

2 Möglichkeiten für Pflege und Entwicklung

Ziel dieses Kapitels ist die Darstellung der fachlichen Grundlagen über die Auswirkungen verschiedener Einflüsse, Behandlungs- und Vorgehensweisen sowie ihrer Bewertung aus der Sicht des Naturschutzes und der Landschaftspflege.

2.1 Pflege

Die Pflanzengesellschaften - und mit ihnen die Tierwelt - reagieren z.T. sehr empfindlich sowohl auf unterschiedliche Pflege- und Bewirtschaftungsmaßnahmen als auch auf die Unterlassung bisheriger Maßnahmen. WILMANNNS & KRATOCHWIL (1983:40) schreiben dazu: "Diese minutiöse Reaktionsfähigkeit bedeutet auch [...], daß eine präzise bestimmte Lebensgemeinschaft nur unter präzisen den gleichen Standortverhältnissen existieren kann. Das heißt eben auch, daß präzise gleiche Bewirtschaftung Voraussetzung ist" und: "Die Pflanzengesellschaften bestimmen durch ihre Artenzusammensetzung ebenso wie durch ihre Struktur den Lebensraum der Tiere, der Zoozönose" (a.a.O.). Das hier für die Pflege von Kalkmagerrasen Gesagte gilt im wesentlichen auch für die Lebensgemeinschaften an Teichen. Dies bedeutet, daß zum Erhalt bestimmter, durch historische Nutzungsformen entstandener Vegetationstypen und -komplexe samt der zugehörigen Tierartengemeinschaft eben die für jene Nutzungsformen typischen Pflegemaßnahmen beibehalten bzw. wieder eingeführt werden müssen.

Die Tierwelt im speziellen ist zum einen direkt durch die jeweiligen Pflegemaßnahmen und zum anderen indirekt durch Veränderungen der Vegetation betroffen.

Im Folgenden werden für heutige Pflegekonzepte in Frage kommende Elemente traditioneller Teichbewirtschaftung (Kap. 2.1.1) und weitere, z.T. neue, Formen und Maßnahmen der Pflege vorgestellt (Kap.2.1.2, S. 102). Eine vergleichende Bewertung der beschriebenen Pflegemaßnahmen erfolgt in Kap.2.1.3 (S. 107).

2.1.1 Traditionelle extensive Bewirtschaftung

Das wesentliche Merkmal einer traditionellen Teichwirtschaft, wie sie bis etwa 1950 vorherrschend war (vgl. Kap 1.6), liegt darin, daß die anthropogene Zufuhr von Energie und Nährstoffen in den Teich relativ gering ist. Man schöpft den natürlichen Zuwachs, der sich im Wachstum der Fische niederschlägt, durch das herbstliche Abfischen ab. Gleichzeitig ist in diesem System ein bestimmter Anteil an Nährstoffen, der durch natürliche Verlandungsprozesse festgelegt wird, für die Fischproduktion nicht nutzbar. Entscheidend ist, daß in dem durch extensive Teichbewirtschaftung bewirkten System die unterschiedlich ausgeprägten Naturressourcen (einschließlich der abiotischen Faktoren wie Temperatur, pH-Wert etc.) jeweils eine unterschiedliche Fischbesatzstärke zulassen, die der

Teich bis zur gewünschten Absatzgröße ernähren kann (z.B. extensive Karpfenproduktion, BOHL 1982:189ff).

Alle traditionellen "Pflegemaßnahmen" dienen dem Erhalt der Teiche. Das Ausmaß der Pflege war dabei durch die technischen Möglichkeiten auf das Notwendige begrenzt und entbehrte grundsätzlich der heute üblichen Gründlichkeit und Radikalität. Um die negativen Folgen einer zu intensiven Teichbewirtschaftung für die Pflanzen- und Tierwelt einzudämmen, ist für viele Teiche die Hinführung zu extensiver Nutzung eine akzeptable und naturschutzfachlich wünschenswerte Lösung. Die traditionelle Teichnutzung besitzt ein ganzes Bündel an Bewirtschaftungsmaßnahmen, die für ein Pflegekonzept interessant sind:

Ablassen des Wassers

Zu den verschiedensten Zwecken wird in der Teichbewirtschaftung in periodischen oder episodischen Abständen das Wasser abgelassen. Diese Maßnahme kann dazu dienen, das Gewässer vor einem Neubesatz leerzufischen, Entschlammungs- und Entrümpelungsarbeiten durchzuführen u.a.m. Die Wirkung auf die Pflanzen- und Tierwelt des Teiches hängt ganz wesentlich von Jahreszeit und Dauer der Trockenlegung ab. Folgende Varianten sind von Bedeutung:

a) Sofortiger Wiederanstau nach dem Abfischen

Diese in großen Teichgebieten weit verbreitete Methode ist für die Teichbodenbewohner (Muscheln, Schnecken, Schlammpeitzger, Libellenlarven etc.) vorteilhaft. Natürlich spielt die Zeitdauer, die ein Teichboden nach dem Abfischen offenliegt, eine wichtige Rolle. Große Teiche werden durch das Ablassen zumindest in ihren Randbereichen wesentlich länger trockenfallen als kleine. Das kann, trotz sofortigem Wiederanstau, ein bis zwei Monate dauern (z.B. Neubauer Weiher/CHA). Im tiefer gelegenen Zentralbereich des Teiches wird aber immer das Überleben der teichbodenbewohnenden Arten, sofern sie mobil sind bzw. sich in den feuchten Boden eingraben können, gesichert sein.

b) Winterliches Ausfrieren (Auswintern)

In der Regel werden die Teiche traditionell im Herbst abgelassen. Zur Zeit des Vogelzuges stehen dann entblößte Teichböden als Rast- und Nahrungsplatz zur Verfügung. Das winterliche Ausfrieren (eventuell auch nur bis zur ersten längeren Frostperiode) kann zur Förderung spezieller Lebensgemeinschaften - Litoral-Lebensräume und mesotrapher Unterwasservegetation (Laichkräuter) - eingesetzt werden. Im allgemeinen werden durch das winterliche Trockenfallen und Durchfrieren des Teichbodens Tiere und Pflanzen mit frostunempfindlichen Überdauerungsstadien begünstigt (vgl. CLAUSNITZER 1985) und durch das "Zurückset-

zen" der etablierten Arten die Ansiedlung von Pionierarten ermöglicht.

Unter der Einwirkung des Frostes wird der organische Abbau des Teichschlammes gefördert (Mineralisation). Gleichzeitig werden dadurch Nährstoffe freigesetzt und führen zur "Befruchtung" des Teiches. WALTER (1903:424) schreibt: "Ein Teich, der nach einer langjährigen Bespannung einmal über Winter trockengelegt wurde, erzielt den doppelten Zuwachs (an Fischgewicht)." Auf armen, sandigen Teichböden bleibt dieser Düngeneffekt jedoch weitgehend aus bzw. ist stark vermindert.

Folgende Vorteile bietet die winterliche Trockenlegung aus ökologischer Sicht, besonders wenn es sich um sehr nährstoffreiche Teiche handelt:

- Das nährstoffreiche Wasser des speisenden Zuflusses fließt im Winter lediglich durch den Durchlaufgraben ohne seine Fracht im Teich abzuladen.
- Im Frühjahr (Februar/März) sind während des Winters bespannte Teiche oft noch unter Eis. Demgegenüber laufen die ausgewinterten Teiche jetzt mit Wasser voll und sind daher eisfrei. Diese Teiche sind Anziehungspunkt für zurückkehrende Zugvögel, die nur hier Nahrungs- und Rastangebot vorfinden (zu beobachten beispielsweise an den Teichen bei Neuhaus/ERH).

Nachteile entstehen für die wasserbewohnende Fauna: Besonders Formen mit mehrjähriger Entwicklung, die auf frostfreie Überwinterung unter Wasser angewiesen sind, werden geschädigt (Schnecken, Libellenlarven etc.). Bei regelmäßigem Auswintern wird auf Dauer das Artenspektrum hin zu ephemeren Pionierarten verschoben.

Reaktion der Flora:

Einerseits werden frostempfindliche Arten, wie *Nymphaea candida*, ausgeschaltet (Konkurrenz-minderung), andererseits wird Faulschlamm-bildung am Standort verhindert. Die Keimfähigkeit von Samen wird nach Untersuchungen von LOHAMMER

(zit. in SCHÄPERCLAUS 1961:304)"; in keinem Fall durch Frost geschädigt. Hinsichtlich der vegetativen Organe und der Winterknospen (Turionen) ließen sich Unterschiede feststellen.

Die Frostresistenz der Sprosse verschiedener Wasserpflanzen und die jeweilige Überwinterungsform ist der Übersicht 1 (nach SCHÄPERCLAUS 1961) zu entnehmen:

c) Ablassen im Frühjahr

Besonders bei Amphibien und Libellen wirkt sich das Trockenfallen im Frühjahr schädlich aus, da während dieser Zeit die meisten Amphibienarten ablaichen (März - Juni) bzw. die Larven heranwachsen. Der zu erwartende Schaden hängt auch von der Dauer der Maßnahme ab. Wenn die entblößten Teichböden bis zum erneuten Einstau nur wenige Tage offen liegen, ist die Gefahr für viele Teichbodenbewohner (z.B. Teichmuschel) begrenzt. Durchziehende oder standortgebundene Limikolen profitieren eindeutig von dieser Maßnahme.

Beispiel: Der Fortbestand der einzigen nordbayerischen Brutvorkommen der Uferschnepfe im NSG Ziegenanger/ERH hängt vermutlich mit dem wechselnden kurzfristigen Ablassen von Großteichen in unmittelbarer Nachbarschaft des Wiesenbrütergebietes zusammen (HELVENSEN, mündl.). Es sind die Hauptnahrungsplätze für die Uferschnepfen.

Teilentlandung, Entschlammung

Entlandungen (Entfernen von Verlandungsvegetation samt abgelagertem Bodenmaterial) können aus verschiedenen Gründen erfolgen. Neben ökonomischen Gründen kann dies auch aus Naturschutzgründen sinnvoll sein, z.B. für die Anreicherung von Strukturen entlang des Röhrichtgürtels oder zur Förderung von Pioniervegetation. Großflächige Entlandungen von Großseggenriedern, Moorbereichen und anderen konsolidierten Verlandungsbereichen können nur Einzelfälle sein. Im Zuge von Entlan-

Übersicht 1:

Überwinterungsform: R = Rhizom; S = Sprosse; T = Turionen

Frostresistente Sprosse		Frostempfindliche Sprosse	
<i>Butomus umbellatus</i>	R	<i>Elodea canadensis</i>	S
<i>Lemna trisulca</i>	S	<i>Ceratophyllum demersum</i>	T
<i>Lemna minor</i>	S	<i>Hottonia palustris</i>	S
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	T	<i>Myriophyllum alternifolium</i>	R,S,T
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	T	<i>Potamogeton crispus</i>	T
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	T	<i>Potamogeton natans</i>	R
<i>Potamogeton rutilus</i>	T	<i>Nymphaea alba</i>	R
<i>Utricularia vulgaris</i>	T	<i>Nymphaea candida</i>	R
		<i>Nuphar lutea</i>	R

dungen von Röhrichtbereichen können auch interne Strukturierungen, wie kleine Wasseradern und Offenwasserbereiche, gestaltet werden. Solche Maßnahmen schaffen besonders für die Kleintierwelt (Amphibien, Libellen) hervorragende Lebensräume.

Reaktion der Flora:

Armleuchteralgen sind ausgesprochene Pionierarten. Nach frischen Entlandungen können sie sich explosionsartig ausbreiten, um in den folgenden Jahren von anderen Unterwasserpflanzen wieder zurückgedrängt werden.

Gleitende Übergänge von Naßwiesen oder Waldrändern hin zu Teichen sind einst charakteristisch gewesen. Die periodische Entfernung organogener Sedimente wirkt sich auf die Entwicklung von Zwergbinsenrasen förderlich aus. Im Zuge früherer Entlandungsmaßnahmen, bei denen der Aushub am Rande abgelagert wurde, sind viele Teiche inzwischen kastenartig mit erhöhten Dämmen versehen. Dadurch ist die naturnahe Einbindung und gleichzeitig ein höchst wertvoller Lebensraum für Moorfrosch, Sumpfschrecke u.a. Arten verloren gegangen. Da diese Dämme keine "Schutzfunktion" besitzen (z.B. gegen Ausläufer), können sie bis knapp über die Wasserstandslinie abgetragen werden. Einzelne Sukzessionsgehölze (Birken, Weiden) können als Strukturanreicherung willkommen sein (Fallentscheidung nötig!).

Die **Entschlammung** (Entfernen des noch nicht von Überwasserpflanzen bewachsenen Teichsedimentes) ist zum Erhalt von Stillgewässern notwendig. Bei der Entschlammung werden die obersten, besonders nährstoffreichen Schichten des Sedimentes (hauptsächlich organische Substanzen: die Reste abgestorbener Organismen) abgetragen. WEGENER (1991:152) meint, daß diese Maßnahme der entscheidende Sanierungseingriff ist, da die Schwefelwasserstoffbildung unterbunden und der Wasserkörper wieder hergestellt wird. BLAB (1986) äußert sich zur Entlandung dahingehend, 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 Pflanzen können auf schlammigem Grund nicht überleben (z.B. *Littorella uniflora*, *Pilularia globulifera*). Das Schlammieren 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 und weniger nährstoffbedürftige Pflanzen mit langsamerem Wachstum können sich wieder am Gewässergrund ansiedeln. Das Entschlammieren von Teichen, die von der Intensivierungswelle bisher kaum erfaßt wurden, fördert nicht selten gebiets-typische Armleuchteralgen ans Tageslicht, die re-

gional mittlerweile selten geworden sind. In den bodensauren Teichgebieten Mittelfrankens beispielsweise sind nach Abschieben der Schlammauflage Arten, wie *Chara braunii*, *Nitella mucronata*, *Nitella flexilis* u.a., wieder aufgetaucht (MARABINI & FRANKE 1993). Kurzfristig werden wichtige Strukturen zerstört, z.B. Bulte mit Gelegen, Ufervegetation u.U. mit Laichballen, Uferböschung mit Larvenstadien von Wasserkäfern und anderen Insekten etc.

Der Zeitpunkt, wann eine Entlandung/Entschlammung aus Naturschutzgründen notwendig wird, ist vom Einzelfall abhängig.

Der Vorwurf von seiten einiger Teichwirte, durch extensive Teichbewirtschaftung würden die Teiche verschlammten (und verlanden) und müßten infolge dessen häufiger entlandet werden, ist aus Sicht einer intensiv betriebenen Teichwirtschaft richtig. Aus Sicht des Naturschutzes und der Landschaftspflege muß differenziert werden, welche Lebensraumfunktion der Teichschlamm Boden noch erfüllen kann. Wichtig sind z.B. Unterschiede im Nährstoffgehalt des Teichschlammes. So kann ein bislang extensiv genutzter Teich im nährstoffarmen Umfeld mit einer mittlerweile 30 cm mächtigen "Schlammsschicht" immer noch eine wertvolle Unterwasser-, Schwimmblatt- oder Großseggenriedvegetation besitzen, während ein anderer, ehemals intensiv genutzter Teich mit 20 cm Schlammstärke völlig frei von Vegetation ist, was sich auch bei Umstellung auf extensive Nutzungsweise nicht ändern wird, wie Beispiele aus dem NSG Mohrhof zeigen. Die Schlammstärke allein ist also noch nicht ausschlaggebend, ob eine Entschlammung aus Arten- und Biotopschutzgründen notwendig ist. Im letzteren Fall bestünde aus teichwirtschaftlicher Sicht noch kein Entschlammungsbedarf. Im erstgenannten Fall dagegen ist Entlandung aus teichwirtschaftlicher Sicht angezeigt.

Ein weiterer Aspekt ist das Vorkommen gefährdeter Arten, die gegen Verschlammung empfindlich sind (z.B. *Littorella uniflora*, *Pilularia globulifera*). Hier kann die Entschlammung aus Artenschutzgründen angeraten sein.

Aus dieser Darstellung wird ersichtlich, daß die Notwendigkeit der Entlandung fallbezogen festgestellt werden muß. Dabei kann der Entlandungsbedarf von seiten der Teichwirte sowie des Naturschutzes gegenläufig eingeschätzt werden, in anderen Fällen aber auch gleich.

Unter bestimmten Voraussetzungen (kleine Teiche, unproblematisches Arbeiten im Anschluß an den Teich) kann eine Teilentschlammung beim Ablassen erfolgen. Durch gezieltes "Aufrühren" wird der aufgewirbelte Schlamm ausgeschwemmt. Hierbei ist die Gefahr gegeben, daß der Schlamm nur einen Teich weiter transportiert wird bzw. Gräben stark verschlammten, die dann ihrerseits gereinigt werden müssen. Bei Beeinträchtigung nachgeordneter Fließgewässer ist diese Maßnahme u.U. wasserrechtlich relevant.

Kalken

Unter dem Begriff des "Kalkens" wird die Ausbringung recht verschiedener calciumhaltiger Präparate zusammengefaßt. Gemeinsam ist diesen Substanzen eine gewisse alkalisierende und eine düngende bzw. nährstoffmobilisierende Wirkung (Kalkdünger). Hinsichtlich weiterer Eigenschaften muß aber unbedingt differenziert werden:

Kohlensaurer Kalk (CaCO_3) führt zu einer Anhebung des pH-Wertes saurer Gewässer und zu einer Pufferung (Carbonat-Puffer-System) auf leicht alkalischem Niveau (pH-Wert 7-8). Er wird entweder auf dem Boden des abgelassenen Teiches ausgebracht oder aber direkt ins Teichwasser gegeben. Übliche Mengen sind etwa 500-1.000 kg/ha im Jahr (HOFMANN et al. 1987:49; ZOBEL 1992:84). Kohlensaurer Kalk wird eher in nährstoffarmen, sandigen und sauren Teichen verwendet (Branntkalk in nährstoffreichen, schlammigen Teichen).

Die biologische Wirkung von kohlensaurem Kalk ist nicht grundsätzlich negativ, bedenklich ist jedoch die Veränderung und Nivellierung der vorgegebenen pH-Bedingungen. Im Lichte des allgemeinen Säureeintrages über den Regen in alle Gewässer kommt der Carbonat-Kalkung u.U. sogar eine positive Rolle zu, wenn sie die Lebensbedingungen für die meist säureempfindlichen Amphibien aufrecht erhält.

Branntkalk (CaO) entwickelt bei Kontakt mit Wasser eine Lauge (Ca(OH)_2), hat also v.a. eine stark alkalisierende Wirkung. Bei entsprechend hoher Dosierung entsteht eine stark ätzende Lauge, die für alle Lebewesen im Teich schädlich oder tödlich ist. Üblicherweise wird Branntkalk auf den noch feuchten Boden des abgelassenen Teiches ausgebracht, wo er die Mineralisierung organischen Schlammes verstärkt. Er wird deshalb besonders in nährstoffreichen Teichen angewendet, bei denen die Schlamm-Bildung Überhand zu nehmen droht. Für diese Funktion wird Branntkalk jeweils nach dem Abfischen im Herbst oder in seltenen Fällen im Frühjahr auf den Teichboden ausgestreut (300-500 kg/ha). Die Frühjahrskalkung sollte allerdings nur dort geschehen, wo sie unbedingt nötig ist und nicht Amphibienlaich schädigt. Bei größeren Teichen beschränkt sich die Bodenkalkung meist auf den Bereich um den Mönch. Hier soll der Branntkalk auch Krankheitserreger und Ektoparasiten der Fische, wie Fischegel und Karpfenlaus abtöten. "Die Desinfektionswirkung beginnt erst ab Ausbringmengen von 2.000-3.000 kg Branntkalk pro ha" (HOFMANN et al. 1987:48). Branntkalk wird teilweise auch im Sommer auf den bespannten und mit Fischen besetzten Teich gestreut (50-100 kg/ha, max. 150 kg/ha). Durch diese Maßnahme werden hohe Algendichten verringert und damit überhöhten pH-Werten oder Sauerstoffdefiziten vorgebeugt. Branntkalkgaben dieser Größenordnung (= 1g/100 l) schädigen die Fische nicht.

