©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Erhalt und Wiederherstellung naturnaher Gewässerstrukturen im Europaschutzgebiet Mond- und Attersee

Dr. Michael Schauer[1] | DI Clemens Gumpinger[1] | Mag. Stefan Guttmann[2]

1 – blattfisch e. U. | Gabelsbergerstraße 7 | 4600 Wels | schauer@blattfisch.at | gumpinger@blattfisch.at
2 – Abteilung Naturschutz beim Amt der OÖ. Landesregierung | Bahnhofplatz 1 | 4021 Linz
stefan.guttmann@ooe.gv.at

Zusammenfassung

Viele unserer Seeufer wurden in den letzten Jahrzehnten über weite Strecken verändert. In vielen Bereichen trotzte man dem See Grund ab und versuchte diesen durch Befestigungen vor der stetigen Erosion durch das Wasser zu schützen. Das Resultat sind mit Beton, Blöcken oder Holz hartverbaute und oft steil abfallende Ufer. Natürliche Flachwasserzonen mit ihrem Nahrungs- und Strukturreichtum verschwanden, und mit ihnen vielfach Pflanzen und Tiere, die für ihre Entwicklung von diesen Bereichen abhängig sind.

Im Zuge der Nominierung des Europaschutzgebietes »Mond- und Attersee« wurden bevorzugte Laichhabitate der Schutzgüter Perlfisch und Seelaube dokumentiert (Siligato & Gumpinger 2005, Csar et al. 2010, Schauer 2012). Im Rahmen der Gebietsbetreuung im Auftrag der Abteilung Naturschutz des Amtes der Oö. Landesregierung wird versucht, diese naturnahen Uferstrukturen und Mündungsbereiche zu erhalten bzw. wiederherzustellen und die Erreichbarkeit und Durchwanderbarkeit der einmündenden Fließgewässer zu ermöglichen.

In Zusammenarbeit mit privaten Personen, dem Land Oberösterreich, den Österreichischen Bundesforsten, dem Gewässerbezirk Gmunden, dem Bundesamt für Wasserwirtschaft, der Universität für Bodenkultur, der Universität Salzburg und der Universität Innsbruck wurden bereits Renaturierungs- bzw. Restrukturierungsmaßnahmen an den Ufern von Mond- und Attersee geplant und ausgeführt und Anstrengungen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit in den einmündenden Fließgewässern unternommen. Diese Arbeiten werden in jährlichen Berichten dokumentiert (z. B. Schauer & Gumpinger 2017).

Auch im Bereich der Ufersicherung und -renaturierung gibt es einen Stand der Technik, der sich ständig weiterentwickelt. Unter Verwendung aktueller Methoden und Einbeziehung neuer Erkenntnisse können senkrechte, hart verbaute Uferbereiche oft entfernt und neue Sicherungen naturnäher und -verträglicher gestaltet werden. Dadurch wird zudem die menschliche Nutzung dieser Bereiche oft entscheidend verbessert.

Die Fischfauna reagiert rasch auf derartige Veränderungen im Bereich der Uferlinie. Kiesige, strukturierte Flachwasserzonen werden sofort als Laichplätze und Aufwuchsareale angenommen. Renaturierungen und Restrukturierungen ermöglichen die Nutzung dieser biologisch aktiven Zonen des Gewässers durch Arten wie Seelaube (*Alburnus mento*), Rußnase (*Vimba vimba*), Hasel (*Leuciscus leuciscus*), Aitel (*Squalius cephalus*), Brachse (*Abramis brama*), Rotauge (*Rutilus rutilus*) und Perlfisch (*Rutilus meidingeri*). Über die Nahrungskette hat dies auch Auswirkungen auf Fischarten, die direkt von der Berufs- und Angelfischerei genutzt werden, wie Aalrutte (*Lota lota*), Hecht (*Esox lucius*), Seeforelle (*Salmo trutta*) oder Zander (*Sander lucioperca*).

