

le maintien de la réunion de 1917 à Zurich causera au Comité central. Veuillez le dire à nos chers Collègues et amis de Zurich et agréer vous-même, cher Collègue, l'assurance de mes sentiments les plus affectueusement dévoués.

Ed. Sarasin, président central.

5. Auftraggemäss hat der Vorstand darüber beraten, ob auch das Neujahrsblatt den Mitgliedern gratis verabfolgt werden könnte. Ein definitiver Beschluss musste verschoben werden, bis ein Budget nach den neuen Verhältnissen vorliegt.

6. Bei der redaktionellen Bereinigung der Statuten zeigte sich, dass der Passus über den Vertrag mit der Stadt in den alten Statuten unrichtig lautete und daher nicht übernommen werden kann. Die neuen Verhältnisse haben den Vertrag längst überholt. Vor endgültiger Bereinigung der Statuten muss daher die eventuelle Löschung des Vertrages mit dem Stadtrat vereinbart werden.

7. Vortrag des Herrn Privatdozenten Dr. August Piccard:

Die Stabilität der Flugmaschinen. (Mit Experimenten.)

Bei jeder Flugmaschine müssen zwei Hauptbedingungen erfüllt sein: 1. Die Hubkraft muss zum mindesten gleich dem Gewichte des Apparates sein; 2. die Stabilität muss derart sein, dass der Apparat entweder von selbst in der richtigen Lage bleibt oder doch vom Führer ohne zu grosse Mühe in derselben erhalten werden kann.

Bei den Aeroplanen wird die Hubkraft erzeugt durch die horizontale Bewegung geneigter Flächen. Wir wollen im folgenden zur Vereinfachung annehmen, diese Tragflächen seien Ebenen. Zum gleichen Zweck werden wir absehen von den Wirbeln, welche hinter den Flächen entstehen. Die Hubkraft einer Tragfläche ist nun nicht nur abhängig von ihrer Grösse, dem Anstellwinkel und der Geschwindigkeit, sondern auch noch von ihrem Umriss. Ein längliches Rechteck z. B., dessen lange Seite horizontal ist und normal zur Bewegungsrichtung steht, hat eine grössere Hubkraft als das gleiche Rechteck, nachdem es in seiner Ebene um 90° gedreht worden ist. Im ersten Falle muss fast alle verdrängte Luft nach unten ausweichen, wodurch eben die Hubkraft erzeugt wird; im zweiten Falle aber kann ein bedeutender Teil der Luft nach beiden Seiten abfliessen. (Daher sehen wir längliche Flügel bei Aeroplanen und bei Vögeln.) Wenn ein Rechteck senkrecht zur Bewegungsrichtung steht, so fällt natürlich der Druckmittelpunkt (d. i. der Angriffspunkt der Resultierenden aller Druckkräfte) in den Mittelpunkt des Rechteckes. Wird aber die Fläche geneigt, so verschiebt sich der Druckmittelpunkt nach vornen (Regel von Avanzini) (Demonstration mit Ventilator und Manometer, sowie mit Ventilator und drehbaren Flächen).

Über die Stabilität irgendeines um eine Achse drehbaren Körpers lässt sich folgendes sagen: Damit Gleichgewicht besteht, muss die Summe aller Drehmomente gleich null sein. Damit das Gleichgewicht stabil ist, muss jede kleine Drehung des Körpers ein Drehmoment auslösen, welches den Körper in die Gleichgewichtslage zurückführt. Im andern Fall ist das Gleichgewicht labil oder indifferent. (Beispiel: Pendel, dessen Schwerpunkt unter, über oder am Drehpunkt ist.) Wenn die Bedingung des stabilen Gleichgewichtes erfüllt ist, so ist damit noch keineswegs erwiesen, dass der Körper in der Gleichgewichtslage verharren wird; denn wir können in bezug auf das zurückführende Drehmoment 3 Fälle unterscheiden: 1) Das Drehmoment ist nur abhängig von der Lage des Körpers; dann beschreibt derselbe um seine

