Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 37 (1945)
Heft: 10-11

Artikel: Mikrobiologische Untersuchungen im Gebiete des Grimselstausees
Autor: Kuhn, Heinrich
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920795

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

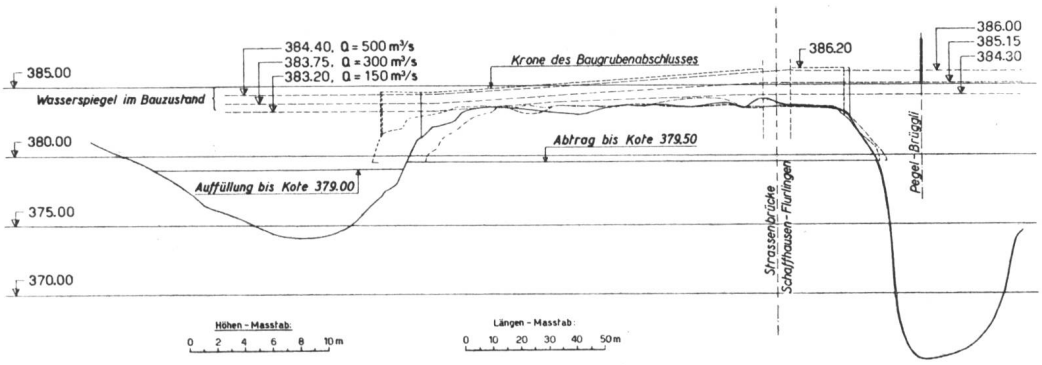

Abb. 3 Elektrizitätswerk Schaffhausen. Längsschnitt durch die Rinnenachse.

Mikrobiologische Untersuchungen im Gebiete des Grimselstausees

Von *Heinrich Kuhn*, Ing. Biologe, Zürich

Der Grimselstausee liegt vollständig im Urgebirgsgestein, wobei der Grimselgranit nach E. Hugi zum Teil basische Einlagerungen und Mischgneise enthält. Die Augengneisstruktur ist besonders in der Umgebung des Grimselnollens deutlich ausgebildet. Die Ufer des Sees bestehen teils aus den beiden Staumauern (Seeuferegg und Spitallamm), teils aus steil abfallenden Granitfelsen. Am Grunde des Stausees liegen die Schuttmassen des Aarbodens. Am hinteren See-Ende erhebt sich der markante Granitkegel des vorderen Zinkenstocks. Während der vier Eiszeitperioden wurde einmal ein Höchststand des Aaregletschers im Aarboden von 2400 Meter Meereshöhe erreicht. Daher tragen die Seeränder Gletscherschliffspuren, vor allem die Felsen bei der Spitallammsperre.

Das Klima der Umgebung des Sees wird durch den dort auftretenden Pflanzenwuchs gekennzeichnet. Der Grimselstausee mit der normalen Höchststauquote von 1912 m ü. M. liegt 300 Meter über der Waldgrenze im Haslital, die sich über Handegg bei etwa 1600 Metern hinzieht. Die letzten Bäume stehen etwa bei 1650 Metern Höhe und die Legföhren gehen noch 200 Meter höher als der Seespiegel. Rings um den Grimselsee zieht sich der alpine Zwergstrauchgürtel, der über der Waldgrenze liegt. Der Zwergstrauchgürtel wird von rostblättrigen Alpenrosen, Heidekraut, Wacholder, Heidelbeeren und Bärentrauben gebildet. Dazwischen stehen Grünerlen und Grauweiden, am See-Ende gegen den Unteraargletscher finden sich prächtige Arven und einige Lärchen, zum Beweis, dass dort das Klima trockener ist. Entsprechend dieser alpinen Vegetation ist das Grimselklima rauh und regnerisch. Das Monatsmittel der Lufttemperatur beim Grimselnollen steigt im Juli auf das Mittel + 10,1 Grad Celsius und sinkt im Januar auf —6,2 Grad Celsius.

Das Total der Jahresniederschläge beträgt im Grimselgebiet ca. 2080 mm, das vergletscherte Einzugsgebiet des Grimselsees rund 50 Quadratkilometer. Die jährlichen Abflussmengen aus dem 111,5 km² messenden Einzugsgebiete des Kraftwerkes Handegg betragen rund 240 000 000 m³. 90 % der Jahresabflussmenge entfallen auf fünf Sommermonate und nur 10% auf die Wintermonate. Durch die Heranziehung des Grimselsees und des Gelmersees als Speicherbecken wird dieses natürliche Abflussregime stark ausgeglichen und damit die Wirtschaftlichkeit der Wasserkräfte des Oberhasli gewährleistet. Im Grimselstausee können über 100 Mio m³ und im Gelmersee 13 Mio m³ Wasser aufgespeichert werden. Die maximale Stauquote beträgt dabei für den Gelmersee 1852 m und für den Grimselsee 1912 m; während des Krieges wurde der Stau auf Kote 1912,80 m erhöht.

