©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

Fischereibiologische Untersuchungen über den Prebersee (Land Salzburg)

von

GÜNTER KEIZ

Als Vortrag gehalten auf der 7. Tagung der deutschen Sektion der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie in Plön am 4. 9. 1963

Mit 1 Diagramm, 1 Kartenskizze, 5 Tabellen im Text und 1 Foto

1. Problemstellung

Nicht selten begegnet man in der Praxis der Frage, ob und inwieweit die geringe fischereiliche Produktionskraft alpiner Seen gesteigert werden kann. Nach Angaben von HÄMPEL (1930) ist in höher gelegenen Gebirgsseen mit einem Jahresertrag an Fischen bis zu 10 kg/ha zu rechnen. Der Prebersee ist auf Grund seiner Höhenlage (1500 m) ein solcher Gebirgssee. In ihm sind *Bachforellen* und *Seesaiblinge* die Leitfische. Vom Pächter des Fischrechtes, Herrn Otto Funcke, ging die Anregung und tatkräftige Unterstützung zu einer fischereibiologischen Untersuchung dieses Gewässers aus, wofür an dieser Stelle aufrichtig gedankt sei. Mit Hilfe der Befunde sollte geklärt werden, ob es hier Möglichkeiten gibt, den fischereilichen Flächenertrag des Sees wesentlich zu fördern.

Die Untersuchungen wurden am 10. und 11. 6. 1960 von Prof. Dr. H. LIEBMANN und mir durchgeführt und bezogen sich einmal auf die Fische, ferner auf eine biologische Analyse und schließlich auf die Erhebung verschiedener chemischer und physikalischer Daten vom Seewasser und Seeboden.

2. Der Untersuchungsgegenstand

Der 5,5 ha große Prebersee im Lungau, Land Salzburg (Österreich), hat eine Höhenlage von 1482 m über NN. Er zählt also zu den alpinen Seen und befindet sich als solcher unterhalb der oberen Waldgrenze. Wiesen mit einzelnen Nadelbäumen umrahmen ihn. Er ist am Südfuß des Preber als Ausfüllung einer eiszeitlichen Schliffkehle gelegen *(Abb. 9)*.

Die Eigenfarbe des Sees besteht aus dunklen Tönen. Die Sichttiefe beträgt am Seerand knapp wenige Meter. Die Sicht wird vermutlich durch feine Humusteilchen behindert, die im Wasserkörper des Sees schweben. Offenbar hängt diese Erscheinung damit zusammen, daß der See im Bereich des südlichen Ufers *(s. S. 35)* mit Torflaggen von Mäch-

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

tigkeiten bis über 2 m umgeben ist. Die Seeufer werden durch Windeinfluß und Wellenschlag zerklüftet, unterwaschen und bröckeln laufend ab. Damit hängt auch zusammen, daß die Maschen von Stellnetzen relativ rasch im Seewasser mit Humusteilchen verfilzen. Das gebirgsbildende Gestein der Umgebung besteht im wesentlichen aus Gneisglimmerschiefer (FREUDLSPERGER 1940).

3. Seebodenuntersuchungen

Mit dem Schlammgreifer in der Mitte des Sees aus etwa 9 m Tiefe heraufgeholte Seegrundproben, bestanden aus lettenartigen Massen mit vielen Glimmeranteilen und mit torfigen Bestandteilen von etwas muffigem und doch nicht fauligem Geruch *(Tabelle 1)*. 10 m vom Nordufer entfernt hatten wir in 2½ m Tiefe eine ähnliche Seebodenbeschaffenheit. Die torfigen Bestandteile waren jedoch im stärkeren Maße vorhanden als bei der Probe aus der Seemitte und schließlich wies eine Probe vom Südufer, außerhalb der Randzone aus 3 m Tiefe gefördert, den geringsten Gehalt an Tonbestandteilen auf.

Die Kohlenstoffanalyse der Schlämme erbrachte die in *Tabelle 1* zusammengestellten Werte. In der Seetiefe sind die Kohlenstoffgehalte vergleichsweise geringer als im seichten Bereich des Südufers, das wie bereits oben erwähnt, an einem Torflager anschließt.

Die Seichtwasserzone hat am Prebersee nur eine geringe Ausbildung *(s. S. 35)* Uferorganismen sind daher nicht sehr zahlreich vorhanden. Die Verlandung durch vom Ufer zur Seemitte wachsende höhere Wasserpflanzen (harte Flora) entfällt, da eine entsprechende Vegetation im See nicht vorkommt. Schwimmblattpflanzen wurden zur Zeit der Untersuchung nicht festgestellt, geringere Bestände von Alpenlaichkraut *(Potamogeton alpinus)* sollen sich im Verlauf der Vegetationsperiode entwickeln. Für die Ernährung der Fische spielt die Besiedlung mit verschiedenen tierischen Bodenorganismen eine beachtliche Rolle. An den oben bereits genannten Entnahmestellen fanden wir nur vereinzelt rote und grünliche Zuckmückenlarven *(Chironomus, Tanytarsus)* und wenige Schlammröhrenwürmer *(Tubifex)*, häufiger jedoch Büschelmückenlarven *(Corethra) (Tabelle 2)*. Auf kiesigem Untergrund, der besonders im Deltabereich von zufließenden Bächen auftritt, begegneten wir vielen lebenden Kieselalgen *(Diatomeen)*.

