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

Baggerseen und Fischerei

Redaktion: G. Schlott, Th. Friedl, E. Hadwiger, W. Honsig-Erlenburg, A. Jagsch, L. Schulz

Mit Beiträgen von: Th. Friedl, E. Hadwiger, R. Haunold, W. Honsig-Erlenburg, G. Parthl, Th. Spindler, L. Schulz

Vorwort

Im Lauf der Jahrhunderte sind bei der Gewinnung verschiedenster Roh- und Brennstoffe (wie Lehm, Ton, Torf, Erz, Mergel, Sand, Schotter u. dgl. m.) durch den Menschen als Nebenprodukt auch zahlreiche Stillgewässer unterschiedlichster Form und Größe entstanden, die aber meist nach und nach wieder mit Erde, Schutt und Müll und anderen Abfallmaterialien verfüllt worden sind. Mit der zunehmenden Bedeutung von Beton und Betonprodukten im Bauwesen und der damit einhergehenden steigenden Nachfrage nach den Zuschlagstoffen Sand und Kies hat der Abbau dieser Materialien auch in Form von Naßbaggerungen eine starke Ausweitung und Intensivierung erfahren. So wird in NÖ, das etwa ein Drittel der gesamten Sand- und Kiesproduktion Österreichs von 60–65 Mio. Tonnen aufweist, rund ein Drittel dieser Abbaumenge aus im Grundwasserbereich liegenden Abgrabungen gewonnen.
Die Rohstoffgewinnung im Grundwasserbereich sowie die nachfolgende Nutzung der dabei freigelegten Wasserflächen (Baggerseen) ist immer in Verbindung mit wasserwirtschaftlichen Überlegungen und insbesondere mit Fragen des Grundwasserschutzes, dem höchste Priorität zukommt, zu sehen. Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (BMLF) hat deshalb auch Richtlinien für den Schutz des Grundwassers bei den verschiedenen Gewinnungsformen von Sand und Kies erlassen. Ein Spannungsfeld um Grundwasserwirtschaft und -schutz einerseits sowie Naßbaggerung samt Baggersee-Folgenutzung andererseits ist vorprogrammiert, wozu im Bereich der Folgenutzung von Baggerseen noch zusätzliches Konfliktpotential zwischen volkswirtschaftlich monetären und ökologischen Aspekten, aber auch zwischen einzelnen Nutzungsarten kommt.
Zur bestmöglichen Handhabung und Bewältigung auftretender Konfliktsituationen und Unsicherheiten, die es natürlich auch im Zusammenhang mit der fischereilichen Nutzung von Baggerseen gibt, bedarf es anerkannter objektiver Planungs- und Handlungsgrundlagen.
Die vorliegende Studie will und kann nicht für alle denkbaren Situationen der fischereilichen Baggerseenutzung ein Patentrezept anbieten. Sie enthält aber auf dem aktuellen Stand des Wissens fundierte Empfehlungen, auf deren Basis Sachverständige und Bewirtschafter für konkrete Gegebenheiten entsprechende Lösungen finden können. Insbesondere ist diese Studie auch als hilfreiche Unterlage für die zuständigen Behörden und Fachabteilungen gedacht und kann so vielleicht zu einer bundesweit harmonisierten Behandlung der Thematik Baggersee und Fischerei im (wasserrechtlichen) Behördenverfahren beitragen.

1. Einleitung

Baggerseen sind durch Freilegung des Grundwassers vor allem im Zuge der Entnahme von Sand und Kies entstandene Stillgewässer. Damit solche Abbaumaßnahmen heute überhaupt wasserrechtlich bewilligungsfähig sind, ist es nach den Richtlinien des BMLF Voraussetzung, daß die entsprechenden Gewässer eine Wasserfläche von mindestens 3 bis 5 ha und eine Tiefe von wenigstens 3 m unter dem niedrigsten Grundwasserstand (NGW) aufweisen. Da solche strengen Anforderungen in der Vergangenheit nicht galten, sind viele bestehende und wasserrechtlich genehmigte Altanlagen kleiner, seichter und weiherähnlich. Wurde früher das Landschaftsbild von Regionen mit Sand- und Kiesvorkommen oft mit den unterschiedlichsten Abbaugruben regelrecht durchlöchert, so werden heute die Abbaumaßnahmen durch Kiesleitpläne vorgezeichnet und unter Einsatz modernster technischer Abbauvorrichtungen relativ rasch umgesetzt, so daß in jüngerer Zeit richtiggehende Baggerseekomplexe entstanden sind.

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

Zwischen Baggersee und Grundwasserfeld bestehen vielerlei Wechselbeziehungen quantitativer und qualitativer Art.
Quantitativ wirkt sich ein Baggersee auf die Grundwasserbilanz (Verdunstung, Niederschlag) und auf das Grundwasserströmungsfeld aus. Durch die Wechselwirkung des horizontal ausgependelten Baggerseewasserspiegels mit dem geneigten Grundwasserspiegel kommt es im Oberstrom zu einer Zuströmung zum See und einer Absenkung des Grundwasserspiegels, während es im Unterstrom zu einer Abströmung vom See und einer Anhebung des Grundwasserspiegels kommt. Ausmaß und Reichweite dieser Wechselwirkung sind von den hydrologischen Kennwerten des Grundwasserfeldes (Spiegelgefälle, Durchlässigkeit, Mächtigkeit) und vom Baggersee selbst (Größe, Tiefe, Form, Lage) abhängig. Es besteht auch eine Zeitabhängigkeit, da es mit zunehmendem Alter des Baggersees und abhängig von der Nutzung zu einer durch biologische Prozesse und Sedimentation entstehenden Abdichtung (Kolmation) kommt. Eine fortschreitende Alterung des Grundwassers bedingt also einen verminderten Wasseraustausch mit dem Grundwasserfeld und folglich eine Abnahme der Möglichkeit, das Grundwasser zu beeinflussen.
Qualitative Auswirkungen betreffen vor allem die Temperatur. Während das überdeckte Grundwasser Werte zwischen 8° und 12° C aufweist, erfahren Baggerseen Temperaturschwankungen von 0° bis zu ca. 30° C. In ausreichend tiefen Seen kann es auch zu einer Temperaturschichtung (Epi-, Meta-, Hypolimnion) kommen. Wassertemperaturänderungen ziehen Veränderungen weiterer Parameter nach sich, wie beispielsweise der Viskosität, der Löslichkeit von Substanzen, des pH-Wertes, der Dichte etc. und haben im Zusammenwirken mit der Sonneneinstrahlung Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaft des Gewässers.
Üblicherweise wird im wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren für die Materialentnahme (Naßbaggerung) auch auf die geplante Folgenutzung eingegangen, wobei rechtlich verbindliche Festlegungen zur Folgenutzung nur dann getroffen werden können, wenn diese auch Antragsgegenstand ist. Von Nutzung ist nicht nur dann zu sprechen, wenn damit materieller Gewinn erzielt wird, sondern es ist darunter jede zielgerichtete, planmäßige und innerhalb der rechtlichen Rahmenbedingungen erfolgende Verwendung zu verstehen.
Ausgebeutete Kiesgruben kann man in verschiedenster Art genutzt antreffen, leider auch noch mit alten, verrostenden Gewinnungsanlagen, mit »wilden« Müllablagerungen sowie als mehr oder weniger »offizielle« Deponie zwecks Verfüllung. Meist jedoch werden nach abgeschlossener Naßbaggerung Folgenutzungen angestrebt, die den Freizeit- und Erholungsbedürfnissen der Bevölkerung entgegenkommen, wie etwa Badebetrieb, Angelfischerei, Bootssport, Eissport, Wochenendsiedlung, Camping (Reihung wertfrei). Ein Teil der Baggerseen wird für Naturschutzzwecke gewidmet. Gerade in ausgeräumten Landschaften haben entsprechend gestaltete und weitgehend der natürlichen Entwicklung überlassene Landschaftsseen und ökologische Ausgleichsflächen große Bedeutung als Ersatz für selten gewordene Standorte und Lebensräume.
Aus fischereilicher Sicht stellen Baggerseen ein relativ neues und interessantes Potential der Bewirtschaftung und Nutzung dar. Sie bieten für die Angelfischer attraktive Möglichkeiten zur Ausübung der Fischerei und können überdies als wichtiger entscheidender Faktor für Nutzungsrücknahmen an ökologisch besonders wertvollen Gewässerstrecken gesehen werden. Darüber hinaus kann eine fischereiliche Bewirtschaftung von Baggerseen für die heimischen Teichwirtschaftsbetriebe, die Produzenten und Lieferanten der im Rahmen der Bewirtschaftung gegebenenfalls benötigten Besatzfische sind, einen wesentlichen Wirtschaftsfaktor darstellen.
Vor diesem Hintergrund ist es für alle Beteiligten, egal ob Behörden- oder Interessensvertreter, nicht leicht, objektive und für alle einsichtige Lösungen zu finden und Entscheidungen zu treffen. Um so mehr, als es aufgrund der Verschiedenheit der einzelnen Baggerseen hinsichtlich Lage, Größe, Alter, Wasserqualität, Umfeld etc. kein auf alle Anlagen anwendbares Bewertungs- und Auswahlschema zur Festlegung der optimalen Nutzungsform gibt.
Im vom Österreichischen Fischereiverband initiierten Arbeitskreis 41 »Baggerseen« an der NÖ Landesakademie, Bereich Umwelt und Energie, haben daher Vertreter von Fischerei, Wissen-

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

schaft und Behörden aus ganz Österreich die verschiedensten Aspekte speziell der fischereilichen Folgenutzung von Baggerseen diskutiert und versucht, praxisgerechte Ansätze für eine ordnungsgemäße fischereiliche Bewirtschaftung und Nutzung solcher Gewässer zu erstellen.

2. Rechtliche Rahmenbedingungen
(im besonderen aus wasserrechtlicher Sicht)

2.1 Allgemeines

Auszugehen ist von der Bestimmung des § 30 Abs. 1 WRG 1959, BGBl. Nr. 215 in der Fassung der WRG-Novelle 1997, BGBl. Nr. 74, in der unter anderem festgelegt wird, daß das Grundwasser so reinzuhalten ist, daß es als Trinkwasser verwendet werden kann. Aus dem Wortlaut des Abs. 1 schließt der Verwaltungsgerichtshof (VwGH vom 19. 10. 1982, Z. 82/07/0169), daß das Gebot des § 30 WRG 1959 von der konkreten Wasserqualität unabhängig ist. Aus einer vorhandenen Belastung des Grundwassers läßt sich somit kein Recht auf zusätzliche Gefährdungen ableiten.
Für die Reinhaltung der Gewässer wird in § 30 Abs. 2 WRG 1959 ein strenger Maßstab bestimmt. Danach wird unter Reinhaltung die Erhaltung der natürlichen Beschaffenheit des Wassers in physikalischer, chemischer und biologischer Hinsicht verstanden.
Weitere Nutzungsbeschränkungen können sich aus den §§ 34, 35 und 37 WRG 1959 (Schutz- und Schongebiete) sowie § 54 WRG 1959 (wasserwirtschaftliche Rahmenverfügungen) ergeben.
In diesem Zusammenhang sei das Erkenntnis des VwGH vom 20. 9. 1988, Zl. 87/07/0195, erwähnt. Darin kommt zum Ausdruck, daß in der Einbeziehung bestehender Naßbaggerungen in ein Schongebiet kein Widerspruch zu den §§ 34 und 35 WRG 1959 liegt, weil die von Naßbaggerungen ausgehende Gefährdung der Qualität eines Grundwasservorkommens diesem nicht in jedem Fall von vornherein die Eignung nimmt, für Wasserversorgungszwecke verwendet zu werden.

2.2 Bewilligungspflicht

Gemäß § 32 Abs. 1 WRG 1959 sind Einwirkungen auf Gewässer, die unmittelbar oder mittelbar deren Beschaffenheit (§ 30 Abs. 2) beeinträchtigen, nur nach wasserrechtlicher Bewilligung zulässig, wobei bloß geringfügige Einwirkungen bis zum Beweis des Gegenteils nicht als Beeinträchtigung gelten. Jedenfalls der Bewilligung im Sinne des Absatz 1 bedürfen gemäß Abs. 2 lit. c Maßnahmen, die zur Folge haben, daß durch Eindringen (Versickern) von Stoffen in den Boden das Grundwasser verunreinigt wird. Nach dieser Bestimmung sind also Einwirkungen auf das Grundwasser, z. B. Naßbaggerungen als Entnahme von Sand und Kies im Grundwasserbereich und deren Folgenutzungen, wasserrechtlich bewilligungspflichtig.
Eine nach anderen gesetzlichen Bestimmungen erteilte Bewilligung vermag nicht von der im WRG 1959 (§ 32) festgelegten Verpflichtung zur Erwirkung der für eine Einwirkung auf Gewässer erforderlichen wasserrechtlichen Bewilligung zu befreien (VwGH vom 13. 12. 1994, Zl. 91/07/0098).
Vom BMLF wurden Richtlinien für den Schutz des Grundwassers bei der Entnahme von Sand und Kies erlassen, und zwar 1972 hinsichtlich Trockenbaggerungen und 1975 hinsichtlich Naßbaggerungen.
Die Richtlinien für Naßbaggerungen sind in vier Abschnitte gegliedert, wodurch für alle im Zuge der Errichtung und des Betriebes solcher Gruben sich ergebenden Phasen entsprechende Maßnahmen vorgeschrieben werden können.