Der Grimselstausee erstreckt sich vom Nägelisgrätli bis zur in den See tauchenden Zunge des Unteraargletschers und wird flankiert im Süden von der Siedelhornkette und im Norden von der Juchlistock-Kette. Der See liegt somit in Ost-West-Richtung in einem Alpenlängstal und wird 5,5 km lang bei einer mittleren Breite von 500 Metern. Die Seeoberfläche beträgt 2,5 km². Bei der Spitallammsperre wird der Stausee maximal 100 Meter tief. Der ursprüngliche Nutzinhalt von 100 Millionen m³ wurde durch das Zurückweichen des Unteraargletschers um einige Millionen Kubikmeter vergrössert. Die wichtigsten Wasserspender für den Grimselsee sind der Unteraargletscher und der Zufluss des Oberaargletschers, die beide Wasser mit Gletschertontrübung liefern.

Die von uns erhobenen Proben von Grimselseewasser ergaben nach der Analyse des Chemischen Laboratoriums der Stadt Zürich folgende Daten:

Wasserstoffionenkonzentration	PH = 8,5
Härte	2,5 Grad franz.
Freies Ammoniak NH_3	0,12 mg/l
Nitrate NO_3	0,2 mg/l

Phosphate PO_4'''	0,00 mg/l
Abdampfrückstand	160 mg/l

Der P_H-Wert liegt über dem Neutralpunkt im alkalischen Gebiet und beweist den teilweise basischen Charakter des umgebenden Urgesteins von Grimselgranit. Die vorhandene Stickstoffmenge ist zwar gering, doch immerhin quantitativ viel beträchtlicher als der Phosphor. Als begrenzender Minimumfaktor der Lebensentfaltung im freien See erscheint der Phosphor. Er ist offenbar in so winzigen Mengen vorhanden, dass schon aus diesem Grunde eine stärkere Entfaltung von Schwebeorganismen (Plankton) nicht möglich ist.

Der Abdampfrückstand von 160 mg/l darf als hoch bezeichnet werden und liegt in der Grössenordnung der Voralpseen. Hochalpine Klarwasserseen haben nur 5 bis 40 mg/l Abdampfrückstand. Beim Grimselstausee ergibt sich der Abdampfrückstand zur Hauptsache aus den winzigen Tonteilchen von der Grössenordnung unter 0,002 mm. Die Glacialtonteilchen sind so fein, dass sie die Planktonnetze nicht verstopfen. Infolge ihrer Kleinheit vermögen sie sich im Wasser lange Zeit suspendiert zu halten und geben dem See seine charakteristische Farbe. Diese Gletschertontrübung gibt der Seeoberfläche ein gelbbraunes Aussehen. Die Suspension ist so dicht, dass die Sichttiefe (mit der Secchischeibe von 30 cm ∅ gemessen) nur 20 cm beträgt. Diese äusserst geringe Sichttiefe zusammen mit dem Fehlen von Phosphaten unterbinden die Lebensentfaltung im See. Auch die niedere Seetemperatur, die maximal auf 7 Grad Celsius steigt, erschwert natürlich die Entfaltung der Lebensvorgänge.

Fische können bei der geringen Sichttiefe von 20 cm nicht existieren, weil sie ihre Nahrung nicht zu sehen vermöchten. Das völlige Fehlen der Fische erkennt der Seebeobachter an dem Umstand, dass in den See fallende Insekten niemals weggeschnappt werden. Dabei ist der Einfall von Insekten (Fliegen, Hummeln, Schmetterlinge etc.) manchmal beträchtlich. So zählten wir am Vormittag des 5. August 1945 auf einigen Aren Seefläche je etwa 40 niedergehende grosse Fliegen pro Are.[1]. Entsprechend der Ausdehnung dieses Insekteneinfalles über mehr als zwei km Seelänge ergibt dies eine Stückzahl von einer halben Million Fliegen. Dieser Insekteneinfall kann dem See eine gewisse Zufuhr von Nährstoffen bringen, zu der sich noch eine weitere Einbringung organischer Stoffe gesellt. Auf dem See und in kleinen Buchten findet sich Treibholz und dürres Treibgesträuch in etwa quadratmetergrossen Flecken, aber doch so häufig, dass es jedem Beobachter auffallen muss. Dieses Treibholz und Treibgesträuch besteht aus Resten von Legföhren, Birken, Grünerlen, Wacholder, Alpenrosen und allen sonstigen Pflanzen des alpinen Strauchgürtels. Diese abgestorbenen Pflanzenreste werden durch Lawinen, Wind und Sturzbäche in den See geworfen. Hier schwimmen sie lange Zeit als kleine Inseln herum, denn der Hauptabfluss des Sees erfolgt am Grunde. Mit der Zeit zersetzen sich diese Pflanzenreste, und so findet man im Oberflächenwasser häufig einzelne Pflanzenfasern, teilweise mit Pilzsporen bedeckt. Wir nehmen an, dass die wenigen Kleinkrebse des Grimselsees von diesem Detritus leben.