4. Wasseruntersuchungen

Das geruchlose Wasser hat eine bräunliche Farbe, die mit der Lage des Sees im moorigen Gebiet in Zusammenhang stehen dürfte. Es liegt ein schwacher Kalkgehalt des Wassers vor, mitbedingt auch durch die Kalkarmut des Einzugsgebietes. Die Gesamt- und Karbonathärte betrug

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 9: Prebersee gegen Preber

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at
jeweils 2,5° dH. Die Pufferung des Wassers ist gering. Für den pH fanden wir Werte um 7. Der Kaliumpermanganatverbrauch ist mit 15,1 mg $KMnO_4$/1 mäßig. Nitrate ließen sich nicht nachweisen.

Der See erhält von den verschiedensten Himmelsrichtungen Zuflußwasser aus kleineren Wiesenbächen, die sich z. T. auf eigenen Schuttkegeln deltaartig in den See vorschieben und den wesentlichen Verlandungsprozeß des Sees ausmachen *(s. S. 35)*. Der im Süden gelegene Preberbach führt das Überwasser des Sees wieder ab. Er friert auch im Winter nicht zu. Der See muß also auch während der Winterszeit Zuflüsse erhalten. Man vermutet, daß er mehrere unterseeische Quellen besitzt, die ihn speisen, wie man an verdünnten Stellen des Eises erkennen kann. Die Wasserspiegelschwankungen vom See betragen im Durchschnitt 14 cm. Im Sommer ist die Sonneneinstrahlung sehr kräftig und es werden Temperaturen des Oberflächenwassers von 18 – 22° C gemessen. Unsere Wasseruntersuchungen zeigten ein Temperaturgefälle. Hatten wir an der Wasseroberfläche 14,1° C, so stellten wir bei 5 m Wassertiefe 6,4° C fest. Von 0 auf 5 m sinkt die Wassertemperatur rasch ab. Dagegen ist das Temperaturgefälle zwischen 5 und 7,50 m vergleichsweise kleiner. Die Temperatur weist in dem Bereich Werte von 6,4 bzw. 5,5° C auf *(s. S. 39)*.

Die Prüfung des Sauerstoffgehaltes ergab, daß an der Wasseroberfläche eine geringe Übersättigung vorlag (8,8 mg O_2/1 = 107 %). In 3,5 m Tiefe hatten wir hingegen 87 % des Sättigungswertes bei der betreffenden Temperatur, in 5 m Tiefe bloß noch 30 % (3,85 mg O_2/1) und gar in 7,5 m Tiefe im bodennahen Bereich schließlich nur noch 5 % (0,5 mg O_2/1) der Sättigung. Die Sauerstoffzehrung nach 48 Stunden Dunkelbebrütung der Wasserproben unter Luftabschluß bei 20° C lag zwischen 0,2 (5 m) bis 0,85 (3,5 m) mg O_2/1. Sie ist sehr gering. Bezeichnenderweise lag der höchste Wert im Bereich der trophogenen Zone.

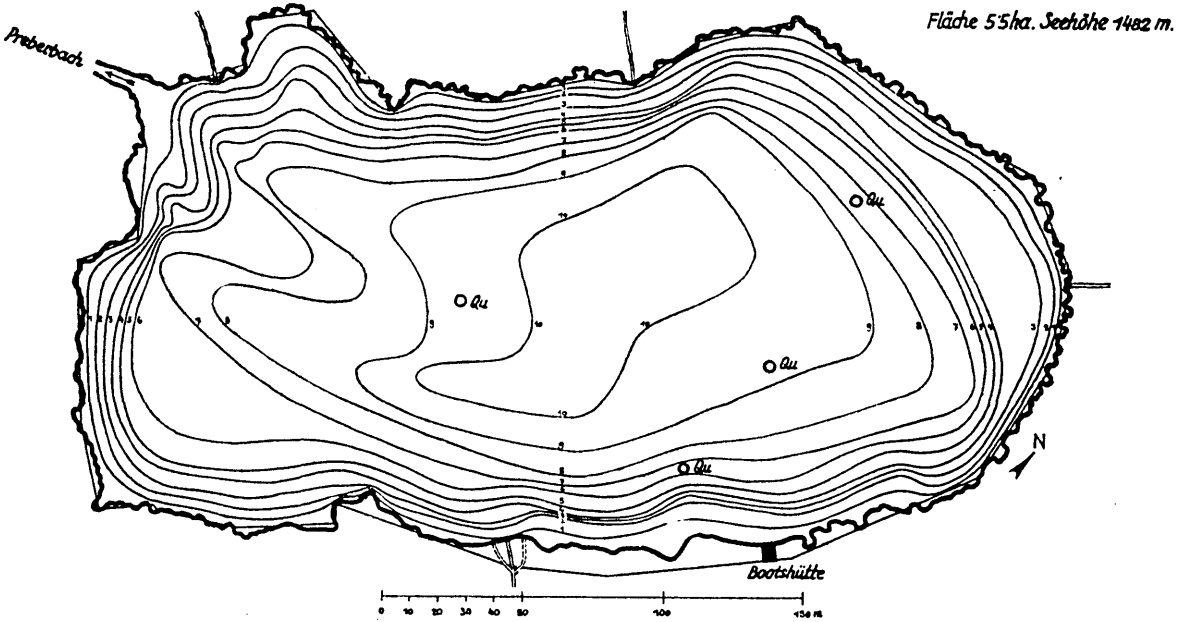
Auf Grund der mitgeteilten Wasseranalysen ist eine Zuordnung des Prebersees zur Gruppe der reinen dystrophen Seen wohl nicht in Betracht zu ziehen. Seine Kalkarmut, bräunliche Färbung, Nahrungsarmut und Sauerstoffschwund ist nicht begleitet von stark saurer Reaktion und bedeutender Sauerstoffzehrung, die auf die sauerstoffbindende Wirkung des organischen Materials seiner Umgebung beruhen müßte.

