

Inhaltsverzeichnis:

1.0	Einleitung.....	3
2.0	Lage, naturräumliche und landschaftskundliche Grundlagen, hydrometrische und hydrologische Eigenschaften, Klima.....	5
2.1	Geographische Lage, Topographische Verhältnisse.....	5
2.2	Geologie und Geomorphologie.....	5
2.2.1	Würmeiszeit.....	5
2.2.2	Landschaftsentwicklung in der Seeumgebung in der Nacheiszeit (Holozän).....	11
A)	Fluviatile Ablagerungen, Auenablagerungen.....	11
B)	Kalktuffe und Seekreiden.....	12
C)	Moor- und Anmoor-Bildungen.....	12
D)	Weitere in der Nacheiszeit natürlich geprägte Landschaftsausschnitte.....	12
2.3	Morphometrie und Hydrometrie des Ammersees und einiger Zu- und Abflüsse, Hydrologie des Sees und der Seeumgebung.....	13
2.3.1	Morpho- und hydrometrische Basisdaten zum Ammersee.....	13
2.3.2	Daten zu Pegelständen und Schwankungsverhalten des Ammersees.....	14
2.3.3	Entwicklung der mittleren Pegelstände des Ammersees im jüngerer geschichtlicher Zeit.....	14
2.3.4	Deltabildung am Südufer durch die Sedimentbefrachtung der Ammer.....	15
2.3.5	Trophie-Entwicklung des Ammersees.....	16
2.4	Skizzenhafter Überblick zum Klima.....	17
2.5	Ufer-Typen des Ammersees.....	18
2.5.1	Übersicht über die potenziell natürlichen Ufer-Typen des Ammersees.....	18
2.5.1	Abschnitte des Ammersees mit dem potenziellen Vorkommen kiesiger Ufer.....	21
3.0	Nutzungseinflüsse an den untersuchten Ufern.....	21
3.1	Freizeit und Erholung.....	21
3.2	Lage der Ringkanalisation.....	22
4.0	Methodische Vorgehensweise.....	23
4.1	Auswahl der untersuchten Seeuferabschnitte.....	23
4.2	Vegetationskartierung und Erstellung der Vegetationskarte.....	24
4.3	Nomenklatur.....	24
5.0	Bemerkenswerte Pflanzenarten der untersuchten Seeufer.....	26
5.1	Bemerkenswerte Vertreter von Grasartigen und krautigen Pflanzen am Seeufer.....	26
	<i>Blysmus compressus</i> -- Flaches Quellried.....	26
	<i>Carex distans</i> -- Entferntährige Segge.....	27
	<i>Carex viridula</i> (Syn.: <i>C. serotina</i>) -- Späte Gelb-Segge.....	28
	<i>Cladium mariscus</i> -- Schneide.....	28
	<i>Cyperus flavescens</i> -- Gelbes Zypergras.....	29
	<i>Cyperus fuscus</i> -- Braunes Zypergras.....	30
	<i>Equisetum variegatum</i> -- Bunter Schachtelhalm,.....	30
	<i>Juncus alpinus</i> -- Alpen-Binse.....	32
	<i>Taraxacum palustre</i> agg. -- Sumpf-Löwenzahn.....	33
	<i>Triglochin palustre</i> agg. -- Sumpf-Dreizack.....	35
5.2	Hochwertige Bäume und Baumgruppen entlang der untersuchten Seeufer.....	36
6.0	Vegetations- und Strukturtypen an den untersuchten Seeufeln.....	38
6.1	Naturnahe und natürliche, nicht durchgehend oder nicht gestörte Kiesufer.....	38
A)	Vegetationsarme Kiesufer, gewöhnlich mit geringer Freizeitbelastung.....	39
B)	Kiesufer mit Alpenbinsen-Gelbseggen- und/oder Gelbseggen-Hirsseggen-Fluren.....	40
C)	Kiesufer mit Schneidried-Beständen.....	42
D)	Durch Quellabflüsse geprägte Kiesufer mit einzelnen Arten der Kalkniedermoore.....	43

E) In das Kiesufer eingebettete Kalkniedermoore im oberen Litoral	44
6.2 Kiesufer mit durchgehender Belastung durch den Freizeitbetrieb	46
A) Kiesufer mit hoher mechanischer Belastung durch den Freizeitbetrieb	46
B) Durch den Freizeitbetrieb belastete Kiesufer mit zusätzlicher baulicher Degradation	49
6.3 Feuchtufer mit Zwergbinsen-Vegetation (<i>Nanocyperion</i> -Gesellschaften) und Kleinröhrichten	54
A) Kleinbinsenfluren mit Flachem Quellried (<i>Blasmus compressus</i>)	54
6.4 Großröhrichte und Großseggen-Bestände	57
A) Großröhrichte, meist Schilfröhrichte	57
B) Großseggen-Bestände, meist Steif-Segge (<i>Carex elata</i>) bestandsbildend	64
C) Schneidried-Bestände	67
6.5 Gebüsche und Gehölze	68
A) Silberweiden-Bestände	68
B) Purpurweiden-Gebüsche, teilweise mit einzelnen Silber-Weiden	70
C) Stark durchmischte Feucht-Gehölze im Oberen Litoral	71
6.6 Mündung von Bächen	73
A) Mündung und Mündungslauf von stetig fließenden Kleinbächen	73
6.7 Eutraphente Landröhrichte, Hochstauden- und Neophyten-Fluren	74
A) Eutraphente Landröhrichte, Rohrglanzgras-Bestände	74
B) Meist ruderal beeinflusste Sekundärbestände nach Abholzungen der Ufergehölze	75
C) Hochstaudenfluren	75
D) Neophytische Vegetationsbestände	76
7.0 Wandel der Seeufer-Vegetation und der Seeufer-Strukturen seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts an den Ufern des Ammersees	77
7.1. Ursprünglich vorwiegend kiesige Ufer	77
7.1.1 Generell erfolgende Entwicklungen am gesamten Ammersee	77
7.1.2 Zusätzliche, spezielle Entwicklungen am südöstlichen Seeufer	80
7.2 Ufer mit ursprünglichen Schilf-Verlandungsröhrichten	83
7.3 Generelle Anmerkungen und Hinweise zur Ufer-Entwicklung am Ammersee	84
8.0 Möglichkeiten der Renaturierung naturnaher Kiesufer-Strukturen	85
9.0 Zusammenfassung	88
10.0 Quellenverzeichnis	90
10.1 Literatur	90
10.2 Mündliche und briefliche Mitteilungen	93

Zitiervorschlag:

QUINGER, B. (2014): Vegetations- und Strukturfassung natürlicher und naturnaher offener kiesiger sowie quelliger Ufer des Ammersees mit Beurteilung der aktuellen Gefährdung, der Entwicklungs- und der Wiederherstellungs-Möglichkeiten aus restitutionsökologischer Sicht. - 94 S.; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bundes Naturschutz, Kreisgruppe Landsberg am Lech; gefördert vom Bayer. Naturschutzfonds aus Mitteln der Glücksspirale.

1.0 Einleitung

Von ihrem Flächenaufkommen her gesehen bilden die nährstoffarmen bis allenfalls mäßig nährstoffreichen naturnahen bis natürlichen Kiesufer an den Seen einen heute sehr seltenen und stark gefährdeten Biotoptyp, der in der Fachwelt eine erstaunlich geringe Beachtung findet. So lässt sich dieser Biotop-Typ nach der derzeit gültigen, amtlichen Kartieranleitung des Bayer. Landesamt f. Umwelt an kalkoligotrophen Seen (Lebensraumtyp 3140), wie dem Starnberger See und dem Ammersee, nicht korrekt kartieren, da die Kartiereinheit „natürliches kiesiges Ufer“ in dem einzuhaltenden Codeplan nicht vorgesehen ist. Zweifellos gehören die naturnahen und natürlichen Kiesufer an Stillgewässern zu den nach § 30 BNatSchG geschützten Biotoptypen.

Im bayerischen Alpenvorland kommen größere und gut ausgebildete Vorkommen kiesiger Ufer nur an den großen Seen vor: am Ammersee, am Starnberger See und am Chiemsee sowie an Teilabschnitten des bayerischen Bodenseeufer. An diesen Seen sind die offenen Kiesufer seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts stark zurückgegangen. Wesentliche Ursache ist die Eutrophierung dieser Seen, die vor allem von den 1950-er bis in die ausgehenden 1970-er Jahren stattfand.

Am Ammersee begünstigten in den 1950-er und 1960-er Jahre die niedrigen Pegelstände vor der Errichtung des Wehres am Amperausfluss bei Stegen im Jahr 1973 die Ausbreitung von Gehölzen im oberen Litoral. Auf ehemals offenen Kiesufern haben sich in der Eutrophierungsphase zwischen 1950 und 1980 Schilfröhrichte, Großseggen-Bestände stellenweise auch Rohrglanzgras-Bestände ausgebreitet. Die starke Verringerung von Nährstoffeinträgen, insbesondere an pflanzenverfügbarem Phosphat durch den Bau der Ringkanalisation sowie von wirksameren Kläranlagen an den Seeinflüssen bewirkte relativ rasch seit den früheren 1980-er Jahren bis Mitte der 1990-er Jahre eine umfassende Reoligotrophierung des Wasserkörpers des Ammersees. Diese Reoligotrophierung fand ihren Niederschlag in dem Rückgang eutraphenter und in den Zunahmen meso- bis oligotropher submerser Makrophyten wie vergleichende Untersuchungen in den Jahren 1986 und 1987 von MELZER et al. (1988) sowie in den Jahren 2000 und 2001 (s. HARLACHER 2007) zutage förderten.

An den Seeufern vollzieht sich der Reoligotrophierungsprozess ganz offensichtlich sehr viel langsamer. Die einmal eingebrachten P-Verbindungen verbleiben am Seeufer, da sie an die Tonminerale toniger und schluffiger Bodenbestandteile der Seeufer fixiert werden und nur bei Ionenaustausch-Vorgängen freigesetzt werden. Zudem wurden die während des Eutrophierungsprozesses eingebrachten P-Verbindungen in die Stoffkreisläufe der Ufervegetation integriert, die die einmal integrierten P-Verbindungen infolge der spätsommerlichen und herbstlichen Rückverlagerung kaum freigibt. Auch bei ausbleibender Nährstoffzufuhr erfolgt die Regeneration einstmals oligotropher Uferstrukturen anscheinend sehr langsam, jedenfalls sehr viel langsamer als die Reoligotrophierung des freien Wasserkörpers (= Pelagial).

Für die vorliegende Studie stellt sich vor diesem Hintergrund folgende Aufgabe: Die Uferstrecken des Ammersees, an welchen die Substratbeschaffenheit die Entstehung von Kiesufern zulässt, wurden auf das Vorkommen naturnaher und natürlicher Kiesufer(reste) untersucht und diese Kiesufer kartiert. Diese Kiesufer werden auf ihre strukturellen Eigenschaften sowie auf ihre Ausstattung an Pflanzen und Pflanzengemeinschaften hin untersucht.

Zu den Kiesufern werden in dem Bericht folgende Sachverhalte ausgeführt:

1. An welchen Stellen der noch vorhanden Kies- und Quellufer bestehen derzeit wirksame Gefährdungen, die bei ungehindertem Fortwirken weitere Zustandsverschlechterungen oder sogar den Verlust dieses Ufertyps erwarten lassen ?
2. Unter welchen standörtlichen Voraussetzungen sind Renaturierungen von Kiesufern überhaupt möglich und wann ist dies nicht der Fall. Diese Diskussion wird anhand von restitutionsökologischen Kriterien geführt werden. Dies betrifft vor allem hydrologische Sachverhalte sowie den Nährstoff- und Mineralstoffhaushalt möglicher Restitutions-Standorte. Restitutions-Vorhaben sollten nach Sichtweise des BN nur dort unternommen werden, wo sie

zum einen aus standörtlichen Gründen aussichtsreich sind und möglichst bestehende Vorkommen ausweiten.

3. Bei der Vornahme von Restitutionsvorhaben wird es häufig zu innerfachlichen Konflikten kommen, da die Ersatzbiotop, die wieder in Kiesufer überführt werden sollen, selbst nach § 30 BNatSchG geschützte Lebensräume darstellen. Hier ist für jeden Einzelfall eine Einzelprüfung erforderlich, die jeweils eine gesonderte Beurteilung vorsieht. Es werden Grundsätze entwickelt, nach welchen die Regenerationsmaßnahmen zu verfahren ist.

Die Klärung insbesondere der Punkte 2 und 3 ist erforderlich, um weiteren Renaturierungs-Maßnahmen, wie sie etwa der Verein „Ammersee-Ostufener für Mensch und Natur e.V.“ beabsichtigt und wie sie anhand dreier Beispiele am Seeufer in Herrsching-Mühlfeld und Wartaweil-Nord im Februar 2014 durchgeführt wurden, die erforderliche Genehmigungs-Grundlage zu verschaffen.

Mit dem BN ist bereits im Vorfeld der Bearbeitung dieses Themenfelds abgestimmt, für Kiesufer-Restitutions diejenigen Flächen von vorneherein auszuschließen, die Schneidried-Bestände, Bestände des Schwarzen Kopfrieds sowie Weiden-Gebüsche mit seltenen Gehölzarten enthalten. Dasselbe gilt für Seeufer-Silberweiden-Auenwälder, die ihrerseits einen hochwertigen Biototyp darstellen.

Im Falle von Sekundären Schilfröhrichten, Land-Schilfröhrichten, Großseggen- und Rohrglanzgras-Beständen, Hochstaudenfluren, bedarf es einer sorgfältigen Prüfung. Mögliche naturschutzfachlich sinnvolle Kriterien für eine derartige Einzelfall-Prüfung werden im Projektbericht ausgearbeitet.

Für die Bereitschaft, die vorgelegten Untersuchungen beim Bayerischen Naturschutzfonds zu beantragen und anschließend zu beauftragen, dankt der Autor dieser Studie besonders Herrn Dr. EBERHARD SENING von der Kreisgruppe Landsberg des Bund Naturschutz sowie Frau Dr. CHRISTINE MARGRAF von der Geschäftsstelle Südbayern dieses Verbandes, die gemeinsam das Zustandekommen des Projekts mit Engagement betrieben haben. Herr HEINRICH HEISS von der Unteren Naturschutzbehörde am LRA Landsberg hat die Entstehung der vorliegenden Studie freundlich begleitet und gefördert, weshalb er in den Dank mit einbezogen ist. Für wertvolle Hinweise zum Bau der Kanalisation bedankt sich der Verfasser bei Herrn R. LIDL / Breitbrunn und Herrn H. MAREK von der „AWA Ammersee“.

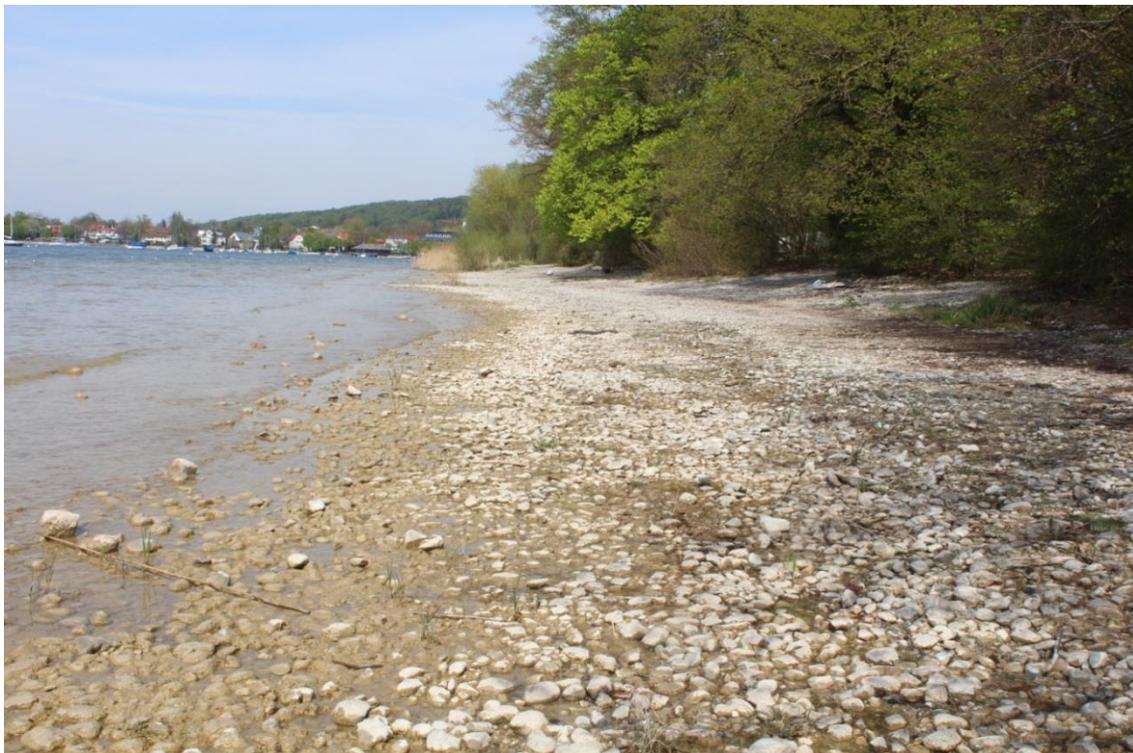


Abb.1: Großer Kiesuferrest in Herrsching-Mühlfeld gut 100 Meter südwestlich der Alten Mühle Herrsching. Das betreffende Kiesufer ist durch den Freizeitbetrieb stark belastet. Blickrichtung Nordost. Im Hintergrund die Ortschaft Herrsching. Foto: B. Quinger 29. 04. 2015.

2.0 Lage, naturräumliche und landschaftskundliche Grundlagen, hydrometrische und hydrologische Eigenschaften, Klima

2.1 Geographische Lage, Topographische Verhältnisse

Der Ammersee als der drittgrößte und dritt-wasserreichste bayerische See befindet sich westsüdwestlich von München. Die Ortschaft Herrsching an der Mitte des Ostufers ist ca. 40, Dießen an der Südwestseite des Sees ca. 52 Fahrt-Kilometer vom Münchner Stadtzentrum entfernt.

Der Ammersee ist mitsamt seines gesamten Zungenbeckens und den im Norden begrenzenden Endmoränen bei Grafrath Bestandteil des Naturraumes „Ammer-Loisach-Hügelland (Nr. 037)“, einer Untereinheit des naturräumlichen Haupteinheit „Voralpines Hügel- und Moorlandes“ (näheres zu Naturraumbeschreibungen und -einteilungen siehe RATHJENS 1953 in MEYNEN et al. 1953-1962: 77 ff.). Das „Ammer-Loisach-Hügelland“ enthält mit dem Ammerseebecken noch ein weiteres Zungenbecken, in dem sich mit dem Starnberger See ein bezogen auf die im bayerischen Alpenvorland vorfindbaren Größenverhältnisse weiterer Großsee befindet.

Der Ammersee und der nur etwa 15 Kilometer entfernte Starnberger See weisen eine sehr ähnliche von Süden nach Norden langgestreckte, schmale Gestalt auf mit den größten Breitenausdehnung im See-Mittelteil, im Falle des Ammersees auf Höhe der auf der östlichen Seeseite angesiedelten Herrschinger Bucht und im Falle des Starnberger Sees südlich Tutzing auf Höhe des am Westufer gelegenen Karpfenwinkels. Die Längsachsen beider Seen verlaufen entsprechend der ehemaligen Fließrichtung der die Seebecken erzeugenden Gletscherzungen fast genau von Süden nach Norden, wodurch sich das für Mitteleuropa einzigartige Kartenbild einer parallelen Anordnung zweier Großseen ergibt, die den Südwesten von München unverwechselbar markant prägen.

Der Ammersee als der mit ca. 46,6 km² Fläche gegenüber 56,36 km² Fläche des Starnberger Sees etwas kleinere dieser beiden großen Zungenbeckenseen des „Ammer-Loisach-Hügellandes“. Seine Länge beträgt 15,3 Kilometer und seine größte Breite auf Höhe des südlichen Herrsching ca. 5,45 Kilometer. Die Seewasser-Mittellinie befindet sich bei 533,06 Meter ü. NN; die Uferlinien des Ammersees liegen mithin gut 50 Meter tiefer als diejenigen des Starnberger Sees, dessen Mittelwasserstände bei 583,52 Meter ü. NN verlaufen. Als größte Seetiefe weist der Ammersee eine Tiefe von 81,1 Meter unter Mittelwasserlinie auf; der Punkt mit der größten Seetiefe befindet sich nahe des uferfernsten Punktes zwischen Herrsching und Riederau.

Unterteilt man die landschaftliche Umgebung des Ammersees in „geomorphogenetische Einheiten“, so lässt sich eine Unterscheidung der landschaftlichen Einheiten vornehmen, wie sie in Abb. 02 dargestellt sind (s. folgende Seite). Die Begriffe dieser geomorphogenetischen Einheiten werden im folgenden Text dieser Studie verwendet.

2.2 Geologie und Geomorphologie

2.2.1 Würmeiszeit

Bei dem Ammersee und seiner engeren Umgebung handelt es sich um eine fast völlig vom Würmglazial geprägte Landschaft. Durch das stark eingetiefte Seebecken des Ammersees verlief der Hauptstrom des Ammersee-Gletschers. Dieser trat dem Loisachtal folgend bei Eschenlohe aus den Alpen ins Vorland hinaus und schürfte zunächst das Becken des Murnauer Moores als Wurzel seiner Stammfurche aus, die im Norden bis zum Murnauer Molasseriedel reicht. Weiter nördlich musste der Gletscherstrom des Ammersee-Gletschers noch die harten Faltenmolasseschwellen im Spindlerwald westlich Uffing, südwestlich von Huglfing sowie am Guggenberg östlich von Peissenberg überwinden, die keine Tiefenerosion des Gletschereises zuließen. Erst nördlich der Guggenbergsschwelle, als keine Molasse-Hartgesteine mehr die Eintiefung behinderten, konnte der Ammersee-Gletscher die nahezu 40 Kilometer lange Ammerseefurche ausschürfen. Zum Hochstand des Würmglazials etwa 22.000 bis 18.000 Jahre vor heute (vgl. JERZ 1993: 90) bedeckte das Gletschereis nicht nur das gesamte Ammerseebecken bis über Grafrath hinaus, sondern auch noch die gesamte östliche und westliche

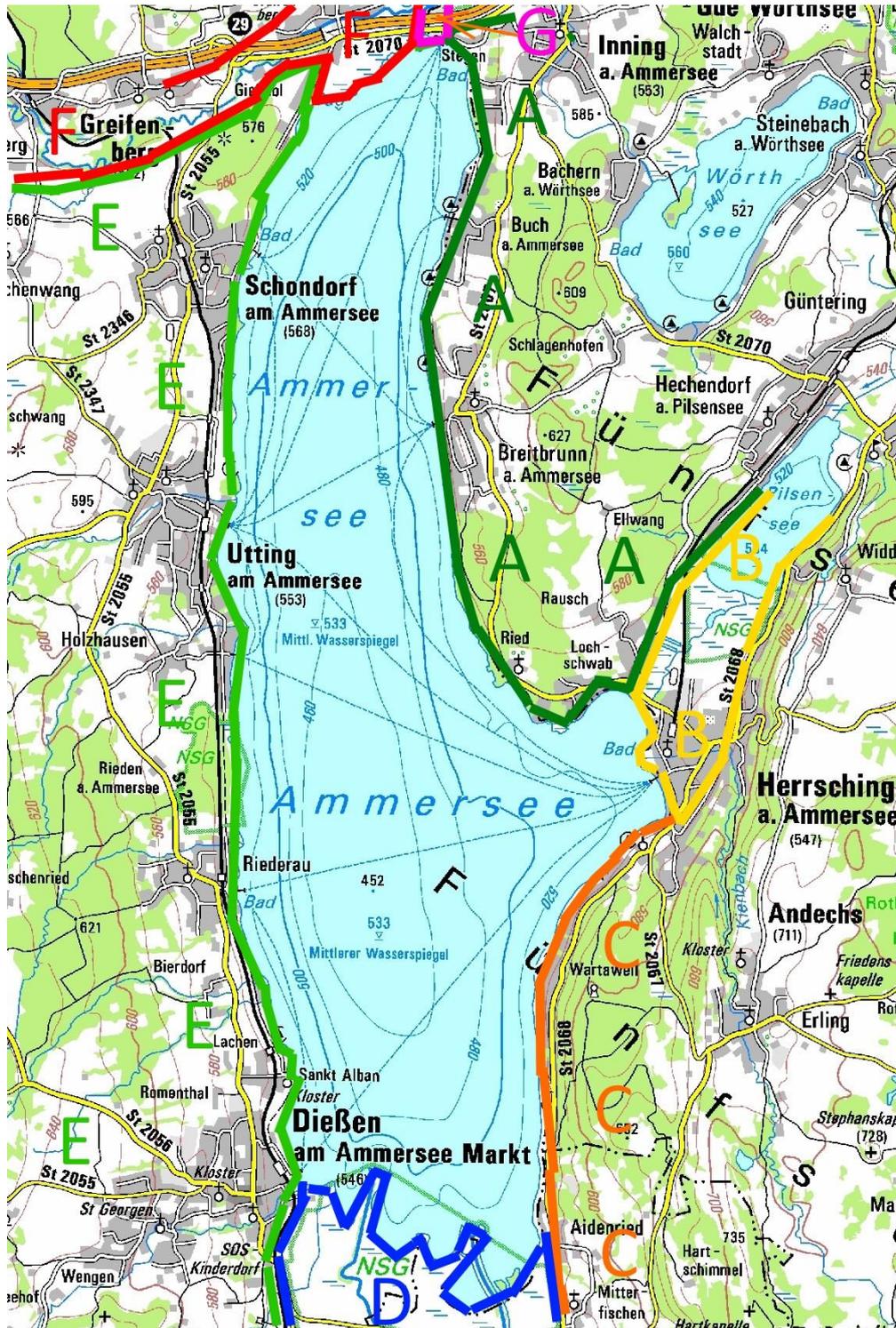


Abb. 2: Geomorphogenetische Einheiten in der Umgebung des Ammersees: Die Nordostseite des Sees wird vom „Inning-Schlagenhofer Höhenrücken“ (A) geprägt, der östlich Stegen über Buch und Breitbrunn bis Herrsching-Lochschwab reicht und dort von der vom Kienbach geschaffenen „Herrschinger Schwemmebene samt folgendem Pilsensee“ (B) abgelöst wird. Ab Herrsching-Mühlfeld bis Fischen grenzt der „Andechser Höhenrücken“ (C) an den Ammersee an. Die südliche Seeumgebung wird von den „Schwemmebenen der Ammer und den Ammermüosern“ (D) eingenommen. Von Dießen bis Schorndorf erstreckt sich der Norden des „Wessobrunner Höhenrückens“ (E), der fast ausnahmslos von Rückzugendmoränen, Grundmoränen, stellenweise auch von fluvioglazialen Ablagerungen und nacheiszeitlichen Ablagerungen überdeckt ist. Im Nordwesten bilden zunächst das „Windacher Tal“ mit samt der anschließenden von der Windach erzeugten „Echingen Schwemmebene“ (F), am Nordende des Sees die „Amperauen und das Ampermoos“ (G) die Kontakteinheiten des Ammersees.

landschaftliche Umgebung des Ammersees, wobei etwa in der Mitte des Andechser Höhenrückens die Nahtstelle zu dem im Osten benachbarten Lobus des Würmseegletschers verlief.

Sein heutiges Erscheinungsbild verdankt die Landschaft um den Ammersee im Wesentlichen der Formgebung, die sich im Spätglazial nach dem Hochstand des Würmseegletschers und seinem allmählichen Rückzug ereignet hat.

Im Verlaufe des ruckweisen Rückzuges des Ammerseegletschers lassen sich drei Rückzugsphasen unterscheiden. Wirklich landschaftsprägend in der unmittelbaren nördlichen Umgebung des Ammersees treten die Rückzugsendmoränen der zweiten Rückzugsphase auf, die *der sogenannten „Wessobrunner Phase“* (vgl. JERZ 1969: 45, MEYER & SCHMIDT-KALER 1997 a: 74 u. 101) zugeordnet werden (s. Abb. 3): auf der Ostseite des Sees befinden sich die Ortschaften Inning, Buch und Breitbrunn auf verschiedenen Staffeln dieser Moränen-Rückzugsphase. An der Westseite des Ammersee liegen der Weingartner Wald und die Ortschaft Schondorf unmittelbar auf Rückzugsmoränen dieser Phase. Die Rückzugsendmoränen der Wessobrunner Phase sind in erster Linie aus schluffig-kiesigem Material aufgebaut (vgl. JERZ 1993: 19), das kiesige Material herrscht in der Regel mithin deutlich vor.

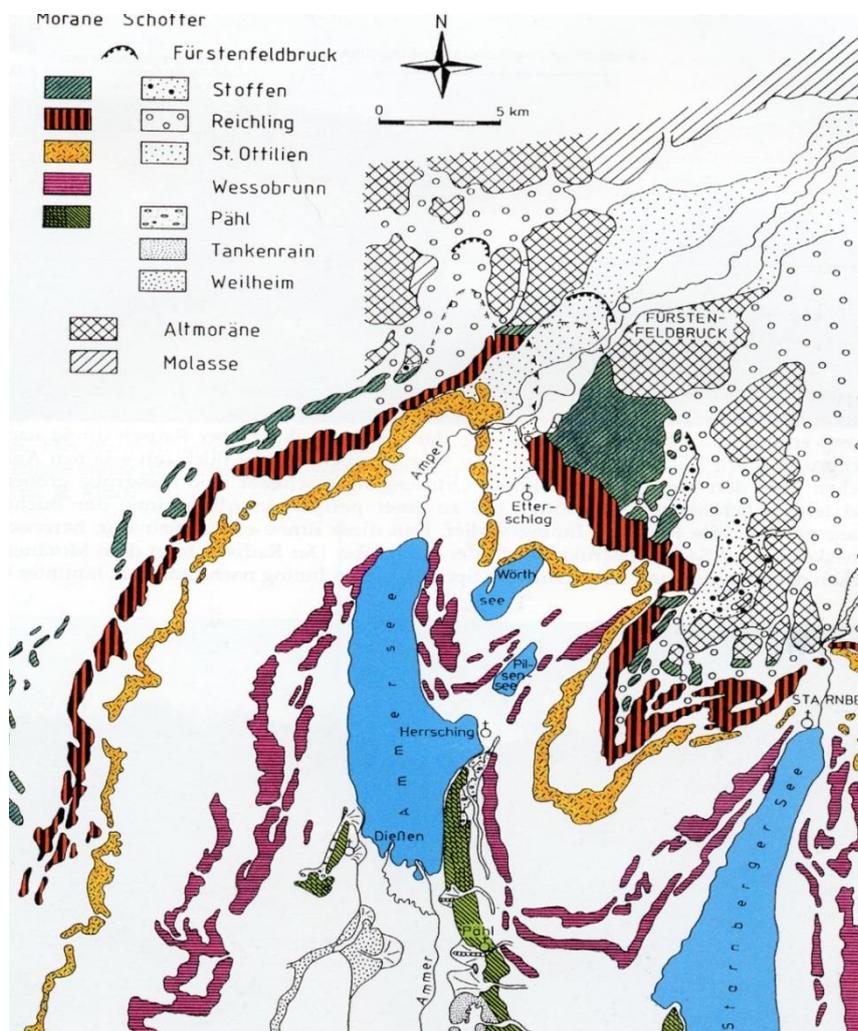


Abb. 3: Verlauf der Endmoränen und der Rückzugsendmoränen in der Umgebung des Ammersees nach FELDMANN (1995, zit. in MEYER & SCHMIDT-KALER 1997 a: 101). Der äußerste geschlossene Moränenbogen wird von der Reichling-Schöffeldinger Phase gebildet. Ihr folgen drei klar trennbaren Rückzugsphasen des Ammerseegletschers mit den Bezeichnungen „St Ottilien-Wildenroth“, „Wessobrunn“ und schließlich „Pähl“. Nur die beiden letzteren kommen in der unmittelbaren Uferumgebung vor und bestimmen daher die Ufereigenschaften des Ammersees mit.

Rückzugsendmoränen der dritten Rückzugsphase, *der sogenannten „Pähler Phase“*, befinden sich am Ammersee in landschaftsprägender Form in zwei hintereinander liegenden Staffeln an der Südostseite zwischen Herrsching-Mühlfeld und Pähl sowie genau bei Dießen. Die Rückzugsendmoränen der dritten Phase bestehen an der Südostseite des Ammersees aus –schluffig-kiesigen Materialien (vgl. BUECHLER et al. 1976-1980), das kiesige Material herrscht dort deutlich vor. An der Südwestseite des Ammersees bestehen die Rückzugsendmoränen bei Dießen aus vorwiegend schluffigem Material (vgl. BUECHLER ET AL. 1976-1980).

Die jüngsten Rückzugs-Endmoränen in der Seeumgebung umrahmen schon fast unmittelbar das Seebecken des Ammersees, in dem sich im Spätglazial während des Gletscher-Rückzuges etwa zur Zeit des Weilheimer Stadiums bzw. des Uffinger Stadiums (vgl. MEYER & SCHMIDT-KALER 1997 a: 120) eine riesenhafte zusammenhängende Toteismasse befand. Diese im Ammerseebecken liegende Eismasse hatte bereits im Weilheimer Stadium den Kontakt zu dem vom alpinen Gletscherstromnetz (vgl. MEYER & SCHMIDT-KALER 1997 a: 120) gespeisten Gletschereis verloren (= daher Toteis). Zur Zeitpunkt der Weilheimer Phase bildete sich zwischen dem im Norden bei Weilheim endenden Rückzugseis und der Toteismasse des Ammerseebeckens ein Eisrandstausee, in welchen Schmelzwasserströme bei Wielenbach und bei Raisting einfließen und dort ausgedehnte Deltaschotterkegel schufen.

Die Lage des Toteises im Ammerseebecken lässt sich heute noch an Eisrandterrassen in Seeufernähe ablesen. Sie reichte von Raisting-Wielenbach im Süden bis nach Grafrath im Norden und schloss das heutige Ampermoos sowie das Pilsenbecken mit ein. Das Ampermoos wird sowohl an Westseite als auch an der Ostseite von fluvio-glazialen Eisrandschotterterrassen umgeben. Das Seeufer des Ammersees wird an mehreren Stellen von Eisrandterrassen geprägt:

- am südwestlichen Ammersee verläuft eine mächtig entwickelte Eisrandterrasse von Riederau-Süd ab dem Seehaus (sog. „Seehausschotter“ siehe MEYER & SCHMIDT-KALER 1997 a: 118) bis südlich von St. Alban; am westlichen Ammerseeufer befinden sich dort die auffälligsten Kiesuferbildungen.
- das südöstliche Seeufer von Aidenried und Wartaweil wird ununterbrochen von einem Terrassenschotterzug eingenommen, der im Norden bei Herrsching-Mühlfeld beginnt und sich bis Vorderfischen im Süden erstreckt. Dieser Schotterzug bildet die günstige edaphische Grundlage für Kiesuferbildungen entlang dieses Ufers.
- das Seeufer des Rieder Waldes südlich Breitbrunn (KUNZ in MEYER & SCHMIDT-KALER 1997: 102) zeichnet sich durch eine morphologisch unverfälschte kiesige Terrassenbildung aus, die Grundmoränenmaterial aufliegt. Zur Beschaffenheit der Eisrandterrasse in Seeufernähe im Rieder Wald gibt es eine anschauliche halbschematische Darstellung von KUNZ 1992 in MEYER & SCHMIDT-KALER (1997 a: 102). Die Schichtgrenze zwischen Terrassenschotter und Grundmoräne wirkt als Grundwasserleiter, wodurch sich die Quelligkeit des Seeufers des Rieder Waldes erklärt (siehe Abb. 4).

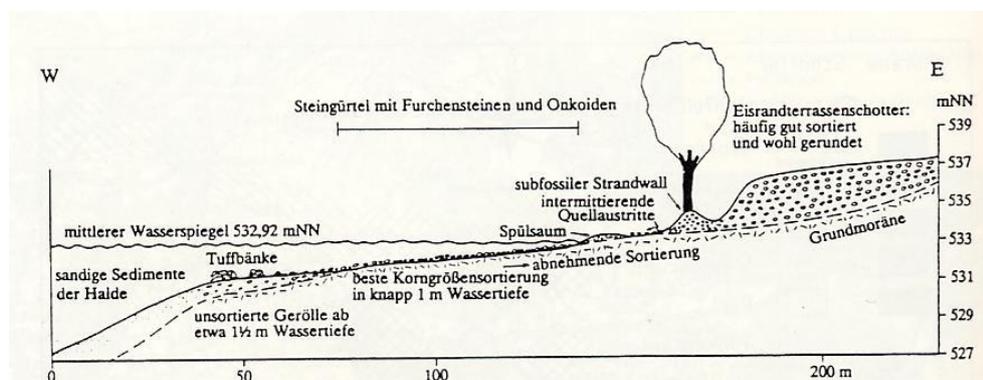


Abb. 4: Flaches Ammerseeufer südlich Breitbrunn mit altem Strandwall 2 Meter über dem heutigen Seespiegel. Nach KUNZ (1992) in MEYER & SCHMIDT-KALER (1997 a: 102).

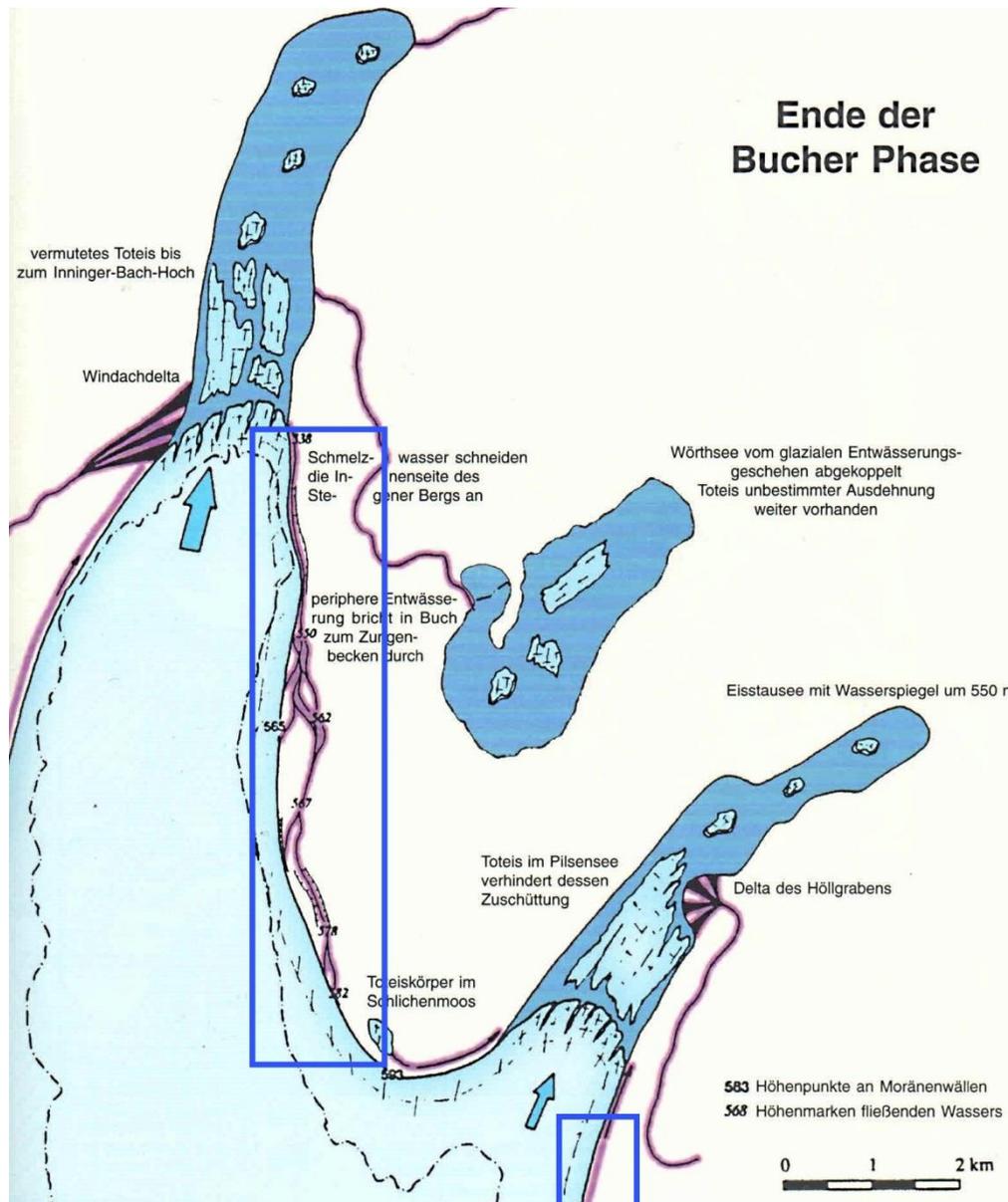


Abb. 5: Eisrand-Terrassenbildung am Rand des heutigen nordöstlichen Seeufers und des Wartaweiler Seeufers während der „Bucher Rückzugsphase“ als die große Toteis-Gletschermasse im Ammerseebecken sich bereits vom Gletscherstromnetz gelöst hatte. In den Eisrandterrassen wurde die fluvioglazialen Schotter deponiert, die das rezente kiesige Substrat für die Kiesufer liefern.

