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

Österreichs Fischerei
FACHBLATT FÜR DAS GESAMTE FISCHEREIWESEN
8. Jahrgang | Juli/August 1955 | Heft 7/8

(Aus dem Bundesinstitut für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft, Scharfling)

Dr. Erich Bruschek, Scharfling:

Hydrographisches und Fischereibiologisches vom Innstau Obernberg

Als vierter und letzter Artikel einer Reihe von Veröffentlichungen über fischereibiologische Untersuchungen im Unterlauf des Inn, die ich während der Jahre 1950/51 im Auftrag des Bundesinstitutes für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft durchzuführen Gelegenheit hatte (siehe „Österreichs Fischerei" 1953: H. 9/10, 1954: H. 3, 4, 5 und 1954: H. 8, 9/10), soll der vorliegende Aufsatz ein ungefähres Bild der für die Fischerei wesentlichsten Eigenschaften des Innstaubeckens bei Obernberg vermitteln. Dieser Stau liegt im untersten Teil der Barbenregion des Inn und gehört zu einem in den Jahren 1941 bis 1944 bei Strkm 35,3 errichteten Kraftwerk, welches derzeit das untere Ende einer langen Kraftwerkskette bildet, die vorläufig etwa bis Strkm 175 (einige Kilometer unterhalb Rosenheim) reicht und neun Staustufen umfaßt [1].

Bei meinen Darlegungen stütze ich mich auf Aussagen der ortsansässigen Fischer, auf Karten und Pläne, die mir von der Innwerke A. G. zur Verfügung gestellt wurden, auf genauen Lokalaugenschein, auf eigene Plankton-, Litoral- und Profundalproben sowie Temperatur- und Sauerstoffgehaltsbestimmungen, und nicht zuletzt auf großteils noch unveröffentlichte Erfahrungen und Ideen des Leiters des oben genannten Institutes — Herrn Dr. Einsele —, der mir diese in freundlicher Weise zugänglich gemacht hat.

Leider blieben meine Untersuchungen in der Hauptsache auf das allerdings besonders interessante untere Drittel des Staubeckens beschränkt, weil ich im Sommer 1951 krankheitshalber zu einem vorzeitigen Abbruch der Probenentnahme gezwungen war.

Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Der Inn entspringt im Engadin in der Schweiz. Er durchzieht in seiner oberen Hälfte die Ostalpen von Südwest nach Nordost, wendet sich dann bei Kufstein nach Norden in das Alpenvorland, das er, langsam wieder nach Nordost einschwenkend, in großem Bogen durchzieht. Bei Strmkm 67,56 nimmt er rechts als seinen größten Nebenfluß die Salzach auf. Kurz vor seiner Mündung biegt er nochmals nach Norden und erreicht dann bei Passau die Donau.

Von den zirka 510 Kilometern Lauflänge des Inn interessiert uns nur die Strecke von der Salzachmündung bis Vornbach (13 km oberhalb seiner Einmündung in die Donau), die ein recht einheitliches Gepräge aufweist:

Der Inn hat hier eine mittlere Wasserführung von rund 700 m³/sec. Das mittlere Niederwasser wird mit 250 m³/sec, das mittlere Hochwasser mit 2500 m³/sec angegeben (Rosenauer 1946). Die geringste Wassermenge fließt

[1] Die oberen vier dieser neun Staustufen wurden schon vor Jahren von Leopoldseder untersucht. Auszugsweise veröffentlicht in: „Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie", Band 2, Verl. R. Oldenbourg, München 1954.

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

gewöhnlich im Jänner ab, die größte im Juni (Schmelzwässer aus dem Hochgebirge).

Da gerade während der Sommermonate Schmelzwässer den Hauptanteil an der Wasserführung haben, steigt die Wassertemperatur nie hoch an. Das Jahresmittel liegt bei 8,1° C, während sich der Tiefpunkt der Temperaturkurve um 1,8° C und der Höhepunkt um 14,5° C bewegt (Jänner bzw. Juli; Rosenauer 1946).