Hiermit nun fanden wir die wichtigsten Hinweise auf bestehende Schwierigkeiten in der Sauerstoffversorgung des Prebersees. Offenbar bildet sich im Winter und bei Eis- und Schneebedeckung dieses Sauerstoffgefälle aus, das durch starken Sauerstoffschwund in der Tiefenregion gekennzeichnet ist. Die Sauerstoffarmut nimmt im tieferen Seewasser mindestens während der kalten Jahreszeit derartige Ausmaße an, daß Edelfische, wie *Forellen* und *Saiblinge*, darin nicht mehr le-

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

bensfähig sind. So gedeihen beispielsweise *Forellen* am besten bei 7 – 11 mg O_2/l, bei 4 mg O_2/l zeigen sie bereits Atemnot und 3 mg/l sind auf die Dauer ungenügend. Sinkt der Sauerstoffgehalt unter 5 mg, so versuchen forellenartige Fische in der Regel aus dem betreffenden Gebiet auszuwandern.

Die starke Sauerstoffarmut dürfte wohl auf die Nachwirkung der besonderen Situation alpiner Gewässer während des Winters beruhen. Der Wasserkörper des Sees befindet sich nach Eisbedeckung in einem Zustand der Ruhe und seine Zuflüsse werden sicher bei starker Kälte in ihrer Schüttung nachlassen oder z. T. gar versiegen. Ferner behindert die hinzukommende Schneedecke auf dem Eis den Lichtzutritt zum See. Je nach Beschaffenheit läßt unter Umständen eine Schneedecke von einem ½ m praktisch kein Licht mehr durch, während eine Eisschicht von gleicher Mächtigkeit nur noch einen geringen Teil des einfallenden Lichtes passieren ließe. Die Vereisung des Prebersees erstreckt sich etwa von Mitte November bis spätestens Mitte Mai. Die Eisdecke erreicht gewöhnlich Stärken von 40 – 60 cm, selten mehr, und die darüber befindliche Schneedecke Höhen von 1 – 2 m. Dissimilatorische Lebensprozesse der Pflanzen dürften im wesentlichen während der lichtlosen Jahreszeit zu dieser Sauerstoffverarmung führen. Über die genauen Sauerstoffverhältnisse während des Winters und über die Situation bei einer Zirkulation des Wasserkörpers war durch die einmalige Untersuchung kein Aufschluß zu gewinnen. Möglicherweise schichten sich die vermutlich wärmeren Zuflüsse aus den Seequellen, entsprechend ihrer Dichte in bestimmten höheren Regionen des Wasserkörpers ein. Ob eventuell eine Dauerschichtung eines meromiktischen Gewässers vorliegt, muß einstweilen unentschieden bleiben. Eine Vollzirkulation des derart sauerstoffarmen Tiefenwassers müßte sonst im Frühjahr alle *Salmoniden* töten. Wegen dieser sauerstoffarmen Tiefenregion, die zum Untersuchungstermin etwa mit 6 m Wassertiefe beginnt, ist praktisch ein wesentlicher Teil des Prebersees mindestens zu bestimmten Jahreszeiten von Edelfischen entweder überhaupt nicht, oder nur kurzfristig aufsuchbar. Die in der Freiwasserzone vorkommenden Lebewesen geben über die geschilderte Situation entsprechende Aufschlüsse *(Tabellen 3 u. 4)*. In den oberen sauerstoffreichen Seeregionen finden wir Vertreter, die für nahrungsarme, saubere und gut belüftete Gewässer typisch sind, z. B. bestimmte Geißeltierchen *(Mallomonas, Dinobryon, Ceratium)*, daneben treten wieder regelwidrig zahlreiche *Rädertierchen* in verschiedenen Arten auf, wie sie sonst in diesem Ausmaß mit den oben genannten Reinwasserlebewesen nicht vergesellschaftet vorkommen. Unter den niederen Krebstierchen überwiegen die Hüpferlinge *(Cyclops, Diaptomus)*, während die Wasserflöhe *(Daphnia)* an Zahl zurücktreten. In Tiefen von 5 –



Tiefenlinien des Prebersees

Aufgenommen am 6. und 7. 7. 1924, 1. und 2. 8. 1925, 27. 6. 1940 von Hans Freudlsperger, Dr. Helmut Amanshauser und Otto Funke

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

9 m sind, mit der Tiefe zunehmend, die für Sauerstoffarmut typischen Wimpertierchen *(Spirostomum, Lionotus)* nachweisbar, weiterhin auch Schwefelbakterien *(Beggiatoa)*. Büschelmücklarven *(Corethra)* konnten mit dem Planktonnetz nicht gefischt werden, mußten sich zu der Tageszeit der Untersuchung offenbar knapp über dem Seeboden aufhalten, von wo wir sie auch mit dem Bodengreifer zu Tage gefördert haben.

