

Winterung und Sömmerung des Unterhölzer Weiher – Chancen und Risiken einer traditionellen Pflegemaßnahme

von Markus Röhl, Susanne Popp, Friedrich Kretzschmar,
Ingo Kramer, Hans Offenwanger und Konrad Reidl

Ausgangslage

Stillgewässer haben häufig eine große Bedeutung für den Naturschutz. Der Unterhölzer Weiher ist seit 1939, vor allem aufgrund seiner Bedeutung als Rast-, Brut- und Mauserplatz für Wasservögel, Teil des Naturschutzgebiets „Unterhölzer Wald“. Im Norden grenzt er zudem an die Feuchtwiesenkomplexe und Moorflächen des 1997 ausgewiesenen Naturschutzgebiets „Birken-Mittelmeß“ an. Auch wenn der Teich im Schutzzweck des Verordnungstextes zum Unterhölzer Wald nicht direkt aufgeführt wird, ist es doch Aufgabe des Naturschutzes, diesen Lebensraum in seiner Bedeutung für die Gewässerflora und -fauna sowie für die Vogelwelt langfristig zu erhalten. Im Zusammenhang mit naturschutzfachlichen Diskussionen über die Gefährdung der Teichbodenvegetation wurde im Jahr 2001 seitens der Naturschutzverwaltung erstmals über mögliche Maßnahmen am Unterhölzer Weiher nachgedacht. Daraus resultierte ein Auftrag zur Ermittlung des Diasporenpotenzials im Teichboden (RADDATZ & SCHUTTE 2002). Die Ergebnisse zeigten, dass aus naturschutzfachlicher Sicht Maßnahmen zur Freilegung der Teichbodenvegetation durchaus erfolgversprechend sein könnten.

Aus diesen Überlegungen resultierte, dass der Unterhölzer Weiher im Winter 2004/2005 und im anschließenden Sommer unbespannt blieb, d. h. es wurde kein Wasser aufgestaut (vgl. GEHRING 2006). Diese nicht alltägliche Maßnahme erfolgte im Rahmen des Projektes „Entwicklung der Moorkomplexe im Umfeld des Birkenrieds auf der Ostbaar“, einem Vorhaben, das die Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen in enger Zusammenarbeit mit dem Referat 56 des Regierungspräsidiums Freiburg durchführt und welches durch die Stiftung Naturschutzfonds beim Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg gefördert wird.

Neben den bereits aufgeführten Aspekten waren weitere Gesichtspunkte für die Durchführung dieser seit Jahrzehnten am Unterhölzer Weiher nicht mehr umgesetzten Maßnahme ausschlaggebend. Der Pächter des Teichs, die Angelvereinigung Donaueschingen-Pföhren e.V., der das Stillgewässer zur Aufzucht von Karpfen nutzt, registriert seit mehreren Jahren einen steten Ertragsrückgang bei der herbstlichen Abfischung. Die Aufzucht der Karpfen erfolgt ohne Zufütterung und entspricht damit bei einer Besatzdichte der Karpfen von 200 bis 300 K2/ha einer extensiven, naturschutzverträglichen Nutzung des Fischgewässers im Naturschutzgebiet (vgl. MARABINI 2002, ROMSTÖCK-VÖLKL et al. 2006). Im Herbst 2004 konnten allerdings von den ursprünglich 2 500 eingesetzten Jungkarpfen nur noch 60 abgefischt werden (MÜLLER, Angelvereinigung Donaueschingen-Pföhren, mündliche Mitteilung).

Als mögliche Ursachen für die sinkenden Fischerträge kommen mehrere Faktoren in Betracht: Die trockenen Sommer 2003 und 2004 führten zu niedrigen Wasserständen. Dies wirkte sich unmittelbar auf die Temperatur und Wasserqualität aus. Die fortschreitende Verlandung des Stillgewässers ist jedoch unabhängig von singulären Ereignissen wie dem „Jahrhundertsommer“ 2003 ein erhebliches Problem. Obwohl der Unterhölzer Weiher nach wie vor eine Fläche von 9,6 Hektar bedeckt, beträgt die durchschnittliche Wassertiefe nur noch 1 bis 1,5 Meter. Im Westen und Osten ist das Gewässer größtenteils deutlich unter einem Meter tief. Aus den geringen Wassertiefen in Kombination mit einer mächtigen Faulschlammschicht am Teichgrund resultieren sehr geringe Sauerstoffgehalte in den heißen Sommermonaten (vgl. RIETZ et al. 1995, SCHAUMBURG 1995, ZINTZ 1996). Die geringen Deckungsmöglichkeiten für die Fische im Teich führen zudem zu einem hohen Fraßdruck durch rastende Kormorane. Darüber hinaus verursachen die Schlittschuhläufer in den Wintermonaten durch Geräusche und den Schattenwurf eine Störung der ruhenden Fische. Dieser Stress kann die Fitness der Fische erheblich herabsetzen.

Vor diesem Hintergrund wurde zusammen mit der Angelvereinigung Donaueschingen-Pföhren, örtlichen Naturschützern und den zuständigen Landratsämtern ein abgestimmtes Pflegekonzept für die langfristige Sicherung des Stillgewässers erarbeitet. Die Angelvereinigung und die Hochschule für Wirtschaft und Umwelt wurden dabei von Ingo Kramer, Landesfischereiverband Baden beraten und unterstützt.



Abb. 1: Der Unterhölzer Weiher im Sommer 2002.

Weiher und Teiche – Elemente der historischen Kulturlandschaft

Im Mittelpunkt der Betrachtung von historischen Kulturlandschaften stehen sehr häufig Weideflächen und Hutungen mit den daraus hervorgegangenen Vegetationsformen der Magerrasen und Wacholderheiden oder sonstige extensive Nutzungsformen des Offenlandes. Häufig übersehen wird dabei, dass auch die Bewirtschaftung von Teichanlagen¹ eine traditionelle und ehemals weitverbreitete Nutzung bestimmter Landschaften darstellt.

In den Teichen wurden dabei nicht nur Fische gezüchtet, die vor allem als Fastenspeise dienten. Das Nutzungsspektrum war vielfältiger. In Oberschwaben waren zum Beispiel Mühlweiher weit verbreitet (KONOLD 1987a). Sogenannte Burgweiher wurden zu militärischen Zwecken eingerichtet. Darüber hinaus wurden die Stillgewässer bei der Produktion von Leintuch als Flachsröste genutzt. Bei dem Prozess des Flachsröstens werden die Leinfasern vom restlichen Parenchym getrennt (KONOLD 1987a).

Im Winter wurden die zugefrorenen Wasserflächen zudem als Eisquelle verwendet. Dies spielte vor allem für die Brauereien eine wichtige Rolle, da die Lagerfähigkeit der Biere noch nicht mit dem heutigen Standard vergleichbar war. Eine weitere wichtige Funktion hatten die Stillgewässer zum Fang von Enten, Fröschen und Blutekeln. Frösche galten zwar als Speise der armen Leute, stellten jedoch in wirtschaftlich schwierigen Zeiten ebenfalls eine wichtige Proteinquelle dar. Blutekel waren bis in das 20. Jahrhundert für die Medizin unentbehrlich. Sie dienten zum gezielten Aderlass. Der Egelfang war in bestimmten Teichen die wichtigste Einnahmequelle (KONOLD 1987a). Darüber hinaus wurde der Schlamm als begehrter Dünger auf die Felder ausgebracht und trockengefallene Teichböden als ertragreiche Ackerflächen genutzt.

Die Beispiele zeigen, wie eng in manchen Landschaftsräumen die Teichwirtschaft in die sonstige Landwirtschaft integriert war. Ausgedehnte und „klassische“ Teichlandschaften sind in Süddeutschland zum Beispiel Oberschwaben sowie Ober- und Mittelfranken. Auch auf der Baar spielte die Teichwirtschaft früher eine größere Rolle, als es heute die Anzahl der Stillgewässer im Raum vermuten lässt. Zahlreiche Anlagen wurden nach dem Niedergang der Teichwirtschaft im späten 19. Jahrhundert aufgelassen und meist in Grünland umgewandelt. Der große Donaueschinger Weiher zwischen Bad Dürkheim und Donaueschingen ist ein durch GOERLIPP (1989) gut belegtes Beispiel. Der knapp 200 ha große Weiher wurde um 1499 angelegt und diente vor allem der Fischzucht. Nach den Verheerungen im 30jährigen Krieg wurde der Weiher 1702 das letzte Mal abgefischt (vgl. WACKER 1966).

