

**Zeitschrift:** Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft  
**Herausgeber:** St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft  
**Band:** 44 (1902-1903)

**Artikel:** Übersicht über die im Jahre 1902/03 gehaltenen Vorträge  
**Autor:** Rehsteiner, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-834955>

#### **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:** 16.01.2026

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

## II.

# Übersicht

## über die im Jahre 1902/03 gehaltenen Vorträge.

Nach den Protokollen zusammengefasst

vom

Aktuar Dr. **H. Rehsteiner.**

---

Einen Experimentalvortrag, der das Interesse weitester Kreise in hohem Masse zu fesseln wusste, hielt Herr Dr. Werder, Adjunkt des Kantonschemikers. Er sprach in eingehender, auch für den Laien in der chemischen Wissenschaft verständlicher Weise über das neueste Nass der Gegenwart, die flüssige Luft.

Die Beschaffung flüssiger Luft zu Demonstrationszwecken war in St. Gallen, wo keine Luftverflüssigungsapparate sich befinden, keine sehr einfache Sache trotz des billigen Preises von einer Mark für einen Liter der merkwürdigen Flüssigkeit. Bis jetzt existieren keine Transportgefässe, welche das Versenden auf grosse Entfernungen gestatteten; der Vortragende musste daher den gefährlichen Stoff persönlich in der Versuchsstation der Aktiengesellschaft für Lindes Eismaschinen in Höllriegelsgreuth-Grünwald bei München abholen. In gewaltigen Kompressoren wird dort Luft auf 200 Atmosphären komprimiert und kann nach dem Passieren von Kühlanlagen aus sinnreich konstruierten Gegenstromapparaten literweise abgelassen werden. Zur Aufbewahrung dienen versilberte doppelwandige Glasballons, deren Öffnung eine so intensive Kälte entströmt, dass sich die atmosphärische Feuchtig-

keit als hartgefrorener Schnee auf dem Flaschenhals niederschlägt. Der Flascheninhalt ist eine wasserhelle Flüssigkeit, die beim Ausgiessen auf den Boden gewaltig kocht, in Tropfen versprüht und sich unter starker Dampfentwicklung verflüchtigt, ohne eine Spur von Nässe zu hinterlassen. Ungefähr acht Tage hält sich die flüssige Luft in diesen offenen, ca. zwei Liter haltenden Glasballons bei gewöhnlicher Temperatur.

Der Vortragende verbreitet sich zuerst über die allgemeinen theoretischen Grundlagen der Gasverflüssigung. Jede Änderung des Aggregatzustandes ist als eine Wirkung der Wärme aufzufassen. Im allgemeinen genügt hinreichende Abkühlung, um alle Körper fest, hinreichende Erwärmung, um alle gasförmig zu machen. Dass dies in praxi noch nicht durchwegs gelungen ist, beruht nur auf der Unzulänglichkeit unserer Wärme- und Kälteerzeugungsmittel, die Temperaturen zwischen ca.  $2500^{\circ}$  Wärme und  $-230^{\circ}$  Kälte hervorbringen können. Die Gase Wasserstoff und Helium widerstanden bisher der Verflüssigung, die festen Körper Kohlenstoff und Molybdän der Vergasung. Schon zu Anfang des vorigen Jahrhunderts war es Davy und Faraday gelungen, eine Reihe sogen. permanenter, d. h. nicht kondensierbarer Gase zu verflüssigen durch gleichzeitige Anwendung von erhöhtem Druck und Abkühlung. Andrews wies in den Sechzigerjahren an klassischen Versuchen mittels Kohlensäure nach, dass es für jeden Körper eine bestimmte Temperatur gibt, oberhalb welcher er nur in gasförmigem Zustand existieren und durch keinen noch so ungeheuren Druck verflüssigt werden kann. Um ein Gas in den tropfbar flüssigen Zustand überzuführen, ist es also nötig, unter gleichzeitiger Druckerhöhung diese Temperatur zu unterschreiten. Diesen

Druck nennt man den kritischen, die Temperatur die kritische. Bei  $-140^{\circ}$ , der kritischen Temperatur der Luft, bedarf es nur noch des kritischen Druckes von 39 Atmosphären, um ihre Verflüssigung herbeizuführen. Bei gewöhnlichem atmosphärischem Druck muss man auf  $-191^{\circ}$  heruntersteigen, um die Luft in flüssigem Zustand zu erhalten. 1877 gelang die Verflüssigung von Sauerstoff gleichzeitig den beiden Forschern Cailletet und Pictet, vorerst zwar nur in minimen und vorübergehenden Mengen. Erst 1883 stellten Wroblewsky und Olzewsky grössere Mengen von Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenoxyd und Luft in statischem Zustande dar und erreichten mittelst siedendem Äthylengas Temperaturen von  $-150^{\circ}$ . Nach Wroblewskys tragischem Tod — nicht etwa verursacht durch eine Explosion bei seinen in hohem Grade gefährlichen Experimenten, sondern die Folge starker Brandwunden, verursacht durch eine umgestürzte, brennende Petroleumlampe — ging sein geistiges Erbe auf seinen bisherigen Mitarbeiter Olzewsky über, dem es gelang, bei einer kritischen Temperatur von  $-234,5^{\circ}$  und 20 Atmosphären Druck den Wasserstoff zu verflüssigen und dessen Siedepunkt von  $243,5^{\circ}$  Celsius zu ermitteln. Die tiefste von ihm und überhaupt bis jetzt erreichte Temperatur beträgt  $-263,9^{\circ}$  Celsius.

Zuerst betrieb Pictet in seinen Kältelaboratorien zu Berlin und Paris die Fabrikation flüssiger Gase im grossen, auch die Herstellung flüssiger Luft. So reihte sich auf dem Gebiete der Gasverflüssigung Erfolg an Erfolg in stufenmässiger Entwicklung. Ein wichtiges Problem harrte noch der Lösung und das war die Herstellung billiger, flüssiger Gase für die Industrie und Technik. Den vorhin beschriebenen Methoden ist mit wenigen Ausnahmen ein

Prinzip gemeinsam: Erzeugung niedriger Temperaturen durch Entziehen latenter Wärme.

Da trat im Jahre 1895 eine entscheidende Wendung ein. Es war im Mai, als Professor Linde in München einer Versammlung von Physikern, Chemikern und Technikern eine Maschine im Betrieb vorführte, verblüffend einfach in der Konstruktion, verblüffend gross aber in ihren Leistungen. Die Maschine, aus einem Luftkompressor und zwei Wärmeaustauschapparaten bestehend, lieferte in der Stunde mehrere Liter flüssige Luft auf billigem Wege und gab zugleich die Möglichkeit, die tiefsten Temperaturen zu erreichen, die überhaupt zu erreichen sind. Lindes Methode beruht lediglich auf der Nutzbarmachung der Abkühlung, welche ein Gas erfährt, wenn es sich arbeitend ausdehnt. Lässt man Luft aus einem Gefässe, in welchem sie z. B. bei 0 Grad auf 25 Atmosphären komprimiert ist, durch einen Hahn mit regulierbarer Öffnung in ein zweites Gefäß ausströmen, in dem der Druck auf 5 Atmosphären erhalten bleibt, so kühlt sie sich um ca.  $5^{\circ}$  ab. Diese Luft benutzt man zur Vorabkühlung neu zuströmender, auf 25 Atmosphären komprimierter Luft, welche dann bei ihrer Entspannung auf 5 Atmosphären auf ungefähr  $-10^{\circ}$  kommt. Diese Luft dient wieder zur Vorkühlung und liefert so die Luft von  $-15^{\circ}$  usw. Die Luft zirkuliert dabei in einem geschlossenen Apparate in der Weise, dass die bereits expandierte, abgekühlte Luft in einer weiteren Umhüllungsrohre der in einem inneren Rohre nachströmenden hochgespannten Luft entgegengeführt wird.

Linde lässt die Luft in seinem Apparate von 200 auf 50 Atmosphären abfallen, wobei er eine Abkühlung derselben um ca.  $37^{\circ}$  Celsius erreicht. Neben der Luft-

verflüssigung gestattet Lindes Verfahren auch eine elegante Trennung der beiden Hauptbestandteile der Luft, des Sauerstoffs und des Stickstoffs. Die anfänglich erhaltene flüssige Luft ist eine durch feste Kohlensäure milchig getrübte Flüssigkeit. In reinem Zustand erscheint sie schwach bläulich und wird um so blauer, je mehr sie sich an Sauerstoff bereichert. Will man Luft bei gewöhnlicher Temperatur flüssig aufbewahren, so müssen besondere Vorsichtsmassregeln getroffen werden, um die Aussenwärme sorgfältig von ihr abzuhalten. Zu diesem Zwecke füllt man sie in besonders konstruierte, doppelwandige Glasflaschen ab, bei welchen der Raum zwischen den doppelten Wänden möglichst vollkommen luftleer gepumpt ist. Da der luftleere Raum die Wärme nicht leitet, so ist ein Eindringen äusserer Wärme sozusagen ausgeschlossen. Um aber auch weitere Verluste durch Wärmestrahlung zu vermeiden, sind die Innenseiten der Wände versilbert. Sie wirken so wie Spiegel und werfen die andringenden Wärmestrahlungen zurück.

Die über alle Begriffe niedrige Temperatur der flüssigen Luft gestattet die Anstellung einer Reihe von geradezu verblüffend wirkenden Experimenten. Eis, das man sonst ja als Inbegriff aller Kälte zu betrachten pflegt, bringt beim Einwerfen in flüssige Luft diese ins lebhafteste Kochen. Die Wirkung ist ganz ähnlich derjenigen, die die ein Stück glühendes Eisen beim Eintauchen in Wasser hervorruft. Das flüssige Metall Quecksilber wird, da sein Einstarrungspunkt schon bei  $-39^{\circ}$  liegt, beim Begießen mit flüssiger Luft augenblicklich fest. So gelingt es, Quecksilber in Form eines Ringes längere Zeit an einer Schnur aufzuhängen und mit einem Hammer aus gefrorenem Quecksilber sogar Nägel in eine Wand einzuhauen.

schlagen. Ein Kautschukschlauch, in flüssige Luft eingetaucht, ist nach kurzem Liegenlassen in derselben glashart geworden und zerspringt, mit einem Hammer geschlagen, in Scherben, deren Kanten so scharf sind, dass man sich an denselben schneiden kann. Taucht man einen Gummiball in flüssige Luft, so verliert er seine Elastizität vollständig und springt beim Aufwerfen auf den Boden in hundert Stücke, die erst allmählich wieder weich und elastisch werden. Ebenso wird ein Blumenstrauss beim Begießen mit flüssiger Luft hart wie Glas und lässt sich mit Leichtigkeit zu einem feinen Pulver zerreiben. Ein Pokal aus Blei gibt, mit flüssiger Luft abgekühlt, beim Anschlagen mit einem Holzklöppel einen hellen, weithin nachklingenden Ton. Giesst man Alkohol, dessen Erstarrungspunkt bei  $-130^{\circ}$  Celsius liegt, in flüssige Luft, so erstarrt er zu festen Tropfen, die beim Anstossen mit einem Glasstab klinnen. Ein glimmender Holzspan, in den über der flüssigen Luft stehenden Dampf eingehalten, fängt lebhaft zu brennen an und brennt mit intensiver Flamme weiter, wenn man ihn in die Flüssigkeit eintaucht. Das ist eine Folge des hohen Sauerstoffgehaltes der flüssigen Luft, der schon beim Austreten derselben aus dem Gegenstromapparat 50 Prozent beträgt und sich, wie erwähnt, bei längerem Stehenlassen infolge der leichten Verdampfungsfähigkeit des Stickstoffes noch mehr erhöht. Mischt man lose zerzupfte Baumwolle mit etwas pulverisierter Holzkohle und begießt das Ganze mit flüssiger Luft, so verbrennt der Wattebausch, mit einem glimmenden Span berührt, unter puffendem Geräusch mit intensiv leuchtender Flamme. In geeigneter Weise mit einem Zündhütchen zur Verbrennung gebracht, übt eine solche Watte-Holzkohle-Patrone eine ähnliche

Sprengwirkung aus wie Dynamit. — Zahlreiche Versuche, welche die Verwendung der flüssigen Luft bezw. des bei dem Linde'schen Luftverflüssigungsverfahren gewonnenen konzentrierten Sauerstoffs und Stickstoffs betreffen, wurden in der Folge gemacht.

Auf rein wissenschaftlichem Gebiete erwarben namentlich die Arbeiten Dewars besonderes Interesse. Es gelang ihm, durch wiederholte starke Abkühlung den Magnetismus eines permanenten Magneten um 30 bis 50 % zu erhöhen. Zum Messen tiefer Temperaturen, sowie zu äusserst genauen Ermittelungen der Schmelz- bezw. Erstarrungspunkte verschiedener bisher nur schwer zum Erstarren zu bringender chemischer Substanzen wurde flüssige Luft verwendet.

Aber auch die Technik ist bestrebt, sich diesen wertvollen Stoff in verschiedenster Weise nutzbar zu machen und der Linde'sche Verflüssigungsapparat wird voraussichtlich zur Ausbildung eines neuen Zweiges der Chemie, der Kryochemie, führen. Sprengstoffe aus flüssiger Luft, in Verbindung mit leicht oxydierbaren Substanzen, Oxyliquide genannt, zeichnen sich durch relative Ungefährlichkeit aus; in Steinkohlenbergwerken kann die die Sprengflüssigkeit liefernde Maschine gleichzeitig eine sehr sauerstoffreiche Luft in die tiefen Schächte hinabführen.

Mit Vorteil soll sich flüssige Luft als Treibmittel für Motoren und Maschinen verwenden lassen, namentlich in Krafterzeugungswerken mit schwankendem Bedarf, elektrischen Zentralen. In der Chlor- und Schwefelsäure-industrie wird der Linde'sche Apparat voraussichtlich erstaunlichen Umwälzungen rufen, für technische Kühl- und Gefrierzwecke steht flüssige Luft bereits in Verwendung. Auf hygienischem Gebiet wurde sie zur Erzeugung sauer-

stoffreicher, angenehm kühler Zimmerluft vorgeschlagen; auch zu Desinfektionszwecken erhofft man von ihr gute Dienste.

Linde selbst trägt sich nicht mit übertriebenen Hoffnungen auf die Erfolge seiner Erfindung, aber sicher ist, dass sie sich ein grosses und weites Feld in Industrie und Technik erobern wird.

Mit physikalischen Eigenschaften der Luft, dem Blau des Himmels, machte uns Herr Prof. Dr. Mooser vertraut, der, obwohl ein allzu herbes Geschick ihm das leibliche Sehen versagte, doch ein lebendiges inneres Lichtleben führt, das ihm gestattet, hie und da von seiner Fülle in Form von wohldurchdachten Vorträgen auf unsere Gesellschaft ausstrahlen zu lassen.

Das jedermann bekannte sogenannte Blau des Himmels ist eine meteorologisch-optische Erscheinung, welche an allen Orten der Erde, wo der Himmel klar und wolkenfrei ist, beobachtet wird. Am stärksten ist die blaue Farbe des Himmels senkrecht über dem Beobachtungsort, in den Tropen ist es gesättigter als in höhern geographischen Breiten und auf den Bergen dunkler als in der Ebene.

Im Altertum war man der Meinung, das Blau des Himmels sei die Farbe der kristallinen Hohlkugel, an der die Fixsterne befestigt sein sollten. Als man später die Rolle, welche die Erde unter den andern Himmelskörpern spielt, kennen lernte und auch zur Erkenntnis kam, dass der leere Himmelsraum absolut dunkel, also schwarz sein müsse, da verlegte man die Entstehungsursache der blauen Farbe des Himmels in die Lufthülle der Erde. Von dieser Zeit an bis in die Neuzeit bildete die Erklärung der Entstehung des Blau des Himmels ein schwieriges physika-

lisches Problem. Den verschiedenen diesbezüglichen Erklärungsversuchen lag folgende Idee zu Grunde: die reine Luft wurde als absolut farblos angenommen, die unsichtbaren Teilchen anderer Stoffe, namentlich des Wasserdampfes, welche in ihr suspendiert sind, sollten aus den auf sie fallenden weissen Lichtstrahlen hauptsächlich die blauen Strahlen an ihrer Oberfläche reflektieren. Diese Strahlen sollten der Atmosphäre ihre Farbe geben. Es gibt aber keinen einwandfreien Beweis für die Richtigkeit der Annahme, dass die der Luft beigemengten Partikelchen anderer Stoffe hauptsächlich nur blaue Strahlen reflektieren.

Einleuchtender und zugleich ausserordentlich einfach ist die neue Anschauung über die Entstehung des Blau des Himmels, wonach nämlich die Farbe des Himmels nichts anderes ist, als die Farbe der Luft. Es ist experimentell festgestellt worden, dass die Dämpfe von Flüssigkeiten, welche keine chemischen Veränderungen erleiden, die gleiche Farbe besitzen wie die Flüssigkeiten. Es zeigte sich nun, dass der flüssige Sauerstoff, der fast  $\frac{1}{5}$  der Atmosphäre ausmacht, blau, der flüssige Stickstoff (ca.  $\frac{4}{5}$ ) gelblich und die flüssige Luft bläulich ist, also auch atmosphärische Luft eine blaue Farbe haben muss.

In den letzten Jahren sind in der atmosphärischen Luft ausser Sauerstoff und Stickstoff noch sieben andere Gase, nämlich Xenon, Argon, Kohlensäure, Wasserstoff, Neon, Helium und Kripton aufgefunden worden, die alle, mit Ausnahme des Xenons, leichter sind als Sauerstoff und Stickstoff, deshalb in grösseren Quantitäten nur in den oberen Partien der Atmosphäre vorkommen, was durch die spektroskopischen Beobachtungen an Feuerkugeln, Sternschnuppen und an Polarlichtern bewiesen wird. Die

Farben dieser Gase ändern aber die Mischfarbe der hauptsächlich aus Sauerstoff und Stickstoff bestehenden Luft der untern Schichten der Atmosphäre nicht so sehr, dass die Annahme, es sei die Mischfarbe aller Gase der Atmosphäre blau, unrichtig wäre.

Die Gestirne, die wir durch das blaue Medium hindurch betrachten, müssten alle blau erscheinen, wenn nicht das menschliche Auge die Fähigkeit hätte, infolge der Empfindung einer Kontrastfarbe das physikalisch erzeugte Blau durch Ansehung des komplementären Gelbs wieder auszugleichen.

Bei Föhnwetter erscheinen die fernen Gebirge blau gefärbt, weil die Föhnluft Ozon enthält. Dieses Gas, das von blauer Farbe ist, vermehrt die Intensität der Farbe der Luft, weshalb man an solchen Föhntagen die ferngelegenen Gegenstände durch ein stärker blau gefärbtes Medium hindurch schauen muss, als dies bei gewöhnlicher Luft der Fall ist.

Kehren wir wieder zur Erde zurück und lassen wir uns von Herrn Professor Allenspach über die Wirkungen des fliessenden Wassers in den Alpen berichten.