- *Planung:* Festlegung der erforderlichen hydrogeologischen Unterlagen, geologische Übersicht hinsichtlich Lagerstätten, höchster und tiefster Stand des Grundwassers, Grundwasserströmungsrichtung und -gefälle, Durchlässigkeitsbeiwerte, Mindestgröße (3–5 ha), Mindesttiefe (3 m bei NGW), ausgewogenes Verhältnis von Breit- und Längsseite
- *Abbau:* Regelung des Abbaubetriebes, Lagerung von Mineralölen, Errichtung von Aborten, Einleitung von Oberflächenwässern, Ausbildung von Böschungen usw.

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

- *Rekultivierung:* Gestaltungsplan, Bepflanzung, Nutzungsarten (Baden, Fischerei, Segel- und Rudersport, Bereicherung der Landschaft …)
- *Beweissicherung:* Errichtung eines Lattenpegels zur Messung des Wasserspiegels, Meßintervalle für die Wasseruntersuchungen, Vorlage der Untersuchungsbefunde.

Anzumerken ist, daß diese Richtlinien unverbindliche Bestimmungen enthalten, die angeben, was im Regelfall als Stand der Technik anzusehen ist und welche Kriterien bei der Begutachtung von Projekten besonders berücksichtigt werden sollen. Trotzdem ist in jedem einzelnen Fall das Gutachten eines Amtssachverständigen erforderlich, das sich nicht auf den bloßen Hinweis auf die Richtlinien beschränken darf.

Auch der VwGH vertritt (zuletzt im Erkenntnis vom 27. 6. 1995, Zl. 92/07/0213) die Ansicht, daß die Richtlinien für Naßbaggerungen keine für den VwGH verbindliche Rechtsquelle darstellen. Die Annahme, ein Baggersee sei den öffentlichen Interessen abträglich, kann nicht allein unter Berufung auf diesen Erlaß tauglich begründet werden. Es sind vielmehr die konkreten Umstände des jeweiligen Einzelfalles dafür maßgebend, ob eine Gefährdung des Grundwassers zu besorgen und demnach eine wasserrechtliche Bewilligung zu versagen ist.

Die rechtliche Beurteilung von bereits durchgeführten Naßbaggerungen hängt im Einzelfall einerseits davon ab, ob sie vor dem Inkrafttreten der WRG-Novelle 1959, zwischen 1959 und dem Inkrafttreten der Richtlinien für Naßbaggerungen 1975, oder nach 1975 ausgeführt wurden, andererseits, ob sie konsensgemäß ausgeführt bzw. den Richtlinien entsprechend genehmigt wurden und schließlich, ob durch den Bestand eines Baggersees eine mehr als bloß geringfügige Beeinträchtigung des Grundwassers zu erwarten ist. Nach der Judikatur des VwGH sind geringfügige Einwirkungen auf ein Gewässer solche, die dessen zweckentsprechender Nutzung nicht im Wege stehen (VwGH vom 21. 1. 1992, Zl. 88/07/0129). Dies ist dann gegeben, wenn die Gesundheit von Mensch und Tier nicht gefährdet und der Gemeingebrauch nicht gehindert ist.

Baggerungen, die ohne wasserrechtliche Bewilligung durchgeführt wurden, bedürfen jedenfalls dann einer nachträglichen Bewilligung, wenn von ihnen mehr als bloß geringfügige Einwirkungen auf das Grundwasser zu erwarten sind. Die Problematik besteht in diesen Fällen vor allem in zu kleinen Wasserflächen und darin, daß keine den Richtlinien entsprechend großen Erweiterungsgrundflächen zur Verfügung stehen bzw. es bei der Anordnung der Zuschüttung an geeignetem Material mangelt. Hier zeigt sich wieder die Bedeutung der sorgfältigen Beurteilung im Einzelfall. Wesentliche Kriterien wären etwa die bestehende und zu erwartende Wasserbeschaffenheit im Baggersee, die örtlichen Verhältnisse in bezug auf Hydrogeologie und Hydrologie, die bestehenden und geplanten Grundwassernutzungen, die Landwirtschaft, die Nutzung des Baggersees, seine Gefährdung durch Abwässer, Müll usw.

Naßbaggerungen als Entnahme von Sand und Kies im Grundwasserbereich bedürfen also einer Bewilligung nach § 32 WRG 1959. Diese ist zu erteilen, wenn eine Verletzung öffentlicher Interessen oder fremder Rechte nicht zu besorgen ist. Kann der Schutz derselben durch Auflagen erreicht werden, so sind solche vorzuschreiben. Eine Verletzung öffentlicher Interessen ist jedenfalls durch eine Beeinträchtigung der Grundwasserbeschaffenheit durch Auswirkungen aus einem Baggersee gegeben. Den strengen gesetzlichen Anforderungen müssen selbstverständlich auch die Projektsunterlagen (§ 103 WRG 1959) und die vorzuschreibenden Schutzmaßnahmen, etwa Grundwassersonden, regelmäßige Wasseruntersuchungen, u. U. auch die Vorschreibung einer Sicherheitsleistung (§ 11 WRG 1959), entsprechen. Welche Unterlagen erforderlich sind und welche Schutzmaßnahmen vorzuschreiben sind, hängt von den Umständen des Einzelfalles ab und ist auf sachverständiger Grundlage zu beurteilen.

Wer eine wasserrechtliche Bewilligung anstrebt, hat gemäß § 55 Abs. 3 WRG 1959 schon vor Befassung der Wasserrechtsbehörde sein Vorhaben unter Darlegung der Grundzüge dem wasserwirtschaftlichen Planungsorgan anzuzeigen. Durch diese frühzeitige Anzeige soll der Bewilligungswerber zeitgerecht über entgegenstehende Planungen aufgeklärt werden können.

Hingewiesen wird noch darauf, daß gemäß § 3 Abs. 3 UVP-G i.V. m. Anhang 1 Pkt. 20 UVP-G Naßbaggerungen in Schottergruben ab einer Fläche von 10 ha einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen und somit alle nach den Verwaltungsvorschriften für die Ausführung

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

des Vorhabens erforderlichen Genehmigungsverfahren in einem konzentrierten Verfahren durchzuführen sind.
Auch der Baggersee als der durch die Baggerung herbeigeführte Zustand ist grundsätzlich nach § 32 WRG 1959 genehmigungspflichtig. Für die Bewilligungsfähigkeit aus fachlicher Sicht ist die beabsichtigte oder geübte Nutzung maßgeblich.

2.3 Instandhaltung und Veränderungsschutz

Aus den §§ 50 und 121 WRG 1959 ergibt sich die Pflicht zum bescheidgemäßen Ausführen und Instandhalten von wasserrechtlich bewilligten Vorhaben. Die Wasserrechtsbehörde hat die Einhaltung des gesetzmäßigen Zustandes zu überwachen.
Die Instandhaltungspflicht bei Baggerseen umfaßt auch die Erhaltung der Wasserqualität. Gemäß § 33 WRG 1959 hat derjenige, der zur Einwirkung auf die Beschaffenheit von Gewässern berechtigt ist, die ihm obliegenden Reinhaltungsverpflichtungen durchzuführen.
Mit der Einführung des § 21a WRG durch die WRG-Novelle 1990 haben die Wasserrechtsbehörden umfangreiche Eingriffsbefugnisse zum Schutz öffentlicher Interessen erhalten. Diese gesetzliche Bestimmung zielt auf Verhältnisse ab, die nach Erteilung der Bewilligung auftreten und ein Eingreifen der Behörde erfordern, ebenso auf Umstände, die bei Erteilung der Bewilligung nicht berücksichtigt wurden. Entsprechende Eingriffe dürfen nur im öffentlichen Interesse und nur mit dem jeweils gelindesten Mittel sowie unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit (§ 21a Abs. 3 WRG 1959) erfolgen.
Ein Erlöschen eines Wasserrechtes kommt etwa durch Zeitablauf oder durch Verzicht in Betracht. Anläßlich des Erlöschens könnte einem Baggerseebesitzer eine Verpflichtung zur weiteren Betreuung nicht auferlegt werden. Bei fortdauernden Einwirkungen auf das Grundwasser könnte aber Anlaß zu einem wasserpolizeilichen Einschreiten (Zuschüttungsauftrag) bestehen.

2.4 Bezug zu anderen Rechtsgebieten; internationales Recht

In Konflikt können beispielsweise Wasserrecht und Naturschutzrecht geraten, zwei grundsätzlich nebeneinander bestehende Rechtsgebiete, etwa wenn aus wasserrechtlicher Sicht eine Verpflichtung zum Einschreiten besteht, der betroffene See oder das Feuchtbiotop aber unter dem Schutz eines Naturschutzgesetzes eines Bundeslandes steht.
§ 105 Abs. 1 lit. f. WRG 1959 schreibt bei der Beurteilung eines Antrages auf Bewilligung eines Vorhabens u. a. die Berücksichtigung der Interessen der Landeskultur, des Denkmalschutzes, des Ortsbildschutzes und des Landschaftsbildes vor. Die Verweigerung einer wasserrechtlichen Bewilligung unter Bedachtnahme auf öffentliche Interessen, die durch andere gesetzliche Regelungen und auf ihnen fußende Genehmigungen gewahrt werden, ist durch die Bestimmung des § 105 WRG 1959 allerdings nicht gedeckt. Auf Grund der nur demonstrativen Aufzählung des § 105 WRG 1959 steht auch der abwägenden Berücksichtigung der öffentlichen Interessen an der Jagd- und Fischereiwirtschaft nichts im Wege.
Die Gesetzgebung und Vollziehung hinsichtlich Fischerei obliegt nach der österreichischen Bundesverfassung den Ländern, in deren Fischereigesetzen in der Regel auch Stellen genannt sind, die zur Vertretung der übergeordneten fischereilichen Interessen berufen sind (Fischereirevierausschüsse u. ä.). Grundsätzlich sind gemäß § 108 Abs. 3 WRG 1959 die nach den landesgesetzlichen Bestimmungen zur Wahrnehmung der Fischereiinteressen berufenen Stellen von jedem Gesuch um Erteilung einer wasserrechtlichen Bewilligung in Kenntnis zu setzen. Diese Informationspflicht der Behörde soll den Fischereifachstellen die Beurteilung ermöglichen, ob durch ein Vorhaben fischereiliche Interessen berührt werden.
Vor allem deklaratorischen Charakter hat das Bundesverfassungsgesetz über den umfassenden Umweltschutz, BGBl. Nr. 491/1984, aufgrund dessen sich die Republik Österreich (Bund, Länder und Gemeinden) zum umfassenden Umweltschutz bekennt. Der besteht insbesondere in Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft, des Wassers und des Bodens sowie zur Vermeidung von Störungen durch Lärm. Diese Regelung bildet einen objektiven Maßstab für Gesetzgebung und Vollziehung.

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

Aus dem Bereich des internationalen Rechts wäre an dieser Stelle das sogenannte RAMSAR-Abkommen (»Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung«, BGBl. Nr. 225/1983; geändert: BGBl. Nr. 283/1993) zu erwähnen, nach dem jede Vertragspartei geeignete, in erster Linie großräumige Feuchtgebiete in ihrem Hoheitsgebiet zur Aufnahme in eine »Liste international bedeutender Feuchtgebiete« bezeichnet. Feuchtgebiete im Sinne dieses Übereinkommens sind auch natürliche oder künstliche stehende oder fließende Gewässer.

3. Neuanlage

3.1 Theoretische Grundlagen

Baggerseen nehmen als freigelegte Grundwasserkörper unter den stehenden Gewässern eine Sonderstellung ein. Sie sind nach ihrer Entstehung immer noch in den Grundwasserstrom eingebunden und stehen, in Abhängigkeit von Alter und Eutrophierungsgrad, in Wechselbeziehungen zum anströmenden und abströmenden Grundwasser.
Die Entwicklung einer Biozönose führt in dem, dem Sonnenlicht ausgesetzten, aquatischen Bereich im Zusammenspiel aller auf das Gewässer einwirkenden Umweltfaktoren zu einer qualitativen Veränderung des Grundwassers. Baggerseen sind auf Grund ihres im Vergleich zur Entstehungsgeschichte unserer natürlichen Gewässer geringen Alters und ihrer erst beginnenden Besiedlung ökologisch instabil und so der Gefahr der rasanten Eutrophierung stärker ausgesetzt als die natürlichen Gewässer. Im Mittelpunkt der Planung, Gestaltung und Nutzung von Baggerseen sollte die Entwicklung der natürlichen Gewässerfunktion und die Vermeidung von negativen Auswirkungen auf den See stehen. Da ein neu angelegter Baggersee in den Grundwasserstrom eingebunden ist, ist mit dem Schutz des Gewässers auch der Schutz des umgebenden Grundwassers gegeben.
Nur eine zielgerichtete, die Standortbestimmungen und die Folgenutzung berücksichtigende Planung einer Naßbaggerung, der eine detaillierte Grundwasseruntersuchung und Charakterisierung des Umfeldes vorangestellt werden muß, ermöglicht die langfristige Sicherstellung einer optimalen Grundwasserqualität. Als allgemeine Anforderungen an die Ausgestaltung von Baggerseen sind unabhängig von der Folgenutzung strukturierte Uferlinien, reich gegliederte Unterwasserböschungen und differenzierte Tiefenbereiche zu definieren.

