

DER FISCHBESTAND IN DEN NIEDERÖSTERREICHISCHEN VORALPENSEEN

Helmut Kummer

Einleitung

Niederösterreich ist mit nur vier natürlichen Seen, **Lunzer Untersee**, **Lunzer Mittersee**, **Lunzer Obersee** und **Erlaufsee** ein ausgesprochen seenarmes Bundesland. Abgesehen von Wien hat nur das Burgenland noch weniger Seen und die Summe der Seeflächen pro Bundesland ist nach Wien die geringste (Tab. 1).

Tab.1: Übersicht über abiotische Parameter der Seen Niederösterreichs.
(* = Daten beziehen sich nur auf das Hauptbecken des Lunzer Obersees).

	Lunzer Untersee	Lunzer Mittersee	Lunzer Obersee	Erlaufsee
Seehöhe	608 m	767 m	1117 m	835 m
Fläche	68 ha	2,4 ha	14,4 ha	58 ha
Tiefe Mw.	20 m	2 m	* 4,8 m	21,2 m
Tiefe max	33,7 m	4 m	15,2 m	38 m
Durchmischung	holomiktisch	holomiktisch	*meromiktisch	holomiktisch
Theor. Wassererneuerung	ca. dreimal pro Jahr	innerhalb weniger Tage bis Stunden	*10 bis 15mal pro Jahr	ca zweimal in 3 Jahren

Die drei Lunzer Seen liegen im Gebiet des Dürnstainstocks in den niederösterreichischen Kalkalpen. Der größte der drei Seen, der 68 ha große, bis 34 m tiefe **Lunzer Untersee** erfüllt eine langgezogene, durch glaziale Ausräumung der weichen Lunzer Sandsteine und Schiefer, eingetiefte Felswanne. Im Gegensatz zum Erlaufsee bezieht der an der Grenze von Lunzer- und Ötscherdecke gelegene See Oberflächenwasser aus nahezu allen geologischen Schichten dieses Teiles der niederösterreichischen Alpen.

Der **Lunzer Mittersee** ist mit einer Fläche von 2,35 ha der kleinste und mit einer Tiefe von durchschnittlich 2 m der seichteste der drei Seen. Er ist ein Grundsee mit mehreren tiefen Quelltrichtern (bis 4 m). Der zwischen Obersee und Mittersee lange Strecken unterirdisch fließende „Obere Seebach“ tritt im Bereich des Mittersees an die Oberfläche. Grund hierfür ist ein niedriger, glazial abgeschliffener Felsriegel, der das Tal quert (GÖTZINGER, 1908b). Im Norden des Sees wurde schon vor langer Zeit ein Damm errichtet und der ursprünglich sehr seichte See aufgestaut.

Von den insgesamt rund 14 ha Seefläche des **Lunzer Obersees** werden ca. 6 ha von einem Schwingrasen eingenommen, der hauptsächlich aus *Sphagnum* besteht. Der Obersee ist von seiner Entstehung her ein Karsee. Im Gegensatz zum Untersee stellt der Obersee keine einheitliche Wanne dar, sondern besteht aus 5 unterschiedlich großen und tiefen Teilbecken. Eine vollständige Durchmischung der Wassermassen (Vollzirkulation) ist nur in besonders günstigen Jahren möglich (Durchmischungstyp: fakultativ meromiktisch).

Der im obersten Erlaufstal gelegene, 58 ha große **Erlaufsee** ist hinsichtlich seiner Abiotik dem nur ca. 17 km nordöstlich gelegenen Lunzer Untersee sehr ähnlich. Sein gesamtes Einzugsgebiet liegt in der „Ötscherdecke“ der nördlichen Kalkalpen. Es handelt sich dabei um eine mächtige Schichtfolge von Dolomit und Kalk (RUTTNER, 1938). Während das Seebecken zur Gänze in den Hauptdolomiten liegt (nur direkt am Westufer sind alluviale Ablagerungen vorhanden) entstammt der Hauptzufluß, der Steinbach, aus dem Gebiet des Dachsteinkalkes. Gravierende abiotische Unterschiede zwischen Erlaufsee und Lunzer Untersee ergeben sich nur hinsichtlich der Hydrographie. Vor allem aufgrund des deutlich höheren Zuflusses (Seebach) wird das Wasser des Lunzer See jährlich dreimal, das des Erlaufsee hingegen nur zweimal in 3 Jahren erneuert (Tab. 1.).