Chlorkalk (CaOCl_2) darf seit 1992 nicht mehr angewendet werden, weil durch Reaktion mit organischen Verbindungen Chloroform entstehen kann. Chlorkalk hat v.a. durch oxidierende Eigenschaften

eine abtötende Wirkung auf Planktonalgen, Parasiten und Mikroorganismen. Er wurde in wesentlich geringerer Dosis, dafür mehrfach hintereinander ausgebracht (z.B. 7 kg/ha zweimal wöchentlich bis 12 kg/ha dreimal wöchentlich; ZOBEL 1992:110).

Teichbodenbearbeitung

Der Boden des abgelassenen Teiches kann mit üblichen landwirtschaftlichen Geräten bearbeitet werden. Voraussetzung ist, daß der schlammige Boden abgetrocknet ist und befahren werden kann. Sinn der Bodenbearbeitung ist das Auflockern des trockenen Schlammes und damit ein besserer Sauerstoffzutritt (Mineralisierung organischer Schlammsubstanzen).

Grundsätzlich gibt es zwei Methoden der Bodenbearbeitung. **Fräsen**: In der heutigen Zeit wird fast ausschließlich gefräst. Der Teichboden wird dabei etwa 5 - 10 cm tief gelockert. Fräsen findet relativ selten und meist nur in Vorstreckteichen statt. Die Hauptmasse der Teiche jedoch wird zur Schlammmineralisierung lediglich trockengelegt.

Die zweite Methode, das **Pflügen**, war etwa bis zum zweiten Weltkrieg aktuell und wird heute nur in den seltensten Fällen angewendet. Zwei Arten von Pflügen wurden eingesetzt. Der **Anhäufelpflug** (Kartoffelpflug) und der **Wendepflug**. Auf armen, sandigen Teichböden führt der Wendepflug im Sinne der Teichbodenpflege zu einer "Verarmung" des Bodens (vgl. auch WALTER 1903). Dies kann in der Landschaftspflege zur Ausmagerung und zum Erhalt von nährstoffarmen Pioniervegetationseinheiten genutzt werden. Das Pflügen fördert besonders in Teichen mit nährstoffarmem Substrat und wechselndem Wasserstand (z.B. Himmelsweiher) die Pioniervegetation, da die etablierten Pflanzen nachhaltig zurückgedrängt und unbewachsene Bodenoberflächen geschaffen werden. So kam es nach einer Teichpflügung im NSG Mohrhof zur Massenentwicklung des Pillenfarnes (*Pilularia globulifera*; FRANKE unveröff.). Auch verschollene Pflanzen, deren Samen im Schlamm Boden überdauern, können durch Pflügen reaktiviert werden (z.B. Wassernuß *Trapa natans* im Kloster Scheyern; vgl. STEINHAUSER 1988).

Entkrautung / Bekämpfung von Wasserpflanzen

Die Entkrautung zählt zu den häufigsten Pflegemaßnahmen in der extensiven Teichnutzung. Fast alle Wasserpflanzen neigen zur Massenentwicklung. In stärker bewirtschafteten Teichen treten vor allem konkurrenzstarke Pionierarten in den Vordergrund, z.B.:

- *Elodea canadensis*
- *Potamogeton natans*
- *Potamogeton panormitanus*
- *Potamogeton pectinatus*.

Bei einer sehr hohen Bewuchsdichte mit Makrophyten, z.B. Wasserpest, kann eine Entkrautung wegen der Verdrängung anderer Arten notwendig sein. Die mechanische Entkrautung erfolgt in den meisten Fällen mit Rechen per Hand. Bei größeren Gewässern können jedoch auch spezielle Maschinen ein-

gesetzt werden: Rechen, die mit Seilwinden herausgezogen werden, oder sogar Amphibienfahrzeuge. Die Maßnahmen können sowohl von Krautschneidebooten aus, aber auch von der Landseite her durchgeführt werden. Die Unterwassermahd erfolgt i.d.R. ein- bis zweimal im August. Die anschließende Räumung der abgeschnittenen Pflanzen ist arbeitsaufwendig, gleichwohl notwendig, um eine Sauerstoffzehrung durch Verrottungsvorgänge zu verhindern (vgl. auch BOLENDER 1976). Das Mähen ist ferner im Art. 78 FiG geregelt.

Reaktion:

Bei Entfernung der Makrophyten kann es zu einer Vermehrung des Phytoplanktons kommen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß Makrophyten und Phytoplankton gewissermaßen in Konkurrenz zueinander stehen. Eine hohe Phytoplanktondichte verhindert das Auftreten von Makrophyten durch Verschattung und Nährstoffkonkurrenz. 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 Entkrautungsprozess selbst ist es auch bei sehr vorsichtiger Handarbeit unvermeidlich, daß Kleintiere (z.B. Libellenlarven) mit entnommen werden. Finden Entkrautungseingriffe außerhalb der Hauptbrutzeiten der Wasservögel statt, können größere Störungen vermieden werden.

Ergebnis:

Die Entkrautung ist durch den Entzug von Biomasse eine wichtige Maßnahme zur Detrophierung von Teichen. Über die Beleuchtungsverhältnisse werden auch Temperatur und Sauerstoffsättigung beeinflusst.

Mahd von Verlandungsbereichen

Die Mahd von Röhricht- und Großseggenbeständen wurde einst einerseits zur Streugewinnung durchgeführt, andererseits vorbeugend zur Verzögerung oder Verhinderung einer kostspieligen Entlandung. Auch heute können diese Maßnahmen im Rahmen der Landschaftspflege wieder zur Ausmagerung und Offenhaltung von Teichen genutzt werden. Erfolge zeichnen sich bereits nach wenigen Jahren ab (z.B. NSG Mohrhof/ERH). Unter der Vorgabe, daß die teichwirtschaftliche Produktion in unvermindertem Umfang aufrechterhalten werden soll, besteht die zwangsläufige Notwendigkeit, die Verlandung zu begrenzen, da sie effektiv zur Verminderung der produktiven Wasserfläche führt.

Ein weiterer Grund für die Röhrichtmahd ist der Windschatten, der bei 3 m hohen Schilfbeständen etwa 30 Meter Länge haben kann (Bayer. Landesanstalt für Fischerei, schriftl. Mitteilg. 1994). Dieser ist aus teichwirtschaftlicher Sicht unerwünscht, weil dadurch die Sauerstoffanreicherung des Teichwassers vermindert wird (einen ganz ähnlichen Effekt haben Büsche an den Teichrändern). Der Windschatteneffekt hat eine umso größere Bedeutung, je kleiner der Teich ist, je höher sein Trophiegrad ist

und je mehr er infolgedessen auf atmosphärische Sauerstoffzufuhr angewiesen ist. Aber auch durch das umgebende Relief und die Einbettung in ein Waldgebiet kann eine Windabschattung vorliegen, die u.U. ein erheblich größeres Ausmaß hat, als eine durch Röhrichtgürtel verursachte.

Schließlich sehen sich manche Teichwirte veranlaßt, Verlandungsvegetation zu entfernen, um das Entstehen von möglichen Auseinandersetzungen mit Vertretern des Naturschutzgedankens von vorneherein zu vermeiden. Denn aus dem Vorhandensein einer möglicherweise naturschutzfachlich wertvollen Fläche können für den Teichwirt "Schwierigkeiten" unterschiedlichster Art - von der Auseinandersetzung mit privaten Naturfreunden vor Ort bis hin zu eventuellen Auflagen des behördlichen Naturschutzes (nach Art. 6d (1) BayNatSchG geschützte Flächen) - entstehen.

Reaktion:

Im Bereich der Röhrichte tritt eine Vitalisierung der Schilfbestände ein, welche eine Voraussetzung für die Besiedlung durch Rohrsänger und Zwergrohrdommel darstellt. Im Bereich von ehemaligen Großseggenriedern führt regelmäßige Mahd zur "Entschilfung" und zur Regeneration von Großseggenriedern. Die Mahd kann aber auch gezielt zur Zurückdrängung von Röhricht eingesetzt werden. Durch Abschneiden des Röhrichtes unter Wasser während der Vegetationsperiode gelangt Wasser in das Halminnere und unterbindet die Sauerstoffversorgung des Rhizoms, dies führt zum Absterben des Rhizoms. Aber erst wenn diese Unterwassermahd einige Jahre lang praktiziert wird, läßt sich der Bestand ausrotten oder erheblich unterdrücken. Das Abhauen soll etwa um Johanni (Ende Juni) herum vor sich gehen (WALTER 1903). Unter Vogelschutzaspekten ist ein so früher Mahdzeitpunkt allerdings problematisch. Hier muß das angestrebte Pflegeziel über den Einsatz der Maßnahme entscheiden.

Art und Umfang des Nutzfischbesatzes

Wie bereits in Kap. 1.6.2 erwähnt, gab es im Mittelalter den Femelbetrieb, eine Besatzform, bei der Karpfen aller Altersklassen zusammen in einem Teich aufgezogen wurden. Da diese Form für Teichbewirtschaftung eine Reihe von Nachteilen mit sich bringt, wurde bis heute der Altersklassenbetrieb angewandt, der jedem Größen- und Altersstadium einen separaten Teich zuordnet (vgl. Kap. 1.1.2.4). Sowohl in vergangenen Jahrhunderten, als auch in der Gegenwart gab und gibt es neben der reinen Karpfenmonokultur auch die Polykultur. Darunter ist die gleichzeitige Aufzucht mehrerer Fischarten in einem Teich zu verstehen. Alten Aufzeichnungen ist zu entnehmen, daß im Mittelalter neben Karpfen auch Hechte, Welse, Orfen und Karauschen als Beifische gehalten wurden. Pflanzenfressende Fische (Graskarpfen etc.) waren nicht bekannt. Sie wurden erst in den letzten 30 Jahren in regional unterschiedlicher Zahl in einige Teiche eingesetzt (siehe [Kap.2.1.2](#), S. 102, und [Kap. 1.11.1](#)). Die wichtigsten

Neben- bzw. Beifische sind Hechte, Zander, Schleien, aber auch Rotaugen, Rotfedern und Welse.

Raubfische, wie Hecht und Zander gehören zum natürlichen Artenspektrum von Stillgewässern. Sie werden in der Teichwirtschaft seit jeher aus hauptsächlich zwei Gründen eingesetzt. Zum einen können sie als Speisefisch genutzt werden, diese zusätzliche Erzeugung erbringt einen besseren finanziellen Ertrag. Zum anderen kommt es in manchen Teichen, abhängig vom Zulaufsystem, immer wieder zu Massenentwicklungen von z.B. Moderlieschen, Giebeln oder Blaubandbärblingen (*Pseudorasbora parva*, eine aus Asien stammende Cypriniden-Art, die in unseren Gewässern z.T. etabliert ist). Diese üben einen starken Fraßdruck auf das Zooplankton aus, was wieder zu extremer Algenentwicklung mit begleitenden Sauerstoff- und pH-Problemen führt. Durch die übermäßige Reduzierung der "Nahrung" wird auch das Wachstum der gesetzten Teichfische gehemmt ("Verbutzen", vgl. SCHMIDT 1984). Die im Herbst "geernteten" Nutzfische entsprechen dann in ihrer Größe nicht den handelsüblichen Spannen und sind deshalb schwer oder gar nicht zu verkaufen. In jedem Fall führt ein Überbesatz mit Raubfischen unweigerlich zu Artenverarmung und starker Reduzierung von Kleinfischen (Bitterling, Schlammpeitzger, Stichlinge, Moderlieschen). Als Nahrungsgrundlage für Zwergetaucher, Eisvogel und andere fischverzehende Tierarten ist ein ausreichender Anteil von Kleinfischen jedoch wichtig. Im Einzelfall ist deshalb zu klären, ob aus naturschutzfachlichen Gründen auf den Raubfischbesatz ganz verzichtet werden soll. Dies ist mit dem Teichwirt abzusprechen und kann eventuell im Rahmen eines Extensivierungsprogrammes geregelt werden.

Die Regulierung der Besatzstärke auf ein verträgliches Maß stellt ein wesentliches Element extensiver Teichnutzung dar. Die Negativwirkungen überhöhter Fischdichten (trübes und vegetationsarmes Wasser, Notwendigkeit von reichlicher Fütterung und Düngung, dadurch Nährstoffanreicherung) können nur durch geringere Besatzstärken vermieden werden. Die Begrenzung des Fischbesatzes ist demnach Grundvoraussetzung für das Pflegeziel, eu- und hypertrophierte Teiche in einen naturnäheren Zustand überzuführen. Die verträgliche Besatzstärke richtet sich dabei nach der natürlichen Tragfähigkeit des Teiches, die allenfalls durch Zufüttern von Getreide in geringem Maß (traditionelle Maßnahme) erhöht werden sollte.

Umtrieb (Abfischen in jährlichem oder mehrjährigem Turnus)

I.d.R. werden Teiche jährlich abgefischt, große Teiche manchmal alle zwei bis drei Jahre (z.B. Dechsendorfer Weiher/ERH; Heringnoher Teich/AM). Dreijährige Abfischrhythmen sind auch aus dem 18. und 19. Jahrhundert aus der Oberpfalz bekannt (JACOBUS mündl.). Neben dem regelmäßigen Abfischrhythmus von ein, zwei oder drei Jahren gab es auch den ungleichen Abfischrhythmus (anno impari). Aufzeichnungen über Besatzlisten und Umtriebszeiten sind besonders aus klösterlichen Anlagen erhalten (vgl. auch KOCH 1935).

Das Abfischen eines Teiches ist ein gravierender Einschnitt in die Lebensbedingungen des Gewässers, da in den meisten Fällen damit das vollständige Ablassen des Wassers verbunden ist. Zum einen wird der Bestand an Nutz- und Beifischen komplett entfernt, zum anderen wird allen aquatischen Pflanzen und Tieren, die auf ständige Wasserführung angewiesen sind, die Lebensgrundlage vorübergehend entzogen. Dadurch wird die etablierte Lebensgemeinschaft dezimiert und Platz für neue, v.a. Pionierarten geschaffen. Durch häufiges, d.h. jährliches, Abfischen werden also Pionierarten gefördert, durch mehrjährige Abfischzeiträume eher die Arten mit mehrjähriger Entwicklung. Im letzteren Fall kann sich z.B. auch bei den sonst jährlich geernteten Fischarten eine vielfältigere Altersstruktur ausbilden.

Auch hier gilt deshalb, daß die Lösung in der Vielfalt steckt, daß also in verschiedenen Teichen unterschiedliche Abfischrhythmen realisiert werden können, um jeweils ein anderes Artenspektrum zu begünstigen. Bei ganz aus der Nutzung genommenen Teichen, die z.B. im Besitz von Naturschutzverbänden sind, kann es sich im Einzelfall anbieten, auch auf das Abfischen dauerhaft zu verzichten (ebenso wie auf den Fischbesatz!), damit sich eine natürliche (Fisch-)Artengemeinschaft einstellen kann.

Grabenpflege

Zur Teichbewirtschaftung gehört auch die Grabenpflege (siehe LPK-Band II.10 "Gräben") der Zulauf-, Verbindungs- und Umlaufgräben (vgl. auch NICKLAS 1880: 122). Zweck der Gräben war und ist, den Wasserfluß zu gewährleisten. Die anfallenden Pflege- und Erhaltungsarbeiten wurden früher mit der Haue, Hacke, Schaufel oder Sense durchgeführt. Das Freimähen und Entschlammen, wobei das Material direkt neben dem Graben angehäuft wurde, kann der Anreicherung von Kleinstrukturen förderlich sein. Rallen profitieren vom Ausmähen der Mündungsgräben in großen Teichen (vgl. SCHOLL 1986).

2.1.2 Weitere Pflegemöglichkeiten

Steuerung des Wasserstandes

Um die Ausbildung von Verlandungsvegetation besonders an steilufrigen vegetationsarmen Teichen zu fördern, können Wasserstandsabsenkungen - eventuell nur für einen begrenzten Zeitraum (z.B. 1 - 3 Jahre) - rasch Erfolg zeigen. Eine extensive Teichwirtschaft ist während dessen in geringem Umfang möglich.

WESTHUS (1988: 87) führt aus:

"Ein exakt formuliertes Schutzziel ist die wichtigste Voraussetzung für eine naturschutzorientierte Steuerung des Wasserstandsverlaufs. Zur Erhaltung einer als Lebensraum relativ stabilen Röhrich- und Laichkrautzone ist der Wasserspiegel möglichst konstant zu halten. Besonders für Wasserpflanzen bedeutet ein Trockenfallen des Standortes eine Störung und führt zur Auslese weniger toleranter Arten, wie Schwimmendes Laichkraut (*Potamogeton na-*

tans) oder Wasserknöterich (*Polygonum amphibium*). Die meisten Arten der Gelegezone einschließlich des Schilfes tolerieren aber eine Wasserspiegelabsenkung ab Spätsommer gut, wenn die Wasserspiegelschwankungen in der Vegetationsperiode 40 cm nicht überschreiten.

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 können durch eine langsame, möglichst schon im Vorfrühling einsetzende Wasserspiegelabsenkung erreicht werden. Erst nach Samenreife der überwiegend einjährigen Arten ist dann im Spätherbst ein Anstau erforderlich.

Für die Fauna bedeutet ein winterliches Trockenfallen, daß einige Tiergruppen (z.B. Süßwasserschwämme oder Weichtiere) diesen Bereichen fehlen oder auffallend verarmt sind. Dem kann man entgegenwirken, indem bestimmte Gewässerbereiche abgedeckt (Folie) werden, oder der Boden zumindest durchfeuchtet bleibt. Für die Brutvogelfauna am günstigsten ist, wenn der Vollstau bis spätestens zu Beginn der Brutzeit (Anfang April) erreicht ist und er dann bis Mitte Juli möglichst konstant gehalten wird. Günstig für rastende Wattvogelbestände (Herbstzug) ist eine relativ früh im Sommer einsetzende schnelle Absenkung des Wasserspiegels, bei der großflächig frische Schlammflächen freiwerden. Auch im Oktober kann man solche für spätziehende Arten zur Verfügung stellen. Die Absenkung des Wasserspiegels zum Frühjahrzug der Limikolen kann 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 Pionierpflanzungen zum Zuge kommen lassen, darunter die Characeen, die sich nach dem Bespannen rasch einstellen. Der Verschluß des Mönchs könnte 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 Teichboden-gesellschaften 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*".

Entkrautung durch Einsatz pflanzenfressender Fische

Insbesondere die ansteigende Belastung der Gewässer mit Nährstoffen aller Art und das damit verbundene vermehrte Wachstum von Wasserpflanzen hat dazu geführt, daß verschiedene, aus Ostasien stammende pflanzenfressende Fischarten in bayerische Stillgewässer eingesetzt wurden; vor allem der Graskarpfen = Grasfisch = Weißer Amur (*Cteno-*

pharyngodon idella Val.) kam häufig zum Einsatz, daneben auch der algenfressende Silberfisch = Silberkarpfen (*Hypophthalmichthys molitrix*) und der Marmorfisch = Marmorkarpfen (*Aristichthys nobilis*). Außerdem spielte wohl auch die Freihaltung der geschlossenen Angelgewässer von Wasserpflanzen bei der Verbreitung des Graskarpfens eine Rolle. Vor allem die Anglervereine waren es denn auch, die Graskarpfen in bestehende oder neuangelegte Stillgewässer einbrachten (DILEWSKI & SCHARF 1988). Das Aussetzen der genannten Arten - die sich im übrigen unter hiesigen Klimabedingungen nicht vermehren können - in freie Gewässer ist nach dem Bayerischen Naturschutzgesetz und dem Bayerischen Fischereigesetz verboten. Ferner sind Besatzmaßnahmen im 19 AVFiG geregelt. Vgl. auch die Ausführungen im Kap. 2.1.1 des LPK-Bandes II.8 "Stehende Kleingewässer".

Wirkung:

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

Insbesondere Graskarpfen können die Unterwasserflora sehr effektiv abweiden, wobei es nach bisherigen Erfahrungen i.d.R. zu einer Übernutzung kam, d.h. die Unterwassermakrophyten wurden quantitativ vollständig abgefressen, wobei nur wenige Arten (vor allem Hahnenfußgewächse, aber auch Seerosen; KAPFER & KONOLD 1994) 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 Phytoplanktonentwicklung - und damit einhergehend eine Wassereintrübung (DILEWSKI & SCHARF 1988).

