Zeitschrift: Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft
Herausgeber: St. Gallische Naturwisenschaftliche Gesellschaft
Band: 48 (1907)

Artikel: Übersicht über die im Jahre 1907 gehaltenen Vorträge
Autor: Brassel, J. / Rehsteiner, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-834951

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: 13.07.2025

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

IX.

Übersicht

über die im Jahre 1907 gehaltenen Vorträge.

Nach den Protokollen zusammengestellt
von den
Aktuaren **J. Brassel** und **H. Rehsteiner.**

Die schrecklichen Naturereignisse in Süditalien rufen uns eine ähnliche, aber bei weitem weniger Menschenleben fordernde Katastrophe ins Gedächtnis zurück, welche einen Teil jenes von der Natur so reich gesegneten Erdstriches verwüstete und auf Jahrzehnte hinaus jeglicher Bodenkultur entriss: die im April 1906 erfolgte Eruption des Vesuvs, über welche Herr Dr. P. Arbenz aus Zürich an Hand eines reichen Demonstrationsmaterials, zahlreicher Photographien und prächtiger Skioptikonbilder referierte.

Was uns bei den Vulkanen in hohem Masse interessiert, das sind einmal die glutflüssigen Massen des Erdinnern, die in ihren Schloten aufsteigen und zutage treten; dann ist es das Katastrophenhafte in ihrer Tätigkeit, das einen tiefen Eindruck auf uns macht. Vor unsern Augen entstehen in kurzer Zeit neue Gebilde, und Altes kann bei der gewaltigen Kraftäusserung zerstört werden. In Form von Strömen entsteigt die flüssige, von Dämpfen und Gasen durchsetzte Lava den Tiefen der Erde, um als festes oder poröses Gestein zu erstarren. Sodann schleudert die Kraft der Dämpfe glühende Lavafetzen in die Höhe, die in grösserer oder kleinerer Di-

stanz vom Krater als Bomben, Lapilli (Steinchen) und Asche niederfallen. Bei heftigen Ausbrüchen können auch die Wände des Schlotes samt dem Kraterrand mitgerissen und in die Höhe geschossen werden. Alle diese Erstarrungsformen entstammen von einem und demselben Magma und besitzen beim betreffenden Vulkan die gleiche chemische Zusammensetzung.

Seit der letzten grossen Eruption im Jahre 1872 war der Vesuv in verhältnismässig ruhiger Tätigkeit. Bei dieser werden ab und zu kleinere Mengen von Bomben und Lapilli ausgeworfen, und in der Regel fliessen auch kleinere Lavaströme aus dem Abhange des Gipfels, namentlich gegen das Atrio del Cavallo hin. So flossen in letzteres von 1891 bis 1894 zirka 36—39 Millionen Kubikmeter Lava, und bei einer Explosion im Jahre 1900 wurden nicht weniger als zirka 500,000 Kubikmeter Bomben und Lapilli ausgeworfen. Von dieser Zeit an war der Berg in ruhiger Tätigkeit, bei der sich der Krater allmälig mit neuen Schlacken und Laven ausfüllte.

Im Frühjahr 1906 begann der Vesuv stärker als gewöhnlich zu arbeiten. Ziemlich hoch am Kegel brach Lava auf der Seite gegen Neapel aus. Am 4. April 1906 erhielt sie neuen Zuwachs, und der Zentralkrater stiess mit grosser Heftigkeit Bomben und Dampfmassen aus, die über dem Gipfel eine mächtige Pinienwolke bildeten. Dann trat auf der Südseite des Berges in 1200 m Höhe ein kleiner Lavastrom aus, der bis 950 m hinabfloss. Es hatte sich also eine Spalte gebildet, durch welche die Lava aus dem zentralen Schlote austreten konnte. Am gleichen Abend stiess der Krater plötzlich eine mächtige Dampfwolke aus, der unter wachsendem Getöse Qualm auf Qualm folgte, die Erde in Finsternis hüllend. Die genannte Spalte riss tiefer, denn eine zweite Mündung (Bocca) öffnete sich weiter unten. Schon fiel in Neapel graue,

sandige Asche, was den folgenden Tag andauerte. In der Nacht vom 5. auf den 6. trat wiederum weiter unten Lava aus, die oberhalb des Friedhofes von Boscotrecase anhielt. Neue Bocchen öffneten sich am Monte Cologni. Am 7. floss die Lava bereits in den genannten Friedhof. Nun trat eine jener verhängnisvollen Pausen ein, die einem Hauptausbruch voranzugehen pflegen. Das Zittern und Dröhnen des Berges veranlasste die Leute zu kopfloser Flucht und zu Prozessionen.