Als Einleitung machen wir unter der Führung des Vortragenden eine Reise von St. Gallen nach der obern Sandalp im Kanton Glarus, wobei wir auf die Spuren, die das fliessende Wasser überall in der Landschaft zurücklässt, aufmerksam gemacht werden. Da sind zuerst die steilen, losen Hänge des Galgentobels, dann die weite, flache Rheinebene mit ihren in den See hinausragenden Landzungen, die Schuttkegel an den Mündungen der Seitentäler und Bäche im Gebiet der Seez und des Walensees, der kurze Escher-

kanal mit ziemlich starkem Gefälle, der lange aber flachere Linthkanal, das enge, tief eingeschnittene Tal oberhalb Glarus und das von hohen steilen Wänden abgeschlossene scheinbare Ende desselben hinter Tierfehd. Doch auch da geht es weiter, die Linth zeigt uns den Weg und in ihrer engen, schmalen Schlucht geht es aufwärts zur untern Sandalp. Hier fliessst der Sandbach als stilles, klares Wässerlein und seinem Laufe folgend kommen wir wieder zu einer Stelle, wo hohe Felswände das Tal kesselartig abschliessen. In diesen Felsen hat das Wasser sich noch keinen schluchtartigen Weg eingefressen, es stürzt in losen Wasserfällen an ihnen herunter. Doch ein Weg führt auch an diesen Wänden hinauf und endlich ist unser Ziel, die obere Sandalp, erreicht.

Wir wenden uns nun zurück und fragen uns: Wo sind wir den Wirkungen des fliessenden Wassers auf unserer Reise begegnet und wie haben wir uns dieselben zu erklären?

Vom Regen, der in der Ebene fällt, wird ca.  $1/3$  vom Humusboden aufgesogen, der zweite Drittel verdunstet und der dritte Teil fliessst ab. Anders ist es in den Bergen. Da schützt keine Humusdecke das Gestein vor den Einflüssen der Witterung und des Wassers, letzteres dringt in alle Spalten ein, gefriert oft, sprengt dadurch die Felsen und bewirkt so im Verein mit Luft und Pflanzen eine langsame Verwitterung des Gesteins. Bei der Steilheit der Hänge ist die Menge des abfliessenden Wassers eine viel grössere als in der Ebene, es besitzt darum auch mehr Energie und führt die Verwitterungsprodukte, kleine Steine, Geröll und Sand, mit sich zu Tal. Dieses Schuttmaterial wirkt besonders weiter unten, wo es von einer grösseren Wassermenge geschoben wird, stets vertiefend

und ausfeilend auf das Bachbett. Selbst in die härtesten Felsen schneidet sich der Bach mit Hilfe seines Gerölls im Laufe der Jahrtausende einen tiefen Weg.

Diese Wirkung des fliessenden Wassers nennt man Erosion; vereint mit der Verwitterung bewirkt sie die Denudation, Abtragung. Der Bach und sein Geschiebe formen die Sohle, den Talgrund, die Verwitterung die Talwände. Bei der Bildung der letzteren ist die jeweilige Beschaffenheit und Härte des Gesteins massgebend, daher die verschiedenen Bergformen.

Oft begegnet man in den Alpen mächtigen Schutthaufen. Und doch ist in der Nähe kein grösserer Bach, sondern nur ein kleines Wässerlein zu sehen, so dass es fast unmöglich erscheint, dass all das Geschiebe von diesem zu Tal gefördert worden sei. Sähe man aber dieses so unschuldig scheinende Bächlein bei einem Hochgewitter als mächtig tosende, dickschlammige Wassermasse den Berg hinunterstürzen, so glaubte man gerne an ihre Macht. Das sind die Wildbäche. Jeder Wildbach besteht aus drei Teilen: dem Sammelgebiet, dem Sammelkanal und dem Ablagerungsgebiet. Das Sammelgebiet ist meist eine kesselartige Erweiterung des hinteren Talgrundes, in welcher eine grosse Anzahl kleiner Rinnen einem Punkte zustreben. Hier liegt das durch die Verwitterung transportfähige Material, das erste kommende Hochwasser schwemmt alle Trümmer talwärts. Ist das Ufer nicht harter Fels, sondern erdig, schiefrig, so rutschen die Gehänge nach; das nächste Mal wird auch dieses Material wieder fortgeschwemmt und so entsteht nach und nach eine tiefe Schlucht. Nimmt die Böschung talwärts dann allmählich ab, so wird die Energie des Baches hinreichen, das Schuttmaterial weiter zu transportieren, aber es wird

nicht mehr ausfeilend, vertiefend auf das Bachbett wirken. Nach und nach lagert sich das Geschiebe doch ab und je nachdem es grössere oder kleinere Massen sind, muss der Bach seinen Lauf ändern und es bilden sich die Serpentinen. In diesem Stadium wirkt der Wildbach durch Unterwaschen der Talwände und Nachstürzen derselben mehr talverbreiternd als talvertiefend und es entstehen jene Landschaftsbilder, die von den Älplern „Boden“ genannt werden. Hört die Böschung aber plötzlich auf, so wird der Wildbach all sein Geschiebe an dieser Stelle ablagern und zu einem Schuttkegel anhäufen. Dieser muss im Laufe der Zeit an Grösse zunehmen und das Bett des Baches auf demselben wird durch seine eigenen Ablagerungen stets erhöht, so dass er es von Zeit zu Zeit wechseln muss. Nicht immer mündet der Wildbach in ein Tal; oft findet er seinen Abfluss in einem See. Statt des Schuttkegels bildet sich hier ein Delta, das immer weiter in den See hinauswächst. Brienzer- und Thunersee waren früher zusammenhängend; das sie heute trennende sogenannte Bödeli bildete sich aus den Deltas der Lütschine und des Lambachs. Ebenso waren Bodensee, Wallensee und Zürchersee früher zusammenhängend, sie wurden durch Delta und Schuttkegel von Linth und Rhein getrennt. Wildbäche bilden eine stete Gefahr für das unten liegende Gelände; schon manche friedliche Hütte, viele prächtige Alpen wurden unter ihnen plötzlich dahertosenden Schlamm- und Schuttmassen begraben. Seit langer Zeit bemüht sich der Mensch, solche Verheerungen zu verhüten, aber erst im letzten Jahrhundert fing man an, das Übel an der Wurzel zu fassen und seither hat man auch mehr Erfolg in den Schutzmassregeln. Zur Befestigung des Sammelgebietes dienen in erster Linie

die Talsperren. Da die oberen Partien des Schuttess erst nach dem Wegführen der untern zum Nachrutschen gelangen, ist es nötig, zuerst die untere Partie des Wildbaches zu befestigen. Kurz oberhalb des Schuttkegels muss daher die erste Talsperre aus guten Steinen oder starkem ungeschältem Holz erbaut werden. Am Fusse der Talsperre muss nochmals gut gepflastert werden, um das Auswaschen durch das herabstürzende Wasser zu verhindern. Hinter der Talsperre bildet sich zuerst ein kleiner See, welcher nach und nach durch den sich ablagernden Schutt ausgefüllt wird. Ist die erste Talsperre ausgefüllt, baut man dahinter eine zweite und dritte, bis ringsum die Gehänge zur Ruhe gebracht und befestigt sind. Jetzt können sie auch mit Wald bepflanzt werden, der ihnen noch festeren Halt verleiht. Es gibt Wildbäche, die mit 50—70 Talsperren befestigt wurden. Wenn ganze Abhänge unsicher sind und zu rutschen beginnen, bedient man sich mit Erfolg der Faschinen oder Flechtzäune, welche dem Wasser, nicht aber den Erdmassen Durchlass gewähren.

Kann das Übel nicht an seiner Wurzel gefasst und der Geschiebetransport verhindert werden, so sieht man sich nach unschädlichen Ablagerungsorten für den Schutt um. Am besten eignen sich hiefür unsere Alpenseen. Durch gerade Kanäle wird das Gefälle des Flusses und seine Stosskraft möglichst erhöht, so dass er sein Geschiebe bis in den See befördern kann. Zuweilen vermag dann der Fluss sein eigenes Bett noch tiefer einzusägen, wie z. B. Rhein und Reuss bei ihren Korrektionen.

Die Linth floss früher in vielen Krümmungen in den Zürchersee. Durch Geschiebeablagerung wurde der Schuttkegel zwischen Netstal und Schänis so sehr erhöht, dass

der Abfluss des Walensees gestaut und das Gelände beständig überschwemmt wurde. Der alte Linth-Escher leitete sie nun durch den Escherkanal in den Walensee, und um ihr Gefälle möglichst zu erhöhen, gelang es, den Seespiegel um 3,6 m zu senken. Nun konnte die Linth all ihr Geschiebe in dem See ablagern und denselben nachher als klares, ruhiges Wasser verlassen, um durch den Linthkanal den Zürchersee zu erreichen.

Weitere Beispiele von Wildbachableitungen bilden die Lütschine und Kander im Berner Oberland. Letztere floss bis zu Anfang des 18. Jahrhunderts hinter der Moräne, die sich von Spiez bis Allmendingen hinzieht, und ergoss sich erst 4 km unterhalb Thun in die Aare. Durch starke Schuttablagerung wurde aber hier die Aare gestaut, so dass sie das ganze Gebiet bis nach Thun hinauf überschwemmte. Nun grub man einen Stollen von 900 m Länge und 40 m Tiefe durch die Moräne, um die Kander direkt in den Thunersee abzuleiten. Durch das erzielte starke Gefälle erweiterte und vertiefte sie den Stollen aber derart, dass derselbe einstürzte und jetzt fliessst der Bach im offenen Einschnitt in den See.

Durch genaue Messungen und Untersuchungen der Herren Prof. Heim, Ingenieur Becker und Oberst Siegfried wurde festgestellt, dass die Reuss an ihrer Mündung in den Vierwaldstättersee jährlich  $150 \text{ m}^3$  Geröll ablagert und weitere  $40,000 \text{ m}^3$  Felsmasse als Schlamm in den See befördert. Was unten im See zur Ablagerung kommt, wird oben als Verwitterung und Erosion den Bergen entnommen und Prof. Heim berechnete, dass in 4 Jahren und 4 Monaten das Gebirge um einen Millimeter oder in 4350 Jahren um einen Meter abgetragen wird.

So hat das fliessende Wasser auf die Gestaltung der

Erdoberfläche einen mächtigen Einfluss ausgeübt; die jetzige Gestalt der Alpen ist ein Produkt der Wasserwirkung in Verbindung mit der Verwitterung. Das Material der Alpen liegt in den Niederungen, in der Mittelschweiz, in der Po-Ebene, in den Niederlanden.

So lange Gegensätze von Bergen und Niederungen bestehen, so lange wird auch das Wasser dahin wirken, diese Gegensätze auszugleichen. Wo Gegensätze, da ist Leben. Tod, Ruhe wird erst dann eintreten, wenn alle Zustände ausgeglichen, alle Gegensätze überwunden sind.

Herr Professor Dr. Heim aus Zürich, der geschätzte Gelehrte und begeisternde Lehrer der akademischen Jugend, erfreute uns mit zwei Vorträgen über Neuseeland.

Im Dezember 1901 weilte Herr Professor Heim an Neuseelands Gestaden und es war ein hoher Genuss, einem so gründlichen Kenner jenes eigenartigen Eilandes zu folgen, unsere Antipoden in ihren Licht- und Schattenseiten unter einer Fülle neuer Gesichtspunkte beleuchtet zu sehen.

Neuseelands Geschichte. Jahrtausende lang lebte Neuseeland in einem stillen, weltabgeschlossenen Frieden. Seine Abtrennung vom Festlande muss schon sehr früh, vor der Entstehung der Säugetiere, stattgefunden haben, diese fehlen daher durchweg im Urwald jener Inseln. Das Hauptkontingent der Tierwelt liefert das leichtbewegliche Volk der Vögel. Aber auch diese machten eine eigentümliche Entwicklung durch und verlernten, weil vor Verfolgung sicher, zum Teil das Fliegen. Noch jetzt leben neben grossen straussenartigen Vögeln kleinere Formen mit verkümmerten Flügeln. Die erste Besiedelung

durch Menschen erfolgte vor ca. 600 Jahren durch etwa 800 eines Krieges wegen aus ihrer Heimat Hawaiki vertriebene Polynesier. Diese Maori, d. h. Einheimische, wie sie sich künftig nannten, brachten Bataten, den ozeanischen Hund und die ozeanische Ratte mit. Ersterer blieb Haustier, letztere verbreitete sich rasch über die Inseln. Die Hauptnahrung der Maori bestand in Bataten, Farnwurzeln und dem Fleisch der grossen flügellosen Vögel, den Moas, von denen es etwa 20 Arten gab. Der viel kleinere Kiwi, ein scheuer Nachtvogel, ist der einzige heute noch lebende Repräsentant jener eigenartigen flügellosen Vogelgruppe.

Die Maori, ein intelligentes, hochbegabtes, etwas zur Trägheit geneigtes Volk, machten auf Neuseeland eine eigentümliche Entwicklung durch, die diejenige ihrer Stammesgenossen weit übertraf. Sie verzierten ihre zu Dörfern zusammengebauten Hütten mit Schnitzereien, meist Darstellungen ihrer Häuptlinge. Die Lust an Verzierungen übertrugen sie auch auf den menschlichen Körper: sie tätowierten sich vom Kopf bis zum Fuss. Aus den Blättern des bis 6 m hohen neuseeländischen Flachs (Phormium tenax) flochten sie Matten und Mäntel. Ihre Sprache hat Ähnlichkeit mit der samoanischen. Trotzdem sie nur 15 Buchstaben zählt, sind Rede- und Dichtkunst, letztere namentlich bei den Häuptlingsfrauen, sehr im Schwange. Bei der fortschreitenden Dezimierung der Moas gebrach es allmälig an Fleisch. Bataten und Farnwurzeln boten nicht genügende Nahrung. Als Ersatz kamen vorerst Hunde und Ratten an die Reihe, hernach alles überhaupt geniessbare Getier, Käfer und Raupen, und wahrscheinlich anfänglich aus Wut, dann aus Hunger, wurde Menschenfleisch gegessen. Schliesslich kam es zu

Kriegserklärungen zwischen den Stämmen, nur um Fleisch zu gewinnen.

Als vor nunmehr 260 Jahren vier Matrosen des Holländers Tasman als erste Europäer den neuseeländischen Boden betraten, wurden sie sofort getötet und aufgefressen. Ohne weitere Landungsversuche zu machen, verliess Tasman die unheimliche Küste, ihm aber verdankt Neuseeland seinen heutigen Namen. Erst 1769 brachte der berühmte englische Seefahrer Cook dem stark dezimierten Volke Rettung. Er führte Kartoffeln, Gemüse und eine kleine schwarze Schweinerasse ein. Mit Hilfe der Schweine, die den Maoris als Haus- und Jagdtiere dienten, lehrte er sie Menschenfleisch entbehren. Später kam zwar noch mehrfach Ermordung von Europäern vor, meist infolge eigenen Verschuldens. Unsaubere, lichtscheue Elemente wanderten nach den fernen Inseln aus und die erste europäische Ansiedelung war eine wahre Mördergrube. Als erster Missionär fasste Samuel Marsden 1814 festen Fuss auf Neuseeland, ihm folgten die Wesleyaner, später die Römisch-Katholischen. Mit der Zivilisation kamen die angeborenen guten Eigenschaften der Maoris zur Geltung. Während die Mission bei tiefstehenden Völkern vielfach den raschern Untergang befördert, war bei den Maoris das Umgekehrte der Fall, sie nahmen an Zahl zu. 1820 bis 1827 aber entfachte Hongi, ein intelligenter Häuptling, der England besucht und auf Neuseeland Napoleon nachahmen wollte, mit einem Heere von 3000 Streitern einen langen blutigen Krieg, bei welchem wieder massenhaft Menschenfleisch gegessen wurde. Nach seinem Fall setzten die Missionen aufs neue wieder ein und seit 1843 ist kein Fall von Kannibalismus mehr vorgekommen. 1840 entschloss sich England, das verrufene Kannibalenland

unter seine Fittiche zu nehmen, durch einen von 52 Häuptlingen unterschriebenen Vertrag. Land durfte nicht genommen, nur gekauft werden: so hoch achtete das stolze England diese Eingeborenen. Streitigkeiten und Kriege verhinderten die Entwicklung der neuen Kolonie, bis der Gouverneur Grey 1847—53 mit der Einführung der ersten Konstitution einen glänzenden Aufschwung herbeiführte. 1854 bewirkten Goldfunde und Goldfieber eine starke Bevölkerungszunahme, Städtegründungen folgten rasch nacheinander. Noch einmal, von 1860—66, entbrannte ein Krieg, in welchem erst die englischen Waffen unterlagen, um dann endgültig zu siegen. Jetzt war der Boden für friedliche Kulturarbeit vorbereitet. 1870 kreierte Neuseeland 13 Millionen Schulden zum Eisenbahnbau.

Inzwischen hatten wunderbare stillere Kämpfe in der Natur stattgefunden. Je altmodischer die Natur eines Landes ist, desto rascher können sich neue Formen verbreiten, z. B. verdrängte die harmlose europäische Hausfliege die unangenehme neuseeländische Stechfliege. Klee gedieh wunderbar, brachte aber keine Samen bis zur Einführung der Hummeln, welche die Befruchtung der Kleeblüten bewirken. Heute jubiliert unsere Feldlerche in den Lüften. Amseln, Finken, Stare, letztere als Standvögel entgegen ihren europäischen Gewohnheiten, beleben Busch und Baum. Die Wanderratte, der gefürchtetste Kosmopolit, hat die ozeanische Ratte völlig ausgerottet. Noch vor 20 Jahren begegnete der Reisende ganzen Herden von verwilderten Rindern, Pferden und Schweinen. Die von englischen Sportsleuten ausgesetzten Kaninchen sind, wie in Australien, zu einer wahren Landplage geworden, obwohl jährlich eine Million dieser Tiere als gefrorenes Fleisch nach London geschickt wird. Wenn in der alten

Welt eine Tierart auf wenige 100 Stück dezimiert wurde, stirbt sie an den Folgen der Inzucht rasch aus. Hier ist das gerade Gegenteil der Fall. Unter dem Einfluss des neuen Landes, das noch keine ähnlichen Konkurrenzformen aufweist, ist eine rasche Entwicklung die Folge der Aussetzung weniger Exemplare. Auch die alt-eingeborenen Tiere änderten ihre Lebensweise. Ein Papagei wird zum Fleischfresser, schlechte Flieger unter den Vögeln lernen durch die Verfolgung fliegen. Trotzdem die Jagd auf die Überreste der ursprünglichen Fauna streng verboten ist, nehmen ihre Repräsentanten rasch ab. In der Pflanzenwelt treffen wir ganz ähnliche Erscheinungen. Überall da, wo die wilden Schweine den Boden durchwühlen, gedeihen später nur noch europäische Pflanzen. Die europäische Heckenrose ist neben Brombeeren und Himbeeren weit verbreitet. Im neuseeländischen Klima gedeihen europäische und amerikanische Bäume viel schöner als in ihrer Heimat, offenbar, weil der Boden durch diese Arten noch nicht ausgesogen ist. Kirschen und Äpfel reifen prächtig, denn ihre Feinde, die Raupen und Rostpilze, sind nicht mit ihnen herübergewandert. Dagegen gehen die Urwälder zurück und die gewaltige Kaurifichte, der bedeutendste Nutzbaum Neuseelands, wird bald ganz verschwinden. Eine ungeheure Reproduktionsfähigkeit und eine enorme Anpassung aller neuen Pflanzen und Tiere kennzeichnet Neuseeland. Das Gleichgewicht in dem altmodischen Lande ist durchweg gestört, alles in Bewegung und Fluss und noch lange wird keine Ruhe eintreten.