Der Anteil von leblosen organischen und mineralischen, ungelösten Teilen, die sich vom Wasser absieben lassen, spielt für die Grimselsee-Oberfläche eine ziemliche Rolle. Die Ausbeute an Plankton zeigte aber, dass auch die wenigen vorhandenen Nährstoffe im kalten trüben Glacialtonwasser des Sees nicht ausgenützt werden, da der See während der Untersuchungszeit auch im August fast kein Plankton aufwies. Dabei haben wir nur in der Längsachse des Sees gefischt, um die Zufallsplankter aus den Sturzbächen nicht mitzuzählen. An mehreren Stellen konnten wir feststellen, dass die Klarwasserbäche vor allem die Kieselalge Tabellaria flocculosa dem See zuführten. Obwohl Tabellaria flocculosa nach G. Huber-Pestalozzi als alpiner Plankter bekannt ist, so fanden wir diese Diatomeenart nicht als echten Plankter im Grimselsee. Von der Armut an Organismen im See kann man sich ein Bild machen, wenn ein halbstündiger Planktonzug ein oder zwei Organismen liefert. Tiefenzüge und Schöpf-Flaschenproben ergaben überhaupt kein Plankton. Nur im obersten Meter Wasser fanden wir folgende Plankter:

Abb. 2 Die Schönheit des Grimselstausees. Mittlerer Teil des Sees mit dem Zinkenstock im Hintergrund. Das Bild zeigt das typische Steilufer des fjordartigen Sees und seine alpine Schönheit im Verein mit den Arven am linken Seeufer. (Abb. 1 siehe Seite 107.)

[1] Anm. Nach Prof. Schneider-Orelli ist es die alpine Haarmücke Bibio pomonae.

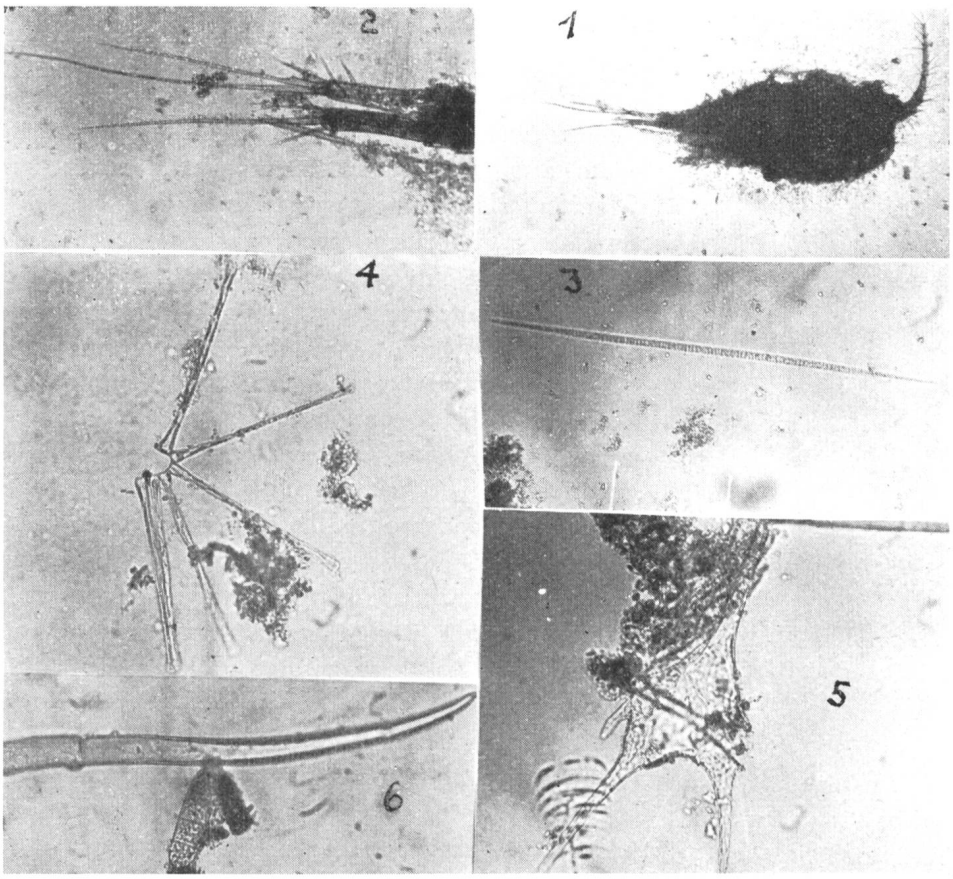

Abb. 3 Das Plankton des Grimselstausees.