Aus Naturschutzgründen muß daher die Pflege durch pflanzenfressende Fische grundsätzlich abgelehnt werden (vgl. Kap. 1.11.1). Besonders in naturschutzbedeutsamen Teichen kann der Besatz mit pflanzenfressenden Fischen, wie Gras- und Silberkarpfen, zu Degradierung der Vegetation führen. Zum Abbau starken Bewuchses im Zuge einer längerfristigen Pflegeplanung kann ein zeitlich begrenzter Besatz jedoch sinnvoll sein.

Strukturanreicherung

Durch Maßnahmen, die der Strukturbereicherung dienen, wie Teilkammerung, Gestalten des Teichbodens, Verteilung und Aufbau von Uferzone, Verlandungsbereichen und Offenwasser, können unterschiedlichste Vegetationseinheiten und Arten gefördert werden.

Teilkammerung

Eine Möglichkeit, an bereits bestehenden größeren Teichen eine Strukturanreicherung zu erzielen, liegt in der Abgrenzung einer Teilfläche durch einen flachen Damm. Der abzutrennende Bereich sollte nur 5% bis max. 10% der Gesamtteichfläche betragen. Einerseits werden dadurch an sich positiv zu bewertende Großteichflächen nicht "zerstückelt", andererseits bestehen dafür gute Chancen einer Realisierung mit den Teichbesitzern.

Sogenannte Hälterteiche gab es bereits früher und werden sogar heute noch vereinzelt angelegt. Sie sind nichts anderes als eine Teilkammerung, meist nicht größer als 20 m², und dienen zur Aufbewahrung der Fische nach dem Abfischen. In der restlichen Zeit sind sie fischfrei und besitzen daher klares Wasser. Solche "Teilkammerteiche" sind vom übrigen Teichwasser unabhängig und sind somit einer ständigen Nährstoffzufuhr nicht ausgesetzt. Die Wasserqualität ist deutlich besser. Sie sind natürlich fischfrei zu halten und bieten dann auf engem Raum hervorragende Lebensbedingungen für Unterwasser- und Schwimmblattpflanzen, Libellen, Amphibien und auch für einige Wasservögel (z.B. Rallen), die im Wechselspiel zum übrigen Teich verbesserte Brutbedingungen vorfinden.

Schaffung von Unterwasserhügeln

Diese Art von Pflegeeingriffen bietet sich bei größeren Teichen aus mehreren Gründen an:

- Der Flächenverlust für die Fischnutzung ist relativ gering.
- Große Teiche sind aufgrund von Verschlammlung, Wassertiefe oder trübem Wasserkörper im Verhältnis meist arm an Unterwasservegetation.

Die Unterwasserhügel liegen i.d.R. 10 - 20 cm unter der Wasseroberfläche, können bei Niedrigwasser aber auch aus dem Wasser ragen. Sie besitzen Sonderstandortbedingungen innerhalb des Teiches. Es kommt dort nicht zur Feinschlamm sedimentation; durch die geringe Wassertiefe ist die Lichteinstrahlung größer. Bedingungen, die einem Litoralbereich entsprechen, können so geschaffen werden. Als praktiziertes Beispiel kann der Dechsendorfer Weiher westlich von Erlangen gelten. Dies ist ein hypertropher, verschlammter Großweiher mit einem schlammfreien Unterwasserhügel, auf dem noch *Littorella* und *Elatine* vorkommen, die im übrigen Teil des Teiches schon lange im Schlamm erstickt wären. Auch beim Ablassen und Fluten werden diese Flächen am frühesten bzw. bleiben am längsten wasserfrei - eine Zeitspanne, die zur Keimung und Blüte von Litoral- und Pioniervegetation ausreicht.

Teichuferabflachung

Die Abflachung der Teichufer ist an allen Teichen mit Steilufern möglich. Ihr ökologischer Wert nimmt mit zunehmender Nährstoffarmut der Gewässer zu. Nicht zufällig zählen die Strandlingsgesellschaften zu den vom Aussterben bedrohten Pflanzengesellschaften.

Für die Teichbewirtschaftung stellen Flachuferbereiche an einem Ufer keine wesentliche Beeinträchtigung dar, abgesehen vom geringen Flächenverlust für die Fische, Jagderleichterung für Graureiher etc. Diese Methode wurde bereits erfolgreich an einigen Teichen im NSG Mohrhof erprobt.

Uferliniengestaltung

Die Umgestaltung der üblicherweise geraden Uferlinien zu geschwungenem, evt. gebuchtetem Verlauf ist nicht nur landschaftsbildwirksam sondern führt auch zu einer räumlichen Erweiterung der ökologisch besonders bedeutsamen Uferzone. Hier ist jedoch Augenmaß gefordert und Orientierung an alten Teichformen im Gebiet verlangt. Künstliche Buchten, Vorsprünge, Inseln etc. passen meist nicht in die Kulturlandschaft und werden als Fremdkörper in der gewachsenen Teichlandschaft immer herausstechen. Der Rahmen der Gestaltungsmöglichkeiten ist enger zu setzen als das bei der Gestaltung von Kleingewässern der Fall sein kann (vgl. LPK-Bd. II.8 "Stehende Kleingewässer").

Mähen der Dämme/Ufer

Durch regelmäßiges Mähen der Teichdämme bzw. der unmittelbaren Randbereiche der Ufer soll die Zugänglichkeit für den Teichwirt (bzw. für Angler) erhalten werden und der aus teichwirtschaftlicher Sicht als negativ erachtete Gehölzaufwuchs langfristig verhindert werden. Unter ökologischen Gesichtspunkten stellen die unmittelbaren landseitigen Uferbereiche eines Teiches wichtige Anschlußlebensräume, Teilhabitate und Refugialräume für viele amphibische oder ans Wasser gebundene Tierarten dar (Amphibien, Insekten, Vögel etc). Ein Angebot aus mehrjährigen Gras-, Kraut- oder Hochstaudenfluren stellt Lebensraum für eine vielfältigere Fauna dar als durch mehrmalige Mahd kurzgehaltene Rasen. Deshalb ist es aus naturschutzfachlicher Sicht wünschenswert, die Uferbereiche nur an den für die Bewirtschaftung notwendigen Stellen (z.B. Zugang zum Mönch) intensiv zu mähen. Die übrigen Ufer/Dämme sollten in mehrjährigem Turnus, dann jeweils einmalig im Herbst und auf maximal einem Drittel der Uferlänge gemäht werden. An geeigneten Stellen kann auch ganz auf Mahd verzichtet werden (siehe folgenden Punkt).

Gehölze im Uferbereich

Im Bereich intensiv bewirtschafteter Teichgebiete können Gehölze wichtige Strukturelemente darstellen und das ausgeräumte Landschaftsbild wieder beleben. Im fränkischen Aischgrund beispielsweise waren vor allem Eichen (*Quercus robur*) auf den Dämmen typisch, aber man fand auch Weiden und Birken, seltener Erlen. Die großen, jetzt unter Schutz stehenden Teichgebiete der Aischgründer Weiher-

landschaft waren jedoch früher wesentlich offener und gehölzärmer als heute, d.h. der weite Landschaftscharakter der großen Weihersenkten hat sich dort verändert, wo die Pflege der Teichdämme unterblieb und Gehölze emporwuchsen.

Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen Büschen und Bäumen, die in der näheren Umgebung des Teiches stocken, und solchen Gehölzen, die auf dem Teichdamm bzw. in unmittelbarer Ufernähe (etwa bis 10 m von der Uferlinie) wurzeln. Die unten ausgeführten negativen Auswirkungen gelten in erster Linie für letztere.

Positive Auswirkungen:

Gehölze im Teichumfeld können einen wichtigen Ergänzungslebensraum für die Tierwelt darstellen. Über das Wasser hängende Zweige bieten z.B. Schutz für die Teichralle und einen möglichen Nistplatz für die Beutelmeise etc. Darüber hinaus können sie u.U. den Teich vor Einflüssen aus den umliegenden intensiv genutzten Produktionsflächen schützen.

Negative Auswirkungen:

Barrierenartig hochgewachsene Baumreihen können die Rastplatzfunktion für Wasser- und Watvögel beeinträchtigen, und Baumreihen am Ufer erhöhen auch die Fluchtdistanz bestimmter Wasservogelarten.

Laubeintrag kann als Nährstoffzufuhr und als "Versiegelung" des Teichbodens unerwünscht sein. Gewässer, die dicht von überhängenden Bäumen bestanden sind (z.B. bei Schloßgräben, Schloßweihern), sind i.d.R. frei von jeglicher Wasservegetation.

Viele und große Bäume können bei knappen Wasserverhältnissen zu unerwünschten Wasserverlusten führen. Besonders Erlen und Birken entziehen ihrer Umgebung relativ viel Wasser.

Die Beschattung und damit verbundene Temperaturminderung führt zu einer Veränderung der Vegetation.

WESTHUS (1988: 91) gibt an: "Bei Gehölzbestockung an Standgewässern überwiegen aus Naturschutzsicht die nachteiligen Wirkungen. Dementsprechend sollte der Anteil gehölzbestandener Ufer i.d.R. 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 Auf-den-Stock-Setzen".

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

Aus teichwirtschaftlicher Sicht sind Büsche und Bäume auf Teichdämmen nicht erwünscht, weil sie

Laubeinfall, Wind- und Lichtschatten zur Folge haben. Außerdem wird befürchtet, daß ihr Wurzelgeflecht die Dämme undicht macht. Die Gefahr, daß bei Stürmen hin und wieder Bäume entwurzelt werden, damit den Damm zerstören und ein Auslaufen des Teiches bewirken, scheint nicht von der Hand zu weisen zu sein. Jedoch beweisen z.B. die von mehrhundertjährigen Eichen bewachsenen Dämme des Teichgebietes um Trebon (Tschechische Republik) und des Oberlausitzer Teichgebietes in Sachsen (RINGLER mündl.), daß ein Baumbewuchs durchaus mit der Teicherhaltung vereinbar sein kann, ja daß die Baumwurzeln festigend auf die Dämme wirken.

Es gibt auch in Bayern Teichdämme, die mehr oder weniger dicht mit Gehölzen bewachsen sind. Meist haben sich diese Gehölze nach Entlandungsmaßnahmen auf angelandeten Teichdämmen oder an Teichrändern entwickelt. Wenn in bestimmten Fällen die negativen Wirkungen überwiegen, z.B. wenn an kleinen Teichen weite Bereiche der süd- oder westexponierten Ufer mit hohen Bäumen bewachsen sind, kann eine Reduzierung und Auslichtung der Gehölze notwendig sein.

Biologische Teichbewirtschaftung

Die biologische Teichbewirtschaftung ist hinsichtlich der Wirtschaftsweise und der Zurückhaltung bei Teichpflegemaßnahmen identisch mit der extensiven bzw. der traditionellen Methode. Je nach Verbandsanschluß (Bioland, Demeter etc.) gibt es abweichende Rahmenbedingungen, die im Sinne des biologischen Landbaues sind, d.h. Verzicht auf Einsatz chemischer Mittel, möglichst wenig kalken, möglichst wenig zufüttern. Grundlage der biologischen Teichbewirtschaftung ist die Vermehrung des Planktons, die Erhöhung der Naturnahrung mit natürlichen Mitteln. So soll die Zugabe von Heu ins Teichwasser zur Planktonsteigerung beitragen (v.WINKLER mündl.), ähnlich wie die Düngung mit Mist das Plankton und damit die Naturnahrung für die Karpfen erhöht. Letztgenannte Methode organischer Düngung wird heute auch im Rahmen konventioneller Teichbewirtschaftung wieder propagiert (z.B. HOFMANN et al. 1987: 61). Der junge Zweig des biologischen Teichbaues ist noch in der Erprobungsphase. Probleme scheinen hauptsächlich in der Preisgestaltung, der Vermarktung und der Verbraucherakzeptanz zu liegen.

In Zielrichtung und Wirkung bestehen z.T. große Übereinstimmungen mit Extensivierungsprogrammen wie dem "Bayerischen Kulturlandschaftsprogramm (Teiche)".

Wirkung:

Es geht beim biologischen Teichbau nicht um das Ziel naturnaher, wenig genutzter Teiche, sondern darum, möglichst ertragreiche Teiche mit umweltverträglichen Methoden zu erzielen. Für den aquatischen Lebensraum werden sich die Nährstoffbedingungen dadurch nicht verbessern, da eine Nährstoffzufuhr durch den Teichwirt weiterhin erfolgt, nur eben aus natürlichen Quellen. Vorteile wird die bio-

logische Teichbewirtschaftung im Zulassen von Uferbewuchs (Röhricht-Randstreifen etc.) bringen.

Pflegemaßnahmen nach Aufgabe der Teichnutzung

Auch die (vorübergehende) Aufgabe der fischereilichen Teichnutzung kann als Behandlungsmöglichkeit von Teichen verstanden werden und weitere Pflegemaßnahmen notwendig machen. Die unbeeinflusste Entwicklung eines aufgelassenen Teiches mit Wassereinstau führt langfristig über verschiedene Sukzessionsstadien zur vollständigen Verlandung (s. Kap.2.2, S. 109).

In Ausnahmefällen kann es sinnvoll sein, überhaupt nicht in die weitere Entwicklung aufgelassener Teiche einzugreifen, z.B. wenn aufgrund eines lokalen "Überangebotes" von Teichen Mangelbiotope, wie Naßwiesen, Bruchwaldstadien etc., geschaffen werden sollen. In den meisten Fällen wird man aber an Teichen ohne Fischbesatz Maßnahmen zur Unterhaltungspflege durchführen. Um den Teich vor dem Trockenfallen zu bewahren, ist es notwendig, weiterhin die Dämme intakt zu halten (u.a. Bisambekämpfung!) und den Wasserzufluß zu gewährleisten (Grabenpflege). Will man beispielsweise eine offene Wasserfläche beibehalten, können zeitweise Entkrautungen und Entlandungen durchgeführt werden. Zur Förderung von Teichbodengesellschaften, Schaffung von Lebensraum für Flußregenpfeifer etc. können jahreszeitliche Wasserstandsschwankungen aufrecht erhalten bzw. verstärkt werden. Der Wassereinstau kann je nach Bedarf auf vollem oder auf halben Niveau gehalten werden.

Auch kurzfristige, vorübergehende Nutzungseinstellung kann praktiziert werden. Ein einjähriges Brachestadium beispielsweise kann zur Förderung von Teichbodengesellschaften und zur Anreicherung der blütenreichen, einjährigen Zweizahnfluren

sehr erfolgreich sein (für blütenbesuchende Insekten, Tagfalter etc.). Aber immer muß vorher bekannt sein, welche faunistischen und floristischen Verluste im speziellen Fall eintreten werden. Nicht immer wird die Entscheidung so einfach sein, wie beispielsweise bei einem mit Seerosen bewachsenen Teich. Der Verlust der Seerosenpopulation durch einjähriges Trockenfallen verbietet ein derartiges Vorhaben (Beispiel Brunensee/ERH: Nach einjährigem Austrocknen waren die Seerosen verschwunden).

Da bei aufgelassenen Teichen keine teichwirtschaftlichen Interessen mehr vorhanden sind, können die Nutzfische gänzlich entnommen werden und damit eine natürliche Entwicklung eingeleitet werden.

Die Effekte der Nutzungsaufgabe auf die Lebensgemeinschaft eines Stillgewässers hat CLAUSNITZER (1983a) dargestellt. An einem Fischteich in Niedersachsen untersuchte er die Reaktion verschiedener Tier- und Pflanzengruppen auf den Wechsel der Bewirtschaftungsform:

Reaktion der Pflanzenwelt

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 submerse Vegetation - besonders stark *Myriophyllum alternifolium*, *Pilularia globulifera* und *Riccia fluitans*.

Reaktionen der Amphibien

Bei extensiver Fischhaltung ohne Fütterung war ein drastischer Rückgang des Lurchbestands zu beob-

Tabelle 2/1

Bestandsentwicklungen einzelner Amphibienarten bei unterschiedlicher Teichbewirtschaftung (CLAUSNITZER 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		

achten, da die Fische auf "Naturnahrung" angewiesen sind, die Amphibienzahl war geringer als bei intensiver Teichwirtschaft mit Fütterung. Auf das Abfischen folgte 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 (s. Tab. 2/1, S. 106).

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 selten als Aufenthaltsort. Die Weißstörche konnten dagegen auch 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 registrierbar, da er im nun klaren 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 Fröhsommerarten in großer Zahl hinzu. Nach der Entfernung des Fischbesatzes 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*).

2.1.3 Bewertung

Die traditionelle, vergleichsweise extensive Teichwirtschaft wirkt sich aus naturschutzfachlicher Sicht in kleineren Teichen und Teichverbänden insgesamt gesehen positiv aus (vorausgesetzt die negativen Umfeldbedingungen, wie Nährstoffeintrag etc., sind vernachlässigbar gering). Bei sehr großen, eutrophierten Teichen wird die Erfolgsbilanz wenig bis gar nicht zu erkennen sein (zumindest nicht kurz- bis mittelfristig, d.h. für die nächsten zehn Jahre), da hier nur eine Generalsanierung (z.B. Entschlammung) in Verbindung mit verbesserten Umfeldbedin-

gungen (Wasserqualität der Zuläufe) Erfolg verspricht.

Nachfolgend werden die in den beiden vorangegangenen Kapiteln vorgestellten Pflegemaßnahmen zusammenfassend bewertet:

Winterliches Ausfrieren

Diese Maßnahme kann aus naturschutzfachlicher Sicht nur im Einzelfall beurteilt werden.

Als 1. Faustregel muß gelten: Dort, wo es früher praktiziert wurde, ist die Fortführung wohl positiv zu bewerten. Das derzeit dort vorkommende Artengefüge ist diesem Rhythmus angepaßt, d.h. es fehlen bestimmte Artengruppen, die den Vorgang des Ausfrierens nicht überleben, dafür haben sich Artengruppen eingestellt, die davon profitieren, d.h. die fehlende Konkurrenz nutzen. Ein Umbau auf winterlichen Anstau würde vermutlich viele Jahre in Anspruch nehmen, ohne daß derzeit die Gewinn-/Verlust-Bilanz abschätzbar wäre. Beispielsweise kam es am Schneiderweiher/ERH nach einer Umstellung mit winterlichem Einstau zur Massentfaltung der Wasserpest (*Elodea canadensis*), was zumindest floristisch auf Kosten empfindlicher Arten, wie dem Pillenfarn (*Pilularia globulifera*), ging.

Als 2. Faustregel kann gelten: Extreme sind in beiden Richtungen - d.h. alle Teiche eines Gebietes mit oder alle ohne Einstau - nicht erwünscht, d.h. für einen Talraum mit nur auswinternden Teichen ist der winterliche Einstau einiger Teiche positiv zu bewerten. Eine logische Folge ist, daß eine wechselweise Anstau/Ausfrieren-Regelung beiden Ökosystemen nicht gerecht wird. Ein neues, abhängigkeitsbezogenes System ist nicht zu erwarten. Nur Ubiquisten und nicht-spezialisierte Arten dürften davon profitieren.

Galt früher das winterliche Ausfrieren der Nährstoffmobilisierung für den Teich, so hat sich dieser Effekt für die Gruppe der durch Nährstoffinput belasteten hypertrophen Teiche ins Gegenteil verkehrt. In den Wintermonaten durchläuft das belastete Zulaufwasser den Teich, ohne seine Fracht abzuladen. Beispiel dafür ist der Vergleich von Walk- und Gaisweiher bei Dinkelsbühl. Der Gaisweiher wurde vor 30 Jahren von jährlichem Anstau auf winterliches Ausfrieren umgestellt, während der Walkweiher weiterhin angestaut blieb. Die Schlammsedimentation im Gaisweiher ist dadurch heute nur etwa halb so groß wie im Walkweiher, dennoch sind beide hypertroph (vgl. FRANKE 1991a/b).

Traditionelle Nebennutzungen

Die Fortführung bzw. Einführung traditioneller Nebennutzungen ist positiv zu bewerten. Aus faunistischen und floristischen Aspekten ist immer die Art und Weise von großer Bedeutung. Werden alte Zeitmuster (Teilflächenmahd zu verschiedenen Zeiten, Mosaik etc.) nachempfunden, sind optimale Erfolge zu erwarten. Die Kenntnis alter Nutzungsweisen ist unerlässlich. Das gilt vor allem für die Streuwiesen, Kleinseggen Sümpfe, Großseggenriede in verlandeten Teichen. Weniger problematisch ist die Schilfmahd. Hier gilt in jedem Fall: Auch die Mahd zu

einem nicht optimalen Zeitpunkt ist besser als gar keine Mahd (jedoch immer außerhalb der Brutzeit).

