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

4. Zusammenfassung

Eine relativ geringfügige Herabsetzung des Schonmaßes der Bachforelle von 30 cm auf 28 cm hatte zwar keinen merklichen Einfluß auf den Fischbestand, erhöhte aber die Zahl der pro Jahreslizenz gefangenen Fische um 35% und verringerte die Durchschnittslänge der fangfähigen Fische von 32,9 auf 31,1 cm.
Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Bewirtschaftungs-Optimierungsprogrammes der Österreichischen Fischereigesellschaft in der Fischa-Dagnitz durchgeführt, einem für Feldversuche idealen Niederungsfluß im Wiener Becken und umfaßten eine Zeitspanne von 11 Jahren.

Summary:
Reducing the size limit of brown trouts from 30 to 28 cm had no significant influence on the stock but increased the annual catch per angler by 35% and reduced the average length of trouts beyond the size limit from 32,9 cm to 31,1 cm. The tests were carried out as part of the program for optimizing fisheries management of the »Österreichische Fischereigesellschaft« in the Fischa-Dagnitz, an ideal river for field tests, near Vienna, Austria, and had a duration of 11 years.
Key words: size limits of brown trouts, management of trout rivers, influence of changing size limits on stock and harvest of brown trouts.

LITERATUR

De Lury, D. B. (1974): On the estimation of biological populations. Biometrics 3, 145-147.
Frost, W. E. & M. E. Brown (1967): The Trout. Collins, 1967.
Hunt, R. L. (1975): Angling regulation in relation to wild trout management. Proc. of the Wild Trout Management Symp. Yellowstone National Park, Sept. 1974. Trout Unlimited, Inc., 1975.
Plomann, J. (1982): Salmoniden. 176 pp. Sportverlag, Berlin.
Tesch, F. W., 1963: Die zweckmäßige Pflege der Fischbestände. Verlag Paul Parey, Hamburg.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Otto Schwomma, Sachverständiger für Fischerei und Abwasser,
c/o Österreichische Fischereigesellschaft, gegr. 1880, A-1010 Wien, Elisabethstraße 22.

Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

Erwin Amann

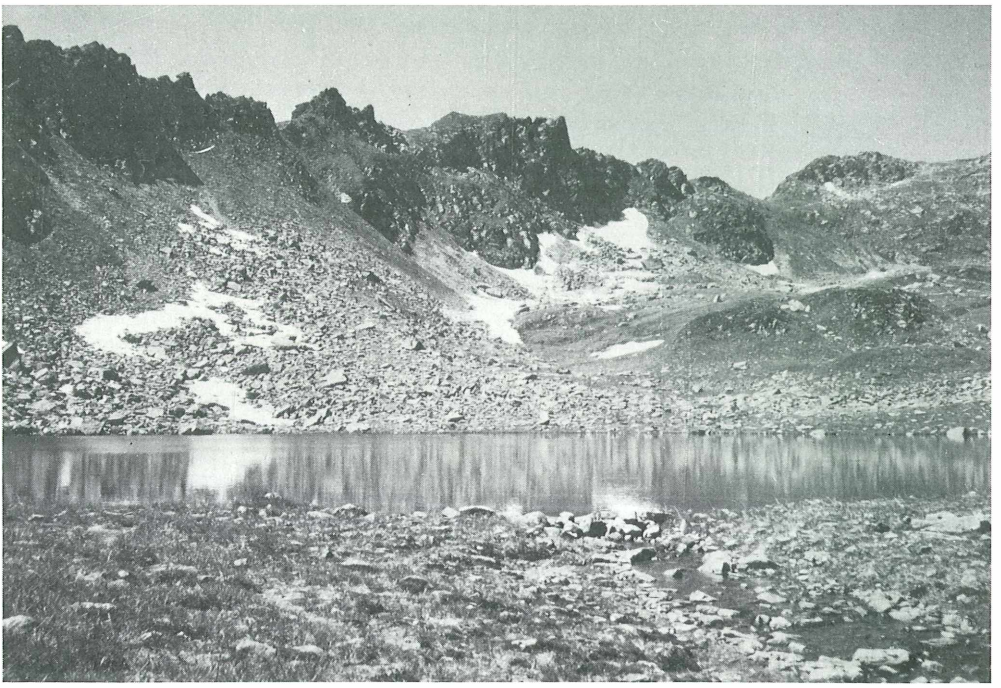
Fischereiliche Untersuchungen an zwei mit Bachsaiblingen *(Salvelinus fontinalis* M.) besetzten Hochgebirgsseen des Montafons (Vorarlberg)