Vor Errichtung der Kraftwerke hatte der Inn zwischen Salzachmündung und Vornbach eine Breite von zirka 180 bis 190 Meter und ein Gefälle von etwa 0,8 Promille. Seine Ufer bestanden zum größten Teil aus Bruchstein-gefestigten Hochwasserregulierungsbauten, die an einigen Stellen durch offen einmündende Altarme unterbrochen waren. Beiderseits des Stromes lagen meist Auwälder, durch die sich die Altwässer teilweise kilometerweit hinzogen.

Der Boden des Flußbettes war durchwegs mit Flußschotter bedeckt, der sich wegen der hohen Strömungsgeschwindigkeit (Oberflächengeschwindigkeit bei Mittelwasser nach eigener Schätzung zirka 2 m/sec) fast dauernd in Bewegung befand. Nach Rosenauer (1946) betrug die mittlere Geschiebefracht des Inn bei Schärding (ungefähr Strmkm 16) 360.000 m³ pro Jahr.

Zu dieser Materialbewegung am Grund kommt noch der Transport der über den ganzen Flußquerschnitt verteilten Schwebstoffe (hauptsächlich feinst zerriebener Schotter, vermischt mit organischem Material), von denen der Inn bei Braunau (Strkm 58) jährlich etwa 4,400.000 t mit sich führte. Er ist dadurch speziell im Sommer (größte Schwebstofführung) stark schmutziggrau getrübt. Während der kalten Jahrszeit zeigt er eine grünliche Färbung und fließt relativ klar.

Durch den Bau von drei Kraftwerken (Braunau, Ering und Obernberg) in der besprochenen Strecke haben sich inzwischen in vieler Hinsicht einschneidende Veränderungen vollzogen, mit denen wir uns hier an Hand der Staustufe Obernberg beschäftigen wollen.

Das Kraftwerk Obernberg liegt, wie schon eingangs erwähnt, bei Strkm 35,3 und ist das derzeit unterste Innkraftwerk. Seine Stauhöhe beträgt 11 m und seine Stauwirkung reicht bis zum Werk Ering (Strkm 48,0), so daß das Becken eine Länge von 12,7 km aufweist. Es handelt sich — wie bei allen Innkraftwerken — um ein Laufwerk mit festem Stauziel, bei dem keine künstlichen Wasserstandsschwankungen auftreten. Einen Überblick über die Form des Staubeckens vermittelt die Abbildung.

Das Staubecken bedeckt eine Fläche von etwa 640 ha und ist relativ schmal. Im oberen Drittel hat es eine Breite von nur 190 m (ehemaliges Flußbett!), im Mittelteil von 500 m und lediglich im unteren Drittel erreicht es an einer Stelle 900 m Breite.

Die untere Begrenzung des Beckens bildet das Kraftwerk selbst. Es besteht aus dem Turbinenhaus, welches das linke Drittel der Stauanlage einnimmt, den fünf Wehrfeldern, die etwa in der Mitte liegen, und einem Damm, der die Wehranlage mit dem rechten Ufer verbindet. Am linken Ufer befindet sich der leider sehr mangelhaft funktionierende Fischpaß. (Siehe „Österreichs Fischerei" 1953, H. 9/10.) Das ganze Bauwerk hat eine Breite von etwa 400 m.

Die Ufer des Staubeckens bestehen, da das Inntal hier sehr breit und flach ist und der Stauspiegel demgemäß speziell im unteren Teil weit höher als das umgebende Gelände liegt, großteils aus hohen, grasbewachsenen Dämmen (dicke Linien in der Abbildung), die außen von einem Sickergraben begleitet werden und innen 0,5 m über den Wasserspiegel einen glatten Betonbelag und in einem Falle (der kurze Damm rechts vom Werk bis Strkm 37,3) Bruchsteine tragen. Nur in der Umgebung von Kirchdorf, wo das Gelände ziemlich rasch ansteigt und eine Stufe bildet, sowie im obersten Viertel des Staues, wo das Wasser normalerweise nicht aus den alten Regulierungsbauten austritt, waren keine Dämme erforderlich. Es kam hier lediglich zu einer geringen Ver-