Aufgabe der Teichnutzung

Eine Aufgabe der Teichnutzung (d.h. kein Fischbesatz) bei Unterhaltung des Teiches mit Wasseranstau (eventuell niedrigerer Wasserstand) ist häufig positiv zu bewerten,

- zur Förderung von Amphibien, Libellen etc. (kein Fraßdruck durch Nutzfische; allerdings stellt sich auch ohne Besatz nach einer gewissen Zeit ein Fischbestand ein); Bei bedeutendem Nährstoffeintrag durch das Zulaufwasser kann es zu einer ständigen Erhöhung der Schlamm-schicht kommen. Auch ist die rasche, dominierende Verbreitung von Fadenalgen oder Wasserpest zu erwarten.
- als Förderung der Submersvegetation und des gesamten aquatischen Lebensraumes (bessere Durchleuchtung, da keine Trübung durch wühlende Fische);
- zur Förderung von Verlandungsprozessen;
- zur Verbesserung der Wasserqualität.

Eine Aufgabe der Teichnutzung mit Brachfallen des Teiches (ohne Wasseranstau) ist im allgemeinen problematisch, da die Förderung der Teichbodenpioniergesellschaft nicht aufrechterhalten werden kann. Folgepflege, Wiederanstau etc. sind kaum realisierbar. Durch weitere Sukzession gehen Teichlebensräume schließlich in Wald über, wie in der Geschichte der Teichwirtschaft oft geschehen.

Teichkammerung/Teichhälterung

Da Hälter- oder Teilkammerteiche während des Jahres quasi nutzungsfrei sind, sind sie geeignete Lebensräume für eine Vielzahl von aquatischen Lebensformen (Wasserinsekten, Libellen, Amphibien) und bereichern v.a. größere Teichflächen. Beibehaltung und Förderung (Neuanlage) sind deshalb positiv zu werten .

Mechanische Entkrautung

Auch wenn bei Entkrautungsmaßnahmen (Unterwassermahd) immer Teile der Kleintierwelt dezimiert werden, ist diese Maßnahme bei stark verkrauteten Teichen wichtig und sinnvoll, um Nährstoffe abzuschöpfen, Freiwasserflächen zu gewährleisten, Beleuchtung und Strukturvielfalt zu erhöhen. Die besonders früher in der herkömmlichen Teichwirtschaft praktizierte Methode wurde nicht zuletzt deshalb durchgeführt, um den Verlandungsprozeß zu verlangsamen, um aufwendige Entlandungsmaßnahmen möglichst zu vermeiden.

Durch Entkrautung wird zudem künstlich eine Konkurrenzverschiebung bewirkt, was zur Artenvielfalt im Teich beiträgt. Das ist auch einer der Gründe, warum Teiche im Verhältnis zu ihrer geringen Größe einen so hohen Artenreichtum aufweisen (Teiche mit sechs und mehr verschiedenen Laichkräutern sind keine Seltenheit). Der Unterwassermähreffekt ist vergleichbar der notwendigen Streuwiesenmahd, die ebenfalls in erster Linie aus Gründen der Kon-

kurrenz für bedrohte Arten wichtig ist. Der Einsatz von Graskarpfen etc. ist absolut abzulehnen (vgl. Kap. 2.1.2, S. 102).

Steuerung des Wasserstandes

Die vielfältigen Möglichkeiten sollten verstärkt genutzt werden, vor allem dann, wenn Erstmaßnahmen an ausgeräumten und wenig naturnahen Teichen beabsichtigt sind.

Mahd der Uferstreifen

Durch Verzicht und Einschränkung der Ufermahd sind ebenfalls auf einfache Weise Verbesserungen für Tier- und Pflanzenwelt an Teichen zu erreichen. Die Einschränkung der Ufermahd ist z.B. als Erstmaßnahme für intensiv genutzte Teiche zu fordern. In Gebieten mit starkem Gehölzanflug kann eine gezielte Ufermahd (Herbstmahd) positiv sein: zur Förderung von Jungschilf, zur Förderung niedrigwüchsiger Vegetationseinheiten, die durch Großröhrichte oder starken Gehölzwuchs bedroht sind.

Pflege von Röhrichten (insbesondere Schilf)

Die Notwendigkeit der Röhrichtpflege muß von Fall zu Fall entschieden werden. Die Möglichkeiten im Bereich der Schilfpflege sind vielseitig; sie reichen von der Schilfmahd bis zu Maßnahmen, wie Anlage von Freiwasserflächen in großen Schilfbeständen, Anlegen von Kanälen zur Strukturierung monotoner Schilfflächen etc. Sie sollten mehr zur Verbesserung der Bedingungen für die Wasservogelwelt genutzt werden.

Auch zur Wiederherstellung von verschilften Großseggenriedern, Kleinseggensümpfen und Flachmooren ist die Schilfmahd unerlässlich. So konnten innerhalb von fünf Jahren stark verschilfte Großseggenrieder und Kleinseggensümpfe im NSG Mohrhof durch einmalige Herbst/Wintermahd in ihren früheren Zustand zurückversetzt werden - mit einem geringen, vertretbaren Schilfanteil.

Teichbodenbearbeitung

Die Methode der Teichbodenbearbeitung durch flaches Pflügen ist nur bei bestimmten Teichen angebracht. Das sind Teiche, die sich durch starke Wasserstandsschwankungen auszeichnen und infolgedessen bedeutsame Lebensräume für selten gewordene Pionierarten besitzen. Aus Artenschutzgründen dürfen nur kleine Flächen umgebrochen werden (maximal ein Drittel der Fläche). Der Zeitpunkt einer erneuten Teichbodenbearbeitung hängt vom Entwicklungszustand der zu fördernden Pioniergemeinschaft ab und dürfte grob zwischen fünf und zehn Jahren liegen. Die Teichbodenbearbeitung ist i.d.R. nur in Kombination mit Mahd (Unterwassermahd, Entkrautung, Herbstmahd auf abgetrockneten Teichböden) sinnvoll, um gleichzeitig den notwendigen Nährstoffentzug zu gewährleisten.

2.2 Unbeeinflusste Entwicklung

Die unbeeinflusste Entwicklung (natürliche Alterung) eines ganz aus der Nutzung genommenen Teiches entspricht im wesentlichen der natürlichen Verlandung stehender Gewässer. Allerdings können diese Prozesse in Abhängigkeit vom Nährstoffreichtum in Teichen wesentlich schneller ablaufen. Durch den hohen Stickstoffeintrag aus der Luft, über vom Wind verfrachtete Düngemittel und Bodenpartikel, sowie über zumindest zeitweise belastetes Zulaufwasser erfolgt gegenwärtig eine allmähliche Eutrophierung vieler ehemals oligotropher Gewässer (vgl. auch BLAB 1986), die sich in einer Zunahme der Verlandungsgeschwindigkeit niederschlägt.

Die Verlandung geht mit einer Nährstoffanreicherung und einer Ansammlung von Sediment einher, wodurch die Wassertiefe abnimmt. Mit fortschreitender Verlandung lösen sich zeitlich aufeinanderfolgend an ein und derselben Stelle verschiedene Pflanzengesellschaften und Vegetationstypen ab (Sukzession). Üblicherweise schreitet die Verlandung von den Ufern (geringste Wassertiefe) aus zum Gewässerzentrum hin fort. Die jüngsten Glieder einer Verlandungsreihe, also die am wenigsten fortgeschrittenen Verlandungsstadien, sind dabei jeweils die nährstoffreichsten. Für Teiche bedeutet dies, daß der Zentralkörper eines Teiches (tiefste Teichstelle, Teichmitte) am längsten wasserbedeckt bleibt und i.d.R. dem eutrophen Teichtyp entspricht. Nach

außen hin nimmt der Eutrophierungsgrad ab. Am Teichrand können mesotrophe bis dystrophe Verhältnisse herrschen (s. [Abb. 2/1](#), S. 109; vgl. auch WESTHUS 1988).

Wegen der gleichmäßig geringen Tiefe gehen an Teichen die verschiedenen Wuchszonen oft räumlich ineinander über, es kommt zu Komplexbildungen der Verlandungszonationen, d.h. auf engstem Raum tritt eine starke Verzahnung der unterschiedlichen Vegetationstypen auf (s. [Abb. 2/2](#), S. 110). Von einer "Gürtelbildung" der Verlandungsvegetation (wie etwa bei Seen) kann in den meisten Fällen deshalb nicht gesprochen werden (vgl. BOLENDER 1976).

Im Idealfall können an einem Teich alle Sukzessionsstadien der natürlichen Stillgewässerverlandung nebeneinander und gleichzeitig auftreten, meist sind aber nur einige wenige ausgebildet.

Im Zuge der Verlandung kommt es zu einer Nährstoffanreicherung, die aber nicht immer mit Eutrophierung gleichzusetzen ist. Eutrophierung bedeutet "Anstieg der Primärproduktion in einem Gewässer". Die Primärproduktion hängt direkt mit dem Nährstoffgehalt und v.a. mit der Nährstoffverfügbarkeit zusammen, welche u.a. pH- und sauerstoffabhängig ist. Sukzessionsbedingte Anreicherungen in sehr sauren Gewässern führen nicht zur "Eutrophierung" sondern zur Torfbildung (Moorbildung). WESTHUS (1988) bemerkt dazu: "Standgewässer stellen Ökosysteme dar, deren Alterungsprozeß mit einer

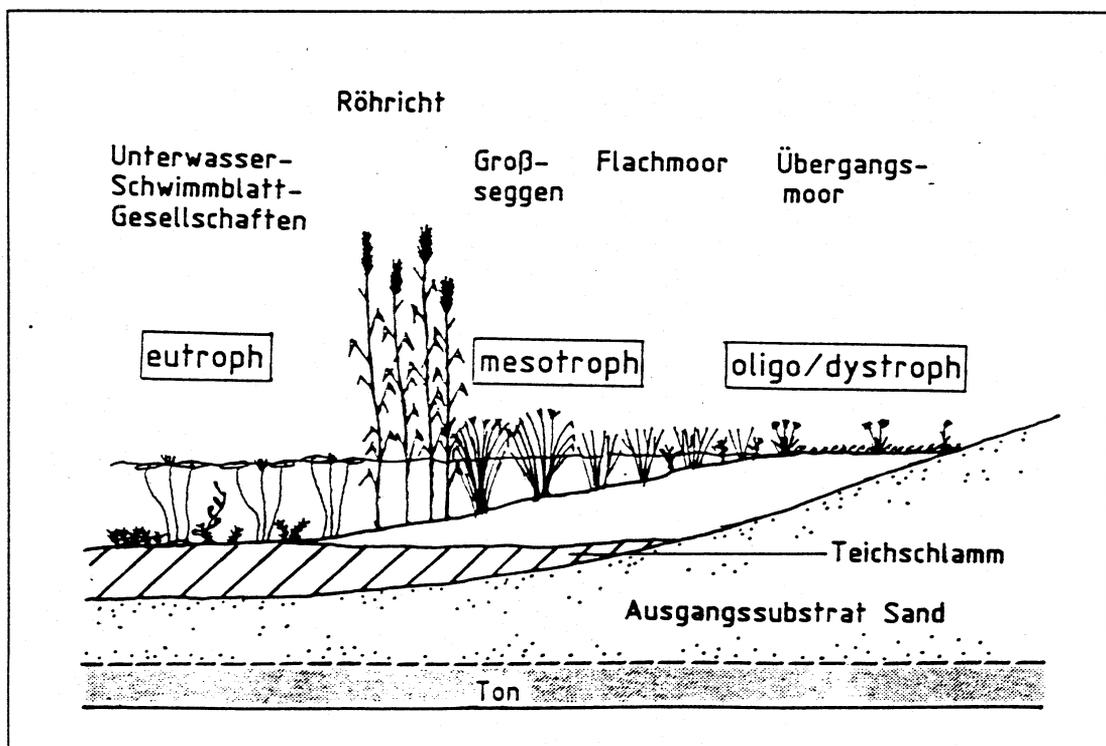
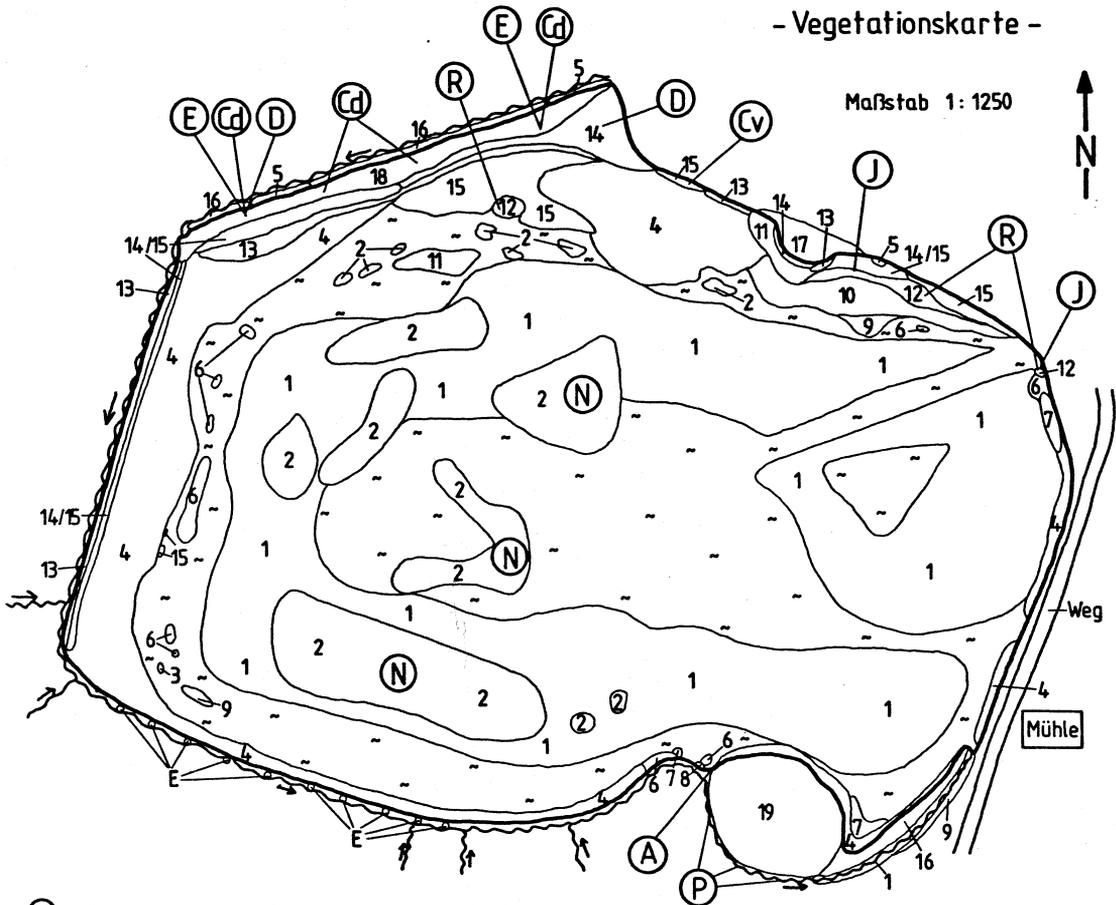


Abbildung 2/1

Ausbildung von Zonen bei der natürlichen Alterung (Verlandung) von Teichen

Großer Karachsee

- Vegetationskarte -



○ Rote Liste - Arten	By	BRD			
A Lanzett-Froschlöffel	3	-	P	Berchtold-Laichkraut	3 -
Cd Davalls Segge	3	3	E	Breitblättriges Wollgras	3 3
Cv Fuchs-Segge	-	3	D	Breitblättriges Knabenkraut	3G 3
N Weiße Seerose	3G	-			
J Gelbe Schwertilie	G	-			
R Zungenhahnenfuß	3G	3			

Legende:

- | | |
|--|---|
| 1 Glänzendes Laichkraut - Gesellschaft | 11 Teichschachtelhalm - Initiale |
| 2 Seerosen - Gesellschaft | 12 Zungenhahnenfuß - Röhricht |
| 3 Wasser - Knöterich - Bestand | 13 Sumpf - Reitgras |
| 4 Schilf - Röhricht | 14 Kammseggen - Ried |
| 5 Rohrglanzgras - Röhricht | 15 Schlankseggen - / Sumpfseggen - Ried |
| 6 Teichbinsen - Röhricht | 16 Hochstaudenflur |
| 7 Kalmus - Röhricht | 17 Wirtschaftswiese |
| 8 Rohrkolben - Röhricht | 18 Davallseggensumpf |
| 9 Pfeilkraut - Igelkolben - Röhricht | 19 Streuobstwiese |
| 10 Aufrechter Igelkolben - Röhricht | E Erle |

Abbildung 2/2

Beispiel für eine Verzahnung verschiedener Vegetationsbereiche an einem extensiv genutzten Teich: Großer Karachsee/AN (FRANKE 1990)

natürlichen Eutrophierung verbunden ist. Dieser Prozeß wurde jedoch in den letzten 100 Jahren durch den anthropogenen Nährstoffeintrag um ein Vielfaches verstärkt".

Die Geschwindigkeit dieser Verlandungsprozesse ist verschieden und hängt neben der Bewirtschaftungsintensität u.a. auch von den Temperatur-, Nährstoff- und pH-Verhältnissen ab. Bei gleich niedriger Besatzdichte, etwa infolge von Extensivierungsaufgaben, würde also ein warmer und nährstoffreicher Teich wesentlich schneller verlanden als ein kühler und nährstoffarmer. Letztgenannter würde, besonders bei saurem Teichwasser, trotz geringer Besatzdichte und unterlassenem Mähens die Menge und Zusammensetzung seines Pflanzenbewuchses kaum oder nur sehr langsam ändern. Dagegen würde der nährstoffreiche Teich innerhalb weniger Jahre vollkommen zuwachsen. Dies ist aus fischereilicher und ökologischer Sicht nicht erstrebenswert. Um einen momentan ökologisch interessanten Zustand des Teiches bei nährstoffreichen Verhältnissen zu erhalten, kann also die Extensivierung des Fischbestandes eine notwendige Intensivierung der Pflegemaßnahmen (Mineralisieren, Mähens und Entladen) nach sich ziehen.

Im folgenden werden typische Entwicklungsreihen von Teichen vorgestellt. Dabei müssen zwei grundsätzlich voneinander abweichende Situationen unterschieden werden: Teiche, die nach Auffassung weiterhin mit Wasser gespeist werden und angestaut bleiben, werden in typischer Weise verlanden (Kap.2.2.1, S. 111). Teiche, deren Wassereinstau - aus welchen Gründen auch immer - nicht mehr gewährleistet ist, entwickeln sich jedoch gänzlich anders (Kap.2.2.2, S. 112). Innerhalb dieser Grundsituationen lassen sich noch durch die Ausgangsnährstoffverhältnisse bedingte unterschiedliche Entwicklungsverläufe differenzieren (oligo-/dystrophe - mesotrophe - eutrophe Teiche, nährstoffarme - nährstoffreiche Bodensubstrate). Und selbst auf dieser Ebene ist noch ein weites Spektrum möglicher Entwicklungsstadien gegeben. Alle Vegetationstypen der Verlandungsstadien sind im Grundlagenkapitel (Kap. 1.4) beschrieben und bewertet.

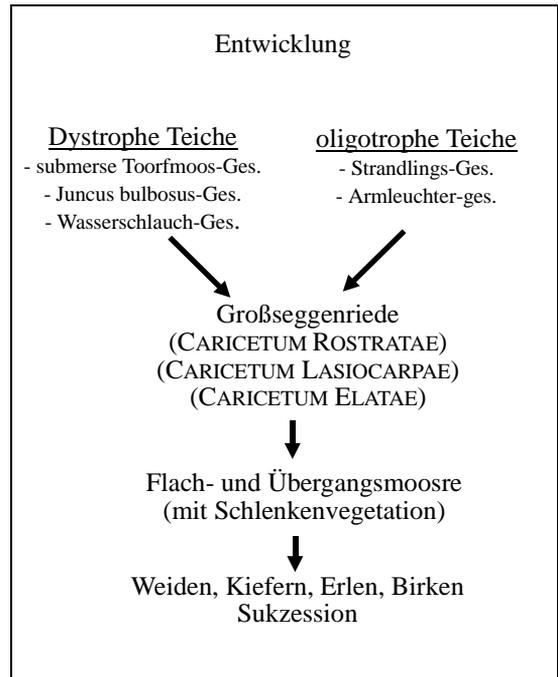
Beobachtungen zur Vegetationsentwicklung nach Teichräumungen liegen für Teiche aus dem Donau-Isar-Hügelland vor (BOLENDER 1976).