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 1: *Mit Beton und Blöcken verbautes Seeufer am Mondsee*

Abb. 2: *Naturferner, gepflasterter Unterlauf der Zeller Ache in Mondsee.*

Ausgangssituation im Gebiet

Die intensive menschliche Nutzung hinterlässt deutliche Spuren an unseren Gewässern. An Seen wie dem Mond- und Attersee ist vor allem der Uferbereich mit Flachwasserzonen und Mündungen kleinerer und größerer Zuflüsse von diesen Veränderungen am stärksten betroffen.

Kiesige Flachwasserzonen und naturnahe Uferbereiche verschwanden zugunsten von Seegrundstücken mit vertikalen Ufersicherungen aus Beton, Stein oder Holz (*siehe Abb. 1*). An den vielerorts eingebrachten senkrechten Ufermauern beginnt die Seefläche meist bereits mit einer erheblichen Wassertiefe. Seichtere Bereiche wurden oft angeschüttet und sind verschwunden.

Einmündende Fließgewässer wurden begradigt und gesichert (*siehe Abb. 2*). Mehrarmige Mündungsbereiche verschwanden. Totholz wird konsequent entfernt. Zahlreiche Querbauwerke unterbinden oft die Einwanderung von Fischen aus den Seen zur Laichzeit.

Strukturreiche, dynamische Lebensräume wichen damit fantasielos gestalteten, ausgeräumten und statischen Seeuferabschnitten und Mündungsbereichen.

So konnten bereits 1994 am Attersee nur mehr an rund 5 % des gesamten Ufers eine standorttypische Zonierung und Ufervegetation festgestellt werden. Bereits 87 % der Ufer zeigten eine deutliche Beeinträchtigung (Pfister et al. 1996). Am Mondsee wiesen im Jahr 1995 mehr als 90 % des Seeufers eine Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit auf (Ritterbusch-Nauwerck 1996). Eine Folgeuntersuchung im Jahr 2009 bestätigte dieses Ergebnis (Ritterbusch-Nauwerck 2012). Ähnlich ist es um die Situation der Bach- und Flussmündungen in die beiden Seen bestellt, welche nur mehr zu einem sehr geringen Teil als natürlich bzw. naturnah zu bezeichnen sind (Schauer & Gumpinger 2011a, Ritterbusch-Nauwerck 2012, Köchl 2013).

Je härter der Eingriff in die natürliche Uferstruktur von Seen und Fließgewässern ausfällt, desto größer ist der erforderliche Einsatz an Material, Arbeitskraft und Geldmitteln, um diesen künstlichen Zustand auf Dauer zu erhalten. Dies äußert sich vor allem in der Notwendigkeit wiederkehrender Sanierungsmaßnahmen an älteren Ufersicherungen.

Die skizzierten menschlichen Eingriffe zeigten zusammen mit fischereiwirtschaftlich bedingten Maßnahmen qualitative und quantitative Veränderungen in der Fischartengemeinschaft der Seen. Der Großteil der natürlichen Seen in Österreich weist demnach aktuell durch die aktive Einbringung angelfischereilich bzw. fischereiwirtschaftlich interessanter Fischarten wie Aal (*Anguila anguila*), Karpfen (*Cyprinus carpio*), Schleie (*Tinca tinca*), Zander, Wels (*Silurus glanis*) oder Maräne (*Coregonus* sp.) eine erhöhte

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 3: *Naturnaher Badeplatz mit kiesiger Übergangszone und Röhrichtgesellschaft am Mondsee.*

Abb. 4: *Aufgrund der intensiven Laichtätigkeit der Seelaube mit Eiern verklebtes Substrat an einem Seelaubenlaichplatz am Attersee.*

Artenzahl auf. Gleichzeitig sind kleinwüchsige Fischarten wie Elritze (*Phoxinus phoxinus*), Bachschmerle (*Barbatula barbatula*) und Koppe (*Cottus gobio*) zum Teil aufgrund von Lebensraumverlust bzw. -verschlechterung und dem verstärkten Räuberdruck durch die Einbringung standortfremder Arten aus vielen Gewässern verschwunden oder stark im Rückgang begriffen (Gassner et al. 2003, Zick et al. 2004, Gassner et al. 2013a, Gassner et al. 2013b). Zukünftig wird sich auch der Klimawandel auf die Fischartengemeinschaft unserer Seen auswirken (Ficker et al. 2017). Sauerstoffbedürftige und kaltstenotherme Arten wie der Seesaibling (*Salvelinus umbla*) werden mittelfristig aus manchen Gewässern verschwinden. Wärmeliebende, oft allochthone Fischarten wie Zander, Wels oder Sonnenbarsch (*Lepomis gibbosus*) profitieren durch die steigenden Wassertemperaturen in den kommenden Jahrzehnten.