Auch die Menschen sind diesen Veränderungen unterworfen. Die Eingeborenen waren vor der Ankunft der Europäer auf etwa 2—3000 Seelen zusammengeschmolzen, jetzt leben ca. 500,000 Menschen dort, worunter 44,000

Maoris. Es gibt keine Armut auf Neuseeland und das Land könnte 20 mal mehr Menschen ernähren, wenn aller Boden urbar gemacht wäre. Die Menschen sehen gesund und stark aus, am kräftigsten sind die Mischlinge von Europäern und Maoris. Einen Hauptausfuhrartikel bilden die Schafe, wovon jährlich ca. 3 Millionen in gefrornem Zustande nach London versandt werden. Die Erde birgt kein Eisen, aber hinreichend Kohle und ziemlich viel Gold. Am Sonntag herrscht vollständige Ruhe wie in England. Schon seit 12 Jahren haben die Frauen das volle Stimmrecht und sind in jede Behörde wählbar. Schiedsgerichte bestehen, auf welche Arbeitgeber und Arbeitnehmer verpflichtet sind. Kein Land hat so viele Zeitungen, nirgends treibt die Reklame solche Blüten. In politischer und religiöser Hinsicht herrscht unbedingte Toleranz und das dortige Volk betrachtet sich als das fortgeschrittenste der Erde. Leider fehlen aber ideale Bestrebungen gänzlich. Neuseeland zeichnet sich aus durch vollständige Sicherheit der Person und des Eigentums. Es gibt weder Bettler, noch Diebe und Räuber. Nachts bleiben alle Türen offen und der Postdienst in entlegenen Gegenden vollzieht sich folgendermassen: an der Hauptstrasse sind offene Kisten aufgestellt, der vorbeifahrende Beamte wirft Pakete, Briefe und Wertsachen dort hinein und die verschiedenen Adressaten suchen sich bei Gelegenheit die für sie bestimmten Stücke heraus. Kein Mensch trägt Waffen, selbst die Polizei ist unbewaffnet. Sehr ansprechend ist der natürliche demokratische Ton im Verkehr, der keine Standesunterschiede kennt. Überall herrscht das Gefühl der Gleichberechtigung, die Höflichkeitsformen sind allgemein sehr einfach. Weder Abendwirtshaus noch Biergarten gibt es, dagegen spielt das Picknick eine grosse

Rolle. Trotz dem lebhaften Verkehr ist Neuseeland ein merkwürdig stilles Land, man hört weder schimpfen noch singen und jauchzen; die Hunde bellen nicht, die Schafe blöken nicht, die Rinder brüllen nicht. Ungeheure Kulturländer sind noch unberührt, und dennoch ist die Bevölkerung in der Abnahme begriffen. Ein grosser Segen, der unser Land erhält, ist Neuseeland abhanden gekommen, nicht durch Zufall, sondern absichtlich auf dem Wege des Gesetzes. Die jetzigen Machthaber, welche die freie Entwicklung knechten, nennen sich Sozialisten. Die gesetzliche Arbeitszeit beträgt wöchentlich 40 Stunden, bei einem achtstündigen Arbeitstag noch zwei freie Nachmittage in der Woche. Strenge Strafen stehen auf der Überschreitung dieser Normalarbeitszeit. Dabei sind die Löhne so hoch geschraubt, dass die Weiterentwicklung der einst blühenden Industrien verunmöglicht wird. Das Land erzeugt viel Leder, aber alle Schuhwaren, einst von der einheimischen Industrie geliefert, werden jetzt aus Amerika importiert und die betreffenden Arbeiter liessen sich als Söldner im südafrikanischen Krieg anwerben. Eine weitere Urbarisierung des Urwaldes lohnt sich mit so teuren Arbeitskräften nicht mehr. Der Bau einer angefangenen Verbindungsbahn der Küsten musste aus Geldmangel sistiert werden, denn die Staatsschuld beträgt schon 1600 Fr. per Kopf der Bevölkerung. In der Meinung, der Industrie aufzuhelfen, wurden hohe Zölle, bis 25 % des Wertes, geschaffen. Sport aller Art muss die viele freie Zeit totschlagen helfen, besonders Pferderennen werden eifrig gepflegt, für Wetten Unsummen ausgegeben. Noch vor 20 Jahren betrug der durchschnittliche Kinderreichtum einer Familie 8, jetzt noch 2 infolge der enormen Verteuerung der ganzen Lebenshaltung und des gesetz-

lichen Nichtstuns. In Neuseeland wird von einer politischen Parteirichtung ein kühnes Experiment gemacht, auf dessen Ausgang alle Welt gespannt sein darf. Die soziale Frage ist auch dort nicht gelöst, sie hat sich nur umgekehrt.

Anschliessend an die fesselnde, mit jugendlicher Lebhaftigkeit vorgetragene Darstellung der Entwicklung Neuseelands, bot uns Herr Prof. Heim in einer Reihe von Skioptikonbildern einen Einblick in die heutige, höchst eigenartige Natur der fernen Inseln. Erst führte er uns auf die vulkanische Nordinsel mit ihren Schlammkratern und Geysiren, in deren Umgebung alles einen blendend weissen Überzug von Kieselsäure trägt. Dann lässt er uns auf einem der urwaldumsäumten Flüsse der Südinsel eine Reise zu den mächtigen Seen und Bergen im Innern derselben antreten. Und zu allem bot er seine so anziehenden, auf eigenem Schauen gegründeten Schilderungen, denen das Auditorium mit atemloser Spannung lauschte.

In seinem zweiten Vortrage über Neuseelands Natur berührte Herr Prof. Heim zuerst die klimatischen Verhältnisse. Neuseeland liegt unter der gleichen geographischen Breite auf der Südhalbkugel wie Italien, dessen ganze Gestalt und Grösse es nachahmt, auf der Nordhälfte. Auf der südlichen Insel übersteigt die mittlere Jahrestemperatur die unserige nur um ein geringes, auf der nördlichen ist sie gleich derjenigen Italiens. Die Neuseeland umgebenden mächtigen Ozeane bedingen aber gegenüber unserm kontinentalen Klima eine viel gleichmässigere Temperatur. Fast stets wehen mit feuchter Luft gesättigte Nordwestwinde, die an den Bergen aufsteigend Wolken und Nebelbildung verursachen, so dass die Spitzen der Gebirge nur selten sichtbar sind. Die

enormen Regenmengen betragen an der Südspitze der Insel 9 m pro Jahr, während die Canterbury Plain an der Ostabdachung des Gebirges mit 1 m unseren Gegenden nahe kommt. Auch auf der Nordinsel ist die Westseite die regenreiche, urwaldbedeckte, obschon die Unterschiede geringer sind, weil hier kein grosses Gebirge die Insel durchstreicht.

Die beide Inseln trennende Cook-Strasse verdankt ihre Entstehung einem Bruch der Erdrinde mit einer Verschiebung von 90 km gegen Osten, geologisch gesprochen einer horizontalen Transversalschiebung, wie wir solche in viel kleinerem Massstabe auch im Säntisgebirge treffen. Diese Verschiebung geht heute noch ruckweise vor sich, und daher röhren die zahlreichen Erdbeben in der Umgebung der Cook-Strasse, deren eines im Jahre 1848 die Stadt Wellington beinahe gänzlich zerstörte.

Übergehend zur Pflanzenwelt, schildert Herr Prof. Heim die Neuseeland eigentümlichen Vegetationstypen. In den trockenen Regionen am Ostabfall des Gebirges trifft man an Stelle unserer saftig grünen Wiesen die eintönigen, braungelben Tussock-Grasflächen, aus einer büschelförmigen Schilfart zusammengesetzt. — Auf den ausgedehnten vulkanischen Tuffebenen bedeckt ein Adlerfarn weite Strecken als sogen. Farnsteppe. Jeder Bach oder Sumpf ist lauchgrün umsäumt von dem 3—4 Meter hohen neuseeländischen Flachs (*Phormium tenax*). Auf der Nordinsel reicht die Manuka-Steppe Tagereisen weit. Zur Blütezeit, im Dezember, ist der Manuka-Strauch mit kleinen, weissen Blüten so dicht besetzt, dass die Steppe wie mit frisch gefallenem Schnee bedeckt aussieht. Die neuseeländische Alpenflora produziert neben wenigen gelben fast ausschliesslich weisse Blüten. An Stelle unserer

Alpenrose tritt ein weissblühender, strauchiger Ehrenpreis (*Veronica*). Hahnenfuss, Alpenaster, Enzianen sind weiss. Höher hinauf nehmen die polsterförmigen Pflanzen zu; um den scharfen Winden zu trotzen, schmiegen sie sich dicht an den Boden an. Berühmt ist das vegetabilische Schaf, Polster von schmutzig gelber Farbe bildend, die aus der Ferne liegenden Schafen täuschend ähnlich sehen. Die Alpenvegetation kennt den herrlichen, belebenden Farbenwechsel unserer Alpenflora nicht; sie ist eher einem Friedhof vergleichbar, mit den ausschliesslich dunkelgrünen und weissen Farben. Die Erklärung für diese auffallende Erscheinung ist in den klimatischen Verhältnissen zu finden. Bei fast allen unseren farbigen Blumen wird die Befruchtung durch Insekten, meist Schmetterlinge und Netzflügler, vollzogen, die sich durch die lebhaften Farben anziehen lassen. Die heftigen, konstanten Winde lassen auf Neuseeland solche Insekten nicht aufkommen; Käfer und Fliegen lieben aber weiss und gelb; auch sind sehr viele Pflanzen Windblütler.

Alle die regenreichen Gebiete von Neuseeland, die ganze Westseite des grossen Gebirges und der südliche Teil der Südinsel sind mit Urwald bedeckt. Zur Ausrodung desselben werden vielerorts die Bäume durch einen tiefen, rings um den Stamm gehenden Schnitt ins Cambium getötet und nach dem Verdorren angezündet.

Wenn Neuseeland ein industriefähiges Land wäre, würde es wohl eine bessere Verwendung für seinen Holzreichtum finden können. Von der weihevollen Stimmung, die einen im Urwald ergreift, entwirft der Vortragende eine lebendige Schilderung. Unter dem düstern Blätterdach der Bäume ist es ganz stille und doch herrscht ein wunderbares Leben und Drängen, ein Kampf ums Dasein,

wo das Auge hinblickt. Ein Gewächs hängt sich ans andere und schlingt sich um das andere. Wo ein alter Stamm zusammenbricht, spriesst sofort wieder junges Grün heraus. Der wichtigste Baum ist die kleinblättrige Buche, auch die Rimaföhre kommt häufig vor. Farne und Moose bilden an den Stämmen fussdicke Polster. Die schönsten Formen sind die Baumfarne, deren wunderbare, fächerförmige Kronen sich in leuchtendem Hellgrün vom dunkeln Laube der übrigen Gewächse abheben. Die einzigen von Grün abweichenden Farben vertreten die roten Fuchsienstämme und die hellroten kugelförmigen Blütenstände des Ratabaumes (*Metrosideros*).

An der Westküste steigt der Urwald bis 2000 Meter, der Grenze des ewigen Schnees, hinan. Hinwiederum gehen die Gletscher zwischen Gewächsen, die bei uns nur im Warmhaus überwintern, bis auf 200 Meter hinab, dank der massenhaften Niederschläge und dem Fehlen von tiefen Temperaturen.

Im Bau des Untergrundes sind die beiden Inseln völlig verschieden; die Nordinsel ist ein ganz vulkanisches Gebiet, während die Südinsel den Charakter eines Alpenlandes hat. Auf der Nordinsel erheben sich eine Menge vulkanischer Krater; die Stadt Auckland ist beispielsweise von dreissig Vulkankesseln umgeben. Die grössten Vulkane finden sich im Innern der Insel. Dort erheben sich südlich des Tauposees drei mächtige Vulkanriesen, in ihrem Aufbau dem Ätna ähnlich: nördlich der Tangaroa (1969 m) mit neun verschiedenen Kratern und einigen heissen Seen, südlich anschliessend der scharf kegelförmige Ngauruhē (2283 m), noch weiter südlich das schneebedeckte Massiv des Ruapehu (2707 m), dessen Gipfel aus einer ganzen Kette von Kratern gebildet ist. Zwischen den Gletschern,

die an seinen Hängen herabgehen, liegt ein siedender See. An der Westküste steigt der Mount Egmont direkt vom Meere als regelmässige Pyramide bis zu Säntishöhe an. Er hatte noch 1886 eine sehr schwere Eruption. Die meisten Vulkane jedoch sind nicht mehr als solche tätig, sondern in das Solfatarenstadium eingetreten. Tausende und aber-tausende von heissen Quellen und Dampfsprudeln, teils in den Kratern, teils aus Erdspalten zu Tage tretend, sind über das Land zerstreut. Oft liegen 100 bis 200 beisammen. Stellen, denen ständig Wasserdampf entströmt, heissen „Bläser“. Oft reissen solche Dampfstrahlen Schlammfetzen mit und häufen sie zu Kegeln von 3 bis 10 m Höhe, Schlammvulkane genannt, auf, in deren Mitte ein Schlammsee in beständig brodelnder Bewegung ist. In Baku und Sizilien sind es Kohlenwasserstoffgase, welche den Schlamm in Bewegung versetzen, hier ist es reiner Wasserdampf. Recht unheimlich sind Schwefelseen, grosse Löcher, in deren Grunde schwarzes, saures Wasser brodelt und deren Ufer mit Schwefel und Kieselsinter umsäumt ist. Bei den sogen. „Siedern“ wallt siedendes Wasser mit Dampf vermischt hoch auf, den Maoris zum Kochen von Kartoffeln und Fleisch dienend. Quellbecken mit klarem Wasser, bei denen nur in der Mitte heisses Wasser aufsteigt, benutzen sie als Badeplätze. Die schönsten heissen Quellen sind aber die Geysire, Quellen, wo periodisch in gewissen Zeitintervallen siedend heisses Wasser in die Luft spritzt. Das massenhaft fallende Regenwasser sickert in den porösen vulkanischen Tuffen leicht in grössere Tiefen ein und sammelt sich zu unterirdischen Becken an, welche ähnlich wie ein Vulkan durch einen mit Kiesel-säure ausgepanzerten Schlot mit der Erdoberfläche in Verbindung stehen. Sobald das Wasser im Schlot über-

hitzt ist, verwandelt sich beim geringsten Anstoss die gesamte Wassersäule plötzlich in Dampf und schießt in mächtigem Strahl empor, die ganze Umgebung mit blendend weissen Kieselabsätzen überziehend. Bei manchen dieser Springquellen lässt sich ein Ausbruch durch Hineinwerfen von Seife künstlich hervorrufen. Der Seifenschaum verhindert die Abkühlung von oben her und die von unten zuströmende Wärme bewirkt rasch die Überhitzung, welche zum Ausbruch führt.

Wir kommen nun zur Südinsel, den neuseeländischen Alpen. Bei einer Durchquerung derselben von Osten nach Westen kommt man zuerst auf die vom Meere sanft ansteigende Canterbury Plain. Weiter hinein haben sich die Ströme tief eingeschnitten und hohe, breite Terrassen gebildet. Westlich vorrückend, überschreitet man ungeheure Trümmermassen, nirgends findet sich anstehendes Gestein. Die Vorgebirge sind total eingehüllt in einen Mantel ihres eigenen Schuttes. Gehen wir durch diese Schuttäler hinauf, so trifft man auf die alten Endmoränen, die, wie bei uns, Seen abschliessen. Aber während bei uns blühende Städte (Zürich, Luzern) auf den Endmoränen entstanden, sind dieselben in Neuseeland mit einförmig braunem Tussockgras bedeckt. Weiter aufwärts, die Deltas passierend, steht man schon bei 7—800 Meter vor dem Eise der Gletscher, die bis auf die Kiestalböden hinabgehen. Die Zwischenstufe, die romantischen Schluchten unserer Gegend, sind tief unter Schutt begraben. In der Gletscherregion ändert sich das Bild: Die Gletscher tragen die Geschiebe zu Tale und legen wilde, kühne Felsformen bloss, die sich mit den Riesen unserer Alpen messen können. In der Mitte der neuseeländischen Alpenkette erhebt sich die herrliche Form des Mount Cook zu 3764 m,

dem Walliser Weisshorn vergleichbar, der Mount Hidinger hat sein Pendant im Breithorn, der Mount Sefton mit steil ansteigenden Schichten im Finsteraarhorn oder Schreckhorn. Die innern Ketten sind unsren Hochalpen ähnlich, die äussern von unsren Voralpen gänzlich verschieden. Wir finden keinen Pilatus, keinen Rigi, noch viel weniger einen Säntis. Die diesen entsprechenden Berge sind zu Schutthaufen geworden, weil alles in der Verwitterung viel weiter fortgeschritten ist; denn die neuseeländischen Alpen haben sich viel früher gebildet als unser Gebirge, zu einer Zeit schon, da die Kreideformation, aus der z. B. unser Säntismassiv besteht, noch nicht entstanden war. Kreideschichten gibt es dort also nicht.

Die an der Ostküste der Südinsel vorhandenen Vulkane waren ungefähr zu gleicher Zeit tätig wie der Hohentwiel und seine Genossen. Sie bilden die vorgeschobenen Bollwerke gegen den Ansturm der brandenden Meereswogen und die durch sie gebildeten Buchten sind die einzigen guten Häfen an der Ostküste. Bevor die neuseeländischen Alpen die Südspitze der Insel erreichen, biegen sie in scharfem Bogen gegen Osten ab.

Der südlichste und südwestliche Teil Neuseelands besteht aus einem Massengebirge aus ganz anderem Gestein, meist Diorit. Die Bergformen sind breite, wellige Hochflächen, dazwischen eingeschnitten schmale, enge Täler. Das in das Meer eingesunkene Gebirge hat Fjorde gebildet, die sich 40—50 km weit landeinwärts erstrecken. Im Gegensatz zu Norwegen, wo die Ufer der Fjorde durch die Gletscher glatt geschliffen erscheinen, ist hier der harte Fels noch bei 70° Böschung mit Urwald bedeckt. Werden die Bäume zu gross und ihr Gewicht zu schwer, so stürzt ein Teil des Urwaldes in den Fjord, dort für künftige

Jahrmillionen Kohle bildend. Am kahlen Fels siedeln sich aber wieder Flechten an, ihnen folgen Farrenkräuter und Bäume und in kurzer Zeit sind alle Spuren eines solchen Urwald-Bergsturzes wieder verschwunden.

Eine herrliche Ergänzung des fesselnden Vortrages bildete wieder eine Reihe farbenprächtiger Skioptikonbilder. Dieses Mal waren es vornehmlich die hebre, wilde Natur der Fjorde mit ihren mächtigen Wasserfällen und wildgezackten Bergen und die stolze Pracht und Fülle des Urwaldes, die uns der Lektor vor Augen führte und so lebendig schilderte, dass man sich im Geiste fast selbst nach Neuseeland versetzt fühlte.