Aufgrund von zahlreichen limnologischen Untersuchungen seit

der Gründung der Biologischen Station im Jahre 1906, zählen die Lunzer Seen sicherlich zu den best erforschten Seen Österreichs. Zusammenfassende Beschreibung der Lunzer Seen bzw. des Erlaufsees finden sich in GÖTZINGER (1908, 1909, 1911 und 1914), BREHM (1909 und 1942) BREHM UND RUTTNER (1926), RUTTNER (1937, 1938 und 1955) RAVERA (1966), SAMPL, (1964 und 1967), RUTTNER-KOLISKO (1975), MALICKY (1987), MIKSCHI (1990), etc. Im Gegensatz zu vielen anderen Tiergruppen ist die Fischfauna der niederösterreichischen Seen bis dato allerdings nur wenig erforscht. Angaben bezüglich des Fischbestandes finden sich in FITZINGER (1879), JACOBI (1956), SAMPL (1964 und 1967), RESSL (1980), ADAMICKA (1982) und SCHMID-ARAYA und SCHMID (1990). Seit 1990 werden von der Abteilung Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur umfangreiche diesbezügliche Untersuchungen in den drei Lunzer Seen durchgeführt (LÖWY, 1993; KUMMER und JUNGWIRTH, 1995; DAIM und SCHNEIDER, 1995; DAIM, 1996, MAYER, 1996; WUDY, 1996) und seit 1994 auch im Erlaufsee (KUMMER und JUNGWIRTH, 1998).

Historischer Fischbestand

In Tab. 2 ist die ursprüngliche Artenzusammensetzung der einzelnen Seen basierend auf FITZINGER (1878) dargestellt. Trotz der bis dato noch unklaren Stellung der Seeforelle innerhalb des *Salmo trutta*-Komplexes werden Bachforelle und Seeforelle getrennt aufgelistet.

Tab.2: Historische Fischartenzusammensetzung, basierend auf Fitzinger (1878)

	Lunzer Untersee	Lunzer Mittersee	Lunzer Obersee	Erlaufsee
Bachforelle	+	?	?	(+)
Seeforelle	+	Besatz	?	(+)
Seesaibling	+	Besatz	Besatz	+
Koppe	+			+
Elritze	+			+
Aitel	+			+
Hecht				+

Der **Lunzer Untersee** wies ursprünglich eine sehr artenarme Fischvergesellschaftung auf (FITZINGER, 1878). Bis auf Aitel (*Leuciscus cephalus*) stellen die in Tab. 2 aufgelisteten Arten das derzeit dominierende Artengefüge dar.

Ursprünglich wies der **Lunzer Mittersee** eine deutlich geringere Wassertiefe auf, während längerer Niederwasserperioden waren die Quelltümpel mitunter voneinander getrennt. Die darunterliegende Seebachstrecke ist sowohl für Bachforellen als auch für Seesaiblinge derzeit nicht passierbar. Vielleicht waren die hydrologischen Bedingungen in der Vergangenheit anders und ein Aufwärtswandern der Bachforelle möglich. Aufgrund der geringen „Rheophilie“ des Seesaiblings kann eine natürliche Einwanderung in den Mittersee damals wie heute ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund ist anzunehmen, daß der See ursprünglich, wenn überhaupt, nur von Bachforellen besiedelt war. Das Aufstauen und fischereiliche Bewirtschaften (Besatz von Forellen und Seesaiblingen) erfolgte allerdings bereits frühzeitig. Auch vom **Lunzer Obersee** ist anzunehmen, daß bereits frühzeitige Einsätze von Bachforelle, Seeforelle und Seesaibling erfolgten (KUPELWIESER, MÜNDL. MITTEILUNG).

Der **Erlaufsee** wies nach FITZINGER (1878) ursprünglich nur 5 Arten auf, es ist jedoch sehr anzuzweifeln, daß zwar Seesaiblinge nicht jedoch Forellen vorkamen. Im Gegensatz zum Lunzer Untersee ist der Hecht, damals wie heute, im Erlaufsee vorhanden.