Flache, strukturreiche Kiesufer als Schlüsselhabitate

Natürlichen Flachwasserzonen und Uferbereichen kommt vor allem in tiefen Seen eine große ökologische Bedeutung zu. Sie sind unter anderem durch höhere Wassertemperaturen bei Sonneneinstrahlung, gute Sauerstoffversorgung des Interstitials durch Wellenschlag und Strömung, hohen Strukturreichtum durch Totholz und Wasserpflanzen und gutes Nahrungsangebot für eine Vielzahl aquatischer Tiergruppen charakterisiert. Diese Zonen bilden die Verzahnung von Wasser- und Landlebensräumen, als sog. Ökotone dienen sie einer Vielzahl von aquatischen und terrestrischen Lebewesen als Lebensraum. Es handelt sich also um Bereiche höchster Diversität und Produktivität, in denen eine Vielzahl ökologischer Prozesse und Regelkreise ablaufen (Schiemer et al. 1995, *Abb. 3*).

Die Seelaube, ein Schutzgut des Europaschutzgebiets, nutzt kiesige Flachwasserbereiche in Ufernähe und naturnahe Mündungsabschnitte von Fließgewässern als Laichplätze und später als Aufwuchshabitate für die Larven und juvenilen Individuen (Siligato & Gumpinger 2005 und 2006, Schauer 2012, *Abb. 4*). Auch der Perlfisch und viele weitere Fischarten sind in ihren ersten Lebensmonaten auf ebendiese Bereiche erhöhter Wassertemperatur, guten Nahrungsangebotes und niedrigen Räuberdruckes angewiesen. Aus den an Kieseln, Steinen und Wasserpflanzen klebenden Eiern schlüpfen die winzigen Larven und ernähren sich ein paar Tage von ihrem Dottersack, bevor sie zu fressen beginnen (Kainz & Gollmann 1997). Im ersten Abschnitt ihres Lebens brauchen die kleinen Fische naturnahe, flache und strukturreiche Bereiche in Fluss und See um dieser gefährlichen und verlustreichen Phase möglichst schnell entwachsen zu können (Mooij 1996).

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 5: Baufällige Ufermauer an der Mündung des Alexenauerbachs in den Attersee vor dem Rückbau.

Abb. 6: Ufersituation an der Mündung des Alexenauerbachs in den Attersee nach dem Rückbau.

Maßnahmen im Gebiet

Wo immer möglich sollte eine Renaturierung verbauter Uferabschnitte angestrebt werden. Dies beinhaltet neben der Entfernung von Uferverbauungen die Wiederherstellung von flach geneigten Uferabschnitten durch die Wegnahme von aufgeschüttetem Material und damit eine Umwandlung von Landfläche in eine kiesige Übergangszone zwischen Wasser und Land.

In einer Kooperation mit den Österreichischen Bundesforsten und dem Land Oberösterreich konnten so mehrere Uferbereiche an öffentlichen Badeplätzen am Attersee renaturiert werden (siehe *Abb. 5*, *Abb. 6*, *Abb. 7*, *Abb. 8*). Die durchschnittlichen Kosten für eine umfassende Renaturierung beliefen sich bei diesen Projekten auf € 500,– pro Laufmeter Seeufer. Ähnliche Zahlen sind auch vom Bodensee bekannt, wo die Kosten für Renaturierungen mit € 200,– bis € 800,– pro Laufmeter Ufer angegeben werden (Siessegger & Teiber 1999).

Wo eine umfassende Renaturierung des Seeufers aufgrund beengter Platzverhältnisse nicht möglich ist, bewirkt auch die Einbringung von Strukturen wie Totholz oder einheimischen Wasserpflanzen eine entscheidende ökologische Verbesserung von Uferzonen.