Gleichgewichtslage Schwingungen von konstanter Amplitude, da die vom Drehmoment während einer ganzen Periode geleistete Arbeit gleich null ist (z. B. reibungsloses Pendel). 2. Das Drehmoment ist während zunehmender Elongation jeweiligen stärker als während abnehmender. Die von ihm in einer ganzen Periode geleistete Arbeit ist dann negativ; die Amplituden nehmen rasch ab, d. h. sie sind gedämpft (Beispiel: Ein Pendel wird durch einen Elektromagneten in die Mittellage gezogen, sobald es dieselbe verlässt. Der Stromkreis enthält einen dünnen Eisendraht, welcher kurz nach jedem Einschalten heiss wird und den Strom abnehmen macht. Demonstration). 3. Das Drehmoment ist während zunehmender Elongation jeweiligen schwächer als während abnehmender. Die geleistete Arbeit ist positiv und die Amplituden des Pendels nehmen, trotz dem stabilen Gleichgewicht, zu. (Beispiel: An obigem Apparat wird der Eisenwiderstand ersetzt durch einen grossen Elektromagneten, dessen Selbstinduktion den Strom nur langsam zunehmen lässt. Demonstration der zunehmenden Amplituden.) Ersetzt man den Eisendraht durch einen konstanten Ohm'schen Widerstand, so haben wir den ersten Fall mit konstanten Amplituden.

An Hand des Gesagten lassen sich nun die Stabilitätsbedingungen von Aeroplanen und motorlosen Gleitfliegern leicht überschauen. Der einfachste Fall ist eine ebene Fläche, deren Schwerpunkt in der Mitte liegt. Die Avanzini'sche Regel erklärt, warum die Vertikalstellung ein labiles, die Horizontalstellung ein stabiles Gleichgewicht besitzt. Wegen der ungleichmässigen Fallgeschwindigkeit (Maximum nach jeder extremen Stellung, Minimum nach jeder Horizontalstellung) und wegen ihrer seitlichen Komponenten setzt jedoch das stabilisierende Drehmoment verspätet ein; die Amplituden nehmen daher zu, bis dass die Fläche sich überschlägt und als „rotierendes Blatt“ schräg abwärts fällt (Demonstration fallender Karten). Die seitliche Stabilität der Aeroplane ist daher nicht gut, wenn dieselben nur eine ebene Tragfläche haben. Eine leichte V-Stellung der beiden Flügel oder aber vertikale Flächen oberhalb des Schwerpunktes (Kastenapparate und Rückenflosse) geben dagegen gute Seitenstabilität, da das richtende Moment sofort einsetzt, haben aber Nachteile bei seitlichen Windstössen. Daher verzichten die modernen Aeroplane auf vollkommene Seitenstabilität und verwenden Schräglagensteuer. Die Längsstabilität der Aeroplane (Neigung nach vorn und hinten) kann durch verschiedene Mittel erreicht werden: 1. Jeder einfache Aeroplan ist nach der Avanzini'schen Regel stabil. Aus den erwähnten Gründen aber zeigt er oft zunehmende Amplituden. Solche Modelle überschlagen sich dann leicht, sind also für unbemannte Gleitflieger meist unbrauchbar; für gesteuerte Aeroplane aber werden sie viel angewendet. 2. Ein Aeroplan, welcher vornen eine seitlich ausgedehnte, hinten aber eine in der Bahnrichtung ausgedehnte rechteckige Tragfläche besitzt, ist recht stabil, da die vordere Fläche relativ mehr trägt, sobald der Aeroplan nach vornen neigt. Die Stabilität der gewöhnlichen Eindecker mit Rumpfverkleidung beruht wohl teilweise auf diesem Prinzip. 3. Eine schwache V-Stellung von Flügel und Schwanzflosse (im Längsschnitt betrachtet) liefert sehr stabile Modelle. Der Wirkungsgrad wird aber dadurch bedeutend verschlechtert. Sie wird daher nur bei Gleitfliegermodellen angewendet. Die Flugbahn ist sehr steil. 4. Wenn der Apparat vorn als Zweidecker, hinten als Eindecker gebaut ist, so entsteht gute Längsstabilität, weil die vorderen Flächen sich desto weniger stören, je mehr der Apparat nach vornen geneigt ist, dabei also mehr tragen. Die meisten modernen Zweidecker weisen

diese Bauart auf. An Hand zahlreicher kleiner Gleitflugmodelle werden die verschiedenen Formen demonstriert.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass die viel angestrebte automatische Steuerung wohl deshalb bis jetzt versagt hat, weil die durch die Schräglage ausgelöste Steuerung immer etwas zu spät einsetzt und zu spät aufhört, so dass der Apparat wohl stabil ist, aber gern mit zunehmender Amplitude um seine normale Lage schwingt, bis dass er sich überschlägt. Erst wenn die Konstrukteure eine Rückführung in den Servomotor der Steuerung einführen werden (wie bei den Regulatoren der Wasserturbinen), werden die automatischen Steuerungen theoretisch gut sein; eine solche Konstruktion würde aber wahrscheinlich in der Praxis zu kompliziert sein. (Autoreferat.)