Das Abschmelzen der Toteismasse im Ammerseebecken schuf im Norden einen Schmelzwassersee im Bereich des heutigen Ampermooses (bildliche Darstellung von KUNZ 1992 in MEYER & SCHMIDT-KALER 1997 a: 111). Nach neuen Forschungsergebnissen (siehe SCHNEIDER 1995: 232 ff.) wird nicht mehr davon ausgegangen, dass sich im Ammerseebecken im Spätglazial ein weitreichender Schmelzwassersee bildete, der den heutigen Seespiegel weit übertroffen hätte. So wurde noch von FELDMANN (1992) angenommen, dass zu Zeiten des Weilheimer und Uffinger Rückzugsstadium ein Schmelzwassersee existiert hätte, der von Weilheim bis Grafrath reichte mit einem Seewasserspiegel, der gegenüber dem heutigen Zustand um 28 Meter erhöht gewesen sei.

Detaillierte Untersuchungen zur Beschaffenheit der Terrassenablagerungen im Amper-Durchbruch nördlich von Grafrath sowie an ehemaligen eisrandparallelen Schmelzwasserbahnen im Raum zwischen Schondorf und Eching sowie nördlich von Eching zeigten, dass die Erniedrigung auf das heutige Niveau im Spätglazial bereits zu einem Zeitpunkt erfolgt sein muss, als das Ammerseebecken noch größtenteils mit Toteismassen verfüllt war und keineswegs als umfassender Schmelzwassersee

präsent war. An der Westseite des Lobus des Ammerseegletschers gehörte die Windach während der Wessobrunner Phase zu den eisrandparallel fließenden Schmelzwassergerinnen.

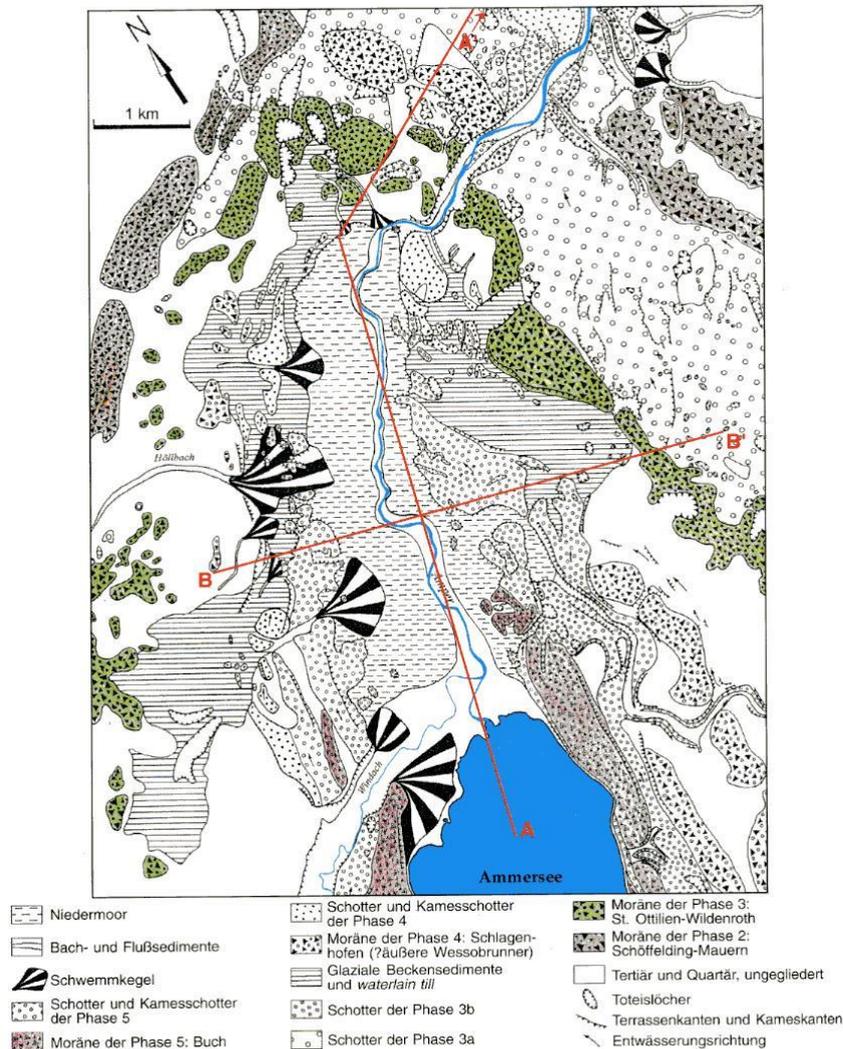


Abb. 6: Glazialgeologische Übersichtskarte des Ampermooses und seiner Umgebung. Das Nordende des Ammerseebeckens wird beiderseits von höheren Eisstautonen und Eisrandterrassen mit Toteiskesseln begleitet. Eine damals noch bis Grafrath reichende Gletscherzunge hat sie aufgestaut. Erst mit deren Abschmelzen entstand langsam der Ammersee mit verglichen mit dem heutigen Zustand kaum erhöhtem Seespiegel. Nach Entwurf und Zeichnung R. KUNZ in MEYER & SCHMIDT-KALER 1997 a: 112). Die Abbildung demonstriert die Prägung des Nordufers durch den Schwemmkegel der Windach.

In diesem Zeitraum wurde die Windach von Schmelzwässern bis hin aus dem Wessobrunner Raum gespeist, so dass es zu den auffallenden und weiträumigen Terrassenablagerungen an der Westseite des Ampermooses kommen konnte. Sobald das Ammersee-Toteis im Norden zurückgetaut und das Terrain des heutigen Ampermooses etwa zur „Pähler Phase“ freigegeben hatte, verlegte die Windach ihren Lauf und schüttete in den eisrandnahen Stausee im Ampermoosbecken ein Delta, auf dessen Westhälfte sich heute im Wesentlichen die Ortschaft Eching befindet. Im Bereich des Nordufers zwischen dem Amper-Ausfluss und dem Eching Seeufer verläuft das Seeufer an dem spätglazialen Deltarand der Windach. Die vielfach kiesigen Substrate des Ammersee-Nordufers finden ihre Erklärung in der unmittelbaren Kontaktlage zu diesem spätglazialen Delta (siehe auch Abb. 4).

An der Höhenlage dieses Deltas lässt sich nach SCHNEIDER erkennen, dass der Durchbruch bei Grafrath das Seeniveau nicht wesentlich über dem heutigen Seespiegel zu halten vermochte. Die Eintiefung bei Grafrath muss zu dieser Zeit bereits im Wesentlichen vollendet gewesen sein. Haupt-

sächlich sind nach SCHNEIDER (1995: 236), der diese Hypothese auch anhand mit Eigenschaften der Terrassenbildungen um Wildenroth begründet, die Eintiefungsvorgänge am Amperdurchbruch nord-östlich von Grafrath bereits durch Schmelzwässer der St. Ottilienphase bzw. der frühen Wessobrunner Phase verursacht worden. Vor dieser Eintiefung lag das Abflussniveau der Schmelzwasser des Ammerseeegletschers noch bei ca. 560 Meter, wie die bei diesem Höhenniveau angesiedelte Mauerner Schotterflur zeigt (MEYER & SCHMIDT-KALER 1997 a: 105).

In der Mitte des Seebeckens wurde seit dem Spätglazial ein bedeutender Schotterfächer vom Kienbach aufgeschüttet, der den heutigen Pilsensee vom Ammersee schließlich abtrennte. Dieser Fächer konnte sich erst bilden als das Seebecken in der Herrschinger Bucht eisfrei war.

Durch Grundmoränen überdecktes Gelände spielt in der unmittelbaren Seeumgebung vom Flächenanteil her gesehen eine eher untergeordnete Rolle. Lediglich die südwestliche und westliche Umgebung des Sees ist zwischen den nicht sehr auffallend entwickelten Rückzugsendmoränen der „Pähler Phase“ mit Grundmoränenmaterial bedeckt. Auf den Grundmoränencharakter weist der im südwestlichen Umgebungsbereich des Ammersees vorwiegend anzutreffende feinkörnige, lehmig-tonige Substratcharakter (Geschiebelehm) des Oberbodens hin.

2.2.2 Landschaftsentwicklung in der Seeumgebung in der Nacheiszeit (Holozän)

In der heutigen Gestalt erst in der Nacheiszeit entstandene Landschaftsteile treten hinsichtlich der räumlichen Ausdehnung zwar in der näheren Umgebung des Ammersees gegenüber den vom Würmglazial geprägten Landschaftsteilen stark zurück; doch sind sie größtenteils aus dem Blickwinkel des Naturschutzes und der Landschaftspflege oft besonders interessant, da sich dort hochwertige Biotopstrukturen befinden. Zu den wichtigsten im Holozän entstandenen Landschaftselementen im Umgebungsbereich des Ammersees gehören fluviatile Ablagerungen und Auenablagerungen, Kalktuff-Bildungen, anmoorige Böden und die Bildungen von Niedermoor torfen.

A) Fluviale Ablagerungen, Auenablagerungen

Mehrere Zuflüsse haben im Uferbereich des Ammersees weiträumige Schwemmebenen, auffällige Schwemmfächer sowie Schwemmkegel mit einem größeren Oberflächengefälle gebildet, die den Landschaftscharakter in der Umgebung des Ammersees heute wesentlich mitbestimmen. Praktisch der gesamte Uferbereich des südlichen Ammersees zwischen Aidenried und Dießen wird von holozänen Ablagerungen eingenommen, die fast ausschließlich von der Ammer abgelagert wurden, in sehr geringem Umfang kommen dort Ablagerungen von der vom Wessobrunner Höhenrücken zufließenden Rott sowie vom Weißbach hinzu, der vom Andechser Höhenrücken durch Vorderfischen fließt und in die Fischener Bucht mündet.

Ganz allgemein dominieren im südlichen Ammerseebecken hinsichtlich ihrer Flächenausdehnung die holozänen Ablagerungen. Hierzu sind zunächst einmal die Auen-Sedimente der Ammer (Ammer-Alluvionen) zu rechnen. Entlang der Ammer nehmen sie vielfach auf über 1 Kilometer Breite fließbegleitende Bereiche ein (JERZ 1993 b:58); das Sediment der Ammer ist als schluffiger Feinsand und als feinsandiger Schluff zumeist feinkörnig. Lediglich südlich von Oderding bilden in größerem Umfang auch kiesige Ablagerungen die Oberfläche einer Auenterrasse, nördlich von Weilheim sind entlang der Ammer fast ausschließlich Auenlehme deponiert (JERZ 1993 b:59), so dass im eigentlichen Ammersee-Süduferbereich, wie in Kap. 1.1 abgegrenzt, kiesige „Gries“- oder „Brennen“-Standorte fehlen. Kiesufer an der Ammersee-Südseite kommen nur kleinflächig im Mündungsfächer vor. An mehreren Einmündungsstellen von Bachläufen in das Ammerseebecken sind nacheiszeitlich Bachschwemmkegel und Bachschwemmfächer entstanden, z.B. bei Vorderfischen am Südostrand des Bearbeitungsgebietes die Aufschüttungen des Weißen Baches und in der südwestlichen Randzone des Arbeitsgebietes der Schwemmfächer des Burggrabens. Zwei kleinere Schwemmfächer an der Südostseite im Raum Aidenried rühren vom Kollergraben und vom Feldgraben her.

Sieht man einmal von den von Ammer erzeugten weiträumigen Schwemmebenen im Süden ab, die praktisch den gesamten Ammersee-Süduferbereich zwischen Aidenried und Dießen einnehmen, so bestimmen insbesondere die weiträumigen Schwemmfächer des Kienbachs bei Herrsching und der Windach bei Eching die Landschaftsgestalt in der Umgebung des Ammersees maßgeblich mit, die teilweise aus erst in der Nacheiszeit abgelagerten Material bestehen.

Zu ihnen gehören am Westufer insbesondere der Kittenbach, der am Westufer den auffälligen in den See vorspringen Schwemmfächer bei Holzhausen im Bereich des bekannten Gasteiger Parks geschaffen hat. An der Frontseite des Schwemmfächers des Kittenbachs kommen Kiesufer vor.

Kaum Ansätze einer Schwemmkegelbildung zeigt der Fischbach, der in der nördlichen Herrschinger Bucht in den Ammersee mündet und den Pilsensee mit dem Ammersee verbindet. Er führt aus dem Pilsensee schwebstoff-armes Wasser dem Ammersee zu, so dass es nach der Einmündung dieses Baches zu keiner nennenswerten Deponierung von Schwemmmaterialien kommt.

B) Kalktuffe und Seekreiden

Kalksinterbildungen kommen im Umfeld des Ammersees an Quellaustritten mit stark kalkhaltigem Wasser vor und zeichnen sich durch einen sehr hohen Kalkgehalt von über 98% aus. Die Kalkausfällungen erfolgen unmittelbar an der Erdoberfläche, indem dem carbonat-gesättigten Wasser CO_2 entzogen durch Erwärmung oder durch Pflanzen wie den in dieser Hinsicht besonders effektiven *Cratoneurum*-Arten (näheres zu Sinterbildungen siehe JERZ 1993: 134 ff.). Seekreiden entstehen im Flachwasserbereich kalkreicher Seen und bestehen zu über 90% aus $\text{Ca}(\text{CO}_3)_2$ (vgl. JERZ 1987 a: 62).

In Ufernähe des Ammersee befinden sich bedeutende Tuffvorkommen insbesondere im Rieder Wald an der Basis der Eisrandschotterstufe, unterhalb derer sich ein Schichtquellhorizont gebildet hat. Dieser Schichtquellhorizont reicht entlang des Seeufers bis in den Süden des Breitbrunner Siedlungsgebiets hinein. Seekreide-Vorkommen sind am Ammersee insbesondere an den Riedufern in der Südhälfte des Rieder Waldes sowie am Nordufer im Bereich des Echinger Schwemmfächers zu beobachten, von dem Grundwasserströme im Uferbereich dem Ammersee zufließen und die Seekreidebildung induzieren.

C) Moor- und Anmoor-Bildungen

Die bedeutendsten Moorkommen im Ammerseebecken befinden sich im Ampermoos am Nord-Ende und im Ammermoos am Südende des Seebeckens außerhalb der in Studie bearbeiteten Seeuferbereiche. Beide Moorgebiete verfügen über bedeutende Niedermoor-Vorkommen.

Kleinere in der Standortkundlichen Bodenkarte 1:50.000 verzeichnete Moorkommen existieren am nordwestlichen Ausgang der Herrschinger Bucht unterhalb der heutigen Bildungsstätte des Bayerischen Bauernverbandes. Anmoorgley-Bildungen sind in Seeufernähe zwischen dem Amperausfluss und der Ortschaft Eching am Rande des Echinger Schwemmfächer entwickelt.

D) Weitere in der Nacheiszeit natürlich geprägte Landschaftsausschnitte

Das steile Leiten-Ufer zwischen Buch und Stegen weist mit Hang- und Verwitterungsschutt überdeckte Hangpartien auf, die teilweise bis zum vorgelagerten Kiesufer dieses Uferabschnitts hinabreichen.

2.3 Morphometrie und Hydrometrie des Ammersees und einiger Zu- und Abflüsse, Hydrologie des Sees und der Seeumgebung

2.3.1 Morpho- und hydrometrische Basiskenndaten zum Ammersee

Bei einer Flächenausdehnung von 46,6 km² und einer mittleren Tiefe von 37,55 Meter, die deutlich höher bemessen ist als die mittlere Tiefe des Chiemsees, aber deutlich unter der großen mittleren Tiefe des Starnberger Sees liegt, ergibt sich ein Wasservolumen des Ammersees von ca. 1,75 Milliarden Kubikmeter (siehe Tab. 1).

Mit diesem Wert übertrifft der Ammersee bei weitem die kleinen Großseen des bayerischen Alpenvorlandes und der bayerischen Alpenrandzone wie Pilsensee, Wörthsee und Staffelsee, sehr deutlich aber auch das Volumen der mittelgroßen Großseen wie etwa des Tegernsees (siehe Tab. 2). Das Wasservolumen der drei großen bayerischen Alpenvorlandseen Ammersee, Chiemsee und Starnberger See bewirkt eine große Wärmespeicherkapazität dieser Seen, die für mehrere grundlegende Eigenschaften wie vollständiges Zufrieren nur kalten Wintern und Ausbildung eines deutlich eigenständigen Seebeckenklimas (s. Kap. 2.4) verantwortlich ist.

Tab. 1: Morphometrische und hydrometrische Kennwerte des Ammersees sowie dieselben Kenndaten des Starnberger Sees zum Vergleich (Datenentnahme aus GRIMMINGER 1982, LENHART 1987, LENHART & STEINBERG 1982).

Morphometrische und hydrometrische Kenndaten	Ammersee	Starnberger See
Fläche des Sees	46,6 km ²	56,36 km ²
Länge (Luftlinie)	15,3 km	19,9 km
Gesamtlänge des Seeufers (* Wert ohne Roseninsel)	43,8 km	49,5 km (49,1 km *)
Mittlere Tiefe	37,55 m	53,21 m
Größte Tiefe	81,1 m	127,8 m
Größte Breite	5,45 km	4,7
Wasser-Volumen	1750,01 hm ³	2998,92 hm ³
Niederschlags-Einzugsgebiet	993,02 km ²	314,73 km ²
Umgebungsfaktor	21,3	5,58
theoretische Erneuerungszeit	2,7 Jahre	21 Jahre
Sichttiefe (Untersuchungszeitraum 1984-1986)	bis 8,2 m (Dez.)	bis 12 Meter (Dez.)
Wärmespeicher (10¹⁵ J)	46,0	60,6

Tab 2: Wassermengen (aus GRIMMINGER 1982) einiger oberbayerischen Seen im Vergleich. Infolge ihrer großen Wassermenge können die großen Seen ihre Umgebung durch Wärmeabgabe viel nachhaltiger beeinflussen als selbst die mittelgroßen Seen.

Name des Sees	Fläche in Hektar	Volumen in hm ³	Volumen bezogen auf den Pilsensee
Chiemsee	7990	2048	114
Starnberger See	5636	2999	166,6
Ammersee	4660	1750	97,2
Tegernsee	893	324	18
Staffelsee	766	75	4,16
Wörthsee	433	64	3,55
Pilsensee	195	18	1,0
Großer Ostersee	118	14	0,78
Weßlinger See	17	1,05	0,06

2.3.2 Daten zu Pegelständen und Schwankungsverhalten des Ammersees

Verglichen mit dem Starnberger See weist der Ammersee eine viel stärkere mittlere Schwankung auf (siehe Tab. 3). Verantwortlich für diese Unterschiede ist in erster Linie die aus den Nordalpen in den Ammersee mündende Ammer mit einem langjährigen Mittelwert von immerhin 18,8 m³ pro Sekunde, während in den Starnberger See nur einige Kleinbäche einfließen, die ihren Ursprung in der näheren Seeumgebung besitzen. Die starke Schwankung erzeugt am Ammersee im Unterschied zum Starnberger See einen vergleichsweise breit ausgebildeten amphibischen Uferbereich, den man für den Bereich des regelmäßig überschwemmten Litorals als „See-Aue“ bezeichnen könnte. Das Obere Litoral endet erst etwa 60 bis 70 cm über dem mittleren Wasserspiegel; etwa ab dieser Höhe erfolgen die Hochwasser zu kurz und zu selten, als dass dort die Uferstrukturen und die Vegetation noch deutlich erkennbar durch die hin und wieder erfolgenden Überstauungen geprägt wären.

Tab. 3: Daten zu Pegelständen und deren Schwankungsverhalten zum Starnberger See und zum Ammersee (Angaben aus den Datenbanken des WWA München für den Starnberger See und des WWA Weilheim für den Ammersee, jeweils Jahr 2001).

Seewasserstände nach Pegel Starnberg u. Stegen	Ammersee	Starnberger See
Mittl. Seewasserspiegel n. d. Pegel Starnberg u. Stegen (Ammersee)	533,06 m ü. NN	583,52 m ü. NN
Mittl. jährliche Spiegelschwankung (Pegel Starnberg u. Stegen)	84 cm (1906-1999)	25 cm (1934-1996)
Höchster bisher registrierter Wasserstand <i>üb.</i> Mittl. Seewasserpiegel	+212cm (23.5.1999)	+89 cm (15.6.1965)
Niedrigster bish. registrierter Wasserstand <i>unt.</i> Mittl. Seewasserpiegel	-123 cm (1.2.1964)	-42 cm (1947,öft.)
Maximale Amplitude	335 cm	131 cm
Jährliches Hochwasser <i>üb.</i> Mittlerer Seewasserspiegel	+48 cm	+19 cm
Mittleres Hochwasser <i>über</i> Mittlerer Seewasserspiegel	+63 cm	+26 cm
Mittleres Niedrigwasser <i>unter</i> Mittlerer Seewasserspiegel	-19 cm	-13 cm
Mittlerer Abfluss der wichtigsten Ausflüsse (Amper und Würm)	20,5 m ³ /sec	4,65 m ³ /sec
Maximaler Abfluss dieser Ausflüsse (Amper und Würm)	461 m ³ (7.7.1940)	16,5 m ³ (15.6.1965)

2.3.3 Entwicklung der mittleren Pegelstände des Ammersees im jüngerer geschichtlicher Zeit

Auf die Vegetationsausprägung des Ammersee-Litorals haben und hatten Schwankungen und Änderungen der mittleren Seepiegel einen erheblichen Einfluss. Um die Entwicklung der Röhrichte am Ammersee kausal besser verstehen zu können, unternahm die der TU München gehörende Limnologische Station Iffeldorf im Rahmen der Bearbeitung des vom StMLU beauftragten Schilfprojekts eine Auswertung der Pegelstandsentwicklung, die von RÜCKER (1993) vorgenommen und in einer Publikation von GROSSER et al. (1997: 50 f., s. auch Abb. 7) dargestellt wurde, nach der sich die folgende Ausführungen richten. Diese Pegelstandsentwicklung ist zudem zum Verständnis der Entwicklung von Kiesufer-Vorkommen am Ammersee von zentraler Bedeutung.

Am Ammersee gab es in jüngerer Vergangenheit in dem Zeitraum zwischen 1860 und 1930 nur zwei Hochwasserspitzen über 280 cm. Zwischen 1940 und dem Jahr 2000 wurden immerhin sechs solcher Ereignisse registriert, darunter die beiden Jahrhunderthochwasser der Jahre 1965 mit 3,30 Meter und 1999 mit sogar 3,44 Meter über dem Pegel-Nullpunkt als den höchsten bisher am Ammersee gemessenen Pegelständen. Die zwischen 1920 bis 1940 durchgeführte Ammerregulierung bewirkte eine Abflussbeschleunigung dieses Flusses, so dass die Pegelschwankungen beträchtlich zunahmen. Am Ammersee nahmen in jüngerer Vergangenheit die extremen Hochwasser mithin deutlich zu.

Gleichzeitig fiel zwischen den Jahren 1937 und 1973 die Niedrigwasserregulierung weg. Die Folge: es kam in diesem Zeitraum in trockenen Perioden zu stark erniedrigten Wasserständen, was die Etablierungschancen von Gehölzen im Oberen Litoral wesentlich erhöhte.

Die Trendanalyse für die durchschnittlich mittleren Mittelwasserstände lieferte folgendes Ergebnis: Zu Beginn des 20. Jahrhunderts lagen am Ammersee die mittleren mittel- und Hochwasserpegel ver-

gleichsweise hoch. Nach einer Periode mit um ca. 10 cm niedrigeren mittleren Pegelständen in den 1920- und 1930-er Jahren stiegen sie in den 1940-er Jahren wieder an. In der Folge fielen die Pegel bis in die frühen 1990-er Jahre um über 20 cm (MW) ab. Insgesamt liegt also ein Trend zur Abnahme der mittleren Mittelwasserstände vor, trotz der zunehmenden Häufigkeit der maximalen Hochwasserspitzen. Die Trendanalyse zeigt weiterhin, dass die mittleren minimalen Niedrigwasserstände am Ammersee zwischen der vorletzten Jahrhundertwende um 1900 und den 1930-er Jahren leicht um den Pegel 130 über dem Pegelnullpunkt schwankten. Ausgehend von den 1930-er Jahren bis in die 1960-er Jahre fielen die Pegel deutlich ab und zwar um ca. 20 cm. Bis in die 1990-er Jahre erfolgt wiederum ein Anstieg der mittleren minimalen Niedrigwasserstände um ca. 20 cm, der durch die im Jahr 1973 durchgeführte Niedrigwasseranhebung verursacht wurde.

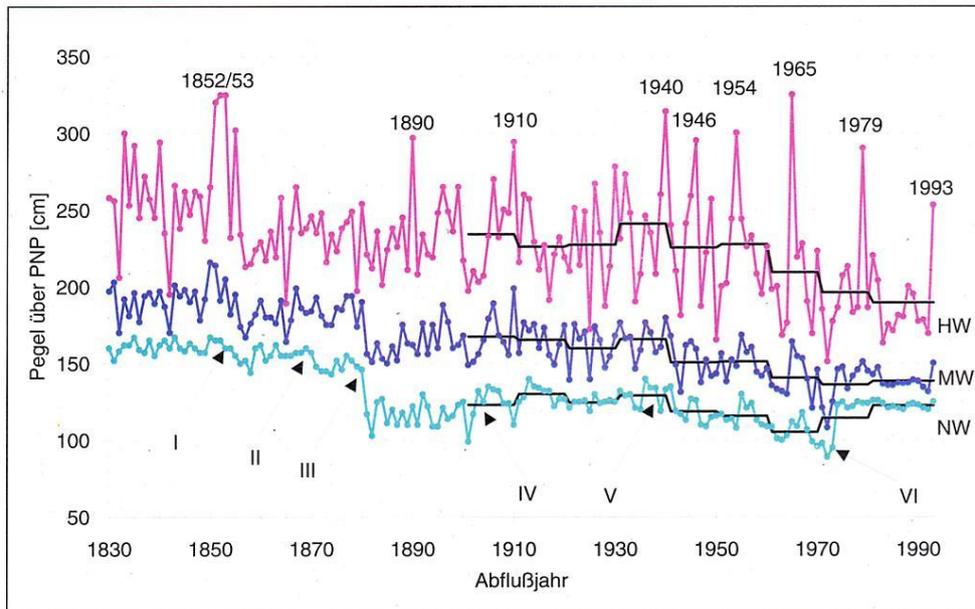


Abb. 7: Jahresmittelwerte für die maximalen Hochwasser- (HW), mittleren Mittelwasser (MW) und minimale Niedrigwasserstände (NM) am Ammersee im Zeitraum zwischen 1830 und 1993 (aus RÜCKER 1993 in GROSSER et al. 1997: 51).

Die Pegelstandsentwicklung dokumentiert am Ammersee im Verlaufe des 20. Jahrhunderts mithin eine Absenkung des mittleren Wasserspiegels (RÜCKER 1993 in GROSSER et al. 1979: 50 f.). Ausgehend von den 1930-er Jahren bis in die 1960-er Jahre fielen die Pegel deutlich um ca. 20 cm ab. Bis in die 1990-er Jahre erfolgt wiederum ein Anstieg der mittleren minimalen Niedrigwasserstände um ca. 20 cm, der durch die im Jahr 1973 durchgeführte Niedrigwasseranhebung (Wehr am Seeausfluss bei Stegen) verursacht wurde. Im Mittel blieb seit den frühen 1990-er Jahren, verglichen mit den Messwerten des frühen 20. Jahrhunderts, ein etwas erniedrigter Mittelwert erhalten (s. Abb. 7).

2.3.4 Deltabildung am Südufer durch die Sedimentbefrachtung der Ammer

Die Ammer als mit Abstand wichtigster Zufluss in den Ammersee bewirkt nicht nur ein im Vergleich zum Starnberger See stark ausgeprägtes Schwankungsverhalten des Ammersees, sondern befrachtet diesen See in erheblichem Maße mit Geschiebe und Schwebstoffen (siehe Tab 4/2). An seiner Süd- und Südostseite ist der Typ des „Delta-Ufers“ entwickelt, der an den südbayerischen Seen in vergleichbar ausgeprägter Form nur am Chiemsee im Delta der Tiroler Ache vorkommt.

Tab. 4: Geschiebe- und Schwebstoff-Führung der Ammer im Ammersee-Süduferbereich in Tausend Tonnen pro Jahr nach BURZ (1956).

	Naßjahr	Mitteljahr	Trockenjahr
Geschiebe	170	68	42
Schwebstoff	189	95	37
Gesamtmenge	459	163	79

2.3.5 Trophie-Entwicklung des Ammersees

Die Primärproduktion des Ammersees ist, wie bereits die Untersuchungen von STEINBERG (1978) zeigten, im allgemeinen phosphor-limitiert. Dem Element Phosphor kommt daher die Schlüsselrolle bei der Beurteilung der Trophie-Entwicklung des Ammersees zu. Die von 1984 bis 1986 durchgeführten Untersuchungen zur Hydrochemie und Phytoplankton-Entwicklung im Ammersee erbrachten als wesentliches Ergebnis die offenbar seit den späten 1970-er Jahren stattfindende Oligotrophierungstendenz des Ammersees (LENHART 1987: 81).

In dem Zeitraum von 1976 bis 1986 erfolgte eine Verminderung der Jahresmittelwerte der Gesamt-P-Konzentrationen. Während in den Jahren 1976/77 der Gesamt-P-Gehalt nach der Frühjahrszirkulation noch bei 58 Mikrogramm/ Liter lag, wurden 1985 noch 34 Mikrogramm und 1986 nur noch 29 Mikrogramm gemessen. Diese Nährstoffverminderung setzte sich im Ammersee auch in den Jahren 1987 bis 1989 fort, allerdings mit verlangsamten Trend. In den späten 1980-er und in den beginnenden 1990-er Jahre betragen die Gesamt-P-Konzentrationen während der Frühjahrszirkulation zwischen 18 und 24 Mikrogramm/ Liter (STEINBERG & LENHART 1991: 95).

Im Jahr 1997 wurden im Zuge der weiteren Reoligotrophierung für die Gesamt-P-Konzentration im Ammersee erstmals Werte unter 10 Mikrogramm/ Liter gemessen, die nach dem Pfingsthochwasser im Jahr 1999 wieder kurz anstiegen. In den Jahren von 2001 bis 2007 lagen diese Werte wiederum konstant unterhalb von 10 Mikrogramm pro Liter (s. Abb. 8) bei einem Schwankungsbereich des Jahresmittels von 6 bis 9 Mikrogramm (s. WWA Weilheim 2010: 67 f.). Im Freiwasser des Sees (Pelagial) kann demnach aus wasserwirtschaftlicher Sicht das Sanierungsziel bezüglich der Phosphatwerte als erreicht gelten (s. WWA Weilheim 2010: 68).

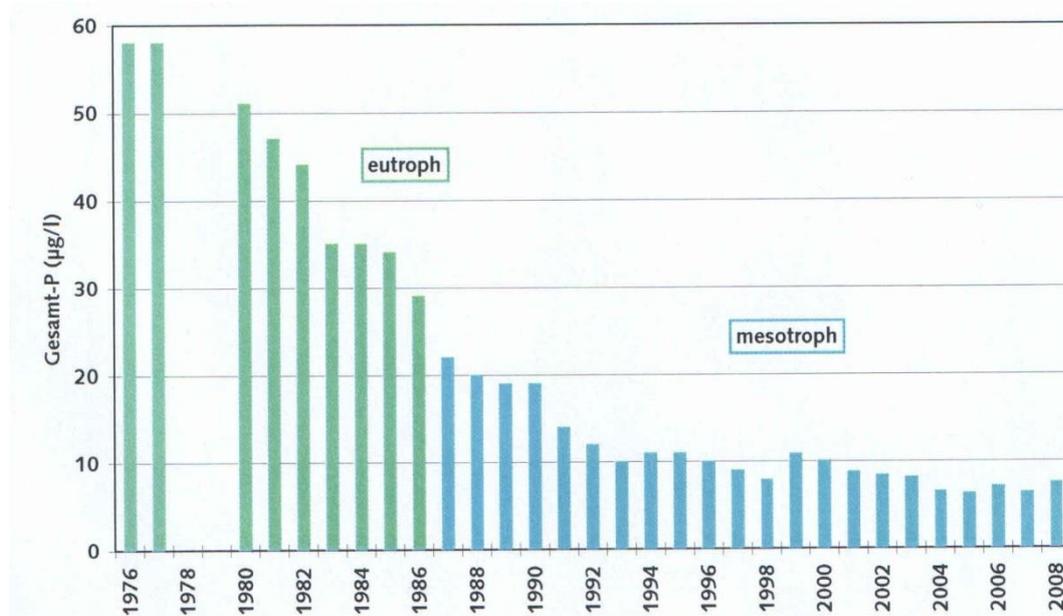


Abb. 8: Gesamtphosphor-Konzentrationen in Mikrogramm pro Liter des Ammersee-Freiwassers (Jahresmittel 0 bis 80 Meter, tiefengewichtet). Entnommen aus WWA Weilheim (2010: 68).

Ein aussagekräftiges Indiz bildeten in diesem Zusammenhang die Veränderungen der Phytoplanktonbiozönose (LENHART 1987: 81). Zur Verringerung der Phosphatkonzentrationen im Ammersee reichte der Bau und die Fertigstellung (im Jahr 1971) der Ringkanalisation nicht aus. Zur Rückentwicklung des trophischen Zustandes war es über die Sanierung des Seeumlandes hinaus notwendig, die Phosphorfracht des Hauptzuflusses Ammer drastisch zu reduzieren. Dies geschah durch die Ausstattung der Kläranlagen an der Ammer in Ettal, Oberammergau, Peißenberg und Weilheim mit Phosphor-(P)-Eliminierungsanlagen, die allesamt Ende 1984 ihren Betrieb aufnahmen. Die Hauptursache für die Verringerung der Nährstoffkonzentrationen im Ammersee bildete den Darstellungen des WWA Weilheim (2010: 66 ff.) die Belastungsreduktion in der Ammer.

2.4 Skizzenhafter Überblick zum Klima

Die beiden aus dem Bayerischen Klima-Atlas (BAYFORKLIM 1996) entnommenen Kartenausschnitte (siehe Abb. 9/1 und 9/2) belegen die relative, in der unmittelbaren Umgebung des Ammersees und des Starnberger Sees herrschende Klimagunst. Diese rührt von der großen Wärmekapazität dieser Seen her (siehe Abschn. 2.3.1). Die Gesamtdauer der forstfreien Zeit ist in der unmittelbaren Umgebung dieser Seen gegenüber den Hochlagen des Andechser Höhenrückens im Kerschbacher Forst immerhin um ca. 30 Tage verlängert, das langjährige Temperaturmittel um immerhin 2° Celsius erhöht.

Die vergleichsweise lange Vegetationsperiode ermöglicht es insbesondere einigen wärmeliebenden Gehölzen an beiden Seen, auf edaphisch geeigneten Standorten in Seeufernähe nahe an der eigenen Höhengrenze heranzurücken. Zu den seltenen Gehölzen, die aus klimatischen Gründen an den Ufern des Ammersee gedeihen können, gehört die im Oberen Litoral gedeihende Schwarz-Pappel (*Populus nigra*), die im Rahmen der Vegetationserfassungen auch mit berücksichtigt wurde. Oberhalb des Litorals kommt die an etlichen Stellen des Seeufers die wärmebedürftige Elsbeere (*Sorbus torminalis*, z.B. Leitenhänge zwischen Stegen und Buch) vor, bei Aidenried existieren zudem Vorkommen der vorzugsweise in den Stromtälern der Tieflagen vorkommenden Flatter-Ulme (*Ulmus laevis*).

Das Niederschlagsgeschehen bewegt sich am Ammersee im Mittel zwischen ca. 950 mm (Nord-Ende) und ca. 1.000 mm (Süd-Ende). Durch die Regenschattenlage zum Peißenberg sind die Niederschläge im südlichen Ammerseebecken bezogen auf den Abstand zu den die Stauregen bewirkenden Alpen deutlich reduziert.

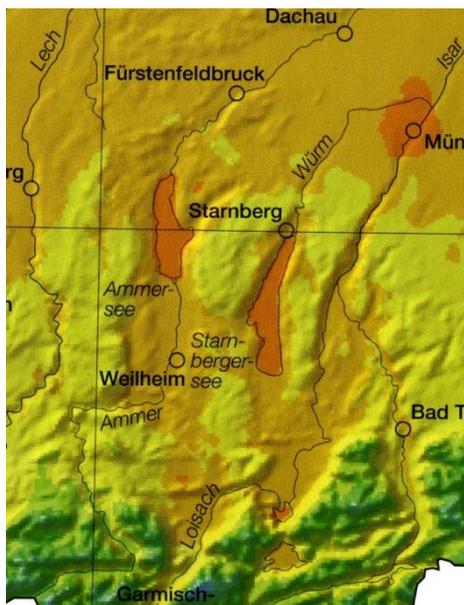


Abb. 9/1: Mittlere Lufttemperatur im Jahr im Raum südlich und westlich von München: rotbraun: 8-9°C, hellbraun: 7-8°C, gelb: 6-7°C.

