

- 2) Tiefe in Metern
- 3) Relativer Gewichtsdefekt
- 4) Blindwert in % des Ausgangsgewichtes
- 5) Gewichtsdefekt minus Blindwert
- 6) Mittlerer Gewichtsdefekt pro Tag

Tab. 5.-1:

Expositions- periode		1	2	3	4	5	6
74//2/20-	03/22	30	5-25	24,2+1,4	24,9+2,1	-	-
74/02/20-	05/04	73	5-25	30,7+1,2	-"-	5,8	0,079
74/02/20-	06/01	101	5-25	32,7+1,4	-"-	7,8	0,077
74/05/04-	06/01	28	5-25	26,5+1,3	21,2+1,6	5,3	0,189
74/03/22-	06/01	71	5-20	37,6+0,9	27,6+0,6	10,0	0,141
			25	47,0+6,3	-"-	19,4	0,273
74/07/30-	09/03	35	15	33,3+1,2	19,7+2,7	13,6	0,389
			25	27,3+3,5	-"-	7,6	0,217
74/07/30-	10/04	66	15,25	29,8+4,0	-"-	10,1	0,153
74/07/30-	11/05	98	15,25	33,9+1,9	-"-	14,2	0,145
74/10/04-	11/05	32	25	24,1+2,9	28,9+6,1	-	-
74/09/03-	11/05	63	15,25	28,3+1,2	21,5+3,3	6,8	0,108
74/12/12-75/02/04		54	15	29,2+1,5	24,3+1,4	4,9	0,091
			25	33,4+1,2	-"-	9,1	0,168
74/12/12-75/03/01		79	15,25	32,5+0,8	-"-	8,2	0,104
75/02/05-75/03/01		24	15,25	25,4+1,5	18,7+1,2	6,7	0,279

MI. Einzelarbeiten

1. Phosphorfracht und Phosphorumsatz in der Ötztaler Ache (Tirol)  
(V. Rachlé):

Problemstellung: Als dem häufigsten Minimumstoff der pflanzlichen Produktion kommt den Phosphaten im Rahmen des Eutrophierungsproblems besondere Bedeutung zu. Dies vor allem in stehenden Gewässern, aber auch in Fließgewässern dann, wenn diese den Zufluß stehender Gewässer bilden. Ob in solchen Fällen bei der Klärung häuslicher und industrieller Abwässer eine Phosphorelimination verlangt werden muß, hängt davon ab, wieviel von dem über Abwasserkanäle in den "Vorfluter" eingebrachten Phosphor in ein stehendes Gewässer gelangen und dort eutrophierend wirken kann. Daraus ergibt sich die Frage nach den Wechselbeziehungen von natürlicher und zivilisationsbedingter Phosphorfracht und nach der Funktion der Gesteinskomponenten des Flußbettes und der in der fließenden Welle suspendierten mineralischen Partikel für die Verfügbarkeit von Orthosphos-



phat.

Untersuchungsgebiet: Als Untersuchungsgebiet wurde die Ötztaler Ache ausgewählt, da erstens bereits Untersuchungen über die P-Fracht im Einzugsgebiet vorliegen, zweitens, weil die örtliche und zeitliche Gliederung von Belastung und Abfluß deutlich und überschaubar sind.

Die Untersuchungen erfaßten nicht den gesamten Verlauf des Flusses, sondern konzentrierten sich auf eine ausgewählte Schluchtstrecke zwischen Untergurgl und Zwieselstein, in der keine nennenswerte Belastung erfolgt, sowie auf ein zivilisationsmäßig kaum belastetes Gebiet südlich von Obergurgl.

Die Untersuchungen begannen 1972 und umfaßten als Begleitwerte Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Alkalinität, gelösten Sauerstoff, BSB<sub>5</sub>, Schwebstoffe und deren Glühverlust.

Die methodischen Schwierigkeiten der Bestimmung getrennter P-Fraktionen sind hinlänglich bekannt, bei den hohen Werten in der Ötztaler Ache aber, -sowohl bei Fracht wie Konzentration, spielen die Ungenauigkeiten von Mikroanalysen aber keine entscheidende Rolle mehr.