Die Diskussion wurde von den Herren Prof. de Quervain, Dr. Arnold Heim, Prof. Meissner, Prof. Zermelo und dem Vortragenden benutzt. Der Vorsitzende verdankt aufs beste den Vortrag, der uns in so vortrefflich klarer, anschaulicher Weise in diese interessanten Probleme eingeführt hat.

Dem h. Schulrat sei für die Überlassung des Lokales gedankt.

Protokoll der Sitzung vom 31. Januar 1916,
abends 8 Uhr, auf der Schmidstube.

Vorsitzender: Prof. Dr. M. Rikli.

Anwesend 140 Personen.

Traktanden:

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird genehmigt unter Verdankung an den Autoreferenten und den Sekretär.

2. Die Gesellschaft hat durch den Tod verloren am 21. Januar 1916 Herrn stud. med. Werner Simon. Die Anwesenden erheben sich zu Ehren des Verstorbenen.

3. Als neue Mitglieder werden aufgenommen:

Herr Nationalrat Julius Guyer-Berchtold, Fabrikant, Uster, empfohlen durch Herrn Dr. Halperin und Herrn Prof. Dr. O. Guyer.

Herr Bruno Platter, Assistent der Schweiz. Agr.-Chem. Anstalt, Asylstr. 65, Zürich 7, empfohlen durch Herrn Dr. F. Fritz.

4. Vortrag des Herrn Prof. Dr. Otto Schlaginhaufen:

Pygmäenrassen und Pygmäenfrage. (Mit Lichtbildern.)

Die Pygmäenforschung hat vielfach darunter zu leiden gehabt, dass ihren Objekten zum vorneherein eine besondere Stellung zuerkannt und die Untersuchung der Unbefangenheit beraubt wurde. Auch die Pygmäen sind den Gesetzen der Variabilität unterworfen, weshalb die Auffindung einzelner Individuen von kleiner Statur nicht zur Aufstellung einer Pygmäenrasse im Gebiet des Fundortes berechtigt und die Konstatierung höher gewachsener Individuen innerhalb einer wirklich kleinwüchsigen Gruppe diese ihrer Pygmäennatur nicht beraubt. Aus dem selben Grund ist es unstatthaft, die Kleinsten einer Menschengruppe von durchschnittlich* mittlerer oder hoher Statur abzusondern und als Pygmäenelemente zu bezeichnen. Menschengruppen, die sich mit ihrer Körperlänge etwas über Pygmäengrösse erheben, dürfen nur dann als mit Pygmäen gemischte Rassen aufgefasst werden, wenn die Gliederung der Frequenzkurven oder die Tatsachen der Vererbung dies belegen. In die Diskussion über das Pygmäenproblem dürfen eingeschlossen (aber nicht durchwegs in die Liste der Pygmäen aufgenommen) werden: die Lappen der Halb-

insel Kola, des nördlichen Finnland und des schwedisch-norwegischen Grenzgebiets, die Obongo und verwandte brachykephale Typen des westlichen Mittelafrika, die Pygmäen des Ituri- und Lindibeckens, die Batwa des Zwischenseengebiets, die Babinga des mittleren Ubangi und des Sanga, die Batua vom Tumba- und Leopoldsee, die Buschmänner Südafrikas, die Bewohner der Andamanen, die Semang der Malayischen Halbinsel, die Negrito der Philippinen, die Wedda von Ceylon, die Senoi von Malakka, die Toala von Celebes, die Tapiro-Pygmäen im Quellgebiet des Mimikafusses in Holländisch-Neuguinea, die Kamaweka am Inawafuss in Britisch-Neuguinea, die Goliathleute im Gebiet des Eilandenflusses in Holländisch-Neuguinea, die ihnen benachbarten Pesechem und Morup, die Eingeborenen des Toricellgebirges, die Kai des Sattelberges bei Finschhafen und vielleicht ein Stamm auf den Neu-Hebriden. Da unter dem Ausdruck der „Pygmäen“ eine Menschengruppe von aussergewöhnlich kleiner Statur verstanden sein will und die häufiger vorkommenden Rassenstaturen mindestens 150 cm messen, eignet sich diese Zahl als obere Grenze der durchschnittlichen Pygmäenstaturen. Als künstliche Grenze ist sie mit dem Grad von Kritik zu handhaben, wie er für die Verwendung aller biologischen Klassengrenzen geboten ist.