Eine nicht-anthropogene Beeinflussung der Vegetationsentwicklung kann beispielsweise auch durch den Bisam hervorgerufen werden. Untersuchungen von BERNHARDT & SCHRÖPFER (1992) im Emsland haben gezeigt, daß Rohrkolben durch Bisam stark geschädigt werden, während die Teichbinse den Fraßdruck toleriert und Konkurrenzvorteile daraus zieht (vgl. auch Untersuchungen zur Ökologie und Populationsdynamik des Bisams; ACKERMANN 1975).

2.2.1 Teiche mit dauerhaftem Wassereinstau

Oligotrophe und dystrophe Teiche

Die unbeeinflusste Entwicklung ist v.a. geprägt durch die Ausbildung von Mooren:



Beispiele:

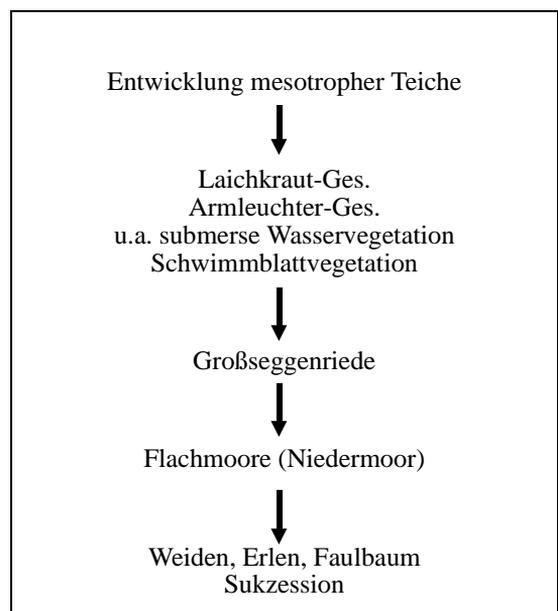
- Neubauer Weiher/CHA
- Schübelsweiher/ERH
- Charlottenhofer Teichgebiet/SAD
- Vogtsweiher/AN

Bewertung:

Floristisch wie faunistisch höchst wertvoller Lebensraum mit vielen stenöken Arten (Libellen). Mangelbiotope besonders in Mittelfranken. Unbedingt zu fördern, auch fast pflegefrei aufgrund langsame Entwicklungsprozesse.

Mesotrophe Teiche

Die unbeeinflusste Entwicklung ist v.a. geprägt durch die Ausbildung von Großseggenriedern:



Beispiele:

aus dem Landkreis Erlangen-Höchstadt

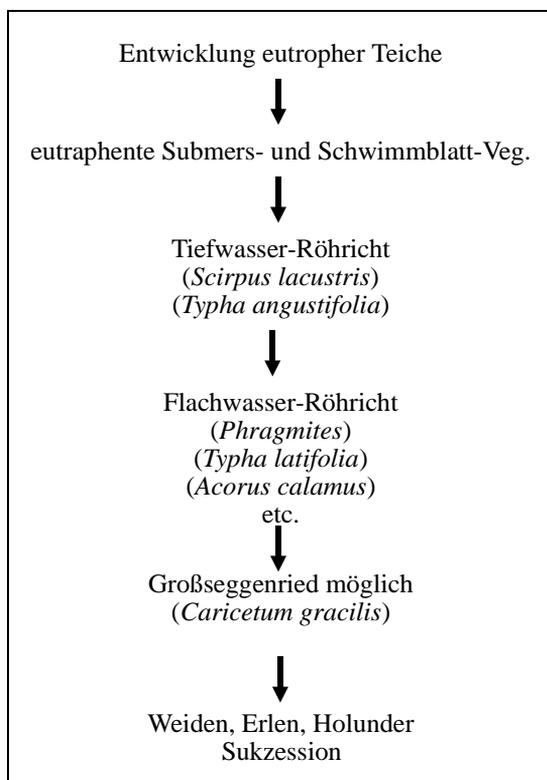
- Weppersdorfer Waldteich
- Pfaffenweiher bei Krausenbechhofen
- Sauerheimer Teich
- Holzweiher bei Lauf/Adelsdorf

Bewertung:

Floristisch wie faunistisch sehr wertvolle Teiche. Lebensraum für Moorfrosch, Sumpfschrecke, Libellen. Geringer Pflegeaufwand (zeitweises Entbuschen, Teilmähen von Großseggenriedern). Optimale Entwicklung nur in Kombination mit extensiver Teichwirtschaft möglich.

Eutrophe Teiche

Prägende Entwicklung: Ausbildung von Röhricht (Schilf, Rohrkolben, Kalmus):

**Beispiele:**

- NSG Mohrhof/ERH
- NSG Walk- und Gaisweiher/AN
- NSG Scheerweiher/AN

Bewertung:

Floristisch wenig bedeutsam. Vegetationskundlich bedeutsam sind Schwimmblatt- und Teichbinsenbestände. Ornithologisch i.d.R. gute Bewertung, doch durch Pflegemaßnahmen (Schilfmahd, Strukturschaffung) verbesserungsfähig.

2.2.2 Teiche ohne dauerhaften Wassereinstau

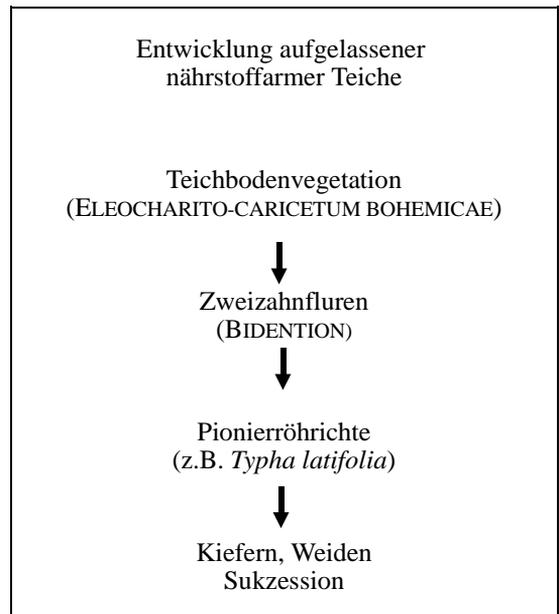
Hierzu zählen Teiche ohne Wassereinstau oder mit Wechsel-Wassereinstau sowie Teiche mit geringem

Wasserstand und sommerlicher Austrocknungstendenz (aus Wassermangel).

Teiche mit nährstoffarmem Ausgangssubstrat (ohne negative Umfeldeinflüsse)

Diese Teiche entsprechen dem oligo-/dystrophen Teichtyp.

Die unbeeinflusste Entwicklung ist v.a. geprägt durch die Ausbildung einjähriger Teichbodenvegetation:

**Beispiele:**

- Hackenweiher bei Schopfloch/AN
- einige Teiche der Schübelsweiher/ERH
- Vogtsweiher/AN
- Teiche in der Oberpfalz

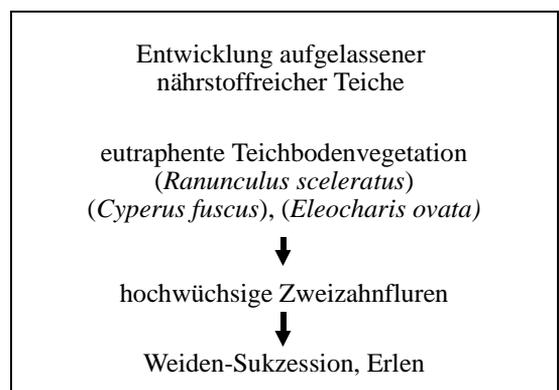
Bewertung:

Floristisch sehr gut. Faunistisch unterschiedlich zu werten: positiv für Limikolen, z.B. Flußregenpfeifer; negativ für Mollusken, Libellen.

Teiche mit nährstoffreichem Ausgangssubstrat

(d.h. nährstoffreicher Teichbodenschlammauflage)

Die unbeeinflusste Entwicklung ist v.a. geprägt durch die Ausbildung von hochwüchsigen Zweizahnfluren und Typha-Beständen:



Bewertung:

Floristisch wenig bedeutsam. Faunistisch für einige Tiergruppen interessant, z.B. blütenbesuchende Insekten; für aquatische Tiere bzw. Gruppen mit Teil-Lebensraum im Wasser verständlicherweise negativ zu bewerten.

2.3 Nutzungsumwidmung

Teiche werden nicht nur durch schlagartige drastische Nutzungsänderungen beeinträchtigt (v.a. teichwirtschaftliche Intensivierung; vgl. Kap. 1.11.1), sondern auch durch kleine schrittweise Veränderungen. Vor allem im Umfeld von Ballungsräumen (z.B. Nürnberg, Fürth, Erlangen) hat in den letzten Jahren eine Umwandlung ehemals extensiv genutzter Teiche in intensiv genutzte Hobby- und Freizeiteiche stattgefunden. Folgende Gefährdungsfaktoren von Teichen sind festzustellen:

Umwandlung in teichwirtschaftliche Intensivbetriebe

Die Umwandlung von extensiver zu intensiver Nutzung muß nicht immer schlagartig erfolgen (durch Entlandung, Intensivbesatz etc.), sondern geschieht nicht selten schleichend. Bei vielen Teichen in bestehenden Naturschutzgebieten, wo ja "die ordnungsgemäße Teichwirtschaft im bisherigen Umfang" i.d.R. zulässig ist, hat sich ihr naturschutzfachlicher Zustand durch allmähliche Nutzungsintensivierung verschlechtert. Zeigerarten sind hier in erster Linie in der oligo- und mesotraphenten Submersvegetation zu finden (vgl. Kap. 1.4), die mit zunehmender Intensivierung verschwinden (vgl. FRANKE 1990).

Nutzung für Freizeit und Erholung

Sport- und Erholungsnutzung an Teichen können die gesamte Pflanzen- und Tierwelt, einschließlich der Fische beeinträchtigen. In besonderem Maß ist die Vogelwelt betroffen, speziell die Wasservögel.

Sportarten, wie Surfen, Bootfahren, Baden etc., sind daher verständlicherweise in Teichgebieten, die als Vogelschutzgebiet ausgewiesen sind, verboten. In größeren Gewässern kann eine Tabuzone ausgewiesen werden, um einerseits dem Druck der Freizeitnutzung und andererseits den Belangen des Naturschutzes gerecht zu werden (z.B. Dechsendorfer Weiher/ERH, Neubäuer Weiher/CHA, Sonnensee/AN). Es zeigt sich jedoch, daß solche Absperren, auch wenn Schranken, Verbotsschilder etc. installiert sind, nicht von allen beachtet werden. Auch geringe Störungen, gerade zur Brutzeit, führen oftmals zur Aufgabe der Brut. Hier geht die gut gemeinte Trennung von Naturschutz und Freizeit zuungunsten der Vogelwelt aus. Weniger problematisch ist diese Regelung für die Vegetation; so konnten sich wertvolle Verlandungsgesellschaften in dem abgesperrten Teilbereich des viel besuchten Dechsendorfer Weihers entwickeln.

Problematischer verhält es sich bei Teichen mit sehr empfindlichen Verlandungsbereichen, wie Flach-

und Übergangsmoorbereichen. Hier entstehen durch Besucher und Erholungsuchende rasch Trittschäden. Das ist besonders dann der Fall, wenn feste Einrichtungen, wie Campingplätze an Teichen, bestehen. Schäden durch Trampelpfade sind beispielsweise am Neubäuer Weiher/CHA oder am Sonnensee/AN zu erkennen.

Naherholung

Teiche, die in Siedlungsnähe liegen, sind einem besonderen Druck durch Kurzbesucher ausgesetzt. Das können spielende Kinder sein, die den verlandeten Teich als Abenteuerspielplatz entdecken, Baumhütten installieren etc. (Beispiel: Gsteinacher Moor/LAU), oder Personen, die täglich ihre Hunde zum Teich führen (Gassi, Baden etc.; Beispiel: Walk- und Gaisweiher bei Dinkelsbühl). Ortsnahe Teiche sind außerdem ein beliebtes Jagdrevier für streunende Katzen, mit nachteiligen Folgen für die Vogelwelt.

Die meisten Teiche sind sehr klein, so daß auch Spaziergänger entlang des Ufers für Störung sorgen. Nachdem an einigen Teichen ein Begehungsverbot der Dämme durchgesetzt wurde, haben sich nach wenigen Jahren auch seltene scheue Wasservögel zum Brüten eingestellt (Beispiel: Blätterweiher im NSG Mohrhof/ERH).

Naturtourismus

Der Lebensraum "Teich" stellt auch unter Naturfreunden immer wieder einen starken Anziehungspunkt dar. Das Spektrum reicht von Naturliebhabern über naturkundliche Exkursionen (z.B. der Volkshochschulen), ausbildende Exkursionen (Schule, Universität), Ornithologen, Photographen und Wissenschaftler bis hin zu organisierten Reiseveranstaltungen.

Wenn auch bestimmte Tätigkeiten nur noch mit Genehmigungen erfolgen dürfen (z.B. Vogelberingen, Betreten von gesperrten Dämmen etc.), so ist die Summe der Störungen durch die angegebenen Personengruppen in manchen Teichgebieten doch so groß, daß diese Gebiete nur durch Naturschutzwacht und Polizei geschützt werden können. Teichgebiete, die bereits vom Tourismus entdeckt (und z.B. im ADAC-Führer verzeichnet) sind, können z.B. durch ein überlegtes Wegenetz (eventuell mit Aussichtspunkten), das die Besucherflut kanalisiert, vor nachhaltigen Schäden bewahrt werden. Verbotsschilder sollten stets Alternativ-Vorschläge für die Wanderer etc. mitaufführen.

Umwidmung als Angel-Teich

Die wesentlichen Beeinträchtigungen an Angelteichen können sein:

• **Beunruhigung der Tierwelt:**

Da der Angelbetrieb je nach Passion von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang erfolgen kann, sind Störungen vor allem für die Vogelwelt zu erwarten. Untersuchungen von SCHOLL (1989, unveröff. PEPI) an beangelten Main-Altwassern bei Dippach/HAS haben auffällig viele verlassene Nester von Rallen, Entenvögeln und ge-

büschbrütenden Singvögeln belegt. Trampelpfade, Lagerfeuerstellen, etc. können in unterschiedlicher Intensität vorgefunden werden.

- **Erschließungsmaßnahmen:** Angelteiche werden z.T. mit parkplatzähnlichen Flächen versehen, straßenverbessernde Maßnahmen (Wegschotterungen etc.) folgen nicht selten, Informations- und Freizeitinstallationen (von Sitzgarnituren bis zu Clubhäusern) werden je nach Möglichkeiten errichtet. Auf diese Weise ist beispielsweise der abgelegene und oftmals in alter botanischer Literatur erwähnte Hofsee/ERH (vgl. SCHWARZ 1897-1912) beeinträchtigt worden.
- **Veränderung der Fischfauna:** Die nur Wenigen bekannten Angelteiche werden in weit stärkerem Maße als traditionelle Fischteiche mit den verschiedensten Fischarten besetzt, die früher nicht oder nur selten in Teichen anzutreffen waren (z.B. Karauschen, Wels, Rotfedern, Flußbarsche). Das unkontrollierte Einsetzen in abgelegene Teiche wirkt sich natürlich auf die Unterliegerteiche aus. Durch die Massenvermehrung von Barschen, Rotfedern u.a. Weißfischen werden konkurrenzschwächere Arten, wie Moderlieschen und Bitterlinge, verdrängt.

Umwidmung zu Jagdsport-Teichen

Neben der generellen Problematik der Jagdausübung in Vogelschutzgebieten (im NSG Mohrhof/ERH, NSG Krausenbechhofen/ERH u.a.) gibt es auch Teiche, die im besonderen Maße zur Züchtung von Wildenten genutzt werden. Das reicht vom Errichten von Entenkobeln bis zur gezielten Fütterung mit Getreide, bei der oftmals eine Eutrophierung des Wassers nicht verhindert werden kann.

Nutzungsumwidmung der Teichdämme durch Schafhaltung

An einigen Teichanlagen werden neuerdings Teichdämme gekoppelt und mit Schafen beweidet (z.B. NSG Mohrhof/ERH, Teiche bei Neuhaus/ERH etc.). Das führt zu einer deutlichen Vegetationsveränderung an den Dämmen. Tritt- und Beweidungszeiger ersetzen Altgrasbestände und Arten der Hochstauden-, Röhricht-, Großseggenried- und Zweizahnfluren. Zudem ist der Uferbereich nicht mehr für Wasservogel und bodenbrütende Singvögel nutzbar.

2.4 Pufferung und Erweiterung

Pufferung hat zum Ziel, unerwünschte stoffliche Einträge in ein zu schützendes Areal zu verhindern bzw. sonstige randbedingte negative Einflüsse zu minimieren. Aus der Sicht des Natur- und Artenschutzes sind es primär Düngungs- und Pestizideinflüsse sowie optische und akustische Störungen, die es soweit wie möglich auszuschalten gilt. Eine Abpufferung schützenswerter Flächen ist um so wichtiger, je größer die Differenz zwischen Umgebung und Bezugsfläche ist, d.h. je steiler der Gra-

dient ist. Die Bedeutung von Pufferzonen steigt auch mit Verschlechterung des Randlinien / Flächengröße-Verhältnisses an: Kleine Flächen sind aufgrund einer im Verhältnis längeren Randlinie stärker den Einflüssen aus der Umgebung ausgesetzt (Randeffect) als große Flächen. "Unter 'Pufferzonen' verstehen wir saumartig ausgebreitete Biotopzonen, die gegenüber anthropogenen oder sonstigen Außeneinflüssen eine geringere Empfindlichkeit haben als das Kerngebiet der schützenswerten Biotopbestände (meist aufgrund eines veränderten Artenbestandes mit jeweils größerer ökologischer Elastizität)" (HEYDEMANN 1986: 17).

Ziel der **Erweiterung** des Lebensraumkomplexes "Teich" (s. Kap.2.4.2, S. 116) ist die Ausdehnung des wertvollen Lebensraumangebotes und die Verbindung von Teilhabitaten in der unmittelbaren Umgebung durch extensiv genutzte Kontaktzonen. Flächen, die funktional miteinander in Beziehung stehen bzw. stehen können, sollten gesichert, optimiert oder geschaffen werden.

2.4.1 Pufferung von wertvollen Teichen

Die Pufferbedürftigkeit von wertvollen Teichen verfolgt im wesentlichen zwei Ziele:

- 1) Erstes Ziel ist, der weit verbreiteten Gefährdung und negativen Veränderung durch Eutrophierungseinflüsse entgegenzuwirken, wobei das Wasser als "Trägerelement" von herausragender Bedeutung ist. Besonders für nährstoffarme Teiche ist eine Pufferung essentiell. Bedrohte Tiere und Pflanzen sind in gleicher Weise durch Eutrophierung gefährdet bzw. profitieren von erfolgreicher Ausweisung von Pufferflächen.
- 2) Das zweite Ziel einer Abpufferung ist, die zunehmende Störung und Beunruhigung durch Besucher, Erholungsuchende etc. abzuwehren. Hiervon profitiert in erster Linie die Tierwelt, insbesondere die Vogelwelt; aber auch empfindliche Vegetationsbestände (Schlenken-, Flach- und Übergangsmoorbereiche etc.) müssen vor dem menschlichen Zutritt geschützt werden.

Wesentliche Aspekte der Pufferung von Teichen sind:

- **Abfangen von Nährstoffzuführungen**

Hier wird sich die Abpufferung nicht allein in der Ausweisung von Pufferflächen in unmittelbarer Umgebung des Teiches/Teichgebietes erschöpfen. Auch das gesamte Einzugsgebiet der zuführenden Fließgewässer ist zu berücksichtigen.

Die flächenmäßige **Dimensionierung** von Pufferflächen ist von vielen Faktoren abhängig und kann hier nicht in m² angegeben werden. Ein wichtiger Faktor ist beispielsweise das **Geländere relief**. Geht es in erster Linie um die Verhinderung von Nährstoffeintrag durch Oberflächenabfluß und laterale Sickerwasserströme aus dem Umfeld, sind vor allem die höher gelegenen Flächen als Stoffquellen von Bedeutung. Gilt es alle wertvollen Kontaktbereiche in ihrer Gesamtheit miteinzubeziehen, so sind die für sie wie-

derum relevanten Pufferflächen zu berücksichtigen, d.h. eine schmale Naßwiese im Kontakt zum Teich benötigt ihrerseits eine angemessene Pufferfläche.