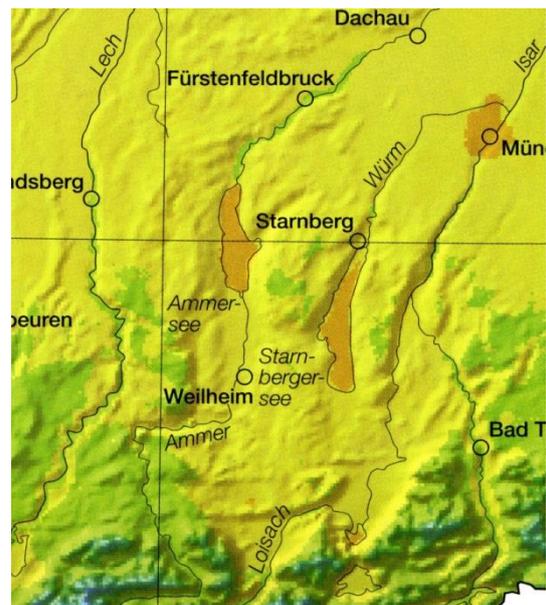


Abb. 9/2: Andauer der frostfreien Zeit im Raum südlich und westlich von München: braun: 190 – 200 Tage, hellbraun: 180-190 Tage, gelb: 170-180 Tage, hellgrün: 160-170 Tage

Quelle: Bayerischer Klimaatlas (BAYFORKLIM 1996: Karten-Nr. 2 und 18)

2.5 Ufer-Typen des Ammersees

2.5.1 Übersicht über die potenziell natürlichen Ufer-Typen des Ammersees

Den heute vorhandenen Standort-Abfolgen im Umfeld des Ammersees sind potenziellen natürlichen Ufertypen zuordenbar. Als „potenziell natürliche Ufertypen“ lassen sich acht klar definier- und wiedererkennbare Abfolgen der potenziellen natürlichen Vegetation bezeichnen, die sich mit den vorliegenden Standortfaktoren im Gleichgewicht befinden.

Bei der nachfolgenden Betrachtung der potenziell natürlichen Ufertypen bleiben diejenigen Uferabschnitte in den Siedlungsbereichen der Seeufer-Anliegergemeinden (z.B. Herrschinger Siedlungsbereich) sowie derjenigen Freizeitufer ausgeklammert, die durch erdbauliche Tätigkeiten des Menschen ihren ursprünglichen Standortcharakter so stark eingebüßt haben, dass es als müßig erscheint, diesen heute technogenen Standorten eine potenzielle natürliche Vegetation zuzuordnen

Insgesamt lassen sich am Ammersee die acht nachfolgend beschriebenen potenziellen natürlichen Ufertypen unterscheiden. Vergleicht man den Ammersee mit dem Starnberger See, so fällt auf, dass dort im Ammermündungs-Bereich der Typ des weiträumigen Flussdelta-Ufers vorkommt, der eine vergleichbare Entsprechung am Chiemsee im Tiroler Achendelta findet. Am Ammersee lässt sich wegen der vergleichsweise starken Pegelschwankungen unter den potentiell vorkommenden, natürlichen Ufer-Typen das „Auwaldufer“ aufstellen; wies dies SCHNEIDER (2000) auch für den Chiemsee als dort quantitativ besonders hervortretenden Bestandteil der potenziellen natürlichen Ufer-Typen vorsieht. Das permanent unter Grundwassereinfluss stehende „Erlen-Eschen-Sumpfwaldufer“, wie es im Seeuferbereich des Starnberger Sees eine bedeutsame Rolle als Bestandteil der potenziellen natürlichen Ufertypen dieses Sees spielt, fehlt in typischer Ausprägung am Ammersee.

Kiesige Ufer kommen am Ammersee vor allem an Uferabschnitten vor, an welchen kiesige Moränen, oder für die Kiesuferentwicklung noch günstiger, spätglaziale Eisrandterrassen unmittelbar entlang der Uferlinie anstehen und das für eine Kiesuferbildung benötigte kiesige Material für das Ufersubstrat liefern. An den luvseitig exponierten Ufern wird die Ausdehnung und Entwicklung der kiesigen Ufer durch den verstärkt auftretenden Wellenschlag, der die Erosion feinkörnigen Bodenmaterials am Ufer bewirkt, zusätzlich begünstigt.

Typ 1: Trockenes Luvseitiges Kiesufer mit angrenzendem Kalk-(Steil)Hang-Buchenwald

Charakterisierung: Trockene vegetationsarme Kiesufer an ehemaligen Eisrandterrassen mit angrenzenden mehr oder weniger steilen, westnordwest-exponierten Leithängen mit **Kalk-(Steil)Hang-Buchenwäldern**, teilweise mit Anklängen von **Linden-Ahorn-Schluchtwäldern**. Die Ufer sind im Bereich der Mittelwasserlinie gewöhnlich Ufer stark kiesig, da feinkörniges Bodenmaterial ausgespült wird. Das Schilfröhricht ist vor diesem Ufer potentiell nur in Kleinbeständen mäßig entwickelt und nicht überall vorhanden. Charakteristisch für das obere Litoral sind einzelne Weidengebüsche mit vorherrschender Purpur-Weide (*Salix purpurea*), denen die Lavendel-Weide (*S. eleagnos*) als besonders bezeichnende *Salix*-Art der Kiesufer angehören kann. Oberhalb des Litorals werden die Uferweiden-Gebüsche an den Leithängen von Kalk-Buchenwäldern abgelöst, denen in der seeseitigen Waldrandzone Mehlbeeren und Elsbeeren sowie deren Hybridformen beigemischt sind.

Naturnahe noch existierende Beispiele: Uferzonation an den Leithängen nördlich von Buch.

Typ 1A: Luvseitiges und Quellrinnsal-reiches Kiesufer mit angrenzendem Kalk-Buchenwald

Charakterisierung: Der Ufertyp „Luvseitiges und Quellrinnsal-reiches Wellenschlag-Kiesufer“ entsteht an Stellen, an welchen kleine Quellabflüsse und kleine Quellbäche dem See zufließen. Die von den Quellrinnsalen kontinuierlich durchfeuchteten oder gar durchnässten Uferkiese eignen sich nahe der mittleren Seeuferlinie als natürliche Standorte verschiedener Kalkflachmoorarten (z.B. *Carex viridula*) sowie von Arten feuchter Kiese (z.B. *Equisetum variegatum*). Einige der quellig beeinflussten Kiesufer

verfügen über Schneidried-Vorkommen über reinem Mineralboden sowie über Vorkommen der Lorbeer-Weide (*Salix pentandra*).

Naturnahe Beispiele: Uferzonation südlicher und mittlerer Rieder Wald südlich des Freizeitgeländes im Bereich der Eisrandterrasse, nach Süden bis etwa zum Schloss Ried reichend.

Typ 2: Luvseitiges kiesiges Wellenschlag-Ufer mit angrenzenden frischem Kalk-Buchenwald

Charakterisierung: Ähnlich wie Typ 1, die angrenzende Moränenhänge sind weniger steil, besitzen tiefgründigere Böden und sind standörtlich frischer. Daher bilden frische Waldgersten-Buchenwälder den Abschluss auf der Landseite der potentiell natürlichen Uferzonation.

Naturnahe Beispiele: Uferzonation Wartaweil nördlich des BN-Hauses, Teilabschnitte Seeufer Rieder Wald. Eine halbschematische Darstellung zu diesem Ufertyp ist der Abb. 23 in Kap. 5.2 zu entnehmen.

Typ 3: Leeseitige kiesreiche Ufer

Charakterisierung: Leeseitige kiesige Ufer können an Stellen ausgebildet sein, an welchen spätwürm-glaziale Eisrandterrassen unmittelbar parallel zur Uferlinie des Sees verlaufen. Infolge der geringen Exponierung gegenüber dem Wellenschlag sind die Kiesufer an der Leeseite des Sees weniger ausgedehnt und oft auch weniger „klar“ ausgebildet als an den markanten Wellenschlagufer an der Ostseite des Ammersees. Meist sind sie infolge der geringeren Exponierung gegenüber Wellenschlag reicher mit feinkörnigem Bodenmaterial ausgestattet als das nordöstliche Seeufer, an welchen dieses Material durch den Wellenschlag weggespült wird. Wegen der kiesigen Beschaffenheit des Ausgangsubstrates eignen sich Eisrandterrassen-Ufer am Westufer des Ammersees nur eingeschränkt zur Entwicklung von Schilfröhricht.

Naturnahe Beispiele. Nördlich von St. Alban an der Riederauer Terrasse, südlich von Eching an der Eisrandterrasse des Weingartner Waldes. Der Schwemmfächer des Kittenbachs zwischen Utting und Holzhausen liegt ebenfalls im Bereich einer Schotterterrasse und weist sich durch Kiesufer-Vorkommen aus.

Typ 4: Leeseitiges Purpurweiden-Schilfröhrichtsaum-Ufer mit angrenzenden edelholzreichem hängigem Waldgersten- und Waldmeister-Buchenwald

Charakterisierung: Verbreiteter potenzieller Ufertyp an der Westseite des Ammersees an Stellen, an welchen keine kiesigen Eisrandterrassen entlang des Seeufers verlaufen, wie dies im Weingartner Wald und bei St. Alban der Fall ist. Die Ufersubstrate sind in höherem Maße feinkörnig (Schluffe und Tone) als an den Terrassenrand-Ufern. Der Ufertyp weist durch seine ost-südöstliche Exposition eine geringe Exponierung gegenüber dem Wind und dem Wellenschlag auf. Infolge der geringen Wellenschlagexponierung werden feinkörnige Bodenmaterialien in geringerem Maße ausgespült als an luvseitig exponierten Ufern, da diese im geringeren Umfang ausgeschwemmt werden. Liegen feinkörnige Bodensubstrate vor, so ist das Schilfröhricht an diesem Ufertyp potenziell gut entwickelt und normalerweise als Ufersaum-Struktur vorhanden.

Charakteristisch für das obere Litoral dieses Ufertyps sind Weidengebüsche mit der mechanisch belastbaren und zugleich nässeertragenden Purpur-Weide als bezeichnender *Salix*-Art. Oberhalb des Litorals sind die Standort durchweg frisch bis mäßig feucht und werden oberhalb des gundwasserbeeinflussten Bereiches an kalkreichen Stellen von Waldgersten-Buchenwäldern, an oberflächlich entkalkten Standorten von Waldmeister-Buchenwäldern eingenommen. Dem Waldsaum oberhalb der Weidengebüsche gehören einige wärmeliebende und feuchtertragende Laubhölzer wie Stiel-Eiche, Sommer-Linde, Spitz-Ahorn und Traubenkirsche an, die von dem milden Seeklima profitieren.

Erhaltene Beispiele: Naturnahe Uferzonationen in dem Seeuferabschnitt von Utting bis zum beginnenden Seeholz.

Typ 5: Leeseitiges Schilfröhricht-Silberweiden-Auwald-Ufer

Charakterisierung: Ufertyp des Seeholzes südlich der Ortschaft Holzhausen. Die ufernahen Zonen sind durch ausgesprochen feuchte bis nasse Nass-Gley-Böden gekennzeichnet. Aufgrund der überwiegend durch feinkörniges Bodensediment geprägten Ufer und der leeseitigen Exposition ist das Schilfröhricht potenziell gut entwickelt, dem landwärts nicht selten ein natürlich waldfreier Streifen des Steifseggenriedes folgt. Das Seggenried wird landwärts von Silberweiden-Auwald-Beständen abgelöst, der bei sehr hohen Wasserständen des Sees halbmeterhoch oder sogar annähernd meterhoch überschwemmt sein kann. Oberhalb des Silberweiden-Auwaldes bereits außerhalb des Einflussbereiches des Sees schließen sich frische Waldmeister- oder Waldgersten-Buchenwälder, an.

Erhaltene Beispiele: Uferzonation des NSG „Seeholz“ zwischen Riederau und Holzhausen.

Typ 6: Luvseitiges Schilfröhricht- Silberweiden-Auwald-Ufer

Charakterisierung: Abseits der Eisrandterrassenschotter oder bei deren nur geringmächtiger Ausbildung können auch den luvseitigen Ufern des Ammersees Nass-Gley-Böden mit relativ hohen Anteilen an feinkörnigem Bodensediment anstehen. Aufgrund der luvseitigen Exposition ist das Schilfröhricht potenziell deutlich weniger dicht entwickelt als auf der gegenüberliegenden Seeseite und bildet deutlich schmälere Röhricht-Gürtel aus. Landwärts kann auf das Schilf ein natürlich waldfreier schmaler Streifen des Steifseggenriedes folgen. Vielfach wird das Röhricht landwärts unmittelbar von einem Silberweiden-Auwald abgelöst, der bei sehr hohen Wasserständen des Sees halbmeterhoch oder sogar annähernd einen Meter hoch überstaut ist. An der landseitigen Randflanke des Silberweiden-Auwaldes können einzelne Schwarz-Pappeln eingestreut sein, die am Oberrand des Litorals stocken.

Erhaltene Beispiele: Uferzonation in Teilabschnitten des Rieder Waldes, Uferzonation südlich Buch.

Typ 7: Schneidried-Auwald -Quellufer

Charakterisierung: Ufertyp mit stark schüttenden Quellaustritten im seeseitigen Vorfeld des Terrassenrandes im Süden der Echinger Schwemmebene und an Teilabschnitten der fossilen Terrasse des Rieder Waldes. Besonders eindrucksvoll ist dieser Standorttyp am Nordwest-Ufer des Sees zwischen Eching und dem Amperausfluss entwickelt.

Beispiele: Uferzonation etwa 0,5 bis 1 Kilometer westsüdwestlich des Amperausflusses, Uferzonation an quelligen Stellen südlicher Rieder Wald auf Höhe des Schlosses Rezensried.

Typ 7: Schwarzerlen-Bachmündungs-Schwemmufer

Charakterisierung: Ufertyp der Schwemmufer größerer in den See einmündender Bachläufe. Der bachbegleitende Schwarzerlen-Bachauwald stößt bis ca. 30bis 40cm über der mittleren Wasserlinie bis zur Seeuferlinie vor. Am wenig stark schwankenden Starnberger See (s. hierzu Kap. 2.3.2) erreichen die Schwarzerlen-Bachauwälder nicht unmittelbar die Uferlinie (z.B. am Seeseitenbach bei Seeshaupt-Seeseiten).

Beispiele: In einigermaßen naturnaher Form an der Mündung des Kittenbachs nördlich Holzhausen und des Hottenbachs südlich Schondorf erhalten.

Typ 8: Auenmoor- und Schwemmried-Ufer, Delta-Ufer

Charakterisierung: Durch Sedimentationsvorgänge zuströmender Fließgewässer und zugleich durch kontinuierlich hohe Grundwasserstände geprägter Ufertyp verlandender Schwemmebenen im Umfeld stark sedimentierender Zuflüsse. Landschaftsprägend ist dieser Ufertyp am Ammersee im Bereich der Ammermündung entwickelt. Die Schwemmflächen weisen als Pioniervegetation Zweizahnfluren und *Nanocyperion*-Fluren auf, auf denen eine Weidengebüsch-Sukzession folgt, in denen bald die Silber-Weide die Oberhand gewinnt. Der Mündungsfächer der Ammer zeichnet sich durch eine stark ausgeprägte Morphodynamik mit Anlandungen ab auch der Anlage neuer Flutrinnen aus.

Beispiele: Weithin landschaftsprägende Auenmoor- und Schwemmried-Ufer sind im Ammersüd-Uferbereich im Mündungsgebiet der Ammer anzutreffen.

2.5.1 Abschnitte des Ammersees mit dem potenziellen Vorkommen kiesiger Ufer

Gut ausgebildete kiesige Ufer kommen am Ammersee vorwiegend an Uferstrecken vor, entlang welcher kiesige Schotterterrassen führen, die während der „Bucher Phase“ (s. MEYER & SCHMIDT-KALER 1997: 110 f., s. Abb. 5) deponiert wurden. Nur in geringem Umfang wurden für eine Kiesufer-Ausbildung als Ausgangsmaterial sich eignende Kiese in der Nacheiszeit abgelagert.

Im Postglazial erfolgten in erster Linie Umlagerungen derartiger Kiese an den Uferlinien des Sees durch den Wellenschlag, was vor allem an den Luv-seitig exponierten Ufern an der Ostseite des Sees geschah. Durch den Wellenschlag werden vor allem entlang der Mittelwasserlinie die feinkörnigen Bodenbestandteile ausgespült und es können sich reine Kiesufer herausbilden. Infolge der Wellenschlages können sich die Kiesufer auch über die Eisrandterrassen hinausreichen und entlang von Moränen entstehen, indem die feinkörnigen Materialien im Mittelwasserbereich verschwemmt werden.

An den leeseitigen Ufern des Ammersees sind die Kiesufer streng auf die Eisrandterrassen-Ufer beschränkt. Die geringeren Auswirkungen des Wellenschlages reichen dort nicht aus, abseits dieser Terrassen entlang der Moränenränder Kiesufer heraus zu modellieren. Dieser Umstand wird zudem am Ammersee durch den Umstand verstärkt, dass die an am Ammersee angrenzenden Moränen des Wessobrunner Höhenrückens sich vorwiegend durch einen lehmig-schluffigen Substratcharakter auszeichnen, der die Entstehung feinsediment-reicher Ufer fördert, was bei leeseitiger Exposition die Bildung von Schilfröhrichten begünstigt.

Zu den wichtigsten Uferstrecken mit guter Eignung für die Bildung von Kiesufer-Vorkommen zählen:

- weite Teile des nordöstlichen Seeufers zwischen Stegen und dem südlichen Rieder Wald;
- das Kienbach-Schwemmfächer Ufer im heutigen Siedlungsgelände von Herrsching⁽¹⁾;
- das südöstliche Seeufer entlang der Wartaweil-Aidenrieder Terrasse;
- vor allem die südliche Hälfte des Eisrandterrasse bei St. Alban – Riederau;
- der Schwemmfächer des Kittenbachs zwischen Holzhausen und Utting;
- die Eisrandterrasse vor dem Weingartner Wald;
- die Randterrasse am Schwemmkegel der Windach zwischen der Ortschaft Eching und dem Amperausfluss.

Mit Ausnahme der denaturierten Uferstrecke im Bereich des Kienbach-Schwemmfächers am Herrschinger Seeufer erfolgten Untersuchungen und Kartierungen zu aktuellen Kiesufer-Vorkommen des Ammersees an den genannten Uferabschnitten.

3.0 Nutzungseinflüsse an den untersuchten Ufern

3.1 Freizeit und Erholung

Ein wesentlicher Nutzungsfaktor gerade der kiesigen, nur schütter bewachsenen Ufer stellt der Freizeit- und Erholungsbetrieb dar. Lediglich die Kiesufer-Reste am Seeufer des Rieder Waldes sowie ein Uferabschnitt unterhalb der „Bucher Alm“ zwischen Süd-Ende des Bucher und dem Nord-Ende des Breitbrunner Siedlungsgebiets unterliegen nach der Verordnung zum „Landschaftsschutzgebiet Ammersee-West“ im Sommerhalbjahr Betretungsregelungen, die von Anfang März bis Ende August reichen, aber nicht ausreichend beachtet werden (Seeufer Rieder Wald). Das Aidenrieder Kiesufer südlich der Gaststätte wird in erheblichem Umfang als Bootsliegeplatz genutzt.

Bis zu einem gewissen Grad kann gelegentliches Betreten indirekt durch Offenhalten der Ufer typische Arten der Kiesufer fördern. Überschreitet der Tritteinfluss ein bestimmtes Maß und eine bestimmte Intensität, ziehen sich diese Arten weitgehend oder vollständig zurück. Sehr stark belastet sind gut zugängliche Kiesufer, die von der Wasserlinie bis zu dem an der Landseite angrenzenden Wald reichen, wie dies etwa für das Seeufer südlich der Alten Mühle in Herrsching-Mühlfeld zutrifft.

¹ Das zum Kienbach-Schwemmfächer gehörenden Seeufer des Ammersees sind auf voller Länge so stark denaturiert, dass sie im Rahmen dieser Studie nicht näher betrachtet wurden.

3.2 Lage der Ringkanalisation

Aufgrund ihrer Lage nimmt die Ringkanalisation teilweise erheblichen Einfluss auf die standörtliche und hydrologischen Eigenschaften der vorgelagerten Seeufer. Insbesondere entlang des Südostufers ist dies über weite Strecken der Fall, in welchen das von der Landseite dem See zufließende Hang-Zugwasser und Hang-Sickerwasser in seinem Abflussverhalten erheblich beeinflusst wird.

Am gesamten Nordostufer von der Rieder Bucht bis nach Stegen verläuft die Kanaltrasse in größerem Abstand und vielfach bis zu 20 Meter über dem mittleren Seespiegel und greift in das hydrologische Gefüge des Seeufers nicht oder zumindest nicht unmittelbar erkennbar ein.

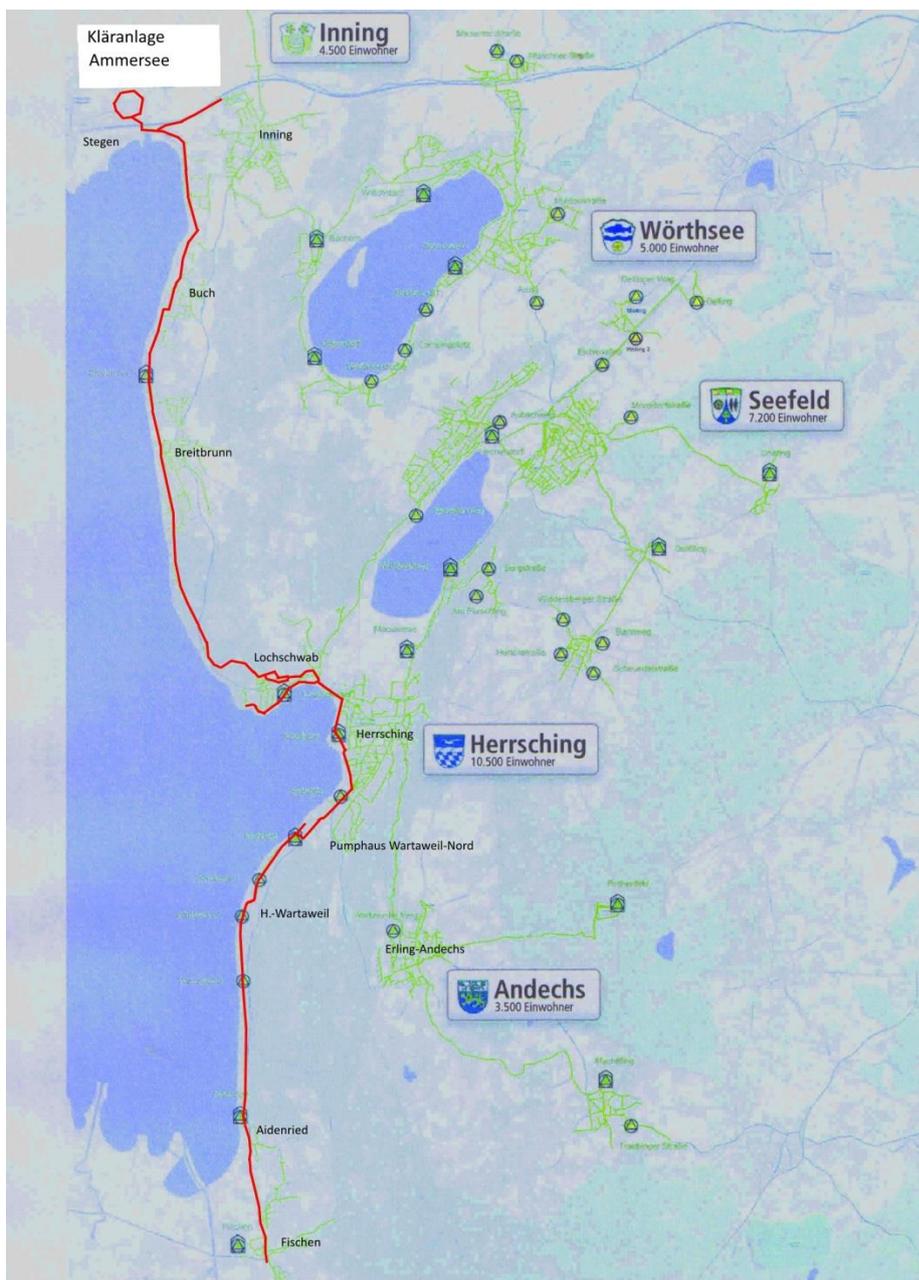


Abb. 10: Lage der Ringkanalisation am Ostufer des Ammersees. Im Bereich des Aidenried – Wartaweiler Seeufers verläuft die Ringkanalisation am landseitigen Rand der Wartaweiler Eisrandterrasse und greift in den hydrologischen Funktionszusammen zwischen See und südöstlicher See-Umgebung unmittelbar ein. Zwischen Herrsching-Lochschwab und Breitbrunn wurde die Kanalisation etwa 15 bis 20 Meter oberhalb des Sees im Rieder Wald verlegt. Das genannte Funktionsgefüge ist in diesem Abschnitt von der Kanaltrasse nicht erkennbar betroffen. Ebenso verläuft die Kanaltrasse zwischen Breitbrunn und Inning-Stegen deutlich oberhalb des Seeufers. Die Abbildung wurde nach einer Plan-Vorlage der „AWA Ammersee“ erstellt.

4.0 Methodische Vorgehensweise

4.1 Auswahl der untersuchten Seeuferabschnitte

Es wurden diejenigen Uferabschnitte auf Kiesufervorkommen hin untersucht, die die standörtlichen Voraussetzungen für Kiesufervorkommen bieten (vgl. hierzu Kap. 2.2 und 2.5). In Abb. 11 sind die in dieser Studie untersuchten Kiesuferabschnitte wiedergegeben.

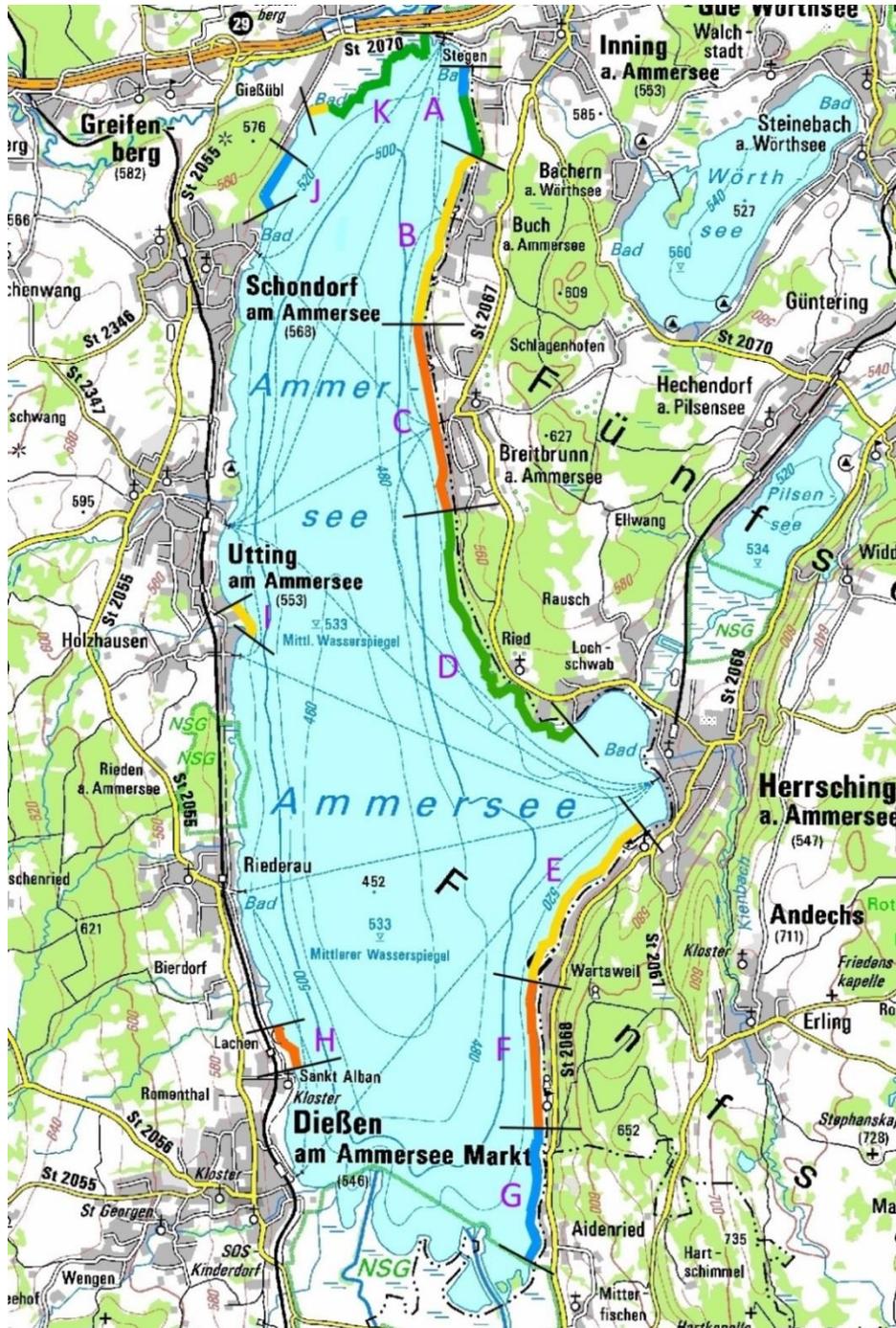


Abb. 11: Abschnitte des Ammersees mit Kiesufer-Vorkommen nach dem Uhrzeiger-Sinn:

A): Seeufer ab Stegen Südost bis Bucher Leitenhänge; B): Seeufer Buch einschließlich Seeufer „Bucher Alm“; C): Breitbrunner Siedlungsufer; D): Seeufer Rieder Wald sowie Seebuchten zwischen Schloss Ried und Lochschwab-West; E): Seeufer Herrsching-Mühlfeld und Wartaweil-Nord; F): Seeufer Wartaweil-Süd; G): Aidenrieder Seeufer; H): Kiesufer am Seeufer nördlich St. Alban; I): Seeufer am Schwemmfächer des Kittenbachs zwischen Holzhausen und Utting; J): Seeufer vor dem Weingartner Wald; K): Ammersee-Nordufer zwischen Eching und Amper-Ausfluss.

4.2 Vegetationskartierung und Erstellung der Vegetationskarte

Die Vegetationskartierung der untersuchten Ammerseeufer samt Umgebung erfolgte auf Grundlage der Luftbilder SW 03/14, SW 03/15, SW 04/14, SW 04/15, SW 04/16, SW 05/15, SW 05/16, SW 06/14, SW 06/15, SW 06/16, SW 07/13, SW 07/14, SW 07/15, SW 07/16, SW 08/13, SW 08/14, SW 08/15, SW 08/16, SW 09/14, SW 09/15, SW 09/16, SW 10/14, SW 10/15 und SW 10/16 des BAYERISCHEN LANDESAMTS FÜR VERMESSUNG UND GEOINFORMATION im Maßstab 1 : 2.500. Soweit sich die Grenzen der Vegetationseinheiten nicht unmittelbar auf feststehende Grenzen wie Straßenränder oder Flurgrenzen und dergleichen beziehen lassen, ist von einem Zeichenfehler von ca. 1 bis 2 mm auszugehen, was bei dem gewählten Kartiermaßstab etwa einer Differenz von bis zu 5 Meter (Maßstab 1:2500) bzw. bis zu 10 Meter (Maßstab 1:5.000) im Gelände entspricht.

In der Vegetationskarte werden unter den Nummern 1-20 folgende Vegetations-Typen bzw. Struktur-Typen zusammengefasst:

- 1) Vegetationsarme Kiesufer, gewöhnlich mit geringer Freizeitbelastung;
- 2) Kiesufer mit Alpenbinsen-Gelbseggen- und/oder Gelbseggen-Hirseseggen-Fluren;
- 3) Kiesufer mit Schneidried-Beständen;
- 4) Durch Quellabflüsse geprägte Kiesufer mit Arten der Kalkniedermoore;
- 4a) In das Kiesufer eingebettete Kalkniedermoore im Oberen Litoral;
- 5) Kiesufer mit hoher mechanischer Belastung durch den Freizeitbetrieb
- 6) Durch den Freizeitbetrieb belastete Kiesufer mit zusätzlicher baulicher Degradation;
- 6a) Aufschüttungs-Kiesufer (nicht vollständig erfasst);
- 6b) Durch den Bau eines Radwegs weitgehend zerstörtes Kiesufer;
- 6c) Als Bootslandeplatz genutztes Kiesufer;
- 7) Kleinbinsenfluren mit Beständen des Flachen Quellrieds (*Blysmus compressus*);
- 8) Knöterich-Knäuelampfer-Fluren, Zweizahn-Fluren, Bestände des Wilden Reises (*Leersia oryzoides*);
- 9) Nasse Flutstraußgras-Rasen mit Arten der Nasstandorte;
- 10) Großröhrichte, meist Schilfröhrichte;
- 11) Großseggen-Bestände, meist Steif-Segge (*Carex elata*) bestandsbildend;
- 12) Schneidried-Bestände;
- 13) Silberweiden-Bestände;
- 14) Purpurweiden-Gebüsche, teilweise mit einzelnen Silber-Weiden;
- 15) Stark durchmischte Gehölze im Oberen Litoral;
- 16) Mündung und Mündungslauf von stetig fließenden Kleinbächen;
- 17) Eutraphente Landröhrichte, Rohrglanzgras-Bestände;
- 18) Meist ruderal beeinflusste Sekundärbestände nach Abholzungen der Ufergehölze;
- 19) Hochstaudenfluren;
- 20) Neophytische Vegetationsbestände

Die Beschreibung der Kartier-Einheiten erfolgt in Kap. 6.0. Sofern nach der Kartiervorgaben des BayLFU (2010) zu den kartierten Flächen Rechtsschutz nach § 30, Abs. 2 BNatSchG besteht, wird darauf hingewiesen. Generell gilt: Die Hinweise auf bestehenden Rechtsschutz haben vorläufig lediglich informativen, keinen amtlich verbindlichen Charakter, da die Kartierung nicht durch das Bayer. Landesamt f. Umwelt bzw. durch dessen Beauftragte amtlich abgenommen wurden.

4.3 Nomenklatur

Die wissenschaftliche Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach WISSKIRCHEN & HÄUPLER (1996), welcher die amtliche Bayerische Rote Liste der Gefäßpflanzen (SCHEUERER & AHLMER 2003) folgt. Diese Nomenklatur gilt auch für die ASK zu den Gefäßpflanzen des Bayerischen Landesamts f. Umwelt, weshalb sie für Gutachten im Geschäftsbereich der Bayerischen Naturschutzverwaltung üblich

cherweise den Vorzug findet. Die deutschen Namen sind der allgemein zugänglichen Flora von OBERDORFER (2001) bzw. der Roten Liste der Gefäßpflanzen Bayerns (SCHEUERER & AHLMER 2003) entnommen. Die Nomenklatur der Moose erfolgt nach FRAHM & FREY (2004).

Die Benennung der Pflanzengemeinschaften richtet sich, soweit syntaxonomische Bezeichnungen verwendet werden, nach der Nomenklatur von OBERDORFER (1977/ 1978/ 1983/ 1992/ 2001). Einige Pflanzengemeinschaften werden frei bezeichnet; sofern dies zwanglos möglich ist, es erfolgt jedoch die Zuordnung zu definierten Verbänden (z.B. *Phragmition*). Die Bezeichnung der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie folgt den amtlichen Kartiervorgaben von BAYLfU & LWF (2010).



Abb. 12: Späte Gelb-Segge (*Carex viridula*; Syn.: *C. serotina*) als charakteristische Pflanzenart der quellig beeinflussten Kiesufer des Ammersees. Foto B. Quinger, 10.05.2015.

5.0 Bemerkenswerte Pflanzenarten der untersuchten Seeufer

5.1 Bemerkenswerte Vertreter von Grasartigen und krautigen Pflanzen am Seeufer

Unmittelbar im Uferbereich des Ammersees kommen einige krautige Pflanzenarten mit hervorgehobener Artenschutzbedeutung vor. Zu ihnen gehören die nachfolgend zusammengestellten Arten. Die Roten Liste-Einstufungen sind SCHEUERER & AHLMER (2003) entnommen. Zu den nachstehend dargestellten Arten sind mit Ausnahme der Späten-Gelbsegge, der Alpen-Binse und des Braunen Zypergrases dem Anhang Verbreitungskarten zur Lage am Ammersee-Ufer zu entnehmen.

***Blysmus compressus* -- Flaches Quellried**

Rote-Liste Einstufung Bayern: Gefährdet (Grad 3).

Rote-Liste Voralpines Hügel- und Moorland: Gefährdet (Grad 3).

Gründe für Auswahl: Im nördlichen und mittleren Ammer-Loisach-Hügelland nur zerstreut und in meist kleinen Beständen auftretendes Seggen-Gewächs. Meist auf gelegentlich befahrenen Fahrspuren oder Wegen mit geringer Trittbelastung.

Nachweise: Ein bemerkenswertes, in vergleichbare Form außerordentlich seltenes Massenvorkommen des Flachen Quellrieds befindet sich im Oberen Litoral des Campingplatz-Geländes nördlich von St. Alban entlang des Seeufers auf feinkiesig-sandigem, quelligem und durchsickertem Substrat. Ein Vorkommen befindet sich am Nordufer etwa 30 Meter östlich des Stichwegs, der vom Rundweg zum See hin abzweigt. Mindestens zwei kleinere Vorkommen sind am Seeufer im südlichen Rieder Wald angesiedelt.

Am Seeufer des Ammersees tritt das Flache Quellried gerne in Vergesellschaftung mit der ebenfalls seltenen Entferntährigen Segge (*Carex distans*) auf.



Abb. 13: Flaches Quellried am kiesig-sandigen, stark quellig beeinflussten Seeufer am Campingplatz bei St. Alban. Foto B. Quinger, 10.05.2015.

Maßnahmenhinweise: Gelegentlich die Wuchsorte des Flachen Quellrieds mechanisch belasten, um anschließend längere Phasen der Belastungsfreiheit zu gestatten. Dauerhafte Belastung und regelmäßig erfolgende schwerwiegende Belastung der Wuchsorte führen zum Verschwinden der Art. Die rasenartigen Bestände am Nordufer sollten regelmäßig gemäht werden. Im Bereich des St. Albaner

Campingplatzes ist darauf zu achten, dass keine Veränderungen des Ufer-Wasserhaushaltes vorgenommen werden. Insbesondere dürfen keine Tieferlegungen des aus dem Terrassenschotter zuströmenden Wassers erfolgen.

***Carex distans* -- Entferntährige Segge**

Rote-Liste Einstufung Bayern: Gefährdet (Grad 3).

Rote-Liste Voralpines Hügel- und Moorland: Gefährdet (Grad 3).

Gründe für Auswahl: Im Ammer-Loisach-Hügelland nur zerstreut und in meist kleinen Beständen auftretendes Seggen-Gewächs. Meist auf gelegentlich befahrenen Fahrspuren anzutreffen. Gerne auf Wegen mit geringer, allenfalls mäßiger Trittbelastung bzw. Belastung durch Fahrzeuge.

Nachweise: Mindestens an vier Stellen des Ammerseeufers vorkommend. Aktuelle Nachweise liegen von dem Litoral des Campingplatzes bei St. Alban vor; hier besteht ein individuenreiches Vorkommen, das auf einer Fläche von annähernd 1000 Quadratmetern vorkommt. Weitere Vorkommen befinden sich am Nordufer etwa 30 Meter östlich des Stichwegs, der vom Rundweg zum See hin abzweigt, mindestens zwei weitere kleine Vorkommen besiedeln das Obere Litoral im südlichen Rieder Wald.- An allen Wuchsorten ist die Entferntährige Segge mit dem Flachen Quellried (*Blysmus compressus*) vergesellschaftet.

Maßnahmenhinweise: Analog Flaches Quellried (*Blymus dompressus*).



Abb. 14: Entferntährige Segge (*Carex distans*). An den für diese Studie bearbeitenden Ufern an mindestens vier Stellen vorkommend. Der bedeutsamste Bestand befindet sich an dem Seeufer am Campingplatz bei St. Alban. In der Bildmitte befindet sich ein Exemplar der Hirse-Segge (*Carex panicea*).