1. Einleitung

Die beiden untersuchten Seen liegen in der Kristallinzone des Ferwallgebirges und werden vom Sportfischereiverein Montafon bewirtschaftet. Sie sind nur ca. ⅓ des Jahres eisfrei.

Oberer Alpgues-See:
Dieser im Silbertal in ca. 2.170 m Meereshöhe gelegene See ist nur über eine mehrstündige Wanderung erreichbar. Seine Wasserfläche beträgt rund 1,7 ha, seine Tiefe ist nicht

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



Oberer Alpgues-See Foto: A. Lunardon

bekannt. Ein Bewuchs mit Samenpflanzen fehlt. Ein Bachzufluß fehlt, auch der vorhandene Ausflußbach verschwindet auf einer kurzen Strecke in Geröll.

Schwarzsee (Kapeller-See):
Dieser liegt in 2.090 m Meereshöhe, er weist eine Fläche von 2,3 ha und eine Maximaltiefe von 9,4 m auf. Auch diesem See fehlt ein Bewuchs mit Samenpflanzen. Er wird von einem kleinen Bach durchflossen.

1. 1 Fischbesatz:
Alpgues-See:
1978 einmaliger Besatz mit ca. 20 aus dem Schwarzsee gefangenen Bachsaiblingen.
Schwarzsee:
Bachsaiblinge *(Salvelinus fontinalis* M.) wurden zu folgenden Zeiten eingesetzt:
1. Einsatz 1947 - 39 Sömmerlinge von 9-12 cm Länge.
2. Einsatz September 1967 - ca. 50 Stück von unterschiedlicher Größe; diese waren in den Gewässern der Ortschaft Gortipohl gefangen worden.
3. Einsatz 1. 10. 1977 - 30 kg, alle Fische länger als 25 cm.

Amerikanische Seesaiblinge *(Salvelinus namaycush* W.), diese werden auch kurz Namaycush, in der Schweiz fälschlich Kanadische Seeforelle genannt.
1. Einsatz 1962 - Menge unbekannt.
2. Einsatz 1983 - ca. 200 Sömmerlinge, bezogen von der Brutanstalt Rorschach, CH.

Regenbogenforellen *(Salmo gairdneri* R.) wurden in den vergangenen Jahren mehrmals, meist in Fanggröße eingesetzt.
Elritzen *(Phoxinus phoxinus* L.) werden von Sportfischern oft als Köderfische verwendet und gelangen so auch in abgelegene Seen. Seit wann diese Fischart sich im Schwarzsee befindet, ist nicht bekannt.

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

Schwarzsee 1986 Foto: H. Vonbank

2. Material und Methode

2. 1 Fischfang für Untersuchung:

Oberer Alpgues-See:

Am 22. Juli 1986 wurden mit kleinen Trockenfliegen 20 Bachsaiblinge gefangen, davon wurden 2 auf Strahlenbelastung von der Vorarlberger Umweltschutzanstalt (Ergebnis: geringe Belastung), die restlichen 18 Fische, deren Länge zwischen 13,5 und 21 cm lag, von mir untersucht.

Schwarzsee:

Zur Untersuchung kamen 75 Bachsaiblinge, 6 Namaycush und 1 Regenbogenforelle, die am 23. 8. und 21. 9. 1986 mit Boden-Netzen von 13,5–22 mm Maschenweite gefangen worden waren sowie ein am 11. 8. 1987 und zwei am 18. 8. 1988 mit Kunstfliegen gefangene Bachsaiblinge.

