

reichen Werken seien „Tirols Land- und Süßwasser-Konchylien“, „Die Ameisen von Tirol“, „Die Käfer von Tirol“, „Die Porphyre in der Umgebung von Bozen“ hervorgehoben. Auch in dieser Zeitschrift erschien von ihm ein kleiner Aufsatz (vergl. „Carinthia II“, 1902, p. 156) als Beitrag zur Konchylienfauna von Kärnten. —r.

Vorträge. Die Winterabendvorträge am naturhistorischen Landesmuseum wurden nach der Weihnachtspause wieder aufgenommen. Es war dem Museumsausschusse gelungen, neuerdings eine hervorragende Vortragskraft zu gewinnen, und zwar in der Person des Dr. Gustav Stiaßny, Assistenten der zoologischen Station in Triest.

Dieser schilderte am 5. Jänner 1912 „Das Tierleben des Meeres“. Er wies auf den unendlichen Formenreichtum der marinen Tierwelt hin und besprach sodann ihre bemerkenswertesten Eigentümlichkeiten, nachdem er sie nach Lebensgemeinschaften eingeteilt hatte. Unterschieden wurden: die Fauna der Hochsee, jene der Küstengebiete und jene der Tiefsee. Jede spiegelt in Anpassung der Tiere an ihre Umgebung deren Eigenheiten wider.

Das Pelagial, die Tierwelt der Hochsee, der klaren, blauen Flut des erdumfassenden Ozeans, setzt sich aus frei schwimmenden Organismen zusammen und weist Angehörige der verschiedensten Abteilungen auf. Man gliedert das Pelagial in zwei Untergruppen, in Schwimmer (z. B. Fische) und in Schweblinge (Plankton), zu denen meist winzige, glashell durchsichtige Lebewesen gehören, die eigentümlich gebildete Schwebvorrichtungen besitzen und sich den Treibkräften des Wassers überlassen.

Die Küstenfauna, das Litoral, zeigt unter den Lebensbezirken des Meeres die größte Mannigfaltigkeit und Formenfülle, bedingt von der Vielgestaltigkeit des Strandes (Sand-, Fels-, Blockstrand, Mangrove, stark belichtete Zonen, ruhige Buchten, Brandung u. s. w.).

Die Tiefsee, die durch Mangel an Licht, große Ruhe, hohen Druck, gleichmäßige niedere Temperatur gekennzeichnet ist, weist keinerlei Pflanzenleben auf, daher sind ihre Tiere Schlammfresser oder Räuber, augenlos oder aber mit riesenhaften Augen, manche auch mit Leuchtorganen ausgerüstet; man faßt sie unter der wissenschaftlichen Gruppenbezeichnung *Abbyssal* zusammen.

Durch Vorführung von mehr als fünfzig Lichtbildern wurde Anschauungsstoff geboten über die Vertreter der Meerestierwelt. Häckels bekannte herrliche „Kunstformen“ spielten hiebei eine große Rolle. Eingehender behandelt wurden die Kammerlinge mit ihren zierlichen Kalkschalen, die Radiolarien mit ihren Kieselpanzern, von den Hohltieren die Medusen oder Quallen, die fremdartig geformten Krebstiere, die Fische und fischförmigen Tiere u. a. m. Weiters wurde der Fang der letzteren besprochen, sowie die Schwamm- und die Korallenfischerei. Die Schilderung der Küstenfauna gab Anlaß zur Vorzeigung von Bildern über sonderbare Fülle von

Tischgemeinschaft und Zusammenleben (Symbiose) bei Krabben, Aktinien und anderen Tieren.

Ausführlicher beschrieben wurden ferner die merkwürdigen Organismen der Tiefsee, von denen zahlreiche Vertreter, unter ihnen Asselspinnen von ungewöhnlicher Größe und großrächige Fische mit Leuchtorganen, im Bilde gezeigt wurden.

Auch lebendes Plankton aus der Adria, hauptsächlich lebhafte Kopepoden (Krebschen), konnte vorgeführt werden. Dieses, sowie eine artenreiche, bunte Sammlung lebender Seetiere aus der Litoralgruppe, hatte Direktor Cori, Leiter der zoologischen Station in Triest, in dankenswerter Weise gewidmet, und das zahlreich erschienene Publikum hatte Gelegenheit, sich an der Farbenpracht und dem Formenreichtum der Meerestierwelt zu erfreuen. Unter anderem waren zu sehen: Seerosen, Röhrenwürmer mit ihren großen und zierlichen Kiemenkronen, Seespinnen, Krabben, Seegel, Seesterne, Seepferdchen, Seegurken, schön gefärbte Schnecken zwischen saftig grünem Meer-salat (Ulva). Eine größere Reihe von präparierten Meerestieren hatte Dr. Roman Pusch nig beige stellt.

Am 12. Jänner sprach Professor Dr. Felix v. Pausinger „Die Ameise“. Zuerst wurden entwicklungsgeschichtliche Fragen erörtert. Als Urheimat der Tiere ist das Wasser anzusehen; das Erlernen der einfachen, schlängelnden Bewegung führte zu Ortsveränderungen, wie es heute noch bei verschiedenen fußlosen Lebewesen, so bei den Ringelwürmern des Meeres, wahrzunehmen ist.

Als gewisse Tiere dann das Land zum ständigen Aufenthalte wählten, boten sich neue, wunderbare Lebensmöglichkeiten, allerdings auch gänzlich veränderte Lebensbedingungen. Die schlängelnde Bewegung genügte hier zu ausreichenden Ortsveränderung nicht mehr, die Natur gab den Tieren Beine, die ja schon bei Ringelwürmern als Stummel angedeutet waren. Die Beine hatten vor allem die Reibung auf dem Boden zu verringern, später übernahmen sie auch die Ortsbewegungen, Kriechen, Gehen, Laufen, Springen. Die eigentümliche Gliederung des Körpers aber blieb beibehalten, ebenso der Panzer der Glieder, und so erscheint auch die Ameise als ein Abkömmling des Wurmgeschlechtes mit Beinen. Betont wurde der Gegensatz hiezu, den die Wirbeltiere vorstellen, welche die Hartteile, das Skelett, als Stütze des Körpers im Inneren tragen.

An der Hand eines großen Modelles einer Arbeiterin unserer Waldameise, welches, wie so manches andere ähnliche Werk, den Vortragenden selbst zum Urheber hatte und das von unserer heimischen Firma F. Jergitsch Söhne musterhaft ausgeführt war, wurde der Bau des Tieres beschrieben. Der besonders kräftig entwickelte Kopf trägt die wichtigsten Sinnesorgane. Die Augen sind in der Fünzfahl vorhanden: Die zwei seitlich stehenden sind groß, zusammengesetzt, in sechseckige Feldchen geteilt, zum Sehen im Tageslichte bestimmt und durch ihre starke Wölbung zum Überschauen eines großen Teiles des Außenraumes geeignet, wodurch die fehlende Beweglichkeit

ersetzt wird; auf der Stirn oben befinden sich die drei kleinen Punktaugen zum Orientieren im Dunkeln. Ganz vorn am Kopfe stehen die beiden sehr beweglichen, geknickten Fühler, zugleich Tast- und Geruchsorgane, sowie als Ausdrucksmittel der Zeichensprache im Verkehre mit Artgenossen dienend. Ein Gehörorgan der Ameisen ist nicht bekannt. Eine starke Muskulatur bewegt die kräftigen, zangenartigen Oberkiefer, deren seitliche Bewegung auf die Entstehung aus Beinen hindeutet. Sie dienen zum Erfassen und Töten der Beutetiere, Eintragung von Nahrung, Baustoffen u. dgl. Der Brustteil ist eine verhältnismäßig starre Masse, nur Furchen deuten die einstige Gliederung an. Daran sitzen die drei Beinpaare, von denen das vordere mit einer Putzvorrichtung für die Fühler ausgestattet ist. Sporne dienen als Steigeisen und Gleitschutz. Der scheinbar schwach eingelenkte große Hinterleib zeigt noch die größte Wurmähnlichkeit, da er deutlich ringförmig gegliedert ist. Zahlreiche Haare, auf Nervenendigungen aufsitzend, sind über den Leib verstreut. Sie stellen Tastorgane vor; die starre Panzerung setzt ja das Empfindungsvermögen herab. Der gesamte Körperbau steht mit den Lebensaufgaben in Zusammenhang und läßt Schlüsse zu auf die Lebensweise.