Als Geologe im Dienste der königlich niederländischen Petroleumgesellschaft bereiste der junge Forscher Herr Dr. Max Mühlberg aus Aarau während  $2\frac{1}{4}$  Jahren den grössten Teil des malayischen Archipels und berichtete in einem sehr anziehenden Vortrage über seine Beobachtungen und Erfahrungen.

Herr Mühlberg erzählt insbesondere von den Inseln, auf welchen er petroleum-geologische Untersuchungen ausgeführt hat: von Sumatra, Borneo, Celebes und Seran in den Molukken. In Wort und Bild schildert er jeweilen einige Eigentümlichkeiten der besuchten Gegenden, insbesondere die menschliche Bevölkerung. Von längster Dauer war sein Aufenthalt im südöstlichen Sumatra, in dem von geschlossenen Wäldern bewachsenen Tieflande von Palembang im Grenzgebiete gegen das Sultanat Djambi. Als charakteristische Erscheinungen des Waldes sind zu nennen: das Unterholz, welches die Zwischenräume zwischen den Stämmen erfüllt, grünes Blätterwerk, wenig Blumen, kein Analogon unserer Erd- und Heidel-

beeren, kein Moosteppich, dagegen Lianen und die schlanken Stämme des Rotang (Meerrohr), endlich Riesenbäume, die über den mittelhohen Wald hinausragen. Die Stützfläche der letzteren ist auf dem Untergrunde vielfach bedeutend vergrössert durch basale, radial angesetzte Planken oder seltener durch starke bogenförmige Stützen.

Unter der Tierwelt fallen zunächst die Cikaden auf, von den Eingeborenen Tongaret oder Liang-Liang genannt. Ihr lautes Zirpen erschallt fast den ganzen Tag durch den Wald, gewisse Töne und Rhythmen setzen zu bestimmter Stunde ein. Am charakteristischsten sind die Konzerte bei Sonnen-Auf- und -Untergang. Bei Sonnenuntergang ertönt ein gellendes Trompeten, als ob ins Feuerhorn gestossen würde. Zur Nachtzeit beleuchten Leuchtkäfer die Ufergebüsche. Elefanten, Tiger und Schlangen sind selten. Begrüsst der dortige Affe den Tag, so glaubt man, Buben zu hören.

In diesen Wäldern hausen, allerdings in geringer Anzahl, die kulturlosesten Menschen ganz Sumatras, die sogenannten Kustu. Sie gehören zur malayischen Rasse. Im typischen Falle sind sie Sammelnomaden, ohne feste Wohnsitze, die sich hauptsächlich von wilden Tieren nähren. Zu diesen zählen Hirsche, Wildschweine, Affen, Argusfasane, Tauben, Schlangen, Fische, Cikaden etc. Pflanzliche Nahrungsmittel liefert der Wald nur wenige. Die Bekleidung besteht in einem Lendenschurz aus Baumrinde. Es sind scheue Leute, die den Tauschhandel nicht offen treiben. Palembanger Händler tauschen Kapmesser, Lanzenspitzen etc. gegen Harze, Wachs, Guttapercha ein. Der Vortragende ist mit etwas Kultivierteren zusammengekommen. Diese bauen für längere Zeit bleibende Wohnungen, pflanzen Reis, Pisang u. a. Wo sie häufiger

mit Malayen in Berührung sind, haben sie den Islam angenommen. Sie sind von sanfter Gemütsart, natürlich, still und besonnen. Ehen werden leicht geschlossen und leicht gelöst. Kultivierter sind die Bataks von Mittel-Sumatra.

Palembang, die Hauptstadt der gleichnamigen Residenz, welche uns in Bildern vorgeführt wurde, ist zu beiden Seiten des Musi-Stromes angelegt. Die Häuser liegen entweder auf Flössen, welche den Bewegungen der Ebbe und Flut folgen, oder sie stehen auf Pfählen. Die 50,000 Einwohner zählende Stadt ist ein bedeutender Handelsplatz. Malayen, Chinesen, Araber und Europäer teilen sich in den Ein- und Ausfuhrhandel, welcher Meerrohr, Kautschuk, Guttapercha, Pfeffer, Baumwolle, Harze etc. umfasst.

Im August 1901 besuchte der Vortragende das auf der Ostseite der Insel Borneo gelegene Sultanat Kutei. Auch hier ist das Land von ungemein üppigem, ununterbrochenem Walde bewachsen. Die ursprünglichen Bewohner sind die durch die Sitte der Kopfräuberei berüchtigten Dajaks. Bei festlichen Anlässen, z. B. bei Begegnissen hochstehender Persönlichkeiten, gehören frisch geraubte Menschenköpfe zu den Requisiten. Sie werden bei benachbarten Stämmen geholt. Die Räuber erlegen ihre Opfer aus einem Hinterhalte mit Blasrohr und vergiftetem Pfeil. Die Dajaks im Küstenlande von Kutei scheinen diese Gebräuche wenig oder gar nicht mehr zu üben, wohl aber haben sie sich etwa der Angriffe schlimmer Nachbaren zu erwehren. Heute sind die Dajaks nicht mehr die Herren des Landes. Am Unterlaufe des grossen Mahakam haben typische Malayen die Gewalt an sich gerissen. Der Sultan ist ein mit javanischem Blute ver-

mischter Malaye. — In grosser Zahl sind die Buginesen von der gegenüberliegenden Küste von Celebes herübergekommen und haben die Dajaks stromaufwärts und in die Wälder abseits von den grossen Flüssen gedrängt. In Sumarinda, der Hauptstadt des Sultanats, das jetzt ein holländischer Vasallenstaat mit ziemlich geordneten Verhältnissen ist, haben die gleichen Völker wie in Palembang den Handel übernommen.

Merkwürdig ist die grosse Tiefe des Mahakam. Dieselbe geht bis 180 Meter unter das Meeresniveau und ist eine Folge des Einsinkens des Landes nach der Erosion der Täler. Aus diesem und aus anderen Gründen muss auf eine grössere Ausdehnung des Landes nach der Seite von Celebes hin in geologisch vergangener Zeit geschlossen werden.

Die Westküste von Celebes ist in eine Reihe kleiner Fürstentümer aufgeteilt. Der Charakter der Bevölkerung fällt unangenehm auf. Sie ist keineswegs unintelligent, aber roh und unhöflich. Speziell die Anwohner des Meeres zeichnen sich durch Verwegenheit, oft auch durch eine gewisse Dummfeigheit aus. Kleine Kriege unter den Fürstentümern sind nicht selten, wobei es hauptsächlich auf das Sklavenmachen abgesehen ist. Die früher häufig vorgekommenen Seeräubereien haben unter dem Einfluss der Regierung stark abgenommen. Während die Handelsleute stattliche Bretterhäuser besitzen, wohnt die lediglich reisbauende Bevölkerung in armseligen Hütten.

Von Celebes ging die Reise ostwärts nach den Molukken. Die Insel Amboina, früher reich und berühmt als das Zentrum des Gewürznelkenhandels, übt auf den Naturbeobachter eine lebhafte Anziehungskraft aus durch die Korallen in der schönen Bucht, an welcher die gleichnamige Stadt liegt. Ein Korallenriff sieht sich an wie ein

unterseeischer Garten. Zwischen den Stöcken und den Sträuchern gleiten bunte Fische dahin, welche sozusagen die Vögel und Schmetterlinge des Landes vertreten. Ein grosser Reiz liegt in der lautlosen Stille dieser Welt.

Die Insel ist auch bemerkenswert durch abgestorbene Riffe. Bis zu 480 m über Meer liegt eine Rinde von Korallenkalk über den eigentlichen Gebirgsmassen. Dieser Überzug lässt erkennen, dass die Insel einst 480 Meter tiefer (also unter Wasser) lag als heute. Man hat daraus auf eine Hebung geschlossen, doch ist die Ursache mit grösserer Wahrscheinlichkeit mindestens teilweise in einer Vertiefung von Meeresbecken und daraus folgendem Sinken des Meeresniveau zu suchen.

Im Nordosten der Insel Seran werden wir mit den Papua bekannt, die vom nahen Neu-Guinea teils freiwillig, teils als Sklaven herübergekommen sind und sich mit malayischen Elementen vermischt haben. Die Papua, auffallend durch den mächtigen, krausen Haarwuchs, die dunkle Hautfarbe und die grobe Gesichtsbildung, unterscheiden sich von den verschlossenen, apathisch reservierten Malayen durch ihr lebhafteres, offenes und heiteres Naturell. Die Leute leben von der Sagopalme, ferner von Fischen an der Küste, von getrocknetem Hirschfleisch im Innern des Landes und wohnen in Pfahlbauten. Die binnennärdische Bevölkerung ist schwächer als die an der Küste, aber von friedlichem, äusserst sanftem Charakter. Energie und Unternehmungslust fehlen ihnen. Diese Menschen sind offenbar in Degeneration, im Aussterben begriffen. Die Zahl der Frauen kommt derjenigen der Männer kaum oder zur Not gleich, und manche Ehen sind kinderlos. Bei den vorgeschriftenen Völkern ist als Kleidung der Sarong allgemein verbreitet. Dazu tragen sie einen Gurt

mit Metallschnalle. Hohe Personen kleiden sich nach europäischem Vorbilde. Übrigens ist die Mannigfaltigkeit der Typen und des Gesichtsausdruckes so gross wie bei uns Europäern.

Die Tierwelt Sumatras, insbesondere Jagd und Fang des Tigers, behandelte in lebensvoller Schilderung Herr R. Henne-am Rhyn jun., fussend auf eigenen, während eines fünfzehnjährigen Aufenthaltes in Sumatra gemachten Erlebnissen.

Aus der allgemeinen Übersicht über die gesamte Fauna Sumatras seien nur die Haupttypen und die überhaupt nur dort vorkommenden Arten erwähnt. Das grösste Raubtier nächst dem Tiger ist der Sundapanther (in Europa meist nur in der schwarzen Varietät bekannt), dessen Fell aber normal eine gelbrötliche Farbe mit braunen Flecken hat. Er sowohl als der luchsähnliche Nebelparder führen ein fast ausschliessliches Baumleben und sind durch ihre Färbung, welche durchaus mit der Umgebung übereinstimmt, im Stande, sich ungeübten Augen durch geschicktes Anschmiegen unsichtbar zu machen. Neben kleinen Katzenarten bedrohen verschiedene Mangusten, die Zibethkatze und der Mussang (Palmenroller) die Geflügelhöfe der Einwohner. Als Hauskatze wird die Stummelschwanzkatze gehalten. Der zähmbare Untarong verbindet mit dem äusseren Habitus der Katzen den Sohlengängertritt des Bären. Als possierlicher Geselle präsentiert sich der malayische Bär von der Grösse eines starken Hundes. Der Adschag, ein schakalähnlicher Windhund, stellt in grossen Meuten besonders dem Rotwild nach, während sein ihm ähnlicher zahmer Vetter, der malayische Pariahund, als wachsamer

Haushund Verwendung findet. Seines abscheulichen Geruches wegen wird der Stinkdachs von jeglichem Geschöpf, selbst dem Tiger, gemieden. Rudel ungezählter Wildschweine, Stachelschwein, Mähnenhirsch und Muntschak, eine antilopenartige, unserm Reh entsprechende zierliche Rotwildart, teilen sich in die Verwüstung der Ernte der Eingeborenen und werden dabei nur von den grösseren katzenartigen Raubtieren, Tiger und Panther, einigermassen in Schach gehalten. Die personifizierte Ängstlichkeit ist das oft auch zahm gehaltene niedliche Zwerp-Moschustier. Im indischen zahmen Büffel, sowie dem bengalischen, dort importierten Buckelochsen treten uns die wichtigsten Haustiere der Javanen und Malayen entgegen. Ersterer zeigt gegen Europäer eine starke Abneigung und wird von den Javanen bei ihren Tierkämpfen mit Erfolg dem Tiger gegenübergestellt, um damit den Kampf der tieferstehenden Rasse als der eigentlich stärkeren mit der höher stehenden intelligenten, aber in Wahrheit schwächeren zu versinnbildlichen. Das Wildrind Sumatras, der Banteng, ist sehr selten geworden und wie der indische Elefant in die unwirtlichen Teile des Landes zurückgedrängt. Das selbe Schicksal teilen das jähzornige Nashorn und der noch scheuere Tapir. In dem Batak- oder Deli-Pony führte uns der Referent ein ausserordentlich sympathisches und leistungsfähiges Nutztier vor, ohne welches der Verkehr in grossen Teilen jener Insel fast unmöglich wäre.

Zu der grossen Familie der Affen übergehend, hörten wir von den Konzerten der Brüllaffen (Gibbons), von den wüsten Streitereien und den frechen Beutezügen der Makaken und Schweinsaffen, von der schamlosen

Unverschämtheit der Paviane. Ein würdevolles Gegenstück zu diesem Pöbel unter den Affen bildet der Orang-Utang. Der Vortragende besass selbst einen solchen und schilderte ihn als anhängliches und zutrauliches Tier. Von den Halbaffen ist besonders zu erwähnen der gespenstische Koboldmaki, der von den Malayen direkt als Gespenst angesehen wird und um den der Aberglaube eine ganze Legende hat entstehen lassen. Neben den Fledermäusen mit dem „Fliegenden Hund“ als grösstem Vertreter besitzt Sumatra die eigenartigen Flughörnchen, die eine zwischen Vorder- und Hintergliedmassen ausgespannte Flughaut bei ihren Sprüngen von Baum zu Baum als Fallschirm benutzen können. Unser Eichhorn ist vertreten durch den Tupei, ein niedliches lebhaftes Spitzhörnchen in zwei der Form nach gleichen, der Farbe nach aber gänzlich verschiedenen Arten.

Von den sehr zahlreichen Reptilien seien erwähnt: das grosse Leistenkrokodil, der gefürchtetste Menschenräuber der Sundainseln; der Bindenwaran, eine riesige Eidechsenart, zugleich berüchtigter Geflügeldieb; der die Häuser bewohnende insektenhaschende Gekko; der farben schimmernde Flugdrache und der Flugfrosch mit ausserordentlich entwickelten Zehen und Schwimmhäuten, die er als Fallschirm gebraucht. Unter den Schlangen ragen besonders hervor die Ular Sawah, die Riesen schlange Sumatras, ein Tier, das die respektable Länge von 10 m erreicht, und unter den Giftschlangen die Brillenschlange, bei deren Biss der Alkohol als wirksamstes Gegengift Verwendung findet. Aus der Gruppe der Gliedertiere ist neben Skorpionen und Tausend füßlern der Phosphorwurm hervorzuheben, der in die Häuser dringt und dem Menschen in Ohren und Nase

kriechen soll. Über die reichhaltige Vogelwelt Sumatras hat sich der Vortragende schon an anderer Stelle verbreitet; er erwähnt als typischen Vertreter die Nashornvögel, den Argusfasan und den unserer Elster nahestehenden sprachgewandten indischen Spottvogel. Von Insekten interessieren besonders die durch Farbenpracht ausgezeichneten Schmetterlinge Atlas und Ailanthus-Spinner, der Herkuleskäfer und die Gespenstheuschrecke und als Vertreter der Schutzfarben (Mimikry) das „lebende Blatt“.

Im zweiten Teil des Vortrages behandelte Herr Henneam Rhyn den Tiger im speziellen. Die grossen wildlebenden Pflanzenfresser haben sich gewöhnt, bei der Nahrungssuche den Pflanzungen der Eingeborenen nachzugehen und diese zu brandschatzen. Naturgemäß ziehen sie auch ihren Verfolger, den Tiger, nach sich, welcher deshalb im Urwald sozusagen nicht mehr gefunden wird. Fehlt das Wild in seinem Reviere, so wird er zum Viehräuber. Der Vortragende wendet sich gegen die landläufige Ansicht, dass dem Tiger der Menschenraub angeboren sei, vielmehr werde dieser zum Menschenfresser infolge von Mangel an Wild, durch Zufall in vermeintlicher Notwehr, aus Schreck bei plötzlicher Begegnung, durch Alter und Invalidität, welche ihn zur Jagd auf wehrhaftes und leichtfüssiges Wild unfähig machen. Zum fortgesetzten Menschenräuber wird der Tiger erst durch die Erfahrung, dass der Mensch die am leichtesten zu bewältigende Beute sei. Die Hindu-Religion leistete der Vermehrung der Tiger bedeutenden Vorschub, da sie das Schlachten der Rinder verbietet; umgekehrt wurde durch die einwandernden, Fleisch geniessenden Mohammedaner (Malayen) den Tigern die gewöhnliche Nahrung entzogen

und diese gezwungen, sich an Menschen zu vergreifen. Eingehend schildert der Referent die Gefahren und Mühsale der Tigerjagd an selbsterlebten Beispielen; die Treibjagden der Eingeborenen, die sich auch diesem gefährlichen Feinde gegenüber lieber der gewohnten Lanze statt der fremdländischen Büchse bedienen. Sehr häufig angewandt ist der Fang mit Fallen, sei es mit in Europa angefertigten eisernen Käfigen, die auch zum Versand benutzt werden können, sei es durch von den Malayen am Orte des letzten Überfalles errichtete Holzfallen aus Pallisaden. Nur wenn ein dem Tiger abgejagter oder von ihm verlassener Köder zur Verfügung steht, ist Aussicht vorhanden, den Übeltäter zu erwischen. Auf weitere Fangweisen des Tigers, die Feinde desselben im Tierreich und die Tierkämpfe der Javanen konnte der vorgerückten Zeit wegen nicht mehr eingetreten werden.

Unser Ehrenmitglied, Herr Dr. med. A. Girtanner, konnte anlässlich seiner Studie über eine zerstörte Kolonie des Alpenseglers (*Apus melba*) auf einen ähnlichen Vortrag zurückblicken, den er im Jahre 1868 gehalten hatte. Wir dürfen bei dieser Gelegenheit wohl daran erinnern, wie viel wissenschaftliche Belehrung und tatkräftige Förderung unserem Gesellschaftsleben während seiner nahezu vierzigjährigen Mitgliedschaft durch ihn zu teil wurde.

Der jetzige Vortrag galt der „Münsterspyren“-Kolonie auf dem Turme des Berner Münsters. Vor 1893 konnte man jedes Jahr zwischen Anfang April und Oktober bald hoch in den Lüften, bald durch die Gassen der Stadt und der Aare entlang die dem Insektenfang obliegenden flinken Flieger beobachten, deren Brutstätten sich in dem Balken-

werk des Turmes befanden. Da brach über diese traute Vogelsiedelung ein dunkles Verhängnis herein. Mit dem Auf- und Ausbau des Münsterturmes erschwerten sich während der Bauzeit die Ansiedelungsverhältnisse und als das Balkenwerk des Daches in Trümmer ging, entflohen die letzten Kolonisten. Wohl zählte man im Jahre 1901 noch zwanzig bleibende, aber nicht am Turme nistende Paare, allein im folgenden Jahre erschienen nur noch sechs und diese werden wohl bald auch noch ausbleiben, wenn am Münsterturme nicht für Brutstätten gesorgt wird.