Die Dimension der benötigten Pufferflächen wird auch von der Empfindlichkeit des Teich-Lebensraumes abhängen. Liegt die Qualität eines Teiches in der Ausbildung wertvoller Teichboden-Pioniervegetation, so ist eine flächenmäßige Pufferung des landwirtschaftlichen Umfeldes in der Regel nicht notwendig, es sei denn, direkte negative Einflüsse sind erkennbar. Bei störanfälligen Tierarten muß beispielsweise deren Fluchtdistanz berücksichtigt werden. Pufferflächen können gleichzeitig die Funktion der Lebensraumerweiterung übernehmen (s. Kap.2.4.2, S. 116) und umgekehrt. Sie sind dann entsprechend zu pflegen oder zu gestalten.

Untersuchungen zur Filterwirkung von Uferstreifen gegenüber Nährstoffen und Bodenmaterial in flächenhaftem Oberflächenabfluß ergaben, daß die Sedimentkonzentration auf 5 m, 10 m und 20 m breiten Uferstreifen jeweils auf ein Niveau von etwa 20% der Ausgangskonzentration reduziert wurde (FREDE et al. 1994). Dabei erwies sich die Dichte der Gras- bzw. Krautschicht als wichtiger als die Uferstreifenbreite. Während die Nitratkonzentration nur um durchschnittlich 1 % verringert wurde, konnten die Ammoniumkonzentrationen um durchschnittlich 55 % reduziert werden. Die Phosphatkonzentration wurde um durchschnittlich 42 % verringert. Diese hohe Filterwirkung setzt einen flächenhaften Übertritt des Oberflächenabflusses aus den angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen in den Uferstreifen hinein voraus.

Zur Beurteilung der Eintragsgefährdung ist deshalb die Geländemorphologie im Uferstreifen sehr genau zu betrachten. Für einen sicher möglichen flächenhaften Übertritt müssen folgende Bedingungen erfüllt sein (BACH et al. 1994):

1. die Geländeoberfläche muß weitgehend planar sein,
2. der Übergang zum Uferstreifen darf nicht durch Furchen oder Wälle gestört sein, und
3. das Gelände muß zum Gewässer hin ein Gefälle aufweisen.

Schlechte Rückhalteleistungen der Uferstreifen ergeben sich bei spärlicher Bodenbedeckung (z.B. unter dichten Busch- und Gehölzreihen) und beim Vorhandensein von lediglich punktuellen Übertrittsstellen (d.h. gerinnenartiger Abfluß im Vorfeld des Uferstreifens). Derartiger punktueller Übertritt ist nach Regenereignissen anhand von Erosionsspuren (abgelagertes Sediment, niedergedrückte Vegetation) erkennbar.

Nährstoffbefruchtetes Zulaufwasser aus größerer Entfernung (z.B. Bachwasser aus Siedlungsbereichen) sollte vorgeklärt werden, beispielsweise durch Wurzelraumsorgung. Dafür müssen im Vorfeld Teiche zur Verfügung stehen, die ausschließlich der biologischen Selbstreinigung dienen (Beispiel: Dechendorfer Weiher/ERH).

Eine wirksame Pufferung kann nur gewährleistet werden, wenn Drainageeinleitungen und das Einleiten von belastetem Grabenwasser aus landwirtschaftlichen Intensivflächen, aus Siedlungsgebieten oder aus Straßengräben etc. verhindert werden.

Schließlich ist bei Platzierung von Pufferflächen eine Abstimmung mit teichwirtschaftlichen Erfordernissen vorzunehmen. So sollte die häufige Praxis, daß Entlandungsmaterial an den Rand des Teiches geschoben und von dort aus auf den benachbarten Feldern verteilt wird, nicht in Konflikt mit den Pufferzonen treten. In der Regel sollte also auf wenigstens einer Teichseite noch Entlandungsmaterial abgelagert werden können, wenn keine anderweitige Beseitigungsmöglichkeit besteht.

• **Kontaktflächensicherung**

Die Wechselbeziehungen von Verlandungsbereichen mit dem unmittelbaren Umfeld sind für einige Tiergruppen überlebenswichtig (z.B. ist der Kontaktbereich extensive Naßwiese - Kleinseggensumpf - Großseggenried für Sumpfschrecke und Moorfrosch von großer Bedeutung) (siehe auch das Beispiel der Uferschnepfen im NSG Ziegenanger, Kap.2.1.1, S. 97). Puffer- und Erweiterungsflächen sind vor allem bei bestehendem Grünland an Teichen notwendig.

Alte Flurkarten verraten oft, daß Teiche, die heute von Ackerland umgeben sind, früher von Wiesen umgeben waren. Eine Rückführung in Extensivgrünland ist besonders bei Äckern mit hoch anstehendem Grundwasser naturschutzfachlich wünschenswert.

Kontaktflächen sind auch nötig, um Verbesserungsmaßnahmen am Teich durchführen zu können, beispielsweise die Schaffung von Flachwasserzonen, Flachufern etc. Im NSG Mohrhof wurde hierfür ein benachbarter Acker abgeschoben und als Flachufer für den Teich gestaltet.

• **Einbezug von Oberliegerteichen**

Die Abhängigkeit der Teiche untereinander ist oft sehr vielschichtig. Das reicht von der Wasserqualität der teichverbindenden Zuläufe bis zu gegenseitigen rechtlich verankerten Absprachen beim Ablassen der Teiche, damit das knappe Wasser für den Unterliegerteich zum Anstau genutzt werden kann.

Zustand und Qualität eines wertvollen Teiches sind nicht selten auch vom Zustand der Oberliegerteiche (Pufferteiche) abhängig. Das heißt: Um einen wertvollen Teich langfristig sichern zu können, sind oftmals auch Pufferteiche miteinzubeziehen. Zumindest müssen Auflagen greifen, die einer zu erwartenden Beeinträchtigung entgegenwirken (z.B. kontrollierte extensive Teichwirtschaft).

• **Erschließungsmaßnahmen**

Erschließungsmaßnahmen, wie Wegebau, sollten möglichst nicht in unmittelbarer Ufernähe erfolgen. So sind uferparallele Wege an Teichen, die für die

Vogelwelt von Bedeutung sind, in größerer Entfernung (mindestens 50 m) vom Gewässerrand zu führen (Walk- und Gaisweiher bei Dinkelsbühl als Negativbeispiel).

Viele Wasservogelarten - abgesehen von Bläßralle, Höckerschwan, auch Teichralle und andere "im Verborgenen" lebende Arten - weisen gegenüber Menschen große Fluchtdistanzen auf. Entsprechend wird der von Vögeln nutzbare Flächenanteil (Nettofläche) stets geringer als die tatsächliche Gewässerfläche sein und - bei einer empirisch belegten Annahme von ca. 100 m Fluchtdistanz - etwa folgende Größenordnung aufweisen (nach BÖHR 1981, zit. in BLAB 1993: 164):

Gewässergröße	Nettofläche für diese Vogelgruppen
20 ha	6 ha (30%)
100 ha	64 ha (62 %)

Weitere Angaben und Maßnahmen zur Pufferung sind dem Kap. 2.4 im LPK-Band II.8 "Stehende Kleingewässer" zu entnehmen. Die dort getroffenen Aussagen gelten im wesentlichen auch für die Teiche.

2.4.2 Erweiterung von wertvollen Lebensräumen an Teichen

Eine Erweiterung kann sowohl die Ausdehnung wertvoller Teichlebensräume durch Einbeziehung benachbarter Teiche bedeuten als auch angrenzende Flächen miteinschließen, die funktional mit den Teichlebensräumen in Beziehung stehen (vgl. auch [Kap.2.6](#), S. 123).

Erweiterung der Teichlebensräume

Die Ausdehnung der Pflege- und Entwicklungsbestrebungen auf benachbarte Teiche ist u.a. immer dann angebracht, wenn das Überleben wertvoller Arten oder Lebensgemeinschaften (Pflanzengesellschaften) in einem Teich allein nicht gesichert ist. Durch ein mehrfaches Habitatangebot, können lokale "Katastrophen" (anthropogener oder nicht-anthropogener Art), die einen Artbestand vernichten, wirksam überbrückt werden, da von den nicht betroffenen Teichen aus eine Wiederbesiedlung erfolgen kann. Manche Tierarten benötigen auch eine größere Fläche (z.B. als Jagdgebiet), als sie ein Teich mittlerer Größe (etwa 2 ha) bietet (z.B. Rohrweihe; vgl. BLAB 1993: 180).

Erweiterungen der Teichlebensräume sind oftmals auch aus Gründen des Artenschutzes von Pflanzen notwendig. Die Erweiterung wird sich hier besonders auf Unterliegerteiche beziehen, um durch geeignetes Management dort ähnliche Lebensräume zu schaffen, die eine Ausbreitung hoch gefährdeter Arten oder Gesellschaften des Oberliegerteiches möglich machen. Das Einbeziehen von Unterliegerteichen sollte beispielsweise bei Vorkommen von

Rote-Liste-1-Arten und bei isolierten Vorkommen von Rote-Liste-2-Arten erfolgen.

So konnten beim derzeit einzigen bekannten Teich in Bayern mit *Elatine alsinastrum* (im Lkr. ERH) im Unterliegerteich noch einige wenige weitere Exemplare dieser Art gefunden werden. Die derzeit zu intensive Bewirtschaftung des Unterliegerteiches müßte in eine extensivere umgewandelt werden, um ihn als Standort für *Elatine alsinastrum* zu erhalten und zu entwickeln.

Einbeziehung angrenzender Flächen

Viele Tierarten brauchen außer den typischen Teich-Habitaten (Wasserpflanzen, Röhricht etc.) noch weitere Teillebensräume in der Umgebung des Teiches. So benötigt etwa der Moorfrosch als Jahreslebensraum Zwischen- und Niedermoore, feuchte Wiesen oder Bruchwälder.

Die Rohrweihe geht auch über Feucht- und Streuwiesen auf Jagd; Bekassinen suchen ihre Nahrung v.a. in sumpfigen Wiesen. Oftmals ist es also schon aus Artenschutzgründen (Habitatergänzung) notwendig, die umliegenden Flächen durch extensive Nutzung in einen naturnäheren Zustand zu bringen und die funktionale Beziehung zum Teich herzustellen bzw. aufrechtzuerhalten.

Zudem hilft die bessere landschaftliche Einbindung den Inselcharakter der Teiche zu mindern. Das Zulassen oder Schaffen von allmählichen Übergängen der Vegetation fördert die Artenvielfalt und führt zu einer Wiedergewinnung von gewässertypischen naturnahen Vegetationsmustern in der Landschaft (Teich - Verlandungszone - Feuchtwiese bzw. Bruchwald; im Gegensatz zu: Teich - Acker oder Teich - Intensivgrünland). In manchen Fällen wird so auch eine teilweise Restitution der bei Anlage des Teiches vernichteten Vegetation möglich sein (z.B. im Mittelalter häufig auf Bruchwaldstandorten).

Die Einbeziehung der Umgriffsflächen kann z.B. Wiedervernässung durch Einstellen der Entwässerung, extensive Grünlandnutzung, aber auch Bruchfallenlassen und Zulassen von Gehölzsukzession beinhalten. In Einzelfällen können Gebüsch- oder Bruchwald-Initialpflanzungen vorgenommen werden. Wichtig ist in jedem Fall, die landschaftlichen Voraussetzungen zu berücksichtigen: Wiedervernässungsbemühungen werden nur in Niederungen von Erfolg gekrönt sein (vgl. auch LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen" und II.9 "Streuwiesen"). Die Erweiterung durch Bruchflächen oder Gebüsche bietet sich in Hanglagen und bewegtem Relief an.

Ein Maßstab für Mindestgrößen von Komplexen aus Vegetationseinheiten naturnaher Teiche und anderen extensiv genutzten Flächen können z.B. die Arealansprüche einiger besonders gefährdeter Vogelarten sein (siehe BLAB 1986b).

2.5 Wiederherstellung und Neuanlage

Wiederherstellung und Neuanlage sind wichtige Instrumente, um vorhandene Lebensraumpotentiale auszuschöpfen und zu reaktivieren oder regionale Defizite auszugleichen.

Im folgenden werden die Wege zur Wiederherstellung und Neuanlage ganzer Teiche (Kap.2.5.1, S. 117) und von Teillebensräumen an Teichen (Unterwasservegetation, Großseggenriede, Röhrliche etc.; Kap.2.5.2, S. 120) getrennt besprochen.

2.5.1 Wiederherstellung und Neuanlage von Teichen

Bei der Wiederherstellung von Teichen muß zunächst geklärt werden, welcher trophische Teichtyp (oligotroph bis eutroph; s. Kap. 1.3.4) angestrebt wird und aufgrund der gegebenen standörtlichen Verhältnisse überhaupt erreicht werden kann (Kap. 2.5.1.1 bis 2.5.1.3). Die Neuanlage von Teichen (Kap. 2.5.1.4, S. 119) kann sich an ehemaligen, kaum noch erkennbaren Teichstandorten orientieren oder auf geeigneten bisher teichfreien Standorten erfolgen (ggf. wasserrechtliches Genehmigungsverfahren erforderlich).

2.5.1.1 Wiederherstellung oligo-/dystropher Teiche

Der Teichtyp mit der geringsten Nährstoffverfügbarkeit läßt sich aus bestehenden nährstoffreicheren Teichen (b) oder aber aus noch erkennbaren ehemaligen Teichen (a) wiederherstellen.

a) Waldteiche über nährstoffarmem Substrat (z.B. in Nadelforsten)

Ältere topographische Karten lassen oftmals in Waldgebieten noch Teiche erkennen, die heute als solche nicht mehr existieren. Wenn diese Teichstandorte nicht aufgeforstet wurden, so sind sie doch meist mehr oder weniger stark der Gehölsukzession anheim gefallen. Oft genügt es, den Gehölzanflug zu entfernen und die durchstochenen Teichdämme zu reparieren, um mindestens einen halben Wassereinstau herbeizuführen. Während das Entfernen von Kiefern und Fichten problemlos zu bewerkstelligen ist, sind ältere Weiden und Erlen nur mit schwerem Gerät (Bagger, Raupe) dauerhaft zu entfernen. Soll das Gewässer als Amphibienlaichplatz dienen, ist das Besetzen mit Fischen unbedingt zu unterlassen. Sehr schnell werden diese Gewässer von stenöken Libellen und Amphibien besiedelt (Beispiel: Waldteich bei Bösenbechhofen/ERH; WEHR 1991).

Generell ist die Überprüfung von Waldteichen, die den topographischen Karten zu entnehmen sind, lohnend. Eine Geländebegehung ist nicht selten erfolgreich, um aufgelassene Teiche zu finden, die für den Arten- und Biotopschutz wertvoll gestaltet werden können.

Voraussetzungen für eine Restitution sind:

- Es muß eine für einen Halbstau ausreichende Wasserzufuhr zumindest zeitweise gesichert sein oder erstellt werden; Wasserschwankungen sind nicht nachteilig zu werten.
- Es muß zumindest Teilbesonnung gewährleistet sein.

In jedem Einzelfall ist jedoch zu überprüfen, ob durch den Einstau wertvolle Gesellschaften (z.B. Bruchwald, Hochmooranflüge, Flachmoore) vernichtet würden, und in solchen Fällen muß auf eine Wiederherstellung verzichtet werden.

Trockengefallene Teiche, die im Laufe der Zeit mit Sträuchern und (auch älteren) Bäumen zugewachsen sind und an einer Stelle noch Restvorkommen wertvoller Vegetationseinheiten (z.B. Moorflächen) besitzen, müssen nicht nur entholzt und von den Wurzelstöcken befreit, sondern auch oberflächlich entlandet werden.

Das Abschieben und Entfernen des humosen Oberbodens bis auf das ursprüngliche Teichbodenniveau ist insofern wichtig, als hier oft noch das Samenpotential des ehemaligen Teichbodens schlummert. Dies zeigt das Beispiel der Wiederherstellung eines Teiches bei Ailersbach/ERH, der mit bis zu 40 Jahre alten Bäumen bewachsen war: Nach Rodung, Wurzelstockentfernung und Abschieben des Oberbodens bis auf das ursprüngliche Teichbodenniveau keimten wieder Arten, die dort lange verschollen waren, darunter mehrere Rote-Liste-1-Arten (*Scutellaria minor*, *Gnaphalium luteo-album*, *Juncus tenageia*).

b) Wiederherstellung oligotropher Teiche aus nährstoff-angereicherten (mesotrophen) Teichen

Im wesentlichen sind drei Maßnahmen geeignet, einen Nährstoffentzug (Detrophierung) durchzuführen:

- 1) Biomassenentzug durch Mahd nicht gefährdeter Pflanzenbestände (vgl. auch WITTIG 1980). Damit sind in erster Linie Röhrlichbestände gemeint, aber auch submerse Vegetationsbestände, Schwimmblattvegetation und Großseggenbestände können davon betroffen sein, wenn sie zur Vorherrschaft gelangt sind. Ein Entfernen des Mähgutes ist unerlässlich.
- 2) Vorsichtiges Entschlammten des Gewässerbodens. Zwei Methoden stehen hier zur Verfügung:
 - Bei größeren wasserreichen Gewässern mit entsprechenden Umfeldbedingungen können Saugbagger eingesetzt werden.
 - In der Praxis erfolgt häufiger der Einsatz von Raupen und Baggern.

In beiden Fällen ist das Entlandungsmaterial aus dem Gebiet zu entfernen, um ein erneutes Einschwemmen von Nährstoffen zu verhindern.

- 3) Extensive Bewirtschaftung mit Besatzdichten, die das Doppelte des Naturzuwachses erreichen lassen (etwa in Verbindung mit mäßiger Getreidezufütterung). Durch die jährliche Fischernte kommt es dann zu einer negativen Phosphorbilanz. Der Erfolg dieser Maßnahme hängt stark von der Einhaltung der Vorgaben ab und sollte

durch wasserchemische Analysen überprüft werden. Insbesondere die Gefahr der organischen Belastung durch nicht gefressenes Futter sollte nicht unbeachtet bleiben.

Bei allen Eingriffen muß durch Studien im Vorfeld fachlich geklärt sein, ob tatsächlich die Bedingungen für einen oligotrophen Teichtyp noch gegeben sind. Alte Hinweise auf Zeigerarten (z.B. *Littorella uniflora*, *Pilularia globulifera*) können derartige Eingriffe (u. U. nach Art. 6d BayNatSchG erlaubnispflichtig) rechtfertigen.

Die Entlandungsmaßnahmen sollten sich auf nicht gefährdete Vegetationseinheiten (s.o.) beschränken. Welchen Stellenwert die Entschlammung von oligotrophen Gewässern hat, ist den Äußerungen von BLAB (1986b) zu entnehmen:

"Selbst dann, wenn keine Anzeichen von Eutrophierung und (oder) Verlandung sichtbar sind, müssen die Gewässer entschlammt werden, sobald größere Teile des Bodens bedeckt sind. Zahlreiche gefährdete Pflanzenarten (z.B. *Littorella uniflora*, ...*Pilularia globulifera*) halten sich nämlich nicht auf schlammigem Untergrund." Eine Tatsache, die vielfach belegt werden kann (FRANKE, MEYER, SCHOLL mündl.).

Zum Erhalt des erreichten oligotrophen Zustands ist nur eine geringe Folgepflege notwendig, da auf nährstoffarmem Substrat die Sukzession relativ langsam abläuft. Wichtig ist aber eine angepaßte, d.h. nur geringe fischereiliche Nutzung (ggf. ein Verzicht darauf).

2.5.1.2 Wiederherstellung mesotropher Teiche

a) Rückführung von eutrophierten Teichen zu mesotrophen Teichen

Der größte Teil der Teiche ist ursprünglich als mesotroph zu bezeichnen. Erst durch Alterung, Nutzung und Umfeldeinflüsse sind viele Teiche eutrophiert (vgl. Kap.2.1.1, S. 97).