1 Cyclops strenuus.
2 Hinterleib dieses Kleinkrebses mit Schwanzborsten.
3 Kieselalge Synedra ulna.
4 Kieselalge Asterionella gracillima.
5 Panzergeisselalge Ceratium hirundinella, die Schwalbenschwanzalge, wirkliche Länge 0,2 mm.
6 Pflanzenfaser im Oberflächenplankton mit Pilzspore.

Wirkliche Länge des Kleinkrebses Cyclops 1,65 mm. Alles andere etwa 300fach vergrössert

Pflanzenplankton (Phytoplankton):

Fast mit jedem Oberflächenzug erbeuteten wir ein Exemplar der Schwalbenschwanzalge, Ceratium hirundinella. Wie aus der Mikrophotographie ersichtlich ist, handelt es sich um die normalgrosse vierhörnige Schwalbenschwanzalge, die etwa 0,2 mm Gesamtlänge besass. Die Beobachtung des Planktons erfolgte sofort nach dem Fang in lebendem Zustand mit einem grossen Forschungsmikroskop. Nur so war es möglich, sich vom See und den Zuflüssen ein genaues Bild zu machen.

Ausser Ceratium hirundinella, die zu den Panzergeisselalgen oder Peridineen gehört, fanden wir im Grimselstausee noch drei Kieselalgen (Diatomeen) in wenigen Exemplaren. Es sind dies Tabellaria fenestrata, Asterionella gracillima und Synedra ulna. Diese haben wir nicht aus anderen Seen heraufgeschleppt, weil wir zu unseren Untersuchungen ein neues Phytoplanktonnetz benützten.

Neben diesen spärlichen Vertretern des Phytoplanktons fanden wir als einzigen Vertreter des tierischen Planktons den Kleinkrebs Cyclops strenuus, den sogenannten Hüpferling oder Spaltfusskrebs. Die genaue Beobachtung der Gabel und der Dornen am Hinterleib zeigte, dass es sich um diese Species handelt. Das Tier war jeweils nach dem Fang lebendig und munter, so dass wir diesen Kleinkrebs zum echten Plankton rechnen. Von dem wenigen Phytoplankton kann er sich nicht ernähren, eher vom Detritus an der Oberfläche mit der Zufuhr von Pflanzenfasern und Insektenresten. Der Grimselstausee ist somit ausserordentlich lebensarm. Eine gewisse Planktonarmut ist allerdings allen alpinen Seen eigen. Mit der Reduktion der Artenzahl geht auch eine Verminderung der Individuenmenge nach Huber-Pestalozzi (Schwebeflora von alpinen Seen, Zürich 1926) Hand in Hand. Das alpine Plankton ist nur ein verarmtes Plankton des Tieflandes. Alpine Planktonarten gibt es nicht, immerhin bezeichnet Huber-Pestalozzi Tabellaria fenestrata als am höchsten steigende Kieselalge.

Die Organismenarmut im Grimselstausee hat folgende Gründe: Das Ablassen des Sees im Winter wird Dauereier und Cysten am Seeufer teilweise vernichten. Die niedere Temperatur verlangsamt die Lebensvorgänge. Der See ist von Natur sehr arm an Phosphaten. Alle diese erschwerenden Faktoren werden aber weniger ins Gewicht fallen als der Glacialton. Dem suspendierten Gletscherton schreiben wir in erster Linie die Organismenarmut zu. In der Untersuchungswoche hatte der See von 0 bis 20 Meter Tiefe eine Temperatur von 6 Grad Celsius, die von da bis zu 100 Meter Grundtiefe auf 4,4 Grad Celsius abnahm. Die umliegenden Klarwasserbäche sind ebenfalls kalt und haben doch eine beträchtliche Lebenserfüllung an Moosen, Algen und kleinen Wassertieren. Der Glacialton wird dem See durch das Wasser des Oberaar- und Unteraargletschers zugeführt. Ausserdem fliessen zahlreiche klare Sturzbäche von allen