Nach diesen Ausführungen schilderte der Vortragende die Lebensweise der Ameisen, die sozialen Einrichtungen des Ameisenstaates, die hochentwickelte Brutpflege, die Ameisengäste u. a., ferner das Halten von Blattläusen als zuckerliefernde Melkkühe, die bei unseren heimischen Arten in Nachbarhöhlen des Baues oder auf Pflanzen, bei einer tropischen Art in eigenen, künstlich vernähten Blatthäusern geschieht. Zum „Vernähen“ wird der klebrige, verhärtende Spinnsaft ihrer eigenen Larven verwendet, wobei diese von den Arbeiterinnen gewissermaßen als Werkzeuge gehandhabt werden: ein einzig dastehender Fall in der Tierwelt. Weiters wurden erwähnt die mexikanischen Honigameisen, die Nektar eintragen, aber nicht so wie die Bienen Zellen bauen, sondern Arbeiterinnen für den Winter auf Vorrat vollmästen, um sie später wieder abzuzapfen. Auch die Raubkriege verschiedener Arten wurden besprochen, dann die Verwendung geraubter Arbeiterinnen als Sklaven. Ausführlich wurde der Blattschneiderameise (*Atta*) gedacht, die von den Blättern gewisser Bäume Stücke ausschneidet, diese zum Baue trägt, dann zerkaut, den Brei wie Komposthaufen aufsammelt, worauf sich auf ihm Pilzfäden entwickeln, die von den Ameisen stets beschnitten werden. Hiedurch bilden sich Anschwellungen der Fäden, die sogenannten „Kohlrabihäufchen“, eine wertvolle Ameisennahrung abgebend. Wir lernen hier die intelligenten Insekten als Landwirte kennen: unterirdische Champignonzucht. Den Pilz bringt das junge Weibchen in ihrer Mundhöhle als Mitgift in den neuen Bau. Eine andere Ameisenart, die bissige Azteka, übt gegenüber den Blattschneidern Naturpolizeidienste aus, indem sie gewisse Pflanzen schützt. Sie wird von letzteren belohnt durch eine eiweißhaltige Nahrung in Form von Ausscheidungen der Blattstiele (Müllersche Körperchen).

Unter anziehend gebrachter Vergleichung der staatlichen Einrichtungen der Ameisen mit jenen des Menschen schloß der Vortragende mit der ethischen

Folgerung, daß es für den Menschen die höchste und heiligste Pflicht ist, in Anbetracht seiner ungeheuren Entwicklungsmöglichkeit sein Können und Wissen, seinen Geist nach Kräften unentwegt zu vervollkommen, zum eigenen Wohle, sowie für die gesamte Menschheit, für Staat und Nation.

Am 19. Jänner berichtete der k. k. Oberbaurat Robert Bouvard de Châtelet über „Farbenphotographie“. Er berichtete über diesen zeitgemäßen Gegenstand folgendes: Bei dem als Dreifarbenphotographie bezeichneten Verfahren mußte der aufzunehmende Gegenstand, die Landschaft oder dergleichen, dreimal nacheinander unter Vorschaltung eines roten, dann eines grünen und eines blauen Filters oder Rasters photographiert werden. Mit den drei hiedurch erlangten Negativen wurden nun Teilbilder hergestellt, und zwar von dem roten Negative ein blaues, von dem grünen ein rotes, von dem blauen ein gelbes. Diese Teilbilder, genau übereinander gelegt, ergaben ein dem Originale gleiches Farbenbild. Sehr schwierig aber war es bei diesem Verfahren, Negative und Teilbilder von gleichem Charakter, gleicher Deckung und Abstimmung zu gewinnen. Das stets zweifelhafte Ergebnis stand mit dem höchst zeitraubenden, umständlichen Vorgange der dreimaligen Aufnahme und der weiteren Behandlung in keinem Einklange. Nach verschiedenen Verbesserungsversuchen, die auf der Verwendung einer dreifarbigem Rasterplatte beruhten und von Joly in Dublin und von anderen angestellt wurden, gelang es den Brüdern Auguste und Louis Lumière in Lyon nach mehrjährigen Bemühungen im Jahre 1907, durch Erfindung der Autochromplatte die erste vollkommene Lösung der Frage hinsichtlich der Photographie in natürlichen Farben zu erzielen. Die Platten werden auf folgende Art hergestellt: Eine Glasplatte wird mit einer Harzlösung überzogen, auf welche möglichst gleichmäßig ein Gemenge von gefärbten Stärkekörnchen, rote, grüne und blauviolette, aufgestäubt wird. Die Korngröße beträgt etwa 0.012 mm, und in einem Quadratmillimeter liegen nicht weniger als siebentausend solcher Körnchen. Durch Walzen werden sie plattgedrückt und füllen dabei auch die letzten Lücken aus. Auf die Körnerlage wird dann eine für alle Farben gleich empfindliche Bromsilbergelatineschicht, die äußerst dünn und sehr leicht verletzlich ist, aufgetragen. Bei einer Aufnahme wird die Platte mit der Glasseite nach außen gerichtet, so daß das Licht zuerst durch das Glas, dann durch die Farbkörnerschicht dringen muß, ehe es zum lichtempfindlichen Bromsilber gelangt. Um das stark wirkende blaue Licht etwas zu dämpfen, wird eine eigens abgestimmte Gelbscheibe eingeschaltet.

Aus der vom Vortragenden gegebenen physikalischen Erklärung und der eingehenden Beschreibung des chemischen Vorganges, des ganzen Verfahrens und seiner Anwendung sei hier (nach Herders „Jahrbuch“ 1908) kurz folgendes zusammengefaßt: Wenn während der Aufnahme verschiedenfarbige Strahlen die Platte treffen, so kann jeder einzelne Lichtstrahl nur da hindurchgehen, wo er ein gleichgefärbtes Stärkekorn trifft; bei der nachfolgenden Entwicklung wird daher ein Silberbild entstehen, welches die Farben in einer Verteilung zudeckt, die dem aufgenommenen Gegenstande entspricht. Nach

Belichtung und durch verschiedene Bäder wird die Platte einer Behandlung unterzogen, welche das bei der Entwicklung des belichteten Bromsilbers entstandene metallische Silber auflöst. Hiedurch werden die darunterliegenden Farbkörperchen, aus denen sich das farbige Bild zusammensetzt, freigelegt. Wird die Platte, nachdem sie dem Lichte ausgesetzt war, noch einmal mit einem Entwickler behandelt, so wird das bisher unveränderte Bromsilber, welches über den Ergänzungsfarben gelagert ist, reduziert, so daß es diese letzteren verdeckt und daß daher zum Schlusse nur das aufgenommene farbige Bild sichtbar bleibt. Bei der Ausführung ist das Haupterfordernis für ein gutes Gelingen ein sorgfältiges und peinlich sauberes Arbeiten. Die richtige Belichtung beträgt das Vierzig- bis Achtzigfache der Expositionszeit einer gewöhnlichen Aufnahme. Aus dem Besprochenen ergibt sich, daß man von jeder Aufnahme nach Lumière's Methode vorläufig nur ein einziges farbiges, durchscheinendes Glasbild erhalten kann.

Etwa achtzig solcher Autochrom-Lichtbilder, fast alle vom Vortragenden selbst aufgenommen, wurden auf dem Schirme vorgezeigt. Die meisten zeichneten sich einerseits durch Klarheit und leuchtende Schönheit der Farben, anderseits durch deren Zartheit und Reinheit aus. Es mögen außer den prächtigen Wiedergaben von Gemälden, Schmetterlingen, den reizenden Aufnahmen aus Salon und Garten des Vortragenden nur einige Landschafts- und Stimmungsbilder hier erwähnt sein, die bei den zahlreich Anwesenden helles Entzücken hervorriefen: Kreuzbergeich, Magnolie und Tulpen im hiesigen botanischen Garten, Karawankenhof, Veldesersee, Maria Saal, Dolomiten, Faakersee. Himmel, Wolken und Gewässer kamen besonders zur Geltung. Manche Bilder erschienen hinwieder zu dunkel. Da reichte die zur Verfügung stehende Lichtquelle nicht aus. Oberinspektor Ing. A. Worliczek hatte in sehr dankenswerter Weise aus seiner Anstalt den Lichtbilderapparat beigestellt, den der Techniker R. Gutterer bediente.

Am 26. Jänner besprach k. k. Oberinspektor Ing. Adolf Worliczek die „Erzeugung von Hadern- und Holzstoffpapieren“.

Zuerst gab er in kurzen Umrissen einen Überblick über die Geschichte der Papiererzeugung und beschrieb dann die wichtigsten Arten des Verfahrens, sowie die verschiedenen Vorgänge. Grundsätzlich beruht die Herstellung des Papierses seit mehr als 2000 Jahren auf der Zurichtung von Pflanzenfaserstoffen. Die alten Ägypter verwendeten hiezu das Mark der Papyrusstaude (*Cyperus papyrus L.*); es wurde in feine, möglichst breite Längsstreifen gespalten und man ordnete diese auf einer befeuchteten Tafel zu einem Blatte. Dieses wurde wieder mit einer Schicht ebenso angeordneter und gleicher Streifen überquer belegt, worauf beide Schichten mittels Pressen oder durch Hammerschläge verbunden wurden. Zur Verstärkung der Bindung diente der eigene Klebstoff der Pflanze oder es wurde noch Pflanzenleim angewendet. Anders verfahren die Chinesen. Schon um 123 v. Chr. erzeugten sie aus Baumwolle (*Gossypium*) und aus der Bastfaser des Papiermaulbeerbaumes (*Broussonetia papyrifera*) Papier. Von ihnen lernten diese Er-

zeugungsart die Tataren und pflanzten sie in ihre Heimat über, wo mit ihr die Araber gelegentlich ihrer Streifzüge bekannt wurden, und durch die Araber fand die Kunst des Papiermachens bald im ganzen Oriente große Verbreitung. Durch die deutschen und französischen Kreuzfahrer und durch die Templer gelangte diese Kunst nach Europa, und so finden sich Spuren der Papiererzeugung in Deutschland um 1190, in Frankreich um 1250 und in Italien um 1275. Bis 1290 wurde in Europa nach chinesisch-orientalischer Art verfahren: Zerstoßen der Baumwolle in Mörsern, Schöpfen des mit Wasser und Bindemitteln versetzten Breies auf lockere Gewebe, Filtration, Verfilzung der Fasern, Pressen, Trocknen, Glätten der Bogen mittels Eberzähnen.