Über das Leben dieses interessanten Alpenbewohners, der sonst hoch an den Felsen oben sein Nest anlegt, hat Dr. L. Zehnter an Hand der Berner Kolonie eingehende Beobachtungen gemacht. Die Ankunft des Vogels fällt auf Ende März oder Anfang April und zwar erscheinen zuerst nur einige Vorposten, um die alte Heimat zu inspizieren. Bald ziehen sie wieder ab, um nach einigen Tagen in grösserer Zahl wieder zurückzukehren. Von Tag zu Tag vergrössert sich die Gesellschaft. So zählte man 1889 zu Anfang April 200 Stück. Die Alpensegler langen wohlgenährt an, was ihnen sehr zu statten kommt, da ihnen bei uns der Tisch im oft kalten April nur spärlich mit Insekten gedeckt ist. Bei schönem Wetter verlassen sie mit dem Morgengrauen ihre Ruhestätte, um nun bis zum Mittag ununterbrochen nach Insekten zu jagen. Dann tritt bis 5 oder 6 Uhr eine Pause ein, worauf der Flug von neuem beginnt und bis zum Einbruch der Nacht dauert.

Nie lässt sich der Alpensegler auf die Erde nieder. Geschieht dies einmal unfreiwillig, so kann er sich nicht mehr erheben. Was er zu seinem Nestbau braucht, muss er,

abgesehen von seinen eigenen Federn, in der Luft suchen. Fliegend erhascht er, was der Wind an Strohhalmen, Haaren, Federn, Laub etc. von der Erde aufwirbelt. Alle diese Materialien werden durch einen gummiartigen Speichel miteinander verklebt. Die Nester verraten wenig Kunst- sinn. Sie sind, wenn Raum genug vorhanden ist, in runder Form angelegt und zeigen bei einer Breite von 12 cm nur 3 cm Tiefe. Vor dem Herausfallen schützen sich die Jungen dadurch, dass sie sich fest ans Nest anklammern.

Mitte Mai beginnt die Paarungszeit, die von Zank und wüstem Geschrei begleitet ist. Das Gelege weist zwei, nur in seltenen Fällen drei spitzovale Eier auf. Nach 18—21 Tagen schlüpfen die Jungen aus, welche anfangs nackt und blind sind. Infolge des reichlichen Futters wachsen sie rasch. Bei schönem Wetter bringen die Alten einen kaum nussgrossen Ballen von zusammen- geklebten Insekten, die sie ihren zehn- und vierzehntägigen Jungen ganz in den Rachen entleeren. In einem solchen Knäuel fand Dr. Zehnter einmal 156, ein andermal sogar 200 Stück Insekten der verschiedensten Arten. Im September, wenn die Brut flügge geworden, unternehmen die Alten grosse Ausflüge mit ihr, um sie für den bevorstehenden Flug nach dem Süden, der gewöhnlich in der ersten Oktoberwoche stattfindet, zu trainieren.

Herr Dr. Girtanner glaubt, es liesse sich ein Teil der alten Kolonie nach Bern zurückgewinnen, wenn im Innern des Helms Balkenköpfe, Bretterunterlagen, Starenkästchen und dergl. angebracht würden, da dem Alpensegler nun einmal Lage, Luft, Klima und Nahrung in jener Gegend zu behagen scheinen. Auch an anderen, ähnlich gelegenen Orten, wo der Mauersegler nistet, könnten durch An-

bringung von Starenkästen mit grossem Flugloch und Austausch der Mauersegler- gegen Alpenseglergelege Ansiedlungsversuche gemacht werden. Diese müssten aber in der gleichen Gegend gleichzeitig in mehreren Kästen oder sonstigen Niststätten vorgenommen werden. Da wir heute in verschiedenen Ortschaften der Schweiz kleinere Alpenseglerkolonien antreffen, so liessen sich die zum Umtausch nötigen Eier wohl beschaffen.

Je mehr die freie Vogelwelt den Sonderinteressen des Bauers, Försters, Fischers, Jägers, Händlers etc. zum Opfer fällt, je mehr die Landbevölkerung ihre kulturellen Bestrebungen ausdehnt und der Vogelwelt ihre Existenzbedingungen gefährdet oder vernichtet, desto mehr muss es dem Vogelfreund daran liegen, durch künstliche Ansiedelungen das gänzliche Verschwinden mancher Tierarten aus der Fauna der Gegenwart wenigstens hinauszuschieben.

Eine Chronik der Münsterturm-Kolonie schloss den interessanten Vortrag ab.

Vom gleichen Autor, dem vortrefflichen Kenner und feinen Beobachter unserer einheimischen Vogelwelt, sei hier eine anziehende Plauderei über den Haussperling angeschlossen.

Wenn auch im allgemeinen derjenige, welcher für den Haussperling plädiert, wenig Dank zu gewärtigen hat, so sind doch die Ansichten, ob Nutzen oder Schaden überwiegt, sehr geteilt und gerade der aufmerksame Beobachter schätzt im verachteten Spatzen, dem geächteten Strassenräuber unter den Vögeln, die treue Anhänglichkeit an den Menschen und seine Behausungen. Weder Schönheit noch Bescheidenheit noch Gesang eignen ihn

zum Zimmervogel, Schädigungen an Nutz- und Zierpflanzen und deren Früchten, sowie eine möglichst ausgiebige Vermehrung seiner Art bilden recht fatale und wenig Achtung erwerbende Charaktereigenschaften. In Nordamerika, wo der Haussperling 1851 von England her eingeführt wurde, hat er dank reichlicher Ernährung und Fortpflanzung unter den vorteilhaften Verhältnissen jener kolossalen Ansiedelungsgebiete sich seither fast über den ganzen Kontinent in Hunderten von Millionen und deshalb in verderblichster Weise ausgebreitet. Heute werden dort enorme Summen als Prämien für Sperlingsvertilgung ausbezahlt, aber ohne bemerkbare Verminderung des Schädlings. Ähnlich verhält es sich mit seinem Pendant in Australien, dem Kaninchen, doch resultiert dort aus dem grossen Schaden wenigstens ein kleiner Nutzen durch den Export von Kaninchenfellen, während der Sperlingsfang in Amerika zu kulinarischen Zwecken von keiner Bedeutung ist.

Hinwiederum tritt der Vortragende der Ansicht entgegen, dass der Haussperling bei uns eine auf seine Ausrottung abzielende Verfolgung verdiene. In der Schweiz ist er nirgends zu einem grossen Volke erstarkt und wird infolgedessen auch nicht zu einem so bedeutenden Schädling. Wir besitzen weder die grossen Städte noch die ausgedehnten und deshalb nicht zu überwachenden landwirtschaftlichen Betriebe wie Amerika, die der Verbreitung des Sperlings förderlich waren. Von vornherein ist ihm ein verhältnismässig grosses Verbreitungsgebiet in der Schweiz, der grösste Teil der alpinen Zone, entzogen, denn er siedelt sich nur bei menschlichen Wohnstätten an, die das ganze Jahr hindurch bewohnt sind. Über den Schaden, den der Sperling an Obst- und Beeren-

kulturen anrichtet, ist man geteilter Meinung; manche Züchter sind der festen Überzeugung, dass der Schaden während der zwei- bis dreimaligen Brutzeit durch Insektenfang reichlich aufgewogen werde. Bei uns lässt sich der Räuber durch Reduzierung seiner Anzahl unschwer im Zaume halten und wenn der Spatz sich das alleinige Recht auf Haus und Garten und Futterbrett anmasst, so ist er des Todes schuldig so gut wie die Hauskatze, die, anstatt Mäuse zu fangen, unsere Anlagen und die freie Natur rund herum in erster Linie von Vögeln aller Art und aller Altersstufen radikal zu befreien bemüht ist.

Herr Dr. Girtanner erörtert eingehend die Mittel, um der bald gänzlichen Ausrottung unserer kleinen Vogelarten durch die Katzen Einhalt zu tun und findet die einzige Rettung in einer nicht allzu kleinen Katzensteuer. Je öder Feld und Wald und Garten an Vogelleben zu werden droht, um so weniger sollte der Haussperling ohne triftigen Grund verfolgt und vertilgt werden. Trotz mancher übeln Gewohnheiten bildet er durch seinen treuen Anschluss an den Menschen, sein munteres Wesen, seine Wehrhaftigkeit ein freundlich-belebendes Element mitten im geschäftlichen Gewühle der Stadt und verdient wegen seiner nützlichen Eigenschaften auch Schutz von Seite des Menschen.

Herr Dr. med. Richard Zollikofer besprach die Ergebnisse der neuern Malariaforschung, in gedrängter Übersicht das weitschichtige Material zu einem klaren, allgemein verständlichen Bilde zusammenfassend.

Die Erforschung der Malaria, dieser für viele Gegenden hochwichtigen Volkskrankheit, ist in letzter Zeit in ein neues Stadium getreten, indem bedeutsame Entdeckungen

plötzlich unerwartete, aussichtsvolle Wege zur Verhütung der Krankheit eröffneten. Den Entwicklungsgang dieser Forschungen und deren praktische Anwendung für die Malaria prophylaxe schilderte der Vortragende.

Die Malaria, bei uns Wechsel- oder Sumpffieber genannt, ist in ihrem Beginne durch kurze, intensive Fieberanfälle charakterisiert, die sich alltäglich wiederholen (Quotidiana) oder alle zwei Tage (Tertiana) oder alle drei Tage (Quartana). Zunehmende Blutarmut und Milzschwellung begleiten stets das Fieber. Dieses letztere geht nach einiger Zeit zurück und der Zustand geht in eine langsam zehrende Krankheit über, die sich in unregelmässigen Erscheinungen äussert, besonders von Seiten des Nervensystems, und manchem einen frühen Tod bringt.

Die Krankheit kann alle Menschen ohne Auswahl treffen; eines gewissen Schutzes erfreuen sich bloss solche Stämme, die seit langen Zeiten in schlimmen Malaria-gegenden gewohnt und sich an die Krankheit angepasst haben. Sie erledigen das Fieber in ihrer ersten Kindheit, wie wir hierzulande die Masern, leicht und ungefährdet; was ihr nicht Stand zu halten vermag, geht beizeiten zu Grunde; der übrig bleibende Teil ist ein Geschlecht, das seine Existenz der Malaria gegenüber dann leicht aufrecht erhalten kann. — Die meisten und schwersten Fälle kommen in warmen Ländern vor; immerhin reicht die Krankheit nordwärts bis an die Küstengebiete der Nord- und Ostsee. Charakteristisch ist ihre strikte geographische Verbreitung, derart, dass die Krankheit ihre seit langem bekannten Sitze hat, an welchen sie alljährlich mit grosser Regelmässigkeit wiederkehrt, während andere Gebiete ebenso sicher vor ihr verschont bleiben.

Ausser den Küstenstrichen sind namentlich die Wasserläufe grosser Flüsse als Malariagegenden im Verruf.

In Deutschland ist gegenwärtig nur noch die Umgebung von Wilhelmshaven eigentlich verseucht. Vor 30 Jahren aber stand es viel schlimmer; so hatte man im Jahre 1869 im Heere allein über 13,000 Fälle von Wechselseife. — Für Italien ist das Fieber heute noch eine wahre Geissel; es fordert alljährlich an die 15,000 Menschenleben und die Zahl der Erkrankungen erreicht die Höhe von zwei Millionen im Jahr.

In der Schweiz sind heutzutage nur noch wenig Plätze im südlichen Tessin und Wallis verdächtig. In der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts wurde aber auch unser Kanton noch empfindlich vom Fieber geschädigt; Rheintal und Linthgebiet waren schwer verseucht und man berichtet von einer epidemischen Häufung der Krankheitsfälle zu Anfang der Zehnerjahre, dann in der Mitte der Zwanziger- und zu Ende der Dreissigerjahre. Dann gingen die Fieber zurück und bis 1880 waren sie im Gebiete des Kantons verschwunden.

Während die Malariakrankheiten sich mit Zähigkeit an bestimmte Örtlichkeiten halten und an diesen Orten jeden ergreifen können, auch wenn er nicht den entferntesten Verkehr mit kranken Einwohnern hatte, sehen wir, dass bei andern Infektionskrankheiten der kranke Mensch die Quelle der Ansteckungen bildet und der Kontakt mit Kranken die gewöhnlichste Art der Verbreitung der Infektion darstellt. Einen nicht von Kranken, sondern von der Örtlichkeit ausgehenden Ansteckungsstoff pflegt man als *Miasma* zu bezeichnen, und bei der Malaria, welche sich stets an Gegenden hält, die reich an Sümpfen sind, glaubte man, dass dieses *Miasma* in

giftigen Ausdünstungen dieser Sümpfe bestehe. — Im Jahre 1880 gelang es Laveran, dieses unbestimmte Miasma genauer zu präzisieren; er fand nämlich im Blut der Malariakranken einen kleinen, tierischen Parasiten, das sogen. Malaria-Plasmodium; es schmarotzt auf den roten Blutkörperchen und richtet sie zugrunde, was dann allmälig zur Blutarmut führt.

1885 zeigte Golgi, dass die Plasmodien sich im Blute derart vermehren, dass jeder Parasit nach einigen Tagen sich in etwa ein Dutzend Teilstücke spaltet, von welchen jedes wieder zum selbständigen Parasiten wird und sich aufs neue teilen kann; zugleich machte er die Entdeckung, dass stets ein Fieberanfall beim Kranken auftritt, wenn seine Plasmodien ihre Teilung vollziehen, dass also der regelmässige Wechsel von Anfällen und fieberfreien Tagen harmoniert mit der Entwicklung der Parasiten. Da man diese Parasiten nun weder bei Tieren noch Pflanzen wiederfinden konnte, blieb es lange ein Rätsel, wie sie in den menschlichen Körper hineingelangen.

Es existierte in Italien ein alter Volksglaube, dass der Stich der Mosquitos dem Menschen das Fieber bringe. Im Jahre 1898 konnte der Engländer Ross den Beweis hiefür erbringen. Er beobachtete, wie die beim Blutsaugen in den Magen der Mosquitos gelangten Parasiten sich allmälig umbildeten zu einer grossen Zahl feiner Stäbchen, welche sich in der Giftspeicheldrüse der Mücke ansammeln und beim nächsten Stich dem Opfer wieder ins Blut geimpft werden. Es gelang ihm auch, vorderhand mit einem Malariaparasiten der Vögel, die Übertragung durch Mosquitos tatsächlich auszuführen, indem er Mosquitos erst an kranken Spatzen Blut saugen liess und einige Zeit nachher an gesunden; die Folge davon

war, dass sofort auch die gesunden Spatzen maliariakrank wurden. Die Plasmodien machen also einen sogen. Wirtswechsel durch; einen Teil ihres Daseins schmarotzen sie auf dem Warmblüter, den andern auf der Mücke.

So wurden die Stechmücken plötzlich in den Kreis der Malariaforschung einbezogen und zunächst festgestellt, dass nicht alle Mosquitos befähigt sind, die Malaria zu übertragen, sondern nur die Arten der Gattung *Anopheles*, von welchen sich nachweisen liess, dass sie nirgends fehlen, wo Malaria vorkommt; die Gattung *Culex*, die auch bei uns überall vorkommt, hat mit der Ausbreitung der Malaria nichts zu tun. Damit die Parasiten sich in den Mücken fortentwickeln können, bedarf es ziemlich hoher Temperaturen; in Italien vollzieht diese Entwicklung sich daher nur in den Sommermonaten; in unsrern Breiten im ersten Frühjahr, wobei die Mücken sich an Öfen und Kaminen aufhalten, um die nötige Wärme zu geniessen. Deshalb fallen auch die Neuerkrankungen an Wechselfieber in Italien in die Sommermonate, in Deutschland in den April und Mai.

Durch mehrere Experimente wurde nun noch der Beweis erbracht, dass der beschuldigte Mosquito wirklich der Infektionsvermittler sei. Eine englische Expedition z. B. verbrachte einen ganzen Sommer in den gefährlichen Sümpfen von Ostia und schützte sich vor Mückenstichen, indem sich die Teilnehmer bei Sonnenuntergang stets in ein Häuschen zurückzogen, dessen Fenster durch feine Drahtsiebe für die Mosquitos versperrt und dessen Inneres völlig weiss ausgestattet war, damit jede Mücke leicht entdeckt und beseitigt werden konnte; keiner von ihnen wurde durch diesen Aufenthalt in der gefürchteten Fiebergegend krank.

Andere englische Ärzte liessen sich Mücken nach

London kommen, welche in Italien Malariablut getrunken hatten und setzten sich den Stichen dieser Mücken aus, was zur Folge hatte, dass sie alle an typischer Malaria erkrankten. Durch solche Versuche war die Mosquito-theorie bald glänzend gerechtfertigt.

Man hatte damit bestimmte Anhaltspunkte gewonnen, um in die Entwicklung der Parasiten und damit auch der Krankheit einzugreifen. Koch schlug vor, alle Menschen eines Malariaortes von den Parasiten zu befreien, was durch Chinin möglich ist, so dass die Mücken keine Plasmodien mehr vorfinden, die sie weitertragen könnten. Ein Versuch mit dieser Methode in Neu-Guinea hatte gute Wirkung. Die Italiener erwarteten mehr Erfolg von der Ausrottung der Mücken durch Aufgiessen von Petrol in alle Sümpfe und Tümpel; dabei gehen die Mückenlarven zugrunde; man konnte tatsächlich auf diese Weise einzelne Plätze fast mückenfrei machen, wodurch der Weiterverbreitung der Malariaansteckungen sofort Einhalt getan wurde. Mit grossem Erfolg führten sie die Krankheitsverhütung auch an mehreren Eisenbahnstrecken in verrufenen Fiebergegenden in der Weise durch, dass sie mückensichere Wärterhäuschen mit vergitterten Fenstern längs der Linien errichteten, zur nächtlichen Unterkunft aller Angestellten, und dass sie diejenigen, welche genötigt waren, im Freien zu bleiben, mit Kapuzen und Handschuhen aus Drahtgeflechten und Leder vor den Mücken schützten. — Bei den Europäern in den Kolonien ist es allgemein üblich, durch regelmässiges Einnehmen von Chinin das Fieber zu unterdrücken.

Alle diese Methoden sind brauchbar und haben, den Umständen richtig angepasst und kombiniert, jetzt schon gute Früchte gezeitigt.

Da die Stechmücken, speziell der Anopheles, auch jetzt noch in unserer Gegend existieren, sind wir gegen ein neues Ausbrechen der Malaria nicht gesichert; ein einziger eingeschleppter Fall kann zum Mittelpunkt einer neuen Epidemie werden. Die fortschreitende Kanalisation im Linthgebiet und Rheintal hat aber bereits ungezählte Brutstätten der Mücken zerstört, und je vollständiger diese Trockenlegung der Sümpfe durchgeführt wird, desto zuverlässiger wird die Assanierung der ehemaligen Fiebergegenden sein, desto geringer die Gefahr, dass die Malaria bei uns wieder einmal Boden zu fassen vermöge.

Über neue Bestrebungen auf dem Gebiete der Leuchttechnik, insbesondere die Nernstlampen, verbreitete sich in ausführlicher Studie Herr Prof. Dr. Renfer.