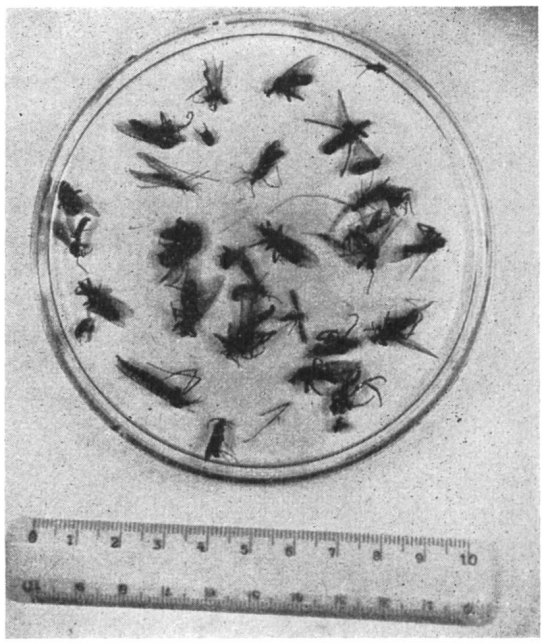

Abb. 4 Fliegen von der Oberfläche des Grimselsees, etwa auf die Hälfte verkleinert.

umliegenden Hängen dem See zu. Bei Regenwetter bilden die Granitberge ein ganzes Netz von Wasseradern, und es ist hübsch zu sehen, wie alle diese Rinnsale in den See stürzen.

Wir haben einen Zufluss, der vom Grimselpass herunterkommt, einer eingehenden biologischen Untersuchung unterzogen und mehrere andere Bäche beim Naturschutzpark oberflächlich betrachtet. Das Gefälle dieser Klarwasserbäche ist so gross, dass keine genügenden Horizontalstrecken für Kolke mit Fischen möglich sind. Allerdings gibt es da und dort kleine Horizontalterrassen, manchmal von einer Versumpfung begleitet. Dann liegen Moorlöcher neben dem Bach, meist von Wollgras (Eriophorum) umstanden. In den Sturzbächen findet sich vor allem eine Lebewelt, die dem strömenden Wasser angepasst ist, die also lotischer oder torrentikoler Natur ist. Die Granitunterlage bringt es dabei mit sich, dass sich auch Zieralgen (Desmidiaceen) auf dieser Grundlage besonders wohl fühlen. Zum Sammeln der Moose und Schnecken fehlte uns leider die Zeit. Die im Grimselgebiet vorhandenen Moose und Flechten sind aber bereits in der hervorragenden Arbeit von *Eduard Frey* über «die Vegetationsverhältnisse der Grimselgegend» beschrieben. Frey schilderte vornehmlich die Pflanzengesellschaften der Silikatschuttböden in den ehemaligen Sanderböden des Unteraartales vor dem Aufstau des Grimselsees. Nur kurz beschreibt er die Vegetation im heutigen Naturschutzpark. Seine grosse Aufgabe war die Schilderung der Erstbesiedlung von Felsen und die Pflanzenfolge (Sukzessionen) auf Schutt. Seine Mitteilung aus dem Jahre 1920, dass die Arven beim Unteraargletscher bis 2100 m hoch reichen, trifft aber auch heute noch zu. Der Stausee hat den schönen Arvenbestand beim Unteraargletscher nicht vernichtet. Noch immer existieren dort Pflanzen, die sehr ungleiche Ansprüche an Klima und Bodenbeschaffenheit stellen. Die Arve, die Birke und die grossblättrige Weide erreichen über dem Seeende ihre oberste Höhengrenze im ganzen Gebiet, denn diese Stelle ist durch ein besonderes, sogenanntes kontinentales und niederschlagarmes Klima ausgezeichnet.

In dem näher untersuchten Klarwasserbach, der vom Grimselpass herabfliesst, fanden sich an Tieren