Im Jahre 1290 kam ein neues Verfahren in Anwendung: Holbein in Ravensburg erzeugte nämlich Papier im Mühlenbetriebe mit Wasserkraft aus Hadern. Solche Papiermühlen entstanden bald auch andernorts, 1347 in Au bei München, 1356 in Leesdorf (Niederösterreich), 1380 in Basel, weiters in Nürnberg, Augsburg und überhaupt an vielen Orten, die in der Nähe von Klosterschulen und von Universitäten lagen. Zu hoher Blüte gelangte der Papiermühlenbetrieb nach Erfindung der Buchdruckerkunst. Er erhielt sich bis in die zweite Hälfte des vergangenen Jahrhunderts, und noch im Jahre 1871 wurde in der Papiermühle von St. Ruprecht bei Klagenfurt Papier hergestellt. Die Arbeitsweise dieser Mühlen bestand darin, daß die Hadern sortiert, in kleine Teile zerschnitten, entstäubt, nach Zusatz von Soda oder ungelöschtem Kalke unter Dampfdruck gekocht, gewaschen, im Holländer zu Halbstoff vermahlen, gebleicht und schließlich im Ganzzuegholländer fertig vermahlen und gemischt wurden. Bis hieher war der Arbeitsvorgang derselbe, wie er heute noch in den Feinpapierfabriken, wenn auch in diesen unter stärkerer Benützung maschineller Hilfe, besteht; die weitere Bearbeitung zeigt hinsichtlich einst und jetzt starke Abweichungen. In den alten Mühlen wurde der Papierstoff nach Zusatz des Büttlenleimes vom Ganzzuegholländer in die Schöpfbütte abgelassen, aus dieser mittels der Siebform geschöpft, nach Filtration und Verfilzung der Fasern wurde das Blatt auf einen Filz abgelegt; Blätter und Filze wurden zu einem Stoße vereinigt, längere Zeit stark gepreßt, erstere dann abgehoben, wieder zu Stößen vereinigt, gepreßt und hierauf einzeln auf dem Hängeboden getrocknet. Dieses sehr umständliche und zeitraubende Verfahren beschlossen neuerliche Leimungen, wiederholtes Pressen und Trocknen.

Das alles verrichtet heute die Papiermaschine, die das Papier nicht bogenweise, sondern in endlosen Rollen von einer Breite bis zu drei Meter herstellt und innerhalb 24 Stunden mit zwölf Arbeitskräften ungefähr so viel leistet, wie bei obigem Verfahren 130 bis 140 Personen. Der ins Ungeheure steigende Papierbedarf zwang zum Aufsuchen anderen und billigeren Rohstoffes, und seit 1846 wird nach der Erfindung des sächsischen Webers Keller in Kühnheide Holzstoff erzeugt und zu Papier verarbeitet. Es wird hiebei entsprechend vorbereitetes und gereinigtes Holz, insbesondere Fichtenholz,

an einem Schleifsteine zerfasert, die nicht verwendbaren Splitter werden entfernt, die groben Fasern zerkleinert und die so entstandene Masse wird durch Entwässerung und Pressung in einen lose zusammenhängenden Körper verwandelt. Da aber Holzschliffpapier wegen seines Gehaltes an Inkrustationskörpern wenig dauerhaft ist, verließ man den mechanischen Weg zur Aufschließung der Holzzellgewebe und betrat den chemischen, wendet nun Natron- oder Sulfitlauge an und bezeichnet danach den gewonnenen Stoff als Natron- oder als Sulfitzellulose. Die Zellulosepapiererzeugung hat einen bedeutenden Aufschwung genommen und ihr Produkt ist ähnlich dem Feinpapier von hoher Bleiche und Festigkeit. Unter Vorführung von vierzig Lichtbildern erläuterte der Vortragende die Herstellung von Feinpapier und von Papier aus Sulfitzellulose, wobei jeweils das Wesentliche der maschinellen Einrichtungen hervorgehoben wurde.

Am 9. Februar trug Dr. Fritz Kern über „Mikroorganismen in Küche und Haus“ vor. Er begann mit Besprechung der Bakterien, jener kleinen Lebewesen, die oft Ursache weitgehender Zerstörung in unseren Nahrungsmitteln sind und die auf der niedrigsten Entwicklungsstufe des Pflanzenreiches stehen. Schon im Jahre 1680 war es dem Niederländer Leeuwenhoek mit Hilfe seiner selbst geschliffenen Linsen gelungen, diese kleinen Tierchen, wie er sie nannte, in seinem Zahnbelage und in verschiedenen Flüssigkeiten nachzuweisen. 1828 fand der Naturforscher Ehrenberg auch im Wasser und im Staube solche Organismen. Robert Koch brachte es zuwege, die einzelnen Zellen abzusondern und sodann deren Verhalten unter den mannigfachsten äußeren Einflüssen zu verfolgen. Dabei wurden sehr wichtige Erkenntnisse gewonnen, insbesondere die eine, daß es sich bei den Bakterien um eine ganze Reihe voneinander grundverschiedener Arten handelt. Im weiteren bot sich dann die Gelegenheit, durch Absonderung der einzelnen Art ihre Eigenschaften, Lebensansprüche und Lebensäußerungen kennen zu lernen. Unter den Bakterien oder Bazillen, auf Deutsch Stäbchen, auch Spaltpilze genannt, finden wir nicht nur Feinde, sondern auch Freunde der Menschheit; spielen doch manche Arten beim Aufschließen der Bodennährstoffe und bei der Humusbildung eine bedeutsame Rolle; ihr Wirken führt dem jungen Pflanzenleben neue Nahrung zu.

Die Spaltpilze, diese kleinsten aller Lebewesen, teilt man in drei Gruppen ein: in die kugeligen Kokken, in die stäbchenförmigen Bazillen, in die schraubigen Spirillen. Alle vermehren sich durch einfache Teilung oder Spaltung, daher ihr Name Spaltpilze. Gewisse Arten erzeugen widerstandsfähige Dauerformen, Sporen, als welche sie ungünstige Verhältnisse überstehen können. Weiters kommen in Betracht die als Schädlinge berüchtigten Schimmel- und Fadenpilze, ferner die sowohl im Haushalte als auch in der Industrie unentbehrlichen Hefen. Die Hefepilze bilden Sproßverbände; am Ende der Mutterzelle wächst eine kleinere Tochterzelle hervor, die, herangewachsen, eine neue solche Zelle treibt. Die Faden- und Schimmelpilze hingegen zeigen ein ausgesprochenes Spitzenwachstum und erzeugen da-

durch ein Fadengewebe, das Myzelium, auf welchem Fruchträger entstehen; aus deren Sporen erwachsen neue Schimmelkolonien.

Viele von diesen winzigen Lebensformen haben Beziehungen zu unseren Nahrungsmitteln. Gewöhnliche Milch enthält in einem Kubikzentimeter bis zu 30.000 Keime, sehr schmutzige oft mehr als 100.000, wogegen die nach zeitgemäßen Grundsätzen behandelte kaum einige hunderte aufweist. Manche von ihnen ertragen auch stundenlanges Sieden, andere widerstehen selbst der wochenlang auf sie einwirkenden Kälte. Das Sauerwerden der Milch verursacht Spaltpilzstäbchen, welche den Milchzucker in Milchsäure umwandeln. Die Milchsäurebakterien sind stets in der Stallluft und auf den Haaren der Melktiere vorhanden; in der Milch hemmen sie stark das Aufkommen anderer Kleinlebewesen, besonders der Schädlinge. Unter Mitwirkung mehrerer Bakterienarten erzeugen bestimmte Hefesorten durch Alkoholgärung aus Milch den Kefir. Kumis ist eine teilweise vergorene Stutenmilch, Yoghurt oder bulgarische Sauermilch wird durch ein Ferment aus Kuhmilch gewonnen. Die echten Fleischvergiftungen werden durch Colibakterien verschuldet, die schon im lebenden Schlachttiere vorhanden sind. Die nachträgliche Fleischvergiftung, besonders das Wurstgift, wird durch *Bacillus botulinus* hervorgerufen. Der Vortragende warnt eindringlichst vor dem Genusse schlechter Fleischware und erwähnt nebenbei die merkwürdigen Leuchtbakterien, die an Fleisch auftreten, aber gänzlich harmlos sind. Bei der Broterzeugung vergären Hefezellen den Zucker des Mehles, während Milchsäurebazillen einen Teil des Zuckers in Milchsäure überführen, wodurch der Sauerteig entsteht. Dieser findet nur noch in der Schwarzbrotbäckerei Verwendung, während bei der Herstellung von Weißbrot reine Hefe benützt wird. Im Anschlusse daran wurden besprochen: der Kartoffelbazillus, welcher das Brot fadenziehend macht, der *Bacillus prodigosus*, welcher die Ursache des „blutenden Brotes“ ist, ferner jene Arten, welche die Hühnereier zerstören.