Für den Erfolg der Wiederherstellung ist die Vorauswahl entscheidend; geeignet sind Teiche mit folgenden Voraussetzungen:

- Teiche, die vom Umfeld wenig oder nicht nährstoffbeeinflusst sind;
- Teiche über nährstoffarmem Substrat (z.B. Sand);
- Teiche mit interessanten Kontaktflächen (z.B. Naßwiesen);
- Teiche in abgeschiedener Lage (also nicht an befahrenen Straßen etc.);
- Teiche, die nach älteren Angaben (Literatur) bemerkenswerte Artengarnituren besaßen.

Die Voraussetzungen sind umso günstiger, je mehr dieser Eigenschaften erfüllt sind. Der erste und der zweite Punkt sind unabdingbar.

Als nächster Schritt ist die Verschlammung des Teichbodens zu prüfen. Bei stärkerer Verschlammung (über 5 cm Festschlamm) ist zumindest eine 50%ige Teilentlandung notwendig.

Als letzter Schritt ist eine angepaßte, i.d.R. extensive Teichwirtschaft zu praktizieren. Orientierungshilfe aus der Bandbreite der extensiven Teichwirtschaft (vgl. Kap. 2.1.1) ist der klare Wasserkörper im Frühjahr. Geringer Fischbesatz und ein möglichst spätes Besetzen der Teiche sind Garantien dafür. Auch wenn in den ersten Jahren ein verstärktes Algenwachstum zu beobachten ist, wird sich rasch eine Unterwasservegetation einstellen und ausbreiten. Als Folgepflege ist die Unterwassermahd auf Teilflächen ausreichend und zur Abschöpfung von Nährstoffen geeignet.

Beispiel:

Die Überführung von weitgehend vegetationsfreien und mäßig intensiv genutzten Fischteichen (mit trübem Wasserkörper, hohem Fischbesatz) in einen naturschutzfachlich wertvollen mesotrophen Teichtyp mit besonderem Arteninventar gelang an zwei Teichen im Freilandmuseum der Oberpfalz. Beide Teiche ließ man im Herbst ab (wegen Reparaturarbeiten) und über Winter ausfrieren. In einem Fall wurde der Wasserstand auf etwa das halbe Niveau gesenkt und der Teich nicht mit Fischen besetzt. Im anderen Fall wurde voll angestaut und mit einer geringen Zahl von K₂-Karpfen besetzt (ca. 150 K₂/ha). In dem klaren bzw. halbklaaren Wasser setzte während des Jahres eine Vegetationsentwicklung mit einer Reihe von Indikatorarten mesotropher Gewässer ein. Seltene Armeleuchteralgen, verschollen geglaubte Laichkräuter und Initialröhrichtbestände siedelten neu, wobei sich der fischfreie Teich noch eindrucksvoller entwickelte als der schwach mit Fischen besetzte zweite Teich. Diese Beispiele belegen ein weiteres Mal, daß in alten Teichanlagen oft noch autochthones Samenpotential zum Keimen gebracht werden kann.

b) Wiederherstellung mesotropher Teiche aus trockenengefallenen Teichen

Voruntersuchungen müssen klären, ob die Wasserzufuhr noch gewährleistet ist oder gegebenenfalls durch geeignete Maßnahmen sichergestellt werden kann. Der Wasserverlust kann beispielsweise auch durch Verletzung einer wasserstauenden Bodenschicht hervorgerufen worden sein, die es zu reparieren gilt. Trockenengefallene Teiche, besonders wenn sie verschlammte sind, werden rasch von Pionierarten mit hoher Biomasseproduktion besiedelt (z.B. *Typha latifolia*-Röhricht).

Die Entlandung aller tiefer gelegenen Bereiche des Teiches (Zentral- und Ablaufbereich) ist als erster Schritt notwendig, um später wieder eine Freiwasserfläche zu erhalten, in der sich eine Unterwasservegetation entwickeln kann (Beispiel: Brunensee/ERH). Da sich häufig Vegetationsbestände gem. der Anlage zu Art. 6d (1) BayNatSchG entwickelt haben, ist der Eingriff ggf. erlaubnispflichtig.

Aufwand

Abgesehen von eventuell notwendigen Vormaßnahmen (z.B. zur Wassersicherung) und der anfallenden Materialmenge, die in der Regel abgefahren werden sollte, ist der finanzielle Aufwand meist vertretbar

und wird sich im wesentlichen auf die Teichräumung beschränken.

Entwicklungsdauer

Die generell schnelle Entwicklungsgeschwindigkeit der Vegetation an Gewässern verwandelt einen ausgeschobenen Teich innerhalb einer oder weniger Vegetationsperioden in einen funktionsbezogenen Lebensraum (z.B. auch für Wasservögel).

2.5.1.3 Wiederherstellung eutropher Teiche

Angesichts der steigenden Zahl hypertrophierter Teiche ist die Rückführung von hypertrophen Teichen zu eutrophen Teichen heute ein ernst zu nehmendes Anliegen. Freilich sind Nährstoffeinträge über Düngestäube, belastetes Zulaufwasser und mit dem Regen (Stickstoff) nicht am Teich selbst zu verhindern. Auch wenn diese negativen Umfeldbedingungen kurzfristig nicht geändert werden können, so sind doch einige grundsätzliche Möglichkeiten einer Verbesserung gegeben.

1. Entschlammn

Im ersten Schritt muß die im Bodenschlamm vorhandenen Eutrophierungslast vergangener Jahre entfernt werden.

2. Winterliches Trockenlegen und Ausfrieren

Ziel ist es, künftig zumindest die Winter- und Frühjahrseinschwemmungen von nährstoffbelastetem Wasser zu verhindern. Vorher ist zu prüfen, ob dadurch gravierende Nachteile für bedrohte Tier- und Pflanzengruppen bestehen. Dies wird bei hypertrophierten Teichen meist nicht der Fall sein. Auch Wasserhaushaltsbelange sind zu prüfen.

2.5.1.4 Neuanlage von Teichen

Teichanlagen sind nach Wasserrecht und ggf. auch nach Naturschutzrecht gestattungspflichtig. Ob die erforderliche Gestattung erteilt werden kann, hängt von den Umständen des Einzelfalls, insbesondere dem naturschutzfachlichen Wert der beanspruchten Fläche ab.

Die Neuanlage eines Teiches wird i.d.R. einen Eingriff im Sinne von Art. 6 Abs. 1 BayNatSchG darstellen, da durch die baulichen Maßnahmen die Nutzung von Grundflächen verändert wird. Dadurch kann sowohl die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts als auch das Landschaftsbild dauerhaft verändert werden. Dies gilt auch, wenn die Neuanlage des Teiches der fischereiwirtschaftlichen Bodennutzung dient.

Soll die Teichanlage in besonders wertvollen Naß- und Feuchtflecken oder Trockenstandorten (6-d-Flächen) erfolgen, ist eine Erlaubnis nach Art. 6d Abs. 1 Satz 1 BayNatSchG erforderlich.

Ist die Neuanlage innerhalb eines Gebietes geplant, das durch eine Schutzgebietsverordnung (z.B. Naturschutzgebietsverordnung) geschützt ist, bedarf die Teichneuanlage i.d.R. ferner einer Gestattung nach der Schutzgebietsverordnung. Als Neuanlage muß auch die nach längerer Zeit der Nichtnutzung und Verlandung betriebene Wiederherstellung des

früheren Zustandes behandelt werden. Im Gegensatz hierzu stellt die Instandsetzung eines verlandeten Teiches, der laufend fischereiwirtschaftlich genutzt wird, i.d.R. keinen Eingriff im Sinne von Art. 6 Abs. 1 BayNatSchG dar. Die Maßnahme kann jedoch - wie die Neuanlage - einer Gestattung nach Art. 6d Abs. 1 Satz 1 BayNatSchG bzw. einer Schutzgebietsverordnung bedürfen.

Gründe, die Neuanlage von Teichen zu verwehren, können nach Maßgabe der örtlichen Verhältnisse z.B. sein:

- **Verlust wertvoller Lebensräume**

Die Neuanlage von Teichen an Standorten naturschutzfachlich wertvoller Lebensräume ist unbedingt zu unterlassen. In der bisherigen Praxis wurde hierauf oftmals keine Rücksicht genommen: Bei Untersuchungen von 63 Teichanlagen im Donau-Isar-Hügelland lagen 62 Teiche im direkten Bereich der Quellgebiete oder in unmittelbarer Nähe (BOLENDER 1976). Entsprechend groß waren die Verluste der ursprünglichen Quellbereichs-Lebensräume.

- **Beeinträchtigung speisender oder nachgeordneter Gewässer**

Die Neuanlage insbesondere von Forellenteichen an kleinen Fließgewässern ist aus naturschutzfachlicher Sicht abzulehnen, falls die Beeinträchtigung oder der Verlust von bestehenden wertvollen naturnahen Lebensräumen damit verbunden ist (vgl. ABSP-Landkreisband Freising).

Beispiele: Im Landkreis Forchheim wurde ein Teich im Kalkflachmoor bei Moritz angelegt. Forellenteiche im Quellgebiet bei Baad sind für den Rückgang des Flußkrebses bachabwärts verantwortlich (MOHR mündl.).

Keine Neuanlage von Fischteichen wird auch in den Landkreisen Unterallgäu und Haßberge gefordert (ABSP), da u.a. zuviel Wasser aus kleinen Fließgewässern entnommen wird und diese in ihrer ökologischen Qualität gemindert werden.

- **Wasserknappheit**

Auch aus Gründen der Wasserknappheit können Neuanlagen versagt werden (z.B. im Aischgrund). Das Zurückpumpen von Wasser zur Behebung von Wasserknappheit wird im Landkreis Erlangen-Höchstadt nicht akzeptiert.

- **Wasserqualität**

In der Oberpfalz werden für neue Teichgenehmigungsverfahren Gewässergütegutachten verlangt. In den Gebieten kristalliner Gebirgswässer mit niedrigen pH-Werten werden keine Genehmigungen erteilt.

Wird die Teichneuanlage gestattet, können nach Art. 6a II, 6a III BayNatSchG Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden.

Teichanlage auf ehemaligen Teichstandorten

Die Anlage von Teichen bietet sich zunächst auf kaum mehr erkennbaren ehemaligen Teichstandorten

ten an (quasi Neuanlage). Einziges Erkennungsmerkmal im Gelände sind oft nur noch die Abgrenzungen durch das Geländere relief (Damm). Diese Voraussetzungen sind relativ oft gegeben, vor allem in Waldgebieten, wo Täler mit ehemaligen Teichanlagen mit Fichten und anderen Gehölzen aufgeforstet wurden. Die Neuanlage derartiger Waldteiche ist vielfach erprobt und von raschem Erfolg gekrönt (z.B. Forstamt Ebrach, Forstamt Forchheim/Ösdorf etc.). Dokumentationen liegen auch von Naturschutzverbänden (BN) vor. Sie alle belegen die rasche Besiedlung von biotopspezifischen Arten, die ohne Bepflanzung stattfand. Es ist allerdings bislang nicht gelungen, daß sich in Bayern seltene teichspezifische Pflanzen dort ausgebreitet hätten. Dies gilt für viele Laichkräuter ebenso wie für Arten der Strandlingsgesellschaften. Derzeit ist noch nicht abschätzbar, ob für eine entsprechende Besiedlung die Zeitspanne noch zu kurz ist, ob die isolierte Lage der Teiche dies nicht ermöglicht oder ob vielleicht das Fehlen traditioneller Teichbewirtschaftung mit ihren Maßnahmen und Rhythmen ausschlaggebend ist.

Anlage auf bisher teichfreien Standorten

Generell ist im Vorfeld von Neuanlagen zu prüfen, ob der vorgesehene Standort geeignet ist, d.h. ob es sich aus Naturschutzgründen um unbedenkliche Flächen handelt.

Obwohl ein Teich - sofern er naturverträglich bewirtschaftet wird - im allgemeinen die Landschaft und den Naturhaushalt bereichert, so ist es doch nicht im Sinne der Erhaltung naturraumtypischer Landschaftsbilder, wenn nun allerorten Teiche angelegt würden, quasi als "Naturschutz-Maßnahme", die auf keinen Fall falsch sein kann. Hier (wie auch bei den "klassischen" Artenschutz-Tümpeln) sind Zurückhaltung und Sensibilität für die Landschaft und ihre Geschichte gefragt.

Neuanlagen von Teichen entstehen meist aus ökonomischen Gründen, wobei Wassertiefe und Dammgestaltung auf optimale Fischproduktion ausgerichtet sind.

Bei der Genehmigung (ggf. unter Auflagen zur Errichtung und Gestaltung) und beim Betrieb sollten daneben auch die Naturschutz-Belange angemessen berücksichtigt werden.

Neuanlagen von Teichen werden in neuerer Zeit auch innerhalb von Verfahren der ländlichen Entwicklung geschaffen. So wurde im Talraum der Ebrach bei Pommersfelden/BA ein mehrere Hektar großer Teich mit Flachwasserbereich, Buchten, Inseln etc angelegt.

Dieses Pilotprojekt blieb für den Naturschutz nach anfänglich positiver Entwicklung wenig erfolgreich, weil die vorgenommene Aufteilung in Ruhezone für Naturschutz und Angelzonen etc. bei dieser Größenordnung vor Ort nicht bzw. zu wenig respektiert wird.

2.5.2 Wiederherstellung und Neuanlage teichspezifischer Biotoptypen

An bereits existierenden Teichen kann es sinnvoll sein, die vorhandene Vegetationsausstattung durch weitere Teillebensräume zu ergänzen. Bei bislang hochintensiv bewirtschafteten Teichen müssen meist überhaupt erst Makrophyten-Bestände etabliert werden (bzw. sich etablieren).

Nachfolgend werden für jeden der Teillebensräume an Teichen Wege zur Wiederherstellung, Erfüllungsgrad der Wiederherstellung und eine Bewertung über den Grad der Schwierigkeit (ob die Verwirklichung leicht, schwierig oder äußerst problematisch ist) angegeben.

• Unterwasser- und Schwimmblattvegetation

Folgende Rahmenbedingungen müssen erfüllt sein bzw. sind zu schaffen:

- mindestens teilweise Besonnung;
- mindestens im Frühjahr bis Frühsommer klarer Wasserkörper (d.h. ohne oder mit angepaßtem geringem Fischbesatz);
- schlammfreier bis schlammarmer Teichboden;
- i.d.R. ganzjähriger Wassereinstau, besonders für Seerosen; viele Laichkräuter vertragen allerdings winterliches Ausfrieren;
- Verzicht auf Kalkung.

Beispiel 1:

Die Wiederherstellung einer wertvollen Unterwasservegetation gelang im Landkreis Erlangen-Höchst durch Einstau eines seit längerem brachgefallenen aber gehölzfreien Teiches am Waldrand (mit nährstoffarmen Umfeldbedingungen). Die Teichbewirtschaftung wurde hier aufgrund unsicherer Wasserverhältnisse aufgegeben. Durch ganzjähriges gezieltes Wassersammeln (ohne herbstliches Ablassen) konnte erreicht werden, daß der Teich auch im Sommer weitgehend geflutet war. So kam es, daß sich nach einem Jahr eine reiche Unterwasservegetation mit vielen Rote-Liste-Arten eingestellt hat. Bezeichnenderweise entstanden große Bestände des Gras-Laichkrautes (*Potamogeton gramineus*), einer Art, die früher in den nährstoffarmen Teichen des Aischgrundes weitverbreitet war (vgl. FISCHER 1907) und heute zu den Seltenheiten zählt (Rote-Liste-2-Art). Ein Beweis, daß alte Teichböden oft noch ungeahnte Schätze an Samen beherbergen, die nur gehoben werden müssen.

Beispiel 2:

Auch die Wiederherstellung von wertvollen Unterwasservegetationen aus bereits fischereilich intensivierte Teichen ist möglich. Die Erfolgchancen steigen, je kürzer die Teichintensivierung zurückliegt. Bei länger zurückliegender Teichintensivierung (mehr als zehn Jahre) wird eine oberflächliche Entschlammung notwendig sein. Das Beispiel einer Wiederherstellungsmaßnahme an einem Teich bei Bösenbechhofen/ERH zeigte, daß nach drei Jahren intensiver Fischhaltung (mit Kalkung, Fütterung etc.) bereits die Eutrophierung so zunahm, daß nach einer verfügbaren Bewirtschaftungseinschränkung es wieder zu einer explosionsartigen Vegetationsent-

wicklung kam (allerdings auch mit vielen Eutrophierungs-Indikatorarten). Zur Abschöpfung der Biomasse ist eine Unterwassermahd notwendig geworden. Eine Wiederherstellung des früheren nährstoffarmen Zustandes wird hier noch einige Jahre in Anspruch nehmen.

Aufwand

Bei geeigneten Objekten ist der (finanzielle und technische) Aufwand unbedingt vertretbar. Die Zustimmung des Eigentümers ist erforderlich und zu regeln.

Entwicklungsdauer

Die Entwicklungsgeschwindigkeit von Unterwasservegetation ist oft enorm schnell und kann in einer Vegetationsperiode erfolgen (siehe Beispiel 1). Die qualitative Entwicklungsdauer (bis sich die gewünschte oligotrophente Vegetation wieder einstellt) ist von der Ausgangssituation abhängig.

Erfüllungsgrad und Bewertung

Der Erfüllungsgrad wird bei entsprechender Objektwahl groß sein, eventuell auch die Erwartungen übertreffen und u.U. sogar für Überraschungen sorgen.

Die Wiederherstellung von Schwimmblattvegetation ist weit schwieriger als die der Unterwasservegetation und davon abhängig, ob noch keimfähige Samen oder Sproßreste im Teichboden vorhanden sind. Die Wiederherstellung des letzten bayerischen Wassernuß-Bestandes im Klosterteich bei Scheyern/PAF gelang durch Detrophierungsmaßnahmen und Bepflügen des Teichbodens, wodurch keimungsfähige "Nüsse" an die Oberfläche befördert wurden (STEINHAUSER 1988).

Die Neuanlage von Schwimmblattvegetationsbeständen durch Einpflanzen von Rhizomen in geeignete Gewässer ist erfolgreich (bedarf der Zustimmung der Naturschutzbehörden und sollte nur in Ausnahmefällen durchgeführt werden). Im Freilandmuseum der Oberpfalz ist derzeit der Aufbau von Schwimmblattvegetationsbeständen (*Nymphaea*, *Trapa*) in Arbeit.

• **Großseggenriede**

Standörtliche Voraussetzungen müssen gegeben sein bzw. geschaffen werden: stau- bis wechsellasse Standorte; Wiedervernässung durch Bodenabtrag möglich.

Beispiel:

Wiederherstellung von Großseggenriedern aus Röhrichten

Es kommen hier wechsellasse Röhrichtbereiche in Frage, die im Unterwuchs noch vereinzelt Großseggen besitzen (z.B. *Carex gracilis*).

Jährliche Herbst/Wintermahd führt zur Schwächung des Schilfes und zu Konkurrenzvorteilen bei den Seggen. In stark verschilften Abschnitten beschleunigt eine anfangs zweimalige Mahd pro Jahr (Hochsommer/Winter) das Zurückdrängen des Schilfes.

Beispiel:

Wiederherstellung von Großseggenriedern aus Feucht- und Naßgebüsch (Weiden, Erlen)

Es handelt sich dabei in der Regel um ehemals offene Flächen, die bereits verbuscht sind. Bodennahe Gehölzentfernung mit nachfolgender jährlicher Herbstmahd, die später nur noch alle drei Jahre erforderlich ist, führt zum Erfolg (z.B. NSG Mohrhof).

Beispiel:

Neuanlage von Großseggenriedern

Wenn die standörtlichen Voraussetzungen (Flachwasser, Wasserschwankungsbereiche, arme bis mäßig nährstoffreiche Böden) geschaffen sind, sind zwei Wege der Ansiedlung von Großseggenriedern möglich:

1) Zulassen der Sukzession mit anfangs jährlich ein- bis zweimaliger Mahd.

Entwicklungsdauer: je nach Einwanderungsmöglichkeiten aus dem Umfeld, bei ausläufer-treibenden Arten schneller als bei Horstseggen (ca. zehn Jahre und mehr).

2) Einbringen von Initialpflanzen

Dies ist grundsätzlich nur in Absprache mit der zuständigen Naturschutzbehörde zu unternehmen. Es müssen aus Arten- und Biotopschutzgründen bei der Entnahme aus natürlichen Standorten sehr strenge Maßstäbe angelegt werden.