2. 2 Untersuchungsmethode:

Als *Länge* wurde die Totallänge bei natürlich ausgebreiteter Schwanzflosse gemessen. Das *Gewicht* wurde nur bei den im Schwarzsee mit Netzen gefangenen Fischen festgestellt. Das *Geschlecht* wurde makroskopisch, der *Eidurchmesser* mikroskopisch ermittelt. Die *Altersbestimmung* erfolgte mit Hilfe der Otolithen, die auf Objektträger in Eukitt eingebettet wurden.

Zur Untersuchung der *Nahrungsaufnahme* wurden an den Untersuchungstagen die Mageninhalte aller Fische derselben Art gemeinsam untersucht.

Bei den im Schwarzsee gefangenen Fischen wurde auch der Korpulenzfaktor ermittelt.

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

3. Ergebnisse

3. 1 Reifegrad:

Oberer Alpgues-See:

Alle Bachsaiblinge, die über 14,5 cm Länge aufwiesen (Fang im Juli 1986) wären nach ihren Gonaden (Eidurchmesser 1–2 mm) voraussichtlich bis Herbst laichreif geworden.

Schwarzsee:

Von den am 23. 8. und 21. 9. 1986 gefangenen 75 Bachsaiblingen, die eine Länge von 14,5 cm erreicht hatten, konnte mit Ausnahme von 4 Fischen das Geschlecht bestimmt werden. Bei den meisten am 23. 8. gefangenen Rognern lag der Eidurchmesser zwischen 2 und 3 mm, bei den am 21. 9. gefangenen zwischen 3 und 4 mm.
Reife Bachsaiblingseier haben nach Muus (1976) einen Durchmesser von 4 mm.
Heimische Seesaiblinge *(Salvelinus alpinus* L.) können nach R. Pechlaner (1968) in Hochgebirgsseen schon mit einer Länge über 10 cm die Geschlechtsreife erreichen.
Die 6 gefangenen Amerikanischen Seesaiblinge, deren Längen zwischen 25 und 29 cm lagen, hatten noch keine Gonaden entwickelt.

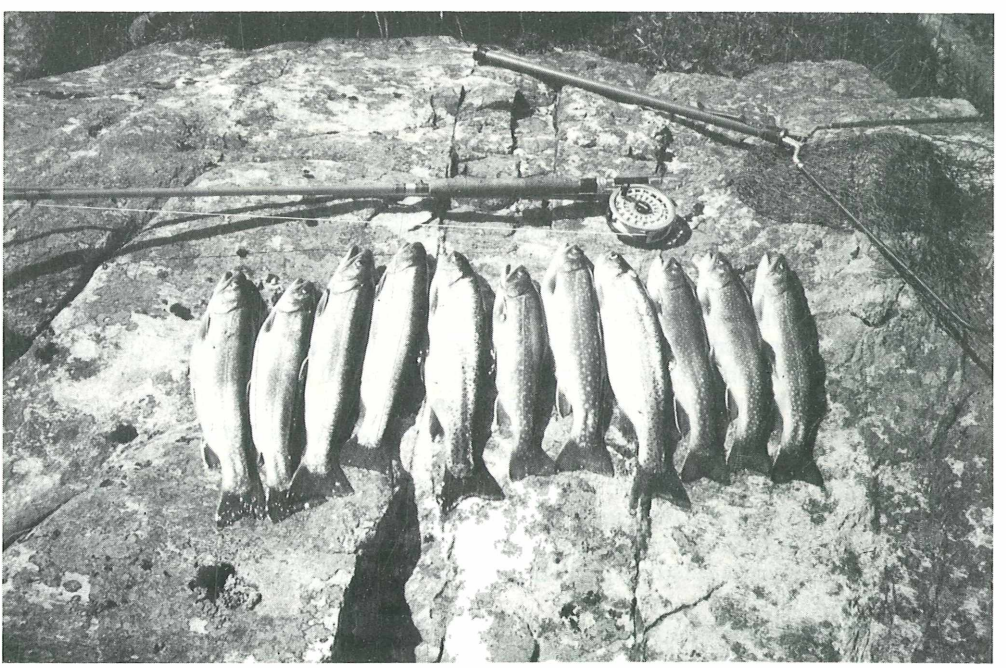
3. 2 Korpulenzfaktor:

Der durchschnittliche Korpulenzfaktor bei den mit Netzen gefangenen 75 Bachsaiblingen betrug 1,23, bei den 6 Namaycush 0,86 und bei der 30 cm langen Regenbogenforelle 0,94. Demnach lag er bei den Bachsaiblingen überraschend hoch.