In der Nacht vom 7. zum 8. April waren in Neapel leichte Erdbeben zu spüren. Blitze durchzuckten unter heftigem Donner die Eruptionswolke. Rasch nacheinander folgten sich die Explosionen im Krater, die etwas nach Mitternacht ihr Maximum erreichten. Über den Monte Somma und im Atrio fielen in der Nacht grosse Bomben und Lapilli. Letztere bildeten in Ottajano eine Schicht von 60—70 cm, unter deren Last drei Viertel der Gebäude samt der Kirche einstürzten. Letztere begrub etwa 200 Personen. Die Lava im Friedhofe von Boscotrecase erhielt neuen Nachschub. Neue Bocchen — eine in nur 400 m Höhe — hatten sich geöffnet. An zwei Stellen drang der Glutfluss ins Dorf ein und zerstörte an die vierzig Häuser. Am Vormittag des 8. April stand er still.

In Neapel fiel vom 8. bis zum 13. April beständig Asche. Unter ihrer Last stürzte die Markthalle ein. Je nach dem Winde drehte sich die Aschenwolke bald hierhin, bald dorthin, und wo sie stand, herrschte völlige Dunkelkeit, die jeden Verkehr unmöglich machte. In Neapel lag 3—10 cm Asche, beim Observatorium 30—40 cm. Von der Verfrachtung der staubfeinen Asche durch Luftströmungen in grosser Höhe geben folgende Tatsachen Kunde: Schon am 8. April fiel solche an der Ostküste der Adria und in Montenegro, am 11. in Paris, am 14. in Neustadt an der Ostsee.

Schlammströme, die oft mehr Schaden anrichten, als die Lava, kamen diesmal nur in geringem Umfange vor. Allmälig legte sich die Tätigkeit des Vulkans, und als er sich enthüllte, war der Aschenkegel verschwunden. Der Berg war an seiner höchsten Stelle um ca. 80 m abgetragen worden. Der Kraterdurchmesser, früher 30—40 m messend, wuchs auf 600—800 m, und die Kratertiefe wird auf 250—300 m geschätzt. Wahrscheinlich haben die zahllosen, gewaltigen Explosionen wie Pulverminen gewirkt und den Kraterrand weggerissen und in die Luft geschossen.

Den Auswurf von Aschen und Lapilli schätzt der Vortragende auf 50—55 Millionen Kubikmeter, was eher zu wenig als zu viel sein dürfte. Hievon partizipiert der abgetragene Gipfel mit zirka 45 Millionen, so dass also nur 10 Millionen Kubikmeter Asche frisch erstand. Die Lava dürfte approximativ 10—20 Millionen Kubikmeter betragen.

Was die Eruption von 1906 charakterisiert, das sind ihre grosse Menge von Auswurfmaterialien, vor allem die Aschen, während die Lapilli (zirka 200,000 Kubikmeter), die grosse Verheerungen anrichteten, dem Volumen nach gering sind. An Lavaströmen steht die letztjährige Eruption hinter derjenigen von 1872, während ein ähnlicher Aschenfall seit 1794 nicht mehr vorkam.

Ganz besonders charakteristisch ist die Formveränderung des Gipfels. Während die ruhige Tätigkeit den Gipfel wachsen lässt, reissen die grossen Eruptionen viel Material weg und erzeugen in weiterem Umkreis neue Aufschüttungen. Mannigfaltig ist auch das Schicksal der vulkanischen Produkte. Langsam fallen die in die höchsten Luftschichten geschleuderten feinen Aschen der zahlreichen tätigen Vulkane auf Festland und Wasser, wo sie sich zu vulkanischen Tuffen umwandeln (Festlandtuffe, vulkanische Seetuffe und marine Tuffe), welche