Alle das Pygmäenproblem betreffenden Ansichten gruppieren sich in zwei Kategorien. Entweder wird vorausgesetzt, dass die Pygmäen an die Wurzel des Stammes der Menschheit gehören, oder aber man erblickt in den Pygmäen sekundäre Formen, welche ihre Kleinheit der Einwirkung besonderer Einflüsse verdanken. Zur ersteren Auffassung bekennt sich die Pygmäentheorie von Kollmann und P. W. Schmidt's Theorie von der Einheitlichkeit aller Pygmäen. Gegen Kollmann's Auffassung spricht erstens die Tatsache, dass die ältesten Menschenreste von mittlerer und höherer Statur sind und dass kleine Individuen (ob auch Rassen ist ganz unsicher) erst im jüngeren Palaeolithikum und namentlich im Neolithikum auftreten, zweitens der Umstand, dass alle Pygmäen mit wohlgewölbten Schädelkapseln ausgestattet sind und nicht den Typus des mit niedrigem Schädeldach und fliehender Stirn versehenen Kopfskelettes besitzen. Der letztere Einwand wird auch durch den ontogenetischen Befund nicht entkräftet, dass sich die Schädelformen von Menschen und Affen im kindlichen Stadium näher stehen als im erwachsenen und die anscheinend menschenähnliche Form des jugendlichen Affen in den tierähnlichen des ausgewachsenen übergeht; denn hier kommen leicht erklärbare kainogenetische Verschiebungen in Betracht. Ein Vergleich einiger weniger Merkmale schon ergibt, dass die Pygmäen keine morphologische Einheit bilden.

Nimmt man an, dass die Pygmäen unter der Einwirkung der Umwelt im eitesten Sinn entstanden seien, so kann man sich vorstellen, dass die Einflüsse die Individuen direkt treffen und sie selbst unmittelbar oder die Nachkommen mittelbar umformen. Es kann sich aber auch diese Beeinflussung durch das Mittel der Selektion geltend machen. Das Beispiel der Collignon'schen Feststellungen an der Bevölkerung von Limousin zeigt, dass zwar mit dem ersteren Fall zu rechnen ist, doch fehlt es an zuverlässigem Material, das die Anwendung dieser Auffassung auf die Pygmäen zulassen würde. Mehr Wahrscheinlichkeit hat die Annahme für sich, dass die Pygmäenrasse das Ergebnis eines Selektionsprozesses seien, der unter der Einwirkung irgendwelcher äusserer Faktoren vor sich ging. Dabei ist der Begriff der Umwelteinflüsse möglichst weit zu fassen und namentlich auch die grosse Zahl der sozialen und kulturellen Momente mit einzuschliessen. Mit dieser Ansicht verträgt

sich die allgemein gemachte Beobachtung gut, dass die Pygmäen gesunde, kräftige und in keiner Weise verkümmerte Menschenschläge darstellen.

(Autoreferat.)

Der Vorsitzende verdankt aufs beste den interessanten Vortrag, der eine gute Übersicht über diese verwickelten Fragen bietet. An der Diskussion beteiligten sich die Herren Prof. Rikli, Dr. Piccard, I. Friedländer, Dr. Halperin, Prof. Heim, Prof. Hescheler und der Vortragende.

Protokoll der Sitzung vom 14. Februar 1916,

abends 8 Uhr, auf der Schmidstube.

Vorsitzender: Prof. Dr. M. Rikli.

Anwesend 103 Personen.

Traktanden:

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird genehmigt unter Verdankung an den Autoreferenten und den Sekretär.