Dem Dornröschen gleich lag die elektrische Kraft, heute als machtvolle Herrscherin über allen Naturkräften tronend, welche der Mensch sich dienstbar gemacht hat, gleichsam in tausendjährigem Schlaf, bis die moderne Wissenschaft sie zum Leben erweckte. Obwohl die Elektrotechnik bereits gewaltige Umwälzungen auf dem Gebiete der Industrie und des Verkehrs zu verzeichnen hat, stehen wir heute doch erst an der Schwelle des Zeitalters der Elektrizität. Zwar hat uns das vergangene Jahrhundert bereits die elektrische Beleuchtung, die elektrische Kraftübertragung, die Telegraphie mit und ohne Draht, das Telephon usw. gebracht, allein sicher wird die Technik im Verein mit der Wissenschaft im neuen Säkulum ungeahnte Erfolge zeitigen, welche sich auch auf das Gebiet des Beleuchtungswesens erstrecken dürften.

Dem Bedürfnisse des Menschen, auch die Nachtstunden

seiner Arbeit dienstbar zu machen, entsprachen Jahrtausende hindurch Holz, Pech, Talg und andere Fette oder Öle. Mitte des verflossenen Jahrhunderts traten die Mineralöle (Petroleum etc.) als Beleuchtungsmittel auf und riefen einer Verbesserung in der Konstruktion der Lampen. Schon 1792 legte der Schotte William Murdoch den Grund zur Steinkohlengasbeleuchtung, deren Zukunft durch die Erfindung Dr. Auers (Auerlicht) definitiv gefestigt wurde, so dass diese Beleuchtungsart wohl kaum durch die Elektrizität verdrängt werden wird.

Die praktische Verwertung der letzteren als Beleuchtungsmittel ist auf die im Jahre 1878 von Edison erfundene Glühlampe zurückzuführen, welche heute noch in ihrer ursprünglichen Form gebraucht wird. Neben ihr findet das Bogenlicht vielfach Verwendung. Als neueste Beleuchtungsmittel sind das Acetylen- und das Luftgas zu nennen.

Heute kämpfen um die Herrschaft das Gasglühlicht und das Elektroglühlicht, und es ist schwer zu entscheiden, welchem der Sieg zufallen wird, da jede der beiden Beleuchtungsarten ihre Vorteile aufweist. Was speziell die elektrische Beleuchtung anbetrifft, so wird gegenwärtig unablässig an deren Vervollkommnung gearbeitet. Beweise dafür liefern die Nernst-Lampe, die Osmium-Lampe, das elektrische Bogenlicht, das Teslalicht und die Effektbogenlampe.

Der Erklärung der Nernst- und Osmium-Lampe vorausgehend, entwickelt der Vortragende an der Hand von Versuchen und Tabellen in sehr klarer Weise die Theorie des Leuchtens. Nach dieser ist Licht und Wärme eine Folge von Schwingungen des alles einhüllenden und durchdringenden Weltäthers. Bei unsren gewöhnlichen Be-

leuchtungsarten werden die Ätherschwingungen dadurch erzeugt, dass die Moleküle, das sind die denkbar kleinsten, mit dem Ganzen noch gleichartigen Teile eines Körpers, durch Wärme in Schwingungen versetzt werden, welche sich dem Äther des Raumes mitteilen, nach allen Richtungen sich mit einer Geschwindigkeit von 300,000 km in der Sekunde ausbreiten und schliesslich in unserm Auge als Licht empfunden werden. Der Abstand zwischen zwei in gleichen Schwingungszuständen befindlichen Äther- teilchen heisst die Wellenlänge.

Im weissen Licht sowohl als auch in jeder gemischt gefärbten Lichtquelle finden sich Lichtwellen von verschiedenen Wellenlängen. So hat eine Welle roten Lichtes eine Länge von 693, violettes von 393 Millionstelmillimeter, während die Schwingungszahl des ersteren 430, des letzteren 800 Billionen pro Sekunde beträgt. Die Schwingungszahlen von orange, gelb, grün, blau und violett liegen zwischen den angeführten Werten. Der Energiebetrag, welchen die Gesamtstrahlung einer leuchtenden Flamme ausmacht, ist indessen bedeutend grösser. Es gibt Wellenarten, die einerseits über das Violett (ultraviolette Wellen), anderseits über das Rot hinausgehen (ultrarote Wellen). Erstere äussern sich durch kräftige chemische, letztere durch Wärmewirkung. Diese beiden Wellenarten machen den weitaus grössten Teil des Energiebetrages einer Lichtquelle aus, so dass deren Nutzeffekt als Leuchtapparat ein sehr geringer ist. Es besteht also zwischen Aufwand und Effekt ein Missverhältnis: wir wollen Licht und bekommen zur Hauptsache Wärme, während als Ideal einer Lichtquelle eine solche bezeichnet werden muss, die nur Lichtstrahlen und keine Wärmestrahlen aussendet. Wie weit wir noch von diesem Ideal entfernt sind, zeigen

unsere gebräuchlichsten Lichtquellen, das Petroleum und das Leuchtgas, deren Lichteffekt nur 0,5, deren Wärme-effekt dagegen 99,5 % beträgt. Besser steht's mit dem elektrischen Glühlicht, das 5,5 % Licht- und 94,5 % Wärme-effekt aufweist; bei der Nernstlampe stellt sich das Ver-hältnis auf 12,6:87,4, bei der elektrischen Bogenlampe auf 13:87. Das Ideal erreicht das Tesla-Licht und das Johanniswürmchen mit 100 % Licht und 0 % Wärme-effekt.

In der Erhöhung der Temperatur eines leuchtenden Körpers besitzen wir ein Mittel, um die wirtschaftliche Ausbeute desselben zu erhöhen. Aus den Untersuchungen von Draper, Weber und Emden geht hervor, dass ein strahlender Körper bei ungefähr 500 Grad Celsius zu leuchten beginnt, und zwar besteht das anfänglich ausgestrahlte Licht aus den langsamen Schwingungen der roten Wellen. Bei Erhöhung der Temperatur gesellen sich nach und nach auch die rascheren Schwingungen der gelben, grünen, blauen und violetten Wellen dazu, so dass sich schliesslich der Gesamteindruck dem Weiss des Sonnen-lichtes nähert. Aber auch jetzt noch machen die Wärme-strahlen den Löwenanteil aus. Bei steigender Erhitzung wird das Licht immer heller, wobei die Lichtfülle viel schneller zunimmt als die Temperatur. Laut einem Ge-setz steigt die ausgesandte Lichtmenge mit der vierten oder fünften Potenz der absoluten Temperatur. Demnach ist also die Flamme um so ökonomischer, je heisser sie ist, woraus sich ergibt, dass sich die Leuchttechnik als Hauptaufgabe die Erzielung möglichst hoher Tem-peraturen zu stellen hat.

Es eignet sich diesfalls der Kohlenfaden der Edison-Lampe nicht als Lichtquelle, da seine Hitze beim Glühen

2000 Grad kaum übersteigt, und wir uns dabei schon der Verflüchtigungstemperatur der Kohle nähern. Man hat nun in neuester Zeit versucht, die Kohlenfäden dadurch hitzebeständiger zu machen, dass man sie mit Bor, Silicium etc. imprägnierte, allein die Resultate waren keine günstigen. Mehr Erfolg verspricht die Anwendung der Elemente der Platin-Gruppe. Es sind dies Ruthenium, Rhodium, Palladium, Osmium, Iridium und Platin, alles seltene Metalle, welche meist gemeinsam in der Natur vorkommen, schwer von einander zu trennen und noch schwerer zu verarbeiten sind. Alle sind ferner sehr hitzebeständig. So schmelzen Osmium-Körner selbst unter Luftabschluss bei 3500 Grad Celsius noch nicht. In der Osmium-Lampe des Dr. Auer von Welsbach ist nun doch die Verarbeitung des Osmiums gelungen, allein die Lampe kommt vorläufig nicht in den Handel.

Weitere hitzebeständige Stoffe, die nach dem Vorschlage von Dr. Nernst in Frage kommen können, sind Magnesia, Kalk und Silicium und verschiedene seltene Erden, wie Zirkon, Tonerde, Ceroxyd und die Oxyde der Ytteritgruppe. Doch gehört die Trennung der einzelnen Erden der letzteren zu den schwierigsten Aufgaben der Chemie.

Gibt uns die Praxis den Rat, für den strahlenden Körper ein möglichst hitzebeständiges Material zu verwenden, um es ohne Gefahr der Zerstörung auf eine möglichst hohe Temperatur bringen zu können, so haben die in der deutschen physikalisch-technischen Reichsanstalt angestellten Untersuchungen über die Energiestrahlung einerseits die volle wissenschaftliche Erklärung hiefür gegeben, anderseits uns auch den Weg gezeigt, auf welchem man zu einer wirklich rationellen Lichtquelle gelangen kann. Der Klarlegung dieses höchst interessanten Weges

gelten die anschliessenden Ausführungen des Vortragenden, die wir hier übergehen.

Nach Dr. Witt ist bei der Lichterzeugung im weitern das Atomgewicht des strahlenden Körpers zu berücksichtigen, denn nach seiner Ansicht soll das Gas- wie das Elektroglühlicht erst gut geworden sein, als man dem Glühkörper Thoroxyd beigemischt hatte. Diese gute Wirkung betrachtet er als eine Folge des zweithöchsten Atomgewichtes des Thors, dessen Oxyd daher auch ein ausserordentlich hohes Molekulargewicht haben muss. Körper mit grossem Molekulargewicht bedürfen aber nach einem Gesetze von Dulong und Petit einer sehr geringen Wärmemenge, um auf eine gegebene Temperatur gebracht zu werden. Wir werden also eine gewisse Menge Thoroxyd durch eine bestimmte Wärmemenge, röhre sie von der Verbrennung eines Gases oder vom elektrischen Strome her, auf höhere Glut erhitzen können, als eine Verbindung mit niedrigerem Molekulargewicht. Es ist uns dies ein Fingerzeig zur Aufsuchung geeigneter Glühkörper. Als solcher kommt die Kohle am schlechtesten weg, denn sie zeigt ein niedriges Atomgewicht (12). Allerdings hat sie dafür eine abnorme, fast um die Hälfte zu niedrige spezifische Wärme, allein diese ist immer noch das sechsfache derjenigen des Thoroxydes und das fünfzehnfache des metallischen Thors.

Vorteilhafter ist schon die Anwendung von Magnesium resp. Magnesiumoxyd (Atomgewicht 24). Noch besser wäre Kalk (Calcium 40). Dann folgen Yttrium 89, Zirkon 90, Cerium 92, Ruthenium und Rhodium 104, Palladium 106, Lanthan 138, Erbium 166, Ytterbium 173, Platin 197, Iridium 198, Osmium 199, Thorium 231. Die zweite Bedingung, welche die Leuchttechnik an den Glühkörper

stellt, heisst sonach: Der strahlende Körper muss ein hohes Atomgewicht und eine geringe spezifische Wärme haben.

Zur Steigerung des optischen Nutzeffektes einer Lichtquelle fällt noch eine dritte Bedingung in Betracht. Das oberste aller Strahlungsgesetze, das schon von Kirchhoff aufgefunden wurde, lautet, dass ein Körper bei jeder Temperatur vorzugsweise diejenigen Wellensorten versendet oder emittiert, welche er bei der gleichen Temperatur verschluckt (absorbiert), d. h. gute Absorbenten sind gute Emittenten.

Nach diesem Gesetze sendet der vollkommen schwarze Körper, z. B. Kohle, die ja das Licht jedweder Farbe verschluckt, auch alle ihrer jeweiligen Temperatur entsprechenden Strahlengattungen aus, wenn man sie zum Glühen bringt. Da aber in einer solchen Lichtquelle die dunkeln Wärmestrahlen nie fehlen, kann ein solcher Körper nie eine ökonomische Lichtquelle sein. Wie die Kohle, so verhalten sich im allgemeinen auch die Metalle. Hinsichtlich der Energieverteilung im Spektrum des schwarzen Körpers fand Kirchhoff, dass letzterer die Maximalwerte der Strahlung erreiche, dass man daher mit keiner auf reiner Temperaturstrahlung beruhenden Lichtquelle eine grössere Helligkeit erzielen kann, als mit dem schwarzen Körper. Dessenungeachtet ist dieser Körper aber der unökonomischste, denn er sendet auch die maximale Energie im unsichtbaren Gebiete des Spektrums aus, und diese ist für das Auge nur wertloser Ballast.

Bei andern Körpern findet dagegen eine aussählende, selektive Absorbtion statt. Es ist dies bei all den Körpern der Fall, welche nur bei Tageslicht gefärbt erscheinen. Sollte bei diesen eine selbständige

Lichtemission zu stande kommen, so muss auch diese selektiver Natur sein. Könnte z. B. eine rote Scheibe, welche nur rote Strahlen durchlässt, durch irgend eine Vorrichtung zum Glühen gebracht werden, so hätte das ausgestrahlte Licht wieder eine rote Farbe. Es erscheint nicht ausgeschlossen, dass wir einst einen Leuchtkörper herstellen können, welcher sehr wenig Wärmestrahlen aussendet, dagegen die zugeführte Energie, sei sie chemischer oder elektrischer Art, der Hauptsache nach in Form von Licht wieder ausstrahlt. Ein solcher „idealer Temperaturstrahler“ müsste die Wärmewellen im Vergleich zum schwarzen Körper gleicher Temperatur, der alles absorbiert, besser reflektieren als die Lichtwellen. Als ökonomischen Lichtkörper müssten wir somit denjenigen bezeichnen, welcher die Strahlen von rot bis violett vollkommen verschluckt, dagegen alle andern Wellen entweder vollkommen reflektiert oder hindurchlässt. Als dritten Grundsatz ergibt sich also: Anwendung eines Glühkörpers mit selektiver Emission, der nur Lichtstrahlen und keine Wärmestrahlen aussendet, der also alle Lichtstrahlen absorbiert und alle Wärmestrahlen vollständig spiegelt oder durchlässt.

Nach diesen theoretischen Erörterungen, welche von Experimenten und Tabellen unterstützt waren, und nach der Entwicklung des Joule'schen Gesetzes, welches die Wärmemenge, die in einem vom elektrischen Strom durchflossenen Leiter entsteht, in Grammkalorien ausdrückt, behandelte Herr Dr. Renfer die Nernst'sche Glühlampe.

Angeregt durch die Erfindung des Auer'schen Gasglühlichtes kam Nernst auf den Gedanken, die dort angewandten Grundprinzipien auf das elektrische Gebiet

zu übertragen. Der Auer'sche Glühstrumpf besteht aus einem Baumwollgewebe bester Sorte. Dieses wird mit sogenanntem Lightingfluid, d. i. eine Lösung von Salzen seltener Erden, imprägniert. Heute verwendet man fast allgemein Lösungen von Thoriumnitrat, welchem eine bestimmte Menge Cernitrat beigemischt ist. Nachher wird das organische Gewebe, das nur als Träger der eigentlichen Glühmasse diente, verbrannt. Die günstige Leuchtkraft des Strumpfes röhrt daher, dass das Strahlungsvermögen der gelben, grünen und blauen Strahlen weit intensiver ist als dasjenige der roten und ultraroten. Die sichtbaren Strahlen machen also einen sehr grossen Bruchteil der gesamten ausgestrahlten Energie aus, während verhältnismässig weniger unsichtbare Strahlen ausgesandt werden.

Nernst verfertigte nun aus denselben Oxydgemischen, die er pulverisierte und dann zu Stäben presste, seine Glühkörper, deren Enden er mit Platindraht umwickelte. Von der Ansicht ausgehend, dass bei der Anwendung von Gleichstrom der elektrolytische Leiter in seine Jonen zerlegt werde, verwendete Nernst anfänglich nur Wechselströme, welche infolge der entgegengesetzt gerichteten Stromstösse keine Zersetzung der Oxyde bewirken. Spätere Versuche zeigten, dass die Gemische von Oxyden hunderte von Stunden durch Gleichstrom im Glühen erhalten werden konnten, ohne dass eine zerstörende Zersetzung durch den elektrischen Strom eintrat.

Die Hauptschwierigkeit bei der Verwendung der Nernst-Lampe bestand in der Vorerwärmung des Glühkörpers, was anfangs mit Hilfe von Streichhölzern oder mittelst Spiritusflamme geschah. Erst bei etwa 700 Grad Celsius ist die Leistungsfähigkeit des Stäbchens so, dass der Strom durchgeht.

Langsam und stetig wurde an der Verbesserung der Lampe gearbeitet. Die Vorwärmeeinrichtung bestand zunächst aus einem Porzellanröllchen, auf welches feiner Platindraht gewickelt wurde, und dicht daneben wurde das Magnesiastäbchen angebracht, das nach und nach die zum Leuchten notwendige Temperatur erhielt. Eine sinnreiche elektromagnetische Vorrichtung schaltet dann zugleich den Strom aus der Heizspirale aus.

Erfolgreiche praktische Verwendung haben aber erst die Nernst-Lampen Modell 1902 gefunden. Auf Anraten von Dr. Ochs wird der dünne, schraubenförmig aufgewickelte Hitzdraht mit einem feinen Porzellanmantel umhüllt. Der glühende Platindraht versetzt nun ziemlich rasch die dünne Porzellanhülle ebenfalls in Glut, und in wenigen Minuten kommt das Glühstäbchen zum Leuchten.

Bei der probeweisen Einführung zeigte sich bald ein weiterer Übelstand. Sobald die Spannung des Leitungsnets um fünf Volt über das zulässige Maximum der betreffenden Nernst-Lampe steigt, wird der Glühkörper durch die zu grosse Stromstärke zerstört. Um der Zunahme der Stromstärke durch kleine Schwankungen in der Spannung, die durchaus nicht zu vermeiden sind, zu begegnen, wurde ein aus dünnem Eisendraht bestehender Widerstand vorgeschaltet.

Die Vorteile der Nernst-Lampe bestehen erstens in ihrem schönen, weissen Licht (Glühlampen leuchten gelblich, Auerbrenner grünlich, Bogenlampen bläulich), zweitens in dem geringen Stromverbrauch und daherigen geringern Kosten, drittens eignen sie sich für Spannungen von 100 bis zu 250 Volt, und endlich kann jeder Teil für sich allein leicht ersetzt werden, was z. B. bei der Glühlampe nicht der Fall ist.

Diesen Vorteilen gegenüber stehen folgende Nachteile: die langweilige Vorwärmvorrichtung, die allerdings in vielen Fällen kaum in Betracht fällt; die höheren Anschaffungskosten und die kürzere Lebensdauer als bei der Glühlampe. Auch kann die Nernst-Lampe dort nicht verwendet werden, wo Explosivstoffe vorhanden sind, z. B. in Kellern, Bergwerken etc.

Alles in allem bedeutet sie aber doch einen wesentlichen Fortschritt in der Beleuchtungstechnik, und es kommt auch sie dem Bedürfnis des Menschen nach „mehr Licht“ in schöner Weise entgegen.

Mannigfache Anregung bot die auf den Grenzgebieten von Naturwissenschaft und Philosophie sich bewegende Studie: Die Urtiere und das Problem des Lebens von Herrn Seminarlehrer A. Inhelder.