Totholz ist ein wesentliches Element der Strukturierung natürlicher bzw. naturnaher Gewässerufer. Es bietet vor allem für juvenile Fische einen Einstand und Schutz vor größeren Raubfischen. Totholzreiche Seeufer sind leider mittlerweile selten geworden,

Abb. 7: Mit Beton verfugte Steinmauer an einem Grundstück in Nussdorf am Attersee vor dem Umbau.

Abb. 8: Ufersituation am selben Grundstück nach dem Rückbau.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 9: *Mit Piloten verankerter Raubaum in Unterach am Attersee als Erosionsschutz für das Ufer und Jungfischhabitat.*

Abb. 10: *Mit standortgerechten Gehölzen bepflanztes Ufer an einem Privatgrundstück am Attersee.*

weil in den See gefallene Bäume zumeist unverzüglich wieder aus dem Gewässer entfernt werden. Eine Möglichkeit, diese natürliche Strukturaufwertung von Seeufern durch umgefallene Bäume dauerhaft zur Verfügung zu stellen, bietet die Verankerung von Totholzelementen mit Piloten oder Drahtseilen (*siehe Abb. 9*). So kann das Verdriften der Elemente in den See und damit eine Gefährdung von Badegästen, Booten oder Infrastruktur verhindert werden.

Die landseitige Bepflanzung der Seeufer mit standortgerechten Baum- und Straucharten sorgt in allen Fällen für die Beruhigung, Beschattung, Strukturierung und weitere Aufwertung von Seeufern. Dem Uferbewuchs, der die Land-Wasser-Verzahnung natürlich intensiviert, kommt auch eine tragende Rolle als natürlicher Erosionsschutz am Seeufer zu (*siehe Abb. 10*).

In Zusammenarbeit mit der Straßenmeisterei Seewalchen konnten an mehreren Uferabschnitten am Attersee durch das Einbringen von Totholz, Schotter und einer standortgerechten Bepflanzung die negativen Auswirkungen von notwendigen Sicherungen der Straßenstützmauern im Flachwasserbereich des Sees vermindert werden (Schauer & Gumpinger 2011b). An derart verbesserten Uferabschnitten zeigt sich meist bereits unmittelbar nach dem Umbau eine stark erhöhte Laichtätigkeit von Seelauben (*siehe Abb. 11, Abb. 12, Abb. 13, Abb. 14*).

Werden senkrechte Ufersicherungen entfernt, kann sich im Flachwasser oft wieder ein Schilfbestand etablieren (Binz 1980). Aktiv kann dieser Prozess durch den Initialbesatz

Abb. 11: *Seelaubenlaichtätigkeit nach Kieseinbringung und Bepflanzung in Buchberg am Attersee.*

Abb. 12: *Seelaubenlaichtätigkeit auf eingebrachtem Kies in Buchberg am Attersee.*

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 13: *Von Seelauben als Laichplatz genutzter Kiesstrand in Buchberg am Attersee.*

Abb. 14: *UW-Aufnahme von laichenden Seelauben im kiesigen Flachwasser in Buchberg am Attersee.*

mit einigen Schilfhorsten beschleunigt werden (Krumscheid-Plankert 1993, Kümmerlin 1993, *Abb. 15*).

Röhrichtzonen schützen das Ufer als natürlicher Erosionsschutz vor der Kraft von Wind und Wellen (Binz 1980, Dittrich & Westrich 1990). In den Schilfbereichen kommt es zur Sedimentation von Schwebstoffen und zur Klärung des Wassers. Schilf entzieht dem Wasser Nährstoffe und übernimmt damit als natürliche Kläranlage eine wesentliche Funktion in der Selbstreinigung des Gewässers (Ksenofontova 1989, Dykyjova 1990, Krambeck 1990).

Über Wasser bieten Röhrichtbestände zahlreichen Vogelarten Lebensraum und Brutstätte. Unter Wasser ist das Gewirr aus Stängeln Laichplatz und Kinderstube für viele Fischarten (Pries 1985, Krumscheid et al. 1989).