3.2 Voruntersuchungen

3.2.1 Umfeld

Grundsätzlich sind jene Faktoren aus dem Umfeld, die die Wasserqualität des Baggersees nachhaltig beeinflussen können, zu erfassen, wobei im Einzelfall die Voruntersuchungen auf das Umfeld und die vorgesehene Folgenutzung abgestimmt werden können. Als Umfeld wird jener Bereich bezeichnet, in dem sich einzelne Faktoren noch signifikant auf die Wasserqualität des Baggersees auswirken können. Die Größe des Umfeldes kann sehr unterschiedlich sein, für den »Normalfall« wird empfohlen, einen Distanzbereich von 500 m zugrunde zu legen. Die exakte Abgrenzung muß auf Grundlage einer Geländebesichtigung erfolgen (Arbeitsgruppe Baggerseen der DGL, 1995).
Die Erhebungen im Umfeld der geplanten Naßbaggerung sollen folgende Faktoren berücksichtigen:

- Nutzung des Einzugsgebietes
- Geländemorphologie
- Biotopstrukturen
- Windexposition

3.2.2 Hydrologie

Für die Erfassung der hydraulischen Parameter ist die Errichtung von Grundwasseraufschlüssen (Pegel, Brunnen) erforderlich. Anzahl und Lage der Meßstellen sind mit einem hydrogeologischen Fachkundigen festzulegen. Situierung und Ausbau der Grundwassersonden

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

müssen den lokalen Gegebenheiten angepaßt werden und sollten so erfolgen, daß sie auch für zukünftig erforderlich werdende Messungen (Beweissicherungen) verwendet werden können.
Zur Charakterisierung des Grundwasserkörpers sind folgende Voruntersuchungen erforderlich:
- Grundwasserflurabstand
- Grundwasserfließrichtung und -gefälle
- Grundwasserfließgeschwindigkeit
- Korngrößenverteilung im Schotterkörper

3.2.3 Limnologie

Limnologische Untersuchungen des Grundwasserkörpers sind notwendig, um Prognosen über die limnologische Entwicklung eines künftigen Grundwassersees erstellen zu können. Die aktuelle Qualität des Grundwassers ist bei der Festlegung der späteren Nutzung zu berücksichtigen.
Folgende Ziele sind der einer Naßbaggerung vorangehenden limnochemischen Untersuchung zugrunde zu legen:
- Feststellung von Vorbelastungen des betroffenen Grundwasserkörpers
- Erfassung möglicher Nährstoffbelastungen aus dem Umland
- Im Bedarfsfall Ermittlung der Herkunft von toxischen Einflüssen
- Abschätzung der Nährstoffbilanz des zukünftigen Gewässers

Anhaltspunkte über das Eutrophierungspotential eines Grundwassers geben die Gehalte der Phosphor- und Stickstoffverbindungen. Für die Erhebung des Ist-Zustandes des Grundwassers ist die Wassergüteerhebungsverordnung (BGBl. 338/1991, Parameterblock 1) heranzuziehen. Zusätzlich sind hygienische Untersuchungen zu empfehlen. Beim Auftreten der Keime von *Escherichia coli* und *Streptococcus faecalis* liegt eine Verunreinigung des Grundwassers mit häuslichen Abwässern oder mit Abwässern aus der Landwirtschaft (Gülle, Jauche, Auswaschung von Stallmist) vor.
Als geeignete Meßgröße für zukünftige Beweissicherungen haben sich die Parameter Leitfähigkeit, Alkalinität, Kalzium und Nitrat erwiesen. Sie ermöglichen als »natürliche Tracer« die Abgrenzung des Einflußbereiches des offenen Grundwasserkörpers (Baggersee) im Abstrom.
Häufigkeit und Zeitpunkte der Grundwasservoruntersuchungen sind so anzusetzen, daß jahreszeitlich bedingte Nährstoffbelastungen aus dem Umland (z. B. Düngeperioden, offene Ackerflächen nach Maisernte) unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bewirtschaftungsformen erfaßt werden.

3.3 Folgenutzung

Für die Festlegung der Folgenutzung sind die Ergebnisse der Voruntersuchungen heranzuziehen. Als mögliche Folgenutzungen kommen im allgemeinen Freizeitnutzungen, wie Badebetrieb, Wassersport, Fischfang, aber auch die Anlage von ökologischen Ausgleichsflächen (Landschaftssee), in Frage. Eine Kombination mehrerer Nutzungsarten ist möglich.
Jede Nutzungsart stellt an die Morphologie und die Wasserqualität eines Baggersees spezielle Ansprüche, die bereits bei der Planung zu berücksichtigen sind. Insbesondere sollten Form und Größe des Seebeckens sowie die Gestaltung der Uferböschungen auf die Folgenutzung abgestimmt werden.
Folgende Aspekte müssen bei der Auswahl der Folgenutzung berücksichtigt werden:
- limnologische Qualität des Grundwassers
- zu erwartende Nährstoffbelastung aus dem Einzugsgebiet
- Raumordnung (Bedarf für div. Freizeitnutzungen, Landschaftssee)
- Wasserwirtschaft (eventuelle Trinkwassergewinnung)
- Größe und Form der Naßbaggerung

Die Morphometrie des Seebeckens beeinflußt unter anderem die Wasserqualität eines Baggersees. Die Maximaltiefe sollte mindestens 5–7 m betragen, damit Sedimente nicht durch

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

Windeinwirkung an die Oberfläche verfrachtet werden. Gewässer mit mehr als 5 m Tiefe können im Sommer eine Temperaturschichtung aufbauen, die verhindert, daß im Sediment festgelegte Stickstoff- und Phosphorverbindungen in den Produktionskreislauf des Sees zurückgeführt werden und so die Eutrophierung verstärken.
Die ökologische Vielfalt eines Baggersees wird durch die Struktur der Unterwasserböschungen maßgebend beeinflußt. Ausreichende Flachwasserzonen mit geringem Böschungswinkel – charakterisiert durch hohe Wassertemperaturen im Sommer und eine hohe Sauerstoffproduktionsrate – ermöglichen das Aufkommen eines Makrophytengürtels, in dem sich eine artenreiche Flora und Fauna entwickeln kann. Für die Entwicklung zahlreicher Fischarten sind solche Bereiche von besonderer Bedeutung: Sie dienen als Laichgebiet, als Zone mit erhöhtem Nahrungsangebot, als Unterstand u.a.m.

3.3.1 Spezielle Anforderungen bei Badenutzung

- geringe Nährstoffkonzentrationen und geringer Algengehalt (ÖNORM M 6230-1)
- große Sichttiefe (>1,5 m)
- hygienisch einwandfreie Badewasserqualität (ÖNORM M 6230-1)
- flache Ufer in den Badebereichen
- vegetationsfreie Zugänge bis zur Schwimmtiefe an den Badestellen

3.3.2 Spezielle Anforderungen bei fischereilicher Nutzung

- gute Wasserqualität
- ausreichend natürliches Nahrungsangebot für einen den ökologischen Gegebenheiten angepaßten Fischbestand
- beschattete Uferstreifen
- Flachwasserzonen als Habitat für Makrophyten
- Zugänglichkeit bestimmter Uferbereiche
- Ausweisung potentieller Schongebiete

ACHLEITNER FORELLEN

Speiseforellen
Besatzforellen, 1- und 2sömmrig
Forellenbrütlinge – in verschiedenen Größen

robust, gesund und preiswert – ausschließlich aus eigenem Zuchtbetrieb

FORELLENZUCHT ACHLEITNER

A-5230 Schalchen bei Mattighofen, OÖ. • Häuslbergerstraße 11
Tel. 07742/2522 • Fax 07742/252233

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

3.3.3 Spezielle Anforderungen an Landschaftsseen

- strukturierte Uferlinie
- reich gegliederte Unterwasserböschungen mit unterschiedlichen Böschungswinkeln
- differenzierte Tiefenbereiche
- Abgrenzung von Schon- und Schutzgebieten ohne zugängliches Ufer
- keine anthropogene Nutzung

4. Typologie

Allgemein gültige Empfehlungen oder Managementrichtlinien können nur für jeweils vergleichbare Baggerseetypen erstellt werden. Voraussetzung dafür ist eine Typologie, wonach jedes Gewässer anhand der spezifischen Ausprägung gewisser Kriterien einem bestimmten Typus zugeordnet werden kann. Grundsätzlich können folgende Kriterien zur Typisierung von Baggerseen herangezogen werden.

4.1 Geographische Lage, Geologie und Nutzung im Einzugsgebiet

Die geographische Lage eines Baggersees ist ganz entscheidend, da die geologischen Untergrundverhältnisse und die klimatischen Bedingungen großräumig vorgegeben sind. Entsprechend weitreichend sind die Auswirkungen dieser Rahmenbedingungen auf die Beschaffenheit der Grund- und Oberflächengewässer und auf die Grundwasserdurchlässigkeit des Bodens (abhängig von der geologischen Zusammensetzung). Zu beachten sind auch die Nutzungen im näheren und weiteren Umland und die daraus resultierenden Einwirkungen auf Boden, Luft und Wasser.
Folgende Parameter sollen daher erfaßt werden:

- geographische Lage (Koordinaten)
- Höhenlage (m)
- Geologie
- abgebautes Material
- Lage im Grundwasserfeld
- Umlandnutzung im Einzugsgebiet

4.2 Alter

Alle Gewässer unterliegen im Lauf der Zeit einer ökologischen Sukzession, die den spezifischen Charakter prägt. Beim Baggersee verläuft die Entwicklung generell vom nährstoffarmen, oligotrophen Gewässer mit zunehmendem Nährstoffeintrag, Bindung der Nährstoffe im System und Selbstabdichtung in Richtung zum produktiveren, meso- bzw. eutrophen Gewässer. Dieser »Alterungsprozeß« dauert je nach der (Umland-)Nutzung und den sonstigen Rahmenbedingungen wenige Jahre bis viele Jahrzehnte. Dem Alter eines Baggersees kommt deshalb im Zusammenhang mit anderen Kriterien besondere Bedeutung zu.
Es wird eine Einteilung in folgende, auf den Beginn der jeweiligen Naßbaggerung bezogene Altersklassen vorgeschlagen:

- <10 Jahre
- 10–30 Jahre
- >30 Jahre

4.3 Morphologie

Einen entscheidenden Einfluß auf die limnologische Entwicklung eines Baggersees übt die morphologische Gestaltung des Gewässers und seines Umlandes aus. So reagieren kleine, seichte Baggerseen anfälliger auf Nähr- und Schadstoffeinträge oder auch Managementfehler als große, tiefe Baggerseen, in denen aber Fehlentwicklungen wesentlicher schwieriger zu korrigieren sind. Daneben spielen auch das Vorhandensein oder Fehlen von Seichtwasserzonen hinsichtlich der Ausbildung von submersen Makrophyten, Seggen- oder Röhrichtgemeinschaften sowie die Gestaltung der Böschungen für den Nährstoff- und Temperaturhaushalt eines Baggersees eine ganz wesentliche Rolle. So ist das Maß niederschlagsbedingter Ein-

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

schwemmungen von Nährstoffen aus dem Umland zu einem großen Teil von der Böschungsausprägung und deren Bewuchs abhängig. Ein breiter Gehölzgürtel kann zusätzlich auch den Nährstoffeintrag aus der Luft reduzieren, allerdings kann er selbst durch Laubfall erhebliche Mengen an organischem Material ins Wasser einbringen.

Folgende Parameter sind zur Erfassung des Kriteriums der Morphologie geeignet:
- Oberfläche (ha) (= benetzte Fläche)
- Maximaltiefe (m)
- durchschnittliche Tiefe (m) (= Volumen/Oberfläche)
- Uferlänge
- Anteil Flachwasserzonen (% der Oberfläche) (<1 m Wassertiefe bei Mittelwasserstand)
- Anteil Steilufer (% der Uferlänge) (<1:3 im Wasseranschlagsbereich, DVWK 1983)
- Anteil Flachufer (% der Uferlänge) (>1:3 im Wasseranschlagsbereich, DVWK 1983)
- Anteil Gehölzstreifen (% der Uferlänge, durchschnittliche Breite)

Weitere morphologische Besonderheiten sind zusätzlich anzuführen bzw. zu beschreiben.