Fischbestandsentwicklung in den Lunzer Seen

Derzeit sind für den **Lunzer Untersee** 16 Arten belegt (Tab.3). Obwohl zahlreiche Fremdarten in den See gelangten, offenbar vor allem durch Sportfischer, spielen diese nur eine untergeordnete Rolle; die ursprünglichen Arten dominieren nach wie vor. Von den eingesetzten Fremdarten werden Gründling, Flußbarsch, Rottfeder, Regenbogenforelle, Bachsaibling und Schleie regelmäßig gefangen oder gesichtet. Bis auf die Schleie ist von diesen Arten ein Naturaufkommen belegt.

Der Barschbestand zeigt in den letzten Jahren einen merkbaren Zuwachs. Dafür sprechen einerseits die erhöhten Ausfänge der Sportfischer und andererseits die zahlreichen mit Netzen gefangenen Barsche in Ufernähe während der Sommermonate und im

November an den Saiblings-Laichplätzen.

Rotaugen und Karausche scheinen in den Netzfängen nur ganz selten auf und dürften daher nur in sehr geringen Stückzahlen im See vorhanden sein. Im November 1995 wurde am Laichplatz „Entenstein“ eine Barbe gefangen. Große Karpfen, die Anfang dieses Jahrhunderts während eines Hochwassers aus den früher am Ostufer befindlichen Karpfenteichen in den See gelangten, wurden bis vor etwa 15 Jahren regelmäßig gesichtet.

Am 1. Dezember 1997 wurde ein großes Exemplar (ca. 90 cm) im Mündungsbereich des Seebaches in etwa ein Meter Tiefe beobachtet. Das es sich dabei um einen mittlerweile ca. 80-jährigen Karpfen aus den Teichen handelt, ist zwar prinzipiell möglich; es ist jedoch wahrscheinlicher, daß der Karpfen zu einem späteren Zeitpunkt von einem Sportfischer eingesetzt wurde. Aufgrund der niedrigen Wassertemperaturen ist ein Naturaufkommen von Karpfen auszuschließen.

Tab.3: Fischartenliste des Lunzer Untersees.
dominierende Arten (***), Arten mit gutem (**), bzw. geringem (*) Bestand.
ehemals gesichtet = +, Einzelfang = E
Populationstrend im letzten Jahrzehnt ist positiv = ↑

-  ursprünglich und rezent vorkommend
 rezent vorkommend
 nicht rezent vorkommend, (Einzelbelege in diesem Jhd.)

Lunzer Untersee				
	Seesaibling	<i>Salvelinus alpinus</i>	***	
	Bachforelle	<i>Salmo trutta forma fario</i>	***	
	Seeforelle	<i>Salmo trutta forma lacustris</i>	*	
	Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	***	
	Koppe	<i>Cottus gobio</i>	***	
	Aitel	<i>Leuciscus cephalus</i>	*	
	Gründling	<i>Gobio gobio</i>	**	
	Flußbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	**	↑
	Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	**	
	Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i>	*	
	Regenbogenforelle	<i>Onchorhynchus mykiss</i>	*	
	Bachsaibling	<i>Salvelinus fontinalis</i>	*	
	Barbe	<i>Barbus barbus</i>	E 1995	
	Schleie	<i>Tinca tinca</i>	*	
	Karausche	<i>Carassius carassius</i>	*	
	Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	E 1997	
	Huchen	<i>Hucho hucho</i>	+	
	Coregone	<i>Coregonus sp.</i>	+	
	Hecht	<i>Esox lucius</i>	+	
	Goldorfe	<i>Leuciscus idus auratus</i>	+	

Das Vorkommen von Huchen, Coregone, Hecht und Goldorfe bezieht sich großteils auf lang zurückliegende Einzelbeobachtungen bzw. -fänge. Huchen wurden im Lunzer Untersee über mehrere Jahre gesichtet (LANZENBERGER, MÜNDLICHE MITTEILUNG). Die in der Ybbs im Bereich Lunz vorkommende Äsche wandert selten auch in den Ausrinn des Lunzer Untersees ein (ADAMICKA, 1982) und daher möglicherweise auch in den Lunzer Untersee. Im Jahr 1927 wurde im Untersee eine große Renke gefangen und wieder rückgesetzt. Bis vor etwa 10 Jahren wurden vereinzelt Hechte im Lunzer Untersee beobachtet (2 Beobachtungen nach mündlicher Mitteilung von Feuerwehrtauchern). Kurzfristig gab es auch Goldorfen im Lunzer See (ADAMICKA, 1982). Grund dafür, daß der Lunzer See auch heute noch als ausgesprochener Saiblingssee bezeichnet werden kann und Saiblinge wie Forellen nicht durch eingesetzte Arten verdrängt wurden, ist mit größter Wahrscheinlichkeit in Zusammenhang mit der starken Durchflutung des Sees zu sehen.