Beim Säuern von Kraut, Rüben, Gurken u. s. w. entsteht zuerst eine Vorgärung durch Kleinlebewesen, die dem Gemüse anhaften oder die durch das Wasser oder die Zutaten in die Gärgefäße gelangen; hierauf folgt die Schaumgärung und die Hauptgärung, die größtenteils eine Milchsäuregärung ist. Das Nachgären wirkt wieder zerstörend auf die gebildete Säure. Das Faulen des Obstes verursachen eindringende Pilze, weshalb größte Sorgfalt schon beim Sammeln der Früchte zu walten hat, um diese vor Verletzungen zu bewahren. Auch beim Lagern ist auf größte Reinlichkeit zu achten. Bei der Herstellung von Dunstobst tötet schon ein halbstündiges Erhitzen auf 60 Grad Celsius die anhaftenden Schimmelsporen und Hefen; häufig kommt aber nachträgliches Verderben infolge undichter Verschlüsse der Aufbewahrungsgefäße vor. Als gefährlichster Träger aller möglichen Spaltpilze wird der Staub hingestellt. In ihm finden sich gewisse Arten vor, die zu den dauerfähigsten Lebewesen gehören. Aus und mit dem Staube gelangen sie auf unsere Nahrungsmittel. Der Vortragende schloß mit den sehr beherzigenswerten Worten: Reinlichkeit überall, vorwiegend in der Küche. Auch

die Kochkunst ist eine ernste Kunst und wir wollen hoffen, daß der Kulturfortschritt nicht an der Küchentür Halt mache.

Am 16. Februar sprach der k. k. Realschulprofessor Ludwig Nagel über „Luftelektrizität“. Nach Erklärung der Hilfsmittel zum Anzeigen der Elektrizität (Elektroskop) und zu deren Messung (Elektrometer) erläuterte er den Begriff elektrisches Potenzial. Man bezeichnet damit die elektrische Spannung in irgend einem Punkte gegenüber dem Erdboden. Die Einheit dieser Größe ist ein Volt. Weiters wurde die Spitzenwirkung besprochen. Wenn man einem elektrisch geladenen Körper eine Spitze nähert, die mit der Erde verbunden ist, so gibt er seine Ladung an die Spitze ab. Das Gleiche ist der Fall, wenn diese durch eine Flamme ersetzt wird. Spitze oder Flamme dienen gewissermaßen als Sonden, mit denen Punkt für Punkt des Raumes abgetastet werden kann. Wird bei schönem Wetter auf einer weiten baumlosen Ebene die Luft mit der Flammsonde nach ihrer Ladung untersucht, so zeigt das Elektrometer keinen Ausschlag, wenn es mit der Sonde in gleicher Höhe ist. Hebt man diese aber, so ergibt sich beispielsweise bei 1 m Höhe ein Spannungsunterschied von 150 Volt, bei 2 m 300 Volt, bei 3 m 450 Volt u. s. w. Die Ladung der Luft erweist sich als positiv. Die Werte schwanken nach Tages- und Jahreszeit, sind im Winter am größten und hängen sehr vom Feuchtigkeitsgehalte der Luft ab. Bei sehr trockener Luft kann der Unterschied auf 1300 Volt steigen. In höheren Luftschichten wird die Änderung der elektrischen Spannung immer kleiner und hört schließlich ganz auf. Auch jene gewaltigen Schwankungen, die wir Gewitter nennen, gehen über eine gewisse Grenze nicht hinaus.

Selbst in vollständig trockener Luft verliert ein Körper allmählich seine Ladung und diese Leitfähigkeit der Luft kann durch verschiedene Einflüsse noch erhöht werden, nämlich durch die schon erwähnte Spitzenwirkung, durch heiße Verbrennungsgase (siehe die Flammsonde), durch die Ausstrahlung weißglühender Körper, durch gewisse Strahlenarten (Röntgenstrahlen u. a.), durch die elektrische Entladung selbst und durch ultraviolette Strahlen; sie ist im Wesen dieselbe wie jene gewisser Flüssigkeiten, der Elektrolyte, z. B. der Schwefelsäure. Sie beruht auf der Anwesenheit der sogenannten Ionen, das sind Atome und Atomgruppen mit positiv und negativ elektrischem Kern. Taucht man in eine solche Flüssigkeit zwei Metallplatten, die auf verschiedene elektrische Spannung geladen sind, so geht durch die Flüssigkeit ein elektrischer Strom. Die positiven Ionen wandern bei der Zersetzung des Elektrolyts zum negativen Pol und umgekehrt. Die Gesamtheit dieser Ionenverschiebungen gibt eben den elektrischen Strom in der Flüssigkeit. Auch in der leitend gemachten Luft sind positive und negative Ionen die Ursachen der Leitfähigkeit. Durch die schon erwähnten Einflüsse wird die Luft ionisiert, d. h. es werden ihr positive und negative Ionen zugeführt. Hieran sind neben der Wirkung der Sonnenstrahlen, besonders der ultravioletten, nach den Untersuchungen von Elster und Geitel in ungleich höherem Maße die radioaktiven (Strahlungs-) Vorgänge beteiligt, die

sich in der Erde abspielen. Beim Zerfalle der Grundstoffe Radium und Thorium entstehen Strahlungen, die in der Aussendung positiv und negativ geladener Teilchen bestehen und die als Kerne dienen, an welche sich Sauerstoff- und Stickstoffmoleküle anlagern und auf solche Weise die Luftionen erzeugen. Die positiven Ionen unterscheiden sich in ihrem Verhalten wesentlich von den negativen. Die dem Erdboden entströmende Luft besitzt einen Überschuss an positiver Ladung, während der Erdboden sich negativ lädt. So können wir das elektrische Feld der Erde ganz gut erklären. Wir müssen jedoch berücksichtigen, daß die positive Ladung der Luft bestrebt ist, zur Erde zurückzukehren, weshalb das Feld, der Wirkungskreis, über eine gewisse Grenze nicht hinauswachsen kann. Es entsteht der sogenannte Vertikalstrom in der Luft und die an ruhigen schönen Tagen auf diese Weise zurückgeführte Elektrizitätsmenge beträgt auf 10.000 Quadratkilometer (die Größe Kärntens) durchschnittlich nur 0.03 Ampère.

Der Erdboden negativ elektrisch, die Luft mit einem Überschusse an positiven Ionen versehen, das ist der regelrechte elektrische Zustand der Erde. Tritt Wasserdampfverdichtung ein, Nebel-, Wolkenbildung, so muß sich das Verhältnis ändern. Die Luft enthält immer Wasserdunst in wechselnder Menge. Soll dieser sich zu Niederschlägen verdichten, so muß die Luft mit Wasserdampf übersättigt sein. Staubteilchen dienen als Verdichtungskerne. In viel höherem Grade kommen als solche Kerne die Ionen in Betracht. Für die Verdichtung an negativen Ionen ist ein geringerer Überschuss an Wasserdampf notwendig, als für die an positiven. In der Natur wird die Abkühlung der Luft und ihre Übersättigung mit Wasserdampf dadurch herbeigeführt, daß aus verschiedenen Ursachen ein Aufsteigen der Luft eintritt (barometrisches Minimum). Bei jenen Niederschlägen, bei denen die Übersättigung nicht zu rasch vor sich geht (Landregen, Schneefälle), zeigt sich die unterste Luftschicht infolge des Niederschlages meist negativ geladen. Es tritt Verdichtung hauptsächlich an negativen Ionen ein. Die Trennung der beiden Ionenarten ist eine langsame.

Bei sehr rascher Abkühlung, vornehmlich im Sommer, wenn durch Sonnenstrahlung der Erdboden stark überhitzt wird, während in der Höhe keine Erwärmung der Luft stattfindet, kann es geschehen, daß die Atmosphäre in eine Art schwankenden Gleichgewichtes kommt, es kippt das ganze Luftmeer um und die kalte Luft wechselt mit der warmen den Platz: es bildet sich das Gewitter. Hierbei findet eine sehr vollkommene Trennung der Ionen statt. Beim Abkühlen der aufsteigenden heißen Luft scheiden sich in den tieferen Schichten die Wassertropfen an den negativen Ionen ab, die unteren Wolken und die Erde werden stark negativ elektrisch, der weiter aufsteigende Luftstrom führt noch die positiven Ionen mit sich und bei noch größerer Übersättigung tritt auch Verdichtung an diesen ein, so daß zwischen den unteren Wolkenschichten oder der Erde und den höheren Wolken ein stark elektrisches Feld entsteht, dessen Ausgleich durch den Blitz erfolgt. Eine Reihe Versuche, bei welchen Professor Ferd. Greilach mitwirkte, ver-

mitteilte das leichtere Verständnis des Dargelegten, das Kunde brachte von dem Ergebnisse der neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Luftelektrizität.