Weitere Hinweise ehemaliger Teichanlagen sind auf der Baar häufig durch die Gewinnbezeichnung erkennbar. Die Flur Entenfang bezieht sich zum Beispiel auf den ehemaligen Entenfangweiher am Rand des großen Donaueschinger Weihers (vgl. GOERLIPP 1989). Auch das Wuhrhoiz, ein heute intensiv abgetorfener Moor-komplex südlich der Riedseen bei Hüfingen, weist auf eine ehemalige Dammanlage hin. Ein weiterer abgegangener Teich lag im Gewinn Michelbrunnen nordöstlich von Pfohren. Der Pfohrer Weiher wurde 1455 erstmalig belegt und 1839 aufgegeben (HUBER 2001, WACKER 1966).

Die Teiche wurden sehr häufig im Hauptschluss von kleineren Fließgewässern, meist in vermoorten Senken, angelegt. Ein Aufstau verursachte in diesen Flächen keinen Verlust wertvollen Ackerlandes. Teichanlagen finden sich auf der Baar deshalb besonders häufig in Mooren (RÖHL & BÖCKER 2006). Beispiele hierfür sind der abgegangene Weiherr im Zollhausried aus dem 16. Jahrhundert (vgl. REICHELT 1978) und der Donaueschinger Weiherr, der in einer anmoorigen Senke entlang der Stillen Musel angelegt wurde.

Der Unterhölzer Weiherr wurde im Hauptschluss des Talgrabens und des Birkengrabens aufgestaut. Leider ist das Alter der Gesamtanlage bisher nicht bekannt. Auf der Militärkarte des Gebietes Pfohren aus dem Jahr 1690 ist der Unterhölzer Weiherr nicht aufgeführt, während jedoch der Pfohrerer und der Donaueschinger Weiherr detailliert dargestellt sind. Allerdings nennt WACKER (1966) eine Quelle aus dem Jahr 1681, in der der Fischteich als „*under höltzer weyr*“ aufgeführt wird. Erste regelmäßige Aufzeichnungen zur fischereilichen Nutzung des Gewässers stammen aus dem Jahr 1736. Die Unterlagen aus dem Fürstlich Fürstenbergischen Archiv in Donaueschingen belegen zudem, dass die Karpfenzucht in dem herrschaftlichen Fischweiherr schon immer eine wesentliche Rolle gespielt hat. Auch der Besatz mit Jungkarpfen war im 19. und 20. Jahrhundert ähnlich hoch wie heute.

Der Unterhölzer Weiherr war im 18. Jahrhundert deutlich größer als heute. Nach Angaben des Urbarium der Gemeinde Gutmadingen aus dem Jahr 1795 war er damals 44 Jauchert 3 Vierling und 18 1/2 Ruten groß. Dies entspricht knapp 15 ha. Hinweise auf eine deutlich größere Ausdehnung ergeben sich auch aus den Gewinnbezeichnungen im Norden des Stillgewässers („Beim großen Weiherr“ bzw. „Am Weiherr“).

Pflegemaßnahme nach traditionellen Aspekten

Die traditionelle Teichwirtschaft war auf eine nachhaltig optimierte Sicherung der Fischerträge ausgerichtet. Deshalb blieben die Teiche in regelmäßigen Abständen unbespannt. Nach dem Zeitpunkt der Maßnahme wird von Winterung oder Sömmerrung gesprochen. Hintergrund des periodischen Ablassens ist, dass durch die intensive Fütterung der Fische eine Eutrophierung des Stillgewässers in Kombination mit einer starken Schlammanreicherung am Gewässergrund eintritt. Diese Schlammanreicherung wurde vor allem durch die Sömmerrung reduziert (POSCHLOD et al. 1993, ZINTZ et al. 1994).

Gleichzeitig konnten Fischkrankheiten bekämpft werden, da viele Parasiten die Trockenzeiten nicht überstehen. Dies wurde teilweise noch durch eine intensive Kalkung des Weiherrbodens unterstützt (vgl. KONOLD 1987a).

Regelmäßiges Sömmern und Wintern ist bereits seit dem Mittelalter fester Bestandteil einer nachhaltigen Teichwirtschaft (vgl. ZINTZ 1998, KONOLD 1987a). Auch der Unterhölzer Weiherr scheint in früheren Zeiten regelmäßig abgelassen worden zu sein. So geben REHMANN & BRUNNER (1851) in ihrer Betrachtung der „*Gaea und Flora der Quellenbezirke der Donau und Wutach*“ als Fundort der seltenen Art Zypergras-Segge (*Carex bohemica*) den Unterhölzer Weiherr an: „In Gräben bei Donaueschingen sehr selten und im Weiherr bei Unterhölzern, der seit ein paar Jahren abgelassen ist...“. Auch ZAHN (1889) nennt im gleichen Zusammen-

hang eine Sömmerung des Unterhölzer Weihers im Jahre 1869. Somit kann davon ausgegangen werden, dass zumindest im 19. Jahrhundert der Teich noch regelmäßig abgelassen wurde. Ein genauer Zeitpunkt der letzten Sömmerung oder Winterung ist allerdings nicht bekannt. Nach Auskunft einiger Mitglieder der Angelvereinigung und der Fürstlich Fürstenbergischen Forstverwaltung geschah dies auf jeden Fall noch vor dem 2. Weltkrieg. Die Folgen dieses langen Intervalls sind eine starke Verschlammung des Teichbodens und eine fortgeschrittene Verlandung.

In Abstimmung mit den zuständigen Naturschutzbehörden, Vertretern der Naturschutzverbände und der Hochschule entschloss sich die Angelvereinigung, nach dem herbstlichen Abfischen des Weihers 2004 die Anlage im unbespannten Zustand zu belassen. Diese Winterung wurde bis in den Spätsommer 2005 verlängert. Dadurch ergab sich die Gelegenheit, die Auswirkungen einer Sömmerung nach mindestens 60 Jahren bespannten Zustandes zu untersuchen.

Ziele und ökologische Zusammenhänge der Sömmerung

Alle Stillgewässer unterliegen durch den Eintrag von Sedimenten aus dem Zulauf und der Ablagerung von organischen Materialien einem unterschiedlich raschen Verlandungsprozess. Grundsätzlich gilt, dass wenig produktive, oligotrophe Gewässer eher langsam verlanden. Eutrophe Stillgewässer, die zudem durch Erosion im Einzugsgebiet einer erhöhten Sedimentation ausgesetzt sind, können hingegen sehr rasch verlanden. So wurde durch BANKAY-BINDERHEIM (1998) in einer Untersuchung an einem eutrophen See in der Schweiz Sedimentationsraten zwischen 4,2 und 5,4 Zentimeter/Jahr (cm/a) im Verlandungsgürtel nachgewiesen. Im Pelagial (freien Wasserkörper) betragen diese immerhin noch 1,5 bis 2,6 cm/a. Überträgt man diese Ergebnisse auf den Unterhölzer Weiher, könnte der Teich in 50 bis 100 Jahren bereits vollständig verlandet sein. Vor allem die westlichen Wasserbereiche sind heute schon so flach, dass der Unterhölzer Weiher in 20 Jahren vermutlich nur noch 6 bis 7 Hektar groß sein wird.

Das Sömmern und Wintern einer Teichanlage führt zu einer nachhaltigen Durchlüftung der Sedimente. Durch die Bildung von Trockenrissen kann der Luft-sauerstoff tief in die Schlammschichten eindringen. Dies fördert die bakterielle Zersetzung der organischen Substanzen im Teichschlamm. Da Wasser nur einen Bruchteil der Sauerstoffkapazität von Luft aufweist, ist die organische Zersetzung während einer Sömmerung und Winterung um ein Vielfaches höher als im bespannten Zustand. Dabei gilt, dass die Zersetzung der Stoffe temperaturabhängig ist. Deshalb ist das Sömmern effektiver als das Wintern.