3. 3 Nahrungsaufnahme:

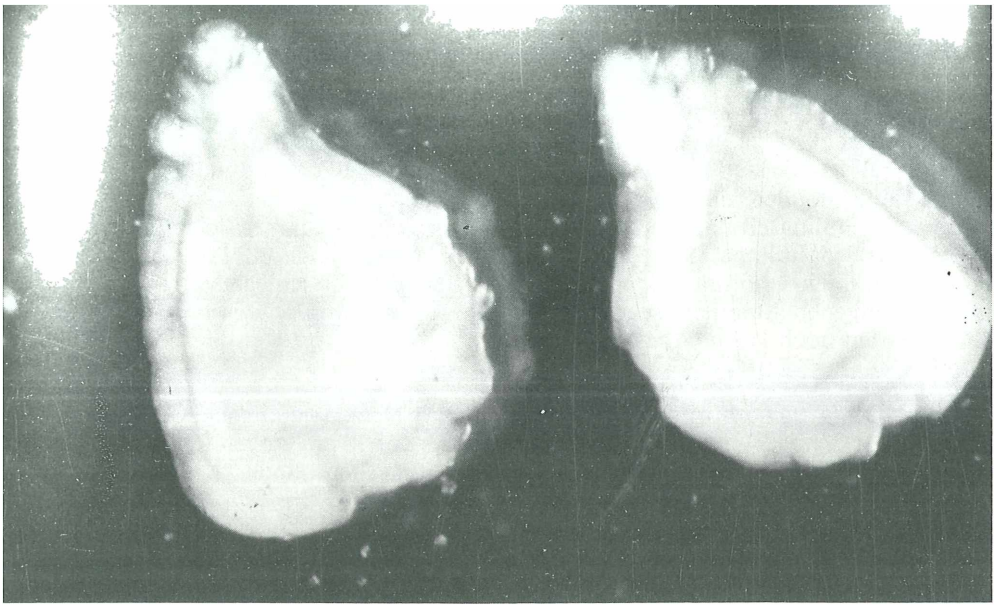
Oberer Alpgues-See:

Die 18 am 22. 7. 1986 gefangenen Bachsaiblinge hatten in ihren Mägen an
1. Stelle Zuckmückenpuppen (Chironomiden),
2. Stelle aquatile Käfer,
3. Stelle Anfluginsekten (Hautflügler, Zweiflügler).



Bachsaiblinge, Oberer Alpgues-See 1986 Foto: H. Vonbank

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



Otolithen von Bachsaiblingen, Schwarzsee – 21. IX. 1986, 14,5 cm II+

Schwarzsee:
Die 27 am 23. 8. 1986 mit Netzen gefangenen Bachsaiblinge hatten ca. zu 80% Zuckmückenpuppen und -larven aufgenommen. Der Rest bestand aus aquatilen Käfern *(Hydrobius fuscipes),* Anfluginsekten und Köcherfliegenlarven (Limnephilidae). Auch hatten sie einige Imagines von Köcher- und Steinfliegen (Trichoptera und Plecoptera) sowie Wasserzikaden *(Corixa* sp.), Pflanzensamen und Wasserflöhe (Daphnien mit Ephippien) gefressen.
Die 47 am 21. 9. 1986 mit Netzen gefangenen Bachsaiblinge hatten an
1. Stelle Zuckmückenlarven und -puppen (ca. 60%),
2. Stelle Anfluginsekten, vorwiegend Hautflügler (ca. 30%),
ferner aquatile Käfer und Erbsenmuscheln (Pisidien) als Nahrung aufgenommen.
Ein am 11. 8. 1987 gefangener Bachsaibling hatte vorwiegend Steinfliegen (Plecoptera), zumeist die Art *Nemurella picteti* (93 Larven und 3 Imagines), ferner 10 Käfer (Hydrobius fuscipes), einige Anfluginsekten und Zuckmückenlarven gefressen.
Zwei am 18. 8. 1988 gefangene Bachsaiblinge hatten an
1. Stelle Zuckmückenpuppen (Chironomiden) und einige -larven,
2. Stelle Anfluginsekten, Köcherfliegenlarven mit Steinköcher und einige aquatile Käfer gefressen.
Die 6 am 23. 8. 1986 gefangenen Namaycush hatten ca. 95% Zuckmückenpuppen, außerdem einige Wasserzikaden und Erbsenmuscheln als Nahrung aufgenommen.
Auch die am 21. 9. 1986 gefangene Regenbogenforelle hatte vorwiegend Zuckmückenpuppen (ca. 90%), einige Anfluginsekten, 1 Köcherfliegenimago und 1 aquatilen Käfer im Magen.
Nach dieser Untersuchung ernährten sich alle 3 Salmonidenarten des Schwarzsees vorwiegend von Zuckmücken (Chironomiden). Dies bedeutet, sie konkurrenzieren sich zumindest zeitweise in ihrer Nahrungsaufnahme.