Nachdem der Vortragende einleitend an Hand vorzüglicher Abbildungen über den Bau der einfachsten Tiere (Urtiere) und die in ihrem Körper sich abspielenden Lebensvorgänge, als Ernährung, Bewegung, Fortpflanzung, Schutzvorrichtungen gesprochen, unterzieht er die verschiedenen Standpunkte, von denen aus die Naturforscher das Problem der Entstehung des Lebens auf unserer Erde zu lösen suchen, einer objektiven Kritik.

Dem Altertum erschien die ganze Natur belebt; so darf uns die Ansicht des Aristoteles, dass Frösche und Schlangen aus Schlamm entstehen, nicht sonderlich befreunden. Aber noch tief in der Neuzeit war man sich der Kluft zwischen belebter und unbelebter Materie wenig bewusst. Im 18. Jahrhundert tritt Bonnet in seinen „Be trachtungen der Natur“ der Annahme entgegen, dass aus toter Substanz lebende hervorgehen könne. Er leugnet

somit die Möglichkeit einer Urzeugung, einer Generatio spontanea. Dem Problem der Entstehung des Lebens wurde in der Folge das lebhafteste Interesse zugewendet. Eine Reihe von Forschern glaubte auf Grund angestellter Versuche Urzeugung nachgewiesen zu haben, doch konnte ihnen von gegnerischer Seite mit Recht der Vorwurf gemacht werden, dass sie bei ihren Experimenten nicht mit der nötigen Kritik vorgegangen seien. In der Tat ist es noch bei keinem einwandfreien Versuche gelungen, aus lebloser Substanz lebende zu erhalten. Aus dem negativen Ergebnis der bis jetzt in unseren Laboratorien angestellten Experimente darf aber nicht geschlossen werden, dass auf der Erde niemals Urzeugung stattgefunden habe. Dieser Schluss dürfte selbst dann nicht gezogen werden, wenn es auch künftighin nie gelingen sollte, unter Schaffung aller möglichen Bedingungen, aus lebloser Substanz ein lebendes Wesen entstehen zu lassen. Das Leben auf unserem Planeten ist uralt. Einst muss es aber in der Entwicklungsgeschichte der Erde eine Zeit gegeben haben, wo Lebewesen noch nicht existieren konnten. So drängt sich uns die Frage auf, wie das erste Leben auf unserem Planeten entstanden sei. Hierauf sind nur zwei Antworten zu geben. Entweder ist das Leben irdischen Ursprungs, dann können die ersten Lebewesen aber nur auf dem Wege der Urzeugung entstanden sein; im andern Falle entstammt es einem fremden Himmelskörper, der in jener Zeit Lebensbedingungen geboten haben muss. Mit den Trümmern eines solchen Gestirns, auf oder in Meteoriten, müssten alsdann die ersten Lebenskeime auf unsere Erde gelangt sein. Es ist aber einleuchtend, dass durch diese „Meteorhypothese“, die ihre Verfechter gefunden hat, das Problem der Entstehung des ersten Lebens nicht gelöst

wird. Die Frage wird nur von einer tellurischen zu einer kosmischen gemacht.

Ist aber das Leben überhaupt je entstanden, ist es nicht vielleicht so alt wie die Welt überhaupt? Dadurch würde das Problem zu einer transzendentalen Frage erhoben und damit der Sphäre der naturwissenschaftlichen Forschung entrückt. So wenig sich gegen diese Auffassung als Standpunkt einwenden lässt, so muss doch anderseits zugegeben werden, dass es der Wissenschaft doch einmal, wenn auch vielleicht erst in sehr ferner Zukunft gelingen kann, die Entstehung des ersten Lebens auf unserer Erde in befriedigender Weise zu erklären.

Wenn auch mit grösster Wahrscheinlichkeit auf unserem Planeten keine Urzeugung mehr stattfindet, müssen wir doch die Möglichkeit offen lassen, dass in früheren Zeiten eine solche Generatio spontanea stattgefunden habe, als die Erde andere chemisch-physikalische Bedingungen für die Entstehung von Lebewesen bot.

Die Lebensvorgänge sind Bewegungsvorgänge. Die Ursachen der Bewegungen sind Kräfte. Bei der Untersuchung der Lebenserscheinungen geht das Streben der Physiologen dahin, die Vorgänge so viel als möglich auf chemisch-physikalische Gesetze zurückzuführen und damit als Wirkungen von Kräften aufzufassen, welche in der unbelebten Natur herrschen. In manchen Fällen ist dies schon gelungen, in anderen nicht, vielleicht deshalb nicht, weil die Bedingungen, unter denen sich die Erscheinungen vollziehen, zu verwickelt sind, als dass man sie ganz in ihre einfachen Komponenten zerlegen könnte.

Freilich muss zugegeben werden, dass in der belebten Natur möglicherweise noch andere Faktoren tätig sind als in der unbelebten. Wenn eine besondere Lebenskraft

existiert, wie die Vitalisten behaupten, so werden ihr die aktiven Vorgänge in den lebenden Organismen, wie die Kontraktion der Muskelfasern, das Wandern der weissen Blutkörperchen etc. zuzuschreiben sein. Der Begriff der Aktivität wurde aus der Selbstbeobachtung geschöpft. Aktivität, Leben, Wille besagen vielleicht im Grunde dasselbe. Überträgt man das aus dem untrüglichsten Quell der Erkenntnis, dem eigenen Bewusstsein, Geschöpfte auf die Organe unseres Körpers, auf jede einzelne Zelle, so ist der Versuch einer psychologischen Erklärung des Lebens gemacht. Danach wäre das, was den äusseren Sinnen als Lebensvorgänge erscheint, jene zur Zeit noch nicht in ihrer gegenseitigen Bedingtheit erklärbaren Bewegungsvorgänge, mit dem identifiziert, was dem so genannten inneren Sinne, mit dem wir die Vorgänge und Zustände in unserem Bewusstsein beobachten, als Wille erscheint. Diese Auffassung ermöglicht, ein Phänomen der äusseren Sinne und eine Tatsache des Bewusstseins gleichsam als zwei Seiten eines und desselben Dinges anzusehen. Wenn eine besondere Lebenskraft existiert, liegt kein zwingender Grund zur Annahme vor, dass sie nicht auch wie die anorganischen Kräfte mit Notwendigkeit und nach bestimmten Gesetzen wirke, die von der Naturforschung entdeckt werden können.

Wer aber mit der Mehrheit der modernen Physiologen vorzieht, auf die Annahme einer besonderen Lebenskraft zu verzichten und die Lebensäusserungen aus dem eigentümlichen Zusammenwirken der anorganischen Kräfte erklären will, darf ebenfalls mit der Möglichkeit rechnen, zu einem einigermassen befriedigenden Resultat zu gelangen, wenn auch vielleicht erst durch Aufstellung neuer physikalischer Hypothesen. So stellt Fechner die Hypo-

these auf, dass sich in den organischen Molekülen die Teilchen in einem anderen Bewegungszustand befinden als in den unorganischen. Danach bestände ein tiefgehender Unterschied zwischen den Vorgängen in der belebten und unbelebten Natur, der aber doch nicht so prinzipiell wäre, dass man die Lebensvorgänge auf eine ganz andere Art der Kausalität zurückführen müsste als die Vorgänge in der unbelebten Natur. Beide Arten von Vorgängen erscheinen hier doch einer und derselben mechanischen Weltordnung angehörig.

Die Aufgabe der naturwissenschaftlichen Forschung bestände demnach in der Entdeckung eines Mechanismus, aus welchem die Bewegungsvorgänge, in denen sich das Leben äussert, erklärt werden können. Bis jetzt ist es aber noch nicht gelungen, auch nur einen aktiven Vorgang in der lebenden Zelle mechanistisch zu erklären. Die Vererbungstheoretiker sehen sich genötigt, hypothetischen Organismen, die alle in der Zelle enthalten sein sollen, die aber noch kein mit dem besten Mikroskop ausgerüstetes Forscherauge entdecken konnte, alle Eigenschaften des Lebens zuzusprechen. — Aus all dem geht hervor, dass man die Hoffnung verlieren könnte, eine befriedigende naturwissenschaftliche Lösung des Lebensproblems zu finden, wenn die Wissenschaft nicht einer ganz ausserordentlichen Vervollkommnung fähig wäre; darf doch nicht vergessen werden, dass das Menschen Geschlecht während der ungeheuer langen Zeit des Erden-daseins, das ihm wahrscheinlich noch beschieden ist, wohl auch einer ungeahnten intellektuellen Entwicklung fähig sein wird. Für denjenigen wenigstens, der an eine Descendenz glaubt, ist der Gedanke unmöglich, dass die aufsteigende Entwicklung und Vervollkommnung der Orga-

nismenwelt unseres Planeten mit dem gegenwärtigen Typus Mensch ihren definitiven Abschluss gefunden hat. Aber bei aller Vervollkommnung wird das menschliche Erkennen doch stets nur ein Erkennen innert gewissen Schranken sein, welche in der menschlichen Organisation begründet sind. Wir müssen eben stets bedenken, dass das unserer Erkenntnis unmittelbar Zugängliche die Tatsachen unseres Bewusstseins sind, während die Aussenwelt, die durch das Medium der Sinne auf das Bewusstsein einwirkt, nicht in ihrem wahren Wesen je völlig erkannt werden kann. Wir wissen nicht, inwiefern unsere Vorstellungen und die aus diesen abgeleiteten wissenschaftlichen Theorien der Realität der Aussenwelt entsprechen. (Autoreferat.)

Mit „einigen Resultaten neuerer Untersuchungen über Entstehung der Arten“ beleuchtete Herr Prof. Dr. Vogler ein in jüngster Zeit wieder in den Vordergrund des Interesses gerücktes naturwissenschaftliches Problem.

Die letzten zehn Jahre haben unsere Ansichten betreffend die „Entstehung neuer Arten“ in manchen Beziehungen verändert. Während früher der Auslese im Kampf ums Dasein die Hauptbedeutung für die Fortentwicklung zugeschrieben wurde, sehen wir fast plötzlich die kritische Wissenschaft das eine zeitlang so einfach und beinahe gelöst scheinende Problem aufs neue aufnehmen. Während die frühere Zeit mehr auf deduktiv-spekulativem Weg vorging, hat sich die jüngste Periode wieder auf den einzig richtigen Weg naturwissenschaftlicher Forschung besonnen, auf die Induktion; also exakte Einzelbeobachtung und Experiment stehen wieder im Vordergrund auch für das Problem der Artentstehung.

Diese Untersuchungen mussten natürlich von einer Kritik der bisherigen Theorie begleitet sein, um „freie Bahn“ zu schaffen. Als Hauptresultat ergab sich: Wir stehen heute auf dem sichern Boden der Entwicklungstheorie; aber über die Art und Weise, sowie über die Ursache der Entwicklung wissen wir noch wenig Sicherer. Es steht nur fest, dass es überhaupt nicht möglich ist, alle Vorgänge der Formenneubildung auf dieselbe Art zu erklären.

Im folgenden seien nur einige der wichtigsten neueren Untersuchungen und deren Ergebnisse kurz aufgeführt. Als wichtigster Weg der Artentstehung wurde seit Darwin die Auslese durch natürliche Zuchtwahl im Kampf ums Dasein angenommen. Die Theorie fußte auf der gewöhnlichen sogen. fluktuierenden Variabilität aller Lebewesen; durch langsame Steigerung der Merkmale (unter dem züchtenden Einflusse des Kampfes ums Dasein) sollten die neuen Arten, Gattungen etc. sich ganz allmälig herausdifferenziert haben. Hugo de Vries (Holland) hat durch Experimente, Wettstein (Wien), Korschinsky (Petersburg) u. a. haben durch exakte Beobachtung in der Natur nachgewiesen, dass bis jetzt durch keine Tatsachen die Artentstehung auf diesem Wege gestützt wird.

Die gleichen Forscher, namentlich aber de Vries und Korschinsky, haben andererseits gezeigt, dass die neuen Arten plötzlich fix und fertig und erblich konstant entstehen, ohne durch Übergänge miteinander verbunden zu sein. De Vries experimentierte mehr als zwölf Jahre mit der „Grossblumigen Nachtkerze“, aus der er in dieser Zeit eine ganze Reihe absolut neuer Arten erhielt. Über die Ursache dieser Entstehung kann er aber auch nichts Sicherer aussagen. Er nannte den

Vorgang Mutation. Durch Mutation würden also neue Arten entstehen, der Kampf ums Dasein hätte nun zu entscheiden, welche schliesslich erhalten bleiben, indem er die unzweckmässig konstruierten ausmerzt. Diese Annahmen werden auch durch paläontologische Beobachtungen z. B. von Koken gestützt.

Ein zweiter Weg der Artentstehung liegt in der direkten Einwirkung äusserer Faktoren, auf der lange vor Darwin Lamarck seine Entwicklungstheorie aufbaute. Unter dem Namen Neo-Lamarckismus treten derartige Anschauungen wieder mehr in den Vordergrund. Dass Pflanzen und Tiere ihre Gestalt unter dem Einflusse äusserer Verhältnisse ändern, ist eine altbekannte Tatsache. Die wichtige Frage war nur, ob sich solche im Individualleben erworbene neue Eigenschaften auf die Nachkommen vererben. Heute dürfte diese Tatsache als erwiesen gelten. Für das Pflanzenreich verdanken wir das neueste beweisende Material darüber Wettstein, für das Tierreich das klarste und überzeugendste den Entomologen, und zwar speziell den beiden Forschern in Zürich, Fischer und Standfuss. Diesen beiden ist es gelungen, die durch Einwirkung von Temperaturextremen auf Schmetterlingspuppen erhaltenen Aberrationen der Flügelzeichnungen zur Vererbung zu bringen.

Endlich dürfen wir, wenn auch in nur seltenen Fällen direkt nachgewiesen, der Bastardierung eine gewisse artbildende Kraft zuschreiben.

Im Grunde genommen sind also unsere positiven Kenntnisse von Tatsachen über die Entstehung der Arten sehr gering; dass aber trotzdem das Entwicklungsprinzip bestehen bleiben wird, ist sicher, da es seine Hauptstützen in Paläontologie, Embryologie und vergleichender Anatomie

hat. Es wird aber wohl nie möglich sein, seine allgemeine Gültigkeit durch das Experiment zu beweisen, das liegt in seinem Charakter eines historischen Prinzips. Die Entwicklungstheorie wird also Theorie bleiben, freilich eine bei weiterem Ausbau der Wahrheit immer näher kommende. Wir dürfen den zu ihrer Unterstützung eben vorher kurz skizzierten neuen Untersuchungen keine zu grosse Bedeutung zumessen, da sie eigentlich nur die Neubildung sogenannter elementarer Arten nachwiesen, also nicht einmal den Übergang von einer Linné'schen Art in eine andere, geschweige denn gar die Entstehung neuer Gattungen. Aber wir dürfen doch hoffen, dass die eingeschlagenen neuen Wege der Forschung noch manches aufklärende Resultat bringen werden.

Anders freilich steht es heutzutage mit der Selektionstheorie, dem Darwinismus im engeren Sinne. Die neueren Untersuchungen haben gar keine Resultate zu ihrer Unterstützung ergeben; überall sehen wir sie zurückgedrängt. Wir stehen wohl heute am „Sterbelager des Darwinismus“; aber wohlverstanden nur des Darwinismus, d. h. der Kampf-ums-Dasein-Theorie. Die Entwicklungstheorie steht heute, vielleicht gerade wegen ihrer Emanzipation von der Selektionstheorie, anerkannter da als je. Darwins Verdienst um die biologischen Wissenschaften geschieht durch diese Konstaterung kein Abbruch, so wenig als das des Ptolemäus um das Verständnis der Stellung der Erde zu den übrigen Himmelskörpern verkleinert wird dadurch, dass sein „Welt-System“ längst durch ein neues ersetzt ist. Darwin hat den biologischen Wissenschaften neue Bahnen gewiesen und auf diesen neuen Bahnen ist man über ihn hinaus gekommen.

Mit dem Darwinismus hat die mechanistische Erklärung der organisierten Welt einen starken Verlust erlitten, und es ist auch bereits schon der Zusammenbruch der mechanistischen Naturwissenschaft verkündet worden. Dagegen muss aber doch festgehalten werden: Über die ersten Anfänge und Ursachen können wir gar nichts Positives erfahren, sie gehören also gar nicht ins Gebiet der Naturforschung, sondern in das der Philosophie. Die exakte Wissenschaft muss sich beschränken auf das sinnlich Wahrnehmbare, und dass in diesem Gebiet die mechanistische Auffassung nicht zulässig sei, ist noch durch keine Tatsache bewiesen, wenn wir auch freilich noch weit entfernt davon sind, in der Tat für das Entwicklungsproblem z. B. den direkten mechanistischen Beweis zu führen.

Es ist leider das grosse Verhängnis solcher naturwissenschaftlicher Theorien, wie die Descendenztheorie, dass sie oft nahe Beziehungen haben zu transzendenten Problemen, zu Fragen der Weltanschauung im allgemeinen. Wohl beeinflussen naturwissenschaftliche Theorien die Weltanschauung; aber vom Standpunkt irgend einer Weltanschauung aus eine Theorie schützen oder widerlegen zu wollen, ist von vornherein verfehlt. Ein naturwissenschaftliches Problem kann nur durch exakte Beobachtung gelöst werden; vorgefasste theoretische Anschauungen haben dabei nicht mitzureden. (Autoreferat.)

Im Anschluss an die Demonstration von frischen in St. Gallen aus Keimlingen gezogenen Pflanzen sprach Dr. H. Rehsteiner über die Wassernuss (*Trapa natans*), eine Spezies, welche ihrer morphologischen, pflanzen-geographischen und kulturhistorischen Besonderheiten wegen manches Interesse bietet.

Wohl jedem Besucher der oberitalienischen Seen sind die aus den zackigen, getrockneten Früchten der Wassernuss gereihten Rosenkränze aufgefallen, die dort überall zum Verkaufe ausgeboten werden. Eine auffallend grosse und stark ausgeprägte Form der Wassernuss birgt der Lago di Muzzano, ein idyllisches kleines Wasserbecken unweit Lugano, zu Füssen des gleichnamigen Dörfchens gelegen. Nicht ohne Mühe gelang es, den nur den Bewohnern des kleinen Fischerhäuschens am Westufer des Sees bekannten Standort der seltenen, im Tessinerdialekt „giand“ (a) genannten Wasserpflanze ausfindig zu machen. Noch war von entwickelten Pflanzen nichts zu sehen; die letztjährigen Nüsse hatten sich mit ihren mit starken Borsten versehenen Zacken im Schlamme des Seegrundes in einer Tiefe von 2 bis 3 m festgehackt; Ende Mai hatten sie aber schon 20 bis 30 cm lange Keimlinge getrieben. Solche Keimlinge waren den Sommer über in St. Gallen im Freien zu kräftigen Pflanzen ausgewachsen, jedoch ohne Blüten und Früchte zu zeitigen. Die rautenförmigen Blätter bilden, in kreisförmiger Ebene sich auf dem Wasser ausbreitend, hübsche Rosetten. Sehr auffällig sind die zu keulenförmigen Schwimmblasen angeschwollenen Blattstiele; sie helfen die allmälig schwerer werdende Pflanze tragen. Die kleinen kurzgestielten, weissen Blüten sind nach der Vierzahl gebaut und stehen in den Blattachseln der schwimmenden Blätter. Indem bei der Reifung die vier Kelchblätter in ihrer untern Partie mit dem Fruchtknoten verwachsen, entwickeln sie sich mit letzterem zu einem mit vier Dornen oder Hörnern versehenen Gehäuse. Die Frucht ist anfangs von einer weichen krautartigen Schale umgeben, ist also eine Steinfrucht, verliert aber erstere unter Wasser bald und zeigt dann den

glänzend braunschwarzen Steinkern. Dieser Steinkern, Wassernuss, Weiherhörnchen, Seenuss, Stachelnuss, Spitznuss, Jesuitermütze genannt, weist solche Verschiedenheiten auf, dass Professor Dr. C. Schröter in Zürich in einer im Jahre 1899 erschienenen Schrift, basiert auf vergleichenden Studien von 2300 Exemplaren und auf die genauen Untersuchungen des schwedischen Forschers Nathorst, der seine Aufmerksamkeit insbesondere den subfossilien Früchten schenkte, 10 Varietäten unterschied.