2. Soeben ist die Nachricht eingegangen von dem Tode unseres ältesten Ehrenmitgliedes Herrn Dr. Richard Dedekind, Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule Braunschweig, Mitglied unserer Gesellschaft seit 1858, Ehrenmitglied seit 1896.

Ferner ist uns erst jetzt bekannt geworden, dass Herr Dr. Karl Grün, Botaniker, Mitglied seit 1910, am 1. August 1915 an der deutschen Westfront gefallen ist.

Die Gesellschaft erhebt sich zu Ehren der Verstorbenen von ihren Sitzen,

3. Als neue Mitglieder werden aufgenommen:

Herr Dr. Alfred Knabenhans, Ethnologe, Bergstrasse 225, Zollikon, empfohlen durch Herrn Dr. Gogarten,

Herr Sek.-Lehrer Friedrich Rutishauser, Winterthurerstrasse 58, Zürich 6, empfohlen durch Herrn Höhn-Ochsner,

Herr Karl Theiler, Sprecherstrasse 6, Zürich 7, empfohlen durch Herrn Prof. Schluginhaufen,

Herr Dr. med. Hanns von Meyenburg, I. Assistent am pathol. Institut, empfohlen durch Herrn Prof. Busse.

4. Der Zentralvorstand der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft teilt uns mit, dass die diesjährige Jahresversammlung der S. N. G. voraussichtlich Ende August oder Anfang September in Schuls-Tarasp stattfinden wird.

5. Der Vorsitzende begrüsst die Herren Stadträte Kern und Klöti und eine Reihe höherer Beamten des Gesundheitswesens, des Bauwesens und der Wasserversorgung, die uns die Ehre ihres Besuches machen infolge der Wichtigkeit des Vortragsthemas für diese Gebiete.

6. Vortrag des Herrn Privatdozenten Dr. Werner Fehlmann:

Die Selbstreinigung des Wassers und die biologische Reinigung städtischer Abwässer.

Die Selbstreinigung des Wassers, nach der landläufigen populären Ansicht durch die Bewegung des Wassers hervorgerufen, gründet sich nach wissenschaftlichen Untersuchungsergebnissen auf andere Faktoren, auf Verdünnung (Letheby 1869), Verdünnung und Sedimentierung (2. Rivers Pollution Commission), Licht, Temperatur, Bewegung des Wassers, Zutritt des Sauerstoffes, Tätigkeit lebender Zellen, Länge des Flusslaufes, Sedimentierung (Weyl 1897). Dabei wird unterschieden:

eigentliche Selbstreinigung, d. h. absolute Entfernung der Schmutzstoffe,

uneigentliche Selbstreinigung, d. h. relative Entfernung der Schmutzstoffe.

Die Faktoren der uneigentlichen Selbstreinigung sind wohl in gewisser Hinsicht wesentlich, insbesondere für Keimzahlenverminderung (Beispiel: Seewasser), sie erklären aber zweifellos nicht alle Symptome der Selbstreinigung.

Die Komponenten der eigentlichen Selbstreinigung sind erst in jüngerer Zeit richtig erkannt worden. (Kolkwitz, Marsson, Hofer, Thienemann, Lauterborn u. a.) Dabei hat sich auch die frühere Ansicht der bakteriologischen Schule (Pettenkofer, Prausnitz u. a.), wonach den Bakterien der Hauptanteil bei der Selbstreinigung zufällt, als nicht ausreichend erwiesen. Die Bakterientätigkeit ist nicht ausschlaggebender Faktor, wie z. B. durch die Isaruntersuchung von Hofer, Siegl und Graf, die Illuntersuchung von Lauterborn und Forster und die Arbeit über die Limmat von Thomann bewiesen wird. Keimzahlen sind demnach nicht mehr ausschliesslich als Index für die Selbstreinigung anzusehen, und sie können auch nicht mehr als einwandfreier Masstab für vorhandene chemische Verunreinigung gelten, weil eben Keimverminderung und Abnahme der Verschmutzung nicht immer parallel gehen.

Nach der neuen Theorie handelt es sich bei der Mehrzahl der von Weyl angegebenen Faktoren um vorbereitende Prozesse; als Hauptfaktor ist der biologische zu betrachten, d. h. die Tätigkeit der Tiere und Pflanzen. Nach dieser Ansicht ist Selbstreinigung keine Mineralisierung, sondern eine Transformation der toten organischen Substanz in lebende, durch ungezählte aufeinanderfolgende Inkarnationen von Pflanze zu Tier und von Tier zu Tier; sie ist eine progressive und regressive Metamorphose der organischen Substanz, bewirkt durch ständiges Assimilieren, Fressen und Gefressenwerden.