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

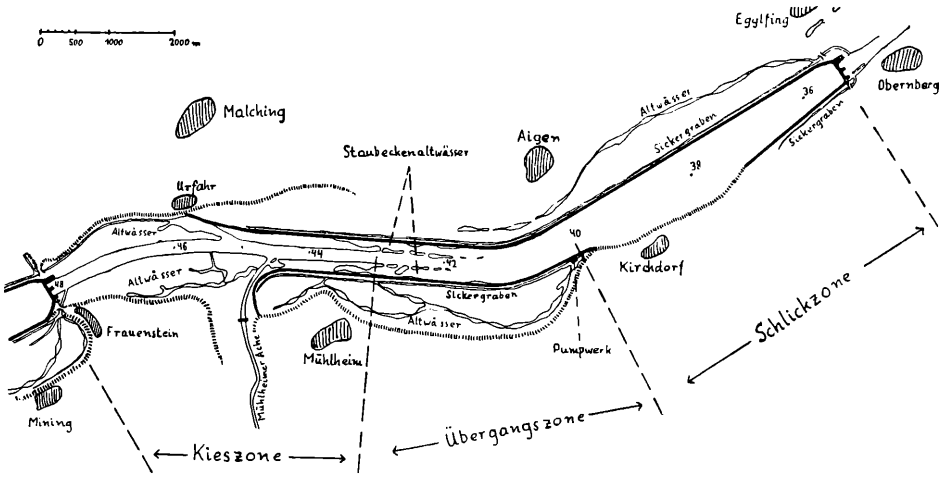
größerung bzw. Vertiefung zweier bereits vorhandener Altarme, von denen der rechte allerdings nur durch große Betonrohre mit dem Stau in Verbindung steht.

Außer diesen beiden natürlichen Altwässern liegt im Staubereich zwischen Strkm 44 und 42 links und rechts noch je ein altarmartiges Flachwassergebiet, das durch lange, schmale Landzungen, die sich stromabwärts in immer kleiner werdende Inseln auflösen, vom Hauptstromstrich getrennt ist, unten aber offen mit dem Stau kommuniziert. Ich habe sie der Ähnlichkeit halber als „Staubeckenaltwässer" bezeichnet. In der Abbildung sind sie nur ungefähr eingetragen, da sie in Karten und Plänen nicht aufscheinen.

Die obere Begrenzung des Staubeckens bildet das Kraftwerk Ering, bei dem der Wasserspiegel noch um ½ bis 1 m höher liegt als früher.

Als Zubringer zum Obernberger Stau hat nur die rechts bei Strkm 44,6 mündende Mühlheimer Ache, ein schönes, kiesiges Flüßchen der Forellen-Äschenregion von etwa 15 m Breite, fischereiliche Bedeutung. Sie wird etwa 200 m weit eingestaut und ist ungefähr 1 km oberhalb der Mündung durch ein altes Wehr für den Fischzug gesperrt.

Das außerhalb des ehemaligen Flußbettes überstaute Gelände bestand zum größten Teil aus Auwald mit einigen Altarmen. Lediglich bei Kirchdorf kamen auch etwas Wiesen mit Obstbäumen in den Stau zu liegen. Leider wurde der Beckengrund vor dem Einstau nicht vollständig ausgeholzt, so daß zahlreiche Baumstrünke zurückblieben.



Lageplan des Staues Obernberg mit Stromkilometereinteilung

Die wesentlichsten hydrographischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften des Staubeckens

Wie schon gesagt, ist das Kraftwerk Obernberg ein Laufwerk. Das heißt, daß hier nicht Wasser gespeichert wird wie in Talsperren (Speicherwerke), sondern daß sich Abfluß und Zufluß immer die Waage halten. Dies hat zur Folge, daß der Stau dauernd stark durchströmt wird. Wie bei allen fließenden Gewässern ist daher auch bei ihm der wesentlichste Faktor die Strömungsgeschwindigkeit, die hier hauptsächlich vom jeweiligen Zufluß und vom Beckenquerschnitt abhängt. Wir werden uns deshalb zunächst mit ihr und den unmittelbar mit ihr verknüpften Eigenschaften des Staues befassen.