Das regelmäßige Ablassen der Fischeiche steigert dabei erheblich die Produktivität der Gewässer – in früheren Zeiten ein gewünschter Nebeneffekt. Die Zersetzung des Faulschlammes setzt beim Wiederbespannen die dort gebundenen Nährstoffe frei. In Mangelzeiten konnte so der wirtschaftliche Ertrag vergrößert werden, ohne zusätzlich füttern oder düngen zu müssen.

Darüber hinaus ist die Sömmerung für bestimmte Vegetationstypen lebensnotwendig. Die sogenannte „Teichbodenvegetation“ ist speziell an die unregelmäßig trockenfallenden Schlammflächen von Stillgewässern und Altarmen angepasst. Es handelt sich ausnahmslos um einjährige Arten, die die vegetationsfreien, konkur-

renzlosen Standorte rasch besiedeln und sich in sehr kurzer Zeit reproduzieren können (LAMPE 1996). Bei einer erneuten Überflutung überdauern die Samen und Sporen im Sediment und keimen noch Jahre später, wenn der Teich wieder abgelassen wird (POSCHLOD 1993). Diese Anpassung an wechselnde Wasserstände in Stillgewässern führt zu einer hohen Abhängigkeit der Arten von der traditionellen Teichwirtschaft. Natürliche Standorte sind meist nicht mehr vorhanden. Ersatzgewässer wie Stauseen bieten häufig nicht dieselben ökologischen Standortfaktoren (hoher organischer Anteil im Sediment, längere Phasen der Trockenheit etc.), wie sie die Arten in den kleinräumigen Fischteichen vorfinden. Aufgrund des Rückgangs der traditionellen Teichwirtschaft sind viele Arten der typischen Teichbodenvegetation inzwischen akut im Bestand gefährdet (vgl. BREUNIG & DEMUTH 1999, POSCHLOD et al. 1996). Im Unterhölzer Weiher sind Vorkommen sehr seltener Arten vor allem aus der Zeit vor dem 2. Weltkrieg belegt. Deshalb wurde durch das Regierungspräsidium Freiburg 2002 ein Gutachten in Auftrag gegeben, das belegen sollte, ob noch keimfähige Diasporen am Teichgrund vorhanden sind. Die Untersuchung von RADDATZ & SCHUTTE (2002) erbrachten eine hohe Dichte keimungsfähiger Diasporen in den Schlammproben des Stillgewässers – ein erstaunlicher Befund vor dem Hintergrund, dass der Unterhölzer Weiher seit mindestens 60 Jahren nicht mehr gesömmert wurde.

Winterung und Sömmierung stellen jedoch auch einen erheblichen Eingriff in das aquatische Ökosystem dar (vgl. ROMSTÖCK-VÖLKL et al. 2006). Vor allem faunistische Artgruppen, wie Libellen, Wasserkäfer und Mollusken überstehen diese



Abb. 2: Der abgetrocknete Teichboden des Unterhölzer Weihers im Frühjahr 2005. Deutlich sind die tiefen Trockenrisse in der Faulschlammschicht zu erkennen.

Zeiträume häufig nicht (ZINTZ & POSCHLOD 1996). Für Amphibien wirkt sich besonders der Verlust der Laichplätze bei der Sömmerung negativ aus. Allerdings können zahlreiche Arten den Lebensraum nach dem Anstau rasch wieder besiedeln. Bei Untersuchungen von ZINTZ & POSCHLOD (1996) in Oberschwaben wurden keine wesentlichen Unterschiede in der Biozönose regelmäßig abgelassener und dauerhaft angestauter Teiche festgestellt.

Ergebnisse der Sömmerung 2006 **Schlammzehrung**

Die Gesamtmächtigkeit der Faulschlammschicht wurde durch Bohrungen mit einem schwedischen Kammerbohrer gemessen. Für die Beprobung der Faulschlammschicht und die Beobachtung der Vegetationsentwicklung wurden 3 Transekte mit insgesamt 30 Punkten durch den 9,6 ha großen Teich gelegt. Die Transektpunkte wurden mit Holzpfählen vermarkt, anhand derer im April, Juli und August 2005 die Sackung des Teichbodens bzw. die Mineralisierungsrate gemessen wurde. Aufgrund der Projektabwicklung und der geringen Tragfähigkeit des Teichgrundes war eine Beprobung direkt nach dem Ablassen im Herbst 2004 nicht möglich.

Die Mächtigkeit der organischen Schlammschicht betrug nach der winterlichen Sackung im Durchschnitt noch 20 bis 30 cm, in manchen Bereichen war sie über einen halben Meter dick. Vermutlich waren die Schlammauflage vor der Sackung knapp doppelt so mächtig.

Die ermittelte Abnahme der Faulschlammschicht in den 4 Sommermonaten betrug rund 4 Zentimeter. Die Sackungs- und Mineralisierungsraten in den Wintermonaten dürften mindestens dieselbe Größenordnung aufweisen, so dass angenommen werden kann, dass die Faulschlammschicht durch die Winterung mit anschließender Sömmerung um 20 bis 30 % reduziert wurde.

Floristische Entwicklung **Höhere Pflanzen**

Aufgrund der Diasporenuntersuchung war mit einem Auflaufen von Arten der Teichbodenvegetation während des Sommers 2005 fest zu rechnen (vgl. RADDATZ & SCHUTTE 2002). Dennoch übertraf das tatsächliche Ergebnis die Erwartungen bei weitem. Im Mai 2005 zeigten sich die ersten Keimlinge vor allem an den Teichrändern. Bis zum Juli war der gesamte Teichboden begrünt. In der ersten Phase der Besiedlung war vor allem die Zypergras-Segge (*Carex bohemica*) bestandsbildend. Dieser Aspekt wurde ab August von Herden des Ampfer-Knöterichs (*Polygonum lapathifolium*) abgelöst.

Bei den Geländebegehungen im Juli und August 2005 wurden insgesamt 89 höhere Pflanzenarten ermittelt. Davon sind 11 auf der Roten Liste Baden-Württembergs aufgeführt. Nach KORNECK & SUKOPP (1988) können 17 Arten den Schlammböden im weiteren Sinne zugeordnet werden (Zweizahngesellschaften und Schlammbodenvegetation). Im Vergleich zu den Untersuchungen von POSCHLOD et al. (1996) in oberschwäbischen Teichen ist dies ein hoher Wert.

Besonders bemerkenswert war das bereits erwähnte massenhafte Auftreten der Zypergras-Segge (*Carex bohemica*), das Vorkommen der Eiförmigen Sumpfbirse

Ergebnisse der Sömmerung

(*Eleocharis ovata*) und des Braunen Zypergrases (*Cyperus fuscus*). Alle drei Arten sind im Bereich der Baar und dem oberen Neckar ausschließlich für den Unterhölzer Weiher nachgewiesen und im restlichen Baden-Württemberg inzwischen sehr selten (vgl. SEBALD et al. 1998b). Weitere bemerkenswerte Funde waren das mit relativ hohen Individuenzahlen auftretende Quellgras (*Catabrosa aquatica*) und der Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*) sowie das massenhafte Vorkommen des Strand-Ampfers (*Rumex maritimus*). Die letztgenannte Art trat allerdings an trockengefallenen Ufern des Unterhölzer Weihers schon seit 2003 regelmäßig auf und konnte auch 2006 bestätigt werden (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Arten der Roten Liste Baden-Württembergs im Unterhölzer Weiher während der Sömmerung 2005 (nach BREUNIG & DEMUTH 1999).