***Carex viridula* (Syn.: *C. serotina*) -- Späte Gelb-Segge**

Rote-Liste Einstufung Bayern: Gefährdet (Grad 3).

Rote-Liste Voralpines Hügel- und Moorland: Gefährdet (Grad 3).

Gründe für Auswahl: Die Späte Gelb-Segge (s. Abb. 12) gehört zu den besonders charakteristischen Pflanzenarten der oligotrophen kiesigen, etwas quellig beeinflussten Ufer des Ammersees und des Starnberger Sees. Im Ammer-Loisach-Hügelland nur zerstreut und in meist kleinen Beständen auftretendes Seggen-Gewächs. Zumeist ist die Art auf kalkreichen Substraten auf gelegentlich befahrenen Fahrspuren anzutreffen. Gerne auf Wegen mit geringer, allenfalls mäßiger Trittbelastung bzw. Belastung durch Fahrzeuge.

Nachweise: Charakterpflanze naturnaher bis natürlicher, quellig beeinflusster kiesiger Seeufer. Die Späte Gelb-Segge tritt dort gesellschaftsbildend auf. Typische Begleitpflanzen sind sehr häufig Alpen-Gliederbinse (*Juncus alpinus*), an nassen Stellen die Hirse-Segge (*Carex panicea*), bisweilen auch der Sumpf-Dreizack (*Triglochin palustre*), selten der Bunte Schachtelhalm (*Equisetum variegatum*). Am Ammersee tritt die Alpenbinsen-Gelbseggen-Gesellschaft vor allem am Seeufer vor dem Rieder Wald auf. Die Späte Gelbsegge kommt dort zwischen der Bucht mit dem Herrschinger Kreuz und dem Siedlungsbeginn von Breitbrunn an mindestens einundzwanzig, quellig beeinflussten Uferabschnitten des Rieder Wald-Ufers im mittleren und oberen Litoral teilweise bestandsbildend vor und bildet vielfach individuenreiche Bestände. Die Vorkommen der Gelb-Segge reichen dort bis in den südlichen Siedlungsbereich von Breitbrunn hinein. Weiter nördlich kommt die Späte Gelb-Segge entlang des Nordostufers bis Stegen nur an wenigen Stellen in sehr geringen Individuenzahlen vor, da nur an wenigen Stellen ein ausreichend starker quelliger Einfluss gegeben ist.

Ebenfalls über mindestens siebzehn Vorkommensbereiche der Späten Gelb-Segge verfügt das Seeufer im Bereich Wartaweil-Nord und Wartaweil-Mitte. Südlich des Wartaweiler BN-Geländes fällt die Art am südöstlichen Seeufers des Ammersees inzwischen fast vollständig aus, da dort das zur Anlage eines Radweges im Jahr 2011 stark denaturiert wurde. Weiter nördlich („Froschgartl“) und südlich ist die Belastung durch den Freizeitbetrieb sowie durch alljährlich stattfindende Säuberungen des Ufers von Schwemmholz der Ammer zu stark, um der Art günstige Lebensbedingungen zu bieten.

Beobachtungen zur Regeneration von Beständen der Späten Gelb-Segge: Am Seeufer von Wartaweil Nord und Wartaweil-Mitte wurde an mehreren Stellen beobachtet, dass sich an der Mittelwasserlinie zwischen den durch fehlenden Nährstoff-Nachschub allmählich auflichtenden Beständen der Steif-Segge auf kiesigem Substrat die Späte Gelb-Segge wiederum ansiedelt.

Maßnahmenhinweise: Dem See zufließende, kleine Quellbäche in ihren hydrologischen Eigenschaften (Gerinneführung, Abflussmenges des Wassers) unverändert beibehalten. Die Kiesufer-Vorkommen mit reichen Vorkommen der Gelb-Segge am Wartaweiler Ufer sollten vor Erschließung für Badegäste ausgeklammert bleiben.

***Cladium mariscus* -- Schneide**

Rote-Liste Einstufung Bayern: Gefährdet (Grad 3).

Rote-Liste Voralpines Hügel- und Moorland: Stark Gefährdet (Grad 3).

Gründe für Auswahl: Vorkommen auf quellig beeinflussten kiesig-sandigen Mineralböden an den Seeufern sind heute ausgesprochen selten. Vielfach handelt es sich um Klein-Bestände, die wegen ihrer geringen Ausdehnung nicht als Schneidried (*Cladietum marisci*) erfasst werden und daher unbeachtet bleiben.

Nachweise: Insgesamt wurden im Bearbeitungsbereich für diese Studie zwölf quellig beeinflusster Kiesuferstrecken mit Vorkommen der Schneide (*Cladium mariscus*) erfasst. Davon befinden sich sechs am Seeufer entlang des Rieder Waldes, vier vor dem Wartaweiler Ufer und jeweils eines an dem Kiesufer in St. Alban-Nord sowie am Nordufer. In dem Bearbeitungsbereich wurden insgesamt

vierzehn größere Schneidereidbestände beobachtet, die in Kap. 6 in einem eigenen Unterkapitel besprochen werden.

Maßnahmenhinweise: Derzeit besteht zur Sicherung der Schneidried-Bestände kein besonderer Maßnahmenbedarf.



Abb. 15: Schneide (*Cladium mariscus*) am nördlichen Wartaweiler Seeufer. Foto B. Quinger 29.04.2015.

***Cyperus flavescens* -- Gelbes Zypergras**

Rote-Liste Einstufung Bayern: Stark Gefährdet (Grad 2).

Rote-Liste Voralpines Hügel- und Moorland: Stark Gefährdet (Grad 2).

Gründe für Auswahl: Im Ammer-Loisach-Hügelland nur sehr zerstreut und in meist kleinen Beständen auftretendes Seggen-Gewächs. Meist auf gelegentlich befahrenen Fahrspuren anzutreffen. Gerne auf Wegen mit geringer, allenfalls mäßiger Trittbelastung bzw. Belastung durch Fahrzeuge.

Nachweise: Am Ammersee in den Jahren nach 2005 nur am Aidenrieder Ufer beobachtet. Dort auf kiesig-schlammigen Substrat südlich der Gaststätte vergesellschaftet mit dem häufigeren Braunen Zypergras (*Cyperus fuscus*).

Der nördliche der beiden Bestände konnte im September 2014 nicht mehr bestätigt werden, der andere Bestand besteht bezüglich beider Zypergras-Arten nur noch aus wenigen Individuen. Von den noch nachweisbaren Pflanzenarten der kiesig-sandigen Ammerseeufer ist das Gelbe Zypergras sicher die akut am Ammersee mit Anstand am stärksten gefährdete Art.

Maßnahmenhinweise: Die die Wuchsort an Uferstellen liegen, die dem Freizeit- und Erholungsverkehr in vollem Umfang ausgesetzt sind, bestehen wenig Möglichkeiten, die Art am vorhandenen Wuchsort zu sichern.



Abb. 16: Gelbes Zypergras (*Cyperus flavescens*). Die derzeit am stärksten vom Aussterben bedrohte Art auf sandig-kiesigen Ufer-Standorten am Ammersee. Foto: Burkhard Quinger, 19.07.2009.

***Cyperus fuscus* – Braunes Zypergras**

Rote-Liste Einstufung Bayern: Gefährdet (Grad 3).

Rote-Liste Voralpines Hügel- und Moorland: Gefährdet (Grad 3).

Gründe für Auswahl: Im Ammer-Loisach-Hügelland nur zerstreut und in meist kleinen Beständen auftretendes Seggen-Gewächs. Meist auf gelegentlich befahrenen Fahrspuren anzutreffen. Gerne auf Wegen mit geringer, allenfalls mäßiger Trittbelastung bzw. Belastung durch Fahrzeuge.

Nachweise: An denselben Stellen nachgewiesen wie das Gelbe Zypergras (siehe dort!).

Maßnahmenhinweise: Analog Gelbes Zypergras.

Anmerkung: Da sich die Wuchsorte der Art mit der des Gelben Zypergrases überlagern, wurde keine eigene Verbreitungskarte erstellt.

***Equisetum variegatum* -- Bunter Schachtelhalm**

Rote-Liste Einstufung Bayern: Gefährdet (Grad 3).

Rote-Liste Voralpines Hügel- und Moorland: Stark Gefährdet (Grad 2).

Gründe für Auswahl: Im Ammer-Loisach-Hügelland nur zerstreut und in meist kleinen Beständen auftretender Schachtelhalm.

Nachweise: Tritt-empfindliche Art sandiger-kiesiger Ufer. Kann nach eigenen Beobachtungen am Starnberger See auch an „trockenen“ Kiesufern vorkommen, dies allerdings nur an Stellen, die lediglich einer geringen Trittbelastung unterliegen (z.B. im NSG „Starnberger See - Ostufer“). Am Ammersee-Ufer im Rahmen der Kartierung zu dieser Studie wurde die Art nur an vier Stellen festgestellt. Eine befindet sich im Siedlungsbereich von Breitbrunn in der Nähe der Tuffquelle 1 (siehe Karte 8), die übrigen drei an dem Seeufer des Rieder Waldes: Ein Bestand siedelt entlang des Baches, der südlich

des „Freizeitgeländes Rieder Wald“ in den See mündet, ein weiteres Vorkommen befindet sich am Seeufer westlich des Schlosses Rezensried, schließlich noch eines am Seeufer im Süden der Rezensrieder Bucht. Früher wurde die Art auch am Wartaweiler Seeufer nachgewiesen (vgl. hierzu BBBG 1943: 157), aktuelle Nachweise von diesem Ufer fehlen.

Maßnahmenhinweise: Reduzierung oder Vermeidung mechanischer Belastungen an den Vorkommensbereichen dieses am Ammersee mittlerweile sehr seltenen Schachtelhalm.



Abb. 17: Bunter Schachtelhalm (*Equisetum variegatum*) im Oberen Litoral des Breitbrunner Siedlungsufer nahe einer Tuffquelle Nr. 1 (s. Karte-Nr. 08). Foto B. Quinger, 24.03.2015.



Abb. 18: Alpen-Binse (*Juncus alpinus*) an nordwest- und damit stark wellenschlagexponierten Kiesufer in Wartaweil-Nord. Neben der Späten Gelb-Segge ist die Alpen-Binse die wichtigste Charakterpflanze quellig beeinflusster Kiesufer des Ammersees. Foto B. Quinger 21.08.2014.

***Juncus alpinus* -- Alpen-Binse**

Rote-Liste Einstufung Bayern: Vorwarnstufe („V“).

Rote-Liste Voralpines Hügel- und Moorland: Vorwarnstufe („V“).

Gründe für Auswahl! Die Alpen-Binse (s. Abb. 12) gehört ebenso wie die Späte Gelb-Segge (*Carex viridula*) zu den besonders charakteristischen Pflanzenarten der oligotrophen kiesigen, etwas quellig beeinflussten Ufer des Ammersees und des Starnberger Sees. Ansonsten gehört die Alpen-Binse im Ammer-Loisach-Hügelland zu den charakteristischen Grasartigen der quelligen kalkreichen Niedermoore und Kalk-Quellfluren. An Standorten mit einer gewissen mechanischen Belastung (z.B. Wellenschlag, gelegentliches Befahren, gelegentlicher Tritteinfluss) bildet die Alpen-Binse mit der Späten-Gelbsegge die Alpenbinsen-Gelbseggen-Gesellschaft, der häufig die Hirse-Segge (*Carex panicea*) angehört.

Nachweise: Zusammen mit der Späten Gelb-Segge ist die Alpen-Binse die wichtigste Charakterpflanze naturnaher bis natürlicher, quellig beeinflusster kiesiger Seeufer des Ammersees, mit der sie häufig gemeinsam gesellschaftsbildend auftritt. Weitere typische Begleitpflanzen sind: An regelmäßig vernässten Stellen die Hirse-Segge (*Carex panicea*), bisweilen auch der Sumpf-Dreizack (*Triglochin palustre*), selten der Bunte Schachtelhalm (*Equisetum variegatum*). Am Ammersee tritt die Alpenbinsen-Gelbseggen-Gesellschaft vor allem am Seeufer vor dem Rieder Wald auf. Die Alpenbinsen-Gelbseggen-Gesellschaft kommt dort zwischen der Bucht mit dem Herrschinger Kreuz und dem Siedlungsbeginn von Breitbrunn an mindestens einundzwanzig quellig beeinflussten Uferabschnitten im mittleren und oberen Litoral teilweise bestandsbildend vor. Die Vorkommen der Alpen-Binse reichen bis in den südlichen Siedlungsbereich von Breitbrunn hinein. Weiter nördlich kommt die

Alpen-Binse entlang des Nordostufers bis Stegen nur an wenigen Stellen vor, da dort nur selten ein ausreichend starker quelliger Einfluss vorhanden ist.

Ebenfalls über immerhin mindestens siebzehn Vorkommensbereiche der Alpenbinsen-Gelbseggen-Gesellschaft verfügt das Seeufer im Bereich Wartaweil-Nord und Wartaweil-Mitte, südlich des Wartaweiler BN-Geländes fällt die Art am südöstlichen Seeufers des Ammersees inzwischen nahezu vollständig aus, da dort das Seeufer zu eine Anlage eines Radweges im Jahr 2011 stark denaturiert wurde. An dem Ufer nördlich (= hier Freizeitanlage „Froschgartl“) und südlich der Radweganlage ist die Belastung durch den Freizeitbetrieb sowie durch alljährlich stattfindende Säuberungen des Ufers von Schwemmholz der Ammer zu stark, um der Entwicklung der Alpenbinsen-Gelbseggen-Gesellschaft noch ausreichend Entwicklungsraum zu bieten.

Beobachtungen zur Regeneration von Beständen der Alpen-Binse: Am Seeufer von Wartaweil Nord und Wartaweil-Mitte wurde an mehreren Stellen beobachtet, dass sich die Alpen-Binse und die Späte Gelb-Segge nahe der Mittelwasserlinie zwischen den durch fehlenden Nährstoff-Nachschub allmählich auflichtenden Beständen der Steif-Segge auf kiesigem Substrat wiederum ansiedeln.

Maßnahmenhinweise: Dem See zufließende, kleine Quellbäche in ihren hydrologischen Eigenschaften (Lage des Gerinnes, Abflussmengen des Wassers) unverändert beibehalten. Die Kiesufer-Vorkommen mit reichen Vorkommen der Gelb-Segge und der Alpen-Binse am Wartaweiler Ufer sollten vor Erschließung für Badegäste ausgeklammert bleiben.

***Taraxacum palustre* agg. – Sumpf-Löwenzahn**

Rote-Liste Einstufung Bayern: Stark Gefährdet (Grad 2).

Rote-Liste Voralpines Hügel- und Moorland: Stark Gefährdet (Grad 2).

Gründe für Auswahl: Seltene, artenschutz-bedeutsame Pflanzen-Art der Kiesufer der drei großen bayerischen vorlapinen Seen (Ammersee, Starnberger See und Chiemsee). In kalkreichen Niedermooren gerne an Stellen, die durch Überschwemmungen durch benachbarte Seen oder Fließgewässer etwas alluvial beeinflusst sind.

Nachweise: Mindestens an vier Stellen des in dieser Studie untersuchten Ammerseeufers aktuell vorkommend. Aktuelle Nachweise liegen vor von dem Litoral des Campingplatzes bei St. Alban; hier existiert das individuenreichste Vorkommen mit insgesamt mindestens 158 blühenden Exemplaren (Zählung am 10.05.2015) in drei trennbaren Einzelbeständen (Mittelteil 118 Ex., Bestand im Süden 16 Ex., Bestand im Norden 24 Ex.). Das zweite Vorkommen befindet sich am Nordufer östlich des vom Hauptweg zum Seeufer abzweigenden Stichweges mit insgesamt 99 blühenden Exemplaren (Zählung ebenfalls am 10.05.2015). Ein drittes Vorkommen ist am Seeufer des Rieder Waldes am Südrand des „Freizeitgeländes Rieder Wald“ mit 15 blühenden Individuen angesiedelt, ein viertes Vorkommen konnte am Seeufer in der Rezensrieder Bucht mit (nur noch!) 5 blühenden Exemplaren (beide ebenfalls am 10.05.2015 erfasst) nachgewiesen werden. Insgesamt wurden an den untersuchten Ufern 277 blühende Exemplare des Sumpf-Löwenzahns gezählt.

Die Mehrzahl der Vorkommen befindet sich an gelegentlich mechanisch (= Tritt, Lagern, gelegentliche Befahrung) belasteten Stellen, wodurch höherwüchsige Vegetation ferngehalten wird, die diesem Belastungsfaktor weniger oder nicht gewachsen ist.

Maßnahmenhinweise: Folgende Maßnahmen sind zum Erhalt des Sumpf-Löwenzahns an den untersuchten Ufern des Ammersees essentiell:

- Die rasenartigen Bestände am Nordufer sollten regelmäßig gemäht werden. Aus verfilzten Brach-Beständen zieht sich die Art zurück.
- Im Bereich des St. Albaner Campplatzes ist darauf zu achten, dass keine Veränderungen des Ufer-Wasserhaushaltes vorgenommen werden. Insbesondere darf durch Anlage von Gräben keine Tieferlegung des aus dem Terrassenschotter zuströmenden Wassers erfolgen.



Abb. 19: Sumpf-Löwenzahn (*Taraxacum palustre* agg.) an dem Seeufer bei St Alben in binsenreichen Rasenflächen auf sandigem Substrat. Foto B. Quinger 10.05.2015.



Abb. 20: Sumpf-Löwenzahn (*Taraxacum palustre* agg.) an dem Seeufer bei St Alben. Gut zu erkennen sind die charakteristisch schmalen und kleinen Blätter dieser Löwenzahn-Art. Foto B. Quinger 10.05.2015.

***Triglochin palustre* agg. – Sumpf-Dreizack**

Rote-Liste Einstufung Bayern: Gefährdet („Grad 3“).

Rote-Liste Voralpines Hügel- und Moorland: Vorwarnstufe („V“).

Gründe für Auswahl: Der Sumpf-Dreizack tritt zerstreut in der Alpenbinsen-Gelbseggen-Gesellschaft quellig beeinflusster Kiesufer auf. Da die Art bis zu einem gewissen Grad mechanische Belastungen erträgt, kann der Sumpf-Dreizack an wellenschlag-beeinflussten, offenen Stellen gedeihen. Bei Vorliegen eines schwachem Tritteinflusses kann die Art profitieren.

Nachweise: Vorwiegend an den quellig beeinflussten Stellen entlang des Seeufers des Rieder Waldes vorkommend, außerdem mehrere kleine Vorkommen an entsprechenden Uferstellen des nördlichen und mittleren Wartaweiler Ufers und des Nordufers. An den trockenen Kiesufern zwischen Stegen und Breitbrunn-Mitte (Landungssteg) wurde die Art nicht beobachtet. Die Art ist an den Ammersee-Ufern wesentlich

Maßnahmenhinweise: Dem See zufließende, kleine Quellbäche in ihren hydrologischen Eigenschaften unverändert beibehalten. Die Kiesufer-Vorkommen mit reichen Beständen der Gelb-Segge und der Alpen-Binse am Wartaweiler Ufer, in denen der Sumpf-Dreizack vorkommen kann, sollten vor Erschließung für Badegäste ausgeklammert bleiben.



Abb. 21: Sumpf-Dreizack (*Triglochin palustre*). Copyright: Hlasek-foto@sezman.cz.

5.2 Hochwertige Bäume und Baumgruppen entlang der untersuchten Seeufer

Die bekannten Vorkommen seltener Bäume (vgl. hierzu Zusammenstellung bei QUINGER 2007) wurden an den untersuchten Ufern des Ammersees überprüft. Einige Neuentdeckungen wurden in den Karten (= Karten Nr. 1 bis 27) eingetragen. Das milde Seeklima (siehe Abschn. 2.4) ermöglicht das Vorkommen einige wärmeliebender, im Alpenvorland sehr seltener Baumarten wie Schwarz-Pappel oder auch der Flatter-Ulme.

Schwarz-Pappel (*Populus nigra*): Neu entdeckt wurden einige Schwarz-Pappeln in der Nordhälfte des Breitbrunner Siedlungsgeländes, ihre Lage ist der Karte Nr. 06 zu entnehmen. Am Breitbrunner Seeufer ca. 100 Meter südlich des Landungssteges stockt eine sehr dicht stehende und ein gemeinsames Kronendach bildende Gruppe von vier mächtigen Schwarz-Pappeln (siehe Abb. 22). Weitere Massierungen schöner Schwarz-Pappeln weist das Ufer südlich Buch mit sieben Exemplaren sowie in Breitbrunn südlich des Segelklubs mit sechs baumförmigen Schwarz-Pappeln (im Jahr 2015 neu entdeckt) auf. Entlang des Ufers des Rieder Waldes wurden drei Exemplare bestätigt.



Abb. 22: Wie „ein Baum“ wirkende Schwarzpappel-Gruppe aus vier Bäumen an einem Kiesuferabschnitt etwa 150 Meter südlich der Breitbrunner Schilffsanlaagegestelle am Oberrand der Kiesuferstrecke zwischen dem Landungssteg und dieser Baumgruppe. Es handelt sich wohl um die schönste Schwarz-Pappel-Gruppe am gesamten Ammersee. Foto B. Quinger, 10. Mai 2015.

Reif-Weide (*Salix daphnoides*): Im Herbst 2007 wurden am Ostufer jeweils ein schönes Exemplar am Seeufer des Rieder Waldes und im äußersten Norden des Aidenrieder Ufers gefunden, ein weiteres Exemplar am Seeufer nördlich des Dießener Segelklubs. Das Aidenrieder Exemplar wurde inzwischen leider gefällt. Dies belegt, dass unzureichend bekannte und identifizierte Bäume vor allem an Siedlungsufern oder an vom Freizeitbetrieb genutzten Ufern sehr stark gefährdet sind. Der Baum am Ufer des Rieder Waldes ist noch erhalten.

Lavendel-Weide (*Salix elaeagnos*): Am Seeufer wurden im Jahr 2007 insgesamt nur sechs schöne Baume dieser für die praealpinen Kiesflüsse charakteristischen Weidenart gefunden. Ein altes, sehr schönes Exemplar stockte am Ufer des Herrschinger Schlossparks, das leider entfernt wurde. Ein weiteres Exemplar ist leider durch eine Teilstamm-Entfernung verunstaltet worden. Das am Seeufer in Aidenried-Nord gefundene Exemplar wurde gemeinsam mit der Reif-Weide gefällt, so dass derzeit nur wenige bekannte Exemplare verbleiben. Im Süden des Breitbrunner Siedlungsgebiets gibt es einige Sträucher der Lavendel-Weide.

Lorbeerblättrige Weide (*Salix pentandra*): Insgesamt nur drei schöne baumförmige Exemplare am gesamten Seeufer, darunter ein gut 25 Meter fast einmalig hochgewachsenes Exemplar unmittelbar vor dem Tagungsgebäude des Bund Naturschutz in Wartaweil. Die beiden anderen Exemplare befinden sich am mittlerern Seeufer des Rieder Waldes sowie nahe der Kittenbachmündung am Westufer.

Elsbeere (*Sorbus torminalis*): In Seeufernähe kommt die Elsbeere nur am nordöstlichen Ufer vor. Einige besonders schöne Exemplare besiedeln die Unterhangbereiche der Seeleithänge nördlich Buch, im Rieder Wald wurden zwei weitere Exemplare am Unterrand des Hangbuchenwalds oberhalb des Litorals gefunden.

Flatter-Ulme (*Ulmus laevis*): Ein sehr mächtiges Exemplar dieser wärmeliebenden Ulmen-Art gedeiht an der Aidenrieder Terrassenböschung zum Seeufer. An derselben Böschung sind mindestens sechs weitere kleine Exemplare erhalten.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass an natürlichen, flach geneigten, von menschlichen Eingriffen unberührten Kiesufern zwischen dem Kiesufer und den Laubwald-Beständen der benachbarten Terrassen-Böschungen oder Moränenflanken ein Strauchmantel aus verschiedenen Weidenarten eingeschoben ist, die für die Weiden-Bestockung der Gebirgsflüsse bezeichnend sind. Es handelt sich um die Reif-Weide (*Salix daphnoides*), die Lavendel-Weide (*Salix elaeagnos*), die Schwarzwerdende Weide (*Salix myrsinifolia*) und die auch an Tieflandsflüssen beheimatete Purpur-Weide (*Salix purpurea*).

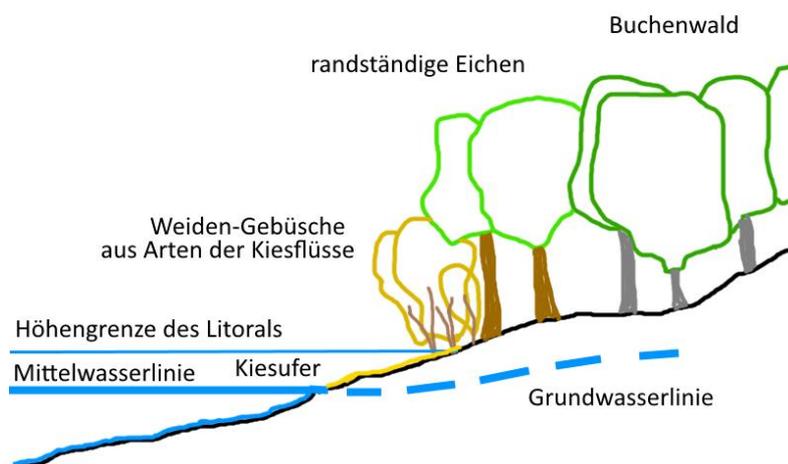


Abb. 23: Vegetationsprofil eines natürlichen, flach geneigten Kiesufers am Ostufer des Ammersees (z. B. Rieder Wald, Wartaweiler Seeufer) mit einem Weiden-Mantel aus Arten wie Purpur-, Lavendel- und Reif-Weide sowie Schwarzwerdender Weide, die für die Kiesflüsse des Alpenvorlandes und der Alpen charakteristisch sind. Oberhalb des Litorals (= der durch die Überstauungen des Sees noch erkennbar geprägte Bereich) schließen sich zunächst bodenfeuchte-tolerante Baumarten wie die Stiel-Eichen an, bevor diese durch einen Buchenwald abgelöst werden.

6.0 Vegetations- und Strukturtypen an den untersuchten Seeufern

Zu den erfassten Abschnitten des Ammerseeufers wurde Vegetations- und Strukturkarten (1 Übersichtskarte, 27 Detailkarten in Maßstäben zwischen 1 : 2.500 und 1 : 5.000) erstellt. Nachstehend werden diese Karten erläutert und kommentiert. Die Reihenfolge der nachstehend behandelten Vegetations- und Strukturtypen richtet sich nach der gemeinsamen Legende zu diesen Karten.

6.1 Naturnahe und natürliche, nicht durchgehend oder nicht gestörte Kiesufer

In diesem Kapitel werden die Uferstrukturen behandelt, die zu den „eigentlichen“ Kiesufern zu stellen sind. Es handelt sich um Ufer, deren Bodensubstrate überwiegend von Fein- bis Grobkiesen gebildet werden. Günstige edaphische Voraussetzungen für Kiesuferbildungen liegen an denjenigen Uferabschnitten des Ammersees vor, die im Bereich ehemaliger spätglazialer Eisrandterrassen verlaufen, da an diesen Stellen enorme Mengen an kiesigen Substraten abgelagert wurden, die rezent die standörtliche Grundlage derartiger Kiesufer bilden (siehe hierzu auch Kap. 2.2.1, 2.5.1).

Weniger ergiebig als „Kieslieferer“ sind entlang des Uferrandes verlaufende Moränenzüge, deren Kiesanteile gewöhnlich wesentlich geringer sind als die fluvioglazialer Terrassenbildungen und die stärker mit sandigen, schluffigen und tonigen Substraten angereichert sind als die fluvioglazialen Schotter. Besonders schön herausmodelliert werden Kiesufer an LUV-seitigen Uferabschnitten des Sees, da diese Ufer dem Wellenschlag besonders ausgesetzt sind. Der Wellenschlag fördert die Erosion feinkörniger Substrate (tonig-schluffige Partikel, Feinsande) vor allem im Mittelwasserbereich.

Typisch für natürliche Kiesufer sind die sogenannten Furchensteine oder „Hirnsteine“ entlang der Mittelwasserlinie und im Unteren Litoral (= bei Mittelwasserständen überstaut, bei Niedrigwasserständen freiliegend). Die auffallend skulpturierten Schichten auf den Ufersteinen entstehen durch die Inkrustation kalkfällender Cyanophyceen sowie durch die Einfurchung von Köcherfliegenlarven (siehe hierzu MEYER & SCHMIDT-KALER 1997: 99).

Literatur zu Kiesufer an großen Seen: zum Bodensee: LANG (1973: 107 ff.), zum Starnberger See: QUINGER (2001: 4/59 ff.), zum Ammersee: QUINGER (2002: 4/46 ff.).



Abb. 24: Furchensteine oder „Hirnsteine“ am Ammersee-Ufer in Wartaweil-Nord. Foto B. Quinger, 29. April 2015.

A) Vegetationsarme Kiesufer, gewöhnlich mit geringer Freizeitbelastung

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 1.

Anzahl der unterschiedenen Einzel-Flächen

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
17	0	10	2	29

Kennzeichen: Zumeist Vegetationsarme bis abschnittsweise nahezu vegetationsfreie Kiesufer und sandige Kiesufer mit geringen Beeinträchtigungen durch Freizeitbelastung.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Wenig gestörte Kiesufer, denen die Alpenbinsen-Gelbseggen-Gesellschaft weitgehend fehlt, gibt es an mehreren Stellen vor allem in der Nordhälfte des Nordostufers zwischen dem Ufer südöstlich von Stegen und dem nördlichen Breitbrunner Siedlungsgebiet:

- Vier Abschnitte entlang des Bucher Seeleitenufers (s. Karte 3 u. Abb. 25);
- Drei Abschnitte im Süden des Bucher Siedlungsgebiets (Karte 5);
- Seeufer unterhalb der Bucher Alm und im äußersten Norden des Breitbrunner Siedlungsgebiets (Karten 5 und 6);
- Seeufer im Rieder Wald westlich des Schlosses Rezensried (Karte 13);

Darüber hinaus gibt es einige vegetationsarme Kiesufer-Abschnitte entlang des Schwemmfächers des Kittenbachs (Karte 23), entlang des Weingartner Waldes (Karte 24) sowie entlang des Nordufers (Karte 26).



Abb. 25: Trockenes, weitgehend quellenfreies Kiesufer vor den Seeleitenhängen nördlich von Buch. Blickrichtung Nordost. Foto B. Quinger, 28. März 2015.

Standörtliche Eigenschaften: Standörtlich handelt es sich bei den „Natürlichen Kiesufern“ der Kartieinheit 1 um offene Kiese und sandige Kiese oberhalb der Mittelwasserlinie, die nicht erkennbar von der Landseite quellig durchsickert werden oder Quellrinnsale enthalten und deshalb insbesondere bei

tiefen Seewasserständen einen trockenen Standort darstellen können. Die Beeinflussung des potenziellen Wurzelraums von Kiesuferpflanzen durch das mit dem Seewasserspiegel kommunizierende Grundwasser nimmt in den etwa 5 bis 10 Grad geneigten Kiesstränden mit größer werdendem Abstand vom See ab.

Die trockenen Uferkiese sind auch bei geringer Trittbelastung nur mit einer sehr schütterten Vegetation bewachsen und können über größere Uferstrecken nahezu vegetationsfrei sein. Dies gilt insbesondere, wenn das betreffende Kiesufer einem erheblichem Wellenschlag ausgesetzt ist.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Bedeutung als Lebensraum für spezialisierte Laufkäferarten (s. LORENZ 2001).

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Trittbelastung. An eutrophierten Kiesufern können sich Helophyten wie das Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) ansiedeln, das als sicherer Störzeiger gewertet werden kann.

Erhaltungshinweise: Gut erhaltene Abschnitte sollten dem Freizeit- und Erholungsverkehr nicht erschlossen werden. In besonderer Weise gilt die für die Kiesufer unterhalb der „Bucher Alm“ sowie für die im FFH-Gebiet „Ammerseeufer und Leitenhänge“ befindlichen Kiesufer entlang der Seeleithänge zwischen Buch und Stegen.

B) Kiesufer mit Alpenbinsen-Gelbseggen- und/oder Gelbseggen-Hirseseggen-Fluren

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 2.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
24	14	5	3	46



Abb. 26: Quellig beeinflusstes, sandiges Kiesufer, teilweise mit Kalkschlammüberzügen. Blickrichtung Nord. Foto Burkhard Quinger, 10. 10. 2015.

Kennzeichen: Kiesig-sandige Ufer mit in der Regel quelliger Beeinflussung von der Landseite. Charakteristisch für solche Ufer ist das Auftreten einer lockeren Vegetation, wobei die Alpenbinsen-Gelbseggen-Gesellschaft für diesen Ufertyp am Ammersee besonders kennzeichnend ist. Zumeist handelt es sich um vergleichsweise kleinflächige Vorkommen.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Die meisten und besterhaltensten Vorkommen befinden sich am Nordostufer des Ammersee und hier vor allem in der Südhälfte dieses Ufers zwischen dem südlichen Siedlungsgebiet von Breitbrunn bis einschließlich der Rezensrieder Bucht.

Standörtliche Eigenschaften: sandiges und kiesiges, stellenweise auch schluffiges Ufer im oberen Litoral mit landseitiger Wasserspeisung, so dass das Ufer oberflächennah von Grundwasser durchströmt, nach Regenfällen in der Regel auch oberflächlich überrieselt wird. Die landseitig wassergespeisten sandig-kiesigen Ufer zeichnen sich gegenüber den Trockenufern durch eine deutlich stärkere Vegetationsentwicklung aus. Über den wasserzügigen Standorten und entlang der Rieselbahnen gedeihen Bestände der Hirse-Segge (*Carex panicea*), der Schuppen-Segge (*Carex lepidocarpa*), insbesondere an durch mechanische Belastung wie Wellenschlag geprägten Standorten auch die Späte Gelb-Segge (*Carex viridula*). Eine seltene Charakterpflanze der landseitig mit Wasser gespeisten sandigen Kiesufer ist der Bunte Schachtelhalm (*Equisetum variegatum*), häufiger ist der Sumpfdreizack an solchen Standorten zu beobachten.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Offene Kiesufer mit quelligen Strukturen zeichnen sich durch zahlreiche spezifische Pflanzen-Arten aus, die dort Schwerpunkt-Vorkommen haben. In besonderer Weise gilt dies für die Späte Gelb-Segge (*Carex viridula*), die im Naturraum Ammer-Loisach-Vorland in keinem Biotoptyp in größerer Dichte vorkommt als an den quelligen Kiesufern. Die offenen feuchten Kiesuferbiotope sind wahrscheinlich für etliche Kleintierarten bedeutsam, entlang der Quellabflüsse gilt dies für die Quellschnecken (z.B. Gattung *Bythinella*).



Abb. 27: Nicht zulässige Anlage von sandburg-artigen Steinwällen im Bereich der hochwertigen feuchten Kiesufer mit der Alpenbinsen-Gelbseggen-Gesellschaft in der Rezensrieder Bucht. Blickrichtung Nord. Foto B. Quinger, 10. Oktober 2014.

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Eingriffe in den Uferwasserhaushalt der Seeufer. Entlang des Wartaweiler und des Aidenrieder Ufer erfolgte durch den Bau der Ringkanalisation die Umleitung der Bodenwasserströme sowie Ruderalisierungen dieser südöstlichen Uferabschnitte. An diesen Ufern haben neben der Eutrophierung der Ufer während des Zeitraums von etwa 1955 bis 1980 die durch den Bau der Ringkanalisation verursachten standörtlichen Veränderungen zur Zurückdrängung dieses Ufertyps wesentlich mit beigetragen.

Erhaltungshinweise: Erhalt des Gebietswasserhaushalts. Vermeidung der Erschließung für den Freizeitbetrieb.

C) Kiesufer mit Schneidried-Beständen

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 3.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
6	4	1	1	12

Kennzeichen: Quellig beeinflusste Kiesufer mit lockeren Bestände der Schneide (*Cladium mariscus*), die keine geschlossenen Schneidried-Bestände bilden. Die Kiesufer mit derartigen Beständen der Schneide enthalten fast immer die Alpenbinsen-Gelbseggen-Gesellschaft und ähneln insgesamt dem unter Punkt B besprochenen Ufertyp.



Abb. 28: Schneide (*Cladium mariscus*) an dem kiesig-sandigen Kiesufer südlich des Campingplatzes in St. Alban. Blickrichtung Nord. Foto B. Quinger, 29. 03. 2015.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Quellig beeinflusste, offene Kiesufer mit eingestreuten Vorkommen der Schneide kommen am nordöstlichen Ufer an sechs Stellen ausschließlich im Rieder Wald sowie in der Rezensrieder Bucht vor. Entlang des nördlichen und mittleren Wartaweiler Ufer befinden sich vier weitere Vorkommen. Am Westufer wurde dieser Kiesufertyp nur südlich des

Campingplatzes bei St. Alban beobachtet. Ein weiteres repräsentatives Beispiel dieses Kiesufertyps befindet sich zudem am Nordufer zwischen Eching und dem Amperausfluss.

Standörtliche Eigenschaften: Analog der Kiesufer mit der Alpenbinsen-Gelbseggen- und/oder der Gelbseggen-Hirseseggen-Flur (siehe voriger Punkt B).

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Analog der Kiesufer mit der Alpenbinsen-Gelbseggen- und/oder der Gelbseggen-Hirseseggen-Flur (siehe voriger Punkt B). Es ergibt sich ein zusätzlicher Wert durch das Auftreten der Schneide, die auf kalkreichen mineralischen quellnassen Kalksumpf-Standorten heute nur selten beobachtet wird.

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Analog der Kiesufer mit der Alpenbinsen-Gelbseggen- und/oder der Gelbseggen-Hirseseggen-Flur (siehe voriger Punkt B).

Erhaltungshinweise: Erhalt des Gebietswasserhaushalts. Vermeidung der Erschließung für den Freizeitbetrieb.



Abb. 29: Schneide (*Cladium mariscus*) an dem quellig beeinflussten kiesig-sandigen Kiesufer am nördlichen Wartaweil-Ufer. Im Bildmittelgrund ein wasserständiges Schilfröhricht. Im Bildhintergrund ist die Südseite des Schlagenhofer Höhenrückens zu erkennen. Blickrichtung Nordwest. Foto B. Quinger, 29. 04. 2015.

D) Durch Quellabflüsse geprägte Kiesufer mit einzelnen Arten der Kalkniedermoore

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 4.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
0	0	1	0	1

Kennzeichen: Kiesufer mit sehr starkem Quellaustritt mit einzelnen Arten mechanisch beanspruchter Standorte der Kalkreichen Niedermoore wie Flaches Quellried (*Blysmus compressus*).

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Unter der Kartiereinheit 4 wurde nur ein Vorkommen erfasst, das sich im Camping- und Freizeitgelände von St. Alban befindet.

Standörtliche Eigenschaften: Durch Quellabflüsse geprägter, kalkreicher kiesiger Standort.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Infolge der starken Quellschüttung hochwertige, sehr interessante Uferstruktur, die den hydrologischen Funktionszusammenhang zwischen der St. Alban – Riederauer Eisrandterrasse und dem Ammersee veranschaulicht.

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Sehr enge Kontaktlage zu Infrastruktureinrichtungen des Erholungs- und Freizeitbetriebs. Im Wasserhaushalt bisher nicht einschneidend beeinträchtigt. Wird deshalb als nicht wesentlich belastete Uferstruktur geführt.

Erhaltungshinweise: Keine Veränderungen an dem Uferwasserhalt vornehmen. Vor allem: Keinesfalls eine Tieferlegung der zum See hin gerichteten Abflüsse genehmigen.



