so eine naturschutzverträgliche Nutzung zukommen zu lassen.

Ziel sollte jeweils sein, das Kleingewässer vor Störung (z.B. Angler) zu schützen und die negativen Auswirkungen einer zu intensiven Teichwirtschaft (hohe Besatzdichten, Kalkung usw.) zu beseitigen. Pacht ist daher wahrscheinlich die billigste Methode, wertvolle Kleingewässer "neuzuschaffen".

Die Umwidmung für Naturschutzzwecke kann durch eine Ausweisung als Naturdenkmal oder geschützter Landschaftsbestandteil nach Art. 12 Bay NatSchG zusätzlich bestätigt werden.

(2) Mindestens ebenso häufig ist jedoch die Umwidmung wertvoller naturnaher Kleingewässer in intensiv bewirtschaftete Fischteiche. Die möglichen negativen Folgen einer teichwirtschaftlichen Nutzungsintensivierung werden in Kap. 1.11.1.2 "Gefähr-

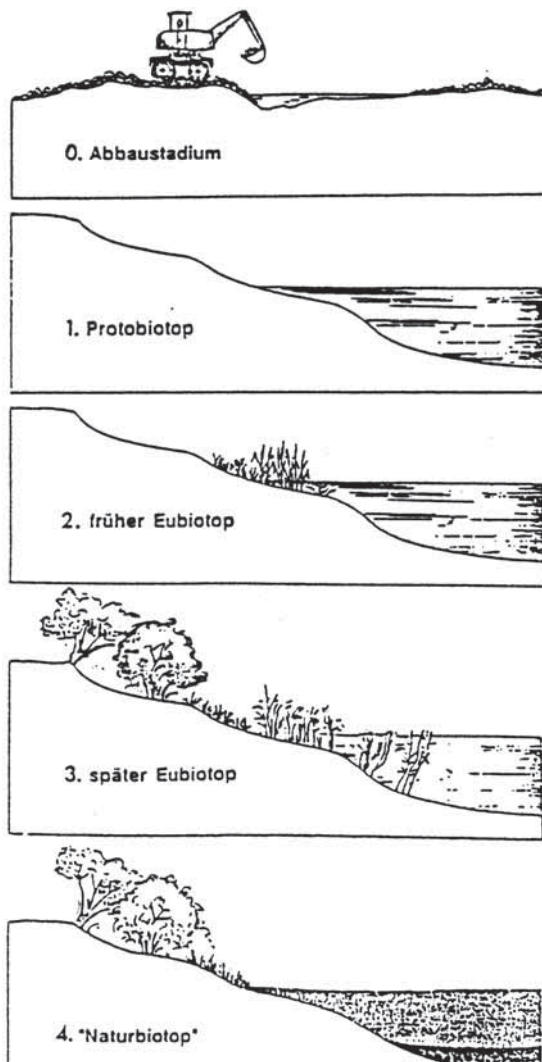


Abbildung 2/8

Schematische Darstellung der möglichen Sukzession eines Sekundärgewässers (aus ZINTZ et al. 1990: 445)

dungsfaktoren" (s. S.109 ff) ausführlich dargestellt.

(3) Ehemalige Viehtränken-Kleingewässer können auf den Weiden durch halbautomatische Viehtränken-Armaturen (Pumpen mit Schlauch in den Bach) ersetzt werden. Die Kleingewässer sollten dann nicht verfüllt, sondern ausgezäunt werden, um Verjauchung, Trittschäden und Verbiß zu vermeiden (vgl. auch Kap. 1.11.1.2(k), S.112 und Kap. 2.1.1, A6, S.122). Die Viehtränken können gut zu Naturschutzteichen umfunktioniert werden.

(4) Häufig wird die Ertragsfunktion (ehemaliger Fischteich) von der Erholungsfunktion (Wochenend-Anlage) abgelöst. So wurden etliche Toteislöcher in Wochenendgrundstücke umgewandelt. KO-NOLD (1987: 539) erwähnt in diesem Zusammenhang Wirkungen wie Lärm, Abfall, Autoverkehr, Feuerstellen, allerlei Baulichkeiten, Tritt, hygienische Probleme und Entnahme und Zerstörung von

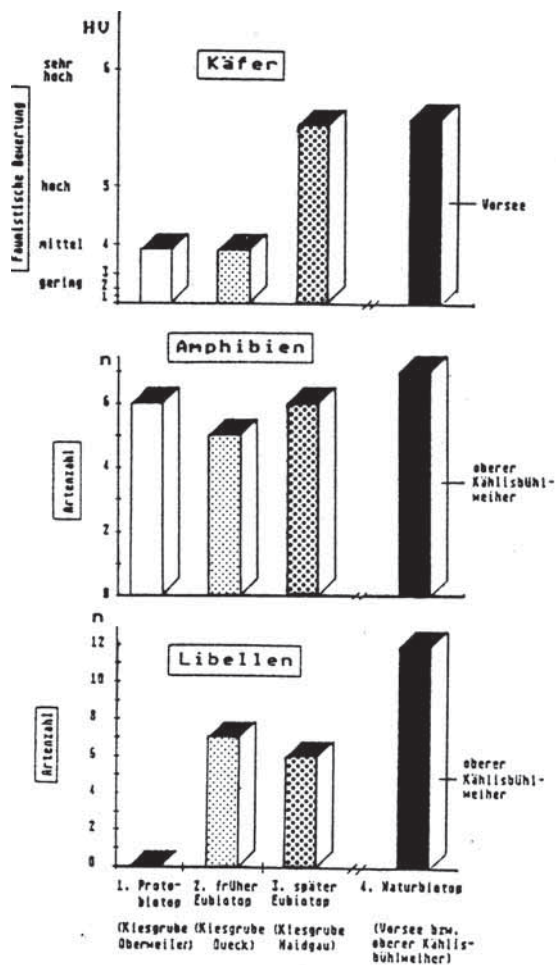


Abbildung 2/9

Aspekte zur faunistischen Ökoindikation von primären und sekundären Stehgewässern aufgrund der Untersuchung der Käfer-, Amphibien- und Libellenfauna (aus ZINTZ et al. 1990: 455)

Pflanzenbeständen. Typische Zeiger für Trittbela-stung sind die Wegerich-Arten und *Juncus tenuis*. Als Möglichkeiten zur Abhilfe sind Pacht, aufklärende Gespräche oder Hinweistafeln (nicht Verbote, sondern Begründungen) denkbar.

(5) In jüngerer Zeit greift folgende "Unsitte" um sich: Wertvolle Kleingewässer werden als Holzlagerstätten für die Naßlagerung genutzt. Dies ist eine Zerstörung des Biotopes und daher kein Kavaliersdelikt! Besondere Brisanz erhielt dieses Problem seit den großflächigen Windwürfen im Frühjahr 1990 (Stürme "Wiebke" u. "Vivian").

(6) Schließlich sei als Beispiel für eine negative Umwidmung noch der Umbau von Hülben (bzw. Dorfteichen allgemein) zu Zierteichen erwähnt. Dies geht (bzw. ging) meist mit massiven Uferbefestigungen ("Verschönerung") einher (vgl. Kap. 1.11.3, S. 118).

2.4 Pufferung und Erweiterung

Erhebliche Bedeutung kommt der Pufferung des Kleingewässer-Umfeldes und der Erweiterung zu. Im Kap. 1.11.1. "Gefährdung" (S.108) wurden die vielfältigen Gefahrenquellen dargestellt, denen Kleingewässer ausgesetzt sind. Im Kapitel 1.2 "Wirkungsbereich" (S.22) wurden die Notwendigkeit und Kriterien für einen ausreichenden Gebietsumfang erläutert. Die Maßnahmen gliedern sich entsprechend in Maßnahmen, die primär der Pufferung (Schutz) dienen (**Kap. 2.4.1**, S.144) und in Maßnahmen, die mehr die Erweiterung und Lebensraumentwicklung (**Kap. 2.4.2**, S.148) zum Ziele haben.

Analog zu den Maßnahmengruppen von **Kapitel 2.1** (A1, A2 etc. bzw. B1, B2 etc.) werden den Maßnahmen zur Pufferung die Kennung **C** vorangestellt und fortlaufend numeriert (C1, C2 etc.). Die Maßnahmen, die eine Erweiterung von Lebensraum zum Ziel haben, erhalten den Kennbuchstaben **D** (D1, D2 etc.).

Eine **Übersicht** der Maßnahmen wird vorangestellt:

C Pufferung (2.4.1)

- C1 Ausweisung einer engeren "Uferzone" um das Kleingewässer mit definierter (Nicht-) Nutzung (Uferstreifen)
- C2 Ausweisung einer Pufferzone mit angepaßter Nutzung
- C3 Dränierungen und Grundwasserabsenkungen im hydrologischen Einzugsbereich müssen rückgängig gemacht werden. Künftige Entwässerungen haben zu unterbleiben.
- C4 Acker- und Wiesendränagen, Abwässer, Jauche etc. dürfen nicht eingeleitet werden.
- C5 Anlage eines Abfanggrabens, um nährstoffreiche laterale Einschwemmungen abzuleiten.
- C6 Gehölzpflanzung und evtl. sogar Dammaufschüttung als Schutz gegen Nährstoffeinträge
- C7 Maßnahmen zur Abwendung von anthropogenen Störungen
- C8 Schutzmaßnahmen um Wald-Kleingewässer

D Erweiterung (2.4.2, S.148)

- D1 Angrenzende Ackerflächen sind langfristig stillzulegen und der Sukzession zu überlassen.
- D2 Schaffung von Nutzungsflächen für bestimmte Vogelgruppen
- D3 Im Umgriff von naturschutzfachlich sehr wertvollen Waldkleingewässern hat sich waldbaulich die Ertragsfunktion der Naturschutzfunktion unterzuordnen.

2.4.1 Pufferung

Ziel ist jeweils, daß direkte, ungünstige Einflüsse durch Bewirtschaftungsmaßnahmen in unmittelbarer Nähe von Kleingewässern vermieden oder zumindest verringert werden.

Vorweg sind folgende Fragen zu klären:

- Welche Belastungen bestehen (stoffliche, mechanische, akustische, hydrologische, hydrogeologische etc.)?

- Woher kommen die Belastungen? Welche Flächen können das Kleingewässer direkt beeinflussen?
(Belastungseinzugsgebiet: Topographie, Realnutzung, Zuflußwege)
- Welche (baulichen) Sofortmaßnahmen sind geeignet, Belastungen zu verringern?
- Wie sollen die Optimierungsflächen ausschauen?

Dabei sind vorhandene Strukturen, die Ansprüche der Tier- und Pflanzenwelt (Lebensgemeinschaften und Einzelarten), die realen und potentiellen Gefahrenquellen, die topographischen Gegebenheiten, die hydrologischen Verhältnisse, Klima und Boden zu beachten.

Daraus ergibt sich, daß es mit der Ausweisung eines bayernweit einheitlichen Pufferstreifens (mit einer bestimmten Breite) nicht getan sein kann, da ein solcher den unterschiedlichen individuellen Gegebenheiten nicht gerecht wird. Es muß also für jedes Kleingewässer ein spezielles angepaßtes Pufferkonzept entwickelt werden. Dies kann folgende Maßnahmen beinhalten:

C1 Ausweisung einer engeren "Uferzone" um das Kleingewässer mit definierter (Nicht-) Nutzung

Zumindest dieser Streifen sollte wegen der besseren Zugriffsmöglichkeit auf die Nutzung durch Kauf oder Pacht erworben werden. Die Dimensionierung hat sich nach der (Ufer-) Vegetation zu richten (s. Photo 10 im Anhang). Die Vegetation der Uferzone ist in den meisten Fällen sich selbst zu überlassen. Nur in Ausnahmefällen (z.B. bei Ausbildung monotoner (Schilf-)Bestände oder Nahrungsteich eines Storches) sind lenkende Eingriffe (Mahd) empfehlenswert. Hier dürfen auch kein Mähgut aus der sich anschließenden eigentlichen Pufferzone, "versoffenes" Heu aus den landwirtschaftlichen Produktionsflächen oder sonstige organische Abfälle abgelagert werden! Schwere Maschinen haben hier nichts zu suchen! Beweidung muß mit den Naturschutz-Zielen abgestimmt sein (s. **Kap. 2.1.1 A6**, S.122). In der Uferzone sollen die Pflanzen und Tiere möglichst vollständig vor Störungen geschützt sein.

C2 Ausweisung einer Pufferzone mit angepaßter Nutzung

An die "Uferzone" sollte sich eine ausreichend dimensionierte Pufferzone anschließen. Entscheidend ist dabei, daß die Pufferzone wirklich funktioniert und nicht nur auf dem Plan vorhanden ist. Die Breite wird im wesentlichen von der Morphologie und der angrenzenden Nutzung bestimmt. Sie kann an ungenutzten Steiflächen sehr viel schmaler sein als in ebenen Bereichen mit landwirtschaftlicher Intensivnutzung. Mais bis an den Gewässerrand (s. Photo 11 im Anhang) sollte jedenfalls ein für allemal der Vergangenheit angehören.

Die angestrebte Optimalnutzung kann durch privatrechtliche Vereinbarungen (wo die künftige Nutzung und das daraus resultierende Entgelt festgelegt sind) zwischen der unteren Naturschutzbehörde und

Tabelle 2/2

Sukzessionsstufen mit Art-Beispielen (aus HEBAUER 1988: 236)

Sukzessionsstufe/Beispiel	Besiedler-Gr./Beispiel	Ökologische Bandbreite	Anpassung	Sensibilität
PROTOBIOTOP	Pioniere	a n ö k	unangepaßt	kollektiv-empfindlich
Baggerweiher	<i>Pot. canaliculatus</i> Lac.			
Überschwemmungsfläche	<i>Helophorus grandis</i> Ill.			
Schottertümpel	<i>Hydroporus marginatus</i> Dft.			
Fahrspur	<i>Hydroglyphus pusillus</i> F.			
Telme	<i>Chironomidae g. spp.</i>			
EUBIOTOP	Ubiquisten	e u r y ö k	breit angepaßt	kollektiv-unempfindlich
Altwasser	<i>Coelambus impressopunct.</i> Sch.			
Wiesengraben, eutroph	<i>Hydroporus palustris</i> L.			
Augewässer	<i>Agabus undulatus</i> Schrk.			
Fischteich	<i>Ilybius fenestratus</i> F.			
Phragmitetum	<i>Dytiscus marginalis</i> L.			
Uferkrautzone, Fluß	<i>Platambus maculatus</i> L.			
Schlammtümpel	<i>Ilybius fuliginosus</i> F.			
EXTREMBIOTOP	Spezialisten	s t e n ö k	hoch angepaßt	selektiv-unempfindlich
Caricetum	<i>Hydroporus striola</i> Gyll.			
Sphagnetum	<i>Agabus affinis</i> Thbg.			
Salzlacke	<i>Berosus spinosus</i> Stev.			
Quelle	<i>Agabus guttatus</i> Payk.			
Therme	<i>Laccobius thermarius</i> Tourn.			
Schmelztümpel	<i>Helophorus glacialis</i> Villa			
Bergbach	<i>Oreodytes rivalis</i> Gyll.			
Alpensee	<i>Pot. griseostriatus</i> Deg.			
Sinterstrecke	<i>Riolus subviolaceus</i> Müll.			

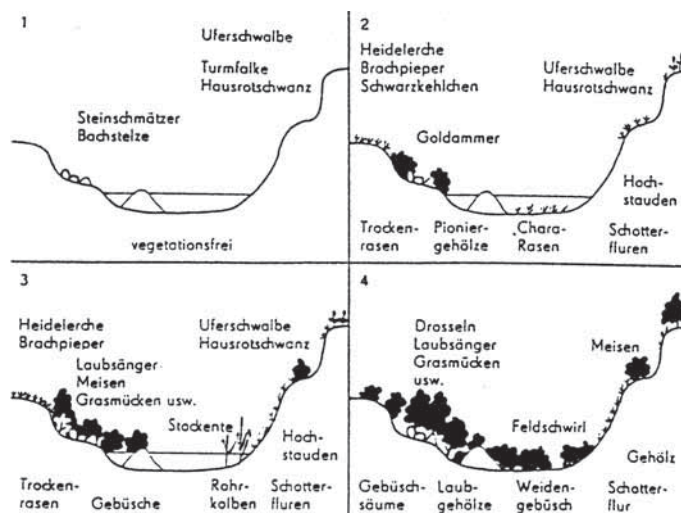


Abbildung 2/10

Sukzession einer Kiesgrube mit dem Wandel in der Vogelbesiedlung:

1= Kiesgrube nach Auflassung, 2= nach 3-5 Jahren, 3= nach 5-10 Jahren, 4= nach 15-20 Jahren (aus WEGENER 1991: 124)