Am 23. Februar berichtete der k. k. Gymnasialprofessor Dr. Franz Vapotitsch über „elektrische Resonanz“. Er begann mit der Hinweisung auf die Fernlenkboote, deren Bewegungen vom Ufer aus ohne Drahtverbindung geleitet werden können, und auf die Verwendung abgestimmter elektrischer Wellen in der drahtlosen Telegraphie. Die Vervollkommnung, welche diese in den letzten Jahren erfahren hat, beruht neben der Erfindung verschiedener, äußerst empfindlicher Wellenmelder (Detektoren) hauptsächlich darin, daß einerseits die Reichweite der elektrischen Wellen vergrößert, andererseits die Abstimmung der Send- und der Empfangsvorrichtungen aufeinander ermöglicht wurde, das heißt, daß ein Empfänger, der von elektrischen Wellen getroffen wird, nur dann auf sie anspricht, wenn er durch gewisse Anordnungen in einen Zustand gebracht wird, in welchem er auf Wellen bestimmter Art äußerst stark anspricht, während er von gleich starken oder noch stärkeren Wellen mit anderer Schwingungszahl unbeeinflusst bleibt. Diese gegenseitige Abstimmung von Sender und Empfänger bringt nicht nur den einen Vorteil, daß „drahtlose Telegramme“, die durch die elektrischen Wellen ja nach allen Seiten hin ausgestrahlt werden, nur von jenen Empfängern sicher aufgenommen werden können, die auf den Sender abgestimmt sind, sondern auch, daß bei so abgestimmten Apparaten schon ganz schwache Wellen eine Wirkung hervorbringen, somit durch die genaue Abstimmung auch die Reichweite vergrößert wird.

Wie werden nun elektrische Wellen überhaupt erzeugt und wie kann man ihnen eine bestimmte Schwingungszahl aufzwingen? Beim Schalle würde man entsprechend fragen: Wie kann man einen Ton von bestimmter Höhe erzeugen? Elektrische Schwingungen sind zunächst nichts anderes als ein mehr oder minder rasch wechselndes Hin- und Herströmen der Elektrizität in einem Leiter. Dieses Strömen erfolgt in metallischen Leitern mit sehr großer Geschwindigkeit, die nach der Beschaffenheit des Leiters verschieden, aber etwa von der Größenordnung 100.000 Kilometer in der Sekunde ist. Das Strömen ist aber nur ein Teil dessen, was man elektrischen Strom und — bei raschem Wechsel in der Strömungsrichtung — elektrische Schwingung nennt. Jedes Strömen in einem Leiter bringt den Weltäther in einer gewissen Umgebung des Leiters in einen eigenartigen Wirbelzustand, der sich uns durch die magnetischen Wirkungen, die er erzeugt, kenntlich macht. Dieses Wirbelfeld wirkt aber seinerseits auf das Strömen der Elektrizität in dem Leiter zurück; beide Teile sind in untrennbarem Zusammenhange und in ganz bestimmter Abhängigkeit voneinander. Ein beiläufiges Bild eines solchen Zusammenhanges gibt uns ein Treibriemen (Transmissionsriemen) mit den Riemenscheiben und angehängten Maschinen. Die Wirbelbewegung wird zunächst erregt im Äther, der dem stromführenden Drahte angrenzt. Sie überträgt sich jedoch äußerst rasch (300.000 Kilometer in der Sekunde.

d. i. mit Lichtgeschwindigkeit) auf immer entferntere Teile des Äthers. Dieses Ausbreiten der Ätherwirbel von der Erregungsstelle (stromführender Draht) nennt man elektrische oder magnetische Wellen. Treffen solche Wellen während ihrer Ausbreitung einen anderen Leiter, so erregen sie in diesem wieder eine Strömung der Elektrizität, den Induktionsstrom. Erfolgt das Strömen im Leiter in raschem Wechsel hin und her, so müssen auch die Wirbel diesen Wechsel mitmachen, indem sie einmal in dem, dann aber im entgegengesetztem Sinne sich drehen. Da der Wechsel aus dem einen Drehrichtungssinne in den anderen aber nur durch Aufwendung einer gewissen Arbeit erfolgen kann, weil ja der Trägheitswiderstand zu überwinden ist, so ist leicht einzusehen, daß bei rasch wechselnden Strömen die Rückwirkung des Wirbelfeldes einerseits die Strömung schwächen (Widerstandsvermehrung, Selbstinduktionswiderstand), anderseits das Zeitmaß des Richtungswechsels wenn möglich verlangsamen wird.

Diese Rückwirkung des Wirbelfeldes auf die Strömung ist ein Mittel, um das Tempo der Schwingungen, die Schwingungszahl, zu regeln. Bei der drahtlosen Telegraphie werden meist elektrische Schwingungen von sehr großer Schnelligkeit (etwa eine Million Schwingungen in der Sekunde) verwendet. So rasch wechselnde Ströme erhält man dadurch, daß man eine Leydenerflasche durch eine kräftige Stromquelle, zum Beispiele durch einen Funkeninduktor, lädt und sie dann durch einen Draht zur Entladung bringt; diese Entladung geht in äußerst raschen Schwingungen vor sich. Indem man den Entladungsdraht in mehr oder weniger Windungen biegt, werden die Schwingungen langsamer oder schneller. Zweigt man von einem solchen Schwingungskreise nun an irgend einer Stelle einen anderen Leitungsdraht ab, so werden die elektrischen Schwingungen des Schwingungs(Entladungs)-kreises auch in dem abgezwigten Leiter die Elektrizität in Mitschwingung versetzen. Ob aber das Mitschwingen mehr oder minder stark erfolgt, hängt wesentlich von der Länge des abgezwigten Drahtes ab.

Die Verhältnisse sind da ganz ähnlich wie beim Schalle. Schlägt man eine Stimmgabel an und hält sie frei in der Luft, so wird man trotz der kräftigen Schwingungen, welche die Gabelzinken ausführen, nur einen schwachen Ton hören. Hält man die schwingende Stimmgabel über ein hohes, zylindrisches, von Luft erfülltes Gefäß, so wird man vielleicht eine geringe Verstärkung des Schalles wahrnehmen, weil die Schwingungen der Gabel die im Gefäße enthaltene Luft zum Mitschwingen angeregt haben. Gibt man nun dieser Luftsäule eine dem Tone der Stimmgabel entsprechende Länge, indem man Wasser in das Gefäß zugeißt oder aus ihm wegnimmt, so hört man einen überraschend starken Ton, wenn die schwingende Stimmgabel über das Gefäß gehalten wird. Entfernt man die Gabel, so wird der Ton wieder schwach, kaum vernehmbar. Da die Luftsäule auf den Gabelton abgestimmt war, kam sie in kräftiges Mitschwingen, Stimmgabel und Luftsäule waren in Resonanz. Ganz entsprechend läßt sich nun die elektrische Resonanz zeigen. Die Stelle der schwingenden Stimmgabel vertreten hier die elektrischen

Schwingungen im Entladungskreise der Leydenerflasche. Der abgezweigte Leitdraht entspricht der Luftsäule im zylindrischen Gefäße. Ist dieser Leitungsdraht entsprechend der Schwingungszahl in seiner Länge gewählt, so schwingt die Elektrizität in ihm so kräftig mit, daß von dem entfernteren Drahtende lange, feurige Strahlenbüschel hervorschießen. Ist die Abstimmung nicht vollkommen, so sind im angeschlossenen Drahte zwar auch Schwingungen vorhanden, doch weit weniger kräftig. Jetzt muß man sie mit empfindlicheren Hilfsmitteln, zum Beispiele mit angenäherten Geißlerröhren, die hell aufleuchten, nachweisen. Wenn der angeschlossene Draht auf den Schwingungskreis nicht abgestimmt ist, so kann man, um gute Resonanz zu erzielen, auch das Tempo der Schwingungen im Entladungskreise solange verändern (durch Änderung der Windungszahl im Entladungskreise), bis der angeschlossene Draht, der wegen seiner Länge auf einem Glaszylinder aufgespult ist (Resonanzspule), durch die Entsendung der Lichtbüschel seine vollkommene Resonanz anzeigt. Stellt man einer solchen kräftig schwingenden Spule in einiger Entfernung eine Spule von gleicher Drahtlänge gegenüber, so werden die auf sie treffenden, von der ersten Spule ausgehenden elektrischen Wellen auch in ihr durch Induktion elektrische Schwingungen erregen, die sich durch Aufleuchten einer Geißlerröhre kenntlich machen lassen. Wäre die Drahtlänge der zweiten Spule jedoch nicht entsprechend gewählt, so würden in ihr nur bedeutend schwächere oder gar nicht nachweisbare Schwingungen entstehen. Das ist das Wesen der abgestimmten drahtlosen Telegraphie.

Diese Ausführungen waren von zahlreichen Versuchen begleitet, die oft außerordentliche Licht- und Entladungswirkungen zeigten. Die meisten der hiebei verwendeten Apparate hatte der Vortragende selbst angefertigt.