Natürlicherweise findet sich wasserseitig vor dem Schilfbestand eine Schwimmblattzone mit See- und Teichrosen und weiter seewärts eine Zone untergetauchter Wasserpflanzen. Diese ist im Attersee mit 34 Arten bis in eine Tiefe von 22 m außergewöhnlich artenreich und in einem sehr guten ökologischen Zustand (Pall et al. 2010, Pall & Mayerhofer 2011).

Eine möglichst vielfältige Gestaltung der Ufer schafft eine Vielzahl unterschiedlicher Kleinlebensräume für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten und stärkt und stabilisiert damit das gesamte Ökosystem See.

Abb. 15: *Durch Besatz mit Schilfhorsten gegründeter Röhrichtbestand vor einem Privatgrundstück am Attersee.*

Abb. 16: *Von Kindern frequentierter Seezugang an einer Renaturierungsmaßnahme in Litzlberg am Attersee.*

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 17: *Sommerlicher Badebetrieb an einer restrukturierten Bachmündung am Zeller Aufsatz am Attersee.*

Ausblick

Aktuell setzt man wieder mehr und mehr auf ein Leben in und mit der Natur. Die Nutzung unserer Gewässer und ihrer Ufer – etwa durch Badegäste – und ökologisch intakte, naturnahe Bereiche schließen einander nicht aus. In vielen Fällen können Kompromisse gefunden werden, die einerseits der Natur den dringend benötigten Raum verschaffen und andererseits die weitere Nutzung ermöglichen, ja oft sogar erleichtern bzw. entscheidend verbessern. Flache Schottersträndе und strukturreiche Ufer sind auch ideale Natur-Beobachtungsstellen und gefahrlose Seezugänge für unsere Kinder (*siehe Abb. 16, Abb. 17*).

Sollten Sie als See- oder Fließgewässeranrainer im Europaschutzgebiet die Sanierung bestehender bzw. Errichtung neuer Ufersicherungen, oder Renaturierungen an ihren Ufergrundstücken planen, so stehen wir Ihnen als Gebietsbetreuung gerne beratend und für Sie kostenlos zur Verfügung. Die Gebietsbetreuung wird von der Abteilung Naturschutz des Amtes der oö. Landesregierung finanziert.

Wenn Sie in Ihren Vorhaben Platz für die Natur einplanen, so gibt es seitens des Landes Oö. weiters die Möglichkeit der finanziellen Förderung der Maßnahmen (Guttmann et al. 2018).

DANKSAGUNG

Wir möchten uns bei Herbert Liftinger, Mag. Michael Teml, Andreas Gruber und DI Andreas Haas von den Österreichischen Bundesforsten für die sehr gute Zusammenarbeit bedanken. Die Mitarbeiter der ÖBf Forsttechnik sorgten für eine effiziente und ökonomische bauliche Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen.

Auch allen Privatpersonen, die uns kontaktiert und letztlich Maßnahmen gesetzt haben danken wir für ihre Bereitschaft zur Renaturierung bzw. Restrukturierung ihrer Ufergrundstücke.

Barbara Ritterbusch-Nauwerck möchten wir besonders für ihre langjährigen Bemühungen in Richtung eines natürlicheren Mondseeufers danken.

LITERATUR:

Binz, H.R. (1980): Der Schilfrückgang – ein Ingenieurproblem? – Jber. Verb. Schutz Landschaftsbild Zürichsee 53: 35–52.

Csar, D., C. Gumpinger & M. Schauer (2010): Die Migration der Fischfauna im Unterlauf von Seeache und Zeller Ache unter besonderer Berücksichtigung der Natura 2000 Schutzgüter Perlfisch (*Rutilus meidingeri*) und Seelaube (*Alburnus mento*). Studie im Auftrag der OÖ. Landesregierung, Abteilung Naturschutz, Wels, 94 S.

Dittrich, A. & B. Westrich (1990): Erosionserscheinungen und Schilfrückgang in der Flachwasserzone des Bodensees. In: Sukopp, H., Krauss, M. (Hrsg.): Ökologie, Gefährdung und Schutz von Röhrichtpflanzen. Ergebnisse des Workshops in Berlin (West) 13.–15.10.1988. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung. Schriftenreihe d. FB. Landschaftsentwicklung d. TU Berlin 71: 86–93.