Alter	pH (KCL)	Stadium	Flora	Dominante Pflanzensoz. Gesellschaft	Bemerkungen	
0-10	4.6	Sandsteinabbau (Weiher oligo-, dystroph)	<i>Lemna minor</i> (Kleine Wasserlinse) Grünalgen	<i>Lemnetum minoris</i> (Europäische Wasserlinsendecke)		
10-50	4.6	Heideweiher (oligothr.) beginnende Schwingrasenbildung	<i>Lemna minor</i> Grünalgen <i>Sphagnum squarrosum</i> (Sparriges Torfmoos)	<i>Sphagn. squarrosum</i> -Schwingrasen-Gesell. (Sparriges Torfmoos-Schwingrasen-Gesell.)		
um 80	4.6	Heideweiher (oligothr.) ausgedehnte Schwingrasen, beginnende Besiedlung durch Weiden-Faulbaum-Gebüsch	<i>Lemna minor</i> (Kleine Wasserlinse) Grünalgen <i>Sphagnum squarrosum</i> (Sparriges Torfmoos) <i>Sphagnum nemoreum</i> (Sumpf-Torfmoos) <i>Sphagnum palustre</i> <i>Drepanocl. aduncus</i> (Krallen-Sichelmoos) <i>Glyceria fluitans</i> (Wasserschwaden) <i>Juncus effusus</i> (Flatterbinse) <i>Vacc. myrtilus</i> (Blaubeere)	<i>Carex rostrata</i> (Schnabelsegge) <i>Carex elongata</i> (Walzen-Segge) <i>Carex vesicaria</i> (Schmalblättrige Blasen-Segge) <i>Galium palustre</i> (Sumpf-Labkraut) <i>Salix aurita</i> (Ohrweide) <i>Salix cinerea</i> (Grauweide) <i>Rhamn. frangula</i> (Faulbaum) <i>Betula verrucosa</i> (Sandbirke) <i>Alnus glutinosa?</i> (Schwarzerle)	<i>Sphagn. squarrosum</i> -Schwingrasen-Gesell. (Sparriges Torfmoos-Schwingrasen-Gesell.) <i>Caricetum rostratae</i> (Schnabelseggen-Ried)	Artan-reichste Fauna
		Heideweiher (oligothr.) ausgedehntes Weiden-Faulbaum-Gebüsch	<i>Lemna minor</i> (Kleine Wasserlinse) Grünalgen <i>Sphagnum squarrosum?</i> (Sparriges Torfmoos) <i>Sphagnum nemoreum?</i> (Sumpf-Torfmoos) <i>Sphagnum palustre</i> <i>Drepanocl. aduncus?</i> (Krallen-Sichelmoos) <i>Glyceria fluitans</i> (Wasserschwaden) <i>Carex rostrata</i> (Schnabelsegge) <i>Carex vesicaria</i> (Schmalblättrige Blasen-Segge)	<i>Salix aurita</i> (Ohrweide) <i>Salix cinerea</i> (Grauweide) <i>Rhamn. frangula</i> (Faulbaum) <i>Betula verrucosa</i> (Sandbirke) <i>Carex elongata</i> (Walzen-Segge) <i>Alnus glutinosa</i> (Schwarzerle) <i>Galium palustre</i> (Sumpf-Labkraut)	<i>Frangula-Salicetum cinerea</i> (Weiden-Faulbaum-Gebüsch)	
120-150	6.4	Weiher (mesotroph) Bestockung d. Walzenseggen-Erlenbruch	<i>Lemna minor</i> (Wasserlinse) Grünalgen <i>Sphagnum palustre</i> <i>Juncus effusus</i> (Flatterbinse) <i>Glyceria fluitans</i> (Wasserschwaden) <i>Galium palustre</i> (Sumpf-Labkraut)	<i>Carex rostrata?</i> (Schnabelsegge) <i>Carex elongata</i> (Walzen-Segge) <i>Alnus glutinosa</i> (Schwarzerle) <i>Betula verrucosa</i> (Sandbirke) <i>Rhamn. frangula</i> (Faulbaum) <i>Carex vesicaria</i> (Schmalblättrige Blasen-Segge)	<i>Carici elongatae-Alnetum</i> (Walzenseggen-Erlenbruch) <i>Lemnetum minoris</i> (Europäische Wasserlinsendecke)	Ansteigen des pH-Wertes, Fauna verarmt

Abbildung 2/11

Sukzessionsmodell eines oligo-dystrophen Heidewehers im Blasensandstein (aus BUSSLER 1982:130)

dem Landwirt erwirkt werden. Dazu ist erfahrungsgemäß sehr viel Zeit und Überzeugungskraft nötig, der Erfolg rechtfertigt jedoch den Aufwand. Bestehende Naturschutz- und Landwirtschafts-Förderprogramme sind primär zu nutzen. Wo diese nicht greifen, kann das Pufferzonenprogramm angewandt werden. Die Vertragsdauer beträgt - wie bei allen anderen Naturschutzprogrammen - in der Regel ein Jahr, wobei sich der Vertrag automatisch verlängert, falls er nicht gekündigt wird. Das Entgelt richtet

sich, je nach vereinbarter Leistung (Arbeitsaufwand, Ertragsausfall), nach den Entgeltsätzen der bestehenden Programme (SCHMITT in Schule und Beratung, Heft 4/91, Seite III-19). Innerhalb der Pufferzone sind Düngung und Pestizideinsatz verboten.

Da sich Kleingewässer in der Regel in Geländesenken befinden, ist fraglich, ob sich so gelegene oligotrophe Lebensräume - selbst bei stringenter Anwendung des Pufferkonzeptes - erhalten lassen.

Wahrscheinlich hilft nur eine wirksame Verhinderung des Austrags, und das bedeutet in den meisten Fällen erhebliche Nutzungseinschränkungen bzw. -änderungen (ROWECK in ZINTZ et al. 1990: 42). Bereits 1979 forderte RINGLER naturnahe oder extensive Bewirtschaftung der Kesseleinhänge von Teisilöchern. "Zurückhaltung in der Düngung und Holznutzung, Anwendung wenig mobiler Düngerformen (z.B. Mist) oder ausschließlich Beweidung sichern die nötigen Pufferzonen des eingemuldeten Naßbiotops und lassen oft dessen interessante Kontaktgesellschaften aufkommen" (RINGLER 1979: 87).

Quell-Kleingewässer erfordern i.d.R. eine Umstellung des Landnutzungskonzeptes im unmittelbaren Einzugsbereich, um negative Wirkungen auf die Wasserqualität zu vermeiden (Einschwemmung bzw. Infiltration von Abwässern, Düngemitteln, Gülle, Giften) (HEBESTREIT 1979). So sollte um Waldquellen herum ein speziell auf die Quellsituation abgestimmter naturnaher Waldbau praktiziert werden mit dem Ziel einer naturschutzbedeutsamen Feuchtbiozönose. Im Offenland ist das Ziel der Erhalt bzw. die Entwicklung von Feuchtgrünlandkomplexen um die Quelltöpfe. Quelltümpel dürfen auf keinen Fall gefaßt werden ("Verschönerung", Trinkwassergewinnung).

Hinsichtlich der Dimensionierung der Pufferzone gilt, was bereits unter C1 gesagt wurde. Literaturangaben zur Breite erscheinen oft recht willkürlich, z.B.

- PLACHTER (1983b: 100) 4-5m, wo Felder unmittelbar anschließen,
- WESTHUS (1987: 33) 15m Dauergrünland oder Flurgehölzstreifen zwischen Ackerflächen und Gewässergrenze,
- PRETSCHER (1985: 15) einige Meter,
- GLANDT (1989: 11) 10-20m Puffergürtel (ungedüngte ungespritzte Brachestreifen)
- HEYDEMANN et al. (1983: 336) bei Wiesen- und Weideweiern wenigstens 3-5m, möglichst aber 10-30m; die Pufferzonen sollen klar markiert werden; bei Ackerweiern mindestens 10-30m + Gebüschmantel,
- ROMOR (1991 mdl.) 5m generell, an der Glonn auch 20m,
- RINGLER (1991 mdl.) 10m an Kleingewässern im Schwabener Moos.

Tatsächlich kann die Dimensionierung nur im Einzelfall unter Berücksichtigung der Prädisposition und Standortgegebenheiten erfolgen.

Im Idealfall soll eine neuzuschaffende Pufferzone auf aus der Produktion genommenen Ackerland entstehen, aber auch naturnahe Bereiche können genutzt werden.

C3 Dränierungen und Grundwasserabsenkungen im hydrologischen Einzugsbereich müssen rückgängig gemacht werden. Künftige Entwässerungen haben zu unterbleiben.

Alle Maßnahmen, die geeignet sind, den Wasserhaushalt des Kleingewässers zu stören, sollten ver-

hindert bzw. rückgängig gemacht werden. Vgl. auch Art. 6d BayNatSchG und Kapitel 1.11.1.1 "Rechtliche Grundlagen für den Schutz vor Beeinträchtigungen und Zerstörung" (s. S.109). Da das Herausreißen der Dränrohre selbst wieder einen massiven Eingriff darstellen würde, sind bestehende Dränagen in und um Kleingewässer besser zu verstopfen und dann verfallen zu lassen.

C4 Acker- und Wiesendränagen, Abwässer, Jauche etc. dürfen nicht eingeleitet werden.

Bestehende Dränagen im Bereich der Pufferzone sind so umzuleiten, daß das nährstoffbelastete Wasser nicht ins Kleingewässer gelangt. Dies kann z.B. durch Mitsprache der unteren Naturschutzbehörde bei Wege- und Gewässerplänen der ländlichen Entwicklung werden.

C5 Anlage eines Abfanggrabens, um nährstoffreiche laterale Einschwemmungen abzuleiten.

PRETSCHER (1991 mdl.) empfiehlt einen Ringgraben von 30 - 50cm Tiefe, etwa 10m vom Ufer entfernt, besonders wenn die angrenzenden Flächen regelmäßig mit Mineraldünger behandelt werden. SCHÄFER (1991 mdl.) macht den Vorschlag, den Abfanggraben abschnittsweise aufzuweiten, um dadurch weitere Kleingewässer (vor allem für die Gelbbauchunke) zu schaffen. Diese z.T. ephemeren Gumpen sollten durch höhergesetzte (!) Röhren verbunden werden, um eine Abfolge von stehenden Kleingewässern zu ermöglichen.

C6 Gehölzpflanzung und evtl. sogar Dammaufschüttung als Schutz gegen Nährstoffeinträge

Der Aushub des Ringgrabens kann zugleich als Wall dienen, der zusammen mit einer Bepflanzung einen guten Schutz gegen Einwehen von Dünger, Einschwemmen von Gülle u.a. gewährt (PRETSCHER 1989: 21). Als Pflanzen schlägt er Hochstauden wie Schilf, Brennessel, Mädesüß, Wasserdost u.a. sowie Gebüsche aus Wasserschneeball und niedrigen Weiden vor. Den Erdwall in Agrarlandschaften fordert auch WOIKE (1991 mdl.).

Einen Schutzstreifen aus ungedüngtem Grasland mit Gebüsch (!) fordern die meisten Autoren. PRETSCHER (1991 mdl.) präzisiert dies, daß die Umpflanzung erst in 6-10m Abstand vom Ufer beginnen soll. Hier kann ein Konflikt mit der Maßnahme A8 "Regulation des Gehölzaufwuchses" (S.123) auftreten (Beschattung).

C7 Maßnahmen zur Abwendung von anthropogenen Störungen

WESTHUS (1987: 34) versteht darunter z.B. sinnvolle Planung und Anlage von Fahr- und Fußwegen, Lenkung des Besucherverkehrs durch Beschilderung, Errichtung von Beobachtungskanzeln, Ab-

schirmung durch Gehölzpflanzungen, die aber nicht die Lebensraumfunktion und andere Funktionen beeinträchtigen, oder Grabensysteme. s. auch die Vorschläge unter [Kap. 2.1.2 B11](#) (S.129) "Steuerung des Erholungsverkehrs".

C8 Schutzmaßnahmen um Wald-Kleingewässer

- Pflanzenschutzmittel und Düngemittel sind im engeren Einzugsbereich von Gewässern nicht einzusetzen. Dies ist auch bei der Lagerung von Holz zu beachten, das gegen Borkenkäfer behandelt werden muß.
- Forstwirtschaftliche Abfälle (z.B. Rinde aus Entbindungsmaschinen) sind im Uferbereich nicht zu lagern.
- Mit schweren Maschinen und Transportfahrzeugen ist in den Uferbereich nicht hineinzufahren.
- Rückewege sollen Quellbereiche nicht durchschneiden oder anschneiden. Quellhorizonte und Waldtümpel dürfen durch Stichgräben nicht entwässert werden.
- Bei großflächiger Kalkung sind Kleingewässer auszusparen.
- In Brutbiotopen seltener und empfindlicher Vogelarten (z.B. Graureiher, Schwarzstorch) sind forstliche Betriebsarbeiten in der Zeit von Anfang März bis Anfang Juli möglichst nicht durchzuführen.
- Horstbäume sind zu erhalten.

(aus: Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Hinweise zu ökologisch besonders wertvollen Waldbiotopen)

ferner:

- keine Naßlagerung von Holz in Kleingewässern (s.a. [Kap. 2.3](#). "Nutzungsumwidmungen", S.142)
- Altholzmaximierung im Kontaktstreifen (Habitatbezug!)
- Verpflichtung für Renaturierungspriorität der angrenzenden Waldstreifen. So sind Toteiskesselränder bes. häufig Refugien für seltene Baumarten (z.B. Gilchinger Forst: Elsbeere; Moosach/EBE: Ulme, Ahorn, Linde).

2.4.2 Erweiterung

Ziel der Maßnahmen ist eine Erweiterung der Lebensraumangebote und die Verbindung von Teilhabitaten in der unmittelbaren Umgebung durch extensiv genutzte Kontaktzonen. Flächen, die funktional miteinander in Beziehung stehen oder stehen können, sollen gesichert, optimiert oder geschaffen werden. Diese "erweiterte Pufferzone mit primärer Lebensraumfunktion" stellt eine Chance dar, die alte Forderung des Naturschutzes nach 10% der Fläche konkret realisieren zu können. Dabei dienen die Kleingewässer als ökologische Zellen, um die herum Naturschutzflächen zu entwickeln sind.

D1 Angrenzende Ackerflächen sind langfristig stillzulegen und der Sukzession zu überlassen.

Dauerhafte Flächenstilllegungen sollten sich in der Fläche möglichst an naturschutzfachlichen Gesichtspunkten, hier Kleingewässer-Optimierung, orientieren.

Auf den so für den Naturschutz neu gewonnenen Flächen können Lebensräume selbst entstehen (Sukzession) oder gezielt geschaffen werden. Denkbar sind dabei sowohl trockene als auch feuchte Biotope. Vorschläge für Choriotope wurden bereits unter [Kap. 2.1.2 B16](#) (S.132) gemacht. Ferner können Unkentümpel, Kiesflächen u.v.a. mehr angelegt werden.

Brache ist dabei kein "Öd- und Unland", sondern übernimmt wichtige landschaftsökologische Funktionen (Wasserhaushalt, Räuber-Beute-Beziehungen, Teillebensraum). Beispiel: Dem Laubfrosch zugeht das schönste Laichgewässer nichts ohne den zugehörigen Landlebensraum (Wiese, Gebüsch).

Das Land ist entweder zu pachten oder von der Gemeinde oder dem Landkreis aufzukaufen.

D2 Schaffung von Nutzungsflächen für bestimmte Vogelgruppen

So brauchen z.B. Gänse Weideflächen in unmittelbarer Gewässernähe (WESTHUS 1987). BURNGHAUSER (1983: 301) fordert für Störche eine starke Uferabflachung. Es solle der Versuch unternommen werden, das angrenzende Agrarland in die Geländeabflachung mit einzubeziehen. Die Wiesen sollten dann von den betreffenden Grundbesitzern jeweils möglichst nahe bis zum Gewässer gemäht werden. Außerdem sollten flache Unterwasserzonen geschaffen werden.

Ausführlich werden Möglichkeiten der Biotopneuschaffung unter [Kap. 2.5](#) (S.149) behandelt.

D3 Im Umgriff von naturschutz fachlich sehr wertvollen Waldkleingewässern hat sich waldbaulich die Ertragsfunktion der Naturschutzfunktion unterzuordnen.

Bei Wald-Kleingewässern ist auf einen Umbau der Baumbestände im Gewässerumfeld zu naturnahen Bestockungen hinzuwirken. Dies wird häufig dadurch erleichtert, daß die standortfalschen Fichten infolge Rotfäule und Sturmereignissen vielfach enturzelt werden. Im Einzelfall ist zu entscheiden, ob eine Rückung überhaupt wünschenswert ist (die aufgestellten Wurzelteller schufen selbst Kleingewässer). Ggf. hat das Rücken schonend zu erfolgen. Ziel der Bestockung sollte ein Feuchtwald sein (standorttaugliche Laubbaumarten, v.a. Roterle, Esche, Traubenkirsche, Pappel- und Weidenarten). Empfindlichere Baum- und Straucharten sind nach einigen Jahren unter dem schützenden Schirm der raschwüchsigen Erlen- und Weiden-Pioniergesellschaft zu pflanzen. Das gilt v.a. für die durch Spätfrost und Wildverbiß gefährdete Esche und für Sträucher wie Schneeball und Pfaffenhütchen.

Im unmittelbaren Einzugsgebiet von Waldtümpeln ist Waldbau mit rein wirtschaftlicher Zielsetzung nicht einsichtig!

Der Umbau von Waldbeständen und die Neubegegründung naturnaher Uferbestockungen werden unter Kap. 5.1 "Technik der Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen" (S.209) noch ausführlich erläutert.

2.5 Wiederherstellung und Neuanlage

In diesem Kapitel werden die Möglichkeiten für Wiederherstellung und Neuanlage vorgestellt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Neuanlagen.

In Kapitel 2.5.1 werden allgemeine Empfehlungen (vorwiegend aus der Literatur und von Praktikern) zur Neuanlage von Kleingewässern gegeben. Dabei werden zunächst nur die Autorenmeinungen und grundsätzlichen baulichen Möglichkeiten dargestellt. Die praktische Bauanleitung erfolgt dagegen erst in Kapitel 4.2.1.4 "Wiederherstellung und Neuanlage" (S.195).

Kapitel 2.5.2 "Erfüllungsgrad der Wiederherstellung und Neuanlage" (S.155) beschreibt allgemeine Entwicklungstrends, die bei Neuanlagen beobachtet wurden.

Um den nötigen Praxisbezug herzustellen, werden in Kapitel 2.5.3 (S.158) einige konkrete Einzelobjekte aus verschiedenen Naturräumen (durchgeführte Maßnahmen und deren Erfolg) vorgestellt. Diese bayernweite Darstellung von Entwicklungsgängen an unterschiedlichen Kleingewässern ist derzeit einmalig.

2.5.1 Wege zur Wiederherstellung und Neuanlage

Es werden Meinungen zu folgenden Punkten vorgestellt:

- Standortwahl (2.5.1.1)
- Wasserversorgung (2.5.1.2, S.151)
- Größe und Tiefe (2.5.1.3, S.151)
- Bau (2.5.1.4, S.151)
- Gestaltung (2.5.1.5, S.153)

2.5.1.1 Standortwahl

Zur richtigen Standortwahl hat sich eine Reihe von Autoren zu Wort gemeldet:

PRETSCHER (1989: 8) beschreibt den Idealstandort wie folgt: "Ideale Voraussetzungen bieten naturgegebene Geländeverhältnisse, wie Talmulden, Feuchtsenken, quellige Stellen, Bereiche mit hoch anstehendem Grundwasser bzw. gesichertem Wasserzufluß, beispielsweise über Gleyböden. Stauwasserböden (Pseudogley) sind besonders für die Anlage von Tümpeln geeignet, die zeitweise austrocknen."

Demgegenüber schränkt RINGLER die freie "Plazierbarkeit" ein: "Nur dort läßt sich wieder ein Feuer entfachen, wo noch Glut vorhanden ist." Der grobschlächliche Denkansatz, "Anreichern, nur dort, wo nichts mehr oder noch nichts ist", ist bei einem Biotop, dessen Wesensmerkmal eine u.U. jahrhun-

dertelange Entwicklungsgeschichte ist, fehl am Platze. "Hochentwickelte Kleingewässer gehören zu jenen Landschaftsstrukturen, die nicht an agrarstrukturell "passenderer" Stelle (z.B. Wegezwickeln, Vorfluterränder) "gemanagt" werden können." RINGLER (1983: 86)

GIRSTENBREU (1991 mdl.) rät, auf Vernässungen im Frühjahr zu achten. Generell bieten sich Ackerflächen an, die schwierig zu bewirtschaften sind. Mit einem Bohrstock sei das Bodenprofil zu untersuchen.