Daraus resultiert, dass die Selbstreinigung sich am vollkommensten vollzieht, wo das Wasser mit der grössten Anzahl von Tieren und Pflanzen in Berührung kommt, und wo zugleich der für das Leben dieser Organismen notwendige Sauerstoff in grösster Menge zur Verfügung steht, also im stehenden, seichten Gewässer, mit ausgedehnter makrophytischer Vegetation. Demnach ist die Einleitung der Kanalisation ins Fliesswasser und in tiefe Seen unrichtig, insbesondere, wenn die Uferzone durch Auffüllung und Korrektion zerstört ist. Schwere hygienische Nachteile sind neben einer weitgehenden Schädigung des Fischbestandes vielfach die Folge solcher unrichtiger Abwasserbeseitigung.

Gleichzeitig mit dieser auf biologischer Grundlage fussenden Selbstreinigungstheorie wurde auch erkannt, dass die Grosszahl der Wasserorganismen verschiedene Beziehungen zeigt zum Chemismus des Wassers, dass z. B. verschieden hoher Kochsalzgehalt gewisse Tiere fördert, andere dagegen benachteiligt. Derartige durch verschieden hohe Konzentration besonders begünstigte „Leitorganismen“ sind in grosser Zahl auch für organische Abwässer festgestellt worden (z. B. „Schmutzfink“ erster Ordnung: *Tubifex*, Reinwassertiere: *Planaria alpina*.) Zur Klassifizierung dieser Organismen dient das Kolkwitz-Marsson'sche Saprobiensystem. Die praktische Anwendung dieser Erkenntnis ist die biologische Analyse. Sie ermöglicht eine Beurteilung der chemischen Zusammensetzung eines Wassers auf Grund seiner Flora und Fauna, und ist in manchen Fällen der chemischen und der bakteriologischen Begutachtung überlegen.

Die biologischen Abwasserreinigungsverfahren basieren alle auf der Tätigkeit der Organismenwelt. Bei den künstlichen biologischen Methoden (Füll- und Tropfkörper) sind es vorwiegend Lebewesen, welche denen der poly- und mesosaprobien Zone der Gewässer entsprechen, während das Hofer'sche natürliche biologische Verfahren den Selbstreinigungsprozess in seinem gesamten Umfang ausnützt. Es liefert infolgedessen so günstigen Reinigungserfolg, wie die besten andern Methoden, schafft aber, statt nur zu zerstören, pro ha einen Jahresertrag von 800 bis 1000 Fr., dadurch, dass man, entsprechend den Verhältnissen in der Natur, die in den Teichen infolge des Selbstreinigungsprozesses entstehenden Mengen von Wasserorganismen durch Fische ausfressen lässt, Berechtigte hygienische Bedenken gegen die Verwendung solcher Fische bestehen ebensowenig wie Nachteile in Aussehen oder Geschmack. Dieses Hofer'sche Fischteichverfahren ist für die Praxis von grosser Bedeutung, weil es mit Recht heute als rationellste Abwasserreinigungsmethode bezeichnet werden darf; für die Wissenschaft liefert es im Grossen den Beweis, dass die ihm zugrunde liegende moderne Auffassung von der Selbstreinigung als einem vorwiegend biologischen Prozess die richtige ist. (Autoreferat.)

Der Vorsitzende verdankt aufs beste die interessanten Ausführungen und eröffnet die Diskussion. Herr Prof. Dr. Otto Roth hebt die unverminderte Wichtigkeit der bakteriologischen Wasseruntersuchungen hervor. Über eine grosse in dieser Hinsicht für die Stadt Zürich gemachte Arbeit hofft er nächstes Jahr berichten zu können. Zu den Strassburger Klärteichen bemerkt er, dass das Wasser doch schon stark verdünnt sei, dass die Schlammbelastigung eine vorgelagerte Siebtrommel bedinge und dass ein äusserliches Anhaften schädlicher Bakterien an den Fischen immerhin noch denkbar sei. Es müssten darum erst genaue Untersuchungen in dieser Richtung angestellt werden, wenn man an eine Einführung der Klärteiche bei uns dächte.