mit anderen Steinen abwechseln. Nähert man sich dem Vulkan, so werden die Auswurfstoffe gröber, man stösst auf Lavaströme und Lapilli, welche der Verwitterung gut widerstehen und unter Wasser so gut wie Kies und Fels erhalten bleiben. Was die innere Struktur der Vulkane anbelangt, so kann sie bei tätigen nur teilweise erkannt werden. Am Kraterrand des Monte Somma lässt sich die Wechsellagerung von Lava, Asche und Lapilli sehr gut beobachten, ebenso die senkrecht aufsteigenden Lavagänge. Am besten lässt sich die Struktur an toten Vulkanen erkennen, z. B. am Hohentwiel, dessen Aschen- und Lavamantel durch die Erosion abgetragen worden ist, so dass sich der innerste Kern als ein Lavafels enthüllt. Geht die Erosion noch tiefer, so können Partien entblösst werden, wo die vulkanischen Massen die Schichtengesteine der Erde durchbrochen haben, und endlich kann sogar das tiefste Glied der vulkanischen Reihe zutage treten, namentlich wo durch Auffaltungen später Gebirge entstanden, die zum Teil verwitterten, so dass nur das Tiefengestein (Granite, Gneise etc.) erschlossen vor uns liegt.

* * *

Von den plutonischen Gewalten, welche, aus dem Erdinnern kommend, die Oberfläche der Erde unter brutaler Zerstörung aller im Bereiche befindlichen Lebewesen umgestalten, lassen Sie uns übergehen zu Vorgängen der Erdgeschichte, welche allmälig in unendlichen Zeiträumen, aber nicht weniger intensiv die Gestalt der Erdrinde verändern und unserem schaffensfreudigen, an neuen Ideen reichen Geologen, Herrn Lehrer Ludwig in Rotmonten, folgen „auf der Suche nach eiszeitlichen Moränen und eiszeitlicher Schneegrenze in den Alpen“.

Über der Schneegrenze liegt Überschuss an Schnee, unter der Schneegrenze herrscht Überschuss an Schmelzwärme. Über

der Schneegrenze liegt das Nährgebiet, unter der Schneegrenze das Zehrgebiet des Gletschers.

Die klimatische Schneegrenze ist, nach der Definition von Richter, die Verbindungslinie aller Punkte, an denen auf horizontaler, nicht beschotterter Fläche die Schneedecke während des Sommers eben noch zum Schmelzen gebracht werden kann. In den meisten Fällen wird die klimatische Schneegrenze eine mathematische oder gedachte Linie sein. Von ihr ist die wirkliche Schneegrenze zu unterscheiden, die je nach Neigung und Exposition des Berghanges tiefer oder höher liegen kann, als die klimatische. Endlich ist noch die orographische Schneegrenze zu erwähnen, d. h. die untere Grenze jener isolierten Schnee- und Firnflecken, die infolge eines Zusammentreffens begünstigender Umstände oft beträchtlich unter der allgemein wirklichen Schneegrenze den ganzen Sommer zu überdauern vermögen. Hegetschweiler hat sich 1819, 1820 und 1822 in den Glarner Alpen mit der Feststellung der Schneegrenze beschäftigt und schon damals wirkliche und orographische Schneegrenze, sowie die Gletschergrenze streng auseinandergehalten.

Neben dem persönlichen Augenschein gibt es mehrere Methoden, um die Schneegrenze aus genauen Karten zu bestimmen. Penck, Brückner und Jegerlehner wenden die Methode von Kurowsky an, welche jedoch zeitraubende Planimetrierarbeit erfordert und überdies von andern Forschern, wie z. B. von Hess, als für steile Gletscher unrichtige Resultate liefernd, angefochten wird.

Für die Ökonomie der Gletscher gilt als Hauptsatz, dass die Mächtigkeit und Ausdehnung der Vergletscherung eines Gebietes durchaus von der Grösse des Areals abhängt, mit welchem das betreffende Gebiet über die Schneegrenze emporragt. Oder: Je tiefer die Schneegrenze, desto höher und

räumlich (nach allen drei Dimensionen) ausgedehnter ist der Gletscherstand. So ist denn auch das hohe Interesse für die Frage nach der eiszeitlichen Schneegrenze erklärlich.

Das Penck'sche System, einlässlich dargelegt in dem grossen Werke von Penck und Brückner „Die Alpen im Eiszeitalter", unterscheidet bekanntlich vier grosse Eiszeiten und drei Rückzugsstadien (Bühl-, Gschnitz- und Daunstadium). Während heute in den Alpen die Schneegrenze von 2400 m im Säntis bis 3200 m im Gebiete des Monte Rosa schwankt, wäre nach Penck zur letzten grossen Eiszeit die Schneegrenze überall um zirka 1200—1250 m tiefer gelegen gewesen als die heutige, oder mit andern Worten, die letzte grosse Eiszeit (Würmeiszeit) zeigte für die Schneegrenze eine Depression von 1200—1250 m gegenüber der heutigen. Für das Bühlstadium kommt Penck zu einer Depression von 900 m, für das Gschnitzstadium zu einer solchen von 600 m und für das Daunstadium, welches sich schon dem heutigen Gletscherstande näherte, zu einer solchen von 300 m.