4.4 Wasserqualität und Gewässergüte

Zur Erhebung der aktuellen Baggerseewasserqualität und um mögliche Beeinflussungen durch diverse Nutzungsformen und ihre Auswirkungen auf das Grundwasser feststellen zu können, sind Wasseruntersuchungen durchzuführen. Dazu wird folgendes Minimalprogramm vorgeschlagen.

- *Probenentnahme:*
  + in der Regel einmal pro Jahr (während der Sommerstagnation oder im Spätsommer) 1 Oberflächenprobe (über der tiefsten Stelle, aber jedenfalls 5 m vom Ufer entfernt, aus 1 m Tiefe)
  + bei Tiefen >5 m: zusätzlich 1 Probe über Grund an der tiefsten Stelle
- *Parameter, die jedenfalls zu untersuchen sind:*
  + Temperatur
  + Sichttiefe
  + elektrische Leitfähigkeit
  + pH-Wert
  + Alkalinität (SBV)
  + Sauerstoffgehalt und Sättigungsgrad
  + Ammonium
  + Nitrat
  + Gesamtphosphor

Um die zu Lasten des Baggerseebetreibers (Nutzers) gehenden Untersuchungskosten im Rahmen zu halten, sollte ein das o. a. Minimalerfordernis übersteigendes Meßprogramm hinsichtlich Probennahmehäufigkeit und Probenumfang nur dann vorgesehen werden, wenn eine Verschlechterung der Wasserqualität festgestellt wird (Sichttiefe <1,5 m, Algenblüten etc.).
Werden bei Baggerseen anhand der jährlichen Untersuchungen über mehr als 10 Jahre nach Abschluß der Naßbaggerung keine negativen Veränderungen festgestellt, ist bei gleichbleibender Nutzung eine Vergrößerung der Untersuchungsintervalle auf 3–5 Jahre möglich.
Die Gewässergütebeurteilung erfolgt in Seen und Baggerseen nach der Intensität der photoautotrophen Produktion (= Trophie). Zur Beurteilung des Trophiegrades soll die folgende limnologische Charakterisierung nach DVWK angewandt werden.

Zandersetzlinge
K II und S II, aus eigener Zucht hat abzugeben:

SATZFISCHZUCHT KARL WIESINGER
D-91550 Dinkelsbühl, Wörnitzstraße 6
Tel. 0049-9851/9438
Fax 0049-9851/2217

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

Limnologische Charakterisierung der Trophie von Baggerseen nach DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.) (1980)

Seetyp	P-Gehalt µg/l	Allgemeine Charakterisierung
Oligotroph	<10	stets klare Seen, auch im Spätsommer in der Tiefe mit über 70% O_2-Sättigung
Mesotroph	10–30	Sichttiefe im Sommer >2 m, Tiefenwasser im Spätsommer mit 30–70% O_2-Sättigung
Eutroph	30–100	hohe Planktonproduktion, Sichttiefe im Sommer meist <2 m, Tiefenwasser am Sommerende unter 30% O_2-Sättigung
Polytroph	>100	Massenplanktonentwicklung, Sichttiefe meist <0,5 m, Tiefenwasser O_2-frei, zeitweise H_2S-Entwicklung

Neben der physikalisch-chemischen Analyse des Baggerseewassers sollte festgestellt werden, ob der Baggersee allenfalls einen oberirdischen Zu- oder Ablauf besitzt. Außerdem wären Kenntnisse über die Größenordnung der Retentionszeit sowie zusätzliche Informationen über den Grundwasserkörper zweckmäßig (vergleiche Hydrographiegesetz BGBl. Nr. 58/1997). Wenn es die örtlichen Gegebenheiten erfordern, sind Kontrollen des abströmenden Grundwassers vorzusehen, wozu eine oder mehrere der unter Kapitel 3.2.2 angeführten Grundwassersonden im Abstrombereich herangezogen werden können.

4.5 Nutzungsformen

Als weiteres Kriterium sind die jeweiligen Nutzungen eines Baggersees und deren Intensität, die den Verlauf des Alterungsprozesses maßgeblich mitbestimmen, zu erfassen:

- Baden (% der Oberfläche/des Ufers, Gästezahlen)
- Fischen (% der Oberfläche/des Ufers, Angeltage, Besatz/Ausfang)
- Wassersport (Arten, Anzahl Ausübende)
- Siedlung (% des Ufers verbaut, Infrastruktur)
- Sonstiges

Die hauptsächlichen Nutzungsformen werden wie folgt charakterisiert:

- Badesee:
  Der Badebetrieb steht im Vordergrund. Derzeit gültige Richtlinie für diese Nutzungsform ist die ÖNORM M 6230. Grundsätzlich ist eine fischereiliche Nutzung nicht vorzusehen. Generell sollte danach getrachtet werden, möglichst wenige Fischarten im See zu haben, um eine etwaige Biomanipulation zu erleichtern.
- Angelsee:
  Vorrangige Nutzungsform ist die Angelfischerei, wobei die ÖNORM M 6230 in diesem Zusammenhang nicht zur Anwendung gelangt. Auch bei der fischereilichen Bewirtschaftung muß getrachtet werden, die Eutrophierung hintanzuhalten. Grundsätzlich ist die Nutzung als Angelgewässer in Zusammenhang mit der Qualität des Grundwassers und dem Trophierungsgrad des Sees zu sehen (vgl. Kapitel 5). Eine entsprechende Richtlinie wird vom Österreichischen Normungsinstitut ausgearbeitet.
- Mehrzwecknutzung:
  Eine solche Nutzungsform beinhaltet meist ein ausgeprägtes Konfliktpotential (z. B. Angelfischerei + Baden oder/und Wassersport) und sollte nur an sehr großen Baggerseen ermöglicht werden. Auch können die einzelnen Nutzungsarten zeitlich und räumlich getrennt werden.
- Landschaftssee, ökologische Ausgleichsfläche:
  Beim *Landschaftssee* steht eine nach Gestaltung der für den vorgesehenen Lebensraum typischen Voraussetzungen natürliche Entwicklung (auch des Fischbestandes) im Vordergrund.

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

Eine fischereiliche Nutzung beschränkt sich auf ökologisch orientierte bestandsregulierende Maßnahmen im Rahmen der natürlichen Ertragsfähigkeit des Gewässers (z. B. Raubfisch-/ Kleinfischmanagement).
Ökologische Ausgleichsflächen verstehen sich als Ersatz für zerstörte Lebensräume. In die Entwicklung ökologischer Sukzessionen wird nicht eingegriffen, es gibt keinerlei fischereiliche Nutzung – auch nicht im Sinne ökologisch orientierter bestandsregulierender Maßnahmen. In diesem Fall kommen keine Anforderungen an die Gewässergüte zum Tragen.

5. Fisch-Assoziationen

Für die Besiedelung eines Baggersees gelten im Prinzip dieselben limitierenden Faktoren wie auch in anderen Gewässern. Je nach Anpassungsfähigkeit, Spezialisierung, Bindung an bestimmte Strukturen u. ä. stellen sich von Natur aus Fischzönosen ein, die bei gleichbleibenden biotischen und abiotischen Faktoren bis auf geringe Schwankungen unverändert bleiben. Erst durch das Zutun des Menschen (z. B. durch Fischbesatz, Nährstoffeintrag, diverse Nutzungen) kann es zu einem nicht dem natürlichen Zustand entsprechenden Fischbestand kommen.
Als limitierende bzw. fördernde Faktoren für das Aufkommen einer Fischart und in weiterer Folge einer Fischzönose in einem Baggersee sind besonders die im folgenden angeführten zu nennen:

5.1 Temperaturregime, Nährstoffeintrag und Sauerstoffgehalt

Hier kann man zwischen Kaltwasserfischen (kaltstenotherm), temperaturindifferenten Fischen (eurytherm) und Warmwasserfischen (warmstenotherm) unterscheiden.

- *Kaltwasserfische:* Forellenartige, Elritze, Koppe
- *Temperaturindifferente Fischarten:* viele Karpfenartige (z. B. Rotauge, Laube, Aitel, Brachse), Hecht, Barschartige
- *Warmwasserfische:* viele Karpfenartige (z. B. Karpfen, Schleie, Karausche; Amur-, Silber-, Marmorkarpfen), Wels

Die Grenzen bezüglich der Vorzugstemperatur und Temperaturtoleranz sind zwischen den einzelnen Fischarten nicht genau zu ziehen und unterliegen einer gewissen Adaption.
Kaltwasserfische reagieren empfindlicher auf geringe Sauerstoffgehalte (<6 mg/l) als diesbezüglich anspruchslosere Fischarten. Am wenigsten Probleme mit geringen Sauerstoffgehalten haben Warmwasserfische. Der Sauerstoffgehalt wird je nach Menge des Nährstoffeintrages aus der Umgebung mehr oder minder stark beeinflußt. Bei starkem Nährstoffeintrag treten infolge hoher Biomasseproduktion zumeist über Nacht starke Sauerstoffzehrungen auf.
Kaltwasserfische werden meist nur in relativ frisch angelegten Baggerseen mit ausreichendem Sauerstoffgehalt, kühlen Temperaturen und geringem Nährstoffeintrag vorkommen, Warmwasserfische in wärmeren Seen, die auch einen geringeren Sauerstoff- und einen höheren Nährstoffgehalt aufweisen können. Indifferente Fischarten (ohne ausgeprägte Präferenz) finden sich in allen Baggerseetypen zurecht. Mit zunehmendem Alter des Baggersees kommt es zu Abdich-

Holzinger Fische

Ganzjährig lieferbar: Besatz- und Verarbeitungsware

- **Forellen**
- **Lachsforellen**
- **Zander***
- **Saiblinge**
- **Welse**
- **Karpfen**
- **Hechte***

* auf Bestellung

EU Nr: AT-FI-0-04

Fertigprodukte für Großhändler und Wiederverkäufer

Ing. Karl Heinz Holzinger

Fischverarbeitungs- und Handelsbetrieb Ges.m.b.H.
A-4623 Gunskirchen, Luckenberg 2, Tel. 07246/6386, Fax 07246/7343

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

tungen zum Grundwasserkörper. Dies bedingt eine mehr oder weniger starke Eutrophierung, einen Temperaturanstieg im Sommer und größere Sauerstoffschwankungen in der euphotischen Zone (hohe Sättigung bei Tage, Abnahme der Sättigung während der Nacht). Die Tiefenausdehnung der euphotischen Zone geht zurück, die aphotische Zone, in der sauerstoffzehrende Vorgänge stattfinden, wird mächtiger. Die Lebensbedingungen werden für Forellenartige und andere kaltstenotherme Fischarten ungünstiger, für indifferente und warmwasserliebende Arten günstiger.
Während der Alterung eines Baggersees kann eine Verschiebung des Fischbestandes von den Kaltstenothermen hin zu den anderen Fischarten auftreten.

5.2 Fortpflanzungsbedingungen

Hier kann man, entsprechend den bevorzugten Laichhabitaten, 3 große Gruppen unterscheiden:

- *Kieslaicher:* Forellenartige, Koppe, Elritze
- *Fischarten ohne Präferenz für ein bestimmtes Laichsubstrat* (Kies, Wurzeln, Unterwasserpflanzen, Steine, ins Wasser hängende Gräser u.ä.m.): Aitel, Rotauge, Laube, Giebel, Barsch, Zander, Sonnenbarsch etc.
- *Pflanzenlaicher:* Karpfen, Schleie, Brachse, Güster, Rotfeder, Hecht

Für Forellenartige und Koppen kann zwar nach Beendigung des Abbaues geeignetes Laichsubstrat vorliegen, beim Fehlen geeigneter Strömungsbedingungen kommt es aber zu einem beeinträchtigten Laichvorgang und zu einer gestörten Eientwicklung. In jungen Baggerseen können daher kaltstenotherme Arten existieren, eine natürliche Reproduktion ist aber zumeist nicht gegeben.
Die Bedingungen von Baggerseen sind für das natürliche Aufkommen jener Fischarten gut geeignet, die hinsichtlich des Laichplatzes nicht so anspruchsvoll sind. Diese Arten werden sich auch während des Alterungsprozesses von Baggerseen und der damit verbundenen Abnahme kiesigen Substrates zugunsten von Röhricht und submersen Makrophytenbeständen in der euphotischen Zone und einer Zunahme feinsedimentärer Fraktionen sowohl in der eu- als auch in der aphotischen Zone anpassen. Eine Besiedelung und erfolgreiche Reproduktion in beinahe allen Baggerseen in der gemäßigten Lage ist mit diesen anspruchslosen Fischarten möglich.
Pflanzenlaichende Fischarten benötigen zur erfolgreichen Reproduktion dichte Pflanzenbestände. Die Ausbildung derartiger Bestände kann innerhalb weniger Jahre erfolgen, so daß ein Baggersee zumeist nicht nur mit anspruchsloseren Arten, sondern auch mit Pflanzenlaichern (Rotfeder, Schleie, Karausche) besiedelt werden kann. Beim Karpfen stellt sich das Problem, daß neben dem geeigneten Laichhabitat auch eine Mindesttemperatur von 18–20° C im Frühjahr zum Ablaichen und zur Brutentwicklung benötigt wird. Solche Temperaturen werden zu dieser Zeit aufgrund der Verbindung von Baggersee und Grundwasser jedoch selten erreicht.