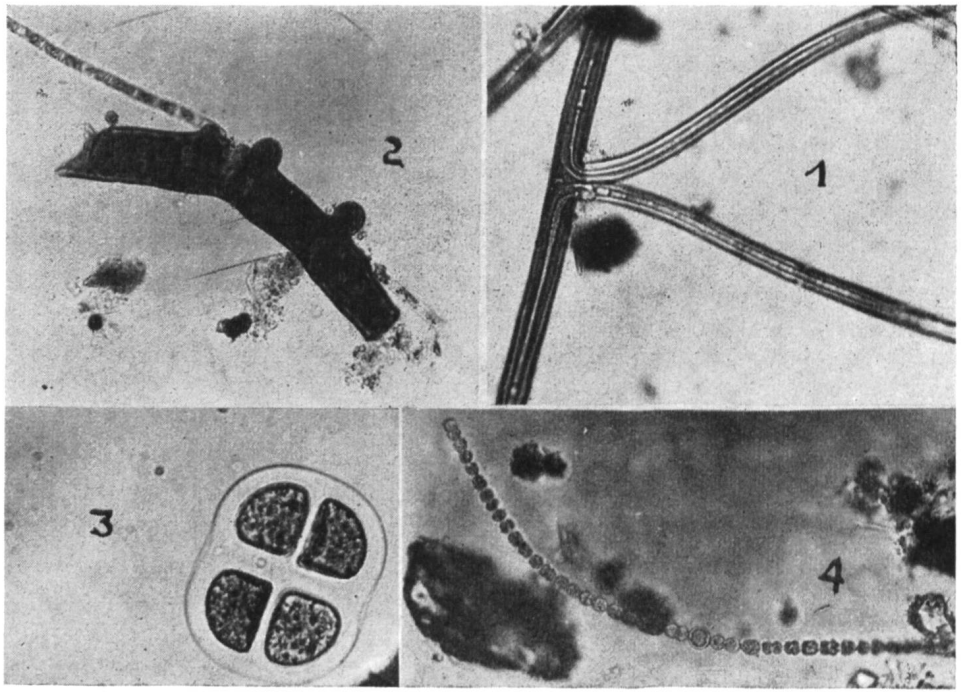

Abb. 6 Blaualgen aus Klarwasserzuflüssen zum Grimselsee.

1 Scytonema myochrous.
2 Stigonema turfaceum.
3 Chroococcus turgidus.
4 Anabaena contorta.

Alles etwa 300fach vergrössert.

u. a. die Köcherfliegenlarve, Stenophylax latipennis, die A. Nadig auch in Quelltöpfen im Schweizerischen Nationalpark im Unterengadin fand. Sodann fand sich der Alpenstrudelwurm Planaria alpina, dessen Vorkommen ein Beweis ist, dass die Bachtemperatur auch im Sommer unter 15 Grad Celsius bleibt. Rädertierchen wie Rotifer vulgaris, Euchlamys dilatata und eine noch nicht bestimmte Form kletterten zwischen den Algen herum, ebenso das Bärtierchen Macrobiotus Hufelandi. An einzelligen Urtieren trafen wir beschalte Wurzelfüssler (Rhizopoden) wie Arcella vulgaris, Centropyxis aculeata und verschiedene Difflugien.

Die pflanzliche Mikrovegetation ergab folgende Liste:

Blaualgen: Stigonema turfaceum, Scytonema myochrous, Anabaena contorta, Chroococcus turgidus, Synechococcus aeruginosus.

Kieselalgen: Tabellaria flocculosa, Navicula molesta, Frustulia saxonica, Eunotia pectinalis, Pinnularia nobilis, Navicula spec., Cymbella spec.

Zieralgen: Penium phymatosporum, Penium minutum, Cosmarium formosulum, Cosmarium contractum, Cosmarium margaritiferum, Euastrum ansatum, Euastrum insigne, Euastrum sinuosum, Euastrum subalpinum, Staurastrum pilosum, Closterium cynthia, Tetmemorus laevis.

Grünalgen: Spirogyra spec., Mougeotia spec., Zygnema Ralfsii.

Aus der Liste der Mikro-Organismen und Kleintiere des Baches ergibt sich die Tatsache einer reichen Lebenserfüllung. Eine so schöne Ausbildung von Zygnema-Konjugatenalgen sahen wir nur in den Gneisbergen bei Russo im Tessin. Selbstverständlich liesse sich die Organismenliste bei der Materialbearbeitung durch Spezialisten bedeutend steigern. Die Uebersicht zeigt aber auch so, dass die Mannigfaltigkeit an Organismen für eine Höhenlage von 1900 bis 2100 m sehr gross ist.

Man darf also nicht sagen, weil der Grimselsee so hoch liege, habe er wenig Organismen. Die Klarwasserbäche zeigen ja gerade, dass in noch grösseren Höhen Organismenreichtum möglich ist. Vielmehr muss man sagen, dass die Gletschertontrübung zusammen