Der Vortragende verfocht nun die Ansicht, dass eine Depression von 1200 m zur Erklärung der grossen Eiszeit gar nicht notwendig sei, sondern dass eine solche von 600 bis 700 m genüge. Wäre dies richtig, so würde das Bühlstadium wegfallen, das angebliche Gschnitzstadium erschiene als Hocheiszeit und das ohnehin schwankende Daunstadium als ganz lokale Rückzugsphase.

Eiszeitliche Moränenwälle bieten unter gewissen Bedingungen die Möglichkeit, die eiszeitliche Schneegrenze zu bestimmen, die stets etwas höher liegen musste, als die höchsten Moränenwälle, wobei jedoch nur solche Wälle in Frage kommen können, die entweder von einem grossen Talgletscher abgelagert wurden, oder von denen sich sonst streng nachweisen lässt, dass sie nicht nur einem Rückzugsstadium an-

gehören können. Diese Überlegung beruht darauf, dass heute, wie zur Eiszeit, Moränenwälle stets nur unter der Schneegrenze abgelagert werden und wurden. Eiszeitliche Moränen sind zwar in den Alpen sehr häufig, aber die meisten kann der Anhänger des Penck'schen Systems dem Gschnitz- oder dem Daunstadium zuweisen. Es ist in der Tat sehr schwer, aus dem Innern der Alpen Beweise für eine verhältnismässig hohe eiszeitliche Schneegrenze beizubringen, wie dies der Vortragende in dem Bericht über etliche Exkursionen nach dem Hochwang, dem Heinzenberg, dem Piz Mundaun und in die Gegend von Einsiedeln nachwies.

Dagegen bietet die Kammhalde (1400—1579 m) am Nordrande des Säntisgebirges bessere Aussicht auf Erfolg. Wenn dieser Rücken wirklich eine Moräne ist, wie dies Prof. Heim in Karte und Text in seinem grossen Säntiswerke behauptet, so hätten wir hier den gesuchten Beweis vollgültig, denn die Kammhalde liesse sich keineswegs nur einem Rückzugsstadium zuweisen, sondern muss der Hocheiszeit angehören. Es wäre dann auf eine wirkliche eiszeitliche Schneegrenze von ca. 1600 m zu schliessen, die ihrerseits, weil den Nordrand des Gebirges betreffend, auf eine merklich höhere klimatische Schneegrenze (1700–1800 m) hindeuten würde.

Ein anderes Mittel zur Bestimmung der eiszeitlichen Schneegrenze bilden die Kare. Kare haben natürlich nichts mit Karrenbildungen zu tun. Kare sind eigenartige Hohlformen, zirkus- oder kesselartige Mulden oder Nischen der Berggehänge, von Felswänden umsäumt, die von der Rückenlehne nach den Seitenlehnen hin niedriger werden, oft fast von Lehnsesselform. Zahlreich sind die Kare, die zur Eiszeit firn- und gletschererfüllt waren, jetzt aber schnee- und eisfrei sind. Die meisten der zahlreichen Alpenseen liegen in solchen alten Karen.

Die tiefsten Kare liegen ungefähr in der Region der Schneegrenze. Schon Penck hat erkannt, dass die Bestimmung der Schneegrenze nach den Karen höhere Zahlen liefert, als seine Berechnungen nach der Formel von Kurowsky. Im Osten wie im Westen, in den Niederen Tauern wie in den Seealpen, lassen die Kare auf eine relativ hohe eiszeitliche Schneegrenze schliessen. In unserer Ostschweiz wären die Gegenden Spitzmeilen-Mürtschenstock und Kronberg-Speer noch einer besondern Untersuchung wert.

Eine verhältnismässig hohe eiszeitliche Schneegrenze würde mit der heutigen Anschauung stimmen, dass die Temperatur zur Eiszeit nur wenige Grade niedriger war, als die heutige. Selbst Penck nimmt nur eine Temperaturerniedrigung von höchstens 30° C. an. Wie soll aber damit ein Herabdrücken der Schneegrenze von 2400—2500 m (im Säntis) auf 1200 m im Einklang stehen?