5.3 Fischereiliche Bewirtschaftung

Als weiterer fördernder Faktor für das Vorkommen einer Fischart ist die fischereiliche Bewirtschaftung und hier v. a. der Fischbesatz anzusehen. Bis sich von Natur aus (ohne menschliches Zutun) ein Fischbestand in einem Baggersee aufgebaut hat, dauert es einige Jahre. Das kann durch Eintrag von Fischeiern durch Wasservögel geschehen, wobei nach Riehl (1991) vor allem Fischarten mit klebrigem Eisekret, wie z. B. Hecht und verschiedene Cypriniden, in Frage kommen. Ebenso ist ein Fischeintrag durch Überflutung bei Hochwasserereignissen eines nahegelegenen Gewässers möglich. Rascher verläuft die Besiedlung, wenn ein oberflächlicher Zubringer in dementsprechender Größe vorliegt, was aber nur selten der Fall ist. So kommt es oft vor, daß sich der Bestand großteils aus besetzten Fischarten aufbaut, die keine geeigneten Reproduktionsbedingungen (Substrat, Temperatur) vorfinden. Dies trifft v. a. auf die angelfischereilich attraktiven heimischen Fischarten Bach- und Seeforelle, Sterlet (kein geeignetes Laichhabitat) und Karpfen (zu kalt, oft fehlen Pflanzenbestände) sowie auf die eingebürgerten Arten Regenbogenforelle und Bachsaibling (zumeist fehlt geeignetes Laichhabitat) zu.

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

Beliebte nicht heimische Besatzfischarten mit keiner Vermehrungswahrscheinlichkeit sind Amur-, Silber- und Marmorkarpfen und der Aal.
Wenngleich die Fischartenzusammensetzung in einem Baggersee ohne Bewirtschaftung je nach Lage, Form und Maximaltiefe variieren kann, wird sich in der Regel folgende Zusammensetzung ausbilden: Schleie, Rotauge, Rotfeder, Laube, eventuell Moderlieschen, Karausche, Brachse, Güster, Gründling, Blaubandbärbling (nicht heimisch) sowie Hecht, Barsch, Aitel, Kaulbarsch und Sonnenbarsch (n. h.).
Das Vorhandensein eines natürlichen, sich im Laufe der Sukzession entwickelnden Fischbestandes in einem Baggersee ist aber durch die fischereiliche Bewirtschaftung – sei sie auch noch so gering – eigentlich nicht mehr wahrscheinlich.
Im wesentlichen werden die oben genannten Faktoren und damit der Fischbestand durch die Typologie und die Bewirtschaftungs- und Instandhaltungsmaßnahmen (z. B. Schüttung von Kies im Badebereich, Entfernung von Wasserpflanzen) eines Baggersees bestimmt. Für die fischereiliche Bewirtschaftung können drei Großgruppen unterschieden werden.

5.3.1 Salmoniden-Baggerseen

Sind stark durchströmt, sauerstoffreich, sommerkalt und meist in höheren Lagen. Bevorzugte Fischarten sind insbesondere die Regenbogenforelle sowie Bachforelle, Seeforelle, Bachsaibling und Seesaibling, auch Coregonen und Elritzen werden fallweise besetzt.
Baggerseen weisen in der Regel nur kurze Zeit einen reinen Salmonidenbestand auf. Im Laufe der Alterung treten vermehrt verschiedene Cyprinidenarten auf.

5.3.2 Cypriniden-Baggerseen

Sind schwach durchströmt, gut durchlichtet, haben reichlich Pflanzenbewuchs, und es kommt zu einer starken Erwärmung des Wasserkörpers. Sauerstoffschwankungen zwischen Tag und Nacht sind zu erwarten. Der Besatz erfolgt hauptsächlich mit Karpfen, Schleie, Zander und Hecht. Diverse Kleincypriniden und Barschartige gelangen gewollt (als Futterfische) oder ungewollt in das Gewässer. Mitunter werden auch Besatzmaßnahmen mit nicht heimischen Fischarten, wie z. B. Amur, Silberkarpfen und Aalen, durchgeführt (vgl. Kapitel 7.5.3).

5.3.3 Salmoniden-Cypriniden-Baggerseen

Bei geringer Nährstoffbelastung und geringem Pflanzenbewuchs ist ein Sauerstoffschwund in der Tiefe nicht zu erwarten, so daß sich die Salmoniden bei Erwärmung des Oberflächenwassers in die kühlere Tiefenzone zurückziehen können, während die Cypriniden in der wärmeren oberflächennahen Region verbleiben. Die Bewirtschaftungsform entspricht einer Mischung der beiden Vorgenannten.

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

Typische Fischartenassoziationen in Baggerseen

oligotroph		mesotroph		eutroph
kalt	warm	kalt	warm	
Salmoniden		Salmoniden		
Koppe	Elritze	Elritze		
Elritze	Aitel	Aitel	Aitel	Aitel
	Hecht	Hecht	Hecht	Hecht
		Flußbarsch	Flußbarsch	Flußbarsch
			Rotauge	Rotauge
			Schleie	Schleie
			Laube	Laube
			Rotfeder	Rotfeder
			Karpfen	Karpfen
				Zander
				Schied

6. Einflüsse und daraus resultierende Probleme

Die Wasserqualität eines Baggersees wird entscheidend von zwei Faktoren beeinflußt, nämlich den Nährstoffeinträgen aus dem Umland und der Nutzung des Baggersees, die ebenfalls das Nährstoffregime beeinflußt.

6.1 Umland

Nährstoffe gelangen zuerst unmittelbar über den Grundwasserstrom in den Baggersee. Damit hängt der Trophiegrad schon allein von der Belastung des Grundwassers ab. Diese steht im Zusammenhang mit der Nutzung des Einzugsgebietes. Landwirtschaftliche Nutzung, vor allem Ackerbau, kann zu Nährstoffanreicherungen im Grundwasser führen. Ist das engere oder weitere Umland stark besiedelt, kann eine unzureichende Abwasserentsorgung (undichte Kanäle oder Senkgruben) die Nährstoffzufuhr steigern. Bei Baggerseen, an deren Ufern Wohnsiedlungen entstanden sind, führt die Düngung der dazugehörigen Gartenanlagen häufig zu einem verstärkten Nährstoffeintrag, entweder oberflächlich oder durch Versickerung.
Auch über die Oberfläche können Nährstoffe in einen Baggersee gelangen. Bei starken Niederschlägen oder bei der Schneeschmelze wird Erde oder Straßenstaub oberflächlich in das Gewässer gespült. Sollte ein oberirdischer Zufluß vorhanden sein, kann dessen Belastung zu Eutrophierungserscheinungen im See führen. Wasser kann bei Hochwassersituationen oberflächlich in einen Baggersee gelangen oder von nahe vorbeiführenden Gerinnen einsickern.
Nicht zu vergessen ist die Nährstoffzufuhr über die Luft. Starke Winde transportieren oft beachtliche Mengen an Staub oder organischem Material (z. B. Laub) in die Gewässer. Besonders bedenklich sind dabei unbebaute Ackerflächen, wo große Mengen an nährstoffreicher Ackerkrume verweht werden und so in Baggerseen gelangen können.

6.2 Nutzung

6.2.1 Badebetrieb

Jeglicher Badebetrieb bewirkt eine erhöhte Besucherfrequenz und damit verbunden auch eine verstärkte Nutzung des Sees selbst und auch des engeren Umlandes.
Laut ÖNORM M 6230 sind *sanitäre Einrichtungen* vorzusehen und die *Abfallentsorgung* zu gewährleisten. Geordnete Parkmöglichkeiten müssen vorhanden sein. Kaum vermeidbar sind Nährstoffeinträge durch menschliche Ausscheidungen (Urin) (Schulz, 1981) sowie der Ein-

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

trag von Sonnenschutzmitteln. Liegewiesen und vor allem unbewachsene Flächen bewirken einen erhöhten Nährstoffeintrag über die *Erosion*. Weiters wird durch die Badegäste beim Hineingehen ins Wasser das *Sediment mobilisiert*.
Da Flachwasserzonen sich für den Badebetrieb besonders gut eignen, kann es dort auch zu Konfliktsituationen zur sich natürlich entwickelnden aquatischen Flora und Fauna kommen. Denn während die flachen Zonen natürlicherweise den Standort für Makrophyten bilden, die sich als Laichplatz für die Pflanzenlaicher eignen, werden diese Wasserpflanzen beim Badebetrieb als lästig empfunden und reduziert. Bei Massenentwicklungen von Kleinfischarten sollte ein angemessener Raubfischbesatz erfolgen.

6.2.2 Wassersport

In geringerem Umfang dienen vor allem große Baggerseen zur Ausübung von Wassersportarten. Bootfahrten, Regatten, Wasserskilauf, Surfen u. ä. können zu negativen Beeinflussungen führen. Dazu zählen in erster Linie die verstärkte Erosion im Uferbereich durch erhöhten Wellenschlag sowie die Beunruhigung des Fischbestandes, die sich besonders während der Laichzeit schädlich auswirkt. Sportveranstaltungen ziehen in der Regel auch Zuschauer an, wodurch vor allem die Uferbereiche großen Belastungen ausgesetzt werden.

6.2.3 Fischereiliche Nutzung

Als Bestandteil des Nahrungsnetzes übt der Fischbestand großen Einfluß auf die Wasserqualität eines Baggersees aus. Durch das fischereiliche Management kann daher die Wasserqualität positiv oder negativ beeinflußt werden. Positiv wirkt sich vor allem ein generelles Fütterungsverbot, womit auch das Anfüttern gemeint ist, aus. Zudem sollte es einen Entnahmezwang geben, was durchaus auch den Intentionen des Tierschutzes entspräche.
Der Fischbestand wirkt sich nicht nur im Zusammenhang mit der Bestandsdichte aus, sondern muß auch im Hinblick auf die Artenzusammensetzung und die vorhandenen Größenklassen beobachtet werden. Diese drei Faktoren sind für den Fraßdruck auf die Nahrungsorganisationen in quantitativer und qualitativer Hinsicht maßgebend. Das bedeutet, daß nicht allein die Fischbiomasse pro Hektar zur Abschätzung allfälliger negativer Auswirkungen herangezogen werden kann, sondern auch die Arten- und Größenklassenzusammensetzung zu berücksichtigen ist. In der Praxis wird auch in Bescheiden oder Empfehlungen im wesentlichen auf die für den Angler interessanten und daher in der Regel großen Fische geachtet, auf die teilweise in Massen vorkommenden Kleinfischarten (z. B. Lauben, Rotaugen, Barsche, Sonnenbarsche) wird »vergessen«. Daß sich diese Arten massenhaft vermehren können, liegt in der selektiven Befischung einiger weniger attraktiver Arten begründet, welche einem geordneten Management unterliegen. Weitere Einflußfaktoren in diesem Zusammenhang sind das Anfüttern, das Füttern der Fische zur Konditionierung und therapeutische Maßnahmen beim Auftreten von Fischerkrankungen. Wie auch beim Badebetrieb kann die unmittelbare Uferzone einer verstärkten Erosion unterworfen sein. Negative Auswirkungen kann auch unüberlegtes Verhalten der Angler haben, beginnend beim Zurücklassen von Abfall am Angelplatz (leere Maisdosen, Madenbüchsen etc.) bis zur Entsorgung unverbrauchter Köder in den See. Dies führt nicht nur zu einer zusätzlichen Nährstoffbelastung, seefremde (Köder-)Fischarten können mittelfristig zu einer Veränderung der Arten- und Größenklassenzusammensetzung im Baggersee führen.
Im Zusammenhang mit der Nährstoffbilanz sei aber auch festgehalten, daß durch die Entnahme

Erstklassige Speisefische
aus naturbelassenen Gewässern für Direktvermarkter und Selbstabholer
U. Sander, 5020 Salzburg, Steingasse 63
Tel. 0676/3923797, e-mail: u.sander@aon.at

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

von Fischen rund 5 g Phosphor pro Kilogramm Fisch dem Gewässer wieder entzogen werden. Die nachfolgenden Beispiele sollen die Phosphorzufuhr, aber auch die Phosphorelimination verdeutlichen (vgl. auch Wißmath, 1988).

Beispiele

Annahmen: eutropher Baggersee (Gesamtphosphor >30 µg/l) mit 10 ha Fläche und einer mittleren Tiefe von 5 m (Volumen daher 500.000 m^3).

Beispiel 1: Wenn die natürliche Produktion dieses Sees 100 kg/ha beträgt und diese Fischmenge wird entnommen, so verringert sich der Phosphorgehalt des Wassers um 10 µg/l.

Beispiel 2: Bei angenommenen 1500 Angeltagen und einem durchschnittlichen Köderverbrauch von 0,25 kg Mais pro Angler und Tag führt dies zu einem Anstieg des Phosphorgehaltes im Wasser von rund 1,5 µg/l, bei Frolic als Anfütterungsmittel würde der Anstieg 3 µg/l, beim »Speziallockmittel Vanille« 9 µg/l betragen.