Dykyjova, D. (1990): Ökologische Funktion und Bedürfnisse des Röhrichts. In: Sukopp, H., Krauss, M. (Hrsg.): Ökologie, Gefährdung und Schutz von Röhrichtpflanzen. Ergebnisse des Workshops in Berlin (West) 13.-15.10.1988. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung. Schriftenreihe d. FB. Landschaftsentwicklung d. TU Berlin 71: 121–140.

Ficker, H. M. Luger& H. Gassner (2017). From dimictic to monomictic: Empirical evidence of thermal regime transitions in three deep alpine lakes in Austria induced by climate change. Freshwater Biology. 62, Heft 8: 1335–1345.

Gassner, H., Zick, D., Wanzenböck, J., Lahnsteiner, B. & G. Tischler (2003): Die Fischartengemeinschaften der großen österreichischen Seen. Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft 18: 1–83.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Gassner, H., Achleitner, D. & M. Luger (2009): Fischbestandserhebung Attersee (2009). BAW-Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde, Mondsee, 26 S.

Gassner H., Luger M., Achleitner D. (2013a): ATTERSEE (2009) Standardisierte Fischbestandserhebung und Bewertung des fischökologischen Zustandes gemäß EU-WRRL. Bericht, 27 Seiten. Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde, Scharfling 18, 5310 Mondsee.

Gassner H., Luger M., Achleitner D. (2013b): MONDSEE (2010) Standardisierte Fischbestandserhebung und Bewertung des fischökologischen Zustandes gemäß EU-WRRL. Bericht, 33 Seiten. Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde, Scharfling 18, 5310 Mondsee.

Guttmann, S., Neubacher, G., Gumpinger, C. & M. Schauer (2018): Verbaute Ufer aufwerten – Förderung von Uferrückbauten an Oö. Seen; Richtlinie zur Förderung des Amtes der Oö. Landesregierung, Abteilung Naturschutz, 9 S.

Kainz, E. & H. P. Gollmann (1997): Beiträge zur Biologie und Aufzucht des Perlfisches Rutilus frisii meidingerei (Nordmann). – Österr. Fischerei 50, Heft 4, 91–98

Köchl, J. (2013): Überblick über den hydromorphologischen Zustand der wichtigsten Zubringer des Attersees unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der Natura-2000-Schutzgüter Perlfisch und Seelaube. Diplomarbeit an der Universität Salzburg, 129 S.

Krambeck, C. (1990): Water quality protection by retention agricultural nonpoint source pollutants in riparian buffer strips and other wetland types. A review.

Krumscheid, P., H. Stark & M. Peintinger (1989): Decline of reed at lake Constance (Obersee) since 1967 based on interpretation of aerial photographs. Aquat. Bot. 35: 57–62.

Krumscheid-Plankert, P. (1993): Uferrenaturierung und Röhrichtschutz. Das E+E-Vorhaben ›Wiederansiedlung von Schilfbeständen am Bodensee‹. Natur und Landschaft. 68: 403–411

Kümmerlin R (1993): Schilf- und Rohrkolbenpflanzversuche am Bodensee-Untersee. In: Ostendorp, W. & Krumscheid-Plankert, P. (Hg.), Seeuferzerstörung und Seeuferrenaturierung in Mitteleuropa. Limnologie aktuell, Bd. 5: 217–227. G. Fischer, Stuttgart

Ksenofontova T. (1989): General changes in the Matsalu Bay reedbeds in this century and their present quality Aquat. Bot. 35: 111-120.

Mooij, W.M. (1996): Variation in abundance and survival of fish larvae in shallow eutrophic Lake Tjeukemeer. Env. Biol. Fish. 46, 13–25.

Pall, K., S. Hippeli, V. Mayerhofer & S. Mayerhofer (2010): Makrophytenkartierung Attersee. – Untersuchung im Auftrag des Amtes der Oö. Landesregierung, Abteilung Naturschutz und des BMFLUW, Wien, 123 S..