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RL BW	RL SG
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanz	–	V
<i>Bidens cernua</i>	Nickender Zweizahn	3	2
<i>Carex bohemica</i>	Zypergras-Segge	3	3
<i>Catabrosa aquatica</i>	Quellgras	2	1
<i>Cirsium rivulare</i>	Bach-Kratzdistel	V	V
<i>Cyperus fuscus</i>	Braunes Zyperngras	V	2
<i>Eleocharis ovata</i>	Eiförmige Sumpfbirse	3	3
<i>Hippuris vulgaris</i>	Tannenwedel	3	3
<i>Oenanthe aquatica</i>	Großer Wasserfenchel	V	V
<i>Rumex aquaticus</i>	Wasser-Ampfer	3	V
<i>Rumex maritimus</i>	Strand-Ampfer	3	3
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben	V	V

RL BW = Rote Liste Baden-Württemberg; RL SG = Rote Liste Südliche Gäulandschaften und Keuper-Lias-Land; 1 = Vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Sippe der Vorwarnliste.

Der Teichboden wurde während der Sommermonate 2005 allerdings weniger von Arten der eigentlichen Teichbodenvegetation (Verband Nanocyperion) eingenommen. Diese waren zwar – wie oben aufgeführt – vorhanden, wurden jedoch rasch von hochwüchsigen Stauden der Ufersäume überwachsen (Ordnung Bidentalia). Neben dem Ampfer-Knöterich (*Polygonum lapathifolium*) kamen regelmäßig Nickender Zweizahn (*Bidens cernua*), Dreiteiliger Zweizahn (*Bidens tripartita*) und Strand-Ampfer (*Rumex maritimus*) in den Beständen vor. Diese hohe Dominanz der Bidentalia-Arten trat in der Untersuchung der Diasporenbank nicht zu Tage (RAD-DATZ & SCHUTTE 2002). Die Folge dieser Sukzession war eine sehr starke Entwicklung der oberirdischen Biomasse.

Nach der Wiederbefüllung im Herbst 2006 konnte sich im Norden des Teichs eine lichte Röhrlichtzone entwickeln. Diese vor allem aus Schmalblättrigem Rohrkolben (*Typha angustifolia*), Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) und verschiedenen Seggenarten (*Carex spec.*) aufgebaute Röhrlichtzone ragt zwischen 2 und 10 Meter in den See hinein.



Abb. 3: Vegetationsentwicklung auf dem Teichboden im Hochsommer 2005.
Das Weiß und Rot der Blütenstände des Ampferknöterichs (*Polygonum lapathifolium*)
dominieren den Aspekt.

Neben der Ausweitung des Röhrichtgürtels wurde gleichzeitig das zahlreiche Auftreten von submersen Makrophyten beobachtet, die möglicherweise aufgrund des Karpfenbesatzes bisher weitgehend fehlten. Es konnten neben dem Schwimmenden und dem Glänzenden Laichkraut (*Potamogeton natans*, *P. lucens*) auch der Südliche Wasserschlauch (*Utricularia australis*) und die Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*) nachgewiesen werden.

Bemerkenswert ist zudem das Vorkommen des Stumpfbliättrigen Laichkrauts (*Potamogeton obtusifolius*), das erstmalig seit 1970 wieder am Unterhölzer Weiher festgestellt wurde (vgl. SEBALD et al. 1998a). Ein Neufund ist das Zarte Hornkraut (*Ceratophyllum submersum*), eine bisher noch nicht für die Baar bzw. für die Höhenlage von fast 700 m ü. NN beschriebene Art (vgl. SEBALD et al. 1990). Eine Zunahme von submersen Makrophyten nach dem Ablassen von Teichanlagen wurde auch in anderen Untersuchungen festgestellt (KONOLD 1987b, ROMSTÖCK-VÖLKL et al. 2006).

Moose

Neben den höheren Pflanzen wurde im abgelassenen Unterhölzer Weiher im August und September 2005 auch die Moosflora untersucht. Die Moosvorkommen konzentrierten sich vor allem auf den südlichen Rand. Vereinzelt wurde Funde aber auch in der restlichen Teichfläche nachgewiesen. Bei der Erfassung wurde eine Unterscheidung in die drei Standorte Teichboden, Teichrand (Mineralboden) und Totholz/Streu vorgenommen.

Bei zwei Begehungen konnten insgesamt 26 Moosarten im Unterhölzer Weiher festgestellt werden. Von den 26 Arten wurden 13 Arten dem Standort Teichboden, 7 Arten dem Standort Teichrand und 10 Arten dem Standort Totholz/Streu zugeordnet (vgl. Tab. 2).

Von den 26 vorgefundenen Arten ist *Physcomitrium sphaericum* in Baden-Württemberg „stark gefährdet“, *Aphanorhagma patens* und *Bryum cyclophyllum* sind landesweit „gefährdet“. Die Bestände von *Atrichum tenellum* sind in Baden-Württemberg rückläufig.

Floristisch bedeutsam sind insbesondere die Funde der drei erstgenannten Arten. Es handelt sich um typische Moose trockenfallender Schlammfluren und offener Niedermoortorfe (vgl. NEBEL & PHILIPPI 2000, 2001). Diese Arten treten häufig verzahnt mit den oben aufgeführten höheren Pflanzen der Schlammfluren und Ufersäume auf.

Faunistische Beobachtungen Amphibien

Die Amphibienbestände am Unterhölzer Weiher wurden nicht systematisch untersucht. Es wurden vor allem Einzelbeobachtungen von Felix Zinke und Ullrich Kraft mit den Ergebnissen der eigenen Begehung kombiniert. Der Unterhölzer Weiher ist aufgrund seiner Größe und Lage am Rand des Unterhölzer Waldes ein regional bedeutendes Laichgewässer (vgl. KERSTING & JEHL 1992, ZINKE, mündliche Mitteilung). Die Artenausstattung ist allerdings aufgrund der Gewässermorphologie und des Fischbesatzes eingeschränkt.

Winterung und Sömmerung des Unterhölzer Weihers

Tab. 2: Moosarten im Unterhölzer Weiher während der Sömmerung 2005.

Nr.	Art	Rote Liste		Standorte		
		BW	D	1	2	3
1	<i>Amblystegium riparium</i>	-	-	X		X
2	<i>Amblystegium serpens</i>	-	-			X
3	<i>Amblystegium varium</i>	-	D			X
4	<i>Aphanorhegma patens</i>	3	3	X		
5	<i>Atrichum tenellum</i>	V	G	X		
6	<i>Barbula unguiculata</i>	-	-		X	
7	<i>Brachythecium rutabulum</i>	-	-		X	
8	<i>Bryum argenteum</i>	-	-	X		
9	<i>Bryum caespiticium</i>	-	-	X		
10	<i>Bryum cyclophyllum</i>	3	2	X		
11	<i>Bryum flaccidum</i>	-	-			X
12	<i>Dicranella schreberiana</i>	-	-		X	
13	<i>Eurhynchium striatum</i>	-	-			X
14	<i>Fissidens taxifolius</i>	-	-		X	
15	<i>Hypnum cupressiforme</i>	-	-		X	
16	<i>Hypnum lindbergii</i>	-	V	X		X
17	<i>Leptobryum pyriforme</i>	-	-	X		
18	<i>Leskea polycarpa</i>	-	V			X
19	<i>Lophocolea bidentata</i>	-	-		X	X
20	<i>Lophocolea heterophylla</i>	-	-			X
21	<i>Marchantia polymorpha</i>	-	-	X		
22	<i>Physcomitrium sphaericum</i>	2	3	X		
23	<i>Pohlia melanodon</i>	-	-	X	X	
24	<i>Polytrichum juniperinum</i>	-	-	X		
25	<i>Pseudephemerum nitidum</i>	-	-	X		
26	<i>Rhizomnium punctatum</i>	-	-			X
Gesamt		4	7	13	7	10

Rote Liste Baden-Württemberg (BW) nach NEBEL & PHILIPPI (2000, 2001, 2005) und Deutschland (D) nach Ludwig et al. (1996): 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = zurückgehende Art der Vorwarnliste; G = Gefährdung anzunehmen; D = Daten mangelhaft; Standorte: 1 = Teichboden (Torf); 2 = Teichrand (Mineralboden); 3 = Totholz/Streu.

Das Fehlen des Hauptlaichgewässers im Frühjahr 2005 führte vor allem bei Grasfrosch und Erdkröte zu einem Notlaichen in den angrenzenden Großseggenrieden und Torfstichen. Hier wurden kleinste Wasseransammlungen zwischen den Seggenhorsten genutzt.