Gerade das Beispiel 2 zeigt deutlich auf, wie wichtig es ist, das Anfüttern generell zu verbieten, werden doch in der Regel mehr als 0,25 kg pro Angeltag angefüttert. Man sollte daher, wie schon oben erwähnt, nicht verbrauchte Ködermittel keinesfalls am Ende des Angeltages in den See entsorgen.

6.2.4 Wasservögel

Auch Wasservögel können zum Nährstoffeintrag beitragen, vor allem wenn sie den Baggersee als Rastplatz benützen und ihre Nahrung in anderen Gebieten suchen. Werden Wasservögel am Gewässer gefüttert, wie es vor allem bei Enten und Schwänen gerne geschieht, kann es durch die nicht gefressenen Futterreste zu zusätzlichen Nährstoffanreicherungen kommen. Zudem besteht vermehrt die Gefahr des Eintrages von gesundheitsgefährdenden Keimen (Escherichia coli, Salmonellen) und des Auftretens von Entenbilharziose (Badedermatitis). Es sollte deshalb in Baggerseen auch ein Fütterungsverbot für Wasservögel erlassen werden, vergleichbar dem Anfütterungsverbot beim Angeln.

Beispiel nach Knoflacher 1988

Annahmen: Baggersee mit 10 ha Fläche und einer mittleren Tiefe von 5 m; 100 Enten halten sich 5 Monate auf diesem See auf.

Bei einem Nährstoffeintrag pro Ente und Tag von ca. 0,2 g Phosphor würde der Phosphorgehalt im Wasser um 6 µg/l ansteigen. Dies unter der Voraussetzung, daß die Nahrungsaufnahme ausschließlich außerhalb des Baggersees erfolgt bzw. daß die Enten gefüttert werden.

Die Präsenz fischfressender Vögel (Kormoran, Graureiher, Gänsesäger) kann abhängig von Stückzahl und Anwesenheitsdauer zusätzlich erhebliche Probleme bei der ordnungsgemäßen fischereilichen Bewirtschaftung eines Angelsees verursachen und gehört daher in das fischereiliche Management einbezogen.

7. Lösungsansätze

7.1 Umland

Eine Verminderung der Nährstoffzufuhr ist oberstes Ziel bei der nachfolgenden Betrachtung von Lösungsansätzen. Es ist selbstverständlich, daß dabei schon im Umland angesetzt werden muß. Bei Baggerseen, deren unmittelbare Uferbereiche parzelliert und verbaut sind, sollte in den Gärten auf die Düngung verzichtet werden. In diesem Zusammenhang muß darauf verwiesen werden, daß auch die Verwendung von sog. Biodünger (z. B. Guano) zur Nährstoff-

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

anreicherung führt, wenn dieser oberflächlich oder über das Grundwasser in den See gelangt. Er ist also keineswegs weniger schädlich als Mineraldünger.
Ein Gehölzsaum vermindert den Eintrag über die Luft. Allerdings sind hochwachsende Laubhölzer zu vermeiden, da sie selbst durch den herbstlichen Laubfall zur Nährstoffanreicherung beitragen können. Laubhölzer sollten regelmäßig auf den Stock gesetzt werden. Eine Bepflanzung mit nicht standorttypischen Gehölzen, wie z. B. Nadelbäumen, ist nicht zielführend. Beim langsam stattfindenden Zersetzungsprozeß werden Gerb- und Huminsäuren freigesetzt, die zu einer Versauerung führen können. Eine künstliche Humusierung der unmittelbaren Uferbereiche, vor allem aber steiler Böschungen, ist zu vermeiden. Wenn es möglich ist, sollten einige Uferzonen sich selbst überlassen werden, um eine natürliche Sukzession zu fördern.

7.2 Badebetrieb

Eine ordnungsgemäße Entsorgung von Abwasser und Abfall muß gewährleistet sein. Bei der Anlage von Parkmöglichkeiten darf es zu keiner Belastung des Baggersees kommen. Auch in Baggerseen, welche vornehmlich dem Baden dienen, sollten Zonen ausgewiesen sein, welche vom Badebetrieb ausgenommen sind. Insbesondere die einen wertvollen Bestandteil des Gewässerlebensraumes darstellenden Flachwasserzonen sollten dabei, soweit dies im Sinne eines sicheren Badebetriebes möglich ist, berücksichtigt werden. Um der Erosion Einhalt zu gebieten, wäre die Anlage von erosionshemmenden Einstiegstellen anzuraten. Es sollte selbstverständlich auch Badegästen verboten sein, Wasservögel und Fische zu füttern. Im übrigen wird in diesem Zusammenhang auf die Empfehlungen der ÖNORM M 6230 verwiesen, wo z. B. zum Schutz von Baggerseen auch Beschränkungen der Anzahl der Badegäste angeführt sind.

7.3 Weitere sportliche Nutzung

Im Frühjahr kann es zur Störung des Ablaichens und der Entwicklung der Fischbrut kommen. Es ist daher anzustreben, in der Zeit von Anfang April bis etwa Mitte Juni keine Aktivitäten und Veranstaltungen zuzulassen.
Wenn im Winter die tragende Eisdecke zum Eisstockschießen oder Eislaufen verwendet wird, sind in tiefen Baggerseen üblicherweise keine negativen Auswirkungen zu erwarten. Probleme können aber bei flachen und eutrophierten Baggerseen auftreten, wo es neben der Beunruhigung der Fische noch zusätzlich zu einer Belastung des Fischorganismus durch geringen Sauerstoffgehalt des Wassers kommen kann. In solchen Fällen sollte ein Verbot von Wintersportaktivitäten auf dem Eis ausgesprochen werden.

7.4 Fortgesetzte Baggerungen

Vor allem bei großflächigen Baggerseen kommt es vielfach zu einem gleitenden Übergang von Baggerung und nachfolgender Nutzung. Das bedeutet, daß z. B. zwar bereits geangelt oder gebadet wird, die Materialentnahme aber noch nicht abgeschlossen ist. In einem derartigen Fall sollen Schotterwaschwässer nur über ein funktionierendes Absetzbecken in den Baggersee gelangen. Soweit technisch möglich, sollte der Bereich der Baggerung mit Folien zur restlichen Wasserfläche abgegrenzt werden, um die völlige Eintrübung des Sees möglichst hintan zu halten. Keinesfalls sollen Schlämme am Grund des Baggersees deponiert werden.

7.5 Fischereiliche Nutzung, fischereiliches Management

Obwohl in der Vergangenheit diese Möglichkeit hervorgehoben wurde und noch immer in Lehrbüchern zu finden ist, muß darauf bestanden werden:

Ein Baggersee eignet sich nicht zur Fischzucht.

Eine weitere Forderung, welche bereits mehrmals in dieser Arbeit gestellt wurde, lautet:

In Baggerseen muß ein umfassendes Fütterungs- und Anfütterungsverbot erlassen werden.

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

Diese beiden Forderungen haben für alle Baggerseen Gültigkeit, unabhängig von der vorgesehenen Nutzung.
Ein dritter Punkt, welcher ebenfalls bei allen Baggerseen gilt, kann so formuliert werden:

Ein fischereiliches Management ist in allen Baggerseen, ausgenommen bei ökologischen Ausgleichsflächen, vorzusehen. Genaue Aufzeichnungen über Bewirtschaftungsmaßnahmen (Besatz, Ausfang etc.) stellen die Grundlage dafür dar.

Bei der Planung des Umfanges der fischereilichen Nutzung muß ein ganz wesentlicher Umstand in den Mittelpunkt aller Überlegungen gestellt werden:

Ein Baggersee kann nicht abgelassen und daher auch nicht leergefischt werden. Managementfehler können nur schwer und längerfristig korrigiert werden.

Dies unterscheidet den Baggersee wesentlich vom Teich, der ein künstliches, ablaßbares Gewässer ist. Teiche wurden und werden aus diesem Grund auch nicht im Grundwasser errichtet. Auch ein seichter Baggersee ist kein Teich. Bedauerlicherweise findet man Ausdrücke wie Schotterteich oder Ziegelteich nicht nur in der Fachliteratur, sondern auch in amtlichen Schriftstücken. Die unterschiedlichen Ausgangslagen bei Teichen und Baggerseen für Bewirtschaftungsmaßnahmen sind aber so gravierend, daß eine klare Trennung der Begriffe im täglichen Umgang damit getroffen werden muß. Wie die Arbeit von Gilnreiner 1997 eindeutig belegt, führt die unscharfe Trennung der Begriffe oft zu weitreichenden Fehlmeinungen und Fehlschlüssen, besonders im Zusammenhang mit der fischereilichen Bewirtschaftung. Daher sollten »Schotter- oder Ziegelteiche« nur in Liedertexten, keinesfalls aber in Bescheiden oder Fachpublikationen vorkommen.
Grundsätzlich gilt, je größer der Fischbestand bezogen auf das Nahrungspotential eines Gewässers ist, um so größer ist die Gefahr der Verbuttung von Beständen sowie die Gefahr des Auftretens von Fischparasiten. Bei stärkerer Nährstoffbelastung und dementsprechend starkem Aufkommen von Algen und Makrophyten, ist Sauerstoffarmut in der Tiefe zu erwarten und daher von einer Bewirtschaftung mit Salmoniden abzusehen.

7.5.1 Landschaftssee

Eine fischereiliche Nutzung muß sich hier im wesentlichen auf die Entnahme im Rahmen des natürlichen Eintrages beschränken. Wenn es trotz ordnungsgemäßer fischereilicher Maßnahmen zu Massenentwicklungen von Kleinfischarten kommt, sind Besatzmaßnahmen mit Raubfischen zu empfehlen.

7.5.2 Badesee

Im Falle einer fischereilichen Nebennutzung von Badeseen wird vorgeschlagen, zumindest während der Badezeiten eine räumliche Trennung des Badebetriebes und der fischereilichen Aktivitäten vorzunehmen.
Obwohl in der Praxis kaum zu verwirklichen, sollte man sich auf eine artenarme Fischfauna beschränken, was die Biomanipulation wesentlich erleichtert. Gerade Kleinfischarten oder eine hohe Anzahl von Jungfischen übernutzen in großem Ausmaß das Zooplankton, die Folge ist eine Störung des Nahrungsnetzes und ein erhöhtes Phytoplanktonvorkommen. Selbst wenn die Erfordernisse der genannten ÖNORM M 6230 erfüllt werden, erweckt das Gewässer einen optisch schlechten Eindruck. Badegäste reagieren erfahrungsgemäß darauf besonders empfindlich. Deshalb sollte auch beim Badesee der Schwerpunkt von Besatzmaßnahmen auf Raubfische zur Eindämmung dieser Massenfische gelegt werden. Zusätzliche Besatzmaßnahmen mit fangfähigen Fischen (z. B. Karpfen, Schleie), welche während der Angelsaison auch wieder entnommen werden, sind in Abhängigkeit von der Gewässerbeschaffenheit bis zu einer Größenordnung von maximal 150 kg/ha denkbar.

7.5.3 Angelsee

Auch bei einem Angelsee steht der Schutz des Grundwassers im Vordergrund. Bei der fischereilichen Bewirtschaftung spielt neben der natürlichen Produktion des Gewässers der Fisch-

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

besatz eine bedeutende Rolle. Ein ausreichender Raubfischbestand soll die bereits mehrmals erwähnten Klein- und Jungfische kontrollieren und eindämmen. Bei entsprechender Entnahme während der Angelsaison ist grundsätzlich auch ein Besatz von deutlich mehr als 150 kg fangfähiger Fische je ha und Jahr möglich, wobei die Besatzmaßnahmen dann in mehreren Tranchen über das Jahr verteilt erfolgen sollen. Als wesentliche Grundlagen für die Planung der Bewirtschaftung sind neben der Wasserqualität die prognostizierte Entnahme (untermauert durch entsprechende Aufzeichnungen über den Ausfang), die zu erwartende Befischungsintensität (Anzahl der Anglertage) und die Fischereiordnung des Bewirtschafters zu sehen.
Jeder Besatz, der über den ermittelten bzw. empfohlenen Richtwert hinausgeht, sowie der Besatz mit nicht heimischen Arten, ist mit der zuständigen Behörde abzuklären. Dazu verpflichten z. T. auch die entsprechenden Gesetze und Verordnungen der Bundesländer (z. B. Fischereigesetz, Naturschutzgesetz).