Die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften im Prebersee deutet gleichfalls darauf hin, daß es sich nicht um einen typischen Braunwassersee handelt. Im übrigen fand PESTA (nach FREUDLSPERGER 1940) am 4. 7. 1924 folgendes Plankton: *Daphnia longispina* viel, *Diaphanosoma brachyurum* mehrere, *Acroperus harpae* vereinzelt, *Diaptomus denticornis* massenhaft, *Copepoda juvenes (Nauplien* und *Copepoditen) viele, Cyclops* sp. *vereinzelt, Asplanchna* sp. *viele und Ceratium sp.* vereinzelt.

Die Formen sind etwa die gleichen wie sie auch bei unseren Untersuchungen anzutreffen waren.

5. Fischuntersuchungen

Einige Bachforellen *(Salmo trutta* forma *fario)* und ein Seesaibling *(Salmo alpinus* L.) konnten gefangen und untersucht werden. Neben diesen Fischarten, kommen weiter vor: *Regenbogenforellen, Seeforellen, Ellritzen* und von den Dekapoden der *Flußkrebs.*

Die untersuchten Fische befanden sich im ausgezeichneten Ernährungszustand. Bei kleinem Kopf besaßen sie einen kräftig entwickelten Körper *(Tabelle 5)*. Sie waren also normal abgewachsen. Ihr Gesundheitszustand erschien befriedigend. Folgende Darmparasiten konnten in Einzelexemplaren festgestellt werden: Der Kratzer *Neoechinorhynchus rutili* bei *Bachforellen* und dem *Seesaibling,* der Bandwurm *Eubothrium crassum* beim *Seesaibling* und eine Saugwurmart *(Trematode)* bei den *Bachforellen.*

Die Haut einer *Ellritze* trug Hautcysten von einem Urtierchen *(Myxobolus mülleri)*. Die Augentrübung einer *Bachforelle* beruhte auf den Wurmstar, der Anwesenheit des Zwischenstadiums von einem Saugwurm *(Proalaria spathaceum)* im betreffenden Fischauge.

Die Krebse schließlich hatten einen Befall an dem Krebsegel *(Branchiobdella parasitica)* und lagen nicht selten verendet am Ufer. Ihre Todesursache ließ sich an Ort und Stelle nicht ausmachen.

Der Befall der Fische mit den genannten Parasiten ist harmloser Natur und gibt nicht zur Besorgnis Anlaß.

Die Prüfung des Magen- und Darminhaltes von den *Forellen* und dem *Saibling* ergab folgenden Befund: Larven in großer Zahl von der

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

Büschelmücke (*Corethra*) weniger der *Zuckmücke*, vereinzelt Larven von *Kriebelmücken*, von *Netzflüglern* und vom *Gelbrandkäfer*. Daneben waren junge *Edelkrebse* als Nahrung anzutreffen und zahlreiche Flugstadien von *Mücken*.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß in der Beobachtungszeit verhältnismäßig viele Tiere des Seebodens als Nahrung dienten. Die Nährtiere sind zum Teil den Fischen durch ihre tageszeitlichen Vertikalwanderungen zugänglich.

Im übrigen konnten zur Fischereibiologie des Sees Einzelheiten ermittelt werden. Das Vorkommen von *Bachforellen* und *Seesaiblingen* ist seit einer Reihe von Jahrzehnten bekannt. 1910 wurde der Fischbestand durch Besatz aufgefrischt. 1938 wurden die *Regenbogenforellen* im Prebersee zum ersten Male eingebürgert. Sie schienen abzuwandern und konnten bis zu 10 und 15 km unterhalb vom See gefangen werden. Während der Kriegsjahre im Weltkrieg II wurden bei geringer Fangintensität die *Seesaiblinge* bis zu ¾ kg schwer. 1954 wurden etwa 20 000 vorgestreckte *Seesaiblinge* eingesetzt. Trotz dieses großen Einsatzes konnten später keine Mehrfänge verzeichnet werden. 1958 schließlich wurden noch etwa 2000 Stück junge *Seeforellen* eingebürgert. Diese Fische wurden z. T. mit Gewichten von 300 – 400 g wiedergefangen.

Insgesamt gesehen hatte die Besetzung des Sees mit Jungfischen und die Einführung neuer Fischarten keine Hebung der Fangerträge zur Folge gehabt. Die Fischerei wird mit der Angel und mit Kunststoffnetzen (45 mm Maschenweite) ausgeübt. Es scheint keine Überfischung vorgenommen worden zu sein. Eine ausreichende Zahl von Laichern garantierte offenbar die Erhaltung der *Salmonidenbestände*. Für die *Bachforelle* ist hier bekannt, daß sie im Herbst in größerer Zahl im Kiesbett des Seeabflusses laicht. Die *Seesaiblinge* laichen im Winter 5 m vom Westufer entfernt in 1,5 m Tiefe über einem Seeboden, der aus Kies, Glimmer und Quarz besteht.