Dass die Wassernuss auch diesseits der Alpen einst in der Schweiz verbreitet war, beweisen die häufigen Funde dieser Frucht im Pfahlbautenrevier von Robenhausen im Kanton Zürich und in demjenigen des Moosseedorfsees im Bernerbiet, unweit der Station Zollikofen. Am längsten wurde sie in diesem Jahrhundert in kleinen Weihern bei Roggwil (Kant. Bern) beobachtet. Dr. Georg Krauer, der Dichter des Rütliliedes, machte im Jahre 1824 zuerst darauf aufmerksam. Sie fiel im Winter 1870/71 einer Reinigung jener Weiher zum Opfer. Bei Elgg und Rheinfelden ist sie schon viel länger verschwunden. Auch im obern Zürichsee soll sie nach Konrad Gessner bei Tuggen vorgekommen sein. Heute liegt Tuggen 2 km vom See entfernt, getrennt von diesem durch den untern Buchberg. Dass jener Flecken aber einst vom Wasser bespült wurde, ist allen St. Gallern wohlbekannt; war es doch Tuggen, wo Sanct Gallus die Götzenbilder in den See warf. Auch unser bescheidene Nestweiher erfreut sich in der Trapa-Literatur einer gewissen Berühmtheit, indem nach Prof. Dr. B. Wartmann daselbst eine wohlgehaltene Nuss gefunden wurde. Dass aber die Pflanze dort gewachsen sei, darüber fehlen alle Nachrichten. Das fragliche Exemplar scheint auch verloren gegangen zu sein.

Die Wassernuss kann auf eine inhaltsreiche Geschichte zurückblicken. Aus den Pfahlbauten hat sie sich selbst uns überliefert. Theophrastus, der Schüler des Aristoteles, ein für seine Zeit ausserordentlich feiner Naturbeobachter, gab schon 300 Jahre vor Christus in seiner Pflanzengeschichte eine so gute Beschreibung, dass über die Identität seiner Pflanze mit unserer Wassernuss kein Zweifel besteht. Schon im Altertum und durch das ganze Mittelalter hindurch wurden ihr bedeutende Heilkräfte zugeschrieben. Bereits Hippokrates empfahl sie um 430 vor Christus als kühlendes Getränk bei Entzündungen. Durch Dioskorides und Plinius, jene Orakel der mittelalterlichen Naturgeschichte und Heilkunde, blieb ihr Prestige erhalten.

Den Anwohnern des Nils diente der haselnussgrosse weisse Kern seines Stärkemehlgehaltes wegen als Speise. Matthiolus berichtet, dass im 16. Jahrhundert die Nüsse in Venedig unter dem Namen Wasserkastanien auf den Markt kamen. Bei Missernten wurde an manchen Orten Brot aus ihnen gebacken. Auch führt Matthiolus an, dass die Wallfahrer aus diesen Nüssen Paternosterkränze machen, an denen sie ihre Gebete abzählen und die sie am Halse tragen, um desto mehr Religion zur Schau zu stellen. Noch heute ist die Kapellenstrasse zum berühmten Wallfahrtsort Monte Sacro bei Varese mit Schaubuden besetzt, an denen diese Rosenkränze feilgeboten werden. Ausser in Italien kommen die Wassernüsse in Südfrankreich, Kärnten und Ungarn auf den Markt. In der Moldau, wo sie häufig sind, dienen sie allgemein als Nahrungsmittel bei den Landleuten. Die Anwohner des kaspischen Meeres sammeln sie fleissig im Herbst auf Kähnen. In Indien und China werden andere Arten, wie *Trapa bicornis*

(die zweihörnige) und *Trapa bispinosa* (die zweidornige), als essbar sehr geschätzt, sogar kultiviert und bilden einen Handelsartikel. In der Schweiz, nördlich der Alpen, überhaupt in Nordeuropa war die Wassernuss wohl immer zu selten, als dass sie in historischer Zeit ein Nahrungsmittel von Bedeutung hätte sein können. Sehr wahrscheinlich diente sie aber den Bewohnern der Pfahlbauten als Nahrung, denn der bewährte Forscher Messikomer fand an einer Stelle bei Robenhausen einen Vorrat von über 300 Stück beisammenliegen.

Verschiedene Ursachen werden für das Zurückgehen der Wassernuss angeführt. Fürs erste ist sie einjährig und bringt nur wenig Samen hervor. Dann haben die Früchte ein geringes Verbreitungsvermögen und geringe Verbreitungsmittel. Die Nüsse reifen unter Wasser und fallen hernach auf den Grund in den Schlamm, wo sie sich vermittelst ihrer Dornen festankern. In der Nordschweiz und überhaupt im nördlichen Europa ist die Wassernuss offenbar ausserhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes, das weiter südlich liegt. Das Wasser unserer Seen und Teiche ist zu kalt; auch von auswärts verpflanzte Keimlinge blühen und fruktifizieren nur in sehr warmen Sommern. In den Teichen der Nordschweiz, die alle künstliche Anlagen sind, konnte die Wassernuss nicht ursprünglich einheimisch gewesen sein; am wahrscheinlichsten ist sie durch die Klöster hineingelangt, so in Roggwil durch das nahe gelegene Kloster St. Urban. Als Nahrungsmittel mag sie in früheren Zeiten angepflanzt worden sein, wahrscheinlich schon von den Pfahlbaukolonisten; denn alle ihre Kulturpflanzen weisen auf eine Verbindung mit den Mittelmeerlandern und Ägypten hin.

Ein weiteres Kennzeichen dafür, dass *Trapa* ein

wärmeres Klima verlangt, als heutzutage diesseits der Alpen herrscht, sind die fossilen Funde von Wassernüssen in tertiären Schichten, in dem warmen, der Eiszeit vorgängigen geologischen Zeitalter mit subtropischem Klima. Die heutigen Standorte in Zentral- und Nordeuropa können wir nicht mit dem tertiären in Verbindung bringen, denn zur Eiszeit konnte die *Trapa* sich daselbst nicht halten; wohl aber ist dies möglich bei der eingangs beschriebenen Form der Wassernuss, der *Trapa muzzanensis*, die sich lebend einzig im Muzzanersee und subfossil in einem ostpreussischen Torfmoor bei Königsberg findet. Nach Prof. Schröter hat diese *Trapa* am meisten Ähnlichkeit mit der tertiären *Trapa bituberculata* Heer (der zweiknotigen) von Mealhada in Portugal und der *Trapa Heerii* aus dem Pliocän von Thüringen. Die Muzzaner Wassernuss scheint diesen Tatsachen zufolge ein Überrest der tertiären Flora zu sein, welcher sich in dem von der Natur privilegierten Insubrien bis auf den heutigen Tag erhalten konnte.

Der Vortrag des Herrn Dr. Baumgartner über Zauber-, Heil- und Zierpflanzen unserer einheimischen Alpenflora bildet einen weitern hübschen Beitrag zu seiner Monographie des Curfürstengebietes.

Zu allen Zeiten hat das Volk den Erzeugnissen der Natur seine Liebe entgegengebracht. Kein Wunder, dass darum unsere altheidnischen Vorfahren die heilbringenden Kräfte der einen und die todbringenden Wirkungen der andern Pflanzen mit ihren Göttern in Beziehung brachten. Nur sie konnten den Pflanzen die geheimnisvollen Kräfte verliehen haben. Und dieser Glaube, heute Aberglaube genannt, hat sich, trotz aller Aufklärung, in unserm Volke erhalten bis auf die jetzige Zeit.

In engster Beziehung zu diesem Aberglauben steht die sogen. Volksmedizin, der in den Berggegenden unseres Heimatlandes auch heute noch grosse Bedeutung zukommt. Auch in unseren Gegenden war die Frau der Arzt im Hause und sie verstand sich sehr wohl auf die Kraft der Kräuter. Selbst die wissenschaftliche Medizin hat lange ihre Heilmittel hauptsächlich aus der Pflanze gezogen.

Heute stehen bei den Älplern des obern Toggenburgs noch manche Alpenpflanzen in Gebrauch, so das gelb-blühende „Bergziegerchrut“, dessen stark aromatische Blätter als Ziegerwürze dienen und ein probates Mittel gegen Magenkatarrh sein sollen. Es hat in Wildhaus zu der Sage Anlass gegeben, dass eine weisse Ziegerkrautblume die Burggeister bezwinge. Dieser Volksglaube entspringt einer feinen Naturbeobachtung und gründet sich auf die Tatsache, dass blaue und rote Blumen nicht selten in weissen Abarten vorkommen, gelbe dagegen niemals.

Auch die Bedingungen zu der „Wünschelrute“ werden von der Natur niemals erfüllt. Sie sollte nämlich am Karfreitag aus einem mindestens fingerdicken diesjährigen Gabelzweig geschnitten werden und zwar mittelst eines Feuersteins und unter Hersagen einer Zauberformel.

Beliebt bei den Älplern sind auch die „Goldworzä“ (Türkenbund-Lilie). Ein Wasserabsud ihrer Zwiebeln ist ein vielgebrauchtes, harntreibendes Mittel fürs Vieh. Mit Lab vermischt, geben die Zwiebeln dem Käse eine schöne gelbliche Farbe. Die „Hauswurz“, eine dem Donnergötte vor allen geheiligte Pflanze, sollte vor Blitzschlag schützen. Ihr Blühen bedeutete ausserdem ein freudiges Ereignis für das Haus. Gegen Blitz schützte ferner ein am Giebel

angebrachtes Kreuzchen von zwei Hollunderstäbchen. Der Hollunder war der erhabenen Göttin Holla geweiht und darum waren alle Teile der Pflanze wertvoll und heilkärfig. Das „Heidnisch Wundkraut“ gilt heute noch als das beste Mittel zur Heilung aller Wunden und machte früher stich- und kugelfest. Die Wurzeln des gelben Enziens („Strenze“) wurden als Magenmittel bei Mensch und Vieh gebraucht. Ihres grossen Zuckergehaltes wegen lassen sie sich zu dem kräftig aromatischen „Enzianschnaps“ brennen. Sie machten, stets bei sich getragen, den Besitzer beliebt und galten, wie auch Bibernell und Baldrian, als Schutz gegen ansteckende Krankheiten. Drei ausgewachsene Exemplare des Hirtentäschchens heilten, als „Bündteli“ am Hals getragen, die „Schwini“ beim Vieh. „Augenbündtelichrut“ von der vielblütigen Mai-lilie oder der gemeinen Nelkenwurz halfen gegen Augenleiden. Mit der Herbstzeitlose ausgestattet, konnte man einem andern ungestraft „leidwerchen“. Die Wurzel des „Allermannsharnisch“ löste Hexerei und Zauberei; um den Leib gebunden, machte sie hieb- und stichfest und schützte vor Krämpfen. Als blutstillendes Mittel ist sie heute noch geschätzt. Die Bergschlüsselblume, im rechten Zeichen gepflückt, sollte dem Träger die in den Bergen schlummernden Schätze erschliessen. Die Wurzel der weissen Seerose, unter die Bettstatt gelegt oder ein Schlafapfel unter dem Kopfkissen dienten als Schlafmittel.

Neben diesen durch den Aberglauben eine Rolle spielenden Zauberpflanzen gibt es auch eine Reihe von Gewächsen, die als Hausmittel gute Dienste leisten, so vor allem die Enzianen, von denen der gelbe seiner grossen Wurzel wegen der geschätzteste ist, ferner Arnica, deutsch Wohlverleih, Wermut, Chäslichrut (*Malva vulgaris*), Tausend-

guldenkraut, Wachholderbeeren usw. Ein sehr häufiges Hausmittel im Obertoggenburg ist endlich die „Brandwurze“ (*Spiraea Aruncus*), angeblich probat gegen alle Entzündungen.

Zum Schlusse berührt der Vortragende noch die ästhetische Seite der obertoggenburgischen Alpenflora, dabei vor allem das Edelweiss erwähnend, das zwar ursprünglich eine Steppenpflanze war, sich aber in unsren Bergen vollkommen akklimatisiert hat. Früher eine häufige Alpenpflanze, kann es heute nur noch an unzugänglichen Stellen, wo es vor der menschlichen Sammelwut geschützt ist, sein Leben fristen. Zum Hutschmuck des Alpenfreundes gehören endlich auch Alpenrosen, Männertreu und die himmelblauen Enzianen. Eine Ausrottung der Alpenrosen ist nicht zu befürchten, dagegen wird Männertreu immer seltener!

Über die Fortschritte des im Auftrage der Gesellschaft herausgegebenen st. gallischen Baumalbums referierte Herr Erziehungsrat Th. Schlatter. Leider kann man manchen schönen Baum, der es wert wäre, im Bilde festgehalten zu werden, nicht photographieren, weil sich andere Bäume zu nahe an ihn herandrängen.

Aus der neuen Kollektion vom vergangenen Sommer sind besonders hervorzuheben: eine Weisstanne am Wege zur Naturbrücke beim Bad Pfäfers; eine Rotanne auf der Alp Arin oberhalb Sevelen; ferner ein merkwürdiger, 150 bis 200 Jahre alter sog. Stockauschlag aus dem einsamen Alpentale Valeis bei Vilters; von Ragaz eine sehr charakteristische Schwarzpappel, im Volksmunde „Alberen“, d. h. schlechthin „Baum“, genannt; prachtvolle Birnbäume aus der Gegend von

Heiligkreuz bei Mels. Das Werk wird dereinst sich würdig an die Seite des schweizerischen Baumalbums stellen können

Demonstrationsmaterial aus dem Schlachthause erläuterte Herr Schlachthausverwalter G. Baumgartner.

Als wichtigste in unsren Haustieren vorkommende Parasiten sind die Rinderfinne, die Schweinefinne und die Trichine zu nennen. Die Schweinefinne ist bei uns verschwunden und auch die Trichine ist bei uns unbekannt; dagegen kommt die Rinder- oder Kalbsfinne sehr häufig vor. Letztere ist das Jugendstadium des Bandwurmes, besitzt eine bläschenförmige Gestalt und ist mit einer wasserklaren Flüssigkeit gefüllt. An der Wand des Bläschens entsteht durch Knospung ein in das Innere der Blase eingestülptes Bandwurmköpfchen, welches sich später nach aussen vorstülpt und dann am Hinterende die Schwanzblase trägt. Gelangt eine solche Finne unversehrt in den Magen, so löst der Magensaft die Blase auf und der Embryo saugt sich an der Darmwand fest, wo er auf endosmotischem Wege ernährt wird. Durch Knospung entstehen sodann die Proglottiden oder die Geschlechtstiere (Bandwurmglieder). Es stellt der 6—8 Meter lange Bandwurm eine Tierkolonie dar, deren Kopf die Amme ist. Die reifen, mit männlichen und weiblichen Geschlechtsorganen ausgestatteten Endglieder gehen ab. Durch den Dünger etc. gelangen die Eier auf die Wiese, von wo sie in die Eingeweide des Viehes gelangen, um sich dort wieder zur Finne zu entwickeln, welche von der Blutbahn in die Herz-, Kopf-, Bauchmuskulatur oder in die Lunge geführt wird. Beim Kalb findet die Ansteckung meistens von den Viehzüchtern aus statt, die sehr häufig

mit Bandwürmern behaftet sind. Aus dem Appenzeller Vorderland mussten letztes Jahr von unserm Schlachthaus aus nicht weniger als 71 Kälber der Freibank übergeben werden.

Bösartiger ist die Schweinefinne, aus welcher der Kettenbandwurm (*Tænia solium*) entsteht. Dieselbe kann durch Selbstinfektion auch im Menschen entstehen, indem eine mit einem Bandwurm behaftete Person von den abgehenden Proglottiden Eier aufnimmt, welche an Kleidern, Händen usw. haften. Als Ort des Vorkommens beim Menschen ist das Muskelfleisch, das Gehirn und das Auge bekannt.

Als sehr gefährlich muss die Finne (*Echinococcus hominis*) des Hundebandwurms bezeichnet werden. Sie wurde an einem Stück Lunge und an einer Schweinsleber vorgewiesen. Ihre Grösse schwankt zwischen 1 mm bis zur Grösse eines menschlichen Kopfes. An der Innенwand der Blase entwickeln sich eine grosse Anzahl von Brutkapseln, an welchen die etwa 0,3 mm grossen Köpfchen der zukünftigen Bandwürmer knospen. Vorsichtsmassregel: Vermeide allen intimen Verkehr mit Hunden!

Ein recht reger Schmarotzer ist der Leberegel, der sich fast in jeder Leber des weidenden Viehes, namentlich aber in derjenigen des Schafes, vorfindet. So verloren 1812 die Schafzüchter in der Gegend von Arles 300,000 Schafe, 1830 gingen in England  $1\frac{1}{2}$  Millionen an *Distomum hepaticum* zugrunde, und 1873 vernichtete die Egelseuche im Elsass den dritten Teil aller Schafe im Werte von über 1 Million Franken. Als Zwischenträger werden gewisse Schneckenarten angesehen. Die Würmer sind in ihrem Vorkommen auf die Gallenwege beschränkt, die sie ausweiten und zur Verkalkung bringen.

Endlich weist der Vortragende einen durch Strahlpilzerkrankung zerstörten Kiefer eines Rindes, sowie durch Blutzersetzung schwarzrot verfärbte Rippen und Rückenwirbel eines Schweines vor.

Als getreuer Nachfolger Direktor Wartmanns waltet Herr Konservator Bächler seines Amtes im naturhistorischen Museum, nicht nur als tätiger und besorger Äufner der Sammlungen, sondern auch wenn es gilt, interessante Neuerwerbungen vor der Einreihung in die Schaukästen im Kreise unserer Gesellschaft vorzuweisen und zu besprechen.

Namentlich für die Darstellung biologischer Verhältnisse hat die jüngste Zeit reichen Zuwachs gebracht. Näheres über die Ausführungen des Herrn Bächler findet sich in den Berichten über das naturhistorische Museum und die botanischen Anlagen, die unserm Jahrbuch beigedruckt sind.

---