Aufgrund der anhaltend niedrigen Temperaturen im März und April 2005 froren diese Laichballen größtenteils durch, sodass hier ein massiver Verlust der Brut zu verzeichnen war. Durch eine Anstauungsmaßnahme konnte jedoch ein ca. 0,2 Hektar großer Torfstich im Norden des Unterhölzer Weihers hydrologisch stabilisiert und dadurch ein Ersatzlaichgewässer geschaffen werden. Nachkontrollen im Mai

und Juni ergaben eine erfolgreiche Reproduktion von Erdkröte, Grasfrosch und Grünfröschen.

Im Frühjahr 2006 wurde der Unterhölzer Weiher wieder verstärkt als Laichgewässer der oben genannten Arten angenommen. Nach eigenen Beobachtungen waren vor allem Erdkröten in einer großen Anzahl vertreten.

Obwohl keine eingehende Untersuchung durchgeführt wurde, kann aufgrund der vorliegenden Daten keine erhebliche Beeinträchtigung der Amphibienfauna nach der Sömmerung festgestellt werden (vgl. ZINTZ & POSCHLOD 1996). Die erhöhte Produktivität des Laichgewässers im Frühjahr 2006 (vgl. Abschnitt unten) in Kombination mit dem fehlenden Fischbesatz scheint eher zu einer Kompensation des Reproduktionsausfalls geführt zu haben.

Avifauna

Durch das Mosaik aus noch erhaltenen, ausgedehnten Feuchtflächen und darin eingebetteten Flussläufen und natürlichen Seen besitzt die Riedbaar eine hohe und überregionale Bedeutung als Brut-, Rast- und Überwinterungsgebiet für zahlreiche Vogelarten (BOGENSCHÜTZ & KRETZSCHMAR 1996, DANNERT ET AL. 2000, 2005, KERSTING 1986, ZINKE & REICHEL 1976). Der Unterhölzer Weiher stellt aufgrund seiner abgelegenen und störungsfreien Lage einen Ausweichraum für die Donau-niederung dar, insbesondere, wenn in den Sommer- und Herbstmonaten die Riedseen und die Donau einem hohen Freizeitdruck unterliegen. Die Bedeutung des



Abb. 4: Kiebitzgelege auf dem offenen Weiherboden zu Beginn der Sömmerung (Fotos: Gehring).

Teichs als Rast-, Brut- und Mauserplatz für Rallen und Schwimmvögel wurde bereits in den 70er Jahren von ZINKE & REICHEL (1976) beschrieben. Erfolgreiche Brutversuche wurden um 1970 beispielsweise von Schnatter-, Krick- und Knäckente sowie von Hauben- und Zwergtaucher und der Zwergrohrdommel gemeldet. Allerdings hat der Unterhölzer Weiher seine avifaunistische Bedeutung in den letzten Jahren zumindest in Teilen verloren (GEHRING 2006). Zu den regelmäßigen Brutvögeln um 2000 gehörten vor allem Stockente, Reiherente, Blässhuhn, Teichrohrsänger und Wasserralle.

Die Sömmerung 2005 führte erwartungsgemäß zu einem Ausfall der meisten Bruten von Wasservögeln und Schilfbrütern. Allerdings wurden auf dem trockenen Teichgrund einige unerwartete Brutversuche beobachtet. Zwei Kiebitzpaare und ein Flussregenpfeiferpaar nutzten den offenen Teichboden zu Beginn der Sömmerung als Bruthabitat (GEHRING, mündliche Mitteilung). Die Brutversuche blieben jedoch aufgrund des fehlenden Nahrungsangebots sowie der rasch aufkommenden dichten Vegetation erfolglos.

Aus anderen Untersuchungen ist bekannt, dass die Produktivität und damit die Attraktivität eines gesömmerten oder gewinterten Teichs als Brut- und Nahrungshabitat für viele faunistische Gruppen steigt (vgl. ZINTZ & POSCHLOD 1996). Im Unterhölzer Weiher konnten vor allem direkt nach dem Wiederanstau größere Ansammlungen von Wasservögeln beobachtet werden, die die aufgeschwemmten Pflanzensamen als Nahrungsquelle nutzten. Die Brutvogelerfassung 2006 erbrachte erste Hinweise auf die erhofften Erfolge der Sömmerung. Beobachtet wurden unter anderem erfolgreiche Bruten von Schnatterente und Zwergtaucher. Brutnachweise liegen für beide Arten mehrere Jahre zurück (GEHRING, mündliche Mitteilung).

Limnologische Entwicklung nach der Wiederbefüllung

Die hydrochemische Entwicklung des Wasserkörpers nach der Wiederbefüllung war ein weiterer Schwerpunkt der Untersuchung. Wesentlich war die Fragestellung, ob und wann die Wasserqualität ein Einsetzen von Fischen zulassen würde. Gleichzeitig ergab sich die Möglichkeit, exemplarisch bestimmte Stofffrachten nach einer Sömmerung zu dokumentieren.

Zu diesem Zweck wurde zwischen Herbst 2005 und Ende 2006 alle 14 Tage eine Wasserprobe aus den oberflächlicher Schichten am Auslauf entnommen und nach einer Grobfiltration tiefgekühlt in ein externes Labor verbracht. Die Analysen wurden durch einzelne Sauerstoffmessungen am Auslauf ergänzt. Am 19.07.2006 wurde der gesamte Weiher von einem Boot aus beprobt.

Sauerstoff und Sichttiefe

Die Sauerstoffsättigung des Wassers ist in natürlich eutrophen Stillgewässern häufig durch einen ausgeprägten Jahresgang gekennzeichnet (vgl. KONOLD 1987b, SCHAUMBURG 1995). Vor allem in den Sommermonaten kann der Sauerstoffgehalt durch hohe Temperaturen, geringen Wasseraustausch und die sauerstoffzehrende Zersetzung organischer Bestandteile stark sinken.

In den Jahren vor dem Ablassen lag der Sauerstoffgehalt am Grund des Teichs nicht unter 3,8 mg/l (Messungen V. Müller, Angelvereinigung Donaueschingen-

Pföhren). Die Ausnahme war das Jahr 2003 mit dem außergewöhnlichen Jahrhundertssommer, in dem der Sauerstoffgehalt zwischen Juli und Oktober am Teichgrund vollständig aufgezehrt war. Die Wassertemperaturen lagen damals allerdings bei 29°C.

Problematisch im Unterhölzer Weiher war, dass die während der Sömmerung aufgelaufene Biomasse vor der Wiederbefüllung nicht entfernt werden konnte. Die in Zersetzung befindlichen Pflanzenteile verursachten vor allem am Teichgrund sehr geringe Sauerstoffkonzentrationen. Schon bei der ersten Sauerstoffmessung im Oktober 2005 konnte ab einer Tiefe von 2 Metern kein Sauerstoff mehr festgestellt werden. Aufgrund der über 8 Wochen andauernden massiven Eisbedeckung und den geringen Zuflussmengen war im Februar 2006 im gesamten Wasserkörper kein Sauerstoff mehr vorhanden. Geringe Sauerstoffmengen in den unteren Wasserschichten wurden im gesamten Jahresverlauf 2006 belegt. Exemplarisch sind in Abb. 5 drei Tiefenprofile der Sauerstoffsättigung im Juli 2006 dargestellt. Die relativ hohe Sauerstoffkonzentration der obersten Schichten ist vor allem auf die Produktion des Phytoplanktons zurückzuführen – eine direkte Folge der hohen Nährstoffgehalte (vgl. unten). Bereits in einem Meter Tiefe sank der Sauerstoffgehalt stark ab. Ab 1,5 Meter wurden nur noch sehr geringe Werte registriert.

Die Sichttiefe des Unterhölzer Weihers schwankte im Jahresverlauf 2006 zwischen 0,6 und 1,2 Meter. Das Wasser wies allerdings eine deutliche dunkelbraune Färbung auf, was auf die Huminstoffe zurückzuführen ist, die aus dem angrenzenden Moorkörper eingeschwemmt werden.