6. Besprechung der Untersuchungsergebnisse und Schlußfolgerungen

Der Sauerstoffschwund in den tieferen Wasserschichten engt den Lebensraum der Fische erheblich ein. Man kann etwa ⅓ des Sees als für die Edelfische zeitweise tötliches Gebiet ansehen, so daß von den 5,5 ha Seefläche für die Fischereibewirtschaftung nur rund 4 ha voll nutzbar sind. Eine Förderung der Fischerei durch Mehrung der natürlichen Fischnahrung mittels künstlicher Seedüngung ist nicht anzuraten. Würden derartige Maßnahmen ergriffen, so wäre zu befürchten, daß im See ein völliger Sauerstoffschwund auftritt und Edelfische

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

dann überhaupt nicht mehr darin lebensfähig sind. Es hat den Anschein, daß ein Gleichgewicht sich eingestellt hat zwischen der Fangintensität und dem Heranwachsen ausreichender Jungfischbestände. Vermutlich bringt der See bereits annähernd einen optimalen Ertrag. Die Hauptfische *Bachforelle* und *Seesaibling* sind derzeit normal abgewachsen. Für Wildfische sind sie vollfleischig und von keinen Degenerationserscheinungen bedroht.

Kann nun die Naturnahrung durch Einführung weiterer Fischarten noch besser genutzt werden?

Der Besatz von *Hecht* oder *Schleie* und ähnlichen Fischen ist beim jetzigen Stadium des Zustandes vom Prebersee auf jeden Fall wohl unangebracht. *Hechte* fräßen die wertvollen Edelfische. Friedfische wären ansonsten nur unnötige Nahrungskonkurrenten der Edelfische, denn die *Salmoniden* nutzen auch die Nährtiere, die in der sauerstoffarmen Tiefenzone gedeihen, wenn die dort herangewachsenen Insektenlarven beispielsweise diesen Lebensraum verlassen. Im übrigen ist bekanntlich die *Schleie* in derartigen Gebirgsseen ziemlich schlecht zu fangen. Die kleine *Ellritze* beeinträchtigt den Fischertrag vom Prebersee nicht. Sie dürfte zeitweilig den Edelfischen als Nahrung dienen. Als Futterfisch ist sie unbedingt zu erhalten.

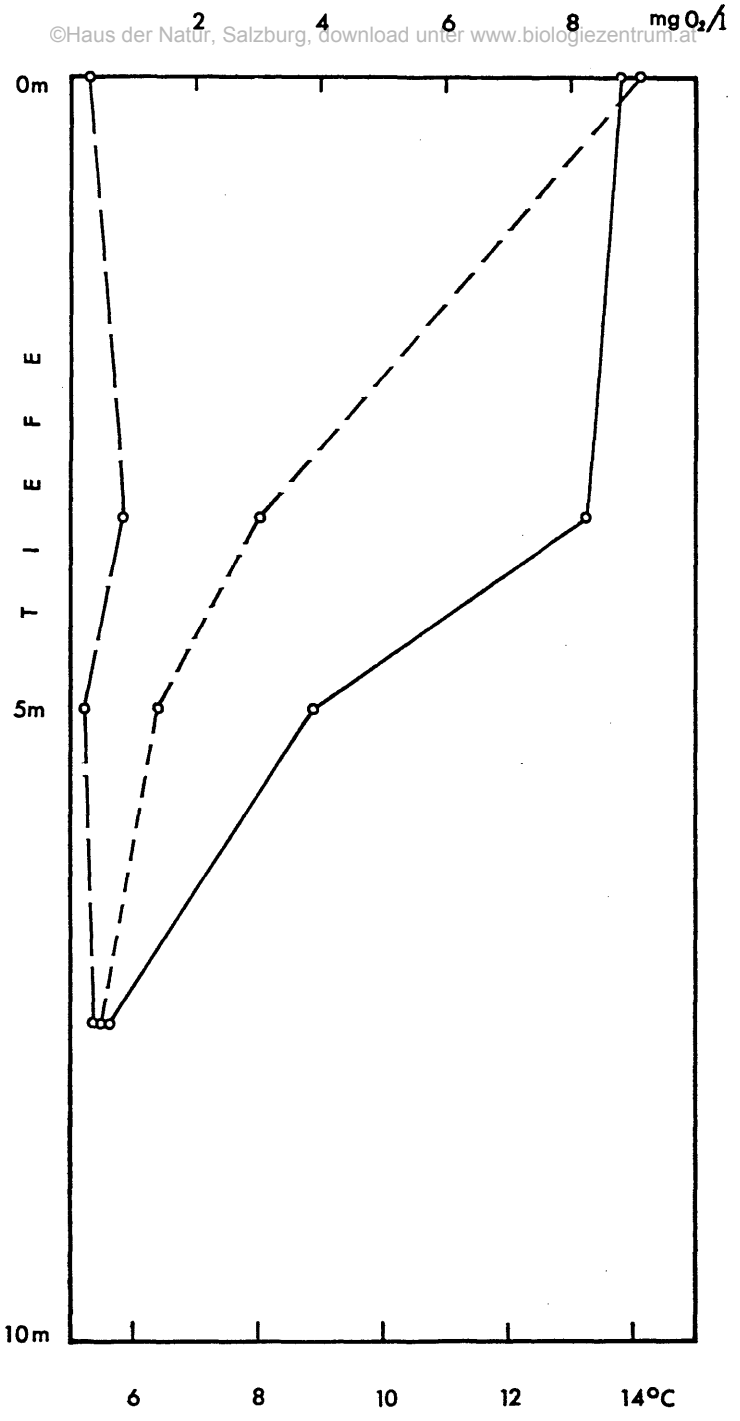
Ein Besatz mit *Seeforellen* wird nicht empfohlen. Diese Forellenform liebt große Gewässer und gehört wegen ihres Riesenwuchses nur in solche. Nur in weiten Räumen kann sie auch beachtliche Größen erzielen und sich nicht zum speziellen Räuber unter den Edelfischen entwickeln. Der Einsatz von *Regenbogenforellen* wäre vielleicht angezeigt, wenn der Prebersee eine sichere Fischsperre am Ablauf hätte. Die *Regenbogenforelle* hat die Eigenschaft, wenn man sie nicht am Verlassen des Sees hinderte, mit der Zeit abzuwandern. Sie würde sonst in ihrer ersten Lebenszeit nur als Nahrungskonkurrent anderer Standfische auftreten und später bei Abwanderung dem See verloren gehen.