In eine ähnliche Richtung weist der Vorschlag der Kleingewässer-Aktion NRW. Dort wurden wasserstauende Schichten (undurchlässige Lehme und Tone) empfohlen. Straßennähe sei wegen der Amphibien zu meiden.

Beim Merkblatt der LÖLF ist angegeben: "Es wird am besten ein grundwassernaher Bereich (Sumpffläche, Grenzertragsboden, Bodensenke, Quellbereich) gewählt."

SCHLUMPRECHT & MODER (1989: 396) nennen als Kriterien für die Wahl des richtigen Standorts:

- Keine Beeinträchtigung von gefährdeten Pflanzenbeständen (z.B. Orchideenwiesen und Flächen nach Artikel 6d1 BayNatSchG)
- Keine Gefährdung der Lebensräume von gefährdeten Tierarten
- Bei tonigem Untergrund und genügender Feuchtigkeit kein Bedarf für Folie
- Günstige Umgebung: kein Zierrasen bzw. keine versiegelten Flächen, sondern z.B. Ruderalflächen oder blütenreiche Wiesen
- Sonnige Plätze, wärmebegünstigte Lagen
- Anbindung an Außenbereiche möglichst unzerschnitten von Straßen
- Verzicht auf Neuanlage, falls obige Kriterien nicht erfüllbar.

FELDMANN (1984: 14) empfiehlt extensiv genutztes Dauergrünland, Grenzertragsböden, Waldrandlagen und Waldlichtungen, Gelände unter Stromleitungen und Wiesentäler. Das Umfeld sei zu berücksichtigen. Nicht zu empfehlen sind siedlungsnahere Bereiche (Störung durch Kinder) und Straßennähe. Optimal sei der Kontaktbereich zwischen Dauergrünland und Wald.

HEYDEMANN et al. (1983: 324) raten, genau zu beobachten, wo sich Oberflächenwasser sammelt. Dort seien ephemere Kleingewässer mit stark schwankendem Wassergehalt anzulegen, ferner in Bereichen, in denen bisherige Tümpel nach Entwässerungsmaßnahmen dauerhaft ausgetrocknet sind. Die Entwässerungsgräben seien dann im Umkreis von mindestens 200 m zu beseitigen und die Tümpel partiell wieder auszubaggern.

Speziell zu Wald-Kleingewässern äußert sich SPERBER. Seiner Meinung nach geben dabei forstliche Standortkarten wichtige Anhaltspunkte. Unmittelbare Aufschlüsse ließen sich meist auch aus der Bodenvegetation herleiten (Pfeifengras und Faulbaum als Staunässe-Zeiger). Ferner: "Wo der Untergrund dies zuläßt, sollten Tümpel möglichst außerhalb der Talgründe, auf Hochflächen, Höhenrücken u.ä. möglichst in der Nähe ausgedehnter, älterer Laubwälder oder Mischwälder angelegt wer-

Tabelle 2/3

Meinungsspektrum zu Größe und Tiefe von Kleingewässer-Anlagen

SCHÄFER (1991 mdl.)	perennierende Kleingewässer ca. 1000 m ² groß + 2 m tief Kreuzkröten- und Gelbbauchunkenbiotope dagegen bis maximal 400 m ² groß und 20 cm tief		
GIRSTENBREU (1991 mdl.)	2.000 bis 3.000 m ² und 1,5 m tief wegen der nachträglichen Verschlämmung: Ausbau auf 2 m Tiefe		
Kleingewässer-Aktion/NRW	300 - 1.000 m ²		
JÄKEL (1983: 240)	für Acker-Kleingewässer: etwa 500 m ²		
KONOLD (1987: 537)	ca. 1.000 m ² (Bei dieser Größe wird in der Seibranner Kleinweiher-Landschaft die maximale Artenzahl erreicht)		
LfU & ANL 1984 Merkblatt: Biotopneuschaffung im Kies- und Sandabbau	Mosaik von Kleingewässern mit 10-60 cm Tiefe, stellenweise bis zu > 1 m Einzelflächen zwischen 10 und 100 m ² Wasserinnen: Mindestlänge von 1 m, 30 cm Breite & mittl. Wassertiefe von 10-20 cm Gr.Stillgewässer: mind 1,3 m tief und 100 m ² groß		
HEYDEMANN et al. (1983: 338)		Durchschnittsgröße	Min. und Max.
	Acker-, Wiesen-, Weide-Weiher	300-5.000 m ²	10 m ² - 20ha
	Wald-Weiher	500 - 2.000 m ²	50 m ² - 5 ha
	Hochmoor-Weiher	1 ha	5 m ² - 5 ha
	Flachmoor-Weiher	0,5 ha	50 m ² - 1 ha
	Teich	10 ha	100 m ² - 100 ha
	Tümpel	50 m ²	1 m ² - 1.000 m ²
LÖLF (1981)	10 - 30 m Durchmesser; mögl. ein Komplex von mehreren, untersch. großen Klein- gewässern eine Tiefe von 1 m, damit zahlreiche Tiere im Wasser überwintern können.		
BURNHAUSER (1983)	Nahrungsteiche für Störche: 1-2 tiefere Wasserzonen mit 1,2-1,5 m Tiefe, sonst nicht tiefer als 50 -60 cm. Ideale Wassertiefe = Schnabellänge (also 5 - 15 cm), da dann ein Durchschnäbeln noch problemlos ist.		
SPERBER (o.J.)	lockerer Verbund von 2 bis 6 Tümpeln mit 5 - 15 m Durchmesser & mind 1 m Tiefe		
BLAB (1986: 70)	mehrere Weiher/Tümpel von ca. 10 - 30 m Durchmesser mind. 1 m Tiefe (wegen Durchfrieren)		
PRETSCHER (1989: 14)	100 m ² und größer; Mulden mit 1 - 2 m Tiefe		
FLURBEREINIGUNGS- DIR. ANSBACH	mind 40 m ² ; 80 - 130 cm Tiefe		

den. Damit entfallen die weiten und gefährlichen Laichwanderungen der Amphibien in die Talau." Zum Kleingewässertyp "Seigen" meint das BayLfW (1987: 84): "Die Neuanlage solcher Feuchtmulden bietet sich innerhalb potentieller Brutgebiete, insbesondere auf Vorländern und Uferstreifen mit Wiesennutzung an."

Hinsichtlich des Kleingewässertyps "Straßengewässer" vertritt (SCHÄFER, 1991 mdl.) folgende Auffassung: Gewässer zwischen zwei Straßen bzw. in "Autobahn-Kleeblättern" sind stets nur ein Notbehelf, aber keine wirklichen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Solche Flächen sind zwar leicht verfügbar und billig, eine Beschränkung auf solche Restflächen aber ist falsch. Die Mindestdistanz zur Straße sollte 200 m betragen. Kleingewässer sind verstärkt an Wald und Feldgehölze anzulehnen.

2.5.1.2 Wasserversorgung

Grundsätzlich bestehen für die Wasserversorgung von Kleingewässerneuanlagen mehrere Möglichkeiten:

- Niederschläge und zufließendes Oberflächenwasser
- Anbindung an ein Fließgewässer
- Grundwasser (einschl. Sonderfall Qualmwasser)

HEYDEMANN et al. (1983: 324) verweisen darauf, daß Kleingewässer, die von Oberflächenwasser gespeist werden, sehr starke Wasserstandsschwankungen aufweisen und häufig ephemere sind. Dagegen zeigen Kleingewässer mit Grundwasserversorgung nur geringe Schwankungen der Wassertiefe und des Wasservolumens (perennierende Gewässer).

Zur zweiten Möglichkeit bemerkt PRETSCHER (1989: 8): "Eine Wasserspeisung kann jedoch auch durch Anbindung an einen benachbarten Bach erreicht werden. Nicht zu empfehlen ist, einen Bach direkt durch das Kleingewässer hindurchzulenken. Rasche Verlandung, Überflutungsfahr und das Eindringen von laichfressenden Fischen wären die Folgen."

Ähnlich denkt auch ZEIDLER (1991 mdl.). Er begründet seine Empfehlung, Kleingewässer nicht an Fließgewässer anzubinden, jedoch damit, daß die Kleingewässer dabei zu schnell verlanden.

Auch BLAB (1986b: 71) hält die Anlage seitlich von Fließgewässern nur für bedingt geeignet ("nur, wenn das Fließgewässer nicht oder kaum verschmutzt und nicht mit Nährstoffen belastet ist"). Er meint zur Wasserversorgung: "Diese ist nach Möglichkeit durch Grundwasser oder zufließendes Hangwasser zu gewährleisten."

SPERBER (o.J.) äußert sich wie folgt: "Eine Verbindung eines Vogelschutzweihers in Tallage zum Fließgewässer ist durch einen schmalen seitlichen Stichgraben möglich, gewöhnlich jedoch nicht erforderlich. Zu vermeiden ist auf jeden Fall, daß das künstliche Altwasser vom Bach durchströmt wird; dies hätte eine rasche Verfüllung mit Bachsedimenten zur Folge."

Abschließend sei noch aus den Grundzügen zur Gewässerversorgung des BayLfW (1987: 84) zitiert: "Die Wasserversorgung kann aus Niederschlags-, Hang-, Grundwasser oder durch Ausleitung aus Fließgewässern erfolgen. Ein intensiver Durchfluß wirkt sich jedoch negativ aus. Der Wasserspiegel muß nicht ganzjährig konstant sein, stärkere Schwankungen bis zeitweiliges Austrocknen sind durchaus natürlich und bedeutsam. Ein ganzjähriger Anschluß an größere Gewässer ist nicht anzuraten."

2.5.1.3 Größe und Tiefe

Zu Größe und Tiefe von Kleingewässerneuanlagen liegen sehr unterschiedliche Meinungen von Praktikern und aus der Fachliteratur vor. Sie sind in Tab. 2/3 (S.150) zusammengetragen.

Ein **wichtiger planungsrelevanter Eckwert sind 300m² und 2m Tiefe**. Bis zu dieser Größe ist nämlich kein baurechtliches Verfahren nötig (es sei denn, das Gewässer soll in einem Naturschutz- oder Landschaftsschutzgebiet bzw. Naturpark angelegt werden). Nach Wasserrecht ist die Anlage von Gewässern nur dann genehmigungsfrei, wenn die Neuanlagen isoliert liegen, d.h. keinen Anschluß an ein bestehendes Gewässer besitzen.

2.5.1.4 Bau

Bald jedes Faltblatt und jede Veröffentlichung zu diesem Thema enthalten eine neue (inhaltlich jedoch meist identische) Bauskizze für ein Kleingewässer. Deshalb kann hier auf einen Abdruck derselben verzichtet werden. Im übrigen sei auf die sehr zahlreiche Gartenteich-Literatur verwiesen.

Stattdessen sollen hier Tips von Praktikern und Vorschläge für unkonventionelle Bauweisen vorgestellt werden.

Noch viel zu selten wird u. E. die Sprengung zum Bau angewandt.

WEGENER (1991: 155) gibt dazu folgende Informationen:

- Eine Bohrlochtiefe von 1m läßt einen Sprengtrichter von 2m Durchmesser erwarten.
- Seriensprengungen ergeben eine größere Wasserfläche.
- Je Bohrloch sind etwa 2 kg Sprengstoff gut verdammt durch den Sprengmeister einzubringen (WEGENER 1991: 160).

Weitere Angaben zum Sprengverfahren werden im Kapitel 4.2.1.4.4 (S.201) gemacht.

Es folgen nun Praktikertips zum Bau von seltenen Kleingewässertypen:

a) ephemere Gewässer

SCHÄFER (1991 mdl.) empfiehlt für den Bau von Gelbbauchunken-Biotopen windgeschützte Senken und Kühlen an warmen Südhängen. Lehm und Ton sei besser als Kies.

b) Seigen

ZEIDLER (1991 mdl.) legt künstliche Seigen dadurch an, daß er in Wiesentälern einen Damm errich-

tet und das Abflußrohr ca. 2m über den Wiesen-
grund plaziert (s. Photo 12 im Anhang).

Kleingewässer ließen sich aber auch durch den Auf-
stau von Gräben schaffen. Dies ergäbe hervor-
ragende ephemere Biotope und Amphibienlaichge-
wässer. Auch der Umlaufgraben (zum Abhalten von
Ackerwasser) sei hierzu geeignet (s. Photo 13 im
Anhang).

Nach BURNHAUSER (1983) sind Überschwem-
mungswiesen auch durch niedrige Erdwälle quer
zum Gefälle herstellbar. Knapp innerhalb der Wie-
sengrenzen ist ein schmaler Graben zu ziehen und
mit dem Aushub ein flacher durchgehender Wall zu
errichten, der in der Gefällrichtung möglichst fest
und wasserundurchlässig sein soll. Auf der so abge-
grenzten Wiese kann sich noch längere Zeit nach
Abfließen des Hochwassers eine Flachwasserzone
halten. Außer der Anfangsinvestition (Wallbau) ist
keine ständige Pflege nötig. Die Wiesenbewirt-
schaftung wird nur unwesentlich beeinträchtigt.
Nach Auslaufen eines Pacht- oder Nutzungsvertra-
ges können Wall und Rinne ohne viel Mühe wieder
beseitigt werden.

Beim Bau von Seigen ist nach BURNHAUSER
(1983: 310) ferner zu beachten: "Die Böschungen
sind möglichst flach (1:10 und flacher) zu modellie-
ren, damit auch künftig gemäht werden kann. Inner-
halb einer Bachschleife müssen zunächst die oberen
Bodenschichten teilweise abgetragen werden, um
insgesamt ein niedrigeres Niveau zu erreichen.
Durch Ausschleichen von Furchen, Senken, tieferen
(Grundwasser-)Tümpeln und kleineren verbindenden
Rinnen sollte die neu entstandene Oberfläche dann
in ein ausgeprägtes Mikrorelief verwandelt werden.
[...] Ziel der Oberflächenstrukturierung auf tieferem
Niveau ist eine Situation, in der im Schleifenbereich
selbst bei niedrigem Pegelstand stets Wasserstellen
und amphibische Zonen (Schlickflächen, Sandbänke)
vorhanden sind; bei mittlerem Wasserstand sollten
kleinere Teilflächen bereits überflutet werden, über
Flutrinne auch ein spärlicher Wasserdurchfluß
erfolgen; bei hohem Wasserstand sollte die Fläche
dann weitgehend überschwemmt sein. Nach dem
Abfluß des Hochwassers bleibe in den zahlreichen
Vertiefungen unterschiedlich lange Restwasser zurück."

c) Altwasser

Zur Anlage von Altwässern führt BURNHAUSER
(1983: 310) aus: "Die Randlinie ist möglichst for-
menreich und unregelmäßig und das Ufer durch-
wegs extrem flach auszubilden. Zur Überwinterung
von Amphibien und Fischen sollten einige tiefere
Stellen von ca. 1,5m vorhanden sein, die restlichen
Wasserzonen jedoch möglichst nur Wattiefe (maxi-
mal 0,4 m) aufweisen. Bereits ab etwa 400m² Was-
serfläche [...] würde sich der Maschineneinsatz lo-
hnen. [...] Das System kann einfach, als "blinder"
Arm, oder doppelt an das Fließgewässer angebin-
den werden. Die relativ schmal zu haltende Verbin-
dungsstelle sollte bei Mittelwasserstand nur sehr
flach überspült werden, so daß sich tatsächlich Ei-
genschaften eines Stillgewässers entwickeln könn-
en. Bei Niedrigwasser sollte die Verbindung zum

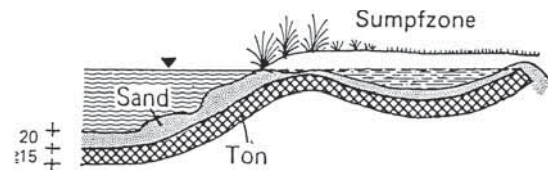


Abbildung 2/12

Bau einer Tonwanne (aus: PRETSCHER 1989: 10)

Fluß unterbrochen sein." Flächenbesitz sei unbe-
dingt Voraussetzung.

Eine häufige Frage lautet: "Wohin mit dem Aus-
hub?"

SPERBER (o.J.) bemerkt zum Aushub: "Der Erd-
aushub wird keinesfalls "ordentlich" einplaniert; der
rohe verteilte Aufwurf setzt sich ohnehin im Laufe
weniger Monate. Eine bewegte Oberfläche ermög-
licht durch ihre kleinstandörtlichen Unterschiede
die natürliche Besiedelung mit einer mannigfachen
Flora. Wo man glaubt, in der Nähe vielbegangener
Ausflugswegen Rücksicht auf den vorherrschenden
Publikumsgeschmack nehmen zu müssen, kann man
das grob planierte Aushubmaterial mit einer
Schutzsaat aus Hafer, der wir an sonnigen Stellen
auch eine Handvoll Sonnenblumen beigegeben, dünn
begrünen. Jedes Mehr wäre schon ein Zuviel, eine
Aussaart mit einer Rasenmischung in jedem Falle
falsch. Für die von "Könnern" gebauten Tümpel ist
es geradezu charakteristisch, daß sich die Wasser-
stellen trotz der relativ groben Arbeitsweise und
einem Minimum an Erdbewegung unauffällig ein-
fügen und bereits nach einer Vegetationsperiode wie
ein natürliches Element der Landschaft wirken."

Ein weiteres, häufig vorkommendes Problem stellen
bei der Lehmbauweise die Schwundrisse dar, die
zum Auslaufen des Gewässers führen können.

PRETSCHER (1989: 10) schreibt zum Abdichten
mit Ton: "Eine 15-30cm starke Tonschicht wird auf
die vormodellierte Fläche aufgetragen und festge-
stampft. Nach dem Abgleichen ist der Ton sofort mit
einer etwa 20cm starken, feuchten Sandschicht gegen
Austrocknen zu bedecken und möglichst bald
Wasser einzulassen, sonst gibt es Risse. Mit einem
im Handel erhältlichen quellfähigen Bentonit-Spe-
zialton können undichte Teichanlagen "ausgebessert"
werden. Ein Erfolg hängt jedoch von einer fachgerechten
Ausbringung bzw. Einarbeitung ab." (s. Abb. 2/12, S.152):

Zur Frage "Mönch: ja oder nein?" meint SPERBER
(o.J.): Ein Mönch ist i.d.R. nicht nötig (auch teuer).
Eine Wasserstandsregulierung kann auch durch ein
Ablaufrohr erzielt werden. "Während der Schnee-
schmelze wird man auf den höchstmöglichen Was-
serstand zielen, im Spätsommer und Herbst für
durchziehende Limikolen durch niedrigeren Was-
serstand eine Schlamm- und Schlickzone als Nah-
ungsfläche anbieten."