Wie aus Plänen der Innwerke-A. G. hervorgeht, erhöht sich die mittlere Tiefe des Staues stromabwärts ziemlich gleichmäßig. Sie lag 1942 zwischen 2,1 und 10,2 m. Mit ihr vergrößert sich auch der Beckenquerschnitt, zumal da die Breite der Wasserfläche ebenfalls wächst. Er lag 1942 zwischen 450 m² am oberen Ende

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

und 6500 m² bei Strkm 37,6, der breitesten Stelle des Beckens. Das Volumen des Staues betrug damals 37 Millionen Kubikmeter.

Zufolge der Querschnittsvergrößerung nimmt die Strömungsgeschwindigkeit von der Stauwurzel bis zum Werk stark ab. Sie hatte 1942 bei Mittelwasser (700 m³/sec) ihr Maximum am oberen Ende des Staues mit 1,5 m/sec (etwa um 0,5 m/sec weniger als im freien Inn) und ihr Minimum bei Strkm 37,6 mit 0,1 m/sec (etwa 1/20 der Strömung im freien Inn) ohne dann jedoch nochmals wesentlich anzusteigen. Gleichlaufend damit verringert sich die Schleppkraft des Wassers, wodurch es zu einer räumlich gesonderten Ablagerung des mitgeführten Schotters, Sandes und schließlich auch eines Teiles der feinen Schwebstoffe kommt.

Unterhalb des Kraftwerkes Ering ist die Strömung noch stark genug, Schotter mit sich zu führen. Da das Werk Ering die Zufuhr neuen Schotters verhindert, tieft sich hier der Beckengrund ein. Von Strkm 45,2 bis Strkm 43,8 scheinen sich Abtragung und Ablagerung des Schotters die Waage zu halten, so daß der Beckengrund dort auf gleicher Höhe bleibt. Bei Strkm 43,8 beginnt die Auflandung: zuerst lagert sich der unterhalb Ering losgelöste Schotter ab, wobei natürlich die großen Steine früher zur Ruhe kommen als die kleinen (bei einer Strömung von etwa 40 bis 80 cm/sec), dann beginnen sich die groben Schwebstoffe abzusetzen, und schließlich, bei einer Strömung von 30 cm/sec und darunter, erfolgt eine reichilche Sedimentation von feinem Schlick (Strkm 41 bis Werk Obernberg).

Nach diesem Befund läßt sich das Staubecken in drei Zonen [2] gliedern (siehe Abb.): eine „Schotterzone", die weitgehend dem freien Fluß ähnelt (Strkm 48 bis 43), eine „Übergangszone", in der der Schotter nach und nach durch Sand und schließlich auch Schlick überdeckt wird (Strkm 43 bis 40), und eine „Schlickzone", in der der ehemalige Schottergrund tief unter feinem Sediment begraben liegt (Strkm 40 bis 35,3).

Der abgelagerte Schlick hatte bis 1948 bereits eine durchschnittliche Mächtigkeit von 1,5 m erreicht und teilweise überschritten. Die Gesamtmenge der sedimentierten Schwebstoffe (haupsächlich Schlick) betrug 6 Millionen Kubikmeter, so daß sich das Volumen des Staues von 37 auf 31 Millionen Kubikmeter verringerte.

Da die Auflandungen bzw. Abtragungen natürlich mit einer entsprechenden Querschnittsveränderung verbunden sind, wirken sie wieder auf die Strömungsgeschwindigkeit zurück, die sich dadurch in Auflandungsgebieten erhöht, in Abtragungsgebieten aber verringert. Beide Vorgänge müssen daher — ungestörte Entwicklung vorausgesetzt — von selbst zum Stillstand kommen, sobald die entsprechenden Grenzgeschwindigkeiten erreicht sind. Diese dürften in Obernberg, wie schon angedeutet, für die Sedimentation von Schwebstoffen unterhalb 40 cm/sec und für die Abtragung von Schotter bei 80 cm/sec liegen. Der zugehörige Beckenquerschnitt würde dann in der Schotterzone rund 900 m² und in der Schlickzone etwa 1800 m² betragen.