Herr Prof. Dr. Max Duggeli teilt als Beispiel für die biologische Selbstreinigung mit, dass der von ihm bakteriologisch untersuchte Leutschenbach in Örlikon, der sanft durch die Rieder floss, auf ganz kurzer Strecke sich reinigte, jetzt infolge von Kanalisation allerdings nicht mehr. Er schliesst sich dem Vortragenden an, dass die Sonne nicht viel ausrichten kann. Die Spaltpilze wissen sich davor zu schützen, indem sie die Unterseite der Pflanzenblätter aufsuchen. Herr Prof. Dr. de Quervain wünscht zu wissen, ob das Genfer Wasser, in welchem *Bacterium coli commune* gefunden worden ist, als gefährlich für Kropfinfektion zu betrachten ist. Herr Prof. Dr. Silberschmidt teilt mit, dass nicht alle Faktoren, die zur Kropfbildung führen, genügend bekannt sind, um diese Frage bestimmt zu beantworten. Eine gewisse Verunreinigung des Wassers kann prädisponierend für Kropf sein. Er wünscht, dass den nicht überall guten Wasserverhältnissen in kleineren Ortschaften des Kantons Zürich mehr Aufmerksamkeit geschenkt werde. Herr Prof. Dr. Heim teilt mit, dass der Grund, dass in Genf Coli-Bakterien im Wasser gefunden wurden, hingegen nie in Zürich, darin liege, dass in Genf das Seewasser unfiltriert benützt wird, in Zürich hingegen eine intensive reinigende Filtration durchmacht. Herr Dr. Fehlmann betont, dass er unter verunreinigtem Wasser nicht erst ein fäulnisfähiges verstehe, sondern es schon viel früher verunreinigt nenne, wenn es im biologischen Gleichgewicht eines Gewässers Änderungen hervorruft. Flora und Fauna reagieren mit enormer Schärfe in Fällen, wo chemisch noch nichts festzustellen ist.

Protokoll der Exkursion zur Besichtigung der Limmatverunreinigung durch Stadt und Gaswerk von Zürich und deren Wirkung auf Flora und Fauna der Limmat

unter Leitung von Herrn Privatdozent Dr. Werner Fehlmann

Samstag, 19. Februar 1916, nachmittags 1⁵⁹ ab Zürich nach Schlieren

Vorsitzender i. V.: Dr. E. Rübel.

Anwesend 24 Personen.

Sowohl die städtischen Abwässer als auch die Gaswerk-Abwässer fließen linksseitig in die Limmat. Eine Mischung des Wassers tritt nur sehr langsam ein, die beiden Ufer zeigen daher eine ganz verschiedene Flora und Fauna. Oberhalb des Gaswerkes im stark verschmutzten Wasser finden sich der Abwasserwurm *Tubifex* und der *Limnodrilus* nebst einer Reihe Infusorien. Es ist eine polysaprobe Zone (mit viel Fäulnisstoffen). Unterhalb des Gaswerkes folgt erst eine Zone ohne Lebewesen, da die Gifte dort keine zulassen. Bald tritt das Leben wieder auf. Wir finden einen *Limnodrilus* und viele Abwasserpilze, ganze „Lämmerschwänze“ von *Sphaerotillus* u. a. Das andere Limmatufer zeigt nur geringe Verunreinigung, was durch die „Mesosaprobe“ angezeigt wird, z. B. die Napfschnecke *Ancylus*, vereinzelt die Flagellate *Hydrurus*, eine Rotalge *Bangia atropurpurea* und unsere einzige Floridee *Batrachospermum moniliforme*. An einer Quelle in Ober-Engstringen fanden wir die Anzeiger für reines Wasser, den Flohkrebs *Gomarus pulex* u. a. Vollständig rein ist die Quelle nicht, denn es fehlen die Zeiger des reinsten Wassers *Planaria alpina* (für kaltes Wasser) und *Planaria monocephala* (für wärmeres Wasser).

Im stagnierenden Altwasser konnten wir den Übergang vom verschmutzten Wasser zum reinen Wasser innerhalb weniger Meter beobachten, indem dort die „schmutzige“ *Oscillatoria* vorkam, hier die „reine“ *Spirogyra*.