Zum Abschluß sei noch aus dem allgemeinen Erfah-
rungsschatz von zwei bewährten "Tümpelbauern"
zitiert:

GIRSTENBREU (1991 mdl.) rät, auch in der Rand-
zone (auf 5 m) den Humus abzuschleichen, um oli-

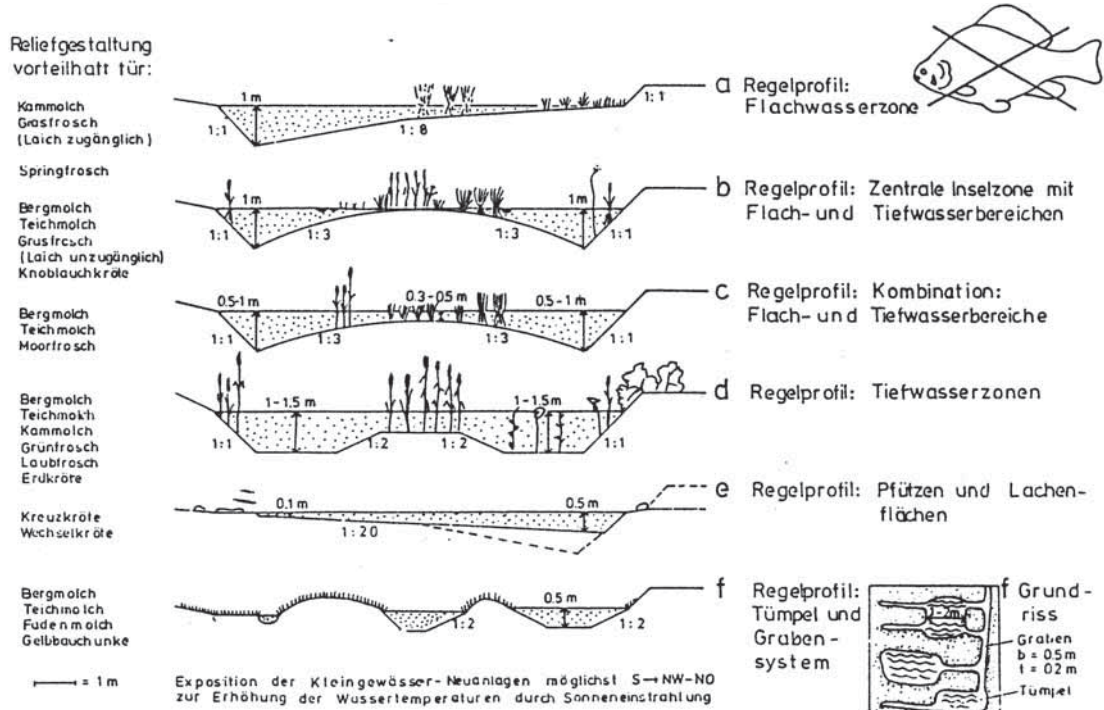


Abbildung 2/13

Gestaltung von künstlichen Kleingewässern (aus SCHOLL & STÖCKLEIN 1980)

gotrophe Verhältnisse zu erzielen. Kies sei beim Wegebau verwendbar, der übrige Aushub ist auf Äcker zu verteilen. Nordufer sollen stets steiler als Südufer angelegt werden. Langjährige Erfahrung habe die Notwendigkeit bestätigt, selbst ins Gelände mit hinauszugehen, um auf Gegebenheiten reagieren zu können. Der Zeitaufwand lohne allemal.

ZEIDLER (1991 mdl.) betont, tief genug zu bauen und ausreichend zu verdichten, um stabile Wasser-Verhältnisse zu erreichen. Dämme sollten zum natürlichen Gefälle hin verstärkt werden, um bei Starkregenereignissen einen Durchstich zu vermeiden. Ferner: "Bauen = Improvisieren + Reagieren!"

2.5.1.5 Gestaltung

Aus der großen Zahl von Autoren, die Gestaltungsvorschläge veröffentlicht haben, werden einige hier zitiert:

BayLfW & ANL

Im Merkblatt zu Landschaftspflege und Naturschutz (Biotopneuschaffung beim Kies- und Sandabbau) des BayLfW zus. mit ANL wird u.a. empfohlen:

- Anlage von Kies- und Sandinseln
- Anlage einer Schlammflur
- Anlage von Kiesflächen
- Anlage einer Trockensteilwand
- Anlage von Röhrichten
- Einbringen von Stammstücken und Wurzelstöcken

SCHOLL & STÖCKLEIN

SCHOLL & STÖCKLEIN (1980) schlagen 6 verschiedene Regelprofile vor (s. Abb. 2/13, S.153).

Regelprofile (Pfützen und Lachenflächen für Kreuz- und Wechselkröte) können durch größere Steine und Bretter als Tagesverstecke noch weiter optimiert werden.

SCHLUMPRECHT & MODER

SCHLUMPRECHT & MODER (1989: 396) plädieren für ein Orientieren an den Kleingewässern der nächsten Umgebung. Für Kleingewässer in Bayreuth geben sie folgende Gestaltungsempfehlungen:

- Flache Ufer: Gefälle weniger als 2-5cm pro 100cm Strecke. Ein Gefälle von 30 oder 45% sollte vermieden werden.
- Flachwasserzonen von 5-20cm Tiefe auf mindestens 50% der Fläche!
- Verschieden tiefe Bereiche anlegen!
- Tiefere Zonen nicht auf Kosten der Flachwasserzonen anlegen!
- Schaffung z.T. austrocknender Flachwasserzonen, räumlich kompartimentiert vom Hauptwasserkörper.
- Schaffung möglichst langer Uferlinien: kleine, flache Erdwälle oder "Inselchen", auch wenn deren Anlage oft erst nachträglich per Hand möglich ist.
- Bei kleinen Tümpeln sollte nur ein geringer Teil (ca. 10%) der Fläche aus einem tieferen Bereich (ca. 80 bis 120 cm Tiefe) bestehen; erst bei größeren Biotopneuanlagen kann dies mehr sein (Schwimmblattzone!).

BLAB

BLAB (1986b: 71) meint: "Eine möglichst langgezogene und vielgestaltige Uferlinie ist wegen der

damit verbundenen hohen Randlinienwirkung und Mehrung verschiedenartiger Habitate förderlich. Dies läßt sich durch eine Gliederung in zahlreiche Buchten und Halbinseln und durch einen Wechsel von Flach- und Steilufern erreichen." Flachwasserbereiche begründet er wie folgt: "Je größer der Anteil der Flachwasserbereiche am Gesamtvolumen eines Gewässers ist, desto größer ist die organische Produktion der Wasseroberfläche pro Zeiteinheit und damit das Nahrungsangebot für die limnischen Tiere." (BLAB 1986b: 67)

LÖLF

Das Merkblatt 3 der LÖLF (1981) enthält folgende Empfehlung: "Um die Habitatansprüche vieler Pflanzen und Tiere zu erfüllen, sollte die Uferlinie möglichst langgezogen und vielgestaltig sein. Dies läßt sich durch die Anlage von kleinen Buchten, Halbinseln und Inseln erreichen. Wichtig sind möglichst flache Ufer (Böschungneigung 1:10), an die sich eine Flachwasserzone (10-50cm Tiefe) anschließt. Vereinzelt können auch wenige Dezimeter hohe Steilböschungen angelegt werden."

HEYDEMANN et al.

HEYDEMANN et al. (1983: 335) fordern Flachufer, Schlamm- und Sandufer, Hochstaudenfluren, eine Röhrlichtzone (mindestens 3-4 m), eine Schwimmpflanzen- und Unterwasserzone, evtl. ein Steilufer.

WEGENER

WEGENER (1991: 155) macht Angaben zur Gestaltung:

- Die Uferlinie ist lang, buchtenartig und vielgestaltig auszuführen.
- Das Ufer ist im Verhältnis 1:6 bis 1:12 abzuböschern, wobei, soweit vorhanden, auch Steilufer zu erhalten sind.
- Für den Amphibienschutz ist auf eine ausreichende Besonnung und Flachwasserbereiche zu achten.
- Bei der Böschungsgestaltung sind flache oder stufenförmige Ufer anzulegen.
- Die Einbringung zusätzlicher Strukturen wie Wasserpflanzen, schwimmende Inseln, Treibholz etc. kann sich günstig auswirken.

WESTHUS

WESTHUS (1987: 29) fordert eine möglichst große amphibische Kontaktzone durch Uferabflachung und Schaffung von Flachwasserbereichen unterschiedlicher Tiefe: "Je geringer der Neigungswinkel, um so günstigere Siedlungsmöglichkeiten bestehen für Flora und Fauna und umso schneller erfolgt die Besiedelung durch ein breites Artenspektrum. Als Rastplatz für Limikolen besitzen Ufer erst ab einem Böschungsverhältnis von 1:7 bis 1:8 Bedeutung. Für Brutvögel sollte der Röhrlichtgürtel eine Mindestbreite von 2 m, am günstigsten aber von 10m aufweisen. Da viele Röhrlichtarten nur bis etwa 0,5m Wassertiefe vordringen, ist am Ufer von einem Neigungswinkel von 10 Grad (Gefälle < 1:5) die Ausbildung von Vegetationszonen möglich. Günstig sind erst Uferbereiche mit geringerem Nei-

gungswinkel (<1:10)." WESTHUS empfiehlt ferner die Anlage kleiner Inseln (wegen Raubsäuger). "Mehrere kleinere Inseln (10-300 m²) sind wegen des Grenzlinieneffektes vorteilhafter als wenige große."

BURNHAUSER

Zum Abschluß seien die detaillierten Angaben von BURNHAUSER (1983: 304ff) zur Gestaltung von Futterteichen für fischfressende Vögel (insbesondere Weißstorch und Graureiher) wiedergegeben:

Bereits kleine Flachteiche ab 50m² reichen für den angestrebten Zweck aus. Eine "naturnahe" Gestaltungsweise wird nicht angestrebt, vielmehr steht die optimale Eignung für den speziellen Zweck im Vordergrund. Vor allem für Graureiher muß ein "superoptimaler" Futterteich angeboten werden, wenn eine nachhaltige Entlastung von kommerziellen Fischteichanlagen erreicht werden soll.

- Das Gelände soll genügend übersichtlich sein, vor allem in Siedlungsnähe, wo mit Störungen durch freilaufende Hunde zu rechnen ist; zumindest eine Schneise zum ungefährdeten Anflug ist notwendig, angrenzende Gehölze (Wald) stören ansonsten nicht. Gewässernahe Bäume (vorzugsweise ausladende Eichen und Kiefern) werden vom Graureiher als Sitzwarte genutzt.
- Flacher Böschungswinkel (höchstens 1:2,5) auf der gesamten Uferlänge.
- Auf ganzer Teichfläche geringe Wassertiefe (10-30 cm); lediglich einige tiefere, frostfreie Bereiche (mind. 1,5m). Eine differenzierte Gestaltung des Kleinreliefs ist notwendig, um allzu unnatürliche Bedingungen zu vermeiden und den Kleinfischen einen artgemäßen Lebensraum zu bieten.
- Da die Flachteiche durch zu starke Erwärmung des Wassers und (bei den angestrebten hohen Besatzdichten besonders gefährlich) Sauerstoffmangel bedroht sind, ist ein ausreichender Durchfluß anzustreben.
- Die Anlage sollte möglichst einen Mönch zur Regulierung des Wasserstandes erhalten.
- An das Ufer soll allseits ein möglichst feuchter Wiesenstreifen von mindestens 10m anschließen. Einzelne Bäume an der Südseite zur Beschattung des Teiches sind vorteilhaft, vor allem wenn nur geringer Wasserdurchfluß zur Verfügung steht.
- Fischbesatz: Im Bereich der traditionellen Karpfenzuchtgebiete sollen die Futterteiche mit (aus der Sicht der Fischwirtschaft) minderwertigen Beifischen (besonders Rotaugen, Rotfedern, Moderlieschen, Schleien) sowie kranken oder sonst ungeeigneten Zuchtfischen besetzt werden; auch frisch tote Fische sind geeignet, jedoch ist laufend festzustellen, ob sie auch angenommen werden. Bei geringem oder ganz fehlendem Wasseraustausch, wie er für viele Kleingewässer charakteristisch ist, können nur sehr widerstandsfähige und an hohe Temperatur bzw. geringe Sauerstoffkonzentration im Wasser angepasste Arten (Karausche, Schleie, Karpfen) eingesetzt werden. Ist ein Zulauf vorhanden, können auch Stichling, Moderlieschen, Laube,

Rotauge, Rotfeder eingesetzt werden. Die eingesetzten Fische sollen maximal 20cm lang sein. Je nach der Entnahmerate sind die Futterfische nachzuliefern; eine hohe Fischdichte muß immer gewährleistet sein. Ist die Förderung des Storches spezielles Ziel, ist vor allem während der Brutzeit (ca. Anfang Juni bis Ende Juli) dichter Besatz notwendig.

- Beschaffung von Futterfischen: Keine wesentlichen Probleme dürfte die Beschaffung in den traditionellen Teichgebieten Nordbayerns und Mittelfrankens machen. Da in den Karpfenzuchten die Futterfische, vor allem die Beifische, nur beim herbstlichen Abfischen gewonnen werden können, kann es notwendig sein, eine spezielle Hälterungsanlage (jederzeit ablaßbarer Teich) anzulegen.

In Gegenden, wo keine Karpfenzucht betrieben wird, sondern nur Forellenanlagen vorhanden sind, können lediglich die wegen Krankheit etc. ausgesonderten Nutzfische verwendet werden. Zusätzlich kann es dann notwendig werden, rechtzeitig Karpfen-Brütlinge oder auch größere laichbereite Fische (z.B. Karauschen) einzusetzen, so daß in der Hauptfütterungszeit genügend große Jungfische vorhanden sind. Auf die letztere Möglichkeit muß vor allem überall dort zurückgegriffen werden, wo es keine Teichwirtschaften gibt. Wenn keine Anglervereine oder auch Landwirte hierfür gewonnen werden können, muß von seiten des Naturschutzes die Bewirtschaftung entsprechender Nachzuchtteiche in Eigenregie durchgeführt werden.

Besondere Beachtung verdient in diesem Zusammenhang das im Bereich der Staatsforstverwaltung angeregte "Tümpel-Programm", welches Anlage und Erhaltung von Kleingewässern bzw. Feuchtgebieten im Wald fördern soll. BURNHAUSER (1983) weist gerade den ungestörten Waldkleingewässern eine hohe Eignung für die Nachzucht von Kleinfischen, insbesondere von Moderlieschen, zu. "Zumindest im Bereich der süddeutschen Schotterebene dürfte dies auch mit der Elritze (Kiesgrund!) gelingen, wie einige während der Laufzeit des Programmes bekanntgewordene Vorkommen nahelegen."

- Pflege: Regelmäßige Mahd der Böschungsbereiche der angrenzenden Feuchtwiesen sowie periodische Entkrautung des Kleingewässers selbst sind notwendig, damit immer optimale Zugänglichkeit besteht und die Verlandung verhindert wird. Es kann auch Fütterung notwendig werden, wenn sonst die Fischdichte nicht hoch genug gehalten werden kann.

2.5.2 Erfüllungsgrad der Wiederherstellung und Neuanlage

Hier werden allgemeine Entwicklungstrends beschrieben, die an Neuanlagen beobachtet wurden. Zur floristischen Entwicklung liegen detaillierte Ergebnisse vor:

- für den südbayerischen Raum auf Niedermoorstandorten (NEUMAIR 1988 / = A),
- für den Oberharz (PARDEY & SCHMIDT 1988)

- für Nordrhein-Westfalen (FELDMANN 1984)

Hinzu kommen die relativ schlecht dokumentierten Erfahrungen an bayerischen Kleingewässer-Objekten, die als Block unter Kap. 2.5.3 "Konkrete Einzelobjekte" (s. S.158) vorgestellt werden.

Über die faunistische Entwicklung von Neuanlagen (u.a. Wasserkäfer) hat LÖDERBUSCH (1979) gearbeitet.

NEUMAIR

Bei den Biotopneuanlagen auf Niedermoorstandorten entwickeln sich in den ersten Jahren Zwergbinsengesellschaften, Flut- und Feuchtpionierasen und artenarme Ackerwildkrautgesellschaften. In den Tümpeln und fast ganzjährig überstauten Senken bilden sich Rohrkolben- bzw. Klein-Röhrichte stark gestörter und eutropher Standorte. In Abhängigkeit vom Standort lassen sich unterscheiden (NEUMAIR 1988: 65 ff):

- nitrophytische Staudengesellschaft auf humosen Flächen (z.B. *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Galeopsis tetrahit*, *Calystegia sepium*, *Eupatorium cannabinum*, *Solidago canadensis/gigantea*)
- Aufkommen von Weidengebüschen auf kiesigen Standorten; häufig mit nitrophytischen Hochstauden und dem Waldlichtungsgras *Calamagrostis epigeios*
- Characeen-Unterwasserrasen auf kiesigem Substrat
- Arten aus Flut- und Feuchtpionierasen und nitrophytischen Uferstaudengesellschaften
- Pionierstadien mit Unkräutern krumenfeuchter und staunasser Äcker auf nassen und humosen offenen Böden im Donaumoos (z.B. *Lycopus europaeus*, *Polygonum lapathifolium*, *Sagina procumbens*)
- eutrophes Kleinröhricht in Tümpeln auf Niedermoorboden (z.B. *Glyceria fluitans*, *Sparganium neglectum/erectum*, *Alopecurus aequalis*)
- Zwergbinsengesellschaften auf periodisch überstauten kalkreichen, sandig-kiesigen Böden (z.B. *Carex flacca*, *Juncus articulatus*)
- Arten des Wirtschaftsgrünlands (z.B. *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Cerastium holosteoides*) und Trittrasenarten (z.B. *Plantago major*, *Poa annua*, *Trifolium repens*, *Polygonum aviculare*) auf nicht überstauten Flächen
- Arten der Frischwiesen auf vormaligen Wirtschaftsgrünlandstandorten (z.B. *Poa pratensis*, *Trisetum flavescens*; *Heracleum sphondylium*)
- Pioniere aus dem Flutschwaden-Igelkolben-Bachröhricht in flach überstauten Mulden (z.B. *Alisma plantago-aquatica*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Glyceria fluitans*, *Typha latifolia*)
- Arten des Rohrkolben-Röhrichts in Stillgewässern auf kalkhaltigem Kies

PARDEY & SCHMIDT

PARDEY & SCHMIDT (1988: 17ff) haben die Kleingewässerentwicklung von 100 künstlich angelegten, zw. 3 - 12 Jahre alten Stillgewässern im Oberharz untersucht. Die Ergebnisse können zwar für Bayern nicht uneingeschränkt übernommen werden, dennoch stellt die Arbeit eine hervorragende

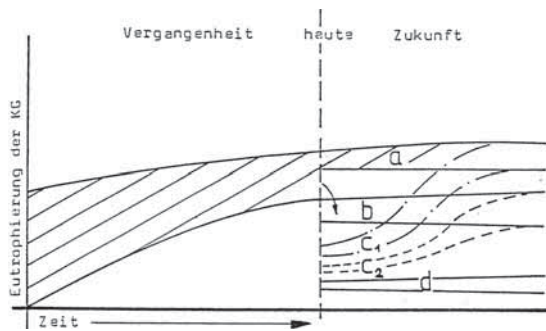


Abbildung 2/14

Idealtypisches Entwicklungskonzept zur Schaffung verschiedener Kleingewässer-Typen, Erläuterungen im Text (aus JÄKEL 1983: 215)

Bestandsaufnahme früher Sukzessionsstadien dar, die hier nicht übergangen werden kann! Die Besiedelungsmechanismen sind wohl allgemein gültig.