Zwischen *Krebs-* und Edelfischvorkommen in einem Gewässer bestehen Gegensätze. Eine Förderung des *Salmoniden*bestandes dürfte für die Krebspopulation Nachteile mit sich bringen.

Der Prebersee stellt gerade noch den äußersten Grenzfall eines *Bachforellen-Seesaiblings*sees dar. Für ihn ist unter den gegebenen Umständen nur der Besatz mit *Bachforellen* und raschwüchsigen *Seesaiblingen* angezeigt. Daß sich in früheren Jahren vorgenommene Großeinsätze nicht bewährt hatten, mag einmal am Besatzzeitpunkt gelegen haben. Im Winter verarmt der See an Nahrung, abgesehen davon, daß

Zeichenerläuterung zu nebenstehendem Diagramm:
— — — Temperatur (°C)
——— Sauerstoffgehalt (mg O_2/1) und
— — Sauerstoffzehrung (Zehrung nach 48 Std. in mg O_2/1) des Wasserkörpers vom Prebersee am 10. 6. 1960

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at



©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at
weite Lebensbezirke im besonderen Falle des Prebersees im Hinblick auf ihre Sauerstoffarmut für Fischbrut und Setzlinge lebensgefährlich sind. Während die erwachsenen Tiere langfristig zu hungern vermögen, sind hierzu die Jungfische nur ungenügend in der Lage. Die Schnee- und Eisbedeckung des Sees trägt nicht nur zu Verschlechterung seiner Sauerstoffversorgung bei, sondern es fehlt auch für die Fischbrut Licht, um die Beute sehen und fangen zu können. Ein Großteil der ausgesetzten Brut fällt sicher diesen Faktoren zum Opfer. Es ist also notwendig, Brütlinge bzw. Setzlinge erst dann in den See einzusetzen, wenn er vom Eis befreit und eine Entwicklung von Fischnährtieren nachweisbar ist.

Wird nach der Regel vorgegangen, daß Höchsterträge erzielt werden sollen durch Fang der Fische an der unteren Grenze ihrer Verwertbarkeit, so muß durch Zukauf stets Fremdbesatz in Form von vorgestreckten Setzlingen dem See zugeführt werden, da bei dem geringen Fischbestand nicht die nötige Zahl von vollwertigen Laichern bei einer derartigen Bewirtschaftungsform laichen würde. Bei der heutigen Lage auf dem Satzfischmarkt muß man hier große Vorsicht walten lassen um nicht bösartige, infektiöse und parasitäre Krankheiten mit gekauften Satzfischen einzuschleppen.

Wird die Befischung weniger intensiv betrieben, so kann man zur Laichzeit aus dem See Eimaterial beschaffen, das dann im eisgekühlten Wasser nach der Methodik von EINSELE (1956) möglichst langfristig zu erbrüten ist, um den Schlüpftermin also weit ins Frühjahr hinaus zu verschieben. Man läßt die Brütlinge bei etwa 4° kaltem Wasser schlüpfen und wird versuchen, sie anzufüttern und so lange vorzustrecken, bis die Schneeschmelze einsetzt. Diese künstliche Erbrütung am See wäre technisch ohne weiteres gegeben.

Vielleicht kann man auch Teile der Eisdecke während des Winters, besonders im Bereich der Uferhalde in Höhe der *Saiblings*laichplätze schneefrei halten, um der natürlich aufwachsenden Brut einen günstigeren Start zu geben. Fensterung der Eisfläche – sofern ausführbar – und Belüftung des Wasserkörpers unter der Eisfläche wären Möglichkeiten, über eine bessere Sauerstoffversorgung des Wassers den Wohn- und Freßraum der Fische zu erweitern und auf diese Art den Fischbestand zu fördern.

Um schließlich genauere Vorstellung über die Größe des Fischbestandes und seine Fortentwicklung zu bekommen, wird abschließend empfohlen, die bei Fischfängen anfallenden untermaßigen Tiere, gegebenenfalls auch Satzfische, durch äußerst kurzes Rückschneiden der Fett- bzw. der Bauchflossen in jedem Wirtschaftsjahr abweichend zu markieren (KEIZ 1951), um so einen besseren Einblick in den Altersaufbau des im See lebenden Fischvolkes und über die Befischungsin-

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at
tensität zu bekommen, d. h. die Frage zu klären, in welchem Umfang eigentlich das Fischvolk befischt wird.