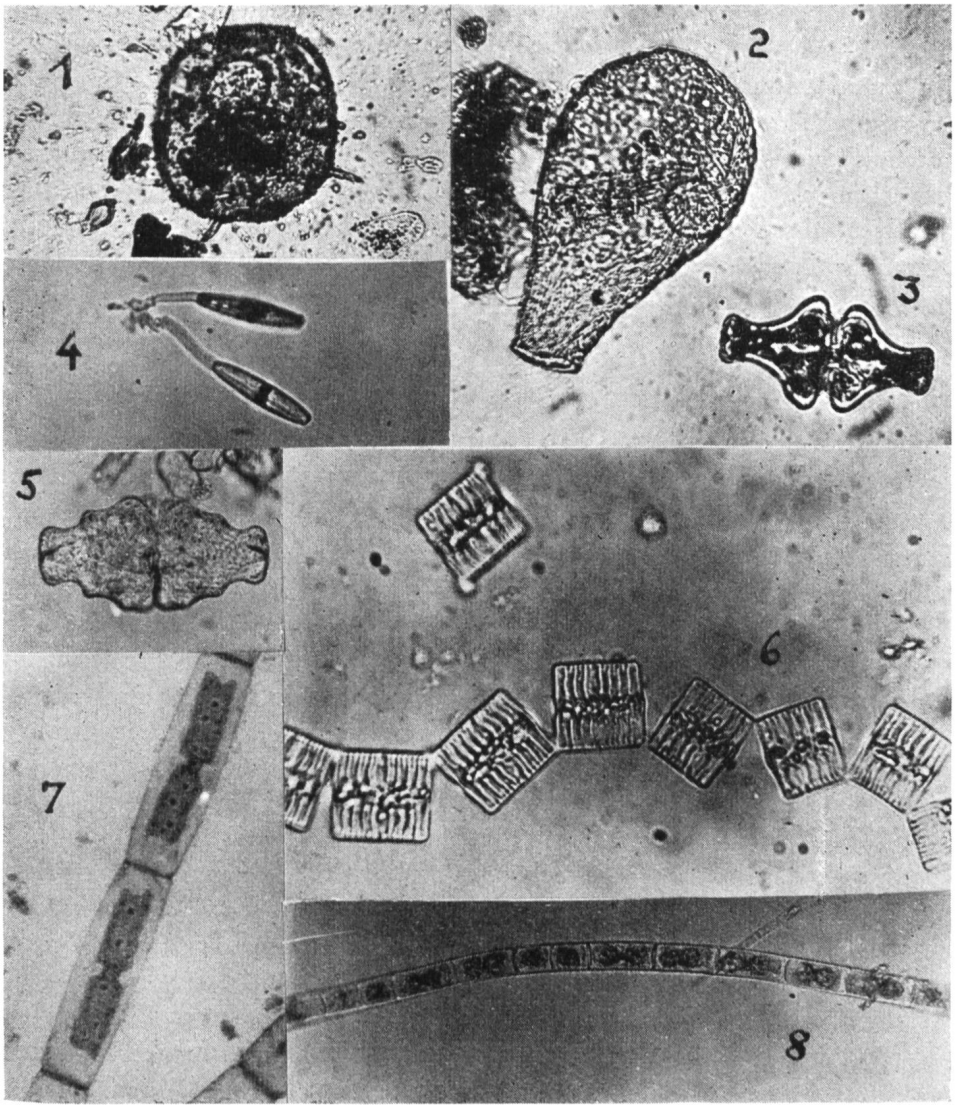

Abb. 6 Verschiedene Mikro-Organismen aus Klarwassersturzbächen zum Grimselsee.

1 Gehäuse des Wurzelfüsslers Centropyxis aculeata.
2 Gehäuse der beschalten Amöbe Difflugia spec.
3 Zieralge Euastrum insigne.
4 Kieselalgen der Gattung Navicula mit Gallertstielen zum Festhalten in der Strömung.
5 Zieralge Euastrum sinuosum.
6 Kolonien der Kieselalge Tabellaria flocculosa.
7 Grüne Jochsporenalge Mougeotia.
8 Jochsporenalge Zygnema Ralfsii.

Alles etwa 300fach vergrössert

mit dem üblichen Nährstoffmangel alpiner Seen die Ursache der Lebensarmut ist. Der Grimselsee hat wie die meisten alpinen Seen kurze Zuflüsse, und diese sind immer karge Nahrungsspender, auch wenn es Klarwasserbäche sind. Darum haben auch klare alpine Seen wenig Plankton und eine viel geringere Lebenserfüllung als alpine Sturzbäche, wo die Pflanzenwelt am Bachgrund immer ein Nährstoffsubstrat findet.