So wird die Vegetation der Dammkronen stark vom Skelettanteil des Bodens, seiner Höhe über dem Teichwasserspiegel sowie vom Tritt des Wildes beeinflusst. Da das Bodenmaterial i.d.R. mit einer Raupe abgeschoben und verdichtet wird, entspricht die Ausgangssituation der eines Aufschüttungsbodens bzw. der einer Kahlfläche. Es dominieren wie auf den die Teiche umgebenden Freiflächen Gräser (*Calamagrostis villosa*, *Deschampsia caespitosa*, *Holcus mollis*). Hinzu treten als typische Kahlschlagarten *Digitalis purpurea* und *Cirsium palustre*. Die Dammkronenvegetation der Bach- und Flußtal-Teiche ist im Gegensatz dazu stark mit Arten des Calthion, der EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII-Fluren und der feuchten Laubwälder (*Carex remota*, *Myosotis nemorosa*, *Circaea intermedia*, *Myosoton aquaticum*, *Senecio fuchsii*, *Rubus idaeus*) durchsetzt.

Die Vegetationsgürtel an den Dammufern sind wegen des überwiegend steilen Böschungswinkels schmal ausgebildet. Es dominiert als Störungszeiger (Bodenstruktur) meist *Juncus effusus*. Nur an den dystrophen Gewässern bilden Sphagnen-Rasen zusammen mit *Juncus effusus* die Dammufervegetation, während an den nährstoffreicheren Teichen im Bach- und Flußtalbereich *Ranunculus repens* und die CALTHION-Arten eine reichere Ausbildung abgrenzen.

Die Flachufer unterscheiden sich von den Dammufern durch ihren geringen Böschungswinkel und eine wesentlich geringere Störung der Bodenstruktur. Aufgrund des flachabfallenden Grundes wirken sich schon geringe Pegelsenkungen in einer großflächigen Trockenlegung des Teichbodens aus. *Juncus effusus* bildet hier nur bei starker Bodenverdichtung oder in sehr sauren Gewässern dichte Bestände. Sonst beherrschen *Carex canescens*-reiche Kleinseggenrieder und *Juncus bulbosus*-Flutrasen die Flachufer. Ein Trockenfallen beschleunigt die Aus- und Verbreitung der Knotenbinse, weshalb die *Juncus bulbosus*-Flutrasen auch an Teichen mit größeren Pegelschwankungen häufig vorkommen. An hy-

drogencarbonatreicheren Gewässern werden sie durch artenreiche Helophytenbestände aus dem CALTHION und ALNO-ULMION ersetzt. Großseggenrieder besiedeln die Uferzone bis zu einer Wassertiefe von 50-70 cm. Sie werden von *Carex rostrata* beherrscht.

Die meist im tieferen Wasser vorkommenden Gesellschaften mit submersen Wasserpflanzen werden von *Juncus bulbosus* bestimmt. Man kann eine *Sphagnum*-Ausbildung an den dystrophen Gewässern von der typischen Ausbildung an den besser mit Nährstoffen versorgten Gewässern unterscheiden. In einigen Teichen wurde außerdem eine den Strandlings-Flachwasserrasen und Armleuchteralgen-Unterwasserrasen nahestehende *Nitella flexilis*-*Potamogeton berchtoldii*-Gesellschaft nachgewiesen. In den oligotrophen Teichen treten *Callitriche hamulata* (vorwiegend in tieferen Wasserzonen) und/oder *C. platycarpa* (überwiegend in flacheren Wasserzonen) mit z.T. hohen Deckungsgraden hinzu. In den Teichen der Bach- und Flußtäler bilden meist nur wenige Arten wie *Sparganium emersum*, *Potamogeton natans* und *Ranunculus peltatus* im Tiefwasserbereich kleinflächige Wasserpflanzenbestände.

Zur Erstbesiedelung und weiteren Sukzession:

Es ist davon auszugehen, daß in dem vorhandenen Bodenmaterial bei der Anlage der Kleingewässer die Diasporen vieler Wald-, Kahlschlags-, Ruderal- und Wiesenarten vorhanden waren. Die weitgehend vegetationsfreien Böden waren darüber hinaus leicht für Samen zugänglich, die durch den Wind, durch das Wasser und durch Tiere herantransportiert wurden.

Im ersten Jahr siedeln sich besonders monokotyle Arten an. Dabei erweist sich im stark gestörten, feuchten Bereich *Juncus effusus* als besonders erfolgreich. Hinzu kommen *Calamagrostis villosa*, *Holcus mollis* und *Deschampsia caespitosa*. An flachen Ufern siedeln sich auch rasch Kleinseggen wie *Carex canescens*, *C. echinata*, *C. nigra* und *C. leporena* sowie Kleinbinsen wie *Juncus bulbosus* und *J. articulatus* an. *Carex rostrata* und *Glyceria fluitans* können ebenfalls bald im flachen Wasser erscheinen. Im Tiefwasserbereich der Teiche bilden sich schon kleine *Juncus bulbosus*- und *Callitriche hamulata*-Horste. Nach dem ersten Jahr, durch den Zufall der Erstbesiedelung geprägt, fällt die inselartige Artenverteilung auf, wobei noch viele Lücken in der Vegetationsdecke vorhanden sind. In den folgenden Jahren schließt sich dann die Pflanzendecke. Neue Arten kommen kaum noch hinzu. Am Damm ist unter günstigen Bedingungen (skelettarmen Boden, fehlender Tritt usw.) die Narbe bereits im zweiten Jahr nach der Teichanlage geschlossen. Mit der Zunahme des Deckungsgrades verschärft sich auch die Konkurrenzsituation und führt zur Herausbildung der für die jeweiligen Standorte typischen Gemeinschaften, in denen meist nur wenige, konkurrenzstarke Arten dominieren. Durch das sommerliche Absinken der Wasserstände bzw. die Aufhöhung der Teichböden mit Sedimenten werden Arten wie *Juncus bulbosus*, aber auch *Glyceria fluitans* und *Carex rostrata* in ihrer Ausbreitung

begünstigt und können nach wenigen Jahren die Teiche vollständig beherrschen. Die Besiedelung der tieferen Wasserzonen der nährstoffreicheren Gewässer verläuft nicht so rasch, da *Juncus bulbosus* dort nicht auftritt. An Gewässern, die nur Steilufer aufweisen, läuft die Besiedelung nur sehr langsam ab. Hier können sich am Ufer zunächst nur sehr schmale Vegetationsstreifen ausbilden.

Nach den bisherigen Beobachtungen läßt sich die weitere Entwicklung wie folgt abschätzen: Die Groß- und Kleinseggenrieder, die *Glyceria fluitans*-Röhrichte und die *Juncus bulbosus*- und *Callitriche*-Gesellschaften können im wesentlichen als quasi-stabil angesehen werden. *Typha latifolia* und *Phalaris arundinacea* werden sich ausgehend von den bestehenden kleinen Beständen weiter ausbreiten. Mit fortschreitender Verlandung werden die Vegetationsgürtel des Ufers ins Teichinnere wandern und das Terrain für Gehölze vorbereiten. Diese können die Wasservegetation der kleineren Teiche und die Ufervegetation stark beeinflussen, da diese sich meist aus Licht- und Halbschattenpflanzen zusammensetzen.

FELDMANN

Weitere Sukzessionsbeschreibungen liegen aus Nordrhein-Westfalen vor. Im Rahmen der "Kleingewässer-Aktion NRW" ließ die LÖLF insgesamt 86 Neuanlagen bzw. Restititionen untersuchen.

Von den nährstoffarmen Gewässern abgesehen, die von Natur aus eine verzögerte Vegetationsentwicklung zeigen, wurden folgende Pflanzengesellschaften nachgewiesen (FELDMANN 1984: 6):

- Seerosen-Gesellschaft (mit Teichrose, Wasserknöterich, Schwimmendem Laichkraut, Schlamm-schachtelhalme)
- Wasserfeder-Gesellschaft (mit Wasserfeder, Wasserstern, Froschlöffel, Kleiner Wasserlinse)
- Wasserhahnenfuß-Gesellschaft (mit Wasserhahnenfuß, Wasserstern, Kleiner Wasserlinse, Dreifurchiger Wasserlinse, Wasserschwaden).

Als oberflächenbesiedelnde Gesellschaft wurde vielfach die Wasserlinsen-Decke, aber auch die Buckellinsen-Decke und einige Male auch die Dreifurchenlinsen-Gesellschaft beobachtet. Randlich entwickelt sich das Teichröhricht (mit Breitblättrigem Rohrkolben, Teichbinse, Ästigem Igelkolben und Schilf) sowie, recht häufig, der Wasserfenchel-Kressen-Sumpf (mit Wasserfenchel, Wasserkresse, Kleiner Wasserlinse und Wasserknöterich).

Unter den Amphibien konnten als Erstbesiedler (im Jahr der Anlage bzw. im Folgejahr) Teichmolch und Grasfrosch nachgewiesen werden. Nach 3-4 Jahren haben sich auch starke Populationen von Teich- und Bergmolch, aber auch vom Kammmolch und Grasfrosch entwickelt. Dagegen erfolgt die Annahme der neuen Kleingewässer durch den Grünfrosch eher zögernd und mit kleinen Populationen. 66 der 87 untersuchten Gewässer (76 %) werden bereits als Laichplatz genutzt.

LÖDERBUSCH

LÖDERBUSCH (1979) untersuchte an 29 neuangelegten und zum Vergleich an 6 alten Tümpeln im

Raum Sigmaringen die Besiedelung mit Wasserinsekten.

Die Zusammensetzung der Insektenfauna hängt von Größe und Lage des Tümpels, Dauer der Wasserführung, Besonnung, Vegetation, chemischen Verhältnissen und Alter des Tümpels ab. Jeder dieser Faktoren kann den Charakter eines Tümpels entscheidend beeinflussen. Tümpel werden dadurch zu angesprochenen Individuen.

Die Erstbesiedelung erfolgt meist aus der Luft, entweder selbst aktiv oder passiv durch Zoochorie im Gefieder von z.B. Enten. Die meisten Wasserinsekten verfügen über einen leistungsfähigen Flugapparat. Dies gilt ausnahmslos für die Bewohner instabiler ephemerer Kleingewässer. Sie müssen sich und ihre Nachkommenschaft auf eine möglichst große Zahl von potentiellen Lebensräumen verteilen, um die Unsicherheit des Biotops (Austrocknung im Herbst, Zufrieren im Winter) auszugleichen. Flugunfähige Arten finden sich dagegen in Biotopen, die sich durch eine relative Konstanz auszeichnen, z.B. Seen und Moorgewässer. Für diese hochangepaßten Arten wäre ein Ortswechsel schädlich, weil er das Risiko birgt, keinen geeigneten Biotop zu finden.

LÖDERBUSCH unterscheidet in seiner Untersuchung 4 Typen:

- alte Vergleichstümpel
- neuangelegte Tümpel mit Verbindung zu Feuchtbiotopen
- alte, wieder hergerichtete Tümpel
- isolierte Neuanlagen.

Ein Vergleich der durchschnittlichen Artenzahlen der verschiedenen Gruppen neuangelegter Tümpel zeigt, daß erwartungsgemäß die Anlagen, die im Zusammenhang mit bereits bestehenden Feuchtgebieten stehen, am schnellsten besiedelt werden. Hier sind potentielle Besiedler in der unmittelbaren Umgebung schon vorhanden und können in die neuentstandenen Tümpel sofort einwandern oder passiv mit Bächen oder durch Überschwemmungen eingespült werden. So sind in diesen Tümpeln auch flugunfähige Arten zu finden.

Relativ schnell verläuft auch die Besiedelung von Tümpeln, die durch das Ausräumen alter, verlandeter oder zugeschütteter Tümpel entstanden sind. Hier waren wahrscheinlich, abhängig vom Grad der Verlandung, noch mehr oder weniger große Reste der alten Tümpel-Lebensgemeinschaft vorhanden, die für eine schnelle Wiederherstellung des ehemaligen Zustands sorgen. Dagegen verläuft die Besiedelung der isoliert liegenden Neuanlagen langsamer. Sie ist fast ganz vom zufälligen Eintreffen umherstreifender oder verschleppter Besiedler abhängig. Im ersten Jahr überwiegen anspruchlose weitverbreitete Arten und sehr flugaktive Formen. Flugunfähige Arten fehlen noch ganz.

Die Unterschiede zwischen den drei Gruppen neuangelegter Tümpel sind aber sicher nicht allein auf die unterschiedliche Ausgangssituation vor der Neuanlage zurückzuführen. Eine wesentliche Rolle spielt auch die Lage der Tümpel im Wald oder im offenen Gelände.

SCHLUMBRECHT & MODER (1989: 395) haben sich ganz generell zur Entwicklung von Neuanlagen geäußert:

"Die Effizienz von Neuanlagen für gefährdete Arten ist stark umstritten, da großräumliche Untersuchungen (WILDERMUTH & KREBS 1983 im Kanton Zürich) meist nur über die Ansiedlung ungefährdeter euryöker Arten berichten, was als Mißerfolg angesehen werden kann. (Anm.d.Verf.: kann auch mit den kurzen Untersuchungszeiträumen zusammenhängen). Gründe für Fehlschläge dürften meist Fehler bei der Gestaltung (schematische Planungen von Regelprofilen, einheitliche und zu steile Gefälle, glatte Uferlinien), nicht erkannte ungünstige mikro-klimatische Voraussetzungen oder negative Einflüsse aus der Umgebung sein, die mangels Überwachung nicht bemerkt werden. Als Vorbild bei der Gestaltung sollten die wertvollen Gewässer in der Umgebung (Naturraum, Landkreis) herangezogen werden. [...] Viele hochgradig gefährdete Lebensräume von Libellen lassen sich nicht neu schaffen. Den vielen bedrohten, darauf spezialisierten Libellenarten ist nur durch den konsequenten Schutz dieser Lebensräume zu helfen".

Schließlich hat JÄKEL (1983: 215) - ausgehend von seinen Untersuchungen an Acker-Kleingewässern - folgende Entwicklung prognostiziert (s. Abb. 2/14, S.156):

Trend: Es gibt zahlenmäßig immer weniger, aber "eutrophiertere" Kleingewässer im Laufe der Zeit.

zu a: Viele Acker-Kleingewässer verbleiben in der heutigen Qualität und sind auch in Zukunft direkt von der Landbewirtschaftung zu beeinflussen.

zu b: Einige Kleingewässer werden durch Schaffung von Pufferzonen teilweise dem Dünger- und Pestizideinsatz entzogen.

zu c1: Neuschaffung von Kleingewässern, die sich durch "natürliche" Entwicklung zum Typ a entwickeln.

zu c2: Neuschaffung von Kleingewässern, die sich durch Pufferzonen gedämpft zum Typ b entwickeln. c1 und c2 werden in bestimmten Jahresabständen jeweils neu geschaffen.

zu d: Kleingewässer mit sehr großen Pufferzonen/Verzicht auf Hilfsmittel chemischer Art.

Zwischen Typ a bis d gibt es fließende Übergänge. Für die Insektenbesiedelung gilt: Die beiden wesentlichen Faktoren sind wohl der Zufall und der Druck von benachbarten Lieferbiotopen. Eine offene Lage wirkt sich günstiger aus als eine geschlossene im Wald.

2.5.3 Konkrete Einzelobjekte aus den Naturräumen

Aus der Vielzahl der Biotopneuanlagen der letzten Jahre wurde versucht, eine Mischung zusammenzustellen, welche zum einen die Naturräume, zum anderen die verschiedenen Kleingewässer-Typen berücksichtigt. Es muß festgestellt werden, daß die wissenschaftliche Dokumentation von Neuanlagen und ihrer Entwicklung die absolute Ausnahme darstellt. Hier besteht ein großes Wissensdefizit, das durch Forschungsaufträge unbedingt geschlossen gehört. Trotz intensiver Recherchen ist es nicht ge-

lungen, wissenschaftliche Begleituntersuchungen über Objekte im Bayerischen Wald aufzutreiben. Die Sukzessionsforschung an Kleingewässern ist im faunistischen Bereich oft noch rückständiger als im floristischen. Der Verfasser ist für Hinweise dankbar.

Die Untergliederung des Kapitels erfolgt in Anlehnung an die Naturraumgliederung von Kapitel 1.8.1.2 (S.84).

a - c) Alpen, Alpenvorland und Donau - Iller - Lech - Platten

c1 Tümpel im Bremental (Mindetal, 2km W Jettingen), Lkr. Günzburg (BURNHAUSER 1992, mdl.)

Projektziel:

Storchennahrungsbiotop (Verbesserung der Nahrungsgrundlage für die Jettinger Störche).

Maßnahmen:

Anlage von fünf kleinen Tümpeln (zwei isoliert, drei durch schmalen Graben verbunden), Aufweitung eines Entwässerungsgrabens; Baujahr 1985; Biotopfläche 0,5 ha; Maßnahmeträger: Gemeinde Jettingen; im Rahmen des Weißstorch-Hilfsprogrammes. Ausgangszustand: Mädesüßhochstaudenflur (mit Großseggen, etwas Weidengebüsch und Ablagerungen), Torfstichgebiet (Niedermoor bis 2,5m Moormächtigkeit).