Am 1. März hielt der k. k. Landesschulinspektor Dr. Karl Rosenberg aus Graz einen Vortrag über „Stereoskopie mit besonderer Berücksichtigung der stereoskopischen Projektion“.

Bei der Stereoskopie handelt es sich darum, den Lichtbildern jene Körperlichkeit zu verleihen, welche diese Bilderart vor allen anderen auszeichnet und sie hiedurch für mancherlei Zwecke so wertvoll macht. Wir unterscheiden beim Sehen mit beiden Augen deutlich, welche Punkte mehr hervortreten, welche zurückliegen. Nahe Gegenstände sehen wir überhaupt mit dem rechten Auge etwas mehr von der einen, mit dem linken etwas mehr von der anderen Seite und die Zusammenfassung dieser beiden ungleichen Bilder zu einem Gesamteindrucke trägt im wesentlichen dazu bei, die nur flächenhafte Anschauung des einzelnen Auges zu einer körperlichen zu erheben. Eine auf einer Fläche ausgeführte Zeichnung oder ein Gemälde kann immer nur die Anschauung eines einzelnen Auges wiedergeben. Bietet man aber jedem der beiden Augen das passend gezeichnete oder aufgenommene Bild eines Gegenstandes dar, so werden beide Bilder zu einem einzigen Eindrucke verschmolzen. Besonders besprochen wurden das Stereoskop von Brewster und die Aufnahmvorrichtung, die einen doppelten photo-

graphischen Apparat vorstellt. Unter Vorführung mehrerer Entwürfe des Strahlenverlaufes beim einäugigen und beim zweiäugigen Sehen wurde das Wesen des Sehvorganges erläutert und mit dem Vorgange in der photographischen Kamera verglichen. Nach Hinweisung auf die Lehre von den Ergänzungsfarben wurden zunächst über dreißig Bilder, einschließlich der erwähnten, auf dem Lichtschirme dargestellt. Die meisten beruhen auf jenem Verfahren, mittels dessen man zwei stereoskopisch aufgenommene Bilder etwas seitlich verschoben in Deckung bringt, und zwar das eine in roter, das andere in grüner Farbe, also in den Ergänzungsfarben ausgeführt und sie (oder vielmehr das Endergebnis des Verfahrens) nun durch eine Brille mit einem roten und einem grünen Glase betrachtet. Man sieht dann ein schwarzes oder graues stereoskopisches, also körperliches Bild.

Manche der gebotenen Lichtbilder waren von geradezu verblüffender Plastik. Um an die Betrachtung zu gewöhnen, war der Stoff für die ersten Bilder zumeist aus der Geometrie geholt worden. Sie waren in roten und in grünen Umrißlinien gezeichnet. Es seien nur erwähnt: ein Oktaeder im Kreise, ein besonders stark aus der Bildfläche tretendes Ikosaeder, ein kupferglänzendes Dodekaeder, die viermalige totale Reflexion, dann eine schwierige geometrische Gestalt, die sich in zwingender Natürlichkeit auflöste, ferner Vergleichung von Druck und Neudruck. Hierauf folgten ungefähr fünfzig Aufnahmen aus des Vortragenden „stereoskopischer Mappe“, von welchen sich die meisten durch außerordentliche Tiefenwirkung oder durch prächtige Plastik auszeichneten.

Am 8. und 15. März führte der k. k. Ingenieur Josef Prix „Bilder vom Baue des Panamakanales“ vor.

An der Hand zahlreicher Karten, Pläne, Profile und Skizzen sprach er zuerst über die Geschichte und über das Bauprojekt des Kanales, der schon im Juli 1913 dem Weltverkehre übergeben werden soll. Er wies auf das mehrhundertjährige Alter des Gedankens hin, die beiden Weltmeere an der schmalsten Stelle von Mittelamerika zu verbinden; trotzdem konnte erst im 19. Jahrhundert, nach dem Gelingen des Suezkanales, an die Ausführung geschritten werden.

Im Jahre 1881 begann die Panamagesellschaft, gegründet und geleitet vom „großen Franzosen“ F. v. Lesseps, die Arbeiten und im Jahre 1889 schon ging das Unternehmen in Brüche, nachdem es fast eine Milliarde an Baukapital verschlungen. Jahre hindurch ruhten die Arbeiten; Maschinen und Baustoffe gingen zugrunde, ein großer Teil des Geschaffenen verfiel. 1894 trat die neugegründete zweite französische Gesellschaft das Erbe an, verbesserte die Pläne, die einen Schleusenkanal, nicht wie die früheren einen Niveaukanal (in Meeresspiegellöhe), vorsahen, und es wurden bedeutende Vorarbeiten geleistet. Doch konnte an eine glückliche Vollendung nicht gedacht werden, schon deshalb nicht, weil die Amerikaner, in ihrem Nationalgeföhle verletzt, das von Ausländern erdachte und betriebene Werk heftig bekämpften und ihm bald ein feindliches Projekt, das des Nicaraguakanales, gegenüber-

stellten. Die Gesellschaft mußte daher mit der Regierung der Vereinigten Staaten verhandeln und das Endergebnis war, daß im Jahre 1904 die Union Eigentümerin aller Rechte des Unternehmens wurde. Nun arbeitet diese seit 1907 im amerikanischen Stile mit Gewaltleistungen an dem Riesenbauwerke.

Der Vortragende schilderte weiters eine Reise von Hamburg über das Atlantische Meer, durch die stürmische Karaimische See nach Colon (dreißig Tage), dann durch den als fertig gedachten Kanal nach Panama (zwölf Stunden), und zwar in die drei Gatunschleusen, in welchen der Höhenunterschied von 26 Meter überwunden wird, hierauf über den aufgestauten Gatunsee und durch den berühmten Culebra-Einschnitt, den größten der Welt, zu den Schleusen von Pedro Miguel und von Miraflores, die das Schiff wieder zur Meeresspiegelhöhe, diesmal zum Stillen Ozean, bringen. Die Fahrt von Hamburg nach Panama um Südamerika herum erfordert einen Zeitaufwand von sechzig Tagen, mit Benützung des Kanales jedoch nur die halbe Zeit.

Zur Beurteilung der Größenverhältnisse wählte der Vortragende verschiedene Vergleichsmaßstäbe und Werte aus unserer nächsten Umgebung. Die Länge des Panamakanales beträgt 82 *km* (entspricht der Südbahnstrecke Klagenfurt—Lendorf bei Spittal; der Lendkanal mißt 4.1 *km*). Der künstlich gestaute Gatunsee, die Scheitelhaltung des Kanales, bedeckt 426 *km*² (ist zwanzigmal größer als der Wörthersee). Der Culebra-Einschnitt ist 15 *km* lang (Klagenfurt—Pörtschach a. S.), 92 *m* breit, wird beiderseits von 115 *m* hohen Felswänden überragt (Stadtpfarrturm 91.7 *m* hoch). Die Erd- und Felsarbeiten umfassen zusammen 200 Millionen Kubikmeter (der Wörthersee könnte mit 840 Millionen Kubikmeter Erdmasse ausgefüllt werden; der Aushub des Lendkanales beträgt etwa 400.000 Kubikmeter). Die Kammer-schleusen sind 305 *m* lang (Spitrahof bis Landesregierung), 33.5 *m* breit (zweieinhalbm so breit als die Bahnhofstraße bei Spranger), 25 *m* hoch (Museumsgebäude bis zur Gesimshöhe nur 15 *m*). Die Gatunschleusen, mit zwei Kammern nebeneinander, messen insgesamt 1.2 *km* (Bahnhof—Kapuzinerkirche). Der Staudamm bei Gatun ist 2.4 *km* lang, unten 710 *m* breit, 35 *m* hoch und hat 30 *m* Kronenbreite. Er braucht 18.5 Millionen Kubikmeter Schüttungsmittel und kostet allein 60 Millionen Kronen. Die Arbeiten werden fast durchwegs von Maschinen geleistet, indem nur ein Prozent Menschenarbeit beteiligt ist; immerhin beträgt die Zahl der Arbeiter und Angestellten 35.000 bis 40.000 (Klagenfurt zählt 28.365 Einwohner). Die gesamten Baukosten werden mit zwei Milliarden veranschlagt; ein Niveau-kanal hätte drei Milliarden gekostet. Hervorgehoben wurde, daß Technik und medizinische Wissenschaft vereint gegen ein mörderisches Klima, in Sümpfen, gegen wilde Tiere und Giftschlangen, gegen Urwaldpflanzen und Krankheits-erreger unermüdlich ankämpften und noch ankämpfen, mit zahllosen Maschinen, mit Einrichtungen und Hilfsmitteln der neuesten Errungenschaften auf dem Gebiete der Gesundheitspflege. Davon erhielten die Anwesenden recht deutliche Vorstellungen durch Vorführung von mehr als fünfzig Lichtbildern, welche die Üppigkeit der Pflanzendecke, die Maschinenruinen, die

zweckmäßigen Hotel-, Amts- und Spitalbauten, die Werkstätten, die Dampfschaukeln, die Preßluft- und die Fall-Bohrmaschinen, sowie andere Einrichtungen, dann die Arbeitsplätze u. a. m. zeigten.