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

3. 4 Altersbestimmung nach Otolithen:
Oberer Alpgues-See:
Von 18 am 22. 7. 1986 gefangenen Bachsaiblingen waren diejenigen, welche Längen von 13,5 - 15 cm aufwiesen III+, Fische mit 16 - 18 und 1 Stück mit 21 cm IV+ Jahre alt.
Schwarzsee:
Die 6 bei der Netzfischerei gefangenen Namaycush waren bei einer Länge zwischen 25 und 29 cm III+ Jahre alt; es handelte sich demnach um im Herbst 1983 eingesetzte Sömmerlinge. Zusätzlich wurde noch ein 42 cm langer Namaycush gefangen, welcher aber nach Längenmessung in den See zurückgesetzt wurde.
Von den 75 im Spätsommer 1986 gefangenen Bachsaiblingen konnte bei 61 das Alter bestimmt werden:

n	Länge in cm	Alter nach Otolithen
1	4	0+
1	11,5	I+
2	14,5	II+
18	17-20,5	III+
36	18-24	IV+
3	22,5-24	V+
		(1 davon ? VI+)

Zwei am 18. 8. 1988 gefangene Bachsaiblinge wiesen folgendes Alter auf:

1	23,5	IV+
1	26,5	V+

4. Diskussion

Der Bachsaibling *(Salvelinus fontinalis* M.) wurde 1884 von Nordamerika nach Europa eingeführt. Nach Muus (1976) erreicht er 3-5sömmrig Längen von 30-40 cm. Seine Laichzeit wird von Oktober bis März angegeben. Der Bachsaibling eignet sich besonders zum Einsatz in begradigte Bäche (Kanäle), da er seine Nahrung mehr im freien Wasser aufnimmt und weniger auf Verstecke angewiesen ist als die Bachforelle. Er kann sich aber auch in Hochgebirgsseen, wie die zwei Montafoner Seen beweisen, gut vermehren. Nach Aussagen schwedischer Fischereibiologen wandern allerdings in ihren Seen die Bachsaiblinge in die Zu- und Abflüsse aus. In den zwei Montafoner Hochgebirgsseen konnten bisher nur in dem kleinen Zuflußbach zum Schwarzsee Sömmerlinge von Bachsaiblingen beobachtet werden. Da sich in den zwei nahrungsarmen Seen die Bachsaiblinge stark vermehrten, ihre Befischung aber standortbedingt nur in geringem Umfange erfolgte, kam es zu einem Kümmerwuchs.
Rogner des Alpgues-Sees wären bis Herbst 1986 mit ca. 16 cm, solche des Schwarzsees mit gut 18 cm Länge laichreif geworden. Im Alpgues-See erreichten IV+-Fische am 22. 7. 1986 nur Längen zwischen 16 und 21 cm und im Schwarzsee erreichte keiner der im Jahre 1986 gefangenen 75 Bachsaiblinge die in Vorarlberg vorgeschriebene Schonmaßlänge von 25 cm.
Auch die heimischen Seesaiblinge *(Salvelinus alpinus* L.) unserer Hochgebirgsseen weisen nach R. Pechlaner (1968) zumeist Zwergwuchs auf. Die Maximallänge dieser übersteigt kaum 20 cm.