Pflege: jährlich ein Pflegeschnitt im Juli mit Stehenlassen von Restflächen bis insgesamt ca. 10%. Mehrere Flachwasser- und Böschungszonen wurden beim Bau mit 1-2 Handbreit dicken Lagen aus kiesigem Material überzogen (Ziel: Trittfestigkeit).

Entwicklung:

Pflanzenartenvielfalt gegenüber vorher deutlich erhöht (u.a. haben Blut- und Gilbweiderich erheblich zugenommen).

- Relativ langsames Einwachsen der Böschungszonen und Wasserflächen
- Zurückweichen des Mädesüß, Dominanz der Großseggen, im Ufer- und Böschungsbereich Kleinseggen und Binsen, die zuvor völlig fehlten
- Aufwachsen von Schilf und Rohrkolben nur zögerlich und relativ spärlich
- sehr gute und rasche Besiedelung mit Wasserinsekten (Libellen), Amphibien (Grasfrosch, Bergmolch) und Kleinfischen.

c2 Wiesenbrüter-Nahrungsbiotop bei Holzheim (2 km N Donauried), Lkr. Dillingen (BURNHAUSER 1992, mdl.)

Projektziel:

Nahrungsbiotop für Wat- und Wiesenvögel (Bekassine, Brachvogel, Kiebitz, Weißstorch, Graureiher), Brutbiotop für Kiesbrüter (Flußregenpfeifer).

Maßnahmen:

- Anlage von zwei größeren Grundwassertümpeln

- Anlage von zahlreichen Klein- und Kleinsttumpeln
- Anlage von Kiesinseln und Ansaat grundwasser-naher Wiesenflächen
- Grabenaufweitungen
- Um- und Einleitung einiger Wiesengraben.

Baujahr 1986; Biotopfläche 1 ha; Maßnahmenträger: Lkr. DLG; Landschaftspflegeprogramm. Die Wiedervernässungsflächen wurden mit einer dünnen Lehmauflage versehen.

Urzustand: Ackerfläche (gute Ackerlage) mit anstehendem Kies bei ca. -0,8m, Grundwasserspiegel ca. 1,3 m unter Flur.

Pflege: Mahd der Böschungs-, Wiesen- und Ansaat-Flächen im Herbst (ab Ende September).

Entwicklung :

Sehr rasche Sukzession sowohl der Rohbodenflächen als auch der Kiesflächen und -inseln. Grund: häufiges Hochwasser des Grabens mit Überstauung des gesamten Geländes und starker Eutrophierung. Da das Grabenwasser zu stark belastet ist, fand in der grabenbeeinflussten Gewässerzone kaum eine Vegetationsentwicklung statt. Am schnellsten entwickelten sich die Kleinsttumpel (große Vielfalt, Wasserlinse) und die Grundwassertümpel. Keine (!) Schilf- oder Rohrkolbenentwicklung, Uferbereiche

Tabelle 2/4

Wasserkäfer-Artenliste für unterschiedlich alte Wald-Kleingewässer im westlichen Mittelfranken (aus BUSSLER 1982: 129)

Ökolog. Typ	Art	Biotop.Nr: ph-Wert:	17 4,9	16 5,0	5 6,4	4 6,6	3 6,8	15 5,2	11 8,5	12 9,0	13 5,6	20 8,2	18 4,7	19 4,5
Ubiquitär	Hydroporus planus		+	+	+	+	+	+	-		+	+		
	Agabus bipustulatus (Schnellschwimmer)		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
	Acilius salcatus (Furchenschwimmer)		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
	Dytiscus marginalis (Gelbrandkäfer)			+	+	+	+				+	+	+	+
	Hydroporus palustris (Zwergschwimmer)			+	+	+	+				+	+	+	+
Silicophil	Scarodytes halensis				+	+		-						-
	Agabus nebulosus					+		+			-			
	Coelambus confluens				+									
Iliophil	Dytiscus circumflexus (Gelbrandkäferart)												-	
	Agabus sturmi					+							+	+
	Ilybius fuliginosus (Schlammschwimmer)				+							-		
	Laccophilus minutus (Grundschwimmer)		+	+	+							+	-	+
	Rhantus exoletus						+							-
	Rhantus pulverasus							+				+		+
	Graphoderus cinereas													-
	Ilybius ater								-				+	-
	Hyphydrus ovatus (Kugelschwimmer)										-		+	+
	Colymbetes fuscus (Teichschwimmer)				-	+								+
	Noterus clavicornis											+		
	Hydaticus seminiger													+
	Graptodytes pictus											+		
	Hygrotus inaequalis												-	
	Noterus crassicornis												+	+
Acidophil	Agabus uliginosus				+						+		+	+
	Hydroporus memnonius				-						+		+	+
	Hydroporus angustatus										+		+	+
	Agabus chalconatus			+	+	+	+				+		+	-
	Hydroporus nigrita				-						+		+	+
	Hydroporus incognitus				+		+				+		+	+
Tyrphophil	Hydroporus erythrocephalus										+		+	+
	Hydroporus tristis												+	+
	Natura grapei													+
	Ilybius guttiger												+	+
	Copelatus haemorrhoidalis													+
	Hydroporus umbrosus													-
	Hydroporus neglectus													+
	Hygratus decoratus													+
Tyrphobiant	Hydroporus picus													+
	Agabus affinis												+	+
	Agabus congener													+
Alter		1 - jährig					3 - jährig					7-j.	80-jähr.	
+ mehrere Nachweise - Einzelfunde														

fast nur Rohrglanzgras. Auf den eingesäten Flächen entwickelte sich keine Grasnarbe, sondern eine Distelfur. Auf den Rohböden und Kiesflächen starker Weidenanflug (großes Pflegeproblem).

Vermutlich erfolgt die Pflege viel zu spät im Jahr. Die Einsaatflächen wurden nicht grundwassernah genug angelegt.

Fauna: in den ersten zwei Jahren großartige Erfolge (mehrere brütende Flußregenpfeiferpaare, zahlreiche Limikolenarten, Graureiher, ständig Bekassinen (bis zu 8 Exemplare), Bach- und Schafstelzen, Grasfrosch, Teichfrosch (!), Reiherente). Bereits nach ein paar Jahren starker Wertverlust.

c3 Wiesenbrüter-Mulden Gennach (1,5 km W Gennach), Wertachtal, Lkr. Augsburg (BURNHAUSER 1992, mdl.)

Projektziel:

Nahrungsbiotop (incl. Bade- und Trinkmöglichkeit) für Brachvogel.

Maßnahmen:

Anlage von zwei relativ kleinen (ca. 20 x 15m) Flachmulden (je -0,8 bis -1m), Auskleiden mit Lehmschlag (Grundwasserstand deutlich niedriger). Baujahr 1989, Biotopfläche 2ha, Maßnahmeträger: LBV, Landschaftspflegeprogramm. Ausgangszustand: Intensivwiese ohne Relief; durchlässiger (kiesiger) Grund. Pflege: umliegende 2ha-Fläche entsprechend Wiesenbrüter-Programm (2 x Mahd, keine Düngung).

Entwicklung:

Sukzession sehr langsam, bisher kaum Besiedelung mit Vegetation (Offencharakter war angestrebt).

Fauna: Dipterenlarven, Köcherfliegen, Schwimmkäfer, Libellen, kaum Amphibien, Brachvogel, Kiebitz, Flußregenpfeifer, Ringeltauben als Nahrungsgäste, Waldwasserläufer, Flußuferläufer, Weißstorch, Graureiher, Rohrammer, Teich- und Sumpfrohrsänger, Bach- und Gebirgsstelze, Stock- und Reiherente. Ferner Kleinfische (Stichlinge), Brütlinge verschiedener Fischarten (u.a. Rotaugen, Rotfedern), Pferdeegeln.

Eine Mulde hält kein Wasser (Lehmschlag undicht), bei der anderen Mulde besteht Austrocknungsgefahr im Hochsommer.

Probleme:

- Verlandung: hielt sich sehr in Grenzen; Brennesel als Neubesiedler auf Sandanschwemmungen.
- Bisam: zunehmend Undichtwerden der Mulden durch Wühltätigkeit.
- Mahdzeitpunkt: bereits Ende Mai ist die Vegetation mannshoch (Wasserampfer).
- Austrocknung: bei anhaltender Trockenheit problematisch, v.a. für Schnecken (massenhaftes Absterben).
- Weidenanflug: sehr begrenzt, nur an wenigen Standorten.
- Zuwachsen: erst nach 5 Jahren allgemeines Problem; Abhilfe: Teilentlandung mittels Bagger.

Fazit: Kosten/Nutzen-Verhältnis äußerst günstig; allerdings hoher Pflegeaufwand (2x Mahd, erstmals vor Mitte Juni nötig!).

c4 Schmutter-Mulden (0,5 km E Gablingen), Lkr. Augsburg (BURNHAUSER 1992, mdl.)

Projektziel:

Weißstorch-Nahrungsbiotop (Verbesserung der Nahrungsgrundlage für die Gablinger Störche).

Maßnahmen:

40 Flachmulden à 15-30m Länge, 4-6m Breite und 0,4-0,6m Tiefe. Herstellung durch Schürfung im (häufig überfluteten) Vorlandbereich (Funktionsziel: Auffüllen bei Regen- und Hochwasser, dann allmähliche Verdunstung, ephemere Gewässer). Baujahr 1985, Biotopfläche: Schmuttervorland 8-12m beidseits.

Maßnahmeträger: Wasserwirtschaftsamt, Weißstorch-Hilfsprogramm. Ausgangszustand: oben lehmige Auflandungen, darunter mineralischer bis sandiger Grund, landwirtschaftliche Nutzung als Futterwiesen. Pflege: umgebende Vorlandbereiche 1x jährliche Mahd mit Beseitigung ab 20. Juli (Vorgabe Landratsamt), maschinell.

Entwicklung:

Sehr rasche Besiedelung mit Pflanzen- und insbesondere Tierarten; enorm hohe ökologische und faunistische Wirksamkeit; herausragend die auf engstem Raum (je nach Relieferung und Durchlässigkeit des Untergrundes) stark variierende Entwicklung: von sehr mager verbleibenden Standorten bis solchen mit sehr üppiger Vegetationsentwicklung. Insgesamt: starke Erhöhung der Vielfalt bei Wasserpflanzen (Laichkräuter, Froschlöffel, Tannenwedel, Wasserpest, Wasserhahnenfuß, Wasserlinse, Rohrglanzgras, Rohr- und Igelkolben, Großseggen, Binsen, Blutweiderich), floristische Verarmung der Wiesenflächen wegen zu später und zu seltener Mahd.

Fauna: starke und rasche Besiedelung durch Amphibien, Libellen und verschiedene Fliegenarten (z.B. Stein-, Eintags- und Waffenfliegen), Erdkröte, Laubfrosch, Teichfrosch, Grasfrosch, Kreuzkröte, Teichmolch.

c5 Laubfrosch-Ersatzbiotop (2km SW Bergheim), Wertachtal, Lkr. Augsburg (BURNHAUSER 1992, mdl.)

Projektziel:

Erhalt und Ausbau eines Laubfroschbiotopes.

Maßnahmen:

mehrere Flachtümpel, Grabenaufweitungen und flach überstaute Zonen in Hangwiesengelände mit Schichtquellaustritten. Baujahr 1987, Biotopfläche ca. 2ha. Maßnahmeträger: Flurbereinigung (Ersatzmaßnahme). Ausgangszustand: Feuchtwiesen mit starken Vernässungszonen, stark lehmiger Grund. Pflege: bisher nur 1x jährliche Wiesenmahd.

Entwicklung :

- starke Ausweitung des Laichangebotes
- zumindest flächenmäßig Ausdehnung der Laubfrosch-Vorkommen
- spärliche Vegetationsentwicklung (kaum Probleme mit Gehölzaufwuchs), Entwicklung zu einem Seggenried, im Böschungsbereich Binsen

- gute Annahme der Biotopfläche durch Libellen und Limikolen (Bekassine(!), Flußregenpfeifer, Kiebitz, verschiedene Wasserläufer-Arten), im Herbst/Winter Jagdgebiet von Kornweihe.

d) Isar-Inn-Schotterplatten

d1 Biotopanlage Gfällach, Lkr. Erding

Projektziel:

Flachwassertümpel und Etablierung niedermoortypischer Vegetation

Maßnahmen:

1985 Oberbodenabtrag, Anlage von Flachtümpeln in den wasserführenden Kies (2m), 1986 Anlage von Gräben und flutmuldenartigen Vertiefungen, erneuter Oberbodenabtrag.

Entwicklung:

Bis 1987 konnte keine einzige Art der naturraumtypischen Kleinseggenriede nachgewiesen werden. Nach 2 Jahren fehlten höhere Wasserpflanzen noch vollkommen (NEUMAIR 1988: 70). 1990 entwickelte sich an den Stillgewässern auf kalkhaltigem Kies ein Rohrkolben-Röhricht. Starker Weidenjungwuchs auf den abgeräumten Flächen (s. Photo 14 im Anhang).

d2 Biotopanlagen im Dachauer Moos, Lkr. Dachau

Projektziel:

Flachtümpel und Etablierung naturraumtypischer Vegetation

Maßnahmen:

- Jagdremise (Obergrashof): auf 0,3ha Oberbodenabtrag, 2 m tiefe Tümpel in grundwasserführenden Schottern; im O an den Teich anschließend eine 100m² große nasse Kieszone; im Herbst 1983 Streuauftrag
- Franzosenhölzl: 1983 Oberbodenabtrag auf 0,4 ha, Anlage eines 1,5x80m langen Tümpels, z.T. Streuauftrag
- Inhausen: im Winter 84/85 Anlage von 1.000m² Tümpel, 2 m tief; 1985 Streuauftrag auf kiesige Böschungen

Entwicklung:

Zustand nach ca. 5 Jahren, zit. aus NEUMAIR (1988: 48): "Die Gräser *Brachypodium rupestre*, *Bromus erectus* und *Koeleria pyramidata* sowie die Leguminosen *Ononis spinosa* und *Anthyllis vulneraria* bilden z.T. schon die Hälfte der aktuellen Pflanzendecke (bei 30% Gesamtdeckung auf der Fläche). Von den Streuwiesenpflanzen kommen *Molinia coerulea*, *Succisa pratensis* und *Allium suaveolens* am häufigsten vor. Aus der Gruppe der Kalkflachmoorarten konnten die Rohbodenbesiedler *Tofieldia calyculata*, *Parnassia palustris* sowie *Carex panicea* und *Carex flava* nachgewiesen werden, wenn auch nur mit einzelnen Exemplaren. Die *Carex*-Arten waren evtl. noch in der Samenbank vorhanden. Orchideen und sehr viele der dealpinen Arten ließen sich durch den Streuauftrag nicht ansiedeln.

Die Vegetationszusammensetzung der Biotopneuanlagen kann sich aber nicht mit der der Streuherkunftsorte messen. So umfaßt die Artenliste des Lochhauser Sandbergs insgesamt 65 Arten nährstoffärmerer Standorte. Davon sind 26 Arten an der Jagdremise sowie 23 Arten am Franzosenhölzl vertreten. Es handelt sich also bestenfalls um stark verarmte Fragmente von Kalk-Magerrasen - überdies auf Flächen von max. einigen hundert m² (Franzosenhölzl). Die charakteristischen Verbrachungs- und Ruderalisierungsanzeiger von Münchner Niedermoorpflanzengesellschaften tragen schon zur Hälfte der Gesamtdeckung bei: *Calamagrostis epigeios*, *Solidago spec.*, *Eupatorium cannabinum*, *Pastinaca sativa*, *Cirsium arvense*, *Galium mollugo*, *Achillea millefolium*, *Agrostis alba*, *Poa trivialis*. Diese Arten werden sich auch weiterhin auf den Flächen behaupten.

Der Streuauftrag auf die Biotopneuanlagen im Dachauer Moos war relativ erfolgreich: Nach 5 bzw. 3 Jahren finden sich 9 Pflanzenarten der Roten Liste Bayern und 13 Arten, die in Münchner Niedermooren an weniger als 10 Standorten vorkommen. Arten aus Kalkmagerrasen und allgemeine Magerkeitszeiger haben auf mäßig trockenen Standorten schon eine gewisse Dominanz erreicht. Allerdings ist die Konkurrenz durch aufkommende Weiden beträchtlich (deshalb werden sie auch immer wieder manuell entfernt) und hochwüchsige Gräser und Stauden bedrängen die Jungpflanzen.

Schwieriger erscheint die Wiederherstellung mesotropher feuchter und nasser Vegetationstypen: Ein ausgeglichener Wasserhaushalt und bessere Nährstoffversorgung fördern das Wachstum konkurrierender Artengruppen. Die Biotopneuanlage Inhausen erfolgte inmitten einer Streuwiesenbrache. Nur so konnte *Molinia coerulea* zur dominierenden Art der kiesigen Rohböden werden."

Seekanne, Tannenwedel und Zungenhahnenfuß in den Stillgewässern wurden wahrscheinlich gezielt ausgebracht.

e) Tertiärhügelland und Donaumoos

e1 Biotopanlage auf dem Staatsgut Karlshuld, Lkr. Neuburg/D.

Projektziel:

Biotopneuanlage (Planung LBP)

Maßnahmen:

Umwandlung von 6ha Acker zu extensivem Grünland, davon 1,1ha Tümpel mit Flachwasserzonen (1986 und 1987), Vernetzung der Tümpel und Flachwasserzonen (1988), 9 Stück Seigen je ca. 20 - 40m² (1989), abgeschobene Fläche bis 60cm tief (0,1ha - 1989) mit Streugut geimpft; 0,3ha Sukzessionsfläche (1986); div. Uferstreifen; 2ha Acker zu extensivem Grünland, davon 0,22ha Tümpel und Flachwasserbereiche (1986); Vernetzung derselben, 14 Seigen; 1ha Acker zu Brache und Sukzessionsfläche umgewandelt, mit Grünstreifen (10 m) und Tümpel (0,7 ha) (1987); u.v.a. mehr.