Im zweiten Teile des Vortrages wurde über die technischen Schwierigkeiten und über die voraussichtliche Bedeutung des fertigen Kanales berichtet.

Als eine der größten baulichen Schwierigkeiten wurde der gewaltige Staudamm bei Gatun bezeichnet. Der Baugrund besteht dort aus lehmigem und nachgiebigen Morastboden. Die Dammanlage erforderte, ebenso wie der Einschnitt von Culebra, einen ungeheuren Aufwand von Mühe und Kosten. Die obersten Schichten bei letzterem sind lehmiges oder sandiges Erdmaterial, zu Rutschungen außerordentlich geneigt. In größeren Tiefen treten wieder sehr feste, vulkanische Gesteine, Diorite, Basalte, Tuffe und Andesite auf, die mit Dynamit gesprengt werden müssen. Zur Zeit der jährlich wiederkehrenden tropischen Regengüsse geraten die lehmigen Deckschichten an den Steinwänden des Einschnittes leicht in Bewegung.

Zur Bewegung der großen, eisernen Stemmtore und der eingekammerten Schiffe werden elektrische Kraftanlagen gebaut. Das Füllen und Entleeren der Schleusenammern soll innerhalb weniger Minuten geleistet werden und man erwartet, täglich fünfzig Durchschleusungen bewerkstelligen zu können.

Infolge des Kanalbaues mußte die alte Panamabahn verlegt werden; die neue Bahn, welche einen schönen Ausblick über den größten Teil der Kanalstrecke gewähren wird, ist zweigeleisig geführt und kostete 40 Millionen Kronen. Die Bauleitung, die mehr als 5000 Arbeiter beschäftigte, hatte mit zahlreichen Dammsetzungen, Rutschungen und Tunnelbrüchen zu kämpfen gehabt.

Die Größenverhältnisse der Schleusen und die Kanal-Breit- und Tiefmessungen wurden nur von militärischen Gesichtspunkten beeinflusst. Dies beweisen auch die Befestigungsanlagen. Einen gewaltigen Aufschwung verspricht man sich hinsichtlich Handels, Industrie und Weltverkehrs. Insbesondere diesem sollen neue Gebiete erschlossen werden.

Es wurde wieder eine Reihe von mehr als fünfzig Lichtbildern vorgeführt.

Insgesamt waren im vergangenen Winter fünfzehn Vorträge gehalten worden; fast bei allen wurden Lichtbilder gezeigt und es haben sich um die Anfertigung vieler Bilder der Stadtarzt i. R. J. Gruber und um deren Vorführung Professor Dr. F. Vapotitsch große Verdienste hinsichtlich Ausgestaltung der Musealvorträge erworben. H. S.

Das alpine Museum in Klagenfurt. Am 17. Dezember ist in München das „alpine Museum“ des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines feierlich eröffnet worden. In der „Isarlust“, die 1908 bei Gelegenheit der Generalversammlung dem Vereine von der Stadt München geschenkt wurde, kam das im Laufe von drei Jahren gesammelte Material zur Aufstellung. Den Glanzpunkt dieses Museums bildet „eine der edelsten Erschei-

nungen der Alpenwelt, die Jungfrau im Berner Oberlande, wie sie mit ihren Firnen und Eisströmen aus dem Dunkel der Täler aufragt; ein Relief von 22 m² Bodenfläche, im Maßstabe von 1: 2500, ohne Überhöhung, ein kolossal-dimensionales Meisterwerk geoplastischer Kunst des inzwischen verstorbenen Züricher Ingenieurs Imfeld¹⁾.

Kärnten besitzt ein gleiches, sogar etwas größeres Meisterwerk: Oberlerchers Glocknerrelief, das eine Bodenfläche von 24·5 m² einnimmt, im Maßstabe von 1: 2000 geschaffen wurde und welches einen der schönsten Eisströme, sowie einen der herrlichsten Hochgipfel des Alpengebietes darstellt, dessen schlanke Formen, wie der große Alpenkenner John Ball bemerkt, unvergleichlich sind.

Oberlerchers Glocknerrelief, über welches zuerst Oberbergrat Seeland berichtete und auf das später der gefeierte Geograph Penck in Berlin hingewiesen hat, ist kürzlich von Lucerna²⁾ eingehend gewürdigt worden, nachdem schon früher Lex³⁾ eine Besprechung aller geoplastischen Arbeiten Oberlerchers geliefert und hiebei auch die Entstehungsgeschichte des Glocknerreliefs erörtert hat.

Das Relief wurde im Zimmer Nr. 2 des „Rudolfinums“ aufgebaut und mußte von hier übertragen werden, als Anfang September 1908 die kärntnerische Gewerbehörde die Miete dieses Zimmers kündigte.

Mit der Frage, wo die Neuaufstellung des Reliefs erfolgen soll und in welcher Weise überhaupt dem Raumangel des historischen und naturhistorischen Museums abzuhelfen wäre, hatte sich ein Ausschuß zu beschäftigen, welcher in einer von der Direktion des naturhistorischen Landesmuseums einberufenen Versammlung am 15. Dezember 1908 gewählt wurde und der aus den Herren: Berghauptmann Dr. Canaval, Stadtarzt i. R. Gruber, Oberlandesgerichtsrat Karl Winkler, Ingenieur Worliczek und Professor Dr. Wutte bestand.

Zunächst ist an die Errichtung eines besonderen Gebäudes für das Glocknerrelief und das Pernhartsche Glocknerpanorama im Vorgarten des „Rudolfinums“ gedacht, dieser Plan aber aufgegeben worden, weil hiedurch der Gesamteindruck gestört und dem Hauptgebäude zum Teile auch das Licht geraubt würde. Man erörterte dann die Beschaffung neuer Räumlichkeiten für die Kärntner Gewerbehörde und die Gewerbeförderungsanstalt, mußte jedoch die weitere Verfolgung dieser Frage schon deshalb aufgeben, weil seitens der Gewerbehörde außer dem Mietzinse für ein neues Lokal noch eine Ablösungssumme von 150.000 K beansprucht worden ist. Ein anderer Vorschlag ging auf die Errichtung eines Pavillons für das Glocknerrelief auf

¹⁾ „Münchener Neueste Nachrichten“, 1911, Nr. 589. Vgl. die biographischen Mitteilungen Imhofs in der „Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architektenvereines“, 1909, Nr. 15.

²⁾ „Freie Stimmen“ 1912, Nr. 3.

³⁾ „Carinthia II“, 1911, Nr. 3 und 4.

dem Heiligengeistplatze und den Ausbau des „Rudolfinums“ nach Norden, beziehungsweise den Ausbau des Mitteltraktes.

Gegen eine Verbauung des Heiligengeistplatzes und gegen einen Ausbau des „Rudolfinums“ nach Norden sprach sich jedoch der Gemeinderat aus; zum Ausbaue des Mitteltraktes aber, welcher die Beschaffung eines größeren Vortragssaales ermöglichen würde, was umso wichtiger wäre, weil die Besucherzahl der Vorträge von Jahr zu Jahr wächst und die Überfüllung des Saales schon recht unliebsame Zwischenfälle zur Folge gehabt hat, konnte ein entsprechender Geldbetrag nicht aufgebracht werden.

Der Ausschuß hat sich zwar mit einem Subventionsgesuche an die kärntnerische Sparkasse gewendet und hierin ausgeführt, daß die Summe, welche dem angestrebten Zwecke zu widmen wäre, einschließlich mehrerer höchst dringender Reparaturen schätzungsweise 30.000 K betragen dürfte und in der Art auf mehrere Jahre verteilt werden könnte, daß einer Bauunternehmung die Herstellungsarbeiten gegen Abstattung eines gewissen jährlichen Teilbetrages übergeben werden.

Das Gesuch wurde indes abgelehnt, und diese Ablehnung hat leider auch eine Verschiebung der, schon in einer älteren Eingabe als dringend bezeichneten Reparatur des schadhaften Daches des Musealgebäudes zur Folge gehabt, so daß im diesjährigen Winter Schmelzwässer in den Raum eindringen konnten, in dem sich das Pernhartsche Glocknerpanorama befindet.

Verschiedene andere Vorschläge: die Aufstellung des Glocknerreliefs im jetzigen Vortragssaale, im Vestibül des „Rudolfinums“, in einem besonders zu mietenden, dem „Rudolfinum“ nahegelegenen Raume, in der alten Gymnasialkapelle, im Wappensaale, endlich in dem neu zu erbauenden Künstlerhause, sind von dem Ausschusse zwar in Beratung gezogen worden, mußten jedoch als ganz oder zurzeit undurchführbar zurückgestellt werden.

Der Ausschuß wäre unter diesen Umständen genötigt gewesen, eine Veräußerung des Reliefs zu befürworten, wenn es nicht im Vorjahre infolge des werktätigen Entgegenkommens des Landesverbandes für Fremdenverkehr in Kärnten und der Geldspenden des Ministeriums für Kultus und Unterricht, des Landes, der Stadtgemeinde, der kärntnerischen Sparkasse, der Sektion Klagenfurt des Deutschen und österreichischen Alpenvereines, der Bleiberger Bergwerks-Union, des Kärntner Lehrerbundes, des Gaues „Karawanken“, des Lehrkörpers der Mädchen-Volksschule II, sowie zahlreicher Privatpersonen möglich geworden wäre, das Glocknerrelief und mehrere andere geoplastische Arbeiten in einem kleinen Museum zu vereinigen und dadurch dem Lande zu erhalten.