Der **Mittersee** weist derzeit einen sehr guten Bestand an Seesaiblingen auf (Tab. 4). Die 1994 im Zuge von Elektro- und Netzbefischungen geschätzte Bestandszahl liegt zwischen 1500 und 3000 adulten

Saiblingen. Die Saiblinge halten sich vorzugsweise im Bereich der tiefen Quelltümpel auf. Neben den Seesaiblingen sind in geringen Stückzahlen auch Bachforellen vorhanden. Einige wenige Exemplare erreichen ein Gewicht von mehr als 2 kg und ernähren sich nahezu ausschließlich von den eher kleinwüchsigen Saiblingen. Der Bestand wird allerdings vermutlich in erster Linie von den regelmäßig durchgeführten Besatzmaßnahmen aufrechterhalten.

Der **Obersee** ist durch einen vergleichsweise geringen Bestand an Saiblingen und Bach- bzw. Seeforellen gekennzeichnet. Aufgrund des sprunghaften Zuwachses des Schwingrasens vor allem nach Beendigung des Schwellbetriebes (Holzscheiterdrift), ist die Reproduktion in den kleinen, in den See mündenden Quellbächen, zunehmend eingeschränkt. Ein Ablaichen im See selbst ist aufgrund der Substrat- und Sauerstoffverhältnisse kaum möglich. Aus diesem Grund war der Bestand der beiden Arten in den letzten Jahrzehnten rückläufig. Erst in den letzten Jahren ist aufgrund von Besatzmaßnahmen ein positiver Populationstrend bei den Saiblingen erkennbar.

Tab.4: Artenliste für Mittersee und Obersee.

Häufigkeiten: dominierende Arten (***), Arten mit gutem (**), bzw. geringem (*) Bestand. ↑ ↓ = Populationstrend im letzten Jahrzehnt.

		Mittersee		Obersee	
Seesaibling	Salvelinus alpinus	***		*	↑
Bachforelle	Salmo trutta f. fario	*		*	↓
Seeforelle	Salmo trutta f. lacustris	*		*	↓

Fischbestandsentwicklung im Erlaufsee

Sportfischer sowie auf eigenen Erhebungen in den Jahren 1994 bis 1998. Allerdings ist sie vermutlich unvollständig (Tab.5).

Die für den **Erlaufsee** erstellte Artenliste basiert auf Informationen der

Tab 5: Fischartenliste des Erlaufsees.
dominierende Arten (***), Arten mit gutem (**) bzw. geringem (*) Bestand.
ausgestorben = †

■ ursprünglich und rezent vorkommend
□ rezent vorkommend

Erlaufsee			
■	Seesaibling	<i>Salvelinus alpinus</i>	***
■	Bachforelle	<i>Salmo trutta forma fario</i>	*
■	Seeforelle	<i>Salmo trutta forma lacustris</i>	*
■	Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	†
■	Koppe	<i>Cottus gobio</i>	***
■	Aitel	<i>Leuciscus cephalus</i>	*
■	Hecht	<i>Esox lucius</i>	**
□	Flußbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	***
□	Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i>	***
□	Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	**
□	Renken (Maränen)	<i>Coregonus sp</i>	**
□	Regenbogenforelle	<i>Onchorhynchus mykiss</i>	*
□	Schleie	<i>Tinca tinca</i>	*
□	Brachse	<i>Abramis brama</i>	*

Trotz der Ähnlichkeit zum Lunzer Untersee hinsichtlich der morphologischen Verhältnisse weisen beide Seen große Unterschiede im Artengefüge und in den Dominanzverhältnissen auf. Der Hechtbestand ist im Erlaufsee als gut einzustufen. Im Lunzer Untersee konnte sich der Hecht trotz zweimaliger Einsatzversuche nicht etablieren. Genau diametral sind die Verhältnisse bei der Elritze. Die Elritze stellt im Lunzer Untersee die individuenreichste Art dar. Trotz mehrmaliger Großeinsätze von Elritzen aus dem Lunzer Untersee sind im Erlaufsee in den letzten Jahrzehnten keine Beobachtungen bekannt (SAMPL, 1967, eigene Beobachtungen). Und

das obwohl die Elritze nach FITZINGER (1879) ursprünglich im Erlaufsee vorhanden war.