Abb. 30: Bereich der ergiebigsten Quellabflüsse aus der St. Albaner Schotterterrasse in den Ammersee. Das Foto wurde von dem landseitigen Ende des Stegs erstellt, der zur Campingplatzanlage von St. Alban gehört. Blickrichtung Süd. Foto. B. Quinger, 29.03.2015.

E) In das Kiesufer eingebettete Kalkniedermoore im oberen Litoral

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 4a.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
2	0	0	1	3

Kennzeichen: Bildungen von Pflanzengemeinschaften der Kalkreichen Niedermoore mit Ansätzen organogener Bodenbildungen wie Quellkalk-Antorfen. In zwei der unter der Einheit „4a“ erfassten

Vegetationseinheiten tritt das Schwarze Kopfried (*Schoenus nigricans*) bestandsbildend auf, an einer Stelle bilden dichte Bestände der Gelbseggen-Hirseseggen-Gesellschaft mit Kalkniedermoor-Arten wie Sumpf-Dreizack (*Triglochin palustre*) und Sumpf-Löwenzahn (*Taraxacum palustre*) die Bodenvegetation.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Das besterhaltenste und bedeutendste Vorkommen befindet in der Westhälfte des Nordufers östlich des Stichweges, der vom See aus zu dem Rundweg führt (Lage: siehe Karte Nr. 25). Zwei weitere Vorkommen sind an dem Seeufer des Rieder Waldes angesiedelt, davon eines in engem räumlichen Kontakt zu dem Bach, der südlich des Freizeitgeländes „Rieder Wald“ in den See mündet (Lage: siehe Karte Nr. 10). Das andere Vorkommen befindet sich im Mittelteil des Rieder Waldes (Lage: siehe Karte Nr. 12).



Abb. 31: Ufer-Quellmoor mit bestandsbildendem Schwarzem Kopfried (*Schoenus nigricans*) im Oberen Litoral des Nordufers. Im Bildhintergrund ist das Absperrungs-Gelände des Stichweges zu erkennen, der von dem Rundweg zum Seeufer führt. Foto B. Quinger, 10. 05. 2015.

Standörtliche Eigenschaften: Sämtliche drei Bestände mit Quellmoorvegetation befinden sich im Oberen Litoral an Stellen, an welchen von der Landseite her Quellspeisungen erfolgen. Im Falle des Nordufers erfolgt die Wasserspeisung aus dem Windacher Schwemmfächer (vgl. Abb. 6), bei den Vorkommen im Rieder Wald aus der dort befindlichen Eisrandterrasse (vgl. Abb. 4 und 5). Bei hohen Pegelständen des Ammersees werden die erfassten Vorkommen überstaut. Dies geschieht in etwa bei einem dreijährigen Hochwasser.

Ähnliche Vorkommen hat es ziemlich sicher an den Seeufern im Bereich Wartaweil Nord und Wartaweil-Mitte gegeben, worauf Beschreibungen des Arteninventars des Südostufers hinweisen (s. BBBG 1943: 157). Infolge der mit dem Bau der Ringkanalisation verbundenen Umlenkung der von der Landseite her zufließenden Wasserströme und den mit diesem Eingriff verbundenen Ruderalisierungen sind mit Sicherheit Vegetationsbestände verschwunden, die von der Vegetationszusammensetzung her den Kalkquellmoore noch zugeordnet werden könnten.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Bei den drei kartierten Beständen handelt es sich um die einzigen am Ammersee noch erhaltenen Vegetationsbestände, die sich im Oberen

Litoral befinden und die den Kalkreichen Niedermooren zugeordnet werden können. Infolge ihrer Lage sind sie allesamt überschwemmungsbeeinflusst, wodurch die die Standorteigenschaften wesentlich mitgeprägt werden. Als wertgebende Art dieser Quellmoore kommt das Schwarze Kopfried (*Schoenus nigricans*) in dem Bestand am Nordufer sowie dem südlichen der beiden Bestände im Rieder Wald vor.

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Alle drei Bestände sind durch langjährige Brache erheblich degradiert. Insbesondere gilt diese für den südlichen der beiden Bestände im Rieder Wald, der akut durch Überwachsen vom Verschwinden bedroht ist. Bei dem hochwertigsten der drei Vorkommen am Nordufer ist die Gefährdung für das Biotop weniger akut. Bei Fortwährenlassen der Brache drohen floristische Verluste bzw. der Rückgang floristisch hochwertiger Arten wie des Sumpf-Löwenzahns.

Erhaltungshinweise: Alle Bestände bedürfen dringend der Mahdpflege. Insbesondere zu den die beiden Bestände im Rieder Wald müssen zuvor Entbuschungsmaßnahmen (Entfernung der Purpurweiden-Gebüsche) erfolgen.

6.2 Kiesufer mit durchgehender Belastung durch den Freizeitbetrieb

Der überwiegende Teil der Kiesuferabschnitte des Ammersees ist durch den Freizeitbetrieb deutlich bis erheblich belastet. Dies gilt insbesondere für die weitflächigen Kiesuferabschnitte südlich von Stegen sowie für das gesamte südliche Südostufer beginnend beim Nord-Ende der Freizeitanlage „Froschgartl“ und endend südlich der Gaststätte Aidenried. Auch das strukturell gut erhaltene Ufer unterhalb von Herrsching-Mühlfeld südlich der Alten Mühle gehört diesem Ufertyp an.

A) Kiesufer mit hoher mechanischer Belastung durch den Freizeitbetrieb

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 5.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
35	10	7	4	56

Kennzeichen: Bei geringer Belastung durch den Freizeitbetrieb würden die mit der Kartieinheit „5“ erfassten Ufer den unter der Kartiereinheit „1“ erfassten Ufern zugeordnet, wesentlich seltener würde die Zuordnung zur Kartiereinheit „2“ erfolgen. Als Ursache dafür kann die geringere Attraktivität der durch Quellaustritte abschnittsweise nassen, sich weniger zum Lagern eigenen Ufer gelten, die unter der Einheit „2“ erfasst wurden.

Unter der Einheit 5 wurden diejenigen Kies-Ufer erfasst, bei denen als Belastungsfaktor „nur“ der Tritt in deutlich erkennbarem bis erheblichem Maße auftritt, darüber hinaus aber keine oder allenfalls marginale eingriffsartige bauliche Veränderungen in die Ufergestalt vorgenommen wurden.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Die wegen ihrer Streckenlänge und Tiefe bedeutsamsten unter der Einheit „5“ geführten Kiesabschnitte befinden sich am Ammerseeufer dem Uhrzeigersinn nach an folgenden Uferabschnitten des Sees. Es wird jeweils die Karten-Nr. angegeben, auf welcher der betreffende Abschnitt abgebildet ist:

- Seeufer südlich Stegen bis zu Beginn der sehr steilen Bucher Leitenhänge (Karten 1 und 2).
- Seeufer am Nordende des Bucher Siedlungsbereichs nordwärts bis zum Beginn der Bucher Seeleite reichend (Karte 4).
- Seeufer Campingplatz Buch-Süd (Karte 5).
- Seeufer im Norden von Breitbrunn südl. des langen Stegs des östlichen Segelklubs (Karte 6). am Süd-Ende dieses Abschnitts befinden sich in einem kleinem Seeufer-Auenwäldchen sechs hochwertige Schwarz-Pappeln (*Populus nigra*).



Abb. 32: „Trockenes“, für Badende gut nutzbares Kiesufer am Nord-Ende des Siedlungsbereich von Buch. Im Bildhintergrund sind die „Bucher Seeleitenhänge“ gut zu erkennen. Blickrichtung Nord. Foto B. Quinger, 28. 03.2015.



Abb. 33: Durch den Freizeitbetrieb überprägtes, aber insgesamt in einem sehr ansprechenden Erhaltungszustand befindliches Kiesufer im Süden des Breitbrunner Siedlungsbereichs. Blickrichtung Nord. Foto B. Quinger, 24. 03. 2015.

- Einige weitere Abschnitte befinden sich südlich des Wäldchens mit den Schwarz-Pappeln noch nördlich der Breitbrunner Schiffanlagestelle (ebenfalls Karte 6 und Karte 7).
- Langer Abschnitt südlich der Breitbrunner Schiffsanlegestelle (Karte 8) bis über die bekannte Schwarzpappel-Gruppe hinausreichend (s. auch Foto Nr. 22 in Kap. 5.2).
- Abschnitt in der Mitte der südlichen Breitbrunner Siedlungsufer. Dieser Abschnitt zeichnet sich an seiner Landseite durch einige schön Baumgestalten aus (s. Abb. 33 und Titelbild).
- Drei kleinere Kiesufer-Abschnitte im äußersten Süden des Breitbrunner Siedlungsbereichs mit Vorkommen einiger Lavendel-Weiden und Schwarz-Pappeln (s. Karte 8). In der Oberhälfte dieser Uferabschnitte sind möglicherweise einige Kiesausschüttungen eingebracht. Nahe der Uferlinie liegt kein erkennbarer Aufschüttungs-Einfluss vor.
- Stark betretenes Ufer inmitten der Rezensrieder Bucht, bildet die bevorzugte Startstelle der Surfer. An seinen Rändern beherbergt diese Uferabschnitt einige seltene Pflanzenarten wie Sumpf-Löwenzahn und Flaches Quellried (s. Karte 14).
- Größere Kiesuferreste im Nordwesten und Südosten der kleinen (Teil)Bucht mit dem „Herrschinger Kreuz“, die der Herrschinger Bucht insgesamt angehört.
- Kiesuferabschnitt zwischen Wasserwacht und Alter Mühle sowie der lange Abschnitt südwestlich der Alten Mühle (siehe auch Abb. 1 am Ende der Einleitung, Kap. 1.0) am Herrsching-Mühlfelder Seeufer (s. Karte 16).
- Kiesuferabschnitte im Norden des Freizeitgeländes „Froschgartl“ unmittelbar südlich von Wartaweil (s. Karte 19) und im Süden dieser Freizeitanlage (s. Karte 20).
- Kiesuferabschnitt nördlich der Einmündung des Feldgrabens in Aidenried-Nord (Karte 20).
- Kleiner Kiesuferabschnitt südsüdwestlich der Gaststätte „Aidenried (Karte 21).
- Kiesufer des Freibades von St. Alban (Karte 22).
- Kiesufer vor der Campingplatz St. Alban (Karte 22).
- Kiesufer unmittelbar nördlich der Einmündung des Kittenbachs zwischen Holzhausen und Utting, die einige kleine Uferabschnitte entlang des Kittenbach-Schwemmfächers nördlich der Einmündung dieses Baches (Karte 23) enthalten.



Abb. 34: Kiesufer der Badanlage von St. Alban. Blickrichtung Süd. Foto: B. Quinger, 29.03.2015.

- Kiesuferabschnitt am Seeufer des Weingartner Waldes vor einem Bootshaus (Karte 24).
- Nordufer: Kiesufer vor dem zum Seeführenden Stichweg (Karte 25).
- Kiesufer der beiden Inseln vor dem Nordufer (Karte 26).

Standörtliche Eigenschaften: In den standörtlichen Eigenschaften ähneln die unter der Einheit „5“ kartierten Ufer denjenigen, die unter der Einheit „1“ erfasst wurden (S. Kap. 6.1, Punkt A: „Standörtliche Eigenschaften“).

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Da die unter der Einheit „5“ erfassten Ufer geringfügig oder nicht baulich verändert sind, beschränken sich ihre Beeinträchtigungen auf die Verluste tritt- und störungsempfindlicher Vegetationstypen, Pflanzen- und Kleintierarten.

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Die unter „5“ kartierten Ufer weisen häufig sehr niedrige Deckungswerte der Vegetation auf. Typische Kiesufer-Arten wie der Bunte Schachtelhalm können sich nur bei einem geringem Maß an Belastung durch den Freizeitbetrieb entfalten. An diesen Uferabschnitten ist im Bereich von Freizeitanlagen das Einbringen von allochthonem Aufschüttungsmaterial zumindest als potenzieller Gefährdungsfaktor in hohem Maße gegeben.

Als weiterer Belastungsfaktor treten an den Kiesufern des südöstlichen Ammersees in Aidenried und Wartaweil-Süd die oft enormen Mengen an von der Ammer eingeschwemmten Treibholzes hinzu.

Erhaltungshinweise: Keine baulichen Veränderungen der mit „5“ erfassten Kiesufer vornehmen. *Dazu zählt auch der Verzicht auf das Einbringen von allochthonen Kiesaufschüttungen, insbesondere im Bereich der Ufer der Freizeiteinrichtungen.*

B) Durch den Freizeitbetrieb belastete Kiesufer mit zusätzlicher baulicher Degradation

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 6.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
11	14	1	1	27

Kennzeichen: Kiesufer in den allgemeinen Eigenschaften und in den mit Belastungen analog den Ufern, die unter der Einheit „5“ erfasst wurden. Bei den unter „6“ erfassten Ufern treten bauliche Einrichtungen hinzu, die in das ursprüngliche Ufersubstrat deutlich eingegriffen haben wie die Anlage von Bootsgleisen, Ufermauern, Planken, Anlage von Bootsliegeplätzen und dergleichen mehr.

Eine „6“ wurde auch vergeben, wenn in dem vormaligen Kiesufer Grabungen vorgenommen, um etwa kleine Bootsanlagestelle zu schaffen (mehrfach in Herrsching-Lochschwab-West zu beobachten (s. Karte 15).

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: In der Einheit „6“ erfasst Ufer wurden u.a. festgestellt:

- Sieben Vorkommen innerhalb des Siedlungsbereichs von Buch (Karten 4 und 5).
- Drei kleine Vorkommen In Herrsching-Lochschwab (Karte 15),
- Etliche Vorkommen in Wartaweil Nord bis Wartaweil-Mitte (Karten 15 b bis 18)
- Seeufer „Froschgartl“, Eingriffe in die Reliefgestalt des Ufers bei der vor wenigen Jahren vorgenommenen Neugestaltung der Freizeitanlage.
- Seeufer Aidenried mit Ausnahme eines Abschnitts nördlich der Einmündung des Feldgrabens.
- Seeufer auf Höhe der Gaststätte Aidenried.
- Ufer Campingplatz St. Alban, nördlich des Stegs.

Standörtliche Eigenschaften: Durch die baulichen Eingriffe können die standörtlichen Eigenschaften deutlich verändert sein.



Abb. 35: Seeufer „Froschgartl“. Im Rahmen der Neugestaltung der Freizeitanlage erfolgte durch Erdbewegungen eine Nivellierung des Oberflächenreliefs mit fast schon schnurrgerader Begradigung der Uferböschung und gleich breiter Gestaltung des kiesigen Ufers. Das Ufer „Froschgartl“ ist baulich erheblich verändert. Blickrichtung Süd. Foto. B. Quinger, 02. 05. 2015.



Abb. 36: Seeufer „Froschgartl“: Im Rahmen der Umgestaltung des Freizeitgeländes „Froschgartl“ in den späten 2000-er Jahren wurde die Morphologie des Seeufers und der angrenzende landseitige Bereich durch Erdbewegungsarbeiten weitgehend nivelliert. Blickrichtung Nord. Foto B. Quinger, 02. 05.2015.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Infolge baulicher Veränderungen ist der naturkundliche Wert der in der Kartieinheit „6“ erfassten Kiesufer erheblich und oft in irreversibler Weise reduziert.

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Die baulichen Veränderungen stellen per se erhebliche Beeinträchtigungen dar.

Renaturierungsshinweise: Sofern vorhanden und möglich, ist es zu befürworten, bauliche Fremdkörper zu entfernen.

B1) Aufschüttungs-Kiesufer (nicht vollständig erfasst)

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 6a.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
0	0	1	1	2

Kennzeichen: In hohem Maße durch Aufschüttungen geprägte Kiesufer sind nur in dem Kartierbereich enthalten, wenn sie an naturnahe Ufer unmittelbar angrenzen wie das Ufer nördlich des Stegs im Campingplatzgelände von St. Alban oder westlich der Nordufers im Bereich des Freizeitgeländes Eching. Die mit Abstand weitläufigsten aus Kiesmaterialien gebildeten Ufer, die durch umfangreiche Aufschüttungen jedoch weitgehend denaturiert sind und als „naturfern“ (s. hierzu „Fachbeitrag Naturschutz“ zum „GEP Ammersee“, Kap. 5.1; hrsg. REG. V. OBERBAYERN 2010) einzustufen sind, befinden sich im Siedlungsbereich der Ortschaft Herrsching an der Ostseite der Herrschinger Bucht. Dort gibt es ein nördliches Aufschüttungsufer zwischen dem Akademischen Segelklub und der Hafenanlage der Rhein-Main-Donau-Gesellschaft sowie ein südliches Aufschüttungsufer zwischen der Herrschinger Schiffsanlegestelle und der Herrschinger Segelklub (HSC). Beide Herrschinger Aufschüttungsufer, die beide etwa eine Länge von annähernd einem Kilometer aufweisen, blieben in der vorliegenden Studie wegen ihrer Naturferne von näheren Betrachtungen ausgeklammert.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Infolge baulicher Veränderungen und der Aufschüttungen ist der naturkundliche Wert der mit „6a“ erfassten Kiesufer gering.

B2) Durch den Bau eines Radwegs weitgehend zerstörtes Kiesufer

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 6b.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
0	1	0	0	1

Kennzeichen, standörtliche Veränderungen gegenüber dem vorherigen Zustand : Durch die Anlage eines Radwegs im Oberen Litoral des ehemaligen Kiesufers südlich der Freizeitgeländes „Froschgartl“ erfolgte nahezu eine Totalzerstörung des vormaligen Kiesufers. Durch die Anlage des Radweges wurde nicht nur der überbaute Bereich zerstört, sondern es erfolgten auch gravierende standörtliche Eingriffe in den seewärts befindlichen Uferteilen, welche seither nun unnatürlichen Reflexionswellen und einer starken Eutrophierung ausgesetzt sind.

Mit dem Eingriff war eine starke Ruderalisierung verbunden, was sich in einer Ausbreitung etlicher uferfremder nitrophitische Ruderalpflanzen sowie auch einiger Neophyten niederschlägt. So wurden dort am 24. September 2014 Ruderalpflanzen wie Kriechendes Fingerkraut (*Potentilla reptans*), Ruprechts-Storchschnabel (*Geranium robertianum*), Nachtkerze (*Oenothera biennis*), Wilde Möhre,



Abb. 37: Zustand des vormaligen Kiesufers in Aidenried-Nord nach Neuanlage des Radweges. Blickrichtung Nord. Foto B. Quinger 29. 04.2010.



Abb. 38: Zustand des Seeufers mit dem implantierten Radweg im September 2009: Die gesamte seeseitige Radwegflanke wird von einem mehrere Meter breiten Saum aus kiesuferfremden Ruderalpflanzen und Nitrophyten eingenommen. Es verbleibt nur ein etwa zwei Meter breiter Reststreifen, dessen standortökologische Verhältnisse erheblich verändert sind (u.a. durch zurückprallende Reflexionswellen). An der Straßenböschung oberhalb des Radweges wurden fast sämtliche Gehölze entfernt, die zuvor einen geschlossenen Gehölzsaum wie im Bild unten bildeten. Blickrichtung Süd, Foto B. Quinger, 24. 09. 2014.



Abb. 39: Das Seeufer etwa 200 Meter südlich mit dem Schwemmfächer des Feldgrabens erlaubt einen Vergleich zu dem vorherigen Zustand des nun mit dem Radweg befrachteten Seeufers. Blickrichtung Süd, Foto B. Quinger, 24. 09.2014.

(*Daucus carota*), vor allem aber unerwünschte Nitrophyten wie Koblauchsrauke (*Alliaria petiolata*), Zaunwinde (*Calystegia sepium*), Kratzbeere (*Rubus caesius*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Stumpflättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*) und Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) registriert. Auf dem Kiesuferrest, der dem Radweg vorgelagert ist, entstehen mächtige Spülsäume, die nun mühsam abgeräumt werden müssen. An der Straßenböschung wurden nahezu alle Gehölze entfernt (s. Abb. 37).

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Infolge der tiefgreifenden baulichen Veränderungen ist das mit „6b“ erfasste (ehemalige!) Kiesufer nahezu vollständig entwertet.

B3) Als Bootsliegeplatz genutztes Kiesufer

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 6c.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
0	1	0	0	1

Kennzeichen, standörtliche Veränderungen gegenüber dem vorherigen Zustand: Südlich des Bootstegs an der Gaststätte Aidenried wird ein Teil des Kiesufers als Bootsliegeplatz genutzt. Diese Nutzung ist mit einer Degradation des betreffenden Uferabschnitts verbunden.



Abb. 40: Bootsliegeplatz im Kiesuferbereich südlich der Gaststätte Aldenried“. Foto B. Quinger 22.05.2015.

6.3 Feuchtufer mit Zwergbinsen-Vegetation (*Nanocyperion*-Gesellschaften) und Kleinröhrichtern

Meist nur in kleinen Beständen kommen an den untersuchten Ufern auch Zwergbinsen-Bestände und Kleinröhrichte vor. Sie besiedeln dort von der Landseite her durchsickerte sandig-schluffige, allenfalls fein- mit mittelkiesige, niemals grobkiesige Standorte. Infolge der vorherrschenden Substrateigenschaften des Ammersees außerhalb der Verlandungsuferbereiche sind zur Zwergbinsenvegetation und zu den Kleinröhrichtern zählende Vegetationsbestände an den Ufern des Ammersees verhältnismäßig selten. Sie kommen an Stellen vor, an welchen sich durch Zufluss von Kleinbächen durch Sedimentation sandiger oder schluffiger Substrate kleinlokal geeignete Standortverhältnisse bilden konnten.

A) Kleinbinsenfluren mit Flachem Quellried (*Blysmus compressus*)

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 7.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
2	0	1	1	4

Kennzeichen: Kleinbinsenbestände mit Beimischung des seltenen Flachem Quellrieds (*Blysmus compressus*). Typische Begleitpflanzen sind die häufige Glieder-Binse (*Juncus articulatus*) und die wie das Quellried ebenfalls nicht häufige Entferntährige Segge (*Carex distans*). Bisweilen tritt in dieser Gesellschaft der Sumpf-Löwenzahn (*Taraxacum palustre agg.*) auf.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Kleinbinsenfluren mit Flachem Quellried (*Blysmus compressus*) wurden an vier Stellen gefunden. Das mit Abstand bedeutsamste Vorkommen befindet sich an dem

Seeufer innerhalb des Campingplatzgeländes St. Alban (Lage s Karte 22). Weitere wesentlich kleinere Vorkommen wurden am Nordufer östlich des vom Rundweg zum See abzweigenden Stichweges (s. Karte 23), im Südlichen Rieder Wald am Seeufer auf Höhe des Parkplatzes (s. Karte 13) mit der ehemaligen Notrufsäule sowie nahe der Einstiegsstelle der Surfer in der Rezensrieder Bucht (s. Karte 14) gefunden. Das Vorkommen im Campingplatz in St. Alban stellt das größte dem Verfasser dieser Studie bekannte Vorkommen dieser Art im Ammer-Loisach-Hügelland dar.

Standörtliche Eigenschaften: Im Oberen Litoral an durchsickerten Stellen mit schluffig-sandigem Substrat oder auf kiesigen Böden mit höheren Anteilen an schluffig-sandigen Substraten.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Die Kleinbinsenfluren mit Groß-Beständen des Zusammengedrückten Quellrieds (*Blysmus compressus*) im Campingplatzgelände von St. Alban haben aufgrund ihre Größenausdehnung und ihrer Artenausstattung (zusätzlich u. a. Sumpflöwenzahn, Entferntährige Segge) eine über den Ammerseeraum deutlich hinausgehende, weit überregionale Bedeutung. Dieselbe Bedeutung kann man auch diesen Beständen am Nordufer des Ammersees zusprechen.

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Für das Vorkommen im Campingplatzgelände von St. Alban ergibt sich als eine Gefährdung eine intensivere Nutzung durch den Freizeit- und Segelbetrieb. Weitere Gefährdungen stellen mögliche Eingriffe in den Gebietswasserhaushalt dar.

Erhaltungshinweise: Vermeidung von Eingriffen in den Wasserhaushalt. Ein gewisses Maß an Trittbelastung sollte an dem Wuchsort am Nordufer und im Rieder Wald aufrechterhalten werden, um einem allmählichen Überwachsen dieser Wuchsorte entgegenzuwirken. Für die Vorkommen im Campingplatz-Gelände bei St. Alban und nahe der Startstelle der Surfer in der Rezensrieder Bucht besteht diese Anforderung nicht.



Abb. 41: Uferassen mit bestandsbildendem Flachem Quellried (*Blysmus compressus*) im Campingplatz-Gelände von St. Alban. Blickrichtung Südost: Foto B. Quinger, 10. 05. 2015.

B) Knöterich-Knäuelampfer-Fluren, Zweizahn-Fluren, Bestände des Wilden Reises (*Leersia oryzoides*)

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 8.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
0	2	0	0	2

Kennzeichen: Die Knöterich-Knäuelampfer-Fluren und Zweizahn-Fluren enthalten neben einigen Arten der Binsenfluren wie Glieder-Binse (*Juncus articulatus*), Zusammgedrückte Binse (*Juncus compressus*) und Braunes Zypergras (*Cyperus fuscus*) verschiedene Arten der Knöterich-Knäuelampfer-Fluren und Zweizahn-Fluren wie Knäuel-Ampfer (*Rumex conglomeratus*), Kleiner und Milder Knöterich (*Polygonum minus* und *P. mite*), Floh-Knöterich (*Polygonum lapathifolium*), Nickender Zweizahn (*Bidens cernua*) sowie eutraphente Nässezeiger wie Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*) und Gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*). In derartigen Fluren verjüngen sich etliche Auen-Weiden wie Silber-Weide (*Salix alba*), Purpur-Weide (*Salix purpurea*) und Östliche Mandel-Weide (*Salix triandra subsp. discolor*). Der Wilde Reise (*Leersia oryzoides*) wurde nur am östlichen Damm der Neuen Ammer in der Fischener Bucht und damit nicht in dem Bearbeitungsbereich gefunden.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Knöterich-Knäuelampfer-Fluren und Zweizahn-Fluren gibt es im äußersten Süden des Kartiergebiets im Süden des Aidenrieder Ufers (Lage siehe Karte 21), an welchem in erheblichem Maße die Sedimentation von der Ammer eingebrachter Schwebstoffe stattfindet.

Standörtliche Eigenschaften: Die Ufer mit Knöterich-Knäuelampfer-Fluren und Zweizahn-Fluren sind durch deponierte Schwebstoffe schlammig überzogen.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Am Ammersee kommen die genannten Fluren hauptsächlich im Ammersee-Süduferbereich auf nährstoffreichen Ablagerungen vor. Einige der Arten dieser Bestände sind im Ammerseegebiet selten bis sehr selten wie der Wilde Reis (*Leersia oryzoides*).

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Keine wesentlichen Gefährdungen.

Erhaltungshinweise: Entfallen.

C) Nasse Flutstraußgras-Rasen mit Arten der Nässtandorte

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 9.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
0	0	1	0	1

Kennzeichen: Dominanz-Bestände des Flutenden Straußgrases (*Agrostis stolonifera*).

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Ein größeres kartierfähiges Vorkommen am Seeufer des St. Albaner Segelclubs, der sich unmittelbar benachbart zu dem Campingplatzgelände von St. Alban befindet. Zahlreiche Klein-Bestände von *Agrostis stolonifera* von maximal wenigen Quadratmetern Ausdehnung sind vor allem an eutrophierten Kiesstandorten des Wartaweiler Ufers vorhanden, die im Rahmen der Bestandserfassungen nicht kartographisch dargestellt wurden.

Standörtliche Eigenschaften: Nährstoffreiche Feucht- und Nässtandorte.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Nachrangig bedeutsam.

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Keine wesentlichen Gefährdungen.

Erhaltungshinweise: Entfallen.

6.4 Großröhrichte und Großseggen-Bestände

Entlang der untersuchten Ufer wurden auch die Großröhrichte und Großseggen-Bestände aufgenommen, um zumindest die weitgehend naturnahen Ufer in ihren Struktureigenschaften möglichst vollständig zu erfassen. Unterschieden wurden Großröhrichte, die fast ausschließlich durch Schilfbestände gebildet werden. Nur an wenigen Stellen in sehr geringen Anteilen (geschätzt nicht mehr als ein Promille) sind an den Großröhrichten auch Teichsimsen-Bestände (*Scirpus lacustris*) beteiligt. Darüber hinaus gehören meist von der Steif-Segge (*Carex elata*) und Schneidried-Bestände zum Inventar der untersuchten Ufer.

A) Großröhrichte, meist Schilfröhrichte

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 10.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
49	22	16	10	97



Abb. 42: Uferabschnitt in Wartaweil mit dem entlang des Ufers längsten Schilfröhricht. Das Röhricht wird durch einige, etwa einen Meter breite Stege unterbrochen. Blickrichtung Nord. Foto B. Quinger, 21.05.2015.

Kennzeichen: Echte Schilfröhrichte unterscheiden sich von den Steifseggen-Schilfröhrichten, die eine dichte Schilffazies aufweisen können und von Ferne den echten Schilfröhrichten täuschend ähnlich sehen, durch das Fehlen bzw. die nur sehr geringe Präsenz der Steif-Segge (*Carex elata*) oder auch des Sumpf-Reitgrases (*Calamagrostis canescens*). Echte Schilfröhrichte der Verlandungszonen bilden fast artreine Bestände aus *Phragmites australis*, weitere Röhrichtarten wie der Bittersüße Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), das Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), der Wolfstrapp (*Lycopus euro-*

paeus) sowie die beiden erwähnten Helophyten *Carex elata* und *Calamagrostis canescens* sind allenfalls punktweise in den echten Schilfröhrichten eingestreut, nahe der Uferlinie fehlen sie gewöhnlich ganz.

Zur Seeseite hin können den Schilfröhrichten kleine Teichsimsen-Bestände (*Schoenoplectus lacustris*) vorgelagert sein oder sie können sich mit ihnen überlappen. Vorgelagerte Schwimmblattformationen (v.a. *Nuphar lutea*) spielen an den untersuchten Uferabschnitten keine Rolle. Einige wenige kleinflächige Teichsimsen-Bestände gedeihen an dem See zugewandten kiesiger Ufer, zumal in Fällen, in welchen eine quellige Beeinflussung vorliegt. Inwieweit es sich um Sekundär-Bestände handelt, die sich Beendigung einer Belastungswirkung einstellen oder um schon vorher vorhandene Bestände, ist von Fall zu Fall unterschiedlich.



Abb. 43: Bestände der Gewöhnlichen Teichsimse am Seeufer-Wartaweil Nord. Nur ausnahmsweise handelt es sich um Bestände, die mehrerer Quadratmeter Fläche erreichen. Blickrichtung Nordwest. Foto B. QUINGER, 07.07.2014.

Die Kartiergrenze der Schilfröhrichte zu Großseggenrieden wurde in den Uferzonen an Stellen gezogen, an welchen das Schilf in der Massenproduktion gegenüber der Steif-Segge (*Carex elata*) und anderen Großseggen noch deutlich überwiegt. Häufig reichen die Schilfröhrichte bis an landwärts folgenden Seeauen-Gebüsche (vgl. Kap. 6.5) heran. Insbesondere am Wartaweiler Seeufer ist häufig zu beobachten, dass den Schilfröhrichte die Steifseggenrieder vorgelagert sind.

Schilf-Verlandungsröhrichte dürfen nicht mit den Schilf-Pseudoröhrichte verwechselt werden, wie sie etwa in Feuchtwiesenbrachen oder in brachliegenden Quellhängen entstehen, wenn zusätzlich eutrophierend wirkende Einflüsse mit im Spiel sind. Diese durch Nitrophyten wie Brennnessel (*Urtica dioica*) und Zaun-Winde (*Calystegia sepium*) gekennzeichneten Schilf-Pseudoröhrichte sind in den für dieses Gutachten bearbeiteten Kartierabschnitten nur an wenigen Stellen vorgefunden worden.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Die Erfassung der Schilfröhrichte erfolgte nur an denjenigen Uferbereichen, an welchen kiesiger oder kiesig-sandige Ufer vorkommen. Die von Natur aus reich mit Schilfröhrichte ausgestatteten Ufer (gilt für den größten Teil des Uferlinie des Ammersee-Südufers, für den überwiegenden Teil des Westufers sowie für das im Windschatten liegenden Seeufer in Herr-

sching-Lochschwab-Mitte und Herrsching-Lochschwab-Ost) blieben bei den Kartierungen zu dieser Studie unberücksichtigt.

An den untersuchten Kiesufern wurden immerhin 97 voneinander getrennte Schilfröhricht-Vorkommen erfasst, davon 49 am Nordostufer zwischen Stegen und Lochschwab-West, 22 am Südostufer, 16 an den untersuchten Abschnitten des Westufers und zehn Vorkommen am Nordufer zwischen Eching und dem Amperausfluss. Besonders auffallend große Schilfröhricht-Bestände sind an folgenden der untersuchten Uferabschnitte zu verzeichnen:

- vor der Siedlung Breitbrunn-Neubrunn (s. Karte 6).
- vor der Mittelteil des südlichen Siedlungsgebiets von Breitbrunn (s. Karte 8).
- am Süd-Ende des Breitbrunner Siedlungsgebiets einschließlich Nord-Ende des Rieder Waldes (Karte 8 und 9).
- Großer Röhricht-Bestand südlich der Einmündung des Bachs südlich des Freizeitgeländes (Karten Nr. 10 und 11);
- Zwei große Bestände vor dem mittleren und dem südlichen Rieder Wald (Karten Nr. 12 u. 13).
- Großes Röhricht in der Bucht mit dem Herrschinger Kreuz in Lochschwab-West (Karte 15).
- Zusammenhängendes Röhricht von mehreren hundert Meter Länge nördlich des Stegs des Ruderklubs Herrsching in Wartaweil-Nord (Karte 17).
- Röhricht südlich des Steges des Wartaweiler Schullandheims (Karte 18).
- Röhricht in Wartaweil-Süd vom BN-Haus bis südlich des Wartaweiler Schlosses (Karte 19).
- Röhrichte an der Südhälfte des Kittenbach- Schwemmfächers zwischen Holzhausen und Utting (Karte 23).
- Röhrichte am Süd- und Nord-Ende des Weingartner Waldes (Karte 24).
- Mehrere große und vergleichsweise „tiefe“ Röhrichte am Nordufer zwischen Eching und dem Amperausfluss (Karten 25 bis 27).

Standörtliche Eigenschaften: Günstige Standortbedingungen für die Entwicklung von Schilfröhrichten ergeben sich auf feinkörnigen, tonig-schluffigen bis feinsandigen Substraten sowie bei einer leeseitigen Exposition der Schilfröhrichte. An Leeseiten erfolgt eine deutlich geringere Belastung durch den Wellenschlag, zudem wird weniger feinkörniges Bodensediment nahe der mittleren Wasserlinie ausgespült als an den LUV-exponierten Seeufern, wodurch die Standorteignung für Schilfröhrichte geschmälert wird.

Bei der Kartierung der Schilfröhrichte vor dem Rieder Wald und dem Abfließen der Röhrichte an deren Seeseite bei Niedrigwasserständen im Oktober 2014 stellte es sich heraus, dass dort großenteils mehrere cm mächtige feinkörnig-schlammige Ablagerungen deponiert sind. Von den Substratverhältnissen her gesehen eignen sich diese schlammigen Uferabschnitte des Rieder Waldes nicht für die Entwicklung von Kiesufern.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Schilfröhrichte entfalten generell eine enorme Reinigungskraft gegenüber dem Freiwasserkörper des Sees, dem sie als Verlandungszone angehören, indem sie aus dem Seewasser oder umgekehrt aus von der Landseite dem See zufließenden Wasserströmen Stickstoffverbindungen herausfiltern. Ihr ausgedehntes Wurzel- und ihr Rhizomgeflecht ermöglicht auch an Nassstandorten eine gute Sauerstoffversorgung des Bodens und somit ein reiches Bodenleben mit verschiedenen Pilzen und Bakterien, wodurch Boden-Struktur und -Qualität stark verbessert werden. Zusammen mit der vorgelagerten Makrophytenvegetation vermindern Schilfröhrichte die Verfrachtung sauerstoffzehrender Schlämme in die unbelichteten Zonen der Gewässer. Die genannten Umsetzungsprozesse finden vor allem in den semiterrestrischen Röhrichtern und in der Übergangszone zu den aquatischen Röhrichtern statt.

Die heute stark bedrohten, seeseitig gelegenen, weniger dichtaligen, aquatischen Röhrichte eignen sich als Laichhabitate für etliche Fischarten. Schilfröhrichte besitzen darüber hinaus eine hohe Bedeutung als Lebensräume für unterschiedlichste weitere Tiergruppen; so nutzt die Mehrzahl der am

Seeufer brütenden Vogelarten die Schilfröhrichte als Bruthabitate, ebenso bieten sie zahlreichen Kleintierarten die notwendigen Nahrungsressourcen.

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Die folgende Darstellung ist dem „Fachbeitrag Naturschutz“ zum Gewässerentwicklungsplan in gekürzter Form übernommen. Sie gilt generell für den Ammersee:

Nach den Untersuchungen der LIMNOLOGISCHEN STATION IFFELDORF (2007) sind in dem Zeitraum zwischen 1963 und 1992 von den ehemals 72 ha Fläche umfassenden aquatischen Schilfröhrichten 78% des Bestands ausgefallen. Danach stabilisierten sich die aquatischen Röhrichte auf einem stark geschrumpften Niveau um 15,5 bis ca. 17 Hektar. In den Jahren seit dem Jahr 1992 werden Bestandsentwicklungen an den einzelnen Ufern beobachtet, die von denjenigen der Jahre mit den katastrophalen Rückgängen (nach RÜCKER 1993 zwischen 1965 bis 1980) teilweise stark abweichen.

Für die starken Rückgänge im Zeitraum zwischen 1963 und 1992 ist wahrscheinlich das Zusammenwirken verschiedener Belastungsfaktoren verantwortlich. Als wohl wichtigste Ursache am Ammersee gilt die Ammerkorrektur, die das Auftreten von extremen Hochwasserspitzen während der Vegetationsperiode zu einem wesentlich häufiger auftretenden Ereignis werden ließ (s. Abschn. 2.2). Die Überflutung der Röhrichte wird von GROSSER (1997 et al.: 84 f.) in verschiedenen Phasen der Vegetationsperiode noch als „gleichermaßen schädigend“ bewertet, da Austrieb im Frühjahr, Assimilationsvorgänge im Sommer und die Rückverlagerung der Assimilate im Herbst wesentlich behindert oder sogar unterbunden werden. Neuere Untersuchungen von SCHMIEDER et al. (2002) zu den Auswirkungen des Pfingsthochwassers am Bodensee belegen eine besonders schädigende Wirkung extremer Hochwasserereignisse im Spätfrühling und im Frühsommer in der Wachstumsphase des Schilfs. Am Ammersee folgte dem frühsommerlichen Hochwasser des Jahres 1965 mit seinen lang anhaltenden hohen Wasserständen ein drastischer Einbruch der aquatischen Schilfröhrichte.