Dieses „alpine Museum“, welches im Neubaue der kärntnerischen Handels- und Gewerbekammer untergebracht wurde, umfaßt zurzeit folgende Objekte:

I. Reliefs.

A. Von Paul Oberlercher.

Alpine Reliefs:

- Großglockner (1: 2000, 700×350 cm), 1890—1894.
Glocknerkamm (1: 10.000, 68×48 cm), 1906.
Glocknergruppe (1: 37.500, 52×52 cm), 1906.
Pasterze (1: 25.000, 54×40 cm), 1890 und 1910, mit dem Stande der Vergletscherung um 1857 und 1910.
Ankogel-Hochalm (1: 25.000, 50×40 cm), 1889.
Dobratsch (1: 10.000, 200×138 cm), 1909—1911.
Karawanken (1: 10.000, 480×137 cm), 1902—1905.
Kärnten, Schulrelief (1: 150.000, 140×70 cm), 1893.
Ortler (1: 25.000, 60×40 cm), 1893.
Montblanc (1: 37.500, 68×48 cm), 1907.
Uschba (1: 10.000, 40×40 cm), 1908.
Dolmitenstudie aus den Eneberger Dolomiten (1: 1000, 30×40 cm), 1895.

Polar-Reliefs:

- Gausberg (1: 10.000, 121×75 cm), 1907.
Karayak Nunatak (1: 25.000, 117×75 cm), 1908.

Ozeanische Reliefs:

- Guam (1: 200.000, 80×110 cm), 1911.
Hawai (1: 200.000, 128×150 cm), 1911.
Kilauea auf Hawai (1: 25.000, 40×49 cm), 1911.

B. Von Franz Keil.

- Glockner (1: 48.000, 50×100 cm), 1857.
Glockner—Schober—Hochstadl (1: 48.000, 60×120 cm), 1868.
Watzmar (1: 48.000, 60×60 cm), 1870.

II. Panoramen.

- Hochalm-Panorama von Cuscolleca und Kordon.
Dobratsch-Panorama. Originalzeichnung von M. Pernhart.

III. Ansichten.

- Glockner und Glocknerwand vom Johannisberg. Farbstiftzeichnung von Oberlercher.
Großelendkees mit Schwarzhornsee; Hochalmkees mit Preimlspitze; Jagdhaus im Elend (Schönau mit Gmünder Hütte, Kohlmayeralm im Gößgraben); Aufnahmen von Mauritius Mayer.
Ortler von der Payerhütte, Suldengletscher (Matterhorn), Hawai von Oberlercher.

IV. Kärnten.

Heiderichs neue Alpenkarte.

Glocknerkamm und dessen Vermessung von Oberlercher.

Zur Aufstellung sollen außerdem noch zwei Arbeiten Oberlerchers kommen: das Relief Colorado-Canon (1:25.000), welches das großartigste Erosionsgebiet der Erde vorführen wird, und ein von E. de Martonne entworfenes geologisches Idealprofil.

In Aussicht genommen war seinerzeit auch die Aufstellung des Gemäldes von M. Pernhart: „Rundschau vom Großglockner“, welches eine wichtige Ergänzung des Glocknerreliefs gebildet hätte; doch mußte dieser Plan infolge der unzureichenden Höhe des Lokales fallen gelassen werden.

Beabsichtigt ist außerdem gewesen, die Sammlung durch Gegenstände der Touristik zu erweitern und so ein Museum zu schaffen, das, ohne die Größe des Münchener Museums anzustreben, diesem doch infolge seines Besitzes an geoplastischen Arbeiten gleichwertig gewesen wäre und das zugleich eine Lehrmittelsammlung dargestellt hätte, wie sie keine zweite Stadt der Monarchie aufweisen kann.

Leider besteht nun aber die Gefahr, daß noch vor seiner Vollendung ein Zerfall des begonnenen Werkes deshalb eintritt, weil nach den bisherigen Erfahrungen ein jährliches ungedecktes Erfordernis von 1500 K erübrigt.

Zur Bedeckung dieses Betrages hat sich der Ausschuß des alpinen Museums nochmals an die Öffentlichkeit gewendet und in seinem Aufrufe ausgeführt, daß die Aufbringung der 1500 K in Anbetracht dessen, daß sich dieselben auf eine Reihe von Körperschaften und Gönnern verteilen können, kein allzu weitgestecktes Ziel sei. „Dieser Betrag ist aber unbedingt notwendig und stellt das Mindestmaß dessen dar, womit eben noch das Auslangen gefunden werden kann. Erweist sich die Aufbringung dieses bescheidenen Betrages unmöglich, dann ist das alpine Museum in Klagenfurt nicht lebensfähig. Alle Opfer, die anläßlich der Errichtung gebracht wurden, sind verloren, und die schöne Sammlung, die einzige ihrer Art in der Monarchie, die ein Stolz Kärntens sein müßte, geht wieder auseinander. Die einzelnen Stücke, darunter Meisterwerke unseres kärntnerischen Reliefbildners Oberlercher, die in allen ausländischen Fachkreisen anerkannt sind und für viele der Anlaß zum Besuche Klagenfurts waren, würden zum großen Teile in das Ausland an verschiedene Besitzer übergehen, und unsere Enkel würden sich verwundern, daß ein großer Gedanke wieder einmal ein kleines Geschlecht gefunden hat. Insbesondere würde niemand verstehen, daß das herrliche, große Glocknerrelief verschleudert werden konnte.“

Wie sehr aber unser alpines Museum schon jetzt Anerkennung gefunden hat, erhellt aus den Bemerkungen Hans Biendl's in Nr. 846 der „österreichischen Alpenzeitung“ von 1911 und den mündlichen Angaben der Geologen de Martonne in Paris und Galdieri in Neapel.

de Martonne, welcher das Museum im August 1911 besuchte, erklärte, daß seine Erwartungen durch das Glocknerrelief weit übertroffen wurden.

Oberlachers Mont Blanc-Relief halte er für die genaueste aller zurzeit existierenden geoplastischen Darstellungen dieses Berges. Die Auswahl und richtige Zusammenstellung der Sammlung zum Zwecke des vergleichenden Unterrichtes sei besonders zu loben.

Galdieri besuchte das Museum im September 1911. Er bezeichnete die Sammlung als ein Unikum und als sehr ersprießlich für den Unterricht.

Hoffen wir daher, daß der Aufruf nicht ohne Erfolg sein werde!

Dr. R. Canavali.

Literaturbericht.

Dr. Eduard Stummer: Das Lurnfeld. Ein Beitrag zu dessen Monographie. (Deutsche Rundschau für Geographie, XXXIV. Jahrgang, 6. Heft, S. 259—270.)

Nach Stummer darf das Lurnfeld wegen der gleichartigen Umrahmung mit Urgestein und wegen des Fehlens von Bruchlinien nicht als Senkungsfeld betrachtet werden, sondern ist in seiner heutigen Gestalt ein Produkt der Eiszeit; denn der Draugletscher, verstärkt durch den mächtigen Möllgletscher, konnte hier einerseits eine bedeutende Erosionstätigkeit entfalten, während andererseits wieder die akkumulierende Wirkung des Gletschers durch den aus dem Lieser- und Maltatale kommenden Eisstrom vergrößert wurde. Zugleich scheint hier ein länger andauernder Gletscherhalt gewesen zu sein, da man über der diluvialen Schotterterrasse, die sich von Lendorf bis Spittal erstreckt, mächtige Moränen findet; und dieser Gletscherhalt ist wohl dem Bühlstadium zuzurechnen.

Einer kurzen Besprechung der klimatischen Verhältnisse, die sich auf die Beobachtungen der drei Stationen Sachsenburg, Möllbrücke und Spittal stützt, folgt ein siedlungsgeschichtlicher Überblick. An der klimatisch bevorzugtesten Stelle des Lurnfeldes, auf der Schotterterrasse, legten die Römer Teurnia an, dessen Verfall wohl mit dem Untergange des weströmischen Reiches begann und mit dem Vordringen der Slawen um 600 n. Chr. beendet war. Außer zahlreichen Römerfunden erinnert eigentlich nur noch der Name Lurnfeld (Teurnia, Tiburnia, Liburnia, Lurnia, Lurn) an die zweitgrößte Römerstadt in Kärnten. Auch aus der slawischen Zeit sind wenig Überreste in den Ortsnamen erhalten (Pusarnitz, Premersdorf). Die bajuwarische Kolonisation hat unser Gebiet germanisiert, aber keine bedeutende Siedlung entstand an Stelle des alten Teurnia; nur Spittal, allerdings schon am Ende des Lieser-Schuttkegels gelegen, hat durch die Tauernbahn einen bedeutenden Aufschwung genommen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [102_22](#)

Autor(en)/Author(s): Canaval Richard

Artikel/Article: [Vorträge 85-105](#)