Unsicher sind einige der Begleitwerte, wie pH, Leitfähigkeit und Alkalinität. Nach den Ergebnissen der P-Untersuchungen aber zeigen sie sich für die Vorgänge im Fluß quantitativ gesehen als irrelevant. Auf die Darstellung von Einzelwerten wird in diesem Zusammenhang verzichtet und auf die Originalarbeit verwiesen.

Zwischen Belastung und Wasserführung ergeben sich für das Untersuchungsgebiet folgende Beziehungen:

- 1) hohe Belastung bei geringer Wasserführung in der Wintersaison
- 2) geringe bis mittlere Belastung bei mittlerer bis hoher Wasserführung zu Beginn des Sommers
- 3) hohe Belastung bei mittlerer Wasserführung im Sommer und
- 4) geringe Belastung bei geringer Wasserführung im späten Herbst.

Ergebnisse: Dem Arbeitsprogramm lagen folgende Hypothesen zugrunde:

- 1) Die natürliche P-Fracht der Gewässer besteht aus den Fraktionen des OHLEschen Schemas.
- 2) Die zivilisationsbedingte Belastung umfaßt diese Fraktionen ebenfalls - in unterschiedlichen quantitativen Verhältnissen - zuzüglich kondensierter Phosphate.
- 3) Die Konzentrationen gelöster Phosphorverbindungen werden in einem unter Gletschereinfluß stehenden Gebirgsbach durch minerogene Vorgänge zumindest wesentlich mitbestimmt, wenn diese abiotische Komponente die biologischen Vorgänge nicht sogar überwiegt.
- 4) Die in der Beschreibung des Untersuchungsgebietes aufgezeigten Relationen zwischen Fremdenverkehr und Wasserführung wirken sich in der Konzentration und Fracht von Phosphorverbindungen in der



fließenden Welle aus.

- 5) Die Änderung der Konzentration und der Fracht wirken sich auf die Fähigkeit der Sedimente aus, P-Verbindungen aufzunehmen oder abzugeben.
- 6) Die Sedimente werden zumindestens einmal jährlich, zur Zeit hoher Wasserführung, zu einem beträchtlichen Teil abtransportiert, umgelagert und durch frisches Sediment aus den unbelasteten Gebieten ersetzt.

Zu den Punkten 1 bis 6 dieser Hypothese ergaben sich folgende Aussagen:

1) Die Phosphorfracht der Gewässer besteht zuzüglich der Fraktionen des OHLEschen Schemas auch aus einem Anteil kondensierter P-Verbindungen. Diese entstammen der technischen Anwendung von Phosphaten (Detergentien, Rostschutz) und sind daher im belasteten Teil des Flusses als vorhanden vorzusetzen. Überraschend ist ihr Auftreten im unbelasteten Teil der Ötztaler Ache. Analysen von Schnee- und Regenwasser zeigten, daß sich diese kondensierten P-Verbindungen schon in den Niederschlägen befinden. Die Erklärung dafür scheint darin zu liegen, daß solche P-Verbindungen - wohl meist an Partikeln - in die Luft gelangen (als Emmissionen) und als Kondensationskeime für Niederschläge dienen.

2) Punkt 2 der Hypothesen erwies sich als voll gerechtfertigt.

3) Es zeigte sich, daß die minerogenen Vorgänge praktisch die allein bestimmenden sind. Selbstverständlich nimmt die Biocönose des Flußbettes zumindest gelöstes Orthophosphat auf (Primärproduzenten) und auch organische Abfallpartikel werden fallweise als Nahrung dienen (Konsumenten), die Besiedlung des Flußbettes ist aber nicht ausreichend, um die Fracht von P-Verbindungen merklich herabzusetzen, bzw. die Wirkung der Nahrungskette von der physikalischen Komponente zu trennen.

4) Die beschriebenen Relationen von Fremdenverkehr (Belastung) und Abfluß wirken sich bestimmend auf die Führung von P-Verbindungen aus. Vereinfacht dargestellt: Ursache für hohe Konzentrationen in der fließenden Welle ist die Belastung, Ursache für hohe Fracht ist hoher Abfluß.

5) Es zeigt sich, daß die Sedimente (im Gegensatz zu bisherigen Literaturhinweisen) niemals in der Lage sind, gelöstes Orthophosphat im Schüttelversuch aufzunehmen (Schütteln von Sediment in Lösungen verschiedener P-Konzentrationen). Eine Erklärung dafür findet sich weder in der Literatur noch bei Interpretation aller Begleitwerte.