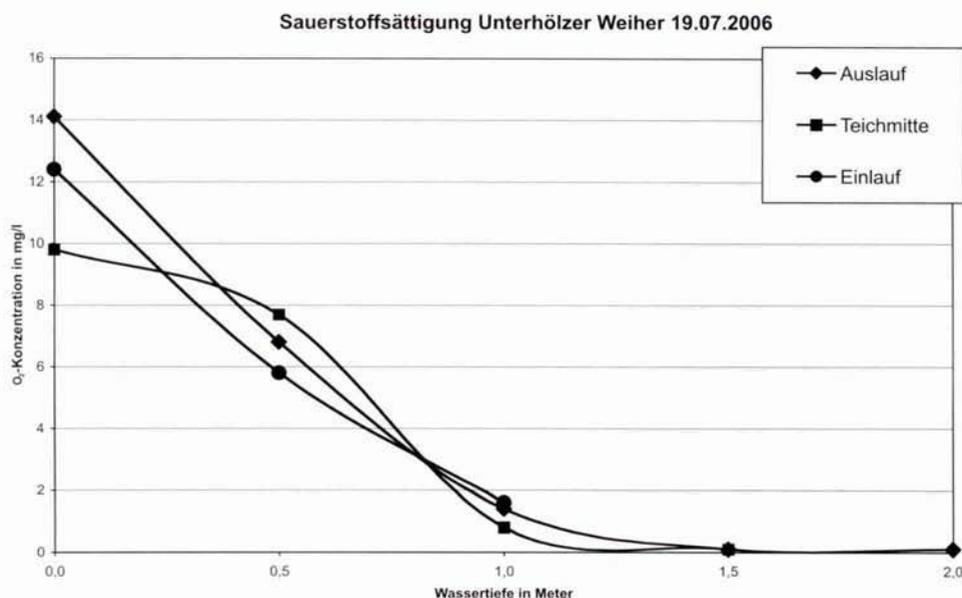


Abb. 5: Sauerstoffkonzentrationen unterschiedlicher Tiefenprofile des Unterhölzer Weihers im Sommer 2006.

Nährstoffverhältnisse

Die Trophie eines Gewässers wird von einer Vielzahl unterschiedlicher Stoffe bestimmt. Diese schwanken im Jahresgang beträchtlich und unterliegen zum Teil komplexen Umsetzungsprozessen. In diesem Artikel können nur Teilaspekte der relativ umfangreichen Untersuchung präsentiert werden. Es werden deshalb exemplarisch die Phosphatwerte und die Entwicklung der elektrischen Leitfähigkeit als Summenparameter dargestellt.

In Abb. 6 ist die Phosphatkonzentration der obersten Wasserschichten ab Beginn der Wiederbefüllung dargestellt. Die mit dem Anstau verbundene Mineralisation der Biomasse verursachte vor allem im Herbst 2005 eine rasche Mobilisierung von Phosphat. Die ermittelten Werte von bis zu 3 mg/l sind für Stillgewässer als sehr hoch einzustufen. Durch die hohen Durchflusswerte im Unterhölzer Weiher im Dezember und Januar wurde die Phosphatkonzentration rasch ausgetragen. Februar und März waren durch Eisbedeckung bei gleichzeitig stagnierenden Zuflüssen gekennzeichnet. Die verrottende Biomasse führte daher in diesem Zeitraum zu einem erneuten starken Anstieg der Phosphatwerte, die jedoch im weiteren Jahresgang wieder abnahmen. Allerdings befinden sich die Werte nach wie vor auf einem hohen Niveau.

Die elektrische Leitfähigkeit ist ein Maß für die gelösten Stoffe im Wasserkörper. Der Wert wird dabei vor allem von den Metallionen sowie Sulfat und Chlorid bestimmt. Im Unterhölzer Weiher bestand ein direkter Zusammenhang zwischen Sulfat und der elektrischen Leitfähigkeit (vgl. Abb. 7). Als Quelle für die insgesamt

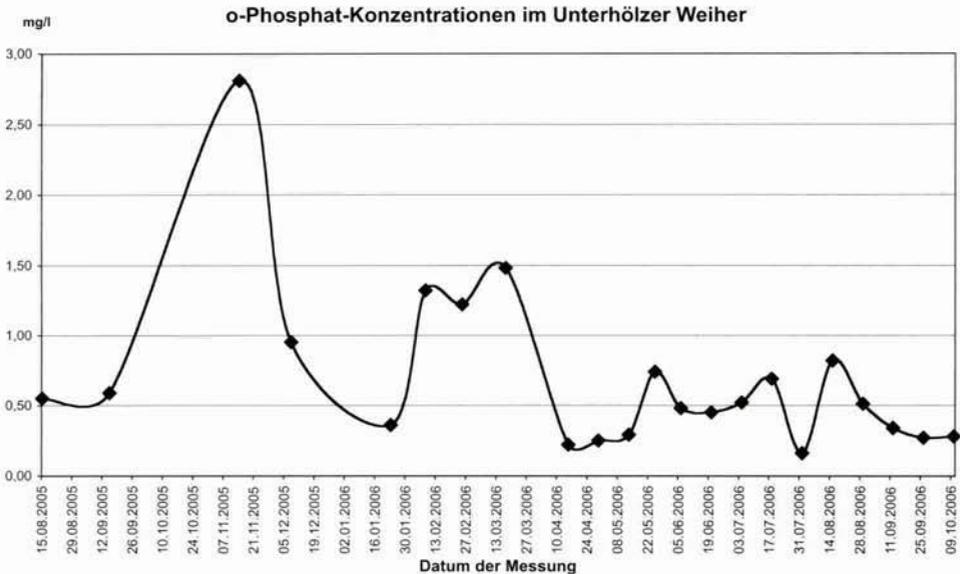


Abb. 6: Phosphatkonzentration im Unterhölzer Weiher zwischen September 2005 und Oktober 2006.

hohen Sulfatkonzentrationen können die sich zersetzende Biomasse am Teichgrund sowie der Eintrag von gelösten Sulfationen aus dem anstehenden Gestein im Einzugsgebietes gelten.

Die beiden Kurven zu Leitfähigkeit und Sulfatkonzentration verlaufen nahezu parallel, ein Indiz dafür, dass die elektrische Leitfähigkeit stark von Sulfat dominiert wird. Die beiden Kurven werden noch stärker als diejenige des Phosphats von der Durchflussmenge im Teich bestimmt. Zwischen Februar und März, in den Zeiträumen mit geringen Niederschlägen und starkem Frost, stiegen die Sulfatwerte und die elektrische Leitfähigkeit stark an, bis auf Werte, die auf der Baar zum Beispiel an Gipskeuperquellaustritten gemessen werden (RÖHL 2006).

Hohe Sulfatwerte sind vor allem unter Sauerstoffabschluss problematisch, da anaerobe Bakterien das Sulfat zu Schwefelwasserstoff (H_2S) reduzieren. In den Gewässerbereichen ohne Sauerstoff konnten hohe Konzentrationen an Schwefelwasserstoff nachgewiesen werden. Am 11. April 2006 konnte man während des Vorbeifahrens auf der nahen Bundesstraße 31 den Geruch nach Schwefelwasserstoff im Auto deutlich wahrnehmen. Im September 2006 lag die elektrische Leitfähigkeit am Grunde des Weiher bei $1507 \mu S/cm$ bei gleichzeitiger Anwesenheit sehr hoher Konzentrationen an Schwefelwasserstoff. H_2S ist für Fische und andere aquatische Organismen hoch toxisch. 6 mg/l sind für Karpfen tödlich, $0,06 \text{ mg/l}$ töten Flohkrebse (Gammaridae) (ADAM 2003).