Die Methode mag umstritten sein, ist aber in Regionen mit geringen Einwanderungschancen von Großseggenarten derzeit die einzige Möglichkeit, um Zerstörungen von Großseggenriedern aus früheren Zeiten wenigstens teilweise "auszugleichen".

Es genügen sehr kleine Mengen an standortgerechten Großseggen, die im Frühjahr ausgebracht werden. Zur Initialpflanzung reicht es aus, wenn eine Teilfläche (ca. 1/3 der Gesamtfläche) auf max. 5% der Fläche geimpft wird. Das Einbringen soll nur auf Seggen beschränkt bleiben, mit dem beim Entnehmen unvermeidlichen "unsichtbaren" Pflanzenbewerk. Der schnelle Erfolg trifft in erster Linie für ausläufer-treibende Arten zu. Horstbildende Arten breiten sich deutlich langsamer aus. Auch früher wurden zur Uferbefestigung an Teichen von Teichbauern Großseggenhorste verpflanzt (in Mittel- und Oberfranken meist *Carex elata*).

Aufwand

Der Aufwand ist bei gegebenen Voraussetzungen relativ gering. Die Rückführung aus Röhricht und Gebüsch ist mit herkömmlichen landwirtschaftlichen Maschinen zu bewerkstelligen, ebenso die Folgepflege (Mahd). Die Errichtung von Neuanlagen ist ebenfalls mit geringem Aufwand möglich. Erfahrungen wurden mit sehr ermutigenden Anfangserfolgen bereits im Freilandmuseum der Oberpfalz gesammelt.

Entwicklungsdauer

Die Entwicklungsdauer des floristischen Inventares wird ca. 10 - 30 Jahre dauern, bei Initialpflanzungen ist die Ausbildung von großseggenähnlichen Be-

ständen nach 5 - 10 Jahren zu erwarten. Die faunistische Besiedlung wird je nach Umfeld unterschiedlich rasch erfolgen. Mobile Arten (Libellen usw.) werden in kürzester Zeit den neugeschaffenen Lebensraum annehmen.

• Röhrichte

Die Wiederherstellung bzw. Neuanlage von Röhrichten ist relativ schnell und leicht durchführbar, wenn folgende Rahmenbedingungen erfüllt bzw. geschaffen worden sind:

- Flachwasserbereich;
- wechselnder Wasserstand.

Das Einbringen von Röhrichtarten auf diesen Flächen sollte in der Regel unterbleiben, da eine natürliche Besiedlung erfolgen wird (speziell bei Arten der Wechselwasserröhrichte). Manche Röhrichtarten sind aus klimatischen Gründen bei uns nicht befähigt, sich über Samen fortzupflanzen (z.B. Schilf, Kalmus). Hier ist eine Ausbreitung nur über Rhizome möglich. Die Initialpflanzung ist deshalb bei Röhrichten eher vonnöten als bei den sich im allgemeinen gut selbstverbreitenden Wasserpflanzen. Dennoch sollten sie nur in Ausnahmefällen angesalbt werden, wenn aus wichtigen Gründen nicht auf die Selbstansiedlung gewartet werden kann (z.B. Uferschutz, Konkurrenzvorteile).

• Strandlingsgesellschaften

Die Wiederherstellung von Lebensräumen mit amphibischer Litoralvegetation (Strandlingsgesellschaften) wird in der Regel nur an Teichen gelingen, wo historische Nachweise existieren und keine gravierenden Veränderungen stattgefunden haben (häufiges Entlanden mit Vertiefung des Teichbodenniveaus, langjährige intensive Teichbewirtschaftung). Folgende Rahmenbedingungen müssen geschaffen werden:

- schlammfreier Untergrund;
- schwankender Wasserstand;
- Nährstoffarmut;
- klarer Wasserkörper.

Beispiel:

Eine erfolgreiche Wiederherstellung eines Teiches mit ehemaliger Litoralvegetation (Pillenfarn u.a.) gelang im NSG Mohrhof/ERG. Durch Verlandungsprozesse und Eutrophierung war der Teichboden verschlammte, Kleinröhrichtarten und nährstoffzeigende Wasserpflanzen (*Elodea canadensis*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton pectinatus*) hatten sich eingestellt.

Die Kombination zweier Maßnahmen führte zum Erfolg. Das großflächige Keimen des seit acht Jahren dort verschollenen Pillenfarnes gab der Aktion recht.

- 1. Maßnahme: Flaches Abschieben des Teichschlammes nach einer Abtrocknungsphase im Spätherbst (auch bei Frostboden möglich).
- 2. Maßnahme: Anschließende Trocken- und Frostphase des abgeschobenen Teichbodens.

Die Frostphase (Ausfrieren) diente dazu, die frostempfindliche Wasserpest zu dezimieren. Die Litoralvegetation dagegen ist frostunempfindlich (wird eventuell sogar gefördert). Bis zum zeitigen Frühjahr war der Teich langsam wieder bis zur vollen Höhe angestaut (ohne Fischbesatz). Ein flaches Überstauen, was sicher eher den Bedürfnissen der Litoralvegetation entspräche, ist bei bereits nährstoffangereicherten Teichen nicht günstig, weil dann zu rasch eine Wiederbesiedlung mit Kleinröhrichten einsetzt. Nach der Hauptvegetationsperiode wurde der Teich im September wieder abgelassen, um einerseits die für die Litoralvegetation wichtige terrestrische Phase zu gewährleisten und andererseits sicherzustellen, daß die offenen Flächen nicht sofort wieder mit Spontanvegetation besiedelt werden, was beispielsweise bei sommerlichem Trockenfallen der Fall gewesen wäre. Die Trockenphase wurde bis zur ersten längeren Frostphase belassen. Entscheidend für die Litoralvegetation ist, daß immer wieder frische Rohböden zur Verfügung gestellt werden. Dies kann durch oberflächliches Pflügen und bei der Folgepflege von Teilflächen geschehen.

Aufwand

Sowohl der finanzielle als auch der organisatorische und personelle Aufwand ist relativ gering. Die Aktion sollte mit einem versierten Raupenführer und unter ständiger Kontrolle erfolgen. Je nach anfallender Materialmenge und den Geländebedingungen ist ein Abtransport des Teichschlammes nötig oder nicht. Auch die Anlandung des Materials an eine Teichdammseite ist möglich (nach fachlicher Beurteilung).

Entwicklungsdauer

Die Erfolge sind bereits nach ein bis zwei Jahren erkennbar.

Erfüllungsgrad und Bewertung

Bei entsprechender Vorkenntnis und Objektwahl ist mit einem nahezu optimalen Erfüllungsgrad zu rechnen. Diese Maßnahmen sollten stärker genutzt werden als bisher. Die Effizienzbilanz liegt hier höher als beispielsweise bei der Anlage von Tümpeln.

• Flach- und Übergangsmoore in Teichen (Teichmoore)

Die Wiederherstellung von Flach- und Übergangsmooren kann u.U. bei der Wiederherstellung von oligotrophen und dystrophen Teichen eingeleitet werden.

Im Zuge von Entlandungsmaßnahmen mit nachfolgender intensivierter Teichnutzung sind viele moorige Verlandungszonen verschwunden. Die Rückführung ist um so leichter möglich, je kürzer die Umstellungsphase zurückliegt. Hier genügt es oft

- die fischereiliche Nutzung einzustellen oder auf das Vormaß zu reduzieren;
- den Wasserstand so weit zu senken, daß wieder Flachwasserbereiche am Ufer entstehen.

Bei länger zurückliegenden Umstellungen wird als Erstmaßnahme eine erneute "Entlandung" im Sinne

einer Entschlammung notwendig sein (siehe auch [Kap.2.5.1.1](#), S. 117).

Aufwand

Der organisatorische und finanzielle Aufwand der Maßnahmen ist relativ leicht realisierbar. Fraglich ist dagegen oft die Zustimmung des Eigentümers, wobei die Möglichkeiten von Entschädigungen oder die Einbindung in Extensivierungsprogramme zu nutzen sind.

Entwicklungsdauer

Bereits nach wenigen (ein bis fünf) Jahren können wertvolle Vorstadien einer zukünftigen Moorentwicklung einsetzen, die nach ca. 20 Jahren abgeschlossen sein wird. Diese Zahlen beruhen auf Beobachtungen an Waldteichen (Schübelsweiher) im Markwald/ERH. Die Verlandungsreihe dystropher, stehender Gewässer läuft wieder von vorne ab.

Erfüllungsgrad und Bewertung

Im Prinzip läuft durch diese Maßnahme die natürliche Entwicklung (Verlandungsreihe) erneut ab. Aus vegetationskundlicher Sicht ist mit einem hohen Erfüllungsgrad zu rechnen. Das faunistische Arteninventar, wobei stenöke Arten von besonderer Bedeutung sind, wird sich je nach Ausgangssituation, Vernetzungsgrad - mit der Möglichkeit der Einwanderung - unterschiedlich schnell einstellen oder auch ausbleiben.

2.5.3 Erfüllungsgrad der Wiederherstellung und Neuanlage von Teichen

Die Wiederherstellung und Neuanlage von Teichen mit hoher Biotopqualität hat gute Erfolgsaussichten unter folgenden Konstellationen:

- bei geringem Aufwand und geringer Entwicklungsdauer
Erfolgversprechende Maßnahmen sind z.B.:
 - Wiedereinstau ehemaliger Waldteiche
 - Rückführung von durch intensive Teichwirtschaft eutrophierten Teichen in mesotrophe Teiche bei günstigen Umfeldbedingungen
- bei mäßigem Aufwand und kurzer bis mittelfristiger Entwicklungsdauer
Lohnende Projekte sind:
 - Wiederherstellung ehemaliger Teiche im Grundwasserbereich;
 - Rückführung von hypertrophen Teichen zu eutrophen Teichen.

Die Rückführung um eine Trophiestufe ist normalerweise durch die oben geschilderten Möglichkeiten durchführbar. Eine zweistufige Rückführung (z.B. von hypertroph zu mesotroph) wird, wenn überhaupt, nur langfristig und unter entsprechend großem Aufwand möglich sein - selbst dann, wenn die Eutrophierungsquelle beseitigt ist.

2.5.4 Bewertung

Wiederherstellung und Neuanlage sind gerade bei Teichen keine gleichwertigen Instrumente des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Sie sollten

nur unter den jeweiligen spezifischen Voraussetzungen zum Einsatz kommen.

Wiederherstellung muß dabei in den Bemühungen den Vorrang haben. Gründe hierfür sind:

- Zur Sicherung spezieller Arten (Raritäten) ist man auf bestehende Teiche angewiesen, da
 - das Samenpotential im Untergrund/ Schlamm alter Teiche reaktiviert werden kann (z.B. Beutelsdorfer Teich/ERH);
 - sich multifaktorielle Bedingungen derzeit nicht künstlich herstellen lassen (z.B. *Littorella*-Teiche etc.).
- Alte Teichanlagen (z.B. im Wald) eignen sich sehr gut zur Wiederherstellung und entsprechen auch der historischen Landschaftsgestalt.

Die Erfolge im Hinblick auf Wiederherstellung und Rückführung sind sowohl floristisch wie faunistisch gegeben.

Neuanlagen sind nur dann sinnvoll,

- wenn keine Chancen der Wiederherstellung gegeben sind;
- wenn eine Abwägung der Gewinn/Verlust-Bilanz vorliegt;
- wenn die Voraussetzungen (Standort und Umfeld) erfolversprechend sind.

Negativ sind beispielsweise Teiche (Tümpel) als Ausgleichsbiotope in unmittelbarer Nachbarschaft von Straßen, die Todesfallen für Amphibien darstellen.

2.6 Vernetzung

Ziel der Vernetzung von Lebensräumen ist es, den Arten- und Individuenaustausch zwischen isolierten Beständen des Lebensraumtyps wiederherzustellen (vgl. HEYDEMANN 1986). Stillgewässer sind dabei Biotope mit von Natur aus stark inselartigem Charakter (vgl. Kap. 2.6 im LPK-Bd. II.8 "Stehende Kleingewässer"). Und sie sind - verglichen mit anderen Biotoptypen, z.B. auch Fließgewässern - infolge der Tendenz zur Verlandung relativ ephemere, d.h. kurzlebig. Typische Stillgewässerarten haben deshalb bestimmte Anpassungen und Strategien entwickelt, um neue Gewässer rasch zu besiedeln. Dennoch sind große Unterschiede in der Ausbreitungsfähigkeit der verschiedenen Arten oder Artengruppen festzustellen. Diese müssen bei Vernetzungs- oder Biotopverbundkonzepten berücksichtigt werden.

Vernetzung im Hinblick auf Pflanzenarten

Pflanzenarten mit einer weiten ökologischen Amplitude sind zur raschen Ausbreitung auch über größere Distanz befähigt (Verbreitung über Vögel, Grabensysteme, Fischtransporte etc.). So konnten sich *Elo-dea canadensis* (Kanadische Wasserpest) oder *Potamogeton pusillus* s.str. geradezu explosionsartig ausbreiten und sind mancherorts zu alles verdrängenden Problempflanzen geworden. Für solche Pflanzen besteht i.d.R. kein Bedarf, die Ausbrei-

tungsmöglichkeiten durch Vernetzung zu verbessern.

Vernetzungskonzepte sind dagegen für Arten mit enger ökologischer Amplitude nötig; das sind konkurrenzschwache Pflanzen nährstoffarmer bis mäßig nährstoffreicher Standorte. Hinsichtlich der Dringlichkeit und des räumlichen Bezugsfeldes von Vernetzungsmaßnahmen lassen sich zwei Gruppen unterscheiden:

a) Höchstbedrohte Arten, denen die Ausbreitung in unmittelbarer Nachbarschaft zum gegenwärtigen Vorkommen ermöglicht werden sollte. Beispiele:

- *Littorella uniflora*
- *Ceratophyllum submersum*
- *Pilularia globulifera*
- *Najas minor*
- *Najas marina*
- *Elatine alsinastrum*
- *Trapa natans*.

Da es sich bei den bekannten Teichen mit *Elatine alsinastrum* oder *Najas marina* keineswegs um Teiche mit außergewöhnlicher Bewirtschaftung und Struktur handelt, ähnliche Standortbedingungen also noch öfters anzutreffen sind, ist hier eine Bereitstellung von entsprechenden Ansiedlungsmöglichkeiten vielversprechend.

Eine Ausbreitung ist bei den obengenannten Arten jedoch nur in unmittelbarer Nachbarschaft (Untergewässer etc.) zu beobachten, sofern ähnliche Standortvoraussetzungen gegeben sind. Wo diese Voraussetzungen in der unmittelbaren Umgebung nicht vorhanden sind, müssen sie als erster Schritt für eine "Vernetzungsbrücke" mit zukünftigen neuen Standorten geschaffen werden.

Die Vernetzung muß also in diesen Fällen von den wenigen aktuellen Vorkommen ausgehend ein Angebot von zusätzlichen Siedlungsbiotopen erstellen, die als Brückenbiotope zu neuen potentiell besiedel-

baren Standorten fungieren können (Vernetzung als Hilfe zur Arealerweiterung).

Bei der Ausbreitung in neue Lebensräume spielen flachufrige Gräben über nährstoffarmem Substrat eine wichtige Rolle. Eine alternierende behutsame Teilräumung (= Teilreinigung) ist dabei insofern förderlich, als die Ansiedlung der konkurrenzschwachen Arten erleichtert wird (= "Konkurrenzräumung")(Vgl. auch LPK-Band II.10 "Gräben").

b) Selten gewordene Arten zeichnen sich durch eine zunehmende Anzahl von "Löchern" im einst großflächig geschlossen besiedelten Verbreitungsgebiet aus. Bei diesen Arten ist das Siedlungsnetz zwar noch nicht so zerrissen wie bei der ersten Gruppe; dennoch deutet alles darauf hin, daß die Verluste fortschreiten und lange nicht von den wenigen Neuansiedlungen ausgeglichen werden kann. Beispiele:

- *Nymphaea candida*
- *Nymphaea alba*
- mesotraphente Laichkräuter

Hier ist es nicht unbedingt erforderlich, im unmittelbaren Umfeld des betrachteten Teiches mit der bedrohten Art Ausbreitungsflächen zur Verfügung zu stellen. Ziel von Vernetzungsmaßnahmen ist hier, den Zusammenhang zwischen den zerrissenen Vorkommen der Art wiederherzustellen (Vernetzung im eigentlichen Sinn). Berücksichtigt man die natürlichen Verbreitungsmechanismen der Arten (z.B. über Wasservögel) so kann als Größenordnung für den Abstand des nächsten besiedelbaren Teiches ein Radius von etwa 500 m angegeben werden.

Vernetzung im Hinblick auf Tierarten

Die im und am Lebensraum Teich vorkommenden Tierarten sind z.T. in hohem Maße befähigt, neue Stillgewässer aktiv aufzusuchen (Flugfähigkeit der Insektenimagines und der Vögel), andere Arten sind auf den Transport durch geeignete Medien angewiesen (bei Schnecken passive Verfrachtung durch

Übersicht 2 Artyptischer Aktionsradius von Amphibien

Art	Aktionsradius
Teichmolch	ca. 400 m
Bergmolch	ca. 400 m
Kammolch	(Sommerhabitat meist in Gewässernähe)
Fadenmolch	ca. 400 m
Grasfrosch	bis 800 m (1.250 m)
Springfrosch	bis 1.100 m (1.660 m)
Moorfrosch	(Sommerhabitat meist in Laichplatznähe)
Wasserfrosch	(Sommerhabitat meist am Laichgewässer)
Seefrosch	(Sommerhabitat meist am Laichgewässer)
Laubfrosch	ca. 300 m
Erdkröte	ca. 2.200 m (3.000 m)
Knoblauchkröte	bis 400 m

Wasser oder Vögel). Die maximale Entfernung zwischen zwei Stillgewässern, die noch überwunden werden kann, hängt also von der Wanderungs- bzw. Verbreitungsfähigkeit der jeweiligen Art bzw. ihrer möglichen Vektoren ab. Ein weiterer Faktor ist die Beschaffenheit der Zwischenflächen (RIESS 1986).

Die Amphibien sind unter diesen Gesichtspunkten diejenige Artengruppe, die die vergleichsweise geringste Ausbreitungsstanz überwinden kann und hierbei auch noch stark von der Beschaffenheit der Zwischenflächen abhängig ist. An den Lurchen können sich deshalb die Bemühungen um die Vernetzung von Teichlebensräumen orientieren. Die übrigen aquatischen Artengruppen (Libellen, Wasserkäfer, Eintagsfliegen, Köcherfliegen, Mollusken, Kleinfische) sind damit zugleich ebenfalls abgedeckt (RIESS 1986). Nach Auswertung der zugänglichen Literatur und Befragung von Fachleuten nennt RIESS (1986) als Maximalabstand zwischen Teichen 2 bis 3 km, wobei jeweils Gruppen von Teichen vorteilhaft sind. Auch innerhalb der Amphibien ist die Wanderfähigkeit unterschiedlich groß. Als Maßstab kann der arttypische Aktionsradius (durchschnittliche Größe des Jahreslebensraums) herangezogen werden (Angaben aus RIESS 1986;

vgl. BLAB 1986a: 119, Abb. 2/16 in LPK-Band II.8 "Stehende Kleingewässer"; siehe Übersicht 2):

Wegen der Fortbewegung am Boden ist gerade für die Amphibien auch die Beschaffenheit der Flächen zwischen den Laichgewässern bzw. zwischen Laichgewässer und Jahreslebensraum von großer Bedeutung. Im Idealfall grenzen Laichgewässer und Sommerbiotop direkt aneinander oder verbinden sogar mehrere verschiedene Laichgewässer (z.B. Teiche im Wald oder am Waldrand). Oft aber sind die Laichplätze relativ isoliert in der Kulturlandschaft gelegen. Extensiv genutzte Flächen im Umland (v.a. Feucht- und Naßwiesen) und naturnahe Gräben können hier die Wanderung erleichtern oder sogar als Jahreslebensraum dienen.

Besonders für Arten mit eingeschränkter Wanderfähigkeit und bevorzugter Lage des Sommerhabitats in der Nähe des Laichbiotops (Moorfrosch und Kammolch!) ist ein ausreichendes Habitatangebot in der direkten Umgebung des Teiches wichtig (vgl. [Kap.2.4.2](#), S. 116). Zur Ausbreitung dieser Arten müssen geeignete Lebensräume und Laichhabitate (Teiche) in nicht zu großer Entfernung zur Verfügung stehen.