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

Die Entnahme von 75 Bachsaiblingen durch Netzfischerei 1986 aus dem Schwarzsee wirkte sich auf das Wachstum der im See verbliebenen recht günstig aus. In den Jahren 1987 und 1988 wurde von Sportfischern bereits eine beachtliche Anzahl größerer Bachsaiblinge gefangen, wobei der größte 1987 = 32, 1988 = 34 cm lang war. Im Alpgues-See hingegen konnten auch 1987 und 1988 nur kleine Bachsaiblinge gefangen werden.

Der Amerikanische Seesaibling *(Salvelinus namaycush* Walb.) wurde 1886 erstmals in Europa in den Sägistalsee im Berner Oberland ausgesetzt. In der Schweiz und in Skandinavien besiedelt dieser Saibling viele Seen. In den meisten konnte bisher keine natürliche Vermehrung beobachtet werden. In einigen Schweizer Seen, z. B. im Silsersee, pflanzen sich jedoch die Namaycush gut fort (H. Marrer, 1980). Sie erreichen die Laichreife meist im Oktober erst im 6. Lebensjahr bei einer Länge von mindestens 38 cm (B. Müller, 1968).

Die im August 1986 im Schwarzsee gefangenen Namaycush (III+-Fische) nährten sich vorwiegend von Zuckmücken (Chironomiden) und stehen daher in Nahrungskonkurrenz zu den Bachsaiblingen. Ältere Fische werden aber höchstwahrscheinlich so wie in anderen Seen auf Fischnahrung übergehen.

In den Sünsersee, der in 1810 m Meereshöhe im Bregenzerwald liegt, wurden 1984 erstmals Namaycush-Sömmerlinge eingesetzt. Im Spätsommer 1986 konnten diese vereinzelt bereits beim Jagen auf Elritzen beobachtet werden. Von 5 im Herbst 1986 gefangenen Namaycush von 26–31 cm Länge hatten zwei Elritzen, drei Krebsplankton (Daphnien) gefressen. Unterschiedlich dazu konnten von mir bei Mageninhaltsuntersuchungen in den Jahren 1973–1986 an 208 Seesaiblingen *(Salvelinus alpinus* L.), längster Saibling 46 cm, und 210 Regenbogenforellen *(Salmo gairdneri* R.), die im Sünsersee gefangen worden waren, keine Elritzen oder Jungfische festgestellt werden. Mehrere Fische hatten jedoch Fischeier, Amphibienlarven und Alpenmolche *(Triturus alpestris)* gefressen.

Zusammenfassende Beurteilung

Die in den zwei Hochgebirgsseen des Montafons eingesetzten Bachsaiblinge *(Salvelinus fontinalis* M.) haben sich stark vermehrt. Dies führte infolge zu geringer Befischung zu einem Kümmerwuchs. Dasselbe Problem tritt auch in den meisten mit Seesaiblingen *(Salvelinus alpinus* L.) besetzten Hochgebirgsseen auf.

Bei den im Jahre 1986 durchgeführten Untersuchungen wies keiner der gefangenen Bachsaiblinge das in Vorarlberg vorgeschriebene Schonmaß von 25 cm auf. Eine fischereiliche Bewirtschaftung der zwei hier beschriebenen Seen war daher nicht mehr möglich. Es wurde deshalb auf Antrag des SFM Montafon von der Vorarlberger Landesregierung das Schonmaß für Bachsaiblinge für Seen über 1.500 m Meereshöhe auf 20 cm herabgesetzt. Durch diese Maßnahme ist eine fischereiliche Bewirtschaftung von mit Bachsaiblingen besetzten Hochgebirgsseen wieder möglich. Im Montafon befinden sich neben den zwei in diesem Bericht behandelten Seen noch Bachsaiblinge im Tilisunasee (Meereshöhe 2.103 m) und im Langsee (Meereshöhe 1.950 m).