Die biologische Analyse liefert nicht Zahlenwerte, aber Durchschnittswerte für eine Verunreinigung, und zwar ist sie auch wirksam, wenn der Chemiker nichts mehr ausrichten kann, z. B. wenn das schmutzende Abwasser abgestellt ist oder eine Quelle infolge guten Wetters momentan sauber fließt; auch z. B. wenn man auf Reisen oder im Militärdienst auf Wasser stösst und sich fragt, darf man trinken lassen. Man dreht ein paar Steine um und erkennt die Flora und Fauna als Reinwasser oder Schmutzwasser anzeigend.

Herr Prof. Schellenberg machte darauf aufmerksam, dass die Überschwemmungszone des linken Ufers, wo sie am stärksten gedüngt wird durch die schmutzigen Abwässer dicht mit dem Rohrglanzgras *Phalaris arundinacea* bestanden ist, während auf dem saubereren rechten Ufer sich gar keines findet.

Herr Dr. Hug demonstriert die Geologie der Umgebung. Wir stehen auf dem Kiesfeld, das zum Rückzugsstadium der Moränen von Zürich der letzten Eiszeit gehört. Unter uns findet sich Kies bis zu einer Tiefe von 70—80 m, ganz von Grundwasser durchdrungen, einer bedeutenden unterirdischen Limmat. Um uns sehen wir den Moränenzug des Stadiums Schlieren. Die drei grossen Stadien der Moränen von Killwangen, von Schlieren und von Zürich sind alle zeitlich vor das bekannte Bühlstadium zu setzen, welches erst mit dem Hurdener zusammenfällt.

Im Kloster Fahr demonstrierte Herr Dr. Fehlmann und Herr Gams unter den Mikroskopen all die gefundenen und auch heute gerade nicht gefundenen Objekte. Leider war die Limmat seit letzten Samstag um 30 cm gestiegen und die Zone der bestbewachsenen Steine war nicht mehr zu erreichen gewesen.

Die trotz Sturm und Regen wohlgelungene Exkursion endigte im Kloster Fahr, nachdem man von Schlieren linksseitig limmataufwärts gegangen war bis oberhalb des Gaswerkes, darauf rechtsseitig noch weiter bis Ober-Engstringen. Der Vorsitzende verdankte Herrn Dr. Fehlmann aufs beste die interessante Exkursion und die instruktiven Demonstrationen, sowie Herrn Gams seine Mit-hilfe durch Mitbringen und Aufstellen seiner Zentrifuge und einer Masse Präparate von früher hier gesammelten Pflanzen und Tieren.

Bericht des Quästors
über die
Rechnung der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich
für das Jahr 1915.

A. Betriebsrechnung.

Einnahmen:	
Mitgliederbeiträge	Fr. 7,103. —
Neujahrsblätter	" 401. 85
Vierteljahrsschriften	" 190.10
Kataloge	" —. —
Geschenke	" 28. 33
Beiträge von Behörden und Gesellschaften	" 3,700. —
Zinsen	" 4,031. 60
Diverse	" —. —
	<u>Fr. 15,454. 88</u>
Ausgaben:	
Bücher	Fr. 3,736. 73
Buchbinder	" 909. 65
Neujahrsblatt	" 694. 45
Vierteljahrsschrift	" 6,678. 65
Kataloge	" 14. 30
Miete, Heizung und Beleuchtung	" 172. 50
Besoldungen	" 2,866. 40
Verwaltung	" 1,432. 28
Diverse	" 695. 88
	<u>Fr. 17,200. 84</u>
Abschluss.	
Total der Einnahmen	Fr. 15,454. 88
Total der Ausgaben	" 17,200. 84
Rückschlag der Betriebsrechnung	<u>Fr. 1,745. 96</u>

B. Kapitalrechnung.

Einnahmen.	
Saldo letzter Rechnung	Fr. 9,309. 82
Zinsen	" 559. 80
Übertrag von Stammgutrechnung	" 3,471. 80
Schenkungen und Legate	" 3,000. —
	<u>Fr. 16,341. 42</u>
Ausgaben.	
Übertrag auf Betriebsrechnung (Zinsen)	Fr. 4,031. 60
Saldo der Betriebsrechnung	" 1,745. 96
	<u>Fr. 5,777. 56</u>