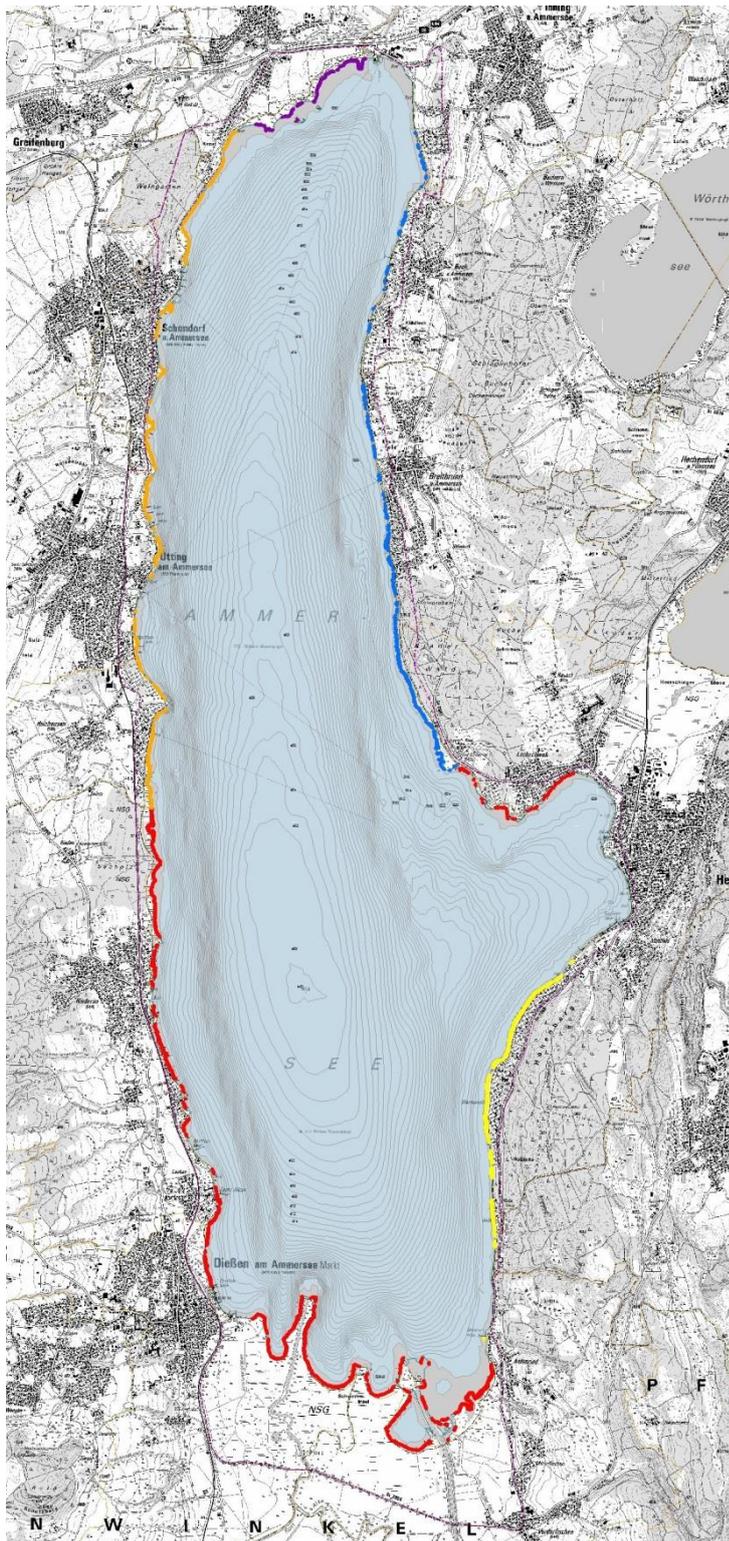
Darüber hinaus sind als weitere Belastungsfaktoren mechanische Schädigungen durch Befahrung mit Booten zu nennen, im Gefolge der Hochwasser verursacht auch in die Röhrichte eingeschwemmtes Treibholz große Schäden. An manchen Ufern hat sich die Uferverbauung im Rückraum der Röhrichte wegen der dadurch induzierten Wellenreflexion negativ ausgewirkt. Als Belastungsfaktor wirkt nicht selten der Verbiss des Schilfs durch einige Wasservogelarten. Insbesondere die Graugans, daneben auch Kanadagans und Höckerschwan, eventuell auch die Blässralle stellen Problemvögel dar, die Regenerationsvorgänge des Schilfs erheblich behindern können (GROSSER et al. 1997: 90 f.).“

Tab. 5: Entwicklung der aquatischen Schilfröhrichte von 1963 bis zum Jahr 2006 an den von der LIMNOLOGISCHEN STATION IFFELDORF (2007: Abb. 4) unterschiedenen Uferabschnitten. Die Prozentwerte zur Bestandsentwicklung der Röhrichte entstammen dieser Studie (s. Tab. 4).

<i>Uferabschnitt</i>	Entwicklung aquatische Röhrichte	Angabe in %
Ostufer - Nord	Starke Zunahme	+ 338%
Ostufer-Süd	Mäßig starke Abnahme	- 19%
Westufer - Nord	Starke Abnahme	- 70 %
Westufer - Süd	Sehr starke Abnahme	- 81%
Seeholz	Sehr starke Abnahme	- 85 %
Südufer	Sehr starke Abnahme	- 86 %
Herrsching - Lochschwab	Sehr starke Abnahme	- 88 %
Nordufer	Extreme Abnahme	- 94 %
Sämtliche Ufer addiert:		- 78%

Beschränkt man die in Tab 5. zusammengefassten und in den Abbildungen 42 und 43 dargestellten Ergebnisse auf die in dieser Studie bearbeiteten Seeufer, so ist von Zunahmen der Röhrichte entlang des Nordostufers auszugehen. Von Stegen bis zum südlichen Siedlungsende von Buch gelangen die Röhrichte auch heute über eine Marginalrolle kaum hinaus.

Entlang des südöstlichen Ufers deuten Beobachtungen im Gelände auf Schilfrückgänge hin. So stößt man vor der Frontlinie der verbliebenen Schilfröhrichte auf „Stoppelfelder“, die das Rückweichen des seeseitigen Schilffronten deutlich belegen (s. Abb. 44).

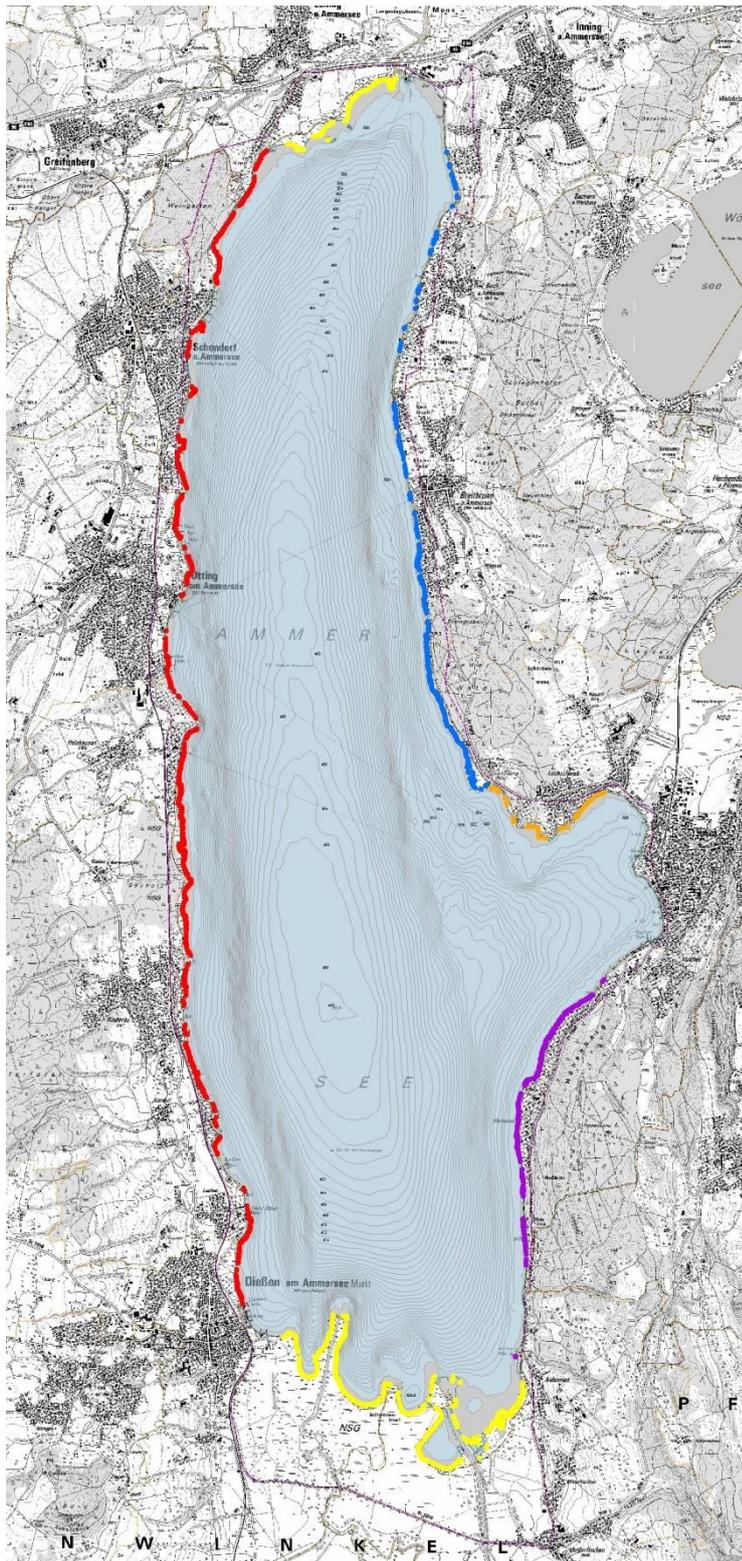


Legende

Bestandsentwicklung aquatische Schilfröhrichte 1963 bis 2006

- Stufe 1
Starke Zunahme von mehr als 100 %:
Ostufer - Nord (338 %)
- Stufe 2
Tendenz mäßig starke Abnahme:
Ostufer-Süd (-19 %)
- Stufe 3
Starke Abnahme:
Westufer-Nord (-70 %)
- Stufe 4
Sehr starke Abnahme:
Westufer-Süd (-81 %), Seeholz (-85 %),
Südufer (-86 %),
Herrsching-Lochschwab (-88 %)
- Stufe 5
Extreme Abnahme:
Nordufer (-94 %, im Zeitraum zwischen
1992 und 2006 stabil)

Abb. 44: Bestandsentwicklung der aquatischen Schilfröhrichte in dem Zeitraum von 1963 bis 2006. Gravierende Verluste von über 80% ereigneten sich an den Abschnitten „Herrsching-Lochschwab“, „Ammersee-Südufer“, „Westufer-Süd“, „Seeholz“ und „Ammersee-Nordufer“ vor allem in den auf das Hochwasserjahr 1965 folgenden Jahren. Am Nordostufer hat das aquatische Schilf seit 1963 bei geringen Ausgangsbestand stark zugenommen. Zunächst galt dies auch für das Südost-Ufer, an welchem seit 1992 jedoch Rückgänge auftraten. Quelle: Schilferhebung LIMNOLOGISCHE STATION IFFELDORF (2007), Abbildungsgestaltung QUINGER & SIUDA (2008). Die Abbildung ist aus dem „Fachbeitrag Naturschutz“ des Jahres 2009 (ROB 2009: 17) zum „GEP Ammersee“ entnommen.



Legende

Bestandsentwicklung aquatische Schilfröhrichte 1992 bis 2006

- Stufe 1
Sehr starke Zunahme:
Ostufer - Nord (+ 299 %)
- Stufe 2
Tendenz schwache Zunahme,
Bestände annähernd gleich geblieben:
Südufer (+ 2 %), Nordufer (+ 1 %)
- Stufe 3
Tendenz schwache Abnahme:
Herrsching-Lochschwab (- 1 %)
- Stufe 4
Tendenz deutliche Abnahme:
Westufer-Nord (- 9 %), Seeholz (- 5 %),
Westufer-Süd (- 9 %)
- Stufe 5
Tendenz erhebliche Abnahme:
Ostufer-Süd (-11 %, davon zwischen 1999 bis 2006 - 19 % !)

Abb. 45: Bestandsentwicklung der aquatischen Schilfröhrichte am Ammersee in dem Zeitraum von 1992 bis 2006. Deutliche Verluste auch in der jüngeren Vergangenheit waren an allen Abschnitten des Westufers zu verzeichnen. Die erst in der jüngeren Vergangenheit aufgetretenen Verluste am Südostufer könnten durch die sehr starken Treibholz-Depositionen durch die Hochwasser der Jahre 1999 und 2005 verursacht sein, die sich vor allem in der Südhälfte dieses Uferabschnitts ausgewirkt haben. Am Nordostufer hat das aquatische Schilf seit 1992 zugenommen. Quelle: Schilferhebung LIMNOLOGISCHE STATION IFFELDORF (2007). Die Abbildung ist aus dem „Fachbeitrag Naturschutz“ des Jahres 2009 (ROB 2009: 17) zum „GEP Ammersee“ entnommen.



Abb. 46: Die aus dem Wasser herausragenden „Stoppeln“ belegen das Rückweichen der seeseitigen Frontlinie der Schilfröhrichte. Das Foto wurde am nördlichen Wartaweiler Ufer aufgenommen. Die „Furchensteine“ an der Bodenflächen weisen darauf hin, dass sich an dieser betroffenen Stelle wieder offene Kiesuferstrukturen regenerieren könnten, wenn Anteile an feinkörnigen Bodenbestandteilen durch Wellenschlag-induzierte Erosion allmählich vermindert werden. Blickrichtung Südwest. Foto B. Quinger, 29.04.2015.



Abb. 47: Stark mit von der Ammer eingebrachtem Treibholz belastetes Schilfröhricht am Südost-Ufer des Ammersees nahe des Wartaweiler Schlosses in Wartaweil-Süd. Blickrichtung Südwest. Foto B. Quinger 02. 05. 2015.

Erhaltungshinweise: An den untersuchten Ufern stellt Erhaltung und Förderung der Schilfröhrichte im Unterschied zu den Verlandungsufern im Süden und den luvseitigen Ufern mit feinkörnigen Ufersubstraten kein Primäranliegen dar. Es besteht an den untersuchten Ufern kein Bedarf zur gezielten Förderung des Schilfs. Es ist jedoch weder zulässig noch wünschenswert, Schilfbestände zur Förderung anderer Uferstrukturen gezielt zu schädigen.

Allg. Literatur: PHILIPPI (1977: 123), STEINBERG (1978), BINZ-REIST (1989), OSTENDORP (1993), RÜCKER (1993), GROSSER et al. (1997).

Literatur zum Ammersee: MELZER ET AL. (1988: 33 ff.), RÜCKER (1993), GROSSER et al. (1997).

B) Großseggen-Bestände, meist Steif-Segge (*Carex elata*) bestandsbildend

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 11.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
9	18	0	6	33

Kennzeichen: Von der Steif-Segge (*Carex elata*) dominierte Bestände. Manchen Beständen des eutrophen Flügels der Steif-Seggen, die sich entlang des Wartaweiler Südostufers vor allem in enger räumlicher Nähe zum Kanaltrassenweg befinden, ist das Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) beigemischt. Den Beständen des oligotrophen Flügels der Steifseggen-Bestände, die entlang des Wartaweiler Ufers vor allem nahe der mittleren Wasserlinie zu beobachten sind, können in den Bestandslücken bereits Arten der Kiesuferfluren wie Späte Gelb-Segge (*Carex viridula*) und Alpen-Binse (*Juncus alpinus*) beigemischt sein.



Abb. 48: Den Schilfröhrichten vorgelagerte, sich allmählich auflichtende Steifseggen-Bestände am nördlichen Wartaweiler Ufer. Blickrichtung Südwest. Foto B. Quinger, 29.04.2015.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Mit achtzehn am meisten Einzel-Bestände des Steifseggenriedes wurden am Wartaweiler Seeufer erfasst, am Nordostufer wurden nur neun gut entwickelte Bestände registriert. Darüber hinaus gibt es noch sechs Vorkommen an dem mit untersuchten Nordufer.

Standörtliche Eigenschaften: Die Mehrzahl der Wartaweiler Vorkommen befindet sich nicht auf der Landseite, sondern entgegen der üblichen an Verlandungsuferrn auftretenden Vegetationszonierung eigentümlicherweise auf der Seeseite der Großröhrichte. Vermutlich hängt dies mit dem Umstand zusammen, dass das Wartaweiler Seeufer nur sehr bedingt die Eigenschaften eines allochthonen Verlandungsufers aufweist. Vermutlich ist die Steif-Segge gegenüber Wellenschlag etwas weniger empfindlich als das Schilf, so dass es die Rolle des „Frontlinienbildners“ der Verlandungs-Vegetation an einem Wellenschlagufer leichter übernehmen kann. Es ist jedoch auch nicht auszuschließen, dass das am Nordostufer zurückweichende Schilf (siehe hierzu Punkt B!) sich stellenweise hinter die von der Steif-Segge gebildete Vorderfront zurückgezogen hat.

Auch die Steifseggen-Bestände zeigen deutlich Erisionserscheinung und bilden teilweise nur noch lichte, nicht mehr zusammenhängende Bestände, was auf eine verringerte Vitalität der Steif-Segge hindeutet. Die Abb. 47 und 48 geben diesen Sachverhalt wieder:



Abb. 49: Steifseggenried mit Auflösungserscheinungen. In den zwischen den Steifseggen-Horsten größer werdenden Lücken finden die Gelb-Segge (im Bild-Vordergrund bereits mehrere Horste und die Alpen-Binse zunehmend besser Etablierungsmöglichkeiten vor. Auf dem Bild ist zu erkennen, dass der Boden zwischen den Seggen bereits vorwiegend von kiesigem Material gebildet wird und eventuell vorher vorhandene humose Bodenbestandteile bereits weitgehend ausgespült sind. Blickrichtung Süd. Foto B. Quinger, 02.05.2015.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Die auf Kiesböden angesiedelten, sich allmählich in offene Steifseggen-Bestände mit Arten der oligotrophen Kiesufer wandelnden Bestände stellen aus dem Blickwinkel des Naturschutz hochinteressante Sukzessionsstadien in Richtung offenerer Ufertypen dar. Außer den Kiesufer-Arten wurden in den Steifseggen-Beständen nicht irgendwelche selteneren Arten vorgefunden.

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Beeinträchtigungen der Steifseggen-Bestände an den untersuchten Ufern sind entlang des Wartaweiler Ufers insbesondere an Stellen zu beobachten, die sich nahe des Kanaltrassenweges befinden. Dort gedeihen infolge von Eutrophierungseinflüssen einige Nitrophyten wie Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Knotige Braunwurz (*Scrophularia umbrosa*) oder Arznei-Baldrian (*Veronica officinalis*)

Erhaltungshinweise: Für das Wartaweiler Seeufer gilt folgender Erhaltungshinweis: Abstellen von Eutrophierungseinflüssen aus benachbarten Gartenanlagen.



Abb. 50: Steifseggen-Bestände im fortgeschrittenen Auflösungsprozess am mittleren Wartaweiler Seeufer. . Es erfolgt eine allmähliche Regeration der Kiesuferstrukturen, welchen sich allmählich wieder mit Arten der Kiesufervegetation wie Alpen-Binse (*Juncus alpinus*) und Späte Gelb-Segge (*Carex viridula*) besiedeln. Blickrichtung Nordnordwest. Foto B. Quinger 29.04.2015.

Allg. Literatur: PHILIPPI (1977: 147).

Literatur zu nährstoffarmen Steifseggenriedern: BRAUN (1968: 69 ff.).

Literatur zum Ammersee: EICKE-JENNE (1960: 466 ff.), QUINGER (1997: 35 f).

C) Schneidried-Bestände

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 12.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
9	1	0	5	15

Kennzeichen: Mehr oder weniger geschlossene, lücken- und artenarme, oft bis zu 1,80 Meter hochwüchsige Schneidried-Bestände.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Die größten Vorkommen im Kartiergebiet gibt es im Nordufer, die größte Anzahl an Schneidried-Beständen befindet sich in der Südhälfte des Nordufers zwischen Herrsching –Lochschwab und dem nördlichen Rieder Wald. Weiter nördlich entlang des Nordostufers wurden keine größeren, geschlossenen Schneidried-Bestände gefunden. Außerhalb der in dieser Studie bearbeiteten Seeufer gibt es am Westufer vor dem Seeholz einige weitere kleine Schneidried-Bestände. Im Ammersee-Süduferbereich kommt die Schneide in Seeufernähe nicht vor (nach Kartierungen von QUINGER im Jahr 1997).

Die Mehrzahl dieser Vorkommen befindet sich nicht auf der Landseite, sondern entgegen der üblichen an Verlandungsufern auftretenden Vegetationszonierung auf der Seeseite der Großröhrichte. Vermutlich hängt dies mit dem Umstand zusammen, dass das Wartaweiler Seeufer nur sehr bedingt die Eigenschaften eines allochthonen Verlandungsufer aufweist. Vermutlich ist die Steif-Segge gegenüber Wellenschlag etwas weniger empfindlich als das Schilf, das es die Rolle des „Frontlinienbildners“ der Vegetation leicht übernehmen kann.



Abb. 51: Mannshoher Schneidried-Bestand im Oberen Litoral des Seeufers im nördlichen Rieder Wald etwa 100 Meter südlich des Freizeitgeländes. Der Bestand ist in Karte 9 bzw. 10 dargestellt. Blickrichtung Nord. Foto B. Quinger, 01.08.2014.

Standörtliche Eigenschaften: Die Schneidried-Bestände an den untersuchten Ammerseeufnern sind an sehr nassen, meist etwas quelligen Standorten entwickelt. Hinsichtlich den Gehalten an organischer Substanz kann es sich sowohl um mineralische Nassböden (Gehalt org. Substanz < 15%) als auch um anmoorige Böden (Gehalt organische Substanz > 15 % und < 30%) handeln; die Anmoor-Standorte sind durch hohe Kalkgehalte mit Seekreide-Beimengungen gekennzeichnet, die bis an die Bodenoberfläche reichen.

Nasse, quellige Schneidried-Bestände, wie sie an einigen Stellen in der Westhälfte des Ammersee-Nordufers vorkommen, zeichnen sich Moose der Kalkreichen Niedermoore wie *Drepanocladus revolvens s.l.* und *Campylium stellatum* aus.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Bei den Schneidried-Beständen, die unter der Kartiereinheit „12“ am Ammersee-Nordufer sowie am Seeufer vor dem Rieder Wald erfasst wurden, handelt es sich um Vegetationsbestände, die dem prioritär zu schützenden Lebensraumtyp „Schneidried-Sümpfe (LRT 7210*)“ zuordenbar sind. In Schneidried-Beständen des Rieder Waldes kommt die Bauchige Windelschnecke (*Vertigo moulinsiana*), eine im Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführte Art vor (COLLING 2014, mdl. Mitteilung).

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Die *Cladium*-Bestände weisen zumeist eine dichte artenarme Struktur auf. Akut auf diese Schneidried-Bestände einwirkende Gefährdungen sind derzeit nicht zu erkennen.

Erhaltungshinweise: Ein Teil der Schneidried-Bestände des Ammersee-Nordufers sollte in Abständen von zwei bis drei Jahren gemäht werden.

Literatur: ZOBBRIST (1932: 18 ff.), LUTZ (1938: 135 ff.), BRAUN (1968: 27 ff.), PHILIPPI (1977: 127).

6.5 Gebüsche und Gehölze

Die Gehölzformationen zumeist landseitig hinter den den Ufern mit Offenlandstrukturen sind in den 27 Vegetationskarten nur für diejenigen Uferabschnitte teilweise mitberücksichtigt, die sich außerhalb der Abgrenzungen des FFH-Gebiets „Ammerseeufer und Leitenwälder (Nr. 7932-372)“ befinden. Innerhalb der Abgrenzungen des FFH-Gebiets liegen die in den Karten Nr. 2 und 3 (Leitenhänge nördlich von Buch), in den Karten Nr. 9 bis 15 (Rieder Wald zwischen Breitbrunn und Herrsching-Lochschwab) sowie in den Karten Nr. 25 bis 27 (Ammersee-Nordufer) dargestellten Uferbereiche. Diese Waldflächen werden derzeit von den Forstbehörden im Rahmen der Managementplan-Erstellung zu diesem Gebiet genau erfasst, so dass sich vertiefende Darstellungen hierzu erübrigen.

Eine durchgehend genaue eigene Darstellung der Gehölzformationen in den Kartenwerken erfolgte hingegen durchgehend für das gesamte Südostufer zwischen Herrsching-Süd (Steg der Wasserschutz) bis Aidenried-Süd mit Beginn des als NSG geschützten Ammersee-Süduferbereiches. Die Gehölzbestände sind in den Karten zum Südostufer (= Karten-Nr. 16 bis 21) nicht angefarbt dargestellt, sondern vollständig transparent gehalten, um dem Benutzer der Karten die räumliche Orientierung zu erleichtern. Als landseitige Grenze fungiert entlang des Südostufers über den größten Teil der Uferstrecke der Kanaltrassenweg. Im Siedlungsbereich von Breitbrunn und Buch sind einzelne Baumgruppen in den Kartenwerken dargestellt.

A) Silberweiden-Bestände

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 13.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
11	3	0	0	14

Kennzeichen: Gehölze mit bestandsbildender Silberweide (*Salix alba*). Entlang des Ammerseeufers kommen im Oberen Litoral hochwertige Silberweiden-Seeufer-Auenwälder wie sonst in Bayern nur am Chiemsee vor. Als besonders wertgebende Baumart kann diesen Seeufer-Silberweiden-Auenwäldern meist an der landseitigen Randflanke der Silberweiden-Bestände die Schwarz-Pappel (*Populus nigra*, vgl. hierzu Kap. 5.2) beigemischt sein. Fast immer gehört den Silberweiden-Beständen die Purpur-Weide (*Salix purpurea*) als Mantelgehölz an. Den Seeufer-Weiden-Gebüsch ist die Purpurweide stets beigemischt.



Abb: 52: Seeufer-Silberweiden-Auwald in der Bucht mit dem Herrschinger Kreuz. Dem im Oberen Litoral stockenden Silberweiden-Auwald ist ein größeres Schilfröhricht vorgelagert (s. auch Karte 15). Das Foto wurde vom nordwestlichen Endpunkt der Herrschinger Seepromenade aus aufgenommen. Blickrichtung Ost. Foto: B. Quinger, 28. Mai 2006.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Bei den mit der Einheit 13 in den Kartenwerken Nr. 1 und 27 belegten Silberweiden handelt es vorwiegend um Gehölze an den Siedlungsufern. Bedeutende Seeufer-Auenwälder mit bestandsbildender Silber-Weide befinden sich entlang des Ammerseeufers vor allem im Ammersee-Süduferbereich, stellenweise entlang des Nordufers sowie abschnittsweise an dem Seeufer des Rieder Waldes zwischen dem südlichen Siedlungsende von Breitbrunn und dem Westen von Herrsching-Lochschwab (hier endend etwa am Seezugang an der Franz-Zell-Straße). Weitere Vorkommen befinden sich entlang des Wartaweiler Ufers, die aber deutlich kleiner ausfallen als die Bestände vor dem Rieder Wald und nicht deren Erhaltungsqualität aufweisen.

Standörtliche Eigenschaften: Die autochthonen und nicht angepflanzten Silberweiden-Bestände gedeihen im Oberen Litoral des Ammersee, die bei etwa zwei- bis dreijährigen Hochwassern überstaut werden. Bei Spitzenhochwassern können die Silberweiden-Bestände am Ammersee etwa gut 1,5 Meter hoch überflutet sein. Im Süden des Sees sind wegen der Nähe der Ammermündung die Überflutungen mit alluvialer Sedimentation verbunden, die nach Norden hin (betrifft die Auwälder des Rieder Waldes und des Nordufers) eine immer geringere Rolle spielt.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Die Seeufer-Auenwälder des Ammersees sind nach der amtlichen Kartieranleitung des Bayer. Landesamt f. Umwelt und der Bayer. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft dem prioritären Lebensraumtyp „Weichholz-Auenwälder (LRT

91E0*) zuzuordnen (vgl. hierzu BayLfU & LWF 2010: 153). Die oben genannten großen Vorkommen am Ammersee-Südufer und am Seeufer des Rieder Waldes haben infolge ihrer weitgehend von un-mittelbaren menschlichen Eingriffen unbeeinflussten Entwicklung eine weit überregionale Bedeutung (s. hierzu auch SEIBERT 1992: 23).

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Mögliche Eingriffe in wertvolle Bestände zur Anlage von Sicht-schneisen.

Erhaltungshinweise: Die hochwertigen Silberweiden-Bestände am Ammersee-Ufer sollten (wie über-wiegend bisher!) einer Ungelenkten Entwicklung überlassen bleiben. Entfernungen dürfen in legaler Weise nur nach Einzelfallprüfung in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde (Zuständig: UNB des LRA Landsberg) erfolgen, da es sich um nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope handelt.

B) Purpurweiden-Gebüsche, teilweise mit einzelnen Silber-Weiden

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 14.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
6	0	5	0	11

Kennzeichen: Weitgehend geschlossene Gebüsche vorwiegend aus Purpur-Weide (*Salix purpurea*). Am Bestandesaufbau der Gebüsche können einzelne Silber-Weiden (*Salix alba*) und einzelne Exemplare der Schwarzwerdenden Weide (*Salix myrsinifolia*) beteiligt sein.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Einzeln auskartiert wurden Purpurweiden-Gebüsche entlang des Siedlungsufer von Breitbrunn.

Standörtliche Eigenschaften: Wie die Silberweiden-Gebüsche im Oberen Litoral angesiedelt. Die Purpur-Weide kann sich auf deutlich nährstoffärmeren Standorten erfolgreich behaupten als die Silber-Weide. Typische Begleiter auf kalk-oligotrophen Kiesstandorten sind die Schwarzwerdende Weide (*Salix myrsinifolia*) und am Ammerseeufer nur noch in seltenen Fällen die Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*) und die Reif-Weide (*Salix daphnoides*). An eher nährstoffreichen Standorten ver-gesellschaftet sich die Purpur-Weide mit den für die tiefen Stromtallagen charakteristischen Weiden-Arten wie Mandelblättrige Weide in beiden Unterarten (*Salix triandra subsp. triandra* und die seltenere östliche Unterart *Salix triandra subsp. amygdalina*).

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Am Ammersee im mittleren Litoral und an der Seeseite der Seeufer-Auenwälder die vorherrschende Gehölzformation. Purpurweiden-Gebüsche gehören zur angestammten Ufervegetation im oberen Litoralbereich der Kiesufer. Die „klassischen“ Purpurweiden-Gebüsche des Ammersee-Ufers weisen als Begleitgehölze alpine Weidenarten wie Schwarzwerdende Weide (*Salix myrsinifolia*), Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*) und Reif-Weide (*Salix daphnoides*) auf. Diese sind heute am Ammerseeufer sehr selten geworden und fast nur noch in Rudimentform zu beobachten. Restbestände sind als Ausgangs-Bestände für eine spätere Kiesufer-Regeneration auch im Oberen Litoral außerordentlich wertvoll.

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Eingriffe in wertvolle Bestände zur Anlage von Sichtschneisen.

Erhaltungshinweise: Die Purpurweiden-Bestände am Ammersee-Ufer sollten (wie überwiegend bis-her!) einer Ungelenkten Entwicklung überlassen bleiben. Entfernungen dürfen in legaler Weise nur nach Einzelfallprüfung in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde (Zuständig: UNB des LRA Landsberg) erfolgen, da es sich um nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope handelt.

C) Stark durchmischte Feucht-Gehölze im Oberen Litoral

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 15.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
7	31	0	0	38

Kennzeichen, Standörtliche Eigenschaften: Als „stark durchmischte“ wurden Gehölze im „oberen Litoral“ des Ammerseeufers erfasst, in welchen sich Elemente der Silberweiden-Auenwälder, der Purpurweiden-Gebüsche, der Traubenkirschen-Erlen-Eschenwälder und kleinflächig auch der Grauweiden-Bruchgebüsche kleinräumig durchdringen. Unmittelbar am Rand der Kanalisations-Trasse stocken etliche Gehölze, die möglicherweise auf Anpflanzungen unmittelbar nach dem Kanalbau in den später 1970-er Jahren zurückgehen (s. Maßnahmenpläne für landschaftspflegerische Begleitmaßnahmen für den Kanalbau entlang des Wartaweiler Ufers von 1977). Die derart heterogen durchmischten Gehölze lassen sich besonders an ruderal beeinflussten Uferstrecken beobachten, wie dies in exemplarischer Weise am Wartaweiler Seeufer zu beobachten ist, an welchem durch den Bau der Ringkanalisation in das hydrologische Funktionsgefüge sowie in die ursprüngliche Bodenbeschaffenheit zwischen Seeufer i. e. S. und der Seeumgebung eingegriffen wurde.

Vertreter der Weichholz-Auenwälder sind vorwiegend die schon unter den Punkten A und B dieses Kapitels besprochenen Auen-Weiden-Arten Silber-Weide und Purpur-Weide, in wesentlich geringer Anzahl auch die Mandel-Weide (*Salix triandra*) und die Schwarzwerdende Weide (*Salix myrsinifolia*). Nur in wenigen einzelnen Exemplaren treten dort seltene Weiden-Arten wie Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*), Reif-Weide (*Salix daphnoides*) und Lorbeerblättrige Weide (*Salix pentandra*, ein schönes Exemplar unterhalb des BN-Hauses) auf.

Die Gehölze des Traubenkirschen-Erlen-Eschenwaldes wie Esche (*Fraxinus excelsior*) und Traubenkirsche (*Prunus padus*) sowie einzelne Grau- und Schwarz-Erlen (*Alnus incana* und *A. glutinosa*) sind vor allem in der oberen Hälfte des Kartierbereichs angesiedelt. An Stellen, an welchen sich das zum See abziehende Wasser etwas staut, stocken einzelne Schwarz-Erlen (*Alnus glutinosa*) und etliche Grau-Weiden (*Salix cinerea*), die andauernd hohe Bodenwasserstände gut vertragen.

Die Bodenvegetation wird an solchen Stellen bis fast zum Kanalisationsweg reichenden Großseggen-Beständen gebildet: an nährstoffreichen Stellen tritt die Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) bestandsbildend auf, an mäßig nährstoffreichen, vom Weg abgerückten Stellen rückt die für Seen-Verlandungszonen typische Steif-Segge (*Carex elata*) an deren Stelle. An stark wasserzügigen und zugleich eher nährstoffreichen Stellen sind immer wieder Hänge-Segge (*Carex pendula*), Rispen-Segge (*Carex paniculata*) und Winkel-Segge (*Carex remota*) zu beobachten.

An den seeseitigen unmittelbaren Randzonen des Kanalisationsweges in Wartaweil treten häufig Gehölze wie die Hasel (*Coryllus avellana*), die Berg-Ulme (*Ulmus glabra*) und der Hartriegel (*Cornus sanguinea*) hinzu, die ausgesprochen feuchte Standorte meiden. Ebenso wie die dort häufig stockenden Eschen stellen sie möglicherweise teilweise noch vorhandene Folgeprodukte der Gehölzanpflanzungen dar, die in den späten 1970-er Jahren eingebracht wurden. Die Anpflanzungen erfolgten einreihig und beschränkten sich gemäß Maßnahmenplan auf die seeseitige Baumreihe entlang der Trasse.

Besonders an der Seeseite der Kanalisationstrasse finden sich etliche Herden nitrophytische Arten wie Große Brennnessel (*Urtica dioica*), Giersch (*Aegopodium podagraria*), Klett-Labkraut (*Galium aparine*) und Knoblauchs-Rauke (*Alliaria petiolata*), die durch die Ruderaleinflüsse gefördert wurden, die mit dem Bau der Kanalisationstrasse einhergingen. Durch noch immer erfolgende Ablagerungen von Gartenabfällen (s. Abb. 53) werden diese Arten nach wie vor gefördert.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Einen besonderen Vorkommensschwerpunkt haben diese stark durchmischten Feucht- und Auen-Gehölze entlang des Wartaweiler Ufers inne, beginnend von Norden aus betrachtet vor der Mündung des Mühlalpbaches (oder südlicher Mühlbach) nach Süden entlang des Seeufers bis etwas über die BN-Häuser hinausreichend. Einige ruderal beeinflusste Gehölze gibt es auch entlang der Uferlinien des Breitbrunner und des Bucher Siedlungsufer. Da dort weniger in die Uferstrukturen des Oberen Litorals eingriffen wurde, sind dort die klar ausgebildeten ursprünglichen Vegetationszonierungen besser erhalten.

Aspekte des Naturschutzes und der Landschaftspflege: Die heutigen Gehölz-Bestände am Wartaweiler Seeufer stellen weit überwiegend Sukzessions-Gehölze dar, die sich spontan angesiedelt haben und sich entsprechend der vorliegenden standörtlichen Verhältnisse entwickelt haben. Die Standortverhältnisse wurden durch den Kanalbau nochmals verändert. Nur unmittelbar entlang der Trasse gehen einzelne Gehölze auf die Anpflanzungen der später 1970-er Jahre zurück.

Wert und Bedeutung dieser Gehölze am Wartaweiler Ufer können sich kleinlokal deutlich unterscheiden. Vor der Anlage von Teilen der Bevölkerung gewünschter, zusätzlicher Sichtfenster vom Rundweg zum See hinaus sind deshalb wegen der damit verbundenen Entfernung der Gehölze Einzelfallprüfungen vorzunehmen. Die Genehmigungsfähigkeit derartiger Gehölzentfernungen kann sich aus dem Blickwinkel des Naturschutzes von Fall zu Fall deutlich unterscheiden. Über die Genehmigung der Neuanlage solcher Sichtbeziehungen müssen das Landratsamt Landsberg sowie die Schlösser- und Seeverwaltung als Eigentumsvertreter auf der Grundlage einer vorliegenden, hinreichend aktuellen und belastbaren Datenbasis entscheiden.



Abb. 53: Gartenabfälle auf der Seeseite des Kanalisationsweges in Wartaweil-Nord. Zu erkennen sind Grasabfälle, die zur Förderung von Nitrophyten wie Brennnessel (*Urtica dioica*) und Giersch (*Aegopodium podagraria*) beitragen und das Einschleppen von Neophyten verursachen können. Blickrichtung Süd. Foto B. Quinger, 07.07.2014.

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Insbesondere am Wartaweiler Ufer werden diese Feuchtgehölze stellenweise illegal für die Anlage von Sichtschneisen entfernt, zudem werden in den dem Kanalweg benachbarten Bereichen häufig Gartenabfälle (s. Abb. 53) deponiert, die zum Eintrag von Nährstoffen

beitragen und auch die Etablierung neophytischer Arten wie dem Indischen Springkraut (*Impatiens glandulifera*) und der Riesen-Goldrute (*Solidago gigantea*) verursachen.

Erhaltungshinweise: Die „Stark durchmischte Feucht-Gehölze im Oberen Litoral“ am Ammersee-Ufer (relevant ist insbesondere das Wartaweiler Ufer) sollten überwiegend (wie bisher!) einer Ungelenkten Entwicklung überlassen bleiben. Neophytische Ansiedlung sollten von Anfang gezielt bekämpft werden, An ausgewählten Stellen können zum See hin Sichtbeziehungen eröffnet werden. Entfernungen von Gehölzen zur Anlage derartiger Sichtbeziehungen dürfen in legaler Weise nur nach vorheriger Einzelfallprüfung in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde (Zuständig: UNB des LRA Landsberg) erfolgen, da es sich um nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope handeln kann.