Besatzempfehlungen
Der Fischbesatz ist entsprechend den Fischassoziationen (vgl. Kapitel 5) durchzuführen. Grundsätzlich sollte danach getrachtet werden, möglichst wenige Fischarten zu besetzen.
Ein Besatz mit nicht heimischen Fischen darf nur mit behördlicher Bewilligung erfolgen.
Besatz von oligotrophen, kalten Baggerseen
Erstbesatz mit Forellenartigen (ca. 50 kg/ha fangfähige Fische, das sind 200–250 Stück/ha). Nachbesatz je nach Ausfang (Fangstatistik unbedingt erforderlich!) Der Besatz von Beifischen, z. B. Elritzen, wird empfohlen.
Besatz von meso- und eutrophen, wärmeren Baggerseen
Erstbesatz mit ca. 100 kg (mesotroph) bzw. 150 kg (eutroph) fangfähigen Karpfen. Beim Auftreten von Klein- und Jungfischen Besatz mit Raubfischen. Beim Besatz mit Hechten muß auf die Uferlinie Rücksicht genommen werden. Es gilt die Faustregel: 1 Satzhecht (5–10 cm Länge) pro lfm mit Wasserpflanzen bewachsener Flachwasserzone. Beim Fehlen geeigneter Uferzonen sollte auf Freiwasser-Raubfische zurückgegriffen werden (z. B. 100 einsömmerige Zander/ha). Beim Zander sollte dieser Besatz im darauffolgenden Jahr wiederholt werden.

Der Raubfischbestand soll 10% des Gesamtfischbestandes keinesfalls überschreiten.
Beim Besatz von Angelbaggerseen ist unbedingt darauf zu achten, daß ausschließlich solche Arten besetzt werden, die von den örtlichen Anglern auch genützt werden.
Es können auch mehr als die oben angegebenen Mengen an fangfähigen Forellenartigen bzw. Karpfen besetzt werden, wenn durch Fangstatistiken belegt wird, daß entsprechende Mengen dem Gewässer auch wieder entnommen werden (Rücksprache mit der Behörde).
Sollten diese Mengen wesentlich höher als die oben angeführten sein, so ist ein Besatz in mehreren Tranchen einem einmaligen Besatz vorzuziehen.
Grundsätzlich sind sämtliche gefangenen Fische dem Gewässer zu entnehmen und nicht wieder zurückzusetzen.
Beim Besatz mit Graskarpfen (Amur) zur Dezimierung von Unterwasserpflanzen sollte bedacht werden, daß die ausgeschiedenen Nährstoffe den Planktonalgen zur Verfügung stehen, was zu einer optischen Beeinträchtigung (verringerte Sichttiefe) führen kann. (Allerdings können auch beim Einsatz von Mähbooten beachtliche Mengen an Nährstoffen ins Wasser gelangen.)
Wenn nachweislich ein guter Fischbestand vorhanden ist, sollte kein weiterer Besatz erfolgen.

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

Glossar

abiotisch	leblos
adaptieren	anpassen
Adaption	Anpassung
Alkalinität	die Eigenschaft (eines Stoffes), alkalisch zu reagieren
alkalisch	laugenartig
anfüttern	Herrichten eines Angelplatzes vor und während des Angelns durch Futtergaben
anthropogen	durch den Menschen verursacht
aphothisch	lichtarm, nicht durchlichtet
aquatisch	zum Wasser gehörig, im Wasser lebend
autotroph	Organismen, die zu ihrer Ernährung keine organische Substanz benötigen, also selbst aus anorganischen Stoffen organische aufbauen können (Photosynthese, Chemosynthese)
Baggersee	künstlicher Grundwassersee, welcher durch Materialaushub entstanden ist (nach ÖNORM M 6230)
BGBl.	Bundesgesetzblatt
Biologie	Wissenschaft von den Lebewesen
biologisch	zur Biologie gehörig, auf ihr beruhend; dem natürlichen Wachstum entsprechend
Biomanipulation	gezielter Eingriff in das Nahrungsnetz
Biomasse	Menge lebender Organismen je Fläche, Rauminhalt oder Lebensraum
biotisch	zu Lebewesen gehörend, von ihnen stammend
Biotop	Lebensraum einer Biozönose von bestimmter Mindestgröße und einheitlicher, gegenüber seiner Umgebung abgegrenzter Beschaffenheit
Biozönose	Gemeinschaft von Lebewesen mit gegenseitigen Abhängigkeiten, die sich durch Fortpflanzung in einem begrenzten Gebiet (Biotop) dauernd erhalten
BMLF	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft
Chemosynthese	auf chemischem Wege (ohne Sonnenlicht) verlaufende Umwandlungsvorgänge in Pflanzen
Dichte	Verhältnis der Masse zur Raumeinheit bzw. zum Gewicht
Elektr. Leitfähigkeit	summarische Erfassung der im Wasser gelösten Salze
Epilimnion	Oberflächenschicht eines Sees; obere Wasserschicht eines thermisch geschichteten Sees
Erosion	Vorgang des Abtragens (Ablösens) fester Stoffe durch die mechanische Einwirkung von Wasser, Eis, Schnee und Wind
euphotisch	lichtreich, durchlichtet
eurytherm	unempfindlich gegen Temperaturschwankungen, indifferent
eurytherme F.	temperaturindifferente Fische
eutroph	nährstoffreich, hohe pflanzliche Produktion; 3. Trophiestufe (bei stehenden Gewässern)
Eutrophierung	Überdüngung; verstärkte Trophie in Gewässern, die durch gesteigerte Verfügbarkeit und Ausnutzung von Nährstoffen bewirkt wird (nach DIN 4049 Teil 2)
Fauna	Tierwelt (eines bestimmten Gebietes)
Fischzönose	Lebensgemeinschaft von Fischen in einem Biotop (vgl. Biozönose)
Flora	Pflanzenwelt (eines bestimmten Gebietes)
Geologie	Wissenschaft vom Aufbau und der Geschichte der Erde
Gewässer	in der Natur fließendes oder stehendes Wasser einschließlich Gewässerbett und/oder Grundwasserleiter (nach ÖNORM B 2400)
Grundwasser	unterirdisches Wasser, das die Hohlräume der Erdrinde zusammenhängend auffüllt, unter gleichem oder größerem Druck steht als er in der Atmosphäre herrscht, und dessen Bewegung durch Schwerkraft und Reibungskräfte bestimmt wird (nach ÖNORM B 2400)
Gülle	enthält die flüssigen und festen Bestandteile von Kot und Harn sowie neben Wasser aus der Stallreinigung geringe Mengen Einstreu und Futterreste; »Flüssigmist«
Habitat	Standort (Lebensraum), an dem eine Tier- oder Pflanzenart regelmäßig vorkommt
Hydrogeologie	Bereich der Geologie, die sich mit dem Wasserhaushalt des Bodens befaßt
Hydrologie	Lehre vom Wasser auf und unter der Erde
Hypolimnion	Tiefwasserbereich eines Sees unterhalb der Sprungschicht
Jauche	besteht aus dem Harn des Viehbestandes, dem Spülwasser der Stallreinigung und dem Sickersaft aus dem Miststapel; enthält nur geringste Mengen von Einstreu und Futterresten
kaltstenotherme F.	Kaltwasserfische
Kolmation	Auflandung (mit Hilfe sinkstoffreichen Wassers)
Korrelation	Wechselbeziehung, Aufeinanderbezogensein
korrelieren	in Wechselwirkung stehen
Laichhabitat	zur Laichablage und -entwicklung einer (Fisch-)Art besonders geeigneter Standort
Limnologie	Lehre von den Binnengewässern (stehende und fließende Oberflächenwässer und Grundwasser), insbesondere von deren Stoffhaushalt; schließt Teilgebiete der Chemie, Physik, Biologie, Geologie und Bodenkunde mit ein
Makrophyten	mit freiem Auge sichtbare Wasserpflanzen mit funktionell gegliedertem Sproßaufbau
mesotroph	mäßiges Nährstoffangebot, mäßig fruchtbar; 2. Trophiestufe (bei stehenden Gewässern)
Metalimnion	Sprungschicht, bildet den Übergang vom Epilimnion zum Hypolimnion, wobei es auf engstem Raum zu einem sprunghaften Temperaturabfall kommt

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

Morphologie	Lehre von der Gestalt- und Formbildung
NGW, MGW, HGW	niedrigster, mittlerer, höchster Grundwasserstand
Ökologie	Wissenschaft vom Haushalt der Natur, behandelt die Wechselbeziehungen der Organismen untereinander und mit ihrer Umwelt; unter Umwelt werden die abiotischen und biotischen Lebensbedingungen verstanden (nach DIN 4049 Teil 2)
oligotroph	nährstoffarm, mit geringer Primärproduktion; 1. Trophiestufe (bei stehenden Gewässern)
Photosynthese	Nutzung des Sonnenlichtes als Energiequelle für den Aufbau organischer Substanz aus Kohlendioxid und Wasser
pH-Wert	Maß für die Wasserstoffionenkonzentration und damit für die Säurekonzentration in wäßrigen Lösungen (pH<7 sauer, pH>7 alkalisch, pH = 7 neutral)
Plankton	die im freien Wasserkörper schwebenden Pflanzen (Phytoplankton), Tiere (Zooplankton) und Bakterien (Bakterioplankton) mit fehlender oder nur geringer Eigenbewegung (nach DIN 4049 Teil 2)
polytroph	übermäßiges Nährstoffangebot, als Fischwasser kaum mehr geeignet; 4. Trophiestufe (bei stehenden Gewässern)
Reproduktion	Fortpflanzung
sedimentär	durch Ablagerung entstanden
Sedimentation	Vorgang der Ablagerung der durch ein oberirdisches Gewässer oder durch oberirdisch flächenhaft abfließendes Wasser transportierten Feststoffe (nach ÖNORM B 2400)
Sichttiefe	jene Wassertiefe, bei welcher eine weiße Scheibe (Secchi-Scheibe, Durchmesser 20–25 cm) gerade noch sichtbar ist
stenotherm	empfindlich gegen Temperaturschwankungen
submers	untergetaucht, unter Wasser lebend
Substrat	Nährboden; Untergrund und Besiedlungsfläche
Sukzession	Aufeinanderfolge verschiedener Pflanzengesellschaften am selben Ort, hervorgerufen durch Klima, Boden oder Lebenstätigkeit der Organismen
Teich	ablaßbares künstliches Gewässer ohne lichtarme Tiefenzone, kann je nach Bewirtschaftung ständig bespannt oder zeitweise trockengelegt werden (nach ÖNORM M 6230 und BMLF, Richtlinie Feuchtgebiet)
toxisch	giftig
Tracer	Markierungsstoff
Trophie	Grad der Primärproduktion eines Gewässers, also der Umwandlung von anorganischer in lebende (organische) Substanz (nach ÖNORM M 6231)
Tümpel	kleines, seichtes Stillgewässer, das zeitweilig trockenfällt (nach BMLF, Richtlinie Feuchtgebiet)
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
Viskosität	Zähflüssigkeit
VwGH	Verwaltungsgerichtshof
warmstenotherme F.	Warmwasserfische
Weiher	natürlich oder künstlich angelegtes perennierendes (ganzjähriges) Stillgewässer ohne lichtarme Tiefenzone, dessen Wasserstand nicht regulierbar ist (BMLF, Richtlinie Feuchtbiotope)
WRG	Wasserrechtsgesetz

LITERATUR zum Thema Baggerseen

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachgruppe Landeswasserbaudirektion, FA I B (1989): Verordnung zum teilregionalen Entwicklungsprogramm für das nördliche Leibnitzer Feld. Graz.

ANL, Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen (1980): Baggerseen und Naturschutz-Tagungsbericht 6/80.

Beuker J. (1984): Angeln in Baggerseen. – 1. Aufl., 113 5.; Hamburg: Paul Parey.

Blab J. (1985): Zur Machbarkeit von »Natur aus zweiter Hand« und zu einigen Aspekten der Anlage, Gestaltung und Entwicklung von Biotopen aus tierökologischer Sicht. In: Natur und Landschaft 4, S. 136–140.

Bohl M. (n. b.): Ökologische Aspekte beim Aussatz von Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella* Val.) in Binnengewässern. Bayerische Landesanstalt für Wasserforschung, Versuchsanlage Wielenbach, S. 71–87.

Bohl M. (1975): Fischereiliche Nutzung von Erholungsgewässern. – Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie, Bd. 26.

Christmann K.-H. (1984): Limnologische Untersuchungen von vier Baggerseen des Münsterländer Kiessandzuges. – LWA-Schr.R. »Wasser und Abfall« Heft 39: 151 5.

Contact Fachmessen Salzburg (Hrsg.) (1976): Internat. Fachkongreß »project life 2000«. Band 1: 208 5., Salzburg: Eigenverlag.

Darmer G. (1979): Landschaft und Tagebau. Band II: Planerische Leitbilder und Modelle zur Rekultivierung. Berlin.

DGL Deutsche Ges. f. Limnologie (1991): Die fischereiliche Nutzung von Baggerseen – Empfehlungen der Arbeitsgruppe Baggerseen der DGL. – Mitt. II/91: 25 5.

DVWK – Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (1983): Regeln zur Wasserwirtschaft: Richtlinien für die Gestaltung und Nutzung von Baggerseen. Heft 108. Hamburg und Berlin.

DVWK (1988): Merkblätter zur Wasserwirtschaft: Sanierung und Restaurierung von Seen. Heft 213. Hamburg und Berlin.