Zusammenfassend spiegeln die hydrochemischen Analysen wider, dass sich bisher noch kein neues stabiles Gleichgewicht im Unterhölzer Weiher eingependelt

Sulfatkonzentrationen und el. Leitfähigkeit im Unterhölzer Weiher

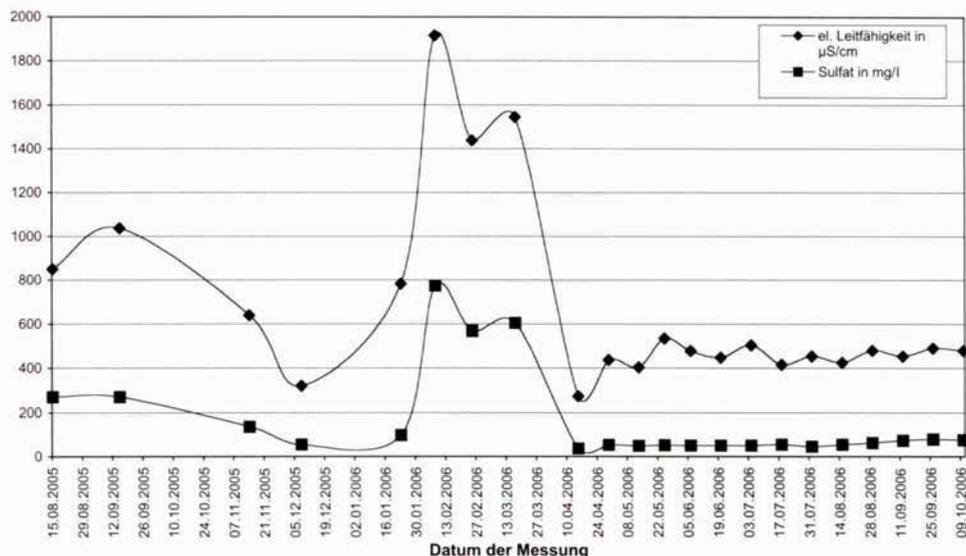


Abb. 7: Elektrische Leitfähigkeit ($\mu S/cm$) und Sulfatkonzentrationen (mg/l) im Unterhölzer Weiher zwischen September 2005 und Oktober 2006.

hat. Die erwarteten hohen Nährstofffrachten aus der Zersetzung des Faulschlammes traten vor allem in den ersten Monaten des Wiederanstaus auf. Eingesetzte Fische hätten diesen Zeitraum zwischen Februar und März 2006 aufgrund des Sauerstoffmangels unter Eis nicht überlebt. Aus Untersuchungen oberschwäbischer Weiher und Seen ist bekannt, dass gerade nach einem langen Ablassintervall das limnologische Gleichgewicht eines Stillgewässers erheblich gestört ist – im Gegensatz zu regelmäßig gewinterten und gesömmerten Teichanlagen (ZINTZ 1996). Beim Unterhölzer Weiher wurde zudem das während des Sommers aufgelaufene Pflanzenmaterial beim Bespannen überflutet. Die mikrobielle Zersetzung dieser großen Biomasse zehrt Sauerstoff und wird unter Anwesenheit von hohen Konzentrationen an Schwefelwasserstoff nur langsam voranschreiten.

Zusammenfassung und Ausblick

Der Unterhölzer Weiher wurde nachweislich über 250 Jahre zur Fischzucht genutzt. Dieses Kulturlandschaftselement ist nach einer langen Phase ohne größere Pflegemaßnahmen akut von der Verlandung bedroht. Die sich am Boden abgelagerten Faulschlammsschichten verringern die Wassertiefe und verursachen in den warmen Sommermonaten sehr geringe Sauerstoffwerte. Nach einem für die fischereiliche Nutzung katastrophalen Einbruch des Fischertrages in den letzten Jahren wurde in Abstimmung mit Behörden, Naturschutzverbänden und dem Eigentümer ein Konzept zur Sanierung des Unterhölzer Weihers beschlossen.

Während der Winterung und der anschließenden Sömmerung konnte eine Reduktion der Faulschlammsschicht beobachtet werden. Gleichzeitig entwickelte sich eine naturschutzfachlich hochwertige Teichbodenvegetation, darunter Massenbestände der im Naturraum verschollenen Zypergras-Segge (*Carex bohemica*). Die Arten der typischen Teichbodenvegetation dürften während der Sommermonate in großer Zahl Samen gebildet haben, so dass die Diasporenbank wieder für viele Jahre gut gefüllt ist und auch eine Ausbreitung auf geeignete benachbarte Standorte auf der Baar möglich ist. Nach dem Wiederanstau im Herbst 2005 wurde der Teich verstärkt von rastenden Wasservögeln aufgesucht. Die verschiedentlich geäußerte Befürchtung einer möglichen Beeinträchtigung der Avifauna und der Amphibien bestätigten sich nicht. 2006 konnte eine sehr erfolgreiche Reproduktion der Amphibien und eine Reihe von Brutpaaren seltener Wasservögel nachgewiesen werden. Auch die Entwicklung der submersen Makrophyten verlief überraschend positiv. Es konnten verschollene Arten wiedergefunden und einige Erstnachweise erbracht werden.

Der Durchführung der Pflegemaßnahme, die vom Standpunkt des Naturschutzes sehr erfolgreich verlaufen ist, steht bisher eine negative Bilanz aus der Sicht der Fischerei gegenüber. Das limnologische System des Unterhölzer Weihers hat sich nach einem Jahr noch nicht wieder stabilisiert, sodass ein Einsatz von Fischen bisher nicht möglich war. Problematisch gestaltete sich die starke Biomasseentwicklung auf dem Teichboden während der Sommermonate 2005, die aufgrund der Größe des Unterhölzer Weihers und der geringen Tragfähigkeit des Schlammbodens nicht entnommen werden konnte. Dies führte dazu, dass ein Teil der mineralisierten Nährstoffe nach dem Wiederanstau im System verblieb und sehr hohe Trophieverhältnisse zur Folge hatte. Deshalb wurde im Herbst 2006 beschlossen,

eine weitere Winterung durchzuführen, um eine vollständige Mineralisation der noch vorhandenen Biomasse zu erreichen. Nach der Durchführung dieser Winterung kann der Teich voraussichtlich ein bis zwei Jahrzehnte ohne weitere Maßnahmen fischereilich bewirtschaftet werden.

Dieser wiederholte Eingriff in das Gewässersystem sollte zu einer nachhaltigen Stabilisierung in den Folgejahren führen, sodass der Unterhölzer Weiher als Gewässer für die Fischaufzucht und als Lebensraum für gefährdete Tiere und Pflanzen langfristig zur Verfügung stehen wird.

Danksagung

Die Autoren möchten sich besonders bei der Angelvereinigung Donaueschingen-Pföhren e.V., namentlich bei Herrn Müller und Herrn Jehle für die freundliche Mitarbeit bei der Umsetzung der Sömmerung und die Entnahme der Wasserproben bedanken.

Die Angaben zur Avifauna und Amphibien wären nicht ohne die Beobachtungen von Naturschützern vor Ort möglich gewesen. Ein Dank für die Zusammenstellung der Unterlagen geht an Herrn Dr. Gehring, Herrn Kraft und Herrn Zinke.

Des Weiteren möchten wir Herrn Dr. Wilts vom Fürstlich Fürstenbergischen Archiv Donaueschingen sowie der Ortsverwaltung Pföhren und Gutmadingen für die freundliche Bereitstellung von historischen Unterlagen zum Weiher danken.