Tabelle 1

Schlammproben aus dem Prebersee
am 11. 6. 1960

Analysen wurden ausgeführt von Dr. v. AMMON

	Glühverlust 500° in % i. d. Tr.	Glühverlust 800° in % i. d. Tr.	organ. Kohlenstoff mg C/1 g Trockensubst.	anorgan. Kohlenstoff mg CO_2/1 g Trockensubst.
Seemitte 9 m	19,6	21,0	83,5	9,5
Nordufer 2,5 m	23,8	25,0	72,3	5,7
Südufer 3 m	27,7	28,9	108	8,2
Südufer 1,5 m	49,4	50,2	146	11,5

Tabelle 2

(Fortsetzung auf Seite 42)

Organismen der Greiferproben vom Grund des Prebersees
am 11. 6. 1960

Bestimmung: Prof. Dr. H. LIEBMANN

Herkunft der Proben

Nr. 1: Seegrund in 9 m Tiefe, Seemitte, Greiferprobe gesiebt
Nr. 2: Seegrund in 2,5 m Tiefe, Nordufer, „ „
Nr. 3: Seegrund in 3,0 m Tiefe, Südufer, „ „
Nr. 4: Seegrund in 1,5 m Tiefe, Südufer, „ „

1. Mengenangaben für Organismen bis zu 1 mm Größe = Wasserprobe in Petrischale mit 8 cm Durchmesser in 0,5 cm hoher Wasserschicht bei Leitzokular 6 und Leitzobjektiv 3, in 100 Blickfeldern je Blickfeld weniger als einmal vorhanden = V, einmal vorhanden = 1, zweimal = 2, dreimal = 3, viermal = 4, mehr als viermal = 4 m.

2. Mengenabgabe für Organismen über 1 mm Größe: vereinzelt = ver, mäßig zahlreich = mz, zahlreich = z.

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

Organismen	Probenummer			
	1	2	3	4
Corethra spec. (Larven)	2	—	—	—
Beggiatoa alba	v-1	—	—	—
Wassermilbe	—	ver	—	—
Navicula spec. (Schalen)	—	v	v	—
Gomphonema spec. (Schalen)	—	v	v	—
Nitzschia spec. (Schalen)	—	v	v	—
Cyclotella spec. (Schalen)	—	v	v	—
Synedra ulna (Schalen)	—	v	v	—
Diatoma vulgare (lebend)	—	—	—	4
Synedra ulna (lebend)	—	—	—	2
Navicula spec. (lebend)	—	—	—	4
Melosira spec. (lebend)	—	—	—	v
Cosmarium spec.	—	—	—	v
Cladophora glomerata	—	—	—	mz
Ephemeriden-Larven	—	—	—	ver
Gammarus pulex	—	ver	ver	ver
Tubifex tubifex	—	ver	ver	ver
Larven v. *Tanytarsus*-Typ	—	ver	ver	mz

Tabelle 3

Plankton-Organismen des Prebersees
am 10. 6. 1960

Bestimmung: Prof. Dr. H. LIEBMANN

Herkunft der Proben

Nr. 1: Oberfläche, 100 l Filtrat, 25er Gaze
Nr. 2: 0 — 5 m „ „
Nr. 3: 0 — 9 m „ „

Mengenangaben für Organismen bis zu 1 mm Größe = Wasserprobe in Petrischale mit 8 cm Durchmesser in 0,5 cm hoher Wasserschicht bei Leitzokular 6 und Leitzobjektiv 3, in 100 Blickfeldern je Blickfeld weniger als einmal vorhanden = V, einmal vorhanden = 1, zweimal vorhanden = 2, dreimal = 2, viermal = 4, mehr als viermal = 4 m.

(Fortsetzung auf Seite 43)

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

Organismen	Probenummer 1	2	3
Keratella cochlearis	2	3	3
Keratella quadrata	1	2	1
Kellicottia longispina	2	4	3
Filinia longiseta	1	2	1
Ceratium hirundinella	4	1	2
Dinobryon sertularia	2	1	1
Conochilus spec. Kolonien	4	2	2-3
Nauplien v. *Cyclops* spec.	1	1	2
Nauplien v. *Diaptomus*	1	1	2
Cyclops spec (oft m. Eipaketen)	v	1	2
Diaptomus spec.	v	1	1-2
Daphnia longispina	v	1	v-1
Asplanchna priodonta	v-1	1	1
Melosira spec.	v	v	v
Microcystis aeruginosa	—	v	v
Mallomonas spec.	—	1	2
Polyarthra spec.	—	—	1
Spirostomum ambiguum	—	—	v
Lionotus fasciola	—	—	v-1

Tabelle 4

Plankton-Organismen des Prebersees

Qualitative und quantitative Auswertung. Zug mit 25er Gazenetz von 9 auf 0 m am 10. 6. 1960

Bestimmung und Zählung: Dr. REIMANN

	qualitativ	quantitativ
Ceratium hirundinella	3	4500
Dinobryon divergens	4 m	20 000
Mallomonas caudata	2	
Mallomonas insignis	v	
Gloeocystis spec.	v	560
Tabellaria fenestrata	sehr v	
Tabellaria flocculosa	sehr v	
Surirella elegans	sehr v	
Kellicottia longispina	4 m	7200
Keratella quadrata	1	1200
Keratella cochlearis	v	80
Asplanchna priodonta	1	400
Chromogaster ovalis	v	120
Polyarthra dolichoptera	v-1	160
Polyarthra platyptera	v	
Conochilus unicornis	4	13 000
Conochiloides natans	2	
Collotheca (Flossularia) mutabilis	v	380
Filinia maior	v	80
Nauplien	4 m	560
Copepodit-Stadien	4 m	
Cyclops vicinus lobosus ♂ ♀	1	30 *Copepoden* adult
Acanthodiaptomus denticornis	1	
Daphnia longispina	v	