Allerdings ist die Strömung im Stau natürlich von Anfang an nicht im ganzen Querschnitt gleich stark, sondern scheint auch in der unteren Stauhälfte vornehmlich dem alten Flußbett zu folgen. Es ist anzunehmen, daß diese Verhält-

[2] Vergleiche Leopoldseder Zone I, II und III der von ihm untersuchten Staubecken!

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

nisse im Laufe der Zeit immer deutlicher hervortreten werden und daß sich schließlich eine Hauptstromrinne ausbilden wird, in der die Strömung weit über der genannten Grenzgeschwindigkeit von 40 cm/sec liegt, während links und rechts davon flache, strömungsarme Gebiete entstehen werden, in denen allein der Schlickgrund erhalten bleibt, wogegen im Stromstrich Material aus der Schotterzone und der Übergangszone weit vordringen wird.

Bei Abschluß der Untersuchungen im Jahre 1951 war diese Entwicklungstendenz schon deutlich zu erkennen, jedoch noch weit von ihrem Ziel entfernt. Man darf allerdings auch nicht außer acht lassen, daß stärkere Hochwässer durch ihre spülende Wirkung den Stau immer wieder auf bereits durchlaufene Entwicklungsstadien zurückwerfen können, so daß er möglicherweise den theoretischen Endzustand nie erreicht.

In den Staubeckenaltwässern ist die Strömung praktisch gleich Null. Wir finden auch in ihnen Schlickgrund bei einer Tiefe von durchschittlich 1 bis 2 m. Das Wasser ist speziell in den oberen Teilen wesentlich klarer als im Stau selbst, da Schwebstoffe nur bei Hochwasser hineingelangen. Dies dürfte biologisch von Wichtigkeit sein, weil die Sichttiefe im Inn während des Sommerhalbjahres bis unter 20 cm absinkt.

Aber nicht nur durch den geringen Schwebstoffgehalt unterscheiden sich die Staubeckenaltwässer vom übrigen Stau: ihr stagnierendes Wasser erwärmt sich viel rascher und stärker als das in dauernder Strömung befindliche Wasser der freien Staufläche. Schon im Mai konnte in den Altwässern an sonnigen Tagen Oberflächentemperaturen bis zu 18° C festgestellt werden, während die Temperatur in der Hauptströmung noch bei 10° C lag.

Überhaupt zeigten sich im ganzen Stau erhebliche horizontale Temperaturdifferenzen je nach der Lage der Meßstelle zur Hauptströmung. Während in dieser die Temperatur nie 19° C erreichte, waren in den Altwässern, in Buchten und auch bloß in unmittelbarer Ufernähe im Hochsommer Temperaturen über 20° C keine Seltenheit.

V e r t i k a l e Temperaturunterschiede fanden sich hingegen nur in Stillwassergebieten nach starker Sonnenbestrahlung. Im Strömungsbereich konnte keine nennenswerte oder gar dauernde Schichtung festgestellt werden [3]. Dies ist durchaus verständlich, wenn man bedenkt, daß die Gesamtwassermenge des Staues bei Mittelwasser theoretisch alle 15 Stunden erneuert wird und daß bis zu einer Wasserführung von 900 m^3/sec der Abfluß nur durch die Turbinen erfolgt, deren Ansaugöffnungen vom Grund des Staues bis zur Wasseroberfläche reichen, so daß alle Wasserschichten gleichmäßig abgeführt werden. Hinzu kommt noch, daß das Wasser beim Durchgang durch die oberliegenden Kraftwerke immer wieder völlig durchmischt wird. Sein Sauerstoffgehalt jedenfalls liegt vom Grund bis zur Oberfläche stets nahe dem Sättigugswert. Dies gestattet einen raschen, aeroben Abbau der reichen organischen Beimengungen des Schlicks im unteren Drittel des Staues und bietet äußerst günstige Bedingungen für die Entwicklung der Profundalfauna [4]. (Schluß folgt)

[3] Der größte Unterschied, der zwischen Oberflächen- und Grundtemperatur festgestellt wurde, betrug 1,4 Grad.

[4] Ganz ähnliche Verhältnisse wurden bereits von anderen Untersuchern in anderen Staubecken gefunden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1955

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Bruschek Erich

Artikel/Article: Hydrographisches und Fischereibiologfsches vom Innstau Obernberg 69-73