Entwicklung:

Es hat sich eine oligotrophe Vegetation etablieren können, da auch in den Randzonen Oberboden abgeschoben wurde. Falls Rohrkolben eindringen, ist das Gewässer innerhalb von 5 Jahren zugewachsen. Je kleiner die Gewässer, um so weniger überlebensfähig sind sie. Ein großes Problem stellen Weiden und Goldrute dar (Maximum im 2. und 3. Jahr). Graureiher haben die Gewässer schnell angenommen (alle Angaben von GIRSTENBREU 1991 mdl.).

e2 Biotopanlage Langenmoosen, Lkr. Neuburg/D.**Projektziel:**

Biotopneuanlage

Maßnahmen:

Das ca. 3.500m² große Flurstück liegt auf tertiären Lehmen und war eine Feuchtwiese, durchsetzt mit einem Großseggenried und Hochstaudenfluren. Eine schon vorhandene grabenähnliche Senke wurde mit einem Grabenbagger 1985 bis auf ca. 80 cm Tiefe nachgearbeitet und seitlich stark aufgeweitet. Der Kostenaufwand belief sich auf nur 770,- DM.

Entwicklung:

Zustand nach ca. 2 Jahren, zit. aus NEUMAIR (1988: 61): "In der Grabenaufweitung bildete sich ein Characeen-Unterrassrasen. Daneben regenerierte sich das wohl auch ursprünglich vorhandene Flutschwaden-Igelkolben-Bachröhricht. Nicht ständig überstaute Rohböden wurden von einer *Juncus effusus*-Gesellschaft besiedelt. Am Zulauf entstand eine Krötenbinsen-Gesellschaft und das Fragment einer *Sium erectum*-Gesellschaft."

e3 Biotopanlage Klingsmoos, Lkr. Neuburg/D.**Projektziel:**

Biotopneuanlage

Maßnahmen:

Das 0,7ha große Flurstück wurde als Grünland genutzt. Es war eine periodisch überstaute Naßwiese mit einzelnen Seggenhorsten und Binsenbeständen. Hierin wurden im Frühjahr 1985 einige bis zu 0,5 m tiefe Mulden angelegt und angrenzend der durchwurzelte Oberboden abgeschoben. Die Kosten für den Grabenbagger beliefen sich auf 5.280,- DM. Der Oberboden wurde von Landwirten abgefahren. Im Frühjahr 1986 wurden erneut Vertiefungen ausgehoben. Es sollen immer wieder vegetationsfreie Flachwassertümpel geschaffen werden.

Entwicklung:

Zustand nach ca. 2 Jahren, zit. aus NEUMAIR (1988: 55): "Aus der Feuchtwiesenbrache bildeten sich bisher artenarme Pflanzenbestände mit geringer Deckung. Auf den nicht überfluteten Flächen entwickelte sich eine *Juncus effusus*-Gesellschaft, begleitet von Ackerkräutern krumenfeuchter und stauwasser Standorte (Krötenbinsen-Gesellschaft) und Tritrasenarten.

In den häufig überschwemmten Vertiefungen konnten sich bisher weder Gehölze noch Ackerunkräuter ansiedeln. Die nasse Witterung im Frühjahr und

Frühsummer 1987 bewirkte, daß die Mulden nie trockenfielen. Laut Auskunft eines Landwirts waren die Vertiefungen 1986 monatelang ausgetrocknet."

e4 Biotopanlage Altmannstetten, Lkr. Neuburg/D.**Projektziel:**

Biotopneuanlage

Maßnahmen:

Im Frühjahr 1985 wurde eine ca. 0,5ha große Mulde von ca. 30cm Tiefe ausgehoben. Der Aushub wurde auf den umliegenden Ackerflächen verteilt. Kosten für den Grabenbagger: 5.700,- DM.

Entwicklung:

Nach ca. 2 Jahren entwickelte sich ein Straußgras-Flutrasen und z.T. ein Flutschwaden-Röhricht (NEUMAIR 1988).

e5 Baggertümpel auf dem Staatsgut Straß, Lkr. Neuburg/D.**Projektziel:**

Schaffung von ephemeren Kleingewässern

Maßnahmen:

flaches Abschieben mit einem Schaufelbagger (s. Photo 15 im Anhang).

Entwicklung:

Nach Auskunft von GIRSTENBREU (1991 mdl.) haben sich die Tümpel gut entwickelt. Die Veralgung hält sich in Grenzen. Nach wie vor sind Gelbbauchunken da. Das ist um so bemerkenswerter, da Gelbbauchunken sonst nur in den ersten ca. 2 Jahren Neuanlagen besiedeln. Mit dieser Methode scheinen dauerhafte Gelbbauchunkenbiotope geschaffen werden zu können. Es zeichnet sich allerdings schon ab, daß aufgrund der schnellen Verlandung Pflegeeingriffe nötig sind (alle 3-5 Jahre?).

f) Oberpfälzisch - obermainisches Hügelland**f1 Biotopanlage bei Stadl, Lkr. Cham****Projektziel:**

Amphibienlaichgewässer, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme im Rahmen des Straßenbaus (St 2153)

Maßnahmen:

1989 Anlage von 3 Teichen durch das Straßenbauamt Regensburg, Einbau von landschaftstypischen Granitfindlingen (Findlingsfluren des Falkensteiner Vorwalds).

Entwicklung:

Infolge Pflanzaktionen kann die natürliche Besiedlung nicht mehr nachvollzogen werden.

Gelungenes Beispiel für ein landschaftstypisches Kleingewässer (Granitfindlinge!); leider wurden völlig unnötigerweise Bäume gepflanzt; Acker grenzt bis auf 10 m an das Gewässer, die Nähe der Staatsstraße (ca. 40 m) stellt hier keine Gefährdung für Amphibien dar, da die Straße auf einem 20 m hohen Damm liegt (s. Photo 16 im Anhang).

f2 Biotopanlage Forstmühle, Lkr. Cham**Projektziel:**

Amphibiensatzlaichgewässer; (Gemeinschaftsprojekt: BN zahlte den Grund, Straßenbauamt Regensburg die Baumaßnahmen)

Maßnahmen:

Bau eines großen und zwei kleiner Teiche (1985), Ringgraben mit Aufweitungen (ephemere Amphibien-Kinderstuben).

Entwicklung:

Nach Aussage von SCHÄFER (1991 mdl.) schauen die Gewässer jedes Jahr anders aus. Im großen Teich (ca. 5 Jahre alt) wucherten noch 1990 Seekanne und Seerose. Im darauffolgenden Jahr Kahlfraß durch Bisamratten. Der mittlere Teich hat sich oligotroph entwickelt und beherbergt einen dichten *Calla*-Bestand (s. Photo 17 im Anhang). Verbuschung durch Schwarzerle. Im großen Teich vermehrten sich von Dritten ausgesetzte Karpfen.

f3 Amphibiensatzlaichgewässer bei Weiding, Lkr. Cham**Projektziel:**

Amphibiensatzlaichgewässer

Maßnahmen:

Ausheben einer ca. 100 m langen Mulde entlang der B 20, Sicherung durch Beton-L-Steine, damit Amphibien nicht auf die Fahrbahn gelangen.

Entwicklung:

Im Gewässer hat sich ein Rohrkolben-Röhrricht etabliert. Tannenwedel und Schwanenblume wohl eingepflanzt. Die Beton-L-Steine haben sich bewährt, sollten jedoch nicht senkrecht gestellt werden, da sie der Erddruck bricht. Teuere Lösung (80,- DM/lfm 1985). Wellpolydet wäre erheblich billiger, muß aber von Zeit zu Zeit erneuert werden.

f4 Tongrubengewässer bei Steinberg, Lkr. Schwandorf**Maßnahmen:**

Im Rahmen des Abbaus (oder als gezielte Maßnahme?) entstehen Kleingewässer mit unterschiedlichen Sukzessionsstadien.

Entwicklung:

Photo 18 im Anhang zeigt ein sehr frühes und spätes Sukzessionsstadium in unmittelbarer Nachbarschaft (das alte: links hinten). Idealzustand nach der Theorie, wo stets unterschiedliche Sukzessionsstadien vorhanden sein sollen. Eine spezielle Tongrubengewässer-Pflanzengemeinschaft konnte nicht beobachtet werden. In den vegetationslosen jungen Tümpeln Kreuzkröte und Gelbbauchunke, in den reifen Tümpeln Grasfrösche.

f5 Waldweiher bei Hirschling, Lkr. Regensburg**Maßnahmen:**

Im Bereich des FoA Regensburg wurde eine Reihe von Wald-Kleingewässern nach folgendem Schema angelegt (HEINRICH): Durch einen Straßendamm

wird ein tief eingeschnittenes Kerbtal gesperrt und der darin fließende Bach so aufgestaut.

Entwicklung:

Die Vegetationsentwicklung ist leider nicht dokumentiert. Hervorragendes Bergmolch-Gewässer.

f6 Biotopanlage Weidenberg, Lkr. Bayreuth**Projektziel:**

Anlage eines differenzierten Feuchtgebietes mit mehreren Kleingewässern

Maßnahmen:

Ehemaliger, inzwischen trockengefallener, ca. 1ha großer Weiher, 1985 durch den LBV erworben (zugleich Maßnahmenträger). Aushub mehrerer, unterschiedlich gestalteter Kleingewässer, z.T. über Flachgräben miteinander verbunden. Angrenzend an die Wasserflächen wurde der Oberboden abgeschoben, um den auf offene oligotrophe Standorte angewiesenen Pionierlebensgemeinschaften Ansiedlungsmöglichkeit zu geben und zugleich das schnelle Zuwachsen der Ufer zu verhindern. Aushub und Abschub wurden in steilwandigen Mieten abgelagert, wodurch die Geländeverluste durch die Aufschüttung minimiert und zugleich ein starkes Gefälle der Standortbedingungen erzeugt wurden.

Entwicklung:

Bereits im Sommer 1986 war eine reichhaltige Amphibien- und Insektenfauna vorhanden.

g) Schwäbische und Fränkische Alb**g1 Altwässer der Pegnitz****Maßnahmen:**

Anlage von Grundwasserweiher im Überschwemmungsbereich, Lage nach alten Luftbildern ausgewählt, 0,5 - 0,8ha Größe, Gehölzinitialpflanzungen.

Entwicklung:

Nach wenigen Jahren große Populationen von Wasserfröschen und Teichmolchen, z.T. auch Erdkröten, trotz Fischbestands (aus der Pegnitz eingeschwemmt) und hohen Erholungsdrucks. Eisvogel- und Zwergtaucher-Jagdreviere, Teichrohrsängerbrut (berichtet von HEIMBUCHER 1990).

h) Keuper-Lias-Land**h1 Storchentümpel bei Herrieden, Lkr. Ansbach****Projektziel:**

Optimierung für Storch und Brachvogel als Brut- und/oder Nahrungshabitat

Maßnahmen:

1,5ha großer Feuchtbiotop mit mehreren Tümpeln der Altmühlauflage nahe Herrieden; Initiator/Maßnahmeträger: Inst.f.Vogelkunde (Triesdorf)/ Flurber.Dir. Ansbach; 1982 Anlage von 2 Amphibientümpeln, 7 Flachmulden mit Durchmesser von 10-30 m, stillgewässerähnliche Grabenaufweitungen

auf einer Länge von ca. 120 m, versehen mit zahlreichen Eintiefungen.

Entwicklung:
derzeit keine Daten

h2 Tümpelketten entlang von Forstwegen, Lkr. Nürnberg

Maßnahmen:

Aufweiten der zumindest zeitweilig wasserführenden Gräben zu kleinen Tümpeln von wenigen m² Fläche; Hunderte von Tümpeln in Ketten; Modellierung des Ufers mußte geübt und über einige Jahre nachgebessert werden (zuerst zu steil); natürliche Sukzession, kein Ausbringen von Tieren und Pflanzen.

Entwicklung:

In den ersten Jahren explosionsartige Vermehrung von Gelbbauchunken; spätere Stadien sind sehr unterschiedlich: verlandet, mit Wasserpest, mit Goldfischen, mit Torfmoosen und Moorlibellen (*Leucorrhinia*) (berichtet von HEIMBUCHER 1990).

h3 Weiher unter Hochspannungsleitungen im Reichswald, Lkr. Nürnberg

Maßnahmen:

perennierende Weiher in lockeren Gruppen bzw. Ketten, Größen: etliche 100 m², natürliche Sukzession.

Entwicklung:

Hohe Artenvielfalt bei Flora und Fauna, Entwicklung individuell sehr verschieden (berichtet von HEIMBUCHER 1990).

h4 Wald-Kleingewässer im Bereich der FoA Feuchtwangen und Rothenburg o.d.T., Lkr. Ansbach

Projektziel:

Im Bereich der Forstämter Rothenburg ob der Tauber und Feuchtwangen stellte BUSSLER (1982: 128f) Untersuchungen zur Besiedelung von neuangelegten Wald-Kleingewässern mit Amphibien und Wasserkäfern an. Er verglich dabei gerade neu angelegte Gewässer mit einige Jahre alten und 80-jährigen Gewässern.

Entwicklung:

Außer Kammolch und Springfrosch nahmen alle im Untersuchungsgebiet festgestellten Arten neuangelegte Kleingewässer als Laichgebiet an:

Bereits nach einem Jahr besiedelten Grasfrosch, Gelbbauchunke, Berg- und Teichmolch neu entstandene Gewässer.

Zumindest für den Grasfrosch erscheint dieses Verhalten ungewöhnlich zu sein, gilt er doch als laichplatztreue Art mit strenger Raum-Zeit-Bindung (BLAB 1978).

Der Laubfrosch, der nach der Erdkröte die höchste Laichplatztreue besitzt, nahm ein 3 Jahre altes Biotop als Brutplatz an. Der Wasserfrosch, mit den höchsten Biotopansprüchen aller heimischen Lurcharten, besiedelte ein 7jähriges Gewässer. Sobald sich in diesem Altersstadium der Breitblättrige

Rohrkolben (*Typha latifolia*) angesiedelt hatte, fand sich auch die Erdkröte ein.

BUSSLER (1982) beobachtete eine geringere Attraktivität von Lebensräumen, die nur Steilufer besitzen. Er erklärt dies mit erschwerter Pflanzenbesiedelung, daraus resultierendem Mangel an Deckung, dem Fehlen von Ruhe- und Ansitzplätzen und dem durch die ebenfalls verzögerte Insektenbesiedelung geringeren Nahrungsangebot.

Die Nachweisliste für Wasserkäfer zeigt Tab.2/4, S.159. Aus ihr geht u.a. hervor, daß die hochspezialisierten tyrphophilen und -bionten Arten erst sehr viel ältere Biotope besiedeln. In den frühen Stadien kommen vor allem Ubiquisten vor.

i) Mainfränkische Platten

i1 Himmelsweiher bei Veitshöchheim, Lkr. Würzburg

Projektziel:

Erhaltung und Förderung der Amphibienpopulation

Maßnahmen:

Himmelsgewässer in einer abflußlosen Senke; bis 1962 als wilde Müllkippe genutzt. Wird von Röhricht und Naßwiese umgeben, zu den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen hin stockt abschnittsweise ein Gebüsch. Maßnahmenträger: BN, Ortsgruppe Veitshöchheim.

Da im Hochsommer in dem lediglich von Oberflächenwasser gespeisten Tümpel leicht Wassermangel herrscht, wird bereits im Frühsommer biologisch unbedenkliches Wasser eingeleitet; Rückschnitt der alten Ufergehölze sowie Neupflanzungen; Röhricht und Naßwiese werden als Streuwiese genutzt; durch private Vereinbarung mit den Eigentümern (Landwirte) konnten Wasserentnahmen und ackerbaubedingte Pflug- und Erosionsschäden minimiert werden.

Entwicklung:

Die Amphibienpopulation konnte bisher gesichert werden; nähere Angaben liegen nicht vor.

j) Odenwald, Spessart und Südrhön

j1 Kleingewässer im Saaletal, Lkr. Bad Kissingen

Projektziel:

Bereicherung einer Schilffläche mit Kleingewässern

Maßnahmen:

Ausheben mit Löffelbagger, Lagerung des Aushubmaterials in unmittelbarer Nähe, jeweils Tümpelgruppen; Initiator: BN Hammelburg (ZEIDLER) (Photo 19 im Anhang).

Entwicklung:

derzeit keine Daten

j2 Tümpelgruppe im Waizenbachtal, Lkr. Bad Kissingen

Projektziel:

Amphibienlaichgewässer in einem naturnahen Bachtal

Maßnahmen:

Anlage von 6 verschieden großen Tümpeln. Der Kettenbagger hat nach Auskunft von ZEIDLER (1991 mdl.) (BN Hammelburg) nur 6 Stunden zum Bau gebraucht. Die Tümpel wurden nicht an das Fließgewässer angebunden, da sonst mit zu schneller Verlandung gerechnet wird. Die Dämme wurden zum natürlichen Gefälle (= Bach) hin verstärkt, wegen der Gefahr des Erodierens (bzw. Durchstichs) bei Überschwemmungen (Photo 20 im Anhang).

Entwicklung:

Die Tümpel wurden sofort von Berg- und Kammolch angenommen.

k - m) Osthessisches Bergland, Thüringisch-Fränkisches Mittelgebirge, Oberpfälzer und Bayerischer Wald

derzeit keine Daten

2.6 Vernetzung

Miteinander verbunden werden können sowohl Kleingewässer untereinander als auch verwandte Lebensräume (Bäche, Flüsse, Seen, Moore, Feuchtwiesen). Vielfach ist auch ein Verbund mit trockenen Biotopen sinnvoll. So braucht die Ringelnatter sowohl die Wasserfläche als auch einen geeigneten Trocken-Lebensraum (steinige Flächen zum "Sonnenbaden", abgelagertes Mähgut zur Brut).

Kleingewässer stellen angesichts der völlig andersartigen ökologischen Beschaffenheit des Umlands ausgesprochene Inselbiotope im "Meer der intensiv genutzten und damit besiedlungsfeindlichen Kulturlandschaft" (BLAB 1986 b: 16) dar. Dabei besteht zwischen den einzelnen Populationen heutzutage vielfach wohl auch bereits eine mehr oder weniger durchgehende Isolierung mit allen damit zusammenhängenden Problemen (gestörte Dominanzstrukturen, Ausfall von Spezialisten, Inzucht usw.). Nach der Inseltheorie sind Insellebensräume durch ein dynamisches Artengleichgewicht ausgezeichnet, d.h. fortlaufend sterben Arten aus und wandern neue zu. Das ist vor allem bei den Wasserkäfern sehr gut zu beobachten. Auf kleineren Inseln ist die Aussterbewahrscheinlichkeit schon wegen der geringeren Individuenzahl und Habitatvielfalt höher als auf größeren. Die Zuwanderungsrate von Arten ist negativ korreliert mit der Distanz zu gleichartigen Lebensräumen. Die Wahrscheinlichkeit einer Neubesiedlung ist also um so geringer, je größer die Entfernung zu gleichartigen Biotopen ist. Mit Zunahme der Entfernung sinkt auch die floristische Ähnlichkeit. KONOLD (1987) fand bei den Seibränzer Weihern in Oberschwaben heraus, daß die Abnahme der floristischen Ähnlichkeit zu 48% aus den zunehmenden Distanzen zwischen den Weihern zu erklären ist. Bei Distanzen über 400 m seien demnach nur mehr geringe floristische Gemeinsamkeiten zu erwarten. Ersatz-Neuanlagen sollten daher maximal 400 m vom zu ersetzenden (alten, verlandenden) Biotop liegen (vgl. auch 1.7.1.12 "Nähe der nächsten Gewässer", S.80).