Pall, K., & V. Mayerhofer (2011): Makrophytenkartierung Attersee – Bewertung nach WRRL – Untersuchung im Auftrag des Amtes der Oö. Landesregierung, Abteilung Naturschutz, Wien, 38 S.

Pfister, P., R. Haunschmid, J. Kostenzer & K. Pall (1996): Oberösterreichischer Seeuferkataster – Grad der Uferverbauung, Makrophytenvegetation, Fische im Litoralbereich, Vegetation des unmittelbaren Umlandes. ARGE Limnologie Innsbruck, i. A. des BM für Land- und Forstwirtschaft und der Oö. Landesregierung, Linz.

Pries E. (1985): Allgemeine Ursachen des Röhrichtrückganges. Naturschutzarbeit in Mecklenburg 28: 69–74.

Ritterbusch-Nauwerck, B. (1996): Der Randstreifen des Mondseeufers – Strukturmerkmale, Ökologische Funktionsfähigkeit, Renaturierung. i.A. des Amtes der Oö. Landesregierung, Naturschutz, Linz (Scharfling).

Ritterbusch-Nauwerck, B. (2011): Das Mondseeufer: Strukturmerkmale – ökologische Funktionsfähigkeit – Renaturierung. Vergleich 1995-2009. – Österreichs Fischerei 64 Heft 1, 27–31.

Schauer M. & C. Gumpinger (2011a): Potentialstudie Salzkammergut. Ökologischer Zustand und Verbesserungsmöglichkeiten an den Zuflüssen von Mondsee und Irrsee. – Amt der Oö. Landesregierung, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung Oberflächengewässerwirtschaft (Hrsg.): Gewässerschutzbericht Nr. 44, 176 S.

Schauer, M. & C. Gumpinger (2011b): Sanierung einer Straßenstützmauer im Europaschutzgebiet »Mond- und Attersee« unter ökologischen Gesichtspunkten. – informativ 62, 16 – 17.

Schauer, M. (2012): Kartierung der Seelaubenlaichplätze im Europaschutzgebiet »Mond- und Attersee« in der Laichperiode 2012. Im Auftrag der Abteilung Naturschutz des Amtes der Oö. Landesregierung. Unveröffentlichter Bericht.

Schauer, M. & C. Gumpinger (2017): Tätigkeitsbericht der Gebietsbetreuung des Europaschutzgebiets »Mond- und Attersee« im Jahr 2017. – Im Auftrag des Amtes der Oö. Landesregierung, Abteilung Naturschutz, Wels, 42 S.

Schiemer, F., M. Zalewski & J.E. Thorpe (1995). Land/inland water ecotones: Intermediate habitats critical for conservation and management. Hydrobiologia 303, 259 – 264.

Siligato, S. & C. Gumpinger (2005): Natura 2000 Seeache – Studie zur Verbesserung der Lebensbedingungen für Perlfisch und Seelaube. Studie im Auftrag der OÖ. Landesregierung, Naturschutzabteilung, Wels, 59 S.

Siligato, S. & C. Gumpinger (2006): Natura 2000 Mondsee-Attersee: Erarbeitung von Grundlagen zur Erstellung eines Landschaftspflegeplanes für das Europaschutzgebiet »Mond- und Attersee«. Studie im Auftrag der OÖ. Landesregierung, Naturschutzabteilung, Wels, 67 S.

Siessegger, B. & P. Teiber (1999): Das Bodenseeufer – Ein Stiefkind des Gewässerschutzes auf dem mühsamen Weg zur Besserung. Natur und Mensch Jg. 41, Heft 2: 9–15

Zick, D., H. Gassner, J. Wanzenböck, B. Lahnsteiner, G. Tischler & R.A. Patzner (2004): Die Veränderung der Fischartengemeinschaften der großen Österreichischen Seen während der letzten 150 Jahre. Österreichs Fischerei 57, 20–27.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: 71

Autor(en)/Author(s): Schauer Michael, Gumpinger Clemens, Guttmann Stefan

Artikel/Article: Erhalt und Wiederherstellung naturnaher Gewässerstrukturen im Europaschutzgebiet Mond- und Attersee 276-283