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

DVWK (1991): Gestaltung und ökologische Entwicklung von Seen. – Schr.R. DVWK Heft 95: 197 5., Hamburg: Parey.
Dingethal F. J. et al. (1981): Kiesgrube und Landschaft. – 1. Aufl., 27 5., Hamburg: Parey.
Dingethal F. J., P. Jürging, G. Kaule & W. Weinzien (Hrsg.) (1985): Kiesgrube und Landschaft. – 2. vollst. neu bearb. u. erweit. Aufl.: 285 5., Hamburg: Parey.
Eidgen. Amt f. Umweltschutz u. Eidgen. Fischereiinspektion (1971): Die fischereiliche Bewirtschaftung von Bergseen und Baggerseen. – Veröff. Bundesamt f. Umweltschutz Nr. 28, Bern.
Ernet M., H. Gübitz & K. Stundl (1973): Untersuchungen von künstlichen Badeseen in der Steiermark. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark Bd. 103: 221–243.
Ernet M. et al. (1979): Chemisch-biologische Untersuchung von Baggerteichen im nördlichen Leibnitzer Feld (Stmk.). – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark Bd. 109: 207–229.
Harenz H. (1991): Überdüngung der Böden – eine Ursache der Gewässereutrophierung. In: Fachgruppe Wasserchemie (Hrsg.) – Vom Wasser. Weinheim.
Gilnreiner G. (1997): Naßbaggerungen im Kies. Wasser- und Abfallwirtschaft NÖ (Amt d. NÖ Landesreg.): Teil I (Textteil), Teil II (Beurteilungskriterien und Szenarien), Teil III (Literaturliste).
Harenz H. (1992): Einfluß des langjährigen Düngungsniveaus auf den Phosphorstatus eines Sandbodens. In: Fachgruppe Wasserchemie (Hrsg.): Vom Wasser, Bd. 75, Weinheim.
Hartvich P. (1991): Fischbesiedlung und Angelnutzung der Baggerseen im Naturschutzgebiet Wittingau. – Österr. Fischerei 44 (10): 243–248.
Hartvich P. & V. Krupauer (1991): Fisheries Management in Gravel-Sand Pil. – Edice Metodik/Manual VURYI Vodnany: 8 pp.
Haus der Natur, Salzburg (1975): Von der Schotterwüste zur Erholungslandschaft. – Gezielte Abfallverwertung im Salzachseegebiet. – Eine Dokumentation der Stadt Salzburg: 28 5.
Hehmann F., Zucci, H. (1985): Fischteiche und Amphibien. In: Natur und Landschaft 10, 402–408.
Hemsen, J. (1979): Erholungsraum Baggersee. – Österr. Fischerei 32 (11/12): 231–233.
Herzig A. (1985): Gewässergüteaspekte von Baggerseen für Folgenutzungen (Erholung, Fischerei), Revitalisierung von Kiesgruben – 4. Seminar Landschaftswasserbau an der TU Wien, S. 137–140, Wien
Institut f. Wassergüte und Landschaftswasserbau, TU Wien (Hrsg.) (1985): Revitalisierung von Kiesgruben. – Schr.R. Landschaftswasserbau 6: 154 5., Wien: Eigenverlag.
Jungwirth M. (1980): Biologische Grabenentkrautung durch den Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella,* VAL.). Österreichische Wasserwirtschaft, Sonderabdruck aus Jahrgang 32, Heft 172.
Knoflacher H. M., H. Berghold, R. Katter & R. Hack (1988): Untersuchung der Auswirkungen von Flaschwasserzonen in Baggerteichen. – Endbericht Projekt (bio-6/XII/88) Forschungsges. Joanneum: 86 5.; Graz: Institut f. Ökosystemforschg. und Umweltmanagement.
Knorr, M. (1966): Die hygienische Beurteilung resistenter Schadstoffe im Boden und Grundwasser, Ges. Ing. 87, S. 326–336.
Kraft, B. (1984): Gewässerschutz an Baggerseen. In: Wasser und Boden 11, S. 530–533.
Krupauer V., J. Bican & K. Drbal (eds.) (1990): Extractes Sand Pits: Manmade Ecosystem of Trebon Biosphere Reserve. – Studie CSAV 13/90: 125 5.; Praha: Academie.
Kucklentz V., Hamm A. (1988): Möglichkeiten und Erfolgsaussichten der Seenrestaurierung, Bayerische Landesanstalt für Wasserforschung, München.
Lübbe E. (1978): Baggerseen: Bestandsaufnahme, Hydrologie und planerische Konsequenzen. – Schr.R. d. Kuratoriums f. Wasser und Kulturbauwesen Heft 29, 2. Aufl.: 225 S.; Hamburg: Parey.
Lukowicz M. (1986): Fischereiliche Möglichkeiten in Baggerseen. In: Siebeck und Bock (Hrsg.) – Baggerseen und Naturschutz, S. 219–257.
Lukowicz M. (1986): Die Bewirtschaftung von Baggerseen. – Vortrags- u. Diskussionstagung über aktuelle fischereiliche Probleme vom 11. 4. 1986 in Krems. S 26–47.
Lukowicz M. (1992): Die Bewirtschaftung von Baggerseen. – Öko-Text 1/92: 33–35.
Mann H. (1974): Auswirkungen der Intensivhaltung von Forellen auf das Gewässer – am Beispiel eines Baggersees. – D. Fischwirt 24 (2).
Müller G. (Bearb.) (1984): Die Baggerseen Oberösterreichs – ein limnologischer Überblick. Amtl. oberösterr. Wassergüteatlas – Auszüge Nr. 12, 1. Aufl., 218 5., Linz: Amt der OÖ. Landesregierung.
Nauwerck A. et al. (1978): Die Phytoplanktonentwicklung in einem eutrophen Baggersee bei Lampertheim (Hessen, BRD) im Jahresgang. – Ber. nat. med. Ver. Innsbruck 65: 23–54.
ÖNORM M 6230-1 (1998): Badegewässer – Anforderungen an die Wasserbeschaffenheit (Vornorm).
ÖNORM M 6230-2 (1998): Badegewässer – Richtlinien für die Entnahme von Proben aus natürlichen und künstlichen Gewässern für mikrobiologische Untersuchungen zur Feststellung der Badeeignung.
ÖNORM M 6230-3 (1996): Badegewässer – Neuanlage, Pflege und Sanierung von künstlichen Badegewässern.
ÖGNU – Österreichische Gesellschaft für Natur- und Umweltschutz (1980): Feuchtgebiete: Erhaltung, Neuanlage und Gestaltung. Vorläufiger Tagungsbericht, Wien.
Petrich P. (1991): Badevergnügen und Fischerei – Möglichkeiten der Gestaltung von Badegewässern. In: Öko-Text 2/91, Teiche Fachseminar. Österreichische Gesellschaft für Umweltschutz.
Proske Ch. (1980): Fischbesatz in Teichen und Baggerseen bei Nutzung durch Sportfischer. – AFZ-Fischwaid 105: 165–165.
Reith W. J., Broggi M. F. (1986): Sanierung der Baggerseen im Walgau – Band 1. In: Lebensraum Vorarlberg – Grundlagenarbeit zur Natur und Umwelt; i. A. d. Vorarlberger Landesregierung und der Regionalplanungsgemeinschaft Walgau, Bregenz.

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

Riehl R. (1991): Können einheimische Fische anhand ihrer Eier durch Wasservögel verbreitet werden? – Zeitschrift f. Fischkunde 1: 79–82.
Rydlo M. (1976): Fischereibiologische Aspekte von Baggerseen. – In: »project life 2000« – Band 1: 58–60. Salzburg: Contact Fachmessen.
Sampl H. (1985): Untersuchungen des Grundwassers und der Baggerseen im Leibnitzer Feld. 1. Bericht. Maria Saal.
Sampl H. (1995): Baggerseen und ihre Wechselbeziehungen zum Grundwasser. – BMLF Wasserwirtschaftskataster.
Scherb K. (1972): Durch Fischexkremente verschmutztes Wasser; Beitrag zu Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie, S. 147–162, München.
Schulz L. (1981): Nährstoffeintrag in Seen durch Badegäste. – Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B 173: 528–548.
Schunke K. (1972): Technische und biologische Möglichkeiten zur Regenerierung von Gewässern. In: Das Gartenamt, Hannover.
Shapiro J. (1982): Direct manipulation of zooplankton populations. In: Limnological Research Genter Contribution Nr. 143. Minnesota.
Scharf B. et al. (n. b.): Seenrestaurierung. In: Umweltschutztechnologie, Handbuch des Umweltschutzes.
Siebeck O. (1979): Der Einfluß von Seetiefe und Grundwasserzufluß auf die Stabilität der Dichteschichtung in Baggerseen. – Naturwissenschaften 66: 361.
Starmühlner F., E. Kusel-Fetzmann, H. Steiner & L. Aschenbrenner (1974): Die künstlichen Gewässer. – In: »Naturgeschichte Wiens« Band 4: S. 465–508. Wien: Jugend & Volk.
Stundl K. (1975): Zur Problematik künstlicher Badeseen. In: Österreichische Wasserwirtschaft, 27. Jg. (1/2): S. 43–48.
Thyssen M. & M. Erlandsen (1987). Reaeration of Oxygen in Shallow, Macrophyte Rich Streasm: II: Relationship between the Reaeration Rate Coefficient and Hydraulic Properties. – Int. Rev. ges. Hydrobiol. 72 (5): 575–597.
Weller G. (1984): Rekultivierung von Kiesgruben und Baggerseen aus wasserwirtschaftlicher Sicht. In: Industrieabwässer, S. 24–35.
Wißmath P., U. Wunner & U. Limburg (1988): Ist die fischereiliche Bewirtschaftung von Baggerseen notwendig? – Österr. Fischerei 41 (5/6) 111–115.
Wondrak P. (1990): Fischereirechtliche und fischereibiologische Betrachtungen an Baggerseen. – Referat beim 4. SVK-Fischereiseminar am 24. 1. 1990 in Bonn-Bad Godesberg.
Wrobel J.-P. (1980): Wechselbeziehungen zwischen Baggerseen und Grundwasser in gut durchlässigen Schottern. – gwf 121 (4): 165–173.
Wust H. (1979): Eine biologische Baggersee-Sanierung. – Montfort 31 (4).
Zintz K., H. Rahmann & H. Weisser (Hrsg.) (1990): Ökologie und Management kleinerer Stehgewässer. – Ökologie und Naturschutz 3: 492 Seiten. Weikersheim: Margraf Scient. Publ.

Teilnehmer beim Arbeitskreis Baggerseen und Fischerei

Budin Heinrich	Österr. Fischereigesellschaft
Friedl Thomas	Amt der Ktn. Landesregierung/Abt. 15
Haberfellner Franz	Gemeinde Blindenmarkt
Hadwiger Ernst	Österr. Fischereiverband
Harra Johann	OÖ Landesfischereiverband
Hauer Johann	Landesfischereiverband Stmk.
Haunold Roman	Bundesministerium f. Land- u. Forstwirtschaft
Herzig Alois	Biologische Station Neusiedler See
Hinterleitner Friedrich	Amt der NÖ Landesregierung/Abt. LF 4
Honsig-Erlenburg Wolfgang	Amt der Ktn. Landesregierung/Abt. 15
Jagsch Albert	BA für Wasserwirtschaft/IGFS
Janisch Reinold	Österr. Fischereiverband
Käfel Gerhard	Amt der NÖ Landesregierung/Abt. WA2
Kainz Thomas	Österr. Fischereiverband
Köpfelsberger Jakob	Landesfischereiverband Stmk.
Menzel Alexander	Teichwirtschaft Waldschach
Parthl Günther	Univ. f. Bodenkultur/Abt. f. Hydrobiologie
Pum Manfred	NÖ Umweltschutzanstalt
Reimoser Helfried	Teichwirteverband Stmk.
Riedl Hans	Amt der Stmk. Landesregierung/Abt. Ia
Spindler Thomas	Büro für Fischerei u. Gewässerökologie
Szinovatz Herbert	Amt der Bgld. Landesregierung/Abt. XIII/3
Schiemer Fritz	Universität Wien/Institut für Zoologie
Schlott Günther	Ökologische Station Waldviertel
Schlott Karin	Ökologische Station Waldviertel
Schulz Liselotte	Amt der Ktn. Landesregierung/Abt. 15
Schurig Heinz	Fischereiverband Vbg.
Schwomma Otto	Österr. Fischereiverband
Staudigl Herbert	NÖ Landes-Landwirtschaftskammer
Stock Emilio	Tiroler Fischereiverband
Trauttmansdorff Alfred	NÖ Teichwirteverband
Zabka Fritz	Verband d. Österr. Arbeiter-Fischerei-Vereine
Zauner Gerald	Univ. f. Bodenkultur/Abt. f. Hydrobiologie

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: 53

Autor(en)/Author(s): Friedl Thomas, Hadwiger Ernst, Schlott Günther, Honsig-Erlenburg Wolfgang, Jagsch Albert, Schulz L.

Artikel/Article: Baggerseen und Fischerei 52-75