Eine relativ hohe eiszeitliche Schneegrenze würde der Lehre von den Interglazialzeiten einen schweren Stoss versetzen und liesse ferner die Frage wenigstens der Erwägung wert erscheinen, ob die ungemein interessanten, für die Wissenschaft höchst bedeutungsvollen Funde in der Wildkirchli-Höhle, über welche Herr Konservator Bächler jüngst einen wertvollen Bericht erstattet hat, weder interglazialen noch postglazialen, sondern hocheiszeitlichen Alters seien.

Überhaupt erscheint die ganze Frage nach der eiszeitlichen Schneegrenze nochmaliger Prüfung wert, da sie sowohl für die Erklärung der grossen Vergletscherung, wie für den Charakter der Eiszeit von ausschlaggebender Bedeutung ist.

* * *

Herrn Ludwig schliesst sich sein Fachkollege und Mitarbeiter Herr Reallehrer C. Falkner an mit seinen eingehenden Studien über Kohlenfunde im Kanton St. Gallen.

Kohle entsteht überall da, wo vegetabilische Substanz unter Luftabschluss zersetzt wird. Je weiter die Zeit zurückliegt, in welcher dieser Karbonisierungsprozess begonnen, desto reicher an Kohlenstoff ist das Produkt, während die übrigen organischen Bestandteile, also Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, mit dem Alter der Kohle mehr und mehr zurückgehen. Während z. B. diluvialer Torf 55—65 % Kohlenstoff aufweist, erzeigt die viel ältere Steinkohle 80—90 %, Graphit, die älteste Kohle, sogar 100 %.

Alle bei uns vorkommenden Kohlen sind jüngeren Datums, und zwar gehören die Schieferkohlen dem Diluvium (Eiszeitperiode), die Braunkohlen der Molassezeit an. Schieferkohlen finden sich in der Umgebung von Uznach, wo sie heute noch ausgebeutet werden, und in Mörschwil, das indessen den Abbau schon längst aufgegeben hat. Ihre Entstehung fällt in die Gletscherzeit, und zwar ist die Sache so zu denken: Nach dem erfolgten Rückzuge des Rhein- bezw. Linthgletschers, also innerhalb einer und derselben Interglazialzeit, bedeckte sich der zurückgelassene Gletscherschutt mit Vegetation, und in den sumpfigen Becken begann reiche Torfbildung. Als das Eis dann wieder vorrückte, wurde die ganze Pflanzenwelt vernichtet und in der Folge mit reichlichem Schutt bedeckt, unter dem nun der Karbonisierungsprozess begann.

In Uznach, z. B. am Buchberg und Gubel, handelt es sich um drei durch anderes Material, meist Letten, voneinander geschiedene Kohlenlager. In der Breiten und in Oberkirch soll unter dem „Unterkohl“ noch eine Schicht von 60 cm Mächtigkeit liegen. An der Bildung der Schieferkohle beteiligten sich neben Torfpflanzen die Rottanne, Föhre, Lärche, Weissbirke, Eibe, Fieberklee usw. An Tieren lebten damals der Edelhirsch, der Urochse, ein Bär, vielleicht der Eis- oder

Höhlenbär, das Eichhörnchen, und im Letten finden sich zahllose kleine Schaltierchen, deren Nachkommen heute noch leben, ebenso Bruchstücke unserer Teichmuschel und verschiedenfarbige Rohrkäfer.

Aus der Uznacher Chronik von Gerichtsschreiber Rüegg geht hervor, dass daselbst die Kohlen seit dem Jahre 1767 ausgebeutet wurden, und zwar bis 1822 nur „Oberkohl" mittelst Tagbau. In letzterem Jahre begann ein Fachmann, Könlein aus Dambach (Bayern), den Abbau der Kohlen unterirdisch mittelst Schächten und Stollen. Von den 15 bis 20 Schächten jener Zeit sind heute nur noch zwei im Betrieb. Die Ausbeute des zurzeit allein noch betriebenen Werkes (Ernetschwil und Gauen) der Erben Ricklin betrug von 1895 bis 1906 177,244 Zentner, im letztgenannten Jahr nur noch 6869 Zentner gegenüber 22,029 im Jahre 1895. Die Blütezeit des Uznacher Kohlenbergwerkes war zu Ende der Vierziger- und zu Anfang der Fünfzigerjahre, als unter Nationalrat B. Schubigers Leitung eine Art Genossenschaftsbetrieb eingeführt wurde, unter dessen Einfluss der Preis der Kohle in kurzer Zeit von Fr. 170.— pro Ledi auf Fr. 400.— stieg.