Um ein besseres Wachstum der Bachsaiblinge zu erzielen, ist es notwendig, deren Anzahl in Grenzen zu halten. Dies ist entweder durch eine stärkere Befischung oder durch den Einsatz von Raubfischen erreichbar. In letzterem Falle können Namaycush-Sömmerlinge ohne allzu großes Risiko eingesetzt werden. Die Namaycush werden sich in unseren kleinen Hochgebirgsseen voraussichtlich nicht vermehren und können deshalb durch Einsätze gut reguliert werden.

Als Schonmaß für den Namaycush schlug H. Roth (1971) für die Schweizer Bergseen, soweit in diesen keine natürliche Vermehrung erfolgt, 30 cm vor. Diese Schonmaßlänge wäre sicherlich auch für unsere Hochgebirgsseen zu empfehlen.

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

Summary

Investigations of two high-mountain lakes stocked with brook trout *(Salvelinus fontinalis* M.) in Montafon Valley (Vorarlberg).

Salmonids of two high-mountain lakes in the Montafon Valley in the Austrian province of Vorarlberg were investigated according to length, width, sex, age, and stomach content. The brook trout *(Salvelinus fontinalis* M.) have multiplied greatly, resulting in stunted growth due to too little fishing pressure. The same problem has also occured with most of the alpine char *(Salvelinus alpinus* L.) stocked in high-mountain lakes. None of the brook trout caught during the 1986 investigations reached the legal size limit of 25 cm (9.8 in.). The two lakes described, therefore, could not be used for fisheries. Methods of improving fisheries management in high-mountain lakes are discussed.

Keywords: fisheries, high-mountain lakes, population, salmonids, *Salvelinus fontinalis.*

Danksagung:

Für Beratung und Zurverfügungstellung von Fangnetzen danke ich Herrn Univ.-Prof. Dr. Roland Pechlaner (Vorstand des Limnol. Inst. der Universität Innsbruck). Für Mitwirkung bei dieser Untersuchung danke ich dem Obmann des SFV Montafon, Herrn Helmut Vonbank, dem Obmannstellvertreter Herrn Knuth Beniger und dem Landesfischereiaufseher Herrn Alban Lunardon.

LITERATUR

Jagsch, A. (1987): Die heutige Situation der Seesaiblingsbestände in Alpenseen. »Alpen-Fisch 87«, Tagungsbericht, Kongreßhaus Innsbruck.

Marrer, H. (1980): Fischereiliche Bewirtschaftung von Gewässern im Gebirge. Veröffentlichungen des Bundesamtes für Umweltschutz und der Eidg. Fischereiinspektion Nr. 39.

Müller, B. (1968): Beschaffung sowie Aufzucht, Verbreitung und Bedeutung der kanadischen Seeforelle in der Schweiz (*Salvelinus namaycush* Walb.), Eidg. Amt für Gewässerschutz.

Muus, B. J. (1976): BLV Bestimmungsbuch »Süßwasserfische« p. 68, 69.

Pechlaner, R. (1968): Hochgebirgsseen als Lebensraum für Salmoniden, Verh. dt. Zool. Ges., Innsbruck, 83, 750-757.

Roth, H. (1971): Die fischereiliche Bewirtschaftung von Bergseen und Baggerseen. Veröffentlichung des Eidg. Amtes für Umweltschutz und der Eidg. Fischereiinspektion Nr. 28.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Erwin Amann, Landstraße 10, A-6824 Schlins.

Gesunde Wild- und Schuppenkarpfen (K_2)
Schleien, Hechte und Zander

Zustellung nach Vereinbarung! **Fischerei Helmut LANG**
Quergasse 5, A-7142 ILLMITZ/Bgld.
Telefon 0 21 75 / 29 23 mittags und abends
0 21 75 / 24 0 03

Neuwertiges Netz wegen Betriebsumstellung günstig abzugeben, 100 m lang, 4–5 m tief mit Sack, 12 mm Maschenweite.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 42

Autor(en)/Author(s): Amann Erwin

Artikel/Article: Fischereiliche Untersuchungen an zwei mit Bachsaiblingen (Salvelinus fontinalis M.) besetzten Hochgebirgsseen des Montafons (Vorarlberg) 96-103