Neben der Koppe sind Barsch und Rotaugen im Erlaufsee individuenmäßig dominierend. Wie erste Ergebnisse von Wachstumsuntersuchungen an Erlaufsee und Lunzer Untersee zeigen (SILIGATO, S., pers. Mitteilung), sind die Abwachsleistungen der Barsche im Erlaufsee deutlich geringer als jene im Lunzer Untersee. Das geringe Wachstum der Barsche im Erlaufsee ist Hinweis auf die Verbüttung des Bestandes. Im Erlaufsee macht der Bestand an Rotaugen ein Vielfaches des Rotfedernbestandes aus. Im Lunzer Untersee wurden in den

letzten 5 Jahren im Zuge intensiver Netzbeprobungen nur 2 Rotaugen aber ca. 200 Rotfedern gefangen.

Der Seesaiblingsbestand dürfte weit höher sein als noch vor wenigen Jahren von den Fischern angenommen. Am 17. 4. 1998 wurde eine Echolotung durchgeführt und eine Vielzahl von Fischsignalen im Freiwasser in einer Tiefe von 8 bis 25 m geortet. Diese stammen vermutlich zum Großteil von Saiblingsen. Es wurden an diesem Tag auch zahlreiche eher kleinerwüchsige (oder juvenile ?) Individuen in diesen Tiefen gefangen. Ebenso wurde vom Fischereiobermann und einigen Fischern bestätigt, daß in den letzten Jahren sehr viele Seesaiblinge gefangen wurden. Die autochthone Population im Erlaufsee ist nach SAMPL (1967) kleinwüchsig (Stückgewicht von 80 – 140 g.). Allerdings werden seit langem Seesaiblinge aus dem Lunzer Untersee besetzt und damit die ursprüngliche Population vermutlich stark vermischt.

Der Bestand an Bach- und Seeforellen ist im Erlaufsee vermutlich sehr gering. Seitens des Fischereivereines will man die Bestände zukünftig wieder forcieren und im Gegenzug den Einsatz von Regenbogenforellen stark einschränken.

Aufgrund intensiver und bereits seit langem durchgeführter Besatzmaßnahmen einiger Fremdarten (SAMPL, 1967) ist der Fischbestand im Erlaufsee insgesamt stärker anthropogen überformt, als jener im Lunzer Untersee. Das unterschiedliche, ursprüngliche und rezente Artengefüge der beiden Seen ist jedoch auch Ausdruck derzeit noch nicht geklärter Differenzen hinsichtlich abiotischer Rahmenbedingungen. Ein wesentlicher Unterschied scheint die deutlich längere theoretische Wassererneuerungszeit im Erlaufsee zu sein.

Die nur im Erlaufsee stark vertretenen Arten Hecht, Rotaugen und Barsch laichen vergleichsweise frühzeitig im Jahr. Für Fortpflanzung und Naturaufkommen dieser Arten sind die Wassertemperaturen beider Seen im Frühjahr im unteren Grenzbereich. Vielleicht weisen die beiden Seen unterschiedliche Temperaturverteilungen im Frühjahr auf, die wesentlich für Reproduktion und Aufkommen dieser Arten sind. Die bisher publizierten, vergleichbaren Daten (RUTTNER, 1937; SAMPL, 1967) von Lunzer See und Erlaufsee zeigen keine wesentlichen Temperaturunterschiede, die Rückschlüsse auf das Fehlen dieser Arten im Lunzer Untersee zulassen. Allerdings wären umfangreiche vergleichende Temperaturentnahmen in beiden Seen nötig und klare Aussagen treffen zu können.