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 5

Größen- und Gewichtsrelationen einiger Fische des Prebersees

	Geschlecht	G	L	l	H	K	$k = \frac{G \times 100}{L^3}$	l/H	L/K
Bachforelle	♂	120 g	22,0 cm	20,2 cm	4,4 cm	4,5 cm	1,13	4,6	4,9
	♂	120 g	23,5 cm	20,6 cm	4,2 cm	4,7 cm	0,93	4,9	5,0
	♂	380 g	33,6 cm	30,4 cm	6,4 cm	6,4 cm	1,0	4,75	5,25
Seesaibling	♀	420 g	35,0 cm	30,8 cm	6,2 cm	6,2 cm	0,98	4,97	5,65

G = Gewicht; L = Gesamtlänge; l = Körperlänge; H = Größte Körperhöhe; K = Kopflänge; k = Korpulenzfaktor.

Literatur

EINSELE, W.: Neue Erkenntnisse und Wege der Erbrütung von Forelleneiern. Österreichs Fischerei, **9**, 93–101. 1956.

FREUDLSPERGER, H.: Der Preber, der Prebersee und das Preberschießen. Mitt. der Ges. f. Salzburger Landeskunde, **80**, 20 Seiten. 1940.

HÄMPEL: Fischereibiologie der Alpenseen. Stuttgart 1930.

KEIZ, G.: Über Verfahren der Fischkennzeichnung in Wielenbach. Der Fischwirt, **9**, 163–170. 1959.

Zusammenfassung

Beim etwa 1500 m über NN. gelegenen 5,5 ha großen und 10 m tiefen Prebersee handelt es sich um einen verhältnismäßig nahrungsarmen See, der durch humose Bestandteile braun gefärbt ist. Der Kalkgehalt des Wassers ist gering. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen (Juni 1960) wies das Wasser im Pelagial hinreichend hohe Sauerstoffwerte für das Fischleben auf. Lediglich im Profundal ist die Sauerstoffversorgung der Fische gestört, nachdem das Wasser in 7,5 m Tiefe nur noch 0,5 mg O_2/l enthielt.

Trotzdem leben im See Fischarten mit hohen Sauerstoffansprüchen wie Forellen, Saiblinge und Ellritzen, die sich hier auch ausreichend fortpflanzen. Ihr Ernährungszustand ist befriedigend. Die Lebensfeindlichkeit der Umwelt, wie langfristige Eis- und Schneebedeckung während des Winters mit Verdunklung des Wasserkörpers und Verhinderung seines Gasaustausches, geringes Nahrungsangebot, sowie die Sauerstoffarmut der Tiefenregion lassen keine Mehrung des Fischertrages zu. Mit aus diesen Gründen dürften früher vorgenom-

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at
mene größere Jungfischeinsätze an Bach-, Regenbogen- und Seeforellen sowie Seesaiblingen gescheitert sein. Wegen der schlechten Sauerstoffbilanz des Sees verbietet sich auch eine Gewässerdüngung.

Summary

The Prebersee (Salzburg) in an elevation of 1500 m (5.5 ha and 10 m deep) is poor in nutrition and has brown water (humous particles). The content of lime is low. In June of 1960 (time of investigation) the open water had an oxigencontents, adequate for fishlife. Only in a lower level (profundal) this is not the case as in a depth of 7.5 m only 0.5 mg O_2 were present.

Nevertheless fish with high oxygendemands as trout, "Saiblinge" and "Elritzen" live and propagate in this lake. Their nutrition is adequate. The inimical surroundings such as long-lasting covering by ice and snow in winter with its darkening, poor offerings of nutrition and the lack of oxygen in deeper levels, hinder a greater crop of fish. This may be the reason for the failure in stocking the lake with young brook-, rainbow- and lake-trout, as well as lake "Saiblinge". Bad oxygen-conditions forbid a fertilizing of the water.

Fische „sehen" mit Ultraschall
Teilergebnisse der Roten-Meer-Filmexpedition 1964

von

WALTER GROSS und ALFRED VOGELSBERGER

(Unterwasser-Arbeitsgemeinschaft Salzburg)

Mit 1 Abb. im Text und 3 Fotos

Wenige Monate nach der vom April bis Juli 1964 von der Unterwassar-Arbeitsgemeinschaft Salzburg unternommenen Film- und Forschungsexpedition an das Rote Meer, wurde im Haus der Natur in Salzburg eine auf den aufsehenerregenden Ergebnissen der Expedition basierende Neuerung installiert. Es handelt sich dabei um eine Tonapparatur, die den Beschauern eines Dioramas, das einem Korallenriff des Roten Meeres nachgebildet wurde, auch die zu dieser Landschaft dazu gehörende Tonkulisse vermittelt. Unzählige Besucher konnten sich bereits davon überzeugen, daß die Unterwasserwelt keinesfalls eine Welt des ewigen Schweigens ist, wie man lange Zeit annahm, sondern daß

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen aus dem Haus der Natur Salzburg

Jahr/Year: 1965

Band/Volume: 7_2

Autor(en)/Author(s): Keiz Günter

Artikel/Article: Fischereibiologische Untersuchungen über den Prebersee (Land Salzburg). 31-45