6.6 Mündung von Bächen

A) Mündung und Mündungslauf von stetig fließenden Kleinbächen

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 16.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
1	6	2	0	9

Kennzeichen: Frei laufende Bäche und Kleinbäche mit deutlicher Ausbildung eines Schwemmfächers am Seeufer. In der Vegetationsausprägung des Gerinne-Randes unterscheiden sich die im Kartierbereich in den Ammersee einmündenden Bäche deutlich voneinander.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Insgesamt wurden neun Bachmündungen erfasst. Davon lediglich eine auffällige, anscheinend unbenannte Bachmündung im nördlichen Rieder Wald etwa 100 Meter südlich des Freizeitgeländes (Lage: s. Karte 9 od. 10). Sechs in den See mündende Bachläufe wurden entlang des Südostufer kartiert, darunter von Norden aus betrachtet zunächst der „Mühlbach“ an der Alten Mühle und weiter südlich der „Mühlalbach“ in Herrsching-Mühlfeld, ein unbenannter Bach in Wartaweil-Mitte (Karte 18), der „Hirschgraben“ im Süden der Freizeitanlage „Froschgartl“ und der „Feldgraben“ im Norden von Aidenried (beide auf Karte 20) sowie ein weiterer unbenannter Bach südlich des „Feldgrabens“ (Karte 21). Am Westufer befinden sich die Mündung eines unbenannten Baches in St. Alban (Karte 22) sowie der Kittenbach (Karte 23, Abb. 54) in den erfassten Uferteilen.

Standörtliche Eigenschaften: Überwiegend Bäche mit fein- bis mittelkiesigen Sohlesubstraten im Mündungslauf. Der Bach im Rieder Wald enthält an seiner Bachsohle zudem Sinterkalk-Platten.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Aus dem Blickwinkel des Artenschutzes ist der im Norden des Rieder Waldes einmündende Bach der wahrscheinlich wertvollste der in den Ammersee einmündenden Bäche. Das Bachgerinne steht im unmittelbaren räumlichen und hydrologischen Kontakt mit einem kleinen Uferquellmoor, einer reichen Ausprägung des Alpenbinsen-Gelbseggenflur sowie mit Schneidried-Bestände auf mineralischem Substrat.

Beeinträchtigungen, Gefährdungen: Die Bachmündungen sind teilweise durch den Freizeit- und Erholungsbetrieb deutlich belastet. Der Bau von Anstauungen, Dämmen nimmt immer wieder Einfluss auf das natürliche Abflußverhalten der Bäche.

Erhaltungshinweise: Natürliche und naturnahe Mündungsläufe unbedingt erhalten, bzw. rückschreitend wieder renaturieren wie etwa den südlichen Mühlbach in Herrsching-Mühlfeld. An der Bachmündung des Baches im Rieder Wald sollten durch Beschilderung die Besucher gebeten werden, an dem Bachgerinne keine Veränderungen vorzunehmen.



Abb. 54: Einmündung des Kittenbachs in den Ammersee zwischen Holzhausen und Utting mit sich an der Nordseite der Mündung sich anschließendem kiesigem Ufer. Im Hintergrund ist der Andechser Höhenrücken mit der Klosteranlage Andechs zu erkennen. Blickrichtung Ost, Foto B. Quinger, 29.03.2015.

6.7 Eutraphente Landröhrichte, Hochstauden- und Neophyten-Fluren

In diesem Kapitel werden aus dem Blickwinkel des Naturschutz und der Landschaftspflege nachrangig wertvolle oder sogar wertlose Vegetations-Bestände des Offenlandes zusammengefasst. Es handelt sich um eutraphente und ganz generell häufige, zumeist artenarme Vegetationsbestände an durch Eingriffshandlungen gestörten Stellen.

A) Eutraphente Landröhrichte, Rohrglanzgras-Bestände

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 17.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
0	4	0	1	5

Kennzeichen: Größere Rohrglanzgras-Dominanzbestände von mehr als 100 Quadratmetern Ausdehnung.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Vier Vorkommen entlang des Wartaweiler Ufer. Davon zwei Vorkommen in einem Bereich, in welchem in die Ufervegetation stark eingegriffen wurde, indem die Gehölze vollständig entfernt wurden.

Standörtliche Eigenschaften: Reinbestände des Rohrglanzgrases deuten auf eine Übermaß an Nährstoffversorgung hin.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Als in hohem Maße eutraphentes Röhricht nur nachrangig wertvoll. Kann in der Rolle als Ersatzvegetation von Schilfröhrichten als Degradationsstadium gewertet werden.

B) Meist ruderal beeinflusste Sekundärbestände nach Abholzungen der Ufergehölze

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 18.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
0	17	0	0	17

Kennzeichen: Am Wartaweiler Südostufer wurden an mindestens siebzehn Stellen die Gehölzbestände auf der Seeseite des Kanalisationsweges vollständig entfernt. An Stelle der Gehölze haben sich großenteils Brombeer- und Kratzbeer-Gestrüppe, kleinere eutraphente Hochstauden-Fluren (z.B. Wasserdost, Geflügelte Braunwurz, Arznei-Baldrian) und Rohrglanzgras-Bestände anstelle der vormaligen Gehölze etabliert. An trockeneren Standorten nahe der Kanalisationsstraße dominieren oftmals nitrotytische Arten wie Brennessel, Klett-Labkraut und Knoblauchsrauke.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Immerhin siebzehn Vorkommen entlang des Wartaweiler Ufers. Es ist abzuklären, inwieweit für diese Maßnahmen behördliche Genehmigungen vorlagen. Andernfalls stellen diese Gehölzschwendungen illegale Maßnahmen dar.

Standörtliche Eigenschaften: Die Standorte mit den entfernten Uferwäldern werden heute in hohem Maße durch eutraphente Arten geprägt. Zumeist handelt es sich um verschiedene Hochstauden-Arten.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Die Sekundär-Bestände können als weitgehend geringwertig oder sogar wertlos eingestuft werden.

C) Hochstaudenfluren

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 19.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
0	0	0	0	0

Kennzeichen: Eutraphente Hochstauden-Fluren, z.B. mit Gewöhnliches Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Geflügelte Braunwurz (*Scrophularia umbrosa*), Arznei-Baldrian (*Valeriana officinalis*) und Rohrglanzgras-Bestände kommen im untersuchten Untersuchungsraum mehrfach, jedoch fast immer nur auf sehr kleiner Fläche vor. An trockeneren Standorten wie etwa nahe entlang der Kanalisationsstraße dominieren oftmals nitrotytische Arten wie Brennessel (*Urtica dioica*), Klett-Labkraut (*Galium aparine*) und Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*). Wegen der Kleinheit der Vorkommen konnten diese nicht in dem Kartenwerk eigens dargestellt werden.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Regelmäßig eingestreut auf kleiner Fläche. Die Hochstaudenfluren erreichen selten wesentlich mehr als einige Quadratmeter Flächenausdehnung.

Standörtliche Eigenschaften: Mit Nährstoffen befrachtete, feuchte Standorte. Die Hochstauden sind gegen Brache verhältnismäßig unempfindlich.

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Hochstaudenfluren als Sekundär-Biotop sind nur in eingeschränktem Maße wertvoll.

D) Neophytische Vegetationsbestände

Kartier-Einheit in der Vegetations- und Strukturkarte: 20.

Anzahl der unterschiedenen Flächen:

Nordost-Ufer	Südost-Ufer	Westufer	Nord-Ufer	Gesamt-Ufer
0	2	0	0	2

Kennzeichen: Bestände aus invasiven Neophyten wie Sachalin-Knöterich, Indisches Springkraut, Riesen-Goldrute.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Eine größeres Vorkommen des Sachalin-Knöterichs befindetet am Seeufer südsüdwestlich der Gaststätte Aidenried, eine größeres Vorkommen des Indischen Springkrauts hat sich an einer Stelle etabliert, an welcher zuvor der Gehölzgürtel entlang des Kanalisationstraße entfernt wurde (s. Abb. 55).

Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege: Bestände invasiver Neophyten stellen aus Sicht des Naturschutzes wertlose Negativ-Bestände dar, die in hochwertigen Biotopen oder Lebensraumtypen möglichst vollständig zu beseitigen sind.

Bekämpfung: Einige Jahre hintereinander zweimal während der Vegetationsperiode mähen und das Schnittgut beseitigen. Der erste Schnitt sollte zur Schwächung der noch austreibenden Neophyten bereits im Juni erfolgen, der zweite Schnitt um etwa Mitte August.



Abb. 55: Bestände der invasiven Neophyten Indisches Springkraut (*Impatiens glandulifera*) am Seeufer in Wartaweil-Nord als Ersatzvegetation an Stellen entlang der Trasse mit der Ringkanalisation, an welchen die Auengehölze entfernt wurden. Blickrichtung Südsüdwest. Foto B. Quinger, 28. August 2015.

7.0 Wandel der Seeufer-Vegetation und der Seeufer-Strukturen seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts an den Ufern des Ammersees

7.1. Ursprünglich vorwiegend kiesige Ufer

7.1.1 Generell erfolgende Entwicklungen am gesamten Ammersee

Im Zeitraum zwischen 1950 und etwa 1970 vollzog sich an mehreren Uferabschnitten des Ammersees ein gravierender Wandel der Ufervegetation. Betroffen waren vor allem weite Teile des nordöstlichen Ufers zwischen Buch und Lochschwab-West (Herrschinger Kreuz) und vor allem des Südostufers zwischen Wartaweil-Nord und Aidenried. Auf vormals offenen und vielfach nur mit einer schütterten Vegetation bewachsenen Kiesstränden siedelten sich Schilfröhrichte, teilweise auch Großseggen und Rohrglanzgras-Röhrichte an, im oberen Litoral breiteten sich die Weiden-Arten der Tieflagen wie insbesondere die Silber-Weide, die Purpur-Weide, an staunassen Stellen stellenweise auch die Grau-Weide (*Salix cinerea*) aus. Mit den offenen Kiesfluren verschwanden großenteils auch die geeigneten Standorte der für nährstoffarme Kiesufer charakteristischen Weidengehölze im Oberen Litoral der vormaligen Kiesufer.

Verglichen mit den Verhältnissen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts weist heute nur ein (Bruch)Teil der damaligen Kiesufer ähnliche Strukturen auf, wie sie noch in den 1930-Jahren vorherrschten. Einen Eindruck von den noch in den 1930-er Jahren anzutreffenden Verhältnissen gestattet die dem Anhang beigefügte Abbildung zum Zustand des Breitbrunner Seeufers im Jahr 1937, als dort offenbar noch kiesiger Uferstrukturen vorherrschten. Den Rückgang der Kiesufer dokumentieren auch die die Abb. 56 sowie die Abb. 57 a und 57 b zur Entwicklung des Wartaweiler Seeufers nahe des Schlosses, an welchem die kiesigen Uferstrukturen stark zurückgegangen sind.



Abb. 56: Seeufer an der Ufermauer des Wartaweiler Schlosses um das Jahr 1950. Im Hintergrund ist die Fischener Bucht zu erkennen, in welcher an der in den 1920-er Jahren neu verlegten Ammermündung bereits die Auwaldbildung eingesetzt hat, aber im Unterschied zu heute noch aus meist nur niedrigen Büschen und Bäumen besteht. Heute hat der Auwald eine Höhe von ca. 25 bis 30 Meter erreicht. Foto von SCHNITZENBAUMER in RÜCKER (1993).



Abb. 57a: Kiesufer vor dem Wartaweer Schloss, Zustand frühes 20. Jahrhundert (aus RÜCKER 1993: 45) mit kiesigem schilffreiem Seeufer.



Abb. 57b: Inzwischen sekundär verschilftes Ufer in den späten 1980-er Jahren (aus RÜCKER 1993: 46). Im Zeitraum von 1992 bis 2007 ist das Schilf wieder deutlich zurückgegangen.

Die Seeufer in zwischen Herrsching und Aidenried enthielten in den frühen 1940-er Jahren noch weit-räumige Kiesufer mit Vorkommen trockener nährstoffarmer Standorte sowie dem Vorkommen von Quellfluren mit Quellmoorvegetation, die entlang der von der Landseite zuströmenden Hangzugwasser- und Sickerwasserbahnen angesiedelt gewesen sein müssen. So wurden am „Ammerseeufer zwischen Herrsching und Aidenried“ im Rahmen einer Exkursion der Bayerischen Botanischen Gesellschaft am 15. Juni 1941 folgende Arten gefunden (s. BBBG 1943: 157), die als anspruchsvolle Quellmoor-Arten (unter Punkt 1) heute schon aus standörtlichen Gründen dort nicht mehr vorkommen können und sicher entlang des gesamten Südostufers erloschen sind. Dasselbe gilt für einige seinerzeit beobachtete Arten der nährstoffarmen kalkreichen Trockenstandorte (Punkt 2). Weitere Arten beider standörtlicher Gruppen sind heute dort allenfalls noch in winzigen Resten vorhanden (Punkt 3). Sie gelten jedoch derzeit als verschollen, da aktuelle Nachweise fehlen. Vermutlich sind sie ebenfalls schon verschwunden.

1. Langblättriger Sonnentau (*Drosera longifolia*), Schlauch-Enzian (*Gentiana utriculosa*), Alpenhelm (*Bartsia alpina*), Stengelloser Enzian (*Gentiana clusii*), Alpen-Fettkraut (*Pinguicula alpina*) und Gewöhnliches Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*).
2. Immergrüne Segge (*Carex sempervirens*), Erd-Segge (*Carex humilis*), Berg-Gamander (*Teucrium montanum*), Graufilziger Löwenzahn (*Leontodon incanus*), Weißes Fingerkraut (*Potentilla alba*).
3. Rostrottes Kopfried (*Schoenus ferrugineus*), Schwarzes Kopfried (*Schoenus nigricans*), Ästige Graslilie (*Anthericum ramosum*), Spargelschote (*Tetragonolobus maritimus*).

Letzte dem Verfasser dieser Studie bekannte Rest-Bestände des Bunten Schachtelhalms (*Equisetum variegatum*) und des Blaugrases (*Sesleria albicans*), die am Seeufer in Aidenried-Nord noch im Jahr 1999 beobachtet werden konnten, wurden spätestens im Zuge des Radwegebaus vernichtet.

Der an den meisten kiesigen Ufern aufgetretene Vegetationswandel wurde offenbar hauptsächlich durch die Überlagerung von Eutrophierung (s. Kap. 2.3.5) und durch das Absenken des mittleren Wasserspiegels im Zeitraum zwischen 1937 und 1973 (s. Kap. 2.3.3) verursacht. Auf den aufgedüngten und zugleich durch die Seespiegelabsenkung besser durchlüfteten Ufer-Standorten nahe der ehemaligen Mittelwasserlinie konnten sich meso- bis eutraphente Uferföhrichte und Weidengebüsche ansiedeln. Die kausale Wirkungsweise ist dem Text zur Abb. 58 entnehmen.

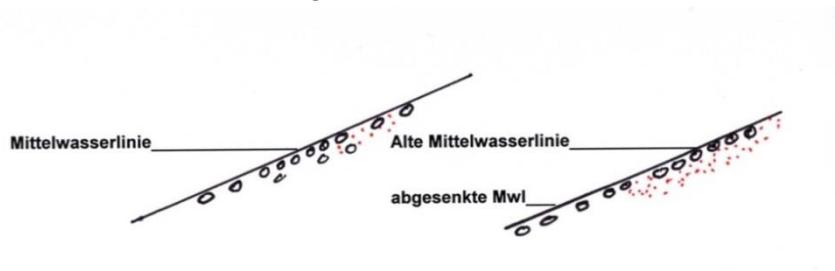


Abb. 58: Im Bereich des stärksten Wellenschlags entlang der Mittelwasserlinie ist das Ufersubstrat im Mittel etwas grobkörniger (weiße Kreise in der Abb.), darüber infolge verringerter Ausspülung feinkörniger (rote Punkte in der Abb.). Feinkörniges schluffig-toniges Bodenmaterial besitzt eine größere Sorptionskapazität für die in erster Linie eutrophierend wirkenden Phosphatverbindungen wie etwa $(\text{PO}_4)^{3-}$ als grobkörniges Bodenmaterial (= Grobsande, Kiese). Durch das Absenken der Mittelwasserlinie im Zeitraum von etwa 1937 bis 1973 bei zeitgleicher Eutrophierung des Ammersees blieben mit Phosphat befrachtete feinkörnige Ton- und Schluffpartikel (in der Abbildung rot dargestellt) dem Oberboden in erhöhtem Maße als deponiertes Sediment erhalten, da die Ausspülung der bereits mit Phosphat-Verbindungen befrachteten Feinpartikel an Wirksamkeit abnahm. Die verbesserte Durchlüftung des Oberbodens im Bereich der vormaligen Mittelwasserlinie und darüber schuf die standörtliche Voraussetzung für die Etablierung eutraphenter Vegetationsbestände sowie von Gehölzen. Die neu etablierte Vegetation fixierte mit ihrem Wurzelwerk die mit Nährstoffen befrachteten feinkörnigen Bodenpartikel und entwickelte ferinerde-reiche, humose Wurzelhorizonte. Aus diesen humosen, gut durchwurzelten Oberböden ist die Ausspülung mit P-Verbindungen befrachteter Ton- und Schluffteilchen, verglichen mit weitgehend kahlen Kiesufern, erheblich erschwert und beansprucht längere Zeiträume.

Die verbesserte Durchlüftung in den Jahren zwischen 1937 und 1973 des Oberen Litorals infolge der damals im Mittel niedrigen Wasserstände ermöglichte es zahlreichen Gehölzen, sich weiter seewärts zu etablieren. Das Ausnutzen tiefer Pegelstände für die Ausbreitungsstrategie verschiedener Weiden-Arten ließ sich zuletzt sehr gut im trocken-heißen Jahr 2003 beobachten.

In diesem vom April bis einschließlich September durchgehend trockenheißen Sommer eroberten die Ufer-Weiden am Seeufer neue Wuchsorte und wirkten maßgeblich an der weiteren Seeverlandung mit. Die über Monate währenden niedrigen Pegelstände des Sees in diesem Sommer erlaubten das erfolgreiche Aufkeimen von Jung-Weiden im Mündungsfächer der Ammer sowie in der inneren Fischener Bucht auf infolge des anhaltenden Niedrigwassers freiliegenden Schlammböden. Als nach Ende des trockenheißen Sommerhalbjahres die Pegelstände des Ammersees wieder anstiegen, ließen sich die mittlerweile zwischen einem halben und einem Meter hohen Jung-Weiden nicht mehr verdrängen. Inzwischen sind sie binnen 10 Jahren zu 4-5 Meter hohen Gebüsch herangewachsen.

Eine ähnlich auffallende und erfolgreiche Verjüngung und Ausbreitung von Weiden-Gehölzen hat sich seither in den folgenden nasser Jahren meines Wissens am Ammersee nicht mehr ereignet. Die natürliche Verjüngung von Weiden auf zuvor freien Uferpartien erfolgt bei anhaltenden Niedrigwasserständen infolge Trockenheit während der Vegetationsperiode. Ähnliche Gehölz-Ausbreitungen erfolgen sich auch bei künstlichen zwischenzeitlichen Seeabsenkungen. Wird die Absenkung wieder wenigstens teilweise rückgängig gemacht, so lässt sich erfahrungsgemäß nur ein Teil der neu etablierten

Gehölze wieder verdrängen. Zahlreiche der heute gut 45 bis 75 Jahre alten Weiden-Gehölze an den Ufern des Ammersees verdanken ihre Etablierung den tiefen Pegelständen dieses Sees in der Zeit zwischen 1937 und 1973 (vgl. hierzu Kap. 2.3.3).

Trotz des Wiederanstiegs des mittleren Seewasserspiegels nach dem Jahr 1973 und der seit den frühen 1980-er Jahren wirksam werdenden Reoligotrophierung des Ammersees (s. Kap. 2.3.5 mit Abb. 8) ließ sich der in den 1950-er bis 1970-er Jahren eingeleitete Vegetationswandel nicht bisher nicht mehr bzw. allenfalls ansatzweise rückgängig machen. Die im Ufer-Boden fixierten Nährstoffe werden offenbar nur sehr langsam wieder entfernt, da die einmal etablierte dichte Vegetation mit ihrem Wurzelwerk einer Ausspülung der schluffig-tonigen Bodenmaterialien entgegenwirkt, in welchen die Phosphatverbindungen absorbiert sind.

Die Reoligotrophierung der Seeufer wird deshalb sehr viel längere Zeiträume in Anspruch nehmen als diejenige des freien Wasserkörpers (Pelagial), bei welchem dieser Prozess nach etwa 20 Jahren zu Beginn der 2000-er Jahre weitgehend abgeschlossen war. Seitdem sind die P- Werte des freien Seewassers weitgehend auf niedrigem Niveau bei 6 bis 9 Mikrogramm P pro Liter stabil (siehe Kap. 2.3.5 und „Fachbeitrag Wasserwirtschaft“, hrsg. vom WWA WEILHEIM im Jahr 2010 zum „Gewässerentwicklungskonzept Ammersee“). Auch die einmal etablierten Weiden im Oberen Litoral ließen sich durch die Wiederanhebung des Wasserspiegels nach dem Jahr 1973 größtenteils nicht mehr verdrängen, haben jetzt aber seltener die Gelegenheit, sich erfolgreich zu verjüngen als dies in den Tiefstandsphasen der Pegelstände des Ammersees zwischen 1937 und 1973 der Fall war.

Anlässlich eines von ihm selbst gehaltenen Vortrages im Oktober des Jahres 2014 vermutete R. LIDL (Breitbrunn), dass das Ausbleiben der früher häufigen spätwinterlichen Eisablagerungen mit dazu beigetragen haben könnte, die Ansiedlung und Ausbreitung verschiedener Vegetationstypen auf den vormalig vegetationsarmen Ufern zu ermöglichen. Dazu ist anzumerken, dass der Strukturwandel an den Ufern bereits erfolgte, als es regelmäßig noch strenge Winter mit vollständigem Zufrieren des Ammersees gab. So war zum Beispiel der Ammersee in den 1950-er Jahren mehrfach vollständig zugefroren mit Vorkommen extrem kalter Winter wie etwa 1955/1956, einem der kältesten Winter des 20. Jahrhunderts. Auch in der ersten Hälfte der 1960-er Jahre froh der Ammersee mehrfach vollständig zu, so in dem „Jahrhundertwinter“ 1962/1963 sowie im Folgejahr 1963/1964. Diese kalten Winter konnten den Strukturwandel an den vormaligen Kiesufern anscheinend nicht verhindern.

Allerdings könnte man vermuten, dass die Belastungswirkung des spätwinterlichen Eisgangs heute Regenerationsvorgänge in Richtung offener Kiesufer beschleunigen könnte, indem an den luvseitigen Ufern Verlandungsbestände und Gebüsche wenigstens teilweise wegerodiert würden. Mehrere aufeinander folgende Winter, die mit einem Zufrieren des Ammersees und einem folgenden Eisgang verbunden waren, gab es zuletzt Mitte der 1980-er Jahre (Winter 1984/1985, 1985/1986 und 1986/1987). Danach froh der Ammersee nur noch zweimal in den Wintern 1996/97 und 2005/06 vollständig zu. Vor dem Hintergrund der Klimaerwärmung kann man davon ausgehen, dass auf das vollständigen Zufrieren des Ammersees folgende Eisgänge künftig so seltene Ereignisse darstellen werden, dass sie sich nicht oder kaum mehr prägend auf die Ufergestalt auswirken können.

7.1.2 Zusätzliche, spezielle Entwicklungen am südöstlichen Seeufer

Speziell am südöstlichen Ufer tritt als weiterer die Uferstandorte verändernder Faktor ab der Südseite des Mündungslaufs des Mühlal-Baches in Wartaweil-Nord bis nach Aidenried-Nord die Anlage der Ringkanalisation entlang des Südostufers (s. Kap. 3.2, Abb. 10) hinzu. Die Bauanlage erfolgte in den Schotterablagerungen der Wartaweiler Eisrandterrasse, die als Substratlieferant für Kiesuferbildungen fungiert (vgl. hierzu Kap. 2.2.1). Durch ihre Lage greift der Kanalbau somit unmittelbar in das standörtliche und hydrologische Gefüge des Seeufers ein. Durch den Bau ist zumindest abschnittsweise eine starke Ruderalisierung des vorgelagerten Ufers erfolgt (Ablage von Aushubmaterial). Die ohnehin schon eingetretene Eutrophierungswirkung wurde dort, verglichen mit dem Ufer am Rieder Wald, nochmals deutlich verstärkt, indem durch zusätzliches Material oder durch Erdbewegungen Mineralisationsvorgänge angekurbelt wurden.

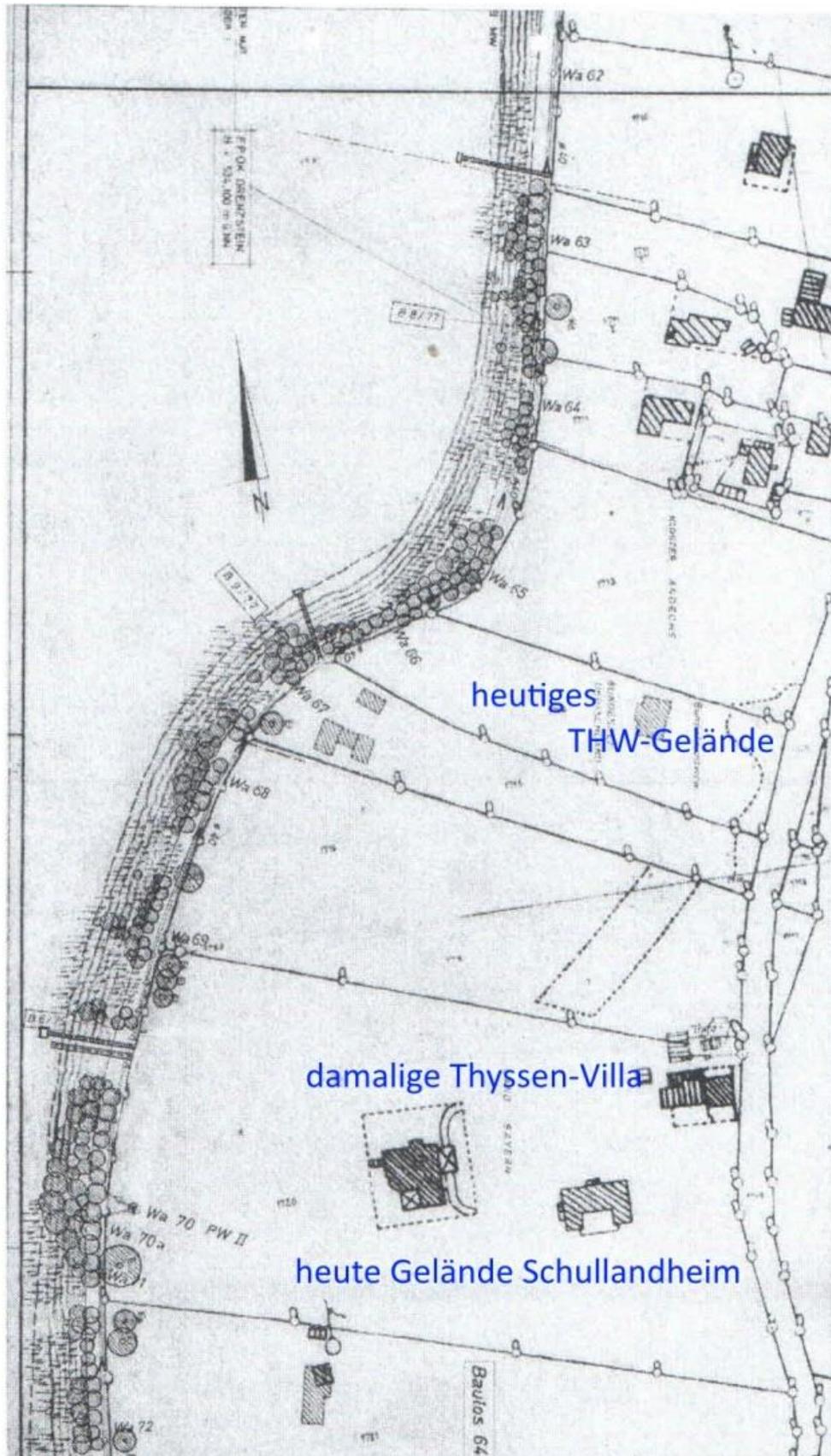


Abb. 59a: Ausschnitt aus den im Jahr 1977 planfestgestellten Planwerken zu dem Bauvorhaben Ringkanalisation am Südostufer des Ammersees, **Bestands-Karte**. Der Ausschnitt zeigt das mittlere Wartaweiler Seeufer auf Höhe der heutigen THW-Grundstücks und der damaligen Thyssen-Villa. Schon zum Zeitpunkt der Planung der Ringkanalisation wies das Obere Litoral eine auffallend dichte Bestockung mit Gehölzen auf.

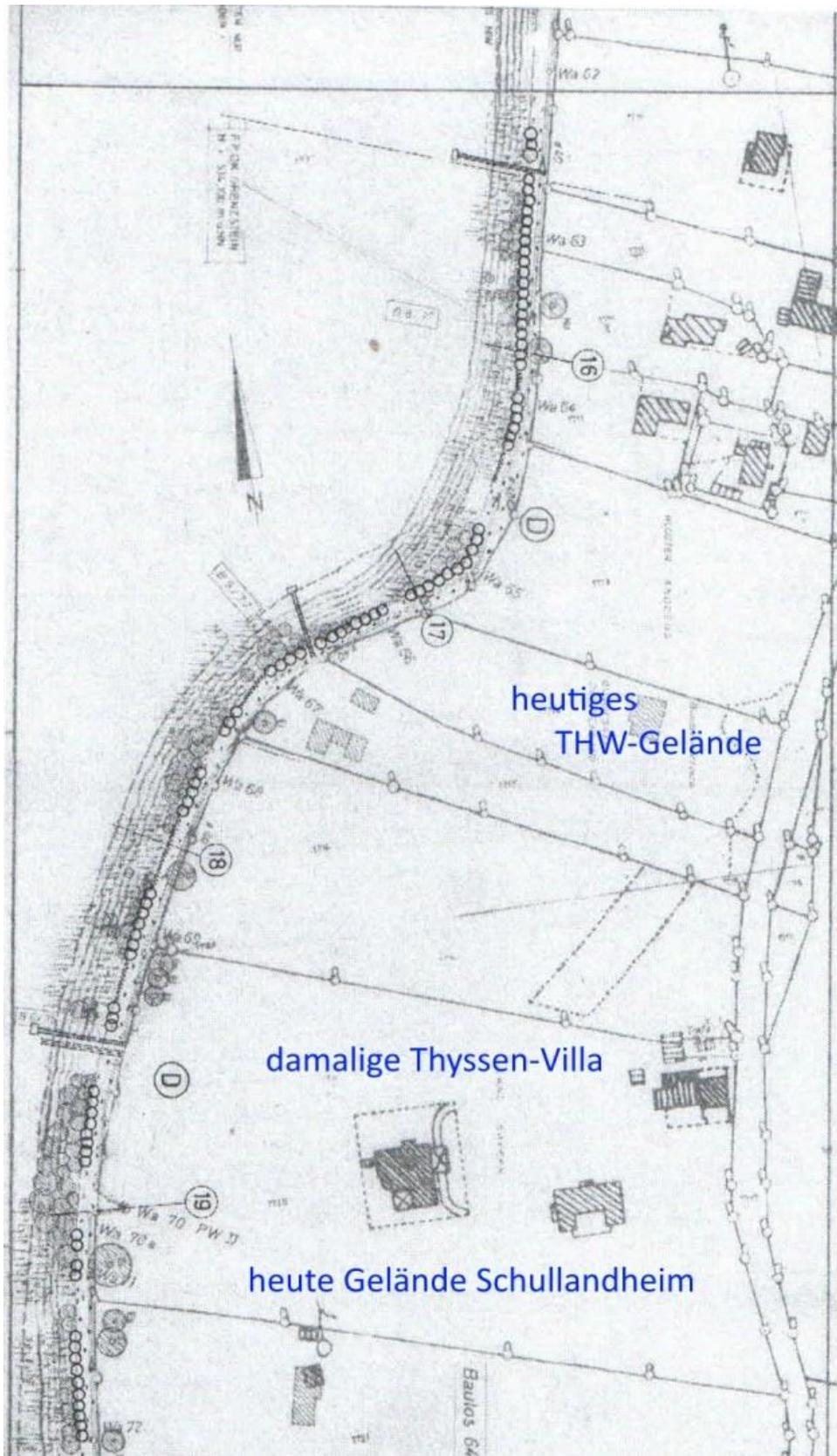


Abb. 59b: Ausschnitt aus den im Jahr 1977 planfestgestellten Planwerken zu dem Bauvorhaben Ringkanalisation am Südostufer des Ammersees, **Maßnahmen-Karte** mit demselben Geländeausschnitt wie auf der Bestands-Karte. Der Anpflanzungsplan sieht lediglich einreihige Anpflanzungen auf der Seeseite der Kanal-Trasse vor. Großenteils werden durch die Anpflanzungen nur Gehölze ersetzt, die vorher schon die für den Kanalbau vorgesehene Trassenstrecke bestockten.

Durch die Kanalanlage erfolgte eine irreversible Standortsveränderung, indem die Grundwasserströme, die von dem Wartawei-Moränenzug und durch die Wartawei-Eisrandterrasse dem Ammersee zufließen, umgeleitet wurden. Das Durchsickern und Durchströmen von Oberflächen- und Hangzugwasser als ergänzender standörtlicher Faktor geschieht dort heute auf anderen Bahnen und auf andere Weise als vor dem Kanalbau.

Es ist wohl kein Zufall, dass die umfassendsten Vegetationsveränderungen am gesamten Ostufer in denjenigen Abschnitten des Wartawei-Aidenrieder Ufers stattfanden, in welchen die Kanalisation am Seeufer geführt wird. Zwischen Lochschwab und Breitbrunn wurde die Kanalisation glücklicherweise in einem viel größeren Abstand zum See und bisweilen gut 10 bis 20 Meter über dem Seespiegel geführt (Kap. 3.2, Abb. 10). Sie greift dort in das hydrologische Ufergefüge nicht oder zumindest nicht erkennbar ein, weshalb sich dort auch günstigere Chancen bieten, langfristig gesehen den früheren Uferverhältnissen wieder nahe zu kommen.

Im Zuge der Kanalanlage erfolgten entlang der neu angelegten Kanalisationstrasse Anpflanzungen verschiedener Gehölze. Für die heutige Bestockung des Oberen Litorals entlang des Wartawei Ufers werden von zahlreichen Anliegern in erster Linie diese Gehölzanpflanzungen verantwortlich gemacht. *Tatsächlich handelt es sich bei den heutigen Ufer-Gehölzen (kleinere Baum-Bestände aus Silber-Weide, vorwiegend Purpurweiden-Gebüsche, teilweise auch Grauweiden-Gebüsche) jedoch größtenteils um Vegetationsstrukturen, die aus Sukzessionsvorgängen hervorgegangen sind, die durch die Eutrophierung der Seeufer und durch die tiefen Pegelwasserstände des Ammersee in den Jahren zwischen 1937 und 1973 induziert wurden.*

Zum Zeitpunkt der Planfeststellung für das Bauvorhaben „Anlage der Ringkanalisation in Wartawei“ im Jahr 1977 waren diese Gehölze an den Ufern schon etabliert, wie die Planwerke zu diesem Vorhaben (s. Abb. 59a und 59b), insbesondere die damals gefertigten Bestandspläne, belegen. Bei den angepflanzten Baum- und Strauch-Arten handelt es sich größtenteils um nässemeidende Gehölze wie Berg-Ulme und Hartriegel, die vom Wegesrand der Kanaltrasse aus gar nicht weiter seewärts in die nasser Uferbereiche vorzustößen vermögen. Selbst für die feuchte-verträgliche Esche ist dies nur in begrenztem Maße möglich. Fazit: Die These, die heutige Bestockung entlang des Wartawei Ufers rühre von den Anpflanzungen im Zusammenhang mit dem Kanalbau her, ist nachweislich falsch.

7.2 Ufer mit ursprünglichen Schilf-Verlandungsröhrichten

Die Schilfröhrichte nahmen als wichtigste Verlandungsformation im 20. Jahrhundert insgesamt am Ammersee stark ab (siehe Abb. 44 und 45). Detaillierte Untersuchungen hierzu liegen aus den 1990-er Jahren (RÜCKER 1993, GROSSER et al. 1997) sowie aus dem Jahr 2007 (LIMNOLOG. STATION IFFELDORF 2007) vor; die letztgenannte Studie bilanziert die Entwicklung der aquatischen Schilfröhrichte im 43 Jahre währenden Zeitraum von 1963 bis 2006. Diese Studien wurden allesamt an der zur Technischen Universität München gehörenden Limnologischen Station Iffeldorf erstellt. Generell starke bis extreme Abnahmen der Schilfröhrichte im Zeitraum zwischen den Jahren 1963 und 2007 erfolgten an den angestammten Schilfufern an der Südseite, an der Westseite sowie an der Nordwestseite des Ammersees bis zum Ausfluss der Amper bei Stegen. An der Ostseite verminderten sich die Bestände der Schilfröhrichte am mittleren und östlichen Lochschwaber Ufer, welches ebenfalls dem Typ des ursprünglichen Schilufers zuzuordnen ist.

An den ehemals kiesigen Seeufeln nahmen Schilfröhrichte bei geringen Ausgangsbeständen um 1950 zunächst deutlich zu. Am Südostufer zwischen Herrsching-Mühlfeld und Aidenried kam es zwischen 1992 und 2007 allerdings wieder zu erheblichen Bestandseinbrüchen des Schilfs. Nirgendwo am gesamten Ammersee wurden in der jüngeren Vergangenheit seit dem Jahr 1992 prozentual höhere Verluste beobachtet. Wahrscheinlich sind die Einbrüche der Röhrichtbestände des südöstlichen Wartawei-Aidenrieder Seeufers wesentlich auf die beiden großen Ammer-Hochwasser im Mai des Jahres 1999 und im August des Jahres 2005 zurückzuführen, die Unmengen an schwerem Treibholz einschwemmten. Wegen der vorherrschenden westlichen Windrichtung wurde das Treibholz am Ostufer und somit in den dort angesiedelten Röhrichten deponiert, in welchem es erhebliche Zerstö-

rungen anrichtete. Auch ohne das Auftreten von Hochwassern stellt das Treibholz in der Südhälfte des Südostufers einen erheblichen Belastungsfaktor für Schilf-Bestände dar (s. Abb. 47).

Zunahmen der Schilfröhrichte erfolgten zwischen 1963 und 2007 entlang des nordöstlichen Ufers zwischen Schloss Rezensried und Stegen bei allerdings geringen Ausgangsbeständen. Dies geschah dort vor allem in dem Teilabschnitt zwischen Breitbrunn-Mitte und Stegen, in welchem sich auch derzeit nur wenige größere Schilfröhrichte befinden (s. Karten 1 bis 7). Die Verluste an Röhrichten am Ammersee insgesamt in dem Zeitraum nach 1963 wurden durch die gegenteilige Entwicklung am Nordostufer nur in einem marginalen Maße kompensiert. Als Ursachen für die Bestandseinbrüche der Schilfröhricht-Bestände am Ammersee geben GROSSER et al. (1997) ein Bündel als Ursachen an: als besonders schwerwiegend wird das langandauernde Hochwasser im Frühsommer des Jahres 1965 gewichtet, daneben spielen Schadwirkungen wie mechanische Belastungen (Boote, Treibholz usw.), an stark belasteten Uferschnitten auch die Eutrophierung sowie der Verbiss durch Wasservögel (hauptsächlich Höckerschwäne, Grau- und Kanada-Gänse; eine gewisse Belastungsrolle kann von der Bläßralle ausgehen, alle anderen Wasservogelarten spielen keine Rolle) eine ursächliche Rolle für den Rückgang aquatischer Röhrichte.