Der Erlaufsee wies im Gegensatz zum Lunzer Untersee vor 10 bis 20 Jahren eindeutig Eutrophierungstendenzen auf (SAMPL et al., 1989, SCHWAMMER, 1989). Möglicherweise sind damit Langzeitfolgen verbunden, die sich in der Ichthyofauna bis zum heutigen Tag niederschlagen. Mit der höheren Durchflutung des Lunzer Sees ist auch eine stärkere Planktonauschwemmung verbunden. Die Fischbiomasse im Erlaufsee ist jedenfalls derzeit deutlich höher anzusetzen als jene im Lunzer Untersee.

Literatur

- ADAMICKA, 1982: Die Fische des Lunzer Seetales. Jber. Biol. Stat. Lunz, 5: p. 139 -141.
- BREHM, V., 1909: Charakteristik der Fauna des Lunzer Mittersees. Int. Revue der ges. Hydrobiologie, 2: p. 741 -748.
- BREHM, V., 1942: Nochmals die Biocoenosen der Lunzer Gewässer. Int. Revue der ges. Hydrobiologie, 42: p. 289 -316.
- BREHM, V. and F. RUTTNER, 1926: Die Biocönos der Lunzer Gewässer. Int. Revue der ges. Hydrobio. und Hydrogr., 16: p. 281 -391.
- DAIM, T.J.M., 1996: Vergleichende Untersuchung des Seesaiblings, *Salvelinus alpinus* (L.), im Lunzer Seengebiet. Diplomarbeit Abt.

- Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur. 1996, Universität f. Bodenkultur: Wien: 75 pp.
- DAIM, T.J. & A. SCHNEIDER, 1995. Vergleichende Wachstumsuntersuchungen an zwei Populationen des Seesaiblings (*Salvelinus alpinus* L.) am Beispiel des Lunzer Seengebietes. Jber. Biol. Stn Lunz, 15: p. 89 - 95.
- FITZINGER, L.J., 1878: Bericht über die gepflogenen Erhebungen bezüglich der in den beiden Seen Niederösterreichs, dem Erlaph- und dem Lunzer-See vorkommenden Fischarten. Sitzb. der k. Akad. der Wissenschaften, Dez.-Heft, p. 1 - 7.
- GÖTZINGER, G., 1908a: Der Lunzer Mittersee, ein Grundwassersee in den niederösterreichischen Kalkalpen. 1. Teil: Morphologie, Wasserhaushalt und Strömung. Int. Revue der ges. Hydrobiologie, 1: p. 153 - 176.
- GÖTZINGER, G., 1908b: Der Lunzer Mittersee, ein Grundwassersee in den niederösterreichischen Kalkalpen. 2. Teil: Thermik und Vereisung. Int. Revue der ges. Hydrobiologie, 1: p. 324 - 350.
- GÖTZINGER, G., 1909: Studien über das Eis des Lunzer Ober- und Untersees. Int. Revue der ges. Hydrobiologie, 2: p. 386 - 423.
- GÖTZINGER, G., 1911: Die Sedimentierung der Lunzer Seen. Verh. d. k.k. geolog. Reichsanstalt, 8: p. 173 - 208.
- GÖTZINGER, G., 1914: Bericht über die physikalisch-geographischen Untersuchungen an den Lunzer Seen. Int. Revue der ges. Hydrobiol. und Hydrogr., 6: p. 538 - 547.
- JACOBI, W., 1956. Beitrag zum Problem der alpinen Saiblinge mit besonderer Berücksichtigung der Bestimmung des Alters. Diss. Univ. Innsbruck: 236 pp.
- KUMMER, H. and M. Jungwirth, 1995: Populationsdynamische Untersuchung des Seesaiblings (*Salvelinus alpinus* L.) im Lunzer Untersee unter besonderer Berücksichtigung der natürlichen Reproduktion sowie der Effektivität von Besatzmaßnahmen. Studie im Auftrag von BM für Wissenschaft und Verkehr, BM für Land- und Forstwirtschaft, BM für Umwelt, Jugend und Familie und NÖ Landesregierung: 63 pp.
- KUMMER, H. & M. Jungwirth, 1998. Weiterführende Untersuchungen der Seesaiblingspopulationen in Niederösterreich. Studie im Auftrag von NÖ Landesregierung: 67 pp.
- Löwy, T., 1993: Fischereibiologische Studie am Seesaibling des Lunzer Untersees, Diplomarbeit Abteilung für Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur, Universität für Bodenkultur: Wien: 81 pp.
- MALICKY, G., 1987: Die limnologische Entwicklung des Lunzer Untersees in den Jahren 1978 - 1985. Jahresbericht der Biologischen Station Lunz, 10: p. 158 - 174.
- MAYER, G., 1996: Untersuchung zur Laichplatzwahl und Charakterisierung der Seelaichplätze des Seesaiblings (*Salvelinus alpinus*) im Lunzer Untersee., Diplomarbeit Abt. Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur, Univ. f. Bodenkultur Wien: 112 pp.
- MIKSCHI, E., 1990: Taxonomie und Ökologie des Zooplanktons des Lunzer Untersees, Dissertation Formal- und Naturwissenschaftliche Fakultät. Universität Wien: 143 pp.
- RAVERA, O., 1966: Stability and pattern of distribution of the benthos in different habitats of an alpine oligotrophic lake: Lunzer Untersee. Verh. Internat. Verein. Limnol., 16: p. 233 - 244.
- RESSL, F., 1980. Die Tierwelt des Bezirkes Scheibbs. Erster Teil: Faunistische Arbeitsgrundlagen und ihre Auswertung. Naturkundliche Arbeitsgemeinschaft des Bezirkes Scheibbs: 392 pp.
- RUTTNER, F., 1937: Ökotypen mit verschiedener Vertikalverteilung im Plankton der Alpenseen. Int. Revue der ges. Hydrobiologie, 35: p. 7 - 34.
- RUTTNER, F., 1938: Limnologische Studien an einigen Seen der Ostalpen. Archiv für Hydrobiologie, 32: p. 170-319.
- RUTTNER, F., 1955: Über die Entstehung meromiktischer Zustände in einem kaum drei Meter tiefen Quellsee. Mem. Ist. Ital. Idrobiol., 8: p. 265-280.
- RUTTNER, F., 1955: Der Lunzer Mittersee, ein Quellwasser mit zeitweise meromiktischer Schichtung. Arch. f. Hydrobiol. /Suppl., XXII, 3/4: p. 480-487.
- RUTTNER-KOLISKO, A., 1975: The vertical distribution of plankton rotifers in a small alpine lake with a sharp oxygen depletion (Lunzer Obersee). Verh. Internat. Verein. Limnol., 19: p. 1286-1294.
- SAMPL, H., 1964: Limnologische Untersuchungen am Erlaufsee. Diss. Universität Graz.
- SAMPL, H., 1967: Beitrag zur Kenntnis der benthalen und Ichthyofauna des Erlaufsees. Mitt. der naturwiss. Ver. Steiermark, Band 97: p. 52 - 66.
- SAMPL, J., 1967: Vergleichende limnologische Untersuchungen an zwei benachbarten Ostalpenseen, dem Erlaufsee und dem Lunzer Untersee. Archiv für Hydrobiologie, 63: p. 533-555.
- SAMPL, H., L. SCHULZ, R.E. Gusinde & H. Tomek, 1989: Seenreinhaltung in Österreich – Fortschreibung 1981 bis 1987. Schriftenreihe Wasserwirtschaft, Wien: 175 pp.
- SCHMID-ARAYA, J. and P.E. SCHMID, 1990: Punktuelle Untersuchungen der Zoo- und Phytoplankton-kommunität des Erlaufsees., Studie im Auftrag von ÖSFV.: 16 pp.
- SCHWAMMER, H.M., 1989. Auftreten der Blaualge *Oscillatoria borneti* in zwei benachbarten Ostalpenseen, dem Erlaufsee und dem Lunzer Untersee. Arch. f. Hydrobiologie, 63: p. 533 - 556.
- WUDY, G., 1996: Untersuchungen über die Laichwanderung des Seesaiblings (*Salvelinus alpinus*) vom Lunzer Untersee in dessen Zubringer. Diplomarbeit Abteilung Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur. Wien, Universität für Bodenkultur: 63 pp.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht der Biologischen Station Lunz](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [1995-98_016](#)

Autor(en)/Author(s): Kummer Helmut

Artikel/Article: [Der Fischbestand in den Niederösterreichischen Voralpenseen. 175-182](#)