Aus der Inseltheorie folgt, daß kleinflächige, von gleichartigen Biotopen weit entfernte (isolierte) Siedlungsflächen negativ zu beurteilen sind. Genau das ist die Situation der Kleingewässer heute.

Hinzu kommt die Teilsiedler-Problematik, z.B. bei Amphibien (ausführlich dargestellt in BLAB 1986 b: 19ff). Das Jahresgeschehen gliedert sich demnach in die Abschnitte Frühjahrswanderung zum Laichplatz, Fortpflanzungsphase, Rückwanderung in die Sommerquartiere, Herbstzug und Winterstarre. Da die größte Entfernung zum Laichplatz i.d.R. im Sommerquartier erreicht wird, läßt sich der Jahreslebensraum einer Population durch Aufnahme der Sommerquartiere aller Individuen einer Population bestimmen und flächenhaft wiedergeben (s. Abb. 2/16, S.166).

"Ein intaktes Verbundsystem wäre demnach ein Areal, in welchem ein ständiger Austausch von Tieren stattfinden kann. Die Mindestdichte der Laichgewässer hat sich nach dem jeweiligen Wanderleistungsvermögen bzw. anderen ausbreitungsbiologischen Mechanismen der Amphibien zu orientieren. Empirische Befunde zeigen hierzu, daß viele Amphibienarten Distanzen von 2-3 km relativ rasch überwinden können. Diese Zahlenangaben können daher als grobe Richtwerte für die maximale Maschenweite in einem solchen Laichplatzverbundsystem dienen." (BLAB 1986 b: 22) (vgl. Abb. 2/15, S. 166).

MALKMUS (1986: 73) fordert, daß die Erstellung neuer Laichgewässer in erster Linie dazu beitragen soll, "die immer mehr zerfallenden Großareale unserer Amphibien wieder zu verknüpfen, d.h. die Löcher im Verbreitungsnetz der einzelnen Arten zu flicken". Als durchschnittlichen Abstand schlägt er ca. 1 km vor (mit dem "aufschwachen Fadenmolch" begründet). Nach diesem Konzept läßt sich allerdings nur in großflächig extensiv bewirtschafteten Räumen (Wälder des Hochspessarts) arbeiten. "Im Vorspessart setzen die Siedlungsbänder, Agrarstrukturen und die hohe Straßendichte dem Versuch, die Laichgewässer-Vernetzung zu fördern, Grenzen. Man wird sich hier auf bandartige, noch geeignete Teile von Aulandschaften und Waldreste beschränken müssen. Unter geringstem Aufwand lassen sich in kleinen Tälchen, besonders im Bereich von Staunässe und Sickerquellen ganze Systeme von Rillen, Kleintümpeln und Aufrissen (0,5 - 2 qm) schaffen, wie man dies in den Quellfächern des Afferbaches versucht. [...] Unter besonders ungünstigen Umständen, wie in der Untermainebene, wo es in vielen Fällen nicht mehr um Vernetzung, sondern um das Überleben von Populationsfragmenten geht, ist es ökologisch nicht nur vertretbar, sondern dringlich, ein Reservat einzurichten, in dem die ehemals für diesen Raum typische Herpetofauna überlebt. Hierzu bedürfte es einer aufgelassenen, allen anthropogenen Nutzungsansprüchen entzogenen, gesetzlich geschützten Sand- und Kiesgrube mit reich strukturierten tümpelartigen Grundwasserflächen und zahlreichen, immer wieder durch flache Schälung der Bodenoberfläche oder Erstellung von Traktorrillen erzeugten Hohlformen zur Pfützenbildung. [...]"

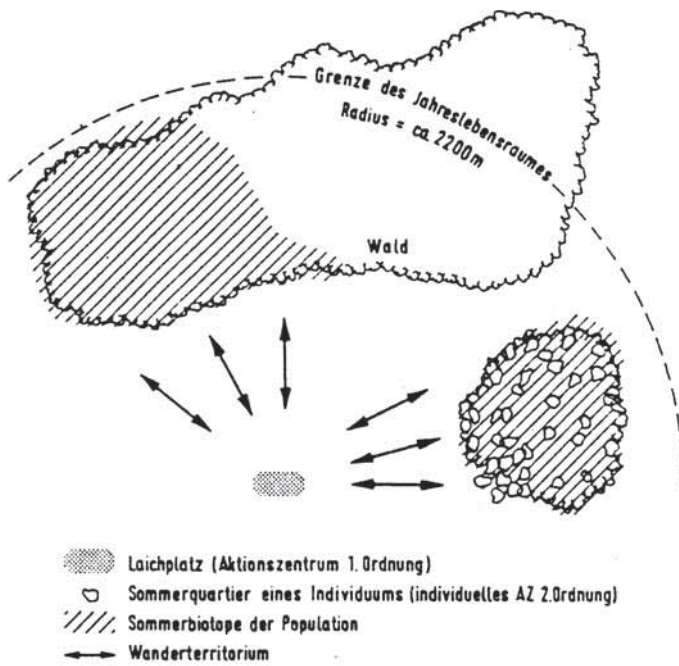


Abbildung 2/15

Modell eines Amphibienbiotops am Beispiel des Jahreslebensraumes einer Erdkrötenkolonie (aus BLAB 1986 b: 21)

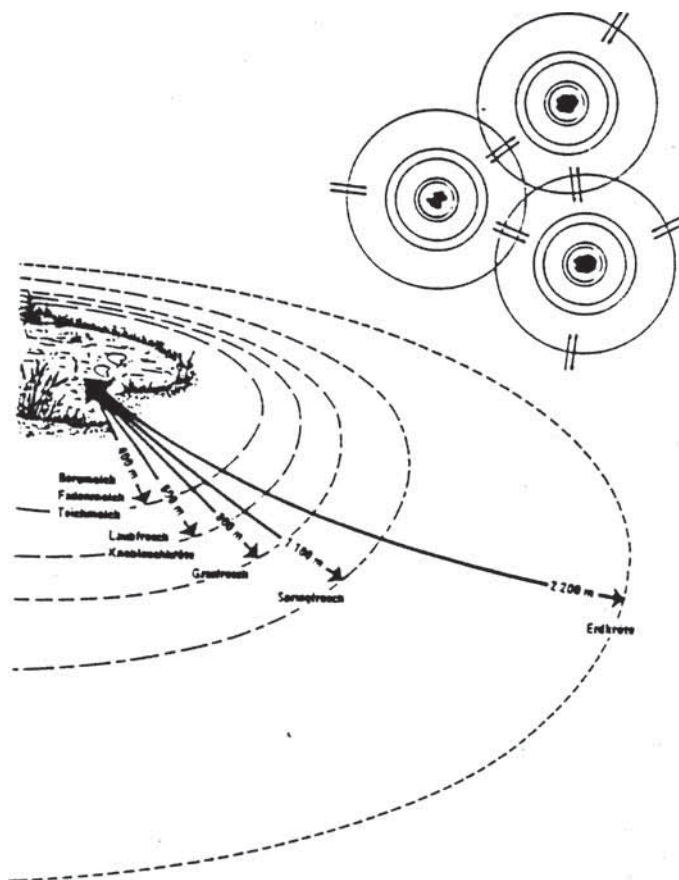


Abbildung 2/16

Größe der Jahreslebensräume und Modell eines Laichplatzverbundsystems bei Amphibienpopulationen (aus BLAB 1986 b: 22)

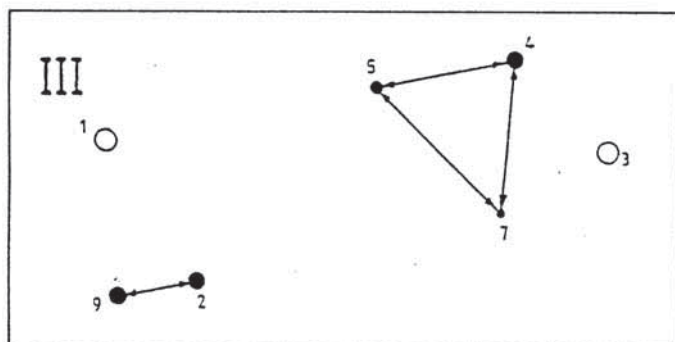
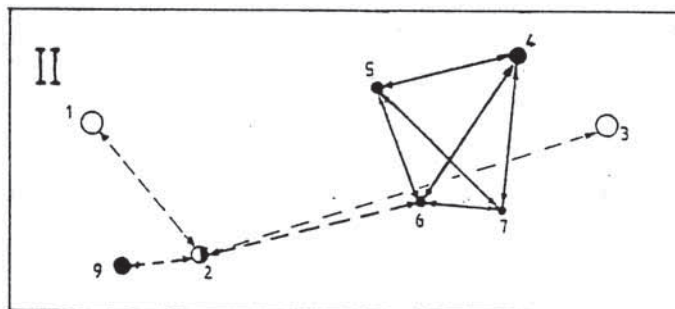
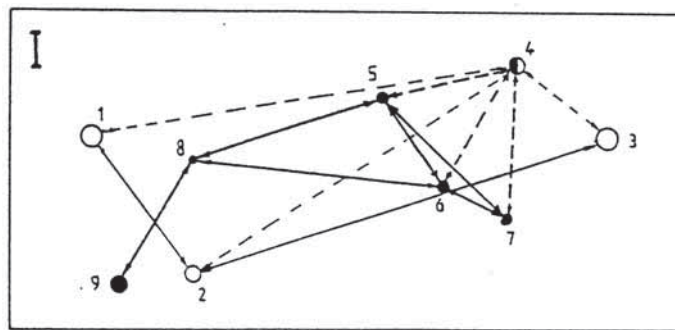


Abbildung 2/17

Idealtypisches Prinzip zum Genaustausch in einer Zeitfolge - am Beispiel Wasserkäfer und 9 Acker-Kleingewässer, Erläuterungen im Text (aus JÄKEL 1983: 231f)

Der Versuch der Bestandsvernetzung durch Laichgewässer-Substituierung setzt allerdings eine Koordination der dabei tätigen Gruppen voraus. Die jährlich zu aktualisierende Kartierung bildet hierfür die unverzichtbare Arbeitsgrundlage." (MALKMUS 1986: 74).

Daß die Vernichtung von nur 2 Kleingewässern und die qualitative Änderung zweier weiterer Kleingewässer von insgesamt 9 Kleingewässern langfristig eklatante Auswirkungen für die Wasserkäfer-Populationen haben kann, zeigt das Modell von JÄKEL (1983: 231f) (Abb.2/17, S.167).

Erläuterungen zur Abb. 2/17, S.167:

- Dargestellt sind 9 Kleingewässer verschiedener Größe und Ausstattung. Kleingewässer 1-3 (offene Kreise) bezeichnen einen bestimmten Kleingewässer-Typ, der u.a. durch einen Spezialisten besiedelt wird. Dieser besitzt eine artspezifische Migrationsdistanz von x km (dünne Linie). Er tauscht sich vorwiegend über Kleingewässer 2 genetisch aus. Kleingewässer 5-9 (gefüllte Kreise) stellen einen häufigen Ackertümpel-Typ dar, der durch Ubiquisten mit einer kürzeren Migrationsdistanz

(dicke Linie) besiedelt wird. Es soll beispielhaft ein Ubiquist betrachtet werden.

Kleingewässer 4 bezeichnet einen "Zwischentyp", der teilweise (gestrichelte Linien) durch die Spezialisten wie auch den Ubiquisten besiedelt wird.

- Das Kleingewässer 8 wurde vernichtet, der Genaustausch für Kleingewässer 9 ist demnach in Frage gestellt. Gleichzeitig sind Kleingewässer 2 und 4 qualitativ verändert worden: Beide entwickeln sich anthropogen zum "häufigeren Kleingewässer-Typ" (Nivellierung). Durch diesen Umstand kann aber das Kleingewässer 9 profitieren; durch die Qualitätsänderung des Kleingewässers 2 ist ein Genaustausch (Kleingewässer 9 und 6) nun teilweise möglich. Für die Spezialisten der Kleingewässer 1 und 3 verliert der Trittstein 2 immer mehr an Bedeutung. Der direkte Austausch zwischen 1 und 3 ist wegen der zu großen Entfernung nicht mehr möglich.
- Auch Kleingewässer 6 wurde vernichtet und 2 hat sich nun endgültig zum "häufigsten Kleingewässer-Typ" entwickelt. Für 1 und 3 sind eine

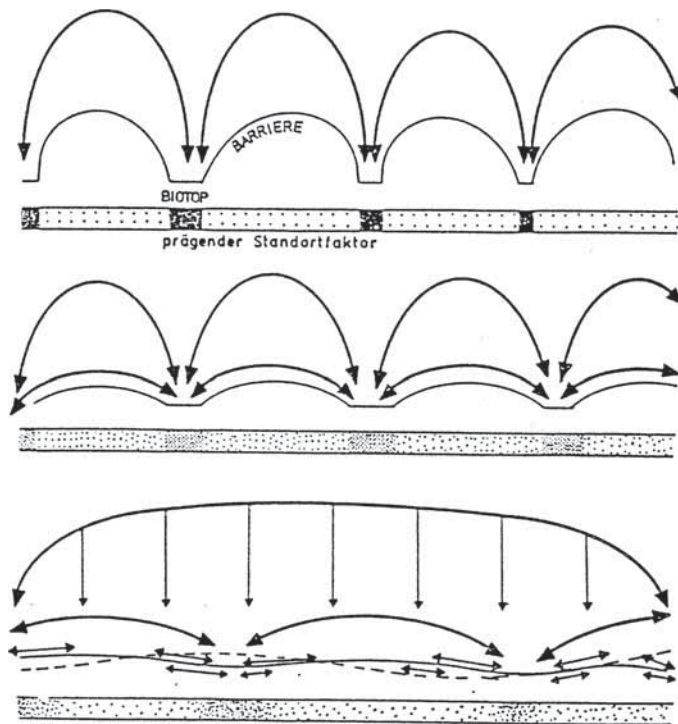


Abbildung 2/18

Modellvorstellungen für Biotopverbundsysteme mit unterschiedlicher Nutzbarkeit der Zwischenräume für Arten der Kernbiotope, Erläuterungen im Text (aus RINGLER 1983)

genetische Drift und Inzuchterscheinungen zu erwarten. Kleingewässer 2 und 9 tauschen nur noch sich selbst gegenseitig aus, und Kleingewässer 4, 5 und 7 bilden ein "Dreiergespann". Ob diese Verhältnisse zur genetischen Stabilität ausreichen, ist fraglich.

Schließlich sei noch die Modellvorstellung für ein Biotopverbundsystem von RINGLER 1983 (NuL 58, 288-294) wiedergegeben (Abb. 2/18, S.168).

Erläuterungen zur Abb. 2/18 (S.168):

- oben: Arten "springen" über die nicht nutzbaren Zwischenräume (Barrieren) von Habitatinsel zu Habitatinsel. Das "Naturschutzpotential" liegt ausschließlich in den klar abgegrenzten Inselbiotopen. Beispiel: Schwimmkäfer in Kleingewässern eines Ackergebietes
- Mitte: Die Barrieren sind nur "halbhoch": Für Teile des Arteninventars sind sie als "Verkehrs-

wege" oder Nahrungsbiotope nutzbar. Beispiel: Amphibienwanderung über Dauergrünlandflächen

- unten: Das Gefüge aus "Biotopen" und "Wirtschaftsflächen" ist aufgrund schwankender Nutzungs- und Standortverhältnisse im Fluß. In schwer vorhersehbarer Weise können alle möglichen, auch z.T. intensiv bewirtschafteten Stellen für Arten der Kernbiotope nutz- oder besiedelbar werden. Die Populationen "pendeln" in der Verbundzone hin und her. Das "Wertgefälle" von wenig zu stark genutzten Teilflächen ist relativ gering und unbeständig. Beispiele: Meersimsen-Kolonien inmitten von Maisäckern der Speyerer Rheinschleife; die seltenen Stromtalararten *Alisma lanceolatum*, *Lythrum hyssopifolia* und *Juncus sphaerocarpus* in überfluteten Äckern des bayerischen Donautales (ZAHLEHEIMER 1979).

Titelbild: Altwasser der Regen;
Foto: Michael Grauvogl, StMLU

Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.8
Lebensraumtyp Stehende Kleingewässer

ISBN 3-924374-94-5

Zitiervorschlag: Grauvogl, M., Schwab, U., Bräu, M. und Geißner, W. (1994):
Lebensraumtyp Stehende Kleingewässer.- Landschaftspflegekonzept Bayern,
Band II.8 (Alpeninstitut Bremen GmbH; Projektleiter A. Ringler);
Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen
(StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege
(ANL), 233 Seiten; München

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen angehörende Einrichtung.

Auftraggeber: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen
Rosenkavalierplatz 2, 81925 München, Tel. 089/92 14-0

Auftragnehmer: Alpeninstitut GmbH
Friedrich-Mißler-Straße 42, 28211 Bremen, Tel. 0421/23807-43

Projektleitung: Alfred Ringler

Bearbeitung: Michael Grauvogl

Mitarbeit: Uli Schwab
Markus Bräu
Wolfgang Geißner

Redaktion: Susanne Arnold, Monika Kornprobst, Detlef Roßmann, Gebhard Donig

Schriftleitung und Redaktion bei der Herausgabe: Michael Grauvogl (StMLU)
Dr. Notker Mallach (ANL)
Marianne Zimmermann (ANL)

Hinweis: Die im Landschaftspflegekonzept Bayern (LPK) vertretenen Anschauungen und Bewertungen sind Meinungen des oder der Verfasser(s) und werden nicht notwendigerweise aufgrund ihrer Darstellung im Rahmen des LPK vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen geteilt.

Die Herstellung von Vervielfältigungen - auch auszugsweise - aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz, Druck und Bindung: ANL
Druck auf Recyclingpapier (aus 100% Altpapier)