Aus den Ergebnissen der Schilfkartierungen lässt sich ableiten, dass lediglich für das nordöstliche Ufer ab etwa Schloß Rezensried nordwärts keine Dringlichkeit besteht, besondere Maßnahmen des Schilfschutzes vorzunehmen. *Eine besondere Dringlichkeit des Schilfschutzes besteht an der Ammersee-Ostseite des Ammersees hingegen für das lee-exponierte Lochschwaber Seeufer (Lochschwab-Mitte u. –Ost), das schon immer ein Schilfufer darstellte und hohe Verluste an aquatischen Schilfröhrichten in den letzten 50 Jahren erlitten hat sowie für weite die „klassischen“ Schilfufer an der Westseite des Ammersees, die jedoch nicht zum näheren Betrachtungsgegenstand dieser Studie gehörten.*

7.3 Generelle Anmerkungen und Hinweise zur Ufer-Entwicklung am Ammersee

Für das Verständnis und für die korrekte naturschutzfachliche Beurteilung des Vegetationswandels insbesondere am östlichen Ammersee-Ufer ist neben den in den Kap. 7.1 und 7.2 erläuterten Hintergründen stets der Umstand zu berücksichtigen, dass die durch die Eutrophierung genannten begünstigten Vegetationsbestände ebenso wie die zurückgedrängten Formationen zu den im Oberen Litoral des Ammersees angestammten Vegetationstypen gehören und keine - wie nicht selten irrtümlich angenommen - gebietsfremden und somit aus dem Blickwinkel des Naturschutzes zu bekämpfenden Lebensgemeinschaften darstellen, wie dies etwa für invasive Neophyten gelten würde !

Allerdings ist verglichen mit den Uferstrukturen, wie sie in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts das Bild bestimmten, eine weitgehende Nivellierung des ehemals scharfen Kontrastes zwischen vorherrschenden Kiesufer an der Ostseite und vielfach weit ausgedehntem Schilfufer an der Westseite des Ammersees eingetreten. Die ehemaligen Kiesufer sind heute reichlich mit (meist semiterrestrischen) Röhrichten bewachsen, denen landwärts meist eutraphente Weidengehölze folgen. Umgekehrt sind die ehemals ausgedehnten Schilfröhrichte der echten „Schilfufer“ der Ammersee-Westseite erschreckend stark geschrumpft. Die Röhrichte am Westufer haben insbesondere im aquatischen Bereich sehr an Breitenausdehnung verloren (s. RÜCKER 1993, GROSSER et al. 1997).

Langfristig können sich die Dominanzverhältnisse zwischen den verschiedenen Formationen des Ammerseeufers wieder zugunsten der oligotraphenten Vegetationsbestände verlagern. *Eine notwendige Voraussetzung für eine künftige Wiederausbreitung oligotraphenter Arten am Seeufer des Ammersees ist gegeben, indem der Wasserkörper des Ammersees selbst inzwischen wieder erfolgreich reoligotrophiert wurde und die Seeufer in sehr viel geringerem Maße mit Nährstoffen neu befrachtet werden, als dies zwischen 1955 und 1980 der Fall war.* Damit solche Formationswechsel ohne Artenverarmungen vor sich gehen können, müssen kurz- und mittelfristig diejenigen Formationen, die in eine Rückzugsrolle gedrängt sind, Reliktflächen in der Größenordnung ihrer Minimumareale behalten. *Im Defizit befinden sich am Ammerseeufer derzeit vor allem die Lebensgemeinschaften der oligotrophen Kiesufer einschließlich der alpinen Weidengebüsche sowie die lockerhalmigen aquatischen Schilf- und Teichbinsen-Röhrichte.*

8.0 Möglichkeiten der Renaturierung naturnaher Kiesufer-Strukturen

Im Februar 2014 wurden von dem Verein „Ammersee-Ostufer für Mensch und Natur e.V.“ am Seeufer Wartaweil-Nord und Wartaweil Mitte drei Flächen mit Maßnahmen wie vor allem „Beseitigung der Gehölze“, teilweise auch „Abschieben des Oberbodens“ belegt². Diese Maßnahmen waren als Maßnahmen zur Wiederherstellung kiesufer-artiger Strukturen gedacht. Vom LRA Landsberg wurde der Verfasser dieser Studie beauftragt, zu den Auswirkungen dieser Maßnahmen ein Monitoring zu beginnen und drei Dauerflächen anzulegen, um die Vegetationsentwicklung in der ersten Vegetationsperiode nach Durchführung der Maßnahmen zu dokumentieren. Als Anhang in Form einer pdf-Datei ist dieser Monitoring-Bericht (Abgabe Nov. 2014) dieser später erstellten Studie beigelegt.

Aus diesem Monitoring-Bericht werden nachstehend in etwas überarbeiteter und ergänzter Form die wichtigsten Grundsätze dargestellt, die bei weiteren künftigen Versuchen, Kiesufer wieder herzustellen, zu beachten sind:

1) Kiesuferabschnitte mit kiesufer-typischen Arten wie Alpen-Binse oder Gelb-Segge müssen von dem Maßnahmenbereich strikt ausgeklammert bleiben.

Bei Abräumungen ist unbedingt zu vermeiden, noch existierende Kiesufer-Reste mit Vorkommen wertgebender Kiesufer-Arten wie der **Alpen-Binse (*Juncus alpinus*)** und der **Gelb-Segge (*Carex flava subsp. viridula*)** auch nur zu befahren, geschweige denn abzuschleppen. Für eine Kiesufer-Regeneration bilden derartige Kiesufer-Reste die Lieferstrukturen zur Ausbreitung kiesufer-typischer Pflanzenarten. Überschiebungen dieser Rest-Bestände mit Fremdmaterial stellen hinsichtlich der Zielstellung, naturnahe Kiesufer zu regenerieren, einen schwerwiegenden Fehler dar, der Regenerationsvorgänge behindert, wenn nicht gar verhindert.

Von Regenerationsmaßnahmen auszuklammern sind zudem die Uferabschnitte, an welchen der Regenerationsprozeß zur Entwicklung Kiesufer bereits erkennbar eingesetzt hat und sich die Röhrichte und Steifseggen-Bestände allmählich auflichten und Kiesuferarten wie Späte Gelb-Segge (*Carex viridula*) und Alpen-Binse (*Juncus alpinus*) beginnen, sich dort auszubreiten. Dies gilt vor allem, wenn das Bodensubstrat der sich auflichtenden Steifseggen- und Schilfröhrichte-Bestände bereits vorwiegend aus sandig-kiesigem Material besteht und die Bestandteile an humoser Feinerde bereits ausgespült sind. Einen für diesen Sachverhalt typischen Bestand zeigt die Abb. 49.

Ein mindestens (!) ebenso hoher Stellenwert kommt in diesem Zusammenhang den **Schneidried-Beständen (*Cladium mariscus*)** zu. Auch sie sind von Renaturierungsmaßnahmen wie Abschiebearbeiten strikt auszuklammern! Schneidried-Bestände gehören am östlichen Ammerseeufer (sowohl Wartaweil als auch Rieder Wald plus Breitbrunner Siedlungsufer) an quelligen Kiesufern zum natürlichen Struktur-Inventar und begründen eine besondere Hochwertigkeit solcher Ufer.

2) Vor Durchführung der Maßnahmen sind die dafür ausersehenen Renaturierungsbereiche genau auf ihr Gehölz-Inventar hin zu erkunden. Seltenerer Gehölze sind zu verschonen.

Vor der Durchführung von Maßnahmen ist genau zu erkunden, welche Beschaffenheit die Gehölz-Strukturen in dem für Maßnahmen vorgesehenen Uferbereich aufweisen.

Weiden-Gebüsche können seltenerer Arten enthalten, die zu verschonen sind. Dazu gehören insbesondere Lorbeerblättrige Weide (*Salix pentandra*), Reif-Weide (*Salix daphnoides*), Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*), Schwarzwerdende Weide (*Salix myrsinifolia*) und die Östliche Mandel-Weide (*Salix triandra subsp. amygdalina*), die zu den seltenen natürlichen Ufer-Gehölzen des Ammerseeufers gehören. Dasselbe gilt uneingeschränkt für die Schwarz-Pappel (*Populus nigra*). Die Karten im Anhang dieser Studie bieten keine Gewähr für eine vollständige Wiedergabe derartiger Gehölz-Vorkommen und können im konkreten Planungsfall keine Erkundung der lokalen Bestockungsverhältnisse ersetzen.

² Der Fragestellung, inwieweit die durchgeführten Maßnahmen im Einzelnen mit den behördlichen Genehmigungen im Einklang stehen, wurde im Rahmen der Studie von Quinger (2014) nicht nachgegangen.

Weidengehölze, in welchen diese Arten vorkommen, sind grundsätzlich zu verschonen. *Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass auch naturbelassene oligotrophe Kiesufer im oberen Litoral Gehölze, ja sogar dichte Gehölz-Mäntel aufweisen können, wenn das Ufer sich landwärts durch geringe Neigungswinkel auszeichnet.*

Kiesufer mit einer kompletten natürlichen Uferzonation bilden vor dem auf das Obere Litoral folgenden Laubwald einen Waldmantel aus, dem Weidenarten der Kies-Standorte wie Lavendel-Weide, Reif-Weide, aber auch Schwarzwerdende Weide und Purpur-Weide natürlich angehören können (s. auch Abb. Nr. 23). Diese Weiden sind Bestandteil eines naturnahen Kiesufers und stellen dort keine „Fremdlinge“ dar. Eine ähnliche Rolle fällt im Oberen Litoral am Ammersee der Schwarz-Pappel zu.

Die Vor-Erkundung muss zudem durch geübtes Personal während der Vegetationsperiode erfolgen, um die genannten Gehölze korrekt bestimmen zu können. Zudem müssen Lage-Skizzen erstellt werden, deren Maßstab keinesfalls kleiner als 1 : 200 ausfallen darf. In einer derartigen Skizze sind 20 Meter im Gelände auf 10 cm Länge dargestellt.

3) Ufer mit hohen Sedimentanteilen an feinkörnigen Bodenstrukturen sind von Abräumungsaktionen auszuklammern. Dies gilt insbesondere, wenn hochwertige Seggen-Bestände und Schilfröhrichte vorhanden sind.

Die eigenen Kartierungen im Rieder Wald, der Uferstrecke mit der größten Naturnähe am gesamten Ostufer des Ammersees, förderten den Umstand zutage, dass sich dort kiesig-sandige, an Feinkörnern arme Uferstrecken abwechseln mit Uferstrecken, an welchen feinkörniges Sediment vorherrscht. Die Vorstellung, dass am Ammersee-Ostufer standörtlich gesehen ausschließlich kiesige Uferstrecken vorkommen, entspricht nicht den Tatsachen!

An Ufern mit feinkörnigem, schluffigem Sediment sind vielfach *echte Verlandungs-Schilfröhrichte entwickelt, die daran zu erkennen sind, dass sie wasserständig und vor allem artrein sind.* Außer dem Schilf selbst kommen dort keine anderen höheren Pflanzen vor. Landwärts mischt sich allmählich die Steif-Segge in solche Bestände. Echte Verlandungsröhrichte gedeihen an etwas windgeschützten Uferabschnitten, an welchen dem Bodensubstrat ein hoher Feinkornanteil beigemischt ist. Geht man bei Niedrigwasser die seeseitigen Schilffronten ab, so sinkt man mit den Stiefeln einige cm in das Ufersubstrat ein. Bei Betreten echter „harter“ Kiesufer erfolgt dieses Einsinken nicht.

Die Frage der Abräumung von Schilfbeständen kann sich aus naturschutzfachlicher und auch naturschutzrechtlicher Sicht nur stellen, wenn es sich um Schilf-Landröhrichte handelt. Solche Landröhrichte entstehen, wenn von der Landseite zuströmendes Wasser erheblich mit Nährstoffen befrachtet ist. Derartigen Landröhrichten gehören in der Regel nitrophytische Hochstauden wie Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Brennessel (*Urtica dioica*), Geflügelte und Knotige Braunwurz (*Scrophularia umbrosa* und *S. nodosa*) an. Typisch sind auch Beimengungen von Neophyten wie Riesen-Goldrute (*Solidago gigantea*) und Indisches Springkraut (*Impatiens glandulifera*).

Bei derartigen Schilf-Pseudoröhrichtern im Sinne KLÖTZLIS (1986: 351) kann sich die Frage der Abräumung zur Optimierung des Standorts tatsächlich stellen. *Es muss jedoch immer zuvor geklärt werden, ob sich derartige Abräumungen lohnen und welche Zielstellung damit verbunden werden kann.* Inwieweit derartige Bestände vorkommen, ist nach Vorerkundung (siehe Punkt 1) zu klären.

4) Im Falle einer beabsichtigten Kiesufer-Regeneration bei Abschiebungen den humosen Oberboden vollständig entfernen und keinesfalls mit darunter liegenden autochthonem Sediment vermengen.

Bei der mittleren Abräumungsfläche in Herrsching-Wartaweil hat sich gezeigt, dass von Anbeginn des Regenerationsvorhabens Fehlentwicklungen eingeleitet werden, wenn der im Oberen Litoral vorhandene humose Oberboden nicht vollständig entfernt wird und womöglich teilweise zur Seeseite hin verschoben wird. Bei ausreichender Belüftung der neu geschaffenen Substrate werden umgehend

Mineralisationsvorgänge des humosen Materials eingeleitet, die pflanzenverfügbare Nährstoffe wie insbesondere pflanzenverfügbare mineralische Stickstoff (= NO_x-Verbindungen) freisetzen.

Wird der humose Oberboden vollständig entfernt, so können sich tatsächlich günstige Entwicklungen ergeben, wie das Beispiel der nördlichen Abräumungsfläche zeigt. Gute Chancen bestehen dann, wenn die präparierten Ufer von der Landseite aus etwas durchsickert bzw. durchströmt und eventuell auch etwas überrieselt werden. Ist dies der Fall, was nach Möglichkeit im Vorhinein erkundet werden sollte, bestehen günstige Aussichten für das Gelingen eines Regenerationsvorhabens.

Man muss sich allerdings darüber im Klaren sein, dass das vollständige Abschieben und Entfernen des Bodenmaterials mit hohen Kosten verbunden ist, so dass Renaturierungen, wie geschehen an der nördlichen Abräumungsfläche, vom Flächenumfang her gesehen aus Kostengründen nur ein begrenzt einsetzbares Instrument der Landschaftspflege darstellen.

5) Für Kiesufer-Regenerationen am östlichen Ammersee-Ufer Uferabschnitte bevorzugen, an welchen eine gewisse Durchsickerung des Ufersubstrates stattfindet.

Für die erfolgreiche Regeneration von Kiesufern mit für den Ammersee Kiesufer-typischen Pflanzenarten wie Alpen-Gliederbinse (*Juncus alpinus*) und Späte Gelb-Segge (*Carex viridula*) eignen sich besonders Uferabschnitte, an welchen Sickerwasser- und Rieselwasser-Ströme von der Landseite dem Seeufer zufließen. Vorhandene, im Uferbereich fixierte Nährstoffe werden rascher ausgespült als wenn diese Ströme fehlen oder abgeschnitten sind. Die Standortbedingungen für typische kalk-oligo-traphente Kiesuferpflanzen werden durch Ausspülung von feinerdereichen Bodenbestandteilen, die mit Nährstoffen befrachtet sind, verbessert. An Uferabschnitten, an welchen der hydrologische Funktionszusammenhang zwischen See und Seeumgebung noch ungestört erhalten ist und das Ufer zum See hin ungestört durchsickert werden kann, lassen sich Standortverhältnisse mit größerer Gewähr wieder herstellen, die diesen Kiesufer-Pflanzen zusagen, als wenn dieser Einfluss fehlt.

Wegen des heutigen Mangels wenig gestörter Kiesufer am südöstlichen Ammerseeufer zwischen Herrsching-Mühlfeld (ab südwärts des Wasserwachthauses) und Aidenried-Mitte sind diejenigen wenigen Kiesufer von Eingriffen auszuklammern, bei welchen der hydrologische Funktionszusammenhang zwischen Seeufer und weiterer Seeumgebung noch soweit erhalten ist, dass das Seeufer von der Landseite her von zufließendem Sickerwasser in unveränderter Weise durchströmt wird. Besonders hochwertig ist der Abschnitt in Herrsching-Mühlfeld zwischen der alten Mühle mit der Mündung des Mühlbachs im Norden und der Mündung des Mühlalbaches im Süden.

6) An den Abräumungsflächen notwendige Nacharbeiten vornehmen und den Verlauf der Auswirkungen der Maßnahmen dokumentieren.

Auch bei einer zunächst günstig verlaufenden Entwicklung auf den Abräumungsflächen wie der nördlichen der drei Wartaweiler Maßnahmenflächen sind einfache Nacharbeiten erforderlich. So sollte zumindest anfänglich in den ersten Jahren nach der Maßnahme zur Stützung der wertgebenden Kiesufervegetation der Spülsaum in regelmäßigen Abständen gesäubert werden. Ebenso müssen umgehend Störungen wieder beseitigt werden. So hat jemand auf die nördliche Abräumungsfläche (Südrand) illegal seine Gartenabfälle im Herbst des Jahres 2014 entladen, die umgehend wieder beseitigt werden müssen. Leider zeigt es sich an verschiedenen Stellen, dass das Wartaweiler Ufer von einigen Anwohnern als Entsorgungsort für Gartenabfälle missbraucht wird (s. hierzu Abb. 53).

Weiterhin sollte die weitere Entwicklung von Maßnahmenflächen anhand von Fotos und eines einfachen Monitorings dokumentiert werden. Mittels einer Dokumentation ergeben sich Möglichkeiten der Kontrolle und des Erfahrungsgewinns, die es möglich machen, derartige Maßnahmen weiterhin für die Zukunft zu optimieren.

9.0 Zusammenfassung

Den Bearbeitungsgegenstand der vorliegenden Studie bilden naturnahe und natürliche sandig-kiesige Uferstrukturen des Ammersees einschließlich ihrer Kontaktbiotope. Kiesufer bilden sich vor allem an Stellen, an welchen entlang der Seeufer sandig-kiesige Substrate deponiert sind. Sandiges-kiesiges Material kann aus an den See unmittelbar angrenzenden Moränenzügen entstammen. Als ergiebige Spenderstrukturen vorwiegend kiesigen Materials kommen Eisrandterrassen in Betracht, deren Lage sich der heutigen Uferlinie des Ammersees überschneidet. Darüber kann die Randlage des Seeufers zu fluvioglazialen Schwemmfächern als Substrat-Grundlage für kiesige Ufer fungieren. Der Windacher Schwemmfächer stellt hierfür ein exemplarisches Beispiel dar. Die Ausprägung kiesiger Ufer wird zusätzlich bei LUV-seitiger Uferexposition begünstigt, da diese Ufer einem stärkeren Wellenschlag ausgesetzt sind als lee-seitige Ufer. Durch den Wellenschlag erfolgt die Erosion feinkörniger Bodenmaterialien.

Aufgrund der geologischen Gegebenheiten und der Exposition wurde fast des gesamte Ostufer. Ausgenommen blieben dort das leeseitige Lochschwaber Schilf-Ufer sowie die innere Herrschinger Bucht, die keine naturnahen Uferstrecken mehr aufweist. Am Westufer wurden drei Uferabschnitte untersucht, an welchen entlang von Eisrandterrassen und Schwemmfächern Kiesufer vorkommen, außerdem das Nordufer vor dem Windacher Schwemmfächer. Von den Untersuchungen ausgespart blieb der überwiegende Teil des leeseitigen Schilfufers an der Westseite des Ammersees sowie das Verlandungsufer an der Südseite des Ammersees zwischen Aidenried-Süd und Dießen.

An den untersuchten Ufern erfolgte eine vollständige Erfassung der Offenbiotope, an einigen Ufern wurden auch die Gehölzformationen erfasst wie etwa am gesamten Südostufer westlich des auf der Kanalisationstrasse verlaufenden Seerundwegs. Bei den zum FFH-Gebiet „Ammerseeufer und Leitenwälder (Nr. 7932-372)“ gehörenden Uferabschnitten erfolgte keine Erfassung bewaldeter Strukturen, da diese im Zusammenhang mit der Managementplanung zu diesem Gebiet derzeit gerade erfasst werden.

An den Kiesufern wurde eine Auswahl kiesufer-typischer und zugleich für das Ammerseeufer seltener, artenschutz-bedeutsamer Pflanzenarten genau erfasst, darunter Flaches Quellried (*Blysmus compressus*), Entferntährige Segge (*Carex distans*), Gelbes Zypergras (*Cyperus flvescens*), Bunter Schachtelhalm (*Equisetum variegatum*) und Sumpf-Löwenzahn (*Taraxacum palustre agg.*). Die Wuchsorte zu diesen genannten Arten wurden der ASK-Datenbank des Bayer. Landesamts f. Umwelt (BayLfU) übermittelt. Die genauen Wuchsorte seltener Bäume und Sträucher wie der Schwarz-Pappel, der Flatter-Ulme und von verschiedenen Weiden-Arten wurden in den Vegetationskarten verzeichnet. Insgesamt sind die untersuchten Uferabschnitte in 27 Vegetationskarten dargestellt, die nach ihrer Lage nach dem Uhrzeigersinn, beginnend bei Stegen östlich des Amperausflusses, sortiert sind.

Insgesamt wurden an den untersuchten Ufern 170 Kiesuferabschnitte getrennt aufgenommen, davon unterliegen 87 nur einer unregelmäßigen Belastung durch den Freizeitbetrieb. An 83 Abschnitten findet der Freizeit-Betrieb so regelmäßig statt, dass die Belastungswirkung sich deutlich in den Uferstrukturen niederschlägt. 27 dieser 83 Abschnitte sind durch bauliche Eingriffe verändert und damit erheblich beeinträchtigt. In einigen Fällen erfolgte sogar eine fundamentale tiefgreifende Entwertung. Dies gilt etwa für den Kiesuferabschnitt im Norden des Aidenrieder Seeufers, in welches auf etwa 300 Meter Länge ein Radweg platziert wurde. Ein weiterer Eingriff in noch immer hochwertige Uferstrukturen droht derzeit am Herrsching-Mühlfelder Seeufer. Dort beabsichtigt die Gemeinde Herrsching, einen Wanderweg im Bereich des Seeufers zwischen dem Steg der Wasserwacht und der Einmündung des Mühlbachbaches vorbei an der alten Herrschinger Mühle anzulegen.

Ein starker Rückgang der offenen Kiesuferstrukturen vollzog sich in dem Zeitraum zwischen 1950 und 1980. Hauptursache für die Veränderungen in diesem Zeitraum war die Belastung des Ammersees mit Nährstoffen durch Abwässer, die zu Eutrophierungen der Seeufer führte. Die infolge des Fehlens eines intakten Wehrs im Amperausfluss sehr niedrigen Pegelstände des Ammersees in dem Zeitraum zwischen 1950 und 1973 erleichterten infolge der erhöhten Durchlüftung des Oberen Litorals die An-

siedlung eutraphenter Pflanzenarten. Infolge der verstärkten Durchwurzelung des Oberbodens konnte die mit Nährstoffen wie pflanzenverfügbares Phosphat befrachtete Feinerde gebunden werden.

Als Folge der Standortänderungen stellten sich auf den vormaligen Kiesufern Schilfröhrichte, Rohrglanzgras-Röhrichte und Großseggen-Bestände ein. Im Oberen Litoral an gut belüfteten Standorten breiteten sich Gehölze aus. Die Gehölzansiedlungen an den Seeufern des Ammersees während der Eutrophierungsphase von etwa 1950 bis 1980 und des Zeitraumes der tiefen Pegelstände zwischen den Jahren 1937 und 1973 stellen eine Folge von Sukzessionsprozessen dar, die sich aus diesen Standortveränderungen ergeben haben. Nachweislich falsch ist die in jüngerer Zeit verbreitete Behauptung, die Gehölzbestockung am Wartaweer Seeufer sei auf die Anpflanzungen zurückzuführen, die während des Kanalbaus entlang der Kanaltrasse erfolgt sein. Die vor dem Bau des Kanals gefertigten Planwerke für dieses Bauvorhaben belegen, dass die Bestockung am Wartaweer Seeufer im Jahr 1977 schon weitgehend der heutigen Gehölz-Verbreitung ähnelte und längst vor dem Kanalbau eingesetzt hatte.

Nach vollzogener Reoligotrophierung des Seekörpers, die bereits zu Beginn der 2000-er Jahre das anzustrebende Ziel von < als 10 Mikrogramm P pro Liter im Ammerseewasser erreichte, setzt die Reoligotrophierung des Seeufers offenbar nur langsam ein und beginnt an Uferstellen, an welchen die mit Nährstoffen befrachtete Feinerde leicht ausgespült werden kann. Dies kann zum einen durch den Wellenschlag nahe der Wasserlinie geschehen, zum anderen durch von der Landseite in das Seeufer eintretende Sickerwasserströme, die dem See zufließen.

Derzeit lässt sich am Wartaweer Ufer beobachten, dass sich an einigen Stellen wieder kiesufer-artige Strukturen regenerieren. Zwischen sich auflichtenden Seggenhorsten und Röhrichten lassen sich Ausspülungen an Feinerde nahe der Mittelwasserlinie beobachten. Diese sind soweit fortgeschritten, dass Großseggen-Bestände und Schilfröhrichte beginnen, sich aufzulockern und ihre vormaligen Wuchsräume typischen Kiesuferpflanzen wie der Späten Gelb-Segge (*Carex viridula*) und der Alpen-Binse (*Juncus alpinus*) zu überlassen. An Ufer-Stellen, an welchen derartige Regenerationsprozesse derzeit schon erfolgen, sollte auf keinen Fall eingegriffen werden, um etwa diesen Prozess zu beschleunigen. Mit diesem Eingreifen wären bei hohem Risiko unerwünschte Ruderalisierungen verbunden.

Im Kapitel 8 sind sechs Grundsätze formuliert und erläutert, die beherzigt werden sollten, um bei Regenerationsvorhaben zu Kiesufern nicht mehr Schaden anzurichten als Nutzen zu stiften. Sie lauten:

- 1) Kiesuferabschnitte mit kiesufer-typischen Arten wie Alpen-Binse oder Gelb-Segge müssen von dem Maßnahmenbereich strikt ausgeklammert bleiben.
- 2) Vor Durchführung der Maßnahmen sind die dafür ausersehenen Renaturierungsbereiche genau auf ihr Gehölz-Inventar hin zu erkunden. Seltener Gehölze sind zu schonen.
- 3) Ufer mit hohen Sedimentanteilen an feinkörnigen Bodenstrukturen sind von Abräumungsaktionen auszuklammern. Dies gilt insbesondere, wenn hochwertige Seggen-Bestände und Schilfröhrichte vorhanden sind.
- 4) Im Falle einer beabsichtigten Kiesufer-Regeneration bei Abschiebungen den humosen Oberboden vollständig entfernen und keinesfalls mit darunter liegenden autochthonem Sediment vermengen.
- 5) Für Kiesufer-Regenerationen am östlichen Ammersee-Ufer Uferabschnitte bevorzugen, an welchen eine gewisse Durchsickerung des Ufersubstrates stattfindet.
- 6) An den Abräumungsflächen notwendige Nacharbeiten vornehmen und den Verlauf der Auswirkungen der Maßnahmen dokumentieren.

Grundsätzlich sollten den allmählich sich vollziehenden natürlichen Renaturierungs-Vorgängen Vorrang vor Direktmaßnahmen eingeräumt werden. Diese sollten sich auf begründete Ausnahmefälle beschränken und vor allem an Seeuferstrukturen ausgeübt werden, an welchen im Zuge der Renaturierung eingebrachte kiesufer-fremde bauliche Strukturen beseitigt werden müssen.

10.0 Quellenverzeichnis

10.1 Literatur

- AWA AMMERSEE WASSER- UND ABWASSERBETRIEBE, J. (2015): Lagepläne zur Ringkanalisation am Wartaweiler Ufer des Ammersees zwischen Herrsching-Mühlfeld und Aidenried. – Einsichtnahme im Dienstgebäude der AWA Ammersee Wasser- und Abwasserbetriebe am 09.01.2014.
- BAYFORKLIM (1996): Klimaatlas von Bayern. - hrsg.: Bayerischer Klimaforschungsverbund c/o Meteorologisches Institut der LMU München (Konzept W. THOMMES); 47 Seiten u. 58 Karten; München.
- BAYLfU & LWF (2010): Handbuch der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, 6. Auflage, Stand Februar 2007. – 222 S.; + Anhang, Augsburg, Freising-Weihenstephan.
- BBBG (1943): Bemerkenswerte Beobachtungen auf einzelnen Wanderungen. – Ber. Bayer. Bot Ges., 26: 156-164; München.
- BINZ-REIST, H.R. (1989): Mechanische Belastbarkeit natürlicher Schilfbestände durch Wellen, Wind und Treibzeug. - Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, 101: 536 S.; Zürich.
- BRAUN, W. (1968): Die Kalkflachmoore und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften im Bayerischen Alpenvorland.- Diss. Bot. 1, Lehre.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie.- 3. Aufl.; Wien und New York.
- BÜCHLER, E., JERZ, H. & SPERBER, F. (1974-1980): Standortkundliche Bodenkarten L 8132 Weilheim und L 8134 Wolfratshausen. In: FETZER, K.D. ET AL. (1986).
- BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ (2009): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BnatSchG). – 57 S.; abrufbar auf der Homepage des Bundesministeriums der Justiz (Homepage: www.gesetze-im-internet.de/bnatschg_2009/gesamt.pdf).
- BURZ, J. (1956): Die Deltabildung in Ammersee und Chiemsee. Mitt. aus dem Arbeitsbereich der Bayer. Landesstelle f. Gewässerkunde. München.
- EICKE-JENNE, J. (1960): Sukzessionsstudien in der Vegetation des Ammersees in Oberbayern.- Bot. Jb. 79 (4): 447-520; Stuttgart.
- ELLENBERG, H. (1956): Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. - Einführung in die Phytologie, IV/1, Stuttgart.
- FETZER, K.D., GROTTENTHALER, W., HOFMANN, B., JERZ, H., RÜCKERT, G., SCHMIDT, F., WITTMANN, O. (1986): Standortkundliche Bodenkarte von Bayern 1: 50.000 München - Augsburg und Umgebung. Erläuterungen zu den Kartenblättern L 7530 Wertingen, L 7532 Schrobenhausen, L 7730 Augsburg, L 7732 Altomünster, L 7734 Dachau, L 7736 Erding, L 7930 Landsberg a. Lech, L 7932 Fürstenfeldbruck, L 7934 München, L. 7936 Grafing b. München, L. 8130 Schongau, L 8132 Weilheim i. OB, L 8134 Wolfratshausen und L 8136 Holzkirchen. - 396 S.; hrsg: Bayer. Geol. Landesamt; München.
- FISCHER, H. (1997): Auswertung der Naturschutzförderprogramme auf Feuchtgrünland. - Unveröff. Gutachten am Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, 82 S.; München.
- FRAHM, J.P. & W. FREY (2004): Moosflora.- 4. Aufl.; 538 S.; Stuttgart.
- GRIMMINGER, H. (1982): Verzeichnis der Seen in Bayern. - Teil 1: Text. Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München.

- GROSSER, S, POHL, W. & MELZER, A. (1997): Untersuchung des Schilfrückgangs an bayerischen Seen . - Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz, 141; 139 S.; München.
- HARLACHER, R. (2007): Untersuchung der langjährigen Entwicklung der Makrophytenvegetation zur Bewertung der ufernahen Nährstoffbelastung des Ammersees. – 92 S.; Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasserwirtschaftsamt Weilheim (Kontaktperson: Frau WA Dipl.-Ing. G. KANGLER).
- JERZ, H. (1993): Geologie von Bayern II. Das Eiszeitalter in Bayern. - 243 S.; Stuttgart.
- KLÖTZLI, F. (1986): Tendenzen zur Eutrophierung in Feuchtgebieten.- Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 87: 343-361; Zürich.
- LANG, G. (1973): Die Vegetation des westlichen Bodenseegebietes. – Pflanzensoziologie 17, 451 S.; Jena.
- LENHART, B. (1987): Limnologische Studien am Ammersee 1984-1986. - Informationsberichte Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft 2/87: 105 S.; München.
- LENHART, B. & STEINBERG C. (1982): Zur Limnologie des Starnberger Sees. - Informationsberichte Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft 3/82; 284 S.; München.
- LIMNOLOGISCHE STATION IFFELDORF (2007): Entwicklung der aquatischen Röhrichtbestände am Ammersee im Zeitraum von 1963 bis 2006. – 40 S.; Unveröffentlichtes Gutachten (Bearbeiter: LÖSCHENBRAND, F. & EDER, M.) im Auftrag des Wasserwirtschaftsamt Weilheim (Kontaktperson: Dipl.-Ing G. Kangler).
- LORENZ, W. (2001): Bestandserfassung der Laufkäfer im Uferbereich des Starnberger Sees. – Unveröffentlichtes Gutachten i. A. d. Regierung v. Oberbayern, SG 830; München.
- LUTZ, J. L. (1938): Geobotanische Beobachtungen an *Cladium mariscus* R. Br. In Süddeutschland. – Ber. Bayer. Bot. Ges., 23: 135 – 142; München.
- MELZER, A., HARLACHER, R., HELD, K., VOGT, E. (1988): Die Makrophytenvegetation des Ammer-, Würth- und Pilsensees sowie des Weißlinger Sees. – Informationsber. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft, 1/88: 266 S.; München.
- MEYER, R. & SCHMIDT-KALER, H. (1997 a): Wanderungen in der Erdgeschichte (9): Auf den Spuren der Eiszeit südlich von München, westlicher Teil. - 126 S.; München.
- OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I.- 2. Aufl., 311 S.; Stuttgart, New York.
- OBERDORFER, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II.-2. Aufl., 355 S., Stuttgart und New York.
- OBERDORFER, E. (1983) : Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III.- 2. Aufl., 1050 S.; Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV: Wälder und Gebüsch. - 2. Aufl.; 282 S.; Gustav Fischer Verlag/Jena-Stuttgart-New York.
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – Achte Auflage, 1.051 S.; Stuttgart.
- OSTENDORP, W. (1993): Schilf als Lebensraum. In: Artenschutzsymposion Teichrohrsänger. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 68: 173-280; Karlsruhe.

- PFADENHAUER, J., POSCHLOD, P. & BUCHWALD, R. (1986): Überlegungen zu einem Konzept geobotanischer Dauerbeobachtungsflächen für Bayern, Teil I.- Ber. ANL, 10: 41-60; Laufen a.d. Salzach.
- PHILIPPI, G. (1977): *Phragmitetea, Scheuchzerietalia palustris*.- In: OBERDORFER, E. (1977: 119-165, 221-234): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I; 311 S.; Gustav Fischer Verlag; Stuttgart, New York.
- QUINGER, B. (1997): Zustandserfassung Ammersee-Süd, Phase IV, Teil I: Abiotische Grundlagen, Flora und Vegetation. - Unveröffentlichtes Gutachten bei der Reg. v. Oberbayern (Kontaktperson RD BRAUNHOFER), 111 Seiten, 2 Anhänge; 1 Vegetationskarte 1:5.000; München.
- QUINGER, B. (2001): Naturschutz und Landschaftspflege in der Umgebung des Starnberger Sees mit besonderer Berücksichtigung der Flora und Vegetation. – Unveröff. Gutachten am Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, Abt. 5 (Kontaktperson RD G. LUTZ); Augsburg.
- QUINGER, B. (2002): Naturschutz und Landschaftspflege in der Umgebung des Ammersees mit besonderer Berücksichtigung der Flora und Vegetation. – 287 S.; unveröffentlichtes Gutachten am Bayer. Landesamt f. Umwelt, Abt. 5 (Kontaktperson RD G. Lutz); Augsburg.
- QUINGER, B. (2009): „Fachbeitrag Naturschutz“ zum „Gewässerentwicklungsplan Ammersee“. – 89 S.; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regierung von Oberbayern (Ansprechpartner: Frau P. Speth); München.
- QUINGER, B. (2014): Untersuchungen zu den im Februar 2014 erfolgten Maßnahmen mit der Zielrichtung „Wiederherstellung von Kiesufern“ am Südostufer des Ammersees (Bereich Wartaweil-Nord). – 27 S.; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des LRA Landsberg am Lech (Kontaktperson H. HEISS).
- REICHELT, G. & O. WILMANN (1973): Vegetationsgeographie. - Braunschweig.
- REGIERUNG VON OBERBAYERN (2010, hrsg.): „Fachbeitrag Naturschutz“ zum „Gewässerentwicklungskonzept Ammersee“. – 89 S. plus zahlreiche Karten und Anlagen; erhältlich bei der Regierung von Oberbayern, SG 51 und am WWA Weilheim.
- RÜCKER, A. (1993): Der Schilfrückgang am Ammersee. Untersuchungen zur Entwicklung der Röhrichtbestände in Vergangenheit und Gegenwart sowie eine Analyse der möglichen Rückgangsursachen. - 152 S.; unveröff. Diplomarbeit am Inst. f. Botanik und Mikrobiologie der TUM München (Betreuung: Prof. Dr. Melzer) , Limnologische Station Iffeldorf.
- SCHUEERER, M. & AHLMER, W. (2003): Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. – Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, 165; 372 S.; Augsburg.
- SCHMIDT, W. (1974): Die vegetationskundliche Untersuchung von Dauerquadraten.- Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F., 17: 103-106; Todenmann.
- SCHNEIDER, M. (1995): Der hochwürmeiszeitliche Rückzug des Eisrandes im Ammerseeobus des Loisach-Gletschers – Zur Frage eines ehemals erhöhten Seepsiegels. – Geol. Bavarica, 99: 223-244; München.
- STEINBERG, C. (1978): Limnologische Untersuchungen des Ammersees. – Informationsberichte Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft, 6/78, 78 S.; München.

- STEINBERG, C. & LENHART, B. (1991): Zur Trophieentwicklung des Ammersees mit besonderer Berücksichtigung der Trophieanzeige durch Cyanobakterien. - In: Bayer. Akad. Wissenschaften (hrsg.): Ökologie der oberbayerischen Seen - Zustand und Entwicklung. - Rundgespräche Kommission f. Ökologie 2: 89-106; München.
- WISSKIRCHEN, R. & HÄUPLER, H. (1996): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – 765 S. hrsg.: Bundesamt f. Naturschutz; Ulmer-Verlag; Stuttgart-Hohenheim.
- WWA WEILHEIM (2010): Gewässerentwicklungskonzept Ammersee, Fachbeitrag Wasserwirtschaft. – 140 S.; unveröffentlichtes Fachgutachten als Beitrag zum Gewässerentwicklungsplan, gefertigt am Wasserwirtschaftsamt Weilheim; Weilheim.
- ZOBBRIST, L. (1935): Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchung des Schoenetum nigricantis im nordostschweizerischen Mittellande. – Beitr. zur geobot. Landesaufnahme der Schweiz, 18: 144 S.; Verlag Hans Huber; Bern.

10.2 Mündliche und briefliche Mitteilungen

- COLLING, M. (2014): Mitteilungen zu Vorkommen verschiedener Schnecken-Arten entlang des Seeufers des Ammersees vor dem Rieder Wald zwischen Breitbrunn und Herrsching-Lochschwab.
- MAREK, H. (AWA Ammersee, 2015): Mitteilungen zur Lage und zur Bauausführung der Ringkanalisation am östlichen Ammersee-Ufer.
- LIDL, R. (2014): Mitteilungen zu dem Bau der Ringkanalisation am Wartaweiler Seeufer in den 1970-er Jahren.



Anhangs-Abb.: Luftbild zum Breitbrunner Seeufer vom 06. 08 1937. Die breit-hell ausgebildeten Uferstrukturen weisen auf sehr hohe Kiesuferanteile hin.