Die Abgabe von P-Verbindungen variiert tatsächlich mit der Jahreszeit, abhängig von Belastung und Abfluß.

6) Die Sedimentanalysen zeigen, daß während des Hochwassers die Sedimente teilweise abgeschwemmt und ersetzt, auf jeden Fall aber umgelagert werden, so daß das Interstitial einer drastischen Verän-



derung unterliegt. Nach Abklingen des Hochwassers zeigen die Sedimente (das Interstitial) die geringste Abgabefähigkeit hinsichtlich von P-Verbindungen.

Zusammenfassung: Die Ötztaler Ache als Hochgebirgsfluß zeigt kein "Eliminationsvermögen" hinsichtlich der Jahressumme der eingebrachten Phosphorverbindungen. Gelöstes Orthophosphat wird von der fließenden Welle quantitativ abtransportiert; die zur Aufrechterhaltung der Nahrungskette im Fluß selbst benötigten Mengen sind zu gering, als daß sie bilanzmäßig erfaßt werden könnten.

Partikuläre P-Verbindungen werden zur Zeit geringen Abflusses im Sediment abgelagert. Zur Zeit des Hochwassers werden sie mit den oberen Sedimentschichten wieder abtransportiert. Jedoch wird während der Lagerungszeit durch biogene und abiogene Prozesse ein Teil der in den Partikeln enthaltenen  $PO_4$  - Ionen freigesetzt, wie sich aus den Sedimentanalysen zeigen läßt. Dieses freiwerdende Orthophosphat wird teilweise schon bei der Entstehung abtransportiert, teilweise reichert es sich im Interstitial an.

## 2. Die Ökologie von Seesaiblingen und Coregonen im Achensee (N. Schulz):

Für den Fischfang wurden Kiemennetze (8 bis 50 mm Maschenweite) als Boden- und Schebdätze verwendet. Gefangen wurden 553 Seesaiblinge mit insgesamt 62,241 kg und 595 Coregonen mit 113,888 kg. Die Fische wurden zum Teil frisch vermessen, zum Teil bei 9°C gekühlt oder bei -10°C eingefroren. Beim Vermessen der wieder aufgetauten Fische wurde eine deutliche Schrumpfung festgestellt. Bei den Saiblingen betrug der Längenverlust durchschnittlich 1,95% der  $L_t$  (Gesamtlänge von der Schnauzenspitze bis zum äußersten Punkt der zusammengelegten Schwanzflosse) und zeigte keine Abhängigkeit von der Dauer des Einfrierens (N=79). Bei den Coregonen (N=96) wurde eine Korrelation ( $r=0,47$ ) zwischen der Länge des gefroren-Haltens und dem Ausmaß der Schrumpfung festgestellt: Coregonen, die zwischen 1 und 19 Tagen gefroren waren, verloren durchschnittlich 2,03% der  $L_t$ , zwischen 20 und 40 Tagen betrug der Verlust im Durchschnitt 3,48 % der  $L_t$ . Die Längenwerte wurden in diesem Sinn korrigiert.

### A) Seesaiblinge (*Salvelinus alpinus* L.):

1) Es war nicht möglich, sympatrische Populationen auf Grund mehrgipfelter Verteilungen von Merkmalen zu unterscheiden. Geprüft wurden folgende Merkmale: relativer Augendurchmesser ( $M_x=4,3$ ), Zahl der Wirbelknochen ( $M_x=63,13$ ) und die Zahl der Reusendornen ( $M_x=25,03$ ). Das Merkmal "relativer Augendurchmesser" ist für eine Abspaltung sympatrischer Populationen nicht geeignet, da dieses mit der Fischlänge  $L_t$  korreliert ist.

2) Die Seesaiblinge haben im Laufe eines Jahres 3 Perioden intensiver Nahrungsaufnahme (März, Juni und Oktober). In den Wintermonaten der Fischlänge korreliert sind.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht der Abteilung für Limnologie am Institut für Zoologie der Universität Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: [1974](#)

Autor(en)/Author(s): Rachle V.

Artikel/Article: [III. Einzelarbeiten. Phosphorfracht und Phosphorumsatz in der Öztaler Ache \(Tirol\) 138-141](#)