Dem Grimselstausee darf man es nicht zur Last legen, dass er kein Fischgewässer ist. Er liegt an einer Stelle, wo kein Kulturland überstaut und so auch früher für den Menschen keine Nahrung produziert wurde. Dafür produziert er «das tägliche Brot der Wirtschaft», nämlich elektrische Energie, vor allem die vielbegehrte Winterenergie. Daneben trägt der Grimselsee, der im Sommer zur Reisezeit gefüllt ist, zur Belebung der Gegend sehr viel bei. In der einförmigen Granitlandschaft wurde eine Art Fjord geschaffen, der von vielen prächtigen Alpenpflanzen umsäumt ist. Wir denken da vor allem an die rostrote Alpenrose (Rhododendron ferrugineum), den punktierten Enzian (Gentiana punctata), den Purpurenzian (Gentiana purpurea) und den Alpendrüsengriffel (Adenostyles glabra), der nächst dem See wächst. Seine grösste Schönheit zeigt der Grimselsee bei der «sonnigen Aar» nahe dem Unteraargletscher, wo er im Verein mit den Arvenbeständen und den zyklopischen Felsen ein Landschaftsbild von höchster alpiner Ausdruckskraft darstellt. Nicht zum Schaden, sondern zum Nutzen der ganzen Schweiz wurde der Grimselstausee wie jeder andere Stausee geschaffen, und seine kühne Anlage zeugt von der schöpferischen Kraft unserer Ingenieure und von der Leistungsfähigkeit der schweizerischen Industrie und ihrer Arbeiterschaft.

Beitrag zum Sandfangproblem

Von Dipl.-Ing. *A. Kropf*, Abteilungschef der Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz

A. Einleitung

Zur Entfernung der im städtischen Abwasser enthaltenen Schmutzstoffe bedarf es, je nach ihrer Art, verschiedener Verfahren. Die grobdispersen Stoffe oder Sperrstoffe werden mittels Rechen oder Sieben zurückgehalten. Für die feindispersen, absetzbaren Stoffe greift man zur mechanischen Reinigung oder «Klärung» in Absetzbecken, wobei auch da, je nachdem es sich um Schwimmstoffe, Sand oder Schlamm handelt, verschiedene Ausführungsformen in Frage kommen. Schliesslich folgen noch die biologischen Reinigungsverfahren, die zur Aufarbeitung der gelösten organischen Schmutzstoffe herangezogen werden.

Unter den absetzbaren Stoffen bildet der Sand, namentlich der Streusand, der hauptsächlich im Winter ausgiebig verwendet wird und bei der Schneeschmelze in die Kanalisationen gelangt, eine wichtige Kategorie. Seine separate Ausscheidung in besonderen Bauwerken ist deshalb von grosser Bedeutung, weil er als mineralischer Stoff nicht fäulnisfähig ist und somit in den Faulräumen nur schwer zu beseitigende Ablagerungen bildet, die im Laufe der Zeit den ordentlichen Faulprozess beeinträchtigen oder periodische mühsame Ausräumungen der Kammern bedingen. Sandfänge treffen wir auf jedem Klärwerk als erste Reinigungsstufe in Verbindung mit Rechenanlagen zur Zurückhaltung der Sperrstoffe.

Leider funktionieren die meisten Sandfänge, besonders in kleinen und mittleren Anlagen, nicht zur vollen Befriedigung. Bei Regenwetter, wenn am meisten Sand anfällt, gelangt ein beträchtlicher Teil davon durch den Sandfang in die Absetzanlage, während nachts, bei minimaler Wasserführung, organische Schmutzstoffe im Sandfang-Gerinne zur Ablagerung gelangen. Der aufgefangene Sand ist daher in der Regel stark mit Schlammstoffen durchsetzt und eignet sich für eine Wiederverwendung nicht. In gewissen Fällen wird diesem Uebelstande durch Einblasen von Pressluft von der Sohle her abgeholfen, was aber zur Folge hat, dass nebst den organischen Beimengungen auch die feinen Elemente der Sandmischung aufgewirbelt und abgespült werden.

Weil nach unserem Dafürhalten keine der bekannten Sandfangkonstruktionen voll befriedigt, haben wir uns zur Aufgabe gestellt, auf Grund wissenschaftlicher Untersuchungen und in Anlehnung an bereits vorhandene Arbeiten eine Konstruktion zu entwickeln, die dieses wichtige Problem der Abwasserpraxis befriedigend löst. Zur Abklärung der hydraulischen Verhältnisse haben wir zunächst in der Versuchsanstalt für Wasserbau eine Serie von Vorversuchen durchgeführt, die später durch eingehende Untersuchungen an einem Versuchssandfang auf dem Areal der Kläranlage der Stadt Zürich ergänzt wurden. Den Mitarbeitern, die uns bei der Durchführung dieser Versuche tatkräftig zur Seite standen, sprechen wir unsere volle Anerkennung aus. Ein ganz besonderer Dank gebührt dem Direktor der Versuchsanstalt für Wasserbau an der E.T.H., Professor Dr.