Wissenschaftliche Untersuchungen, wie diese am Unterhölzer Weiher benötigten finanzielle Unterstützung. Die Arbeiten wurden durch die Unterstützung der Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg und des Referates 56 des Regierungspräsidiums Freiburg als betreuende Behörde des Naturschutzgebietes möglich.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Markus Röhl, Susanne Popp,
Prof. Dr. Konrad Reidl
Institut für Angewandte Forschung
Hochschule für Wirtschaft und Umwelt
Schelmenwasen 4-8
72622 Nürtingen

Dr. Friedrich Kretzschmar
Referat 56 Naturschutz und Landschaftspflege
Regierungspräsidium Freiburg
Bissierstraße 7
79114 Freiburg

Hans Offenwanger
Buchenweg 18
72513 Hettingen

Ingo Kramer
Landesfischereiverband Baden e.V.
Bernhardstraße 8
79098 Freiburg

Anmerkung und Literatur

- 1 Die Verwendung der Begriffe „Weiher“ und „Teich“ richtet sich in diesem Artikel nach KAULE (1986). Danach sind „Teiche“ künstlich geschaffene und ablassbare Stillgewässer, während „Weiher“ künstliche oder natürliche aber nicht ablassbare Stillgewässer darstellen.
- ADAM, B. (2003): Fischereilich relevante Grenzwerte und Richtwerte. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. Institut für angewandte Ökologie.
- BANKAY-BINDERHEIM, E. (1998): Sedimentation und Verlandungstendenzen im Inkwiliersee. – Internationale Seen-Fachtagung: Aktionsprogramm zur Sanierung oberschwäbischer Seen: 203–205.
- BOGENSCHÜTZ, H. & KRETZSCHMAR, F. (1996): Pflege- und Entwicklungsplan des Natur- und Landschaftsschutzgebietes „Birken-Mittelmeß“. Unveröff. Gutachten im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege (BNL) Freiburg. 15 S.
- BREUNIG, T. & DEMUTH, S. (1999): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württemberg. Naturschutz-Praxis, Artenschutz 2. Karlsruhe. 161 S.
- DANNERT, R., DANNERT, H., DIETRICH, X., EBENHÖH, G., EBENHÖH, H., GEHRING, H., KAISER, NEUMANN, M., H., PELCHEN, C., PELCHEN, H., SCHALK, T., SCHATRAL, K., SCHERER, B., SCHONHARDT, H. & ZINKE, F. (2000, 2005): Onithologische Berichte Schwarzwald-Baar-Kreis. Unveröff.
- GEHRING, H. (2006): „Sömmerung“ des Unterhölzer Weiher 2005. – In: Schriften des Vereins für Geschichte und Naturgeschichte der Baar 49, S. 166–167.
- GOERLIPP, G. (1989): Der große Donaueschinger Weiher. – Fürstenberger Waldbote 35, S. 40–41.
- HUBER, A. (2001): Der Fischweiher – Lebensmittelbevorratung auf natürliche Art. – In: Pfohren, das erste Dorf an der Donau, S. 19–122.
- KAULE, G. (1986): Arten- und Biotopschutz. 461 S.
- KERSTING, G. (1986): Mittelmeß und Birkenried – zwei Niedermoore auf der Baar. – Naturkundliches Gutachten über das geplante Naturschutzgebiet. Unveröff. Gutachten im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege (BNL) Freiburg. 68 S.
- KERSTING, G. & JEHL, P. (1991): Naturschutzgebiet „Zollhausried“ – Bestands- und Pflegeplan. Unveröff. Gutachten im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege (BNL) Freiburg. 40 S.
- KONOLD, W. (1987a): Oberschwäbische Weiher und Seen. Teil I Geschichte, Kultur. – In: Beihefte Veröff. Naturschutz Landschaftspflege 52/1, S. 1–178.
- KONOLD, W. (1987b): Oberschwäbische Weiher und Seen. Teil II Vegetation, Limnologie, Naturschutz. – In: Beihefte, Veröff. Naturschutz Landschaftspflege 52/2, S. 201–634.
- KORNECK, D. & SUKOPP, H. (1988): Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. – In: Schr. F. Vegetationskunde 19, S. 210 S.
- LAMPE, M. (1996): Wuchsform, Wuchsrhythmus und Verbreitung der Arten der Zwerghinsengesellschaften. – Diss. Bot. 266, S. 1–236.
- LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F. & SCHWAB, G. (1996): Rote Liste der Moose (Anthocerophyta & Bryophyta) Deutschlands. – In: Schr.-R. f. Vegetationskunde 28, S. 189–306.
- MARABINI, J. (2002): Das ABSP-Umsetzungsprojekt Lebensraumnetz Moorweiher und Niedermoore. Unveröff. Gutachten für den Landkreis Erlangen-Höchstädt. 49 S.
- NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (2000): Die Moose Baden-Württembergs Band 1. 512 S.
- NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (2001): Die Moose Baden-Württembergs Band 2. 529 S.
- NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (2005): Die Moose Baden-Württembergs Band 2. 487 S.
- POSCHLOD, P. (1993): „Underground floristics“ – Keimfähige Diasporen im Boden als Beitrag zum floristischen Inventar einer Landschaft am Beispiel der Teichbodenflora. – In: Natur und Landschaft 68 (4), S. 155–159.
- POSCHLOD, P., BONN, S. & BAUER, U. (1996): Ökologie und Management periodisch abgelassener und trocken fallender kleinerer Stillgewässer im oberschwäbischen Voralpengebiet. Vegetationskundlicher Teil. – In: Veröff. PAÖ 17, S. 287–502.
- RADDATZ, D. & SCHUTTE, J. (2002): Diasporenbankanalyse des Sediments im „Unterhölzer Weiher“ (Landkreis Tuttlingen). Unveröff.

- Gutachten im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg: 11 S. + Anhang.
- REICHELT, G. (1978): Das Zollhausried bei Blumberg (Baaralb). – In: Schriften des Vereins für Geschichte und Naturgeschichte der Baar 32, S. 61–86.
- REHMANN, E. & BRUNNER, F. (1851): Gaea und Flora der Quellenbezirke der Donau und Wutach. – Beiträge zur Rheinischen Naturgeschichte 2: 1–117.
- RIETZ, CHR., LUTZ, W. & RATZKE, P. (1995): Limnologische Untersuchung des Oberen Uckersee und Ableitung von Sanierungsmaßnahmen. – In: Limnologie aktuell 8, S. 69–82.
- RÖHL, M. (2006): Ableitung von Restitutionspotenzialen als Entscheidungshilfe bei der Umsetzung von Moorschutzprogrammen. Diss. Uni. Hohenheim: 323 S. + Anhang
- RÖHL, M. & BÖCKER, R. (2006): Die Moore der Baar. In: Siegmund, A. [Hrsg.]: Faszination Baar – Porträts einer Naturlandschaft. 2. Auflage Konstanz.
- ROMSTÖCK-VÖLKL, M., VÖLKL, W., REBHAN, H., FRANKE, TH. & KRUG, R. (2006): Auswirkungen einer naturschutzorientierten Teichwirtschaft im NSG Craimoosweiher. – In: Naturschutz und Landschaftsplanung 38 (8), S. 251–258.
- SCHAUMBURG, J. (1995): Limnologische Erfahrungen mit Restaurierungsmaßnahmen und Langzeitbeobachtungen an vier bayerischen Seen. – In: Limnologie aktuell 8, S. 309–325.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G. (1990): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 1. 613 S.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ, A. (1998a): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 7. 595 S.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ, A. (1998b): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 8. 540 S.
- WACKER, K. (1966): Der Landkreis Donaueschingen. – Schriften des Landkreises Donaueschingen 26. 382 S.
- ZINKE, F. & REICHELT, G. (1976): Die Riedbaar – ihre Biotope und ihr Bestand bedrohter Vögel. – In: Schriften der Baar. Bd. 31. Donaueschingen, S. 15–52.
- ZAHN, H. (1889): Flora der Baar und der angrenzenden Landesteile. – Sonderdruck aus den Schriften des Vereins für Geschichte und Naturgeschichte der Baar 8, S. 1–174.
- ZINTZ, K. (1996): Ökologie und Management periodisch abgelassener und trocken fallender kleinerer Stillgewässer im oberschwäbischen Voralpengebiet. Limnochemisch-faunistischer Teil. – In: Veröff. PAÖ 17, S. 1–286.
- ZINTZ, K. (1998): Ablassen von Seen – ein Beitrag zu ihrem Erhalt oder Zerstörung ihrer Lebensgemeinschaft? – In: Internationale Seen-Fachtagung: Aktionsprogramm zur Sanierung oberschwäbischer Seen, S. 281–292.
- ZINTZ, K. & POSCHLOD, P. (1996): Ökologie und Management periodisch abgelassener und trocken fallender kleinerer Stillgewässer im oberschwäbischen Voralpengebiet. Teil III: Zusammenfassung und Schlussfolgerungen für die Naturschutzpraxis. – In: Veröff. PAÖ 17, S. 503–516.