Wie in Uznach, so sind auch die beiden Lager in Mörschwil muldenförmig. Das obere oder hintere Lager ist seit 1876 erschöpft. Auch das weit grössere, untere Lager südöstlich von Bühl, das in den Achtzigerjahren noch im Betriebe war, ist aufgegeben worden. Die Kohle gleicht derjenigen in Uznach, nur ist sie weniger kompakt und reicher an eingelagerten Holzstämmen, unter denen neben den bereits genannten auch noch die Eiche und die Haselnuss vertreten sind. Die Ausbeute erfolgte seit 1865 (?) in drei Gruben, später noch in einer. Die Schichtenlage von oben nach unten ist folgende: erratische Gesteine, Schliesand, grauer Lehm, oberer Kohl, dann wieder Lehm, hierauf unterer Kohl (wurde

nicht abgebaut), sandiger Lehm und endlich wieder Schliesand. —

Die Molassekohle findet sich einmal als unzusammenhängende Nester in Mergeln, häufiger in Sandstein und Nagelfluh-Schwemmbildung. Sie ist überall anzutreffen, aber ihrer Irregularität wegen technisch bedeutungslos.

Sodann trifft man sie in Flözen von ziemlicher Ausdehnung.

Als direkte Unterlage (Liegendes) finden sich fast immer tonige Gebilde. Als durchgehende, die Kohle teilweise durchsetzende Begleitschichten treffen wir den Süsswasserkalk (Stinkkalk). Das Hangende besteht meist in Nagelfluh und Sandstein. Die Begleitschichten zeigen alle Übergänge von bituminösen Schichten bis zum eigentlichen Kohlenband. Veranlassung zur Kohlenbildung boten vor allem die Molasseseen, an deren seichten Ufern bei dem damaligen warmen Klima eine reiche Sumpfvegetation gedieh, sodann auch die Deltas der damaligen Flüsse.

Zu den bekanntesten Fundorten der Molassekohlen, die im Kanton St. Gallen in Stollen abgebaut wurden, gehören Rufi bei Schänis, Niederuzwil, Echeltswil bei Goldingen, Sturzenegg, Schaugenbädli. Sie alle waren von verhältnismässig kleiner Ausdehnung und Mächtigkeit und mussten der Konkurrenz ausländischer Kohlen erliegen. Es ist begreiflich, wenn man bedenkt, dass norddeutsche und böhmische Kohlenlager Mächtigkeiten von 30, 50 und mehr Metern aufweisen, während sie bei uns meist unter 1 Meter zurückbleiben. Des Vortragenden Mahnung, alle auftretenden Nachrichten über Kohlenfunde in unserer Gegend mit äusserster Reserve aufzunehmen, war angesichts des Loses unserer Kohlenbergwerke wohl am Platze. Wer über reichlich Geld verfügt, mag sich den Luxus kostspieliger Schürfungen erlauben.

Noch einen vierten Geologen, einen gründlichen Kenner seiner wildromantischen Heimat, lernen wir in Herrn Reallehrer F. W. Sprecher in St. Gallen kennen, der uns geologische Bilder aus dem Taminatale vorführte.

Zunächst erörterte der Vortragende die petrographischen und tektonischen Verhältnisse des Gebietes an Hand dreier geologischer Profile: eines Querprofiles durch Calanda-Taminatal-Graue Hörner, eines Querprofiles durch Ringelgebirge-Calfeisental-Graue Hörner, und eines Längsprofiles durch das Ringelgebirge.

Die Grundlage bildet ein in der Richtung der Zentralalpen, also SW—NO gestrecktes Gewölbe, dessen Längenachse aus der Gegend von Untervaz durch das Gelände von Vättis mitten in das Ringelgebirge hineinstreicht. Dieses Gewölbe wird von den Geologen als östliche Fortsetzung des beim Limmerntobel am Selbsanft untertauchenden Finsteraarmassivs angesehen und ist wie letzteres fächerförmig zerklüftet. Der Kern besteht aus kristallinischen Gesteinen: Quarziten, Gneisen, Sericiten, granitischen Gängen und metamorphosierten Tonschiefern, alles in ganz eigener, lokaler Ausbildung. Er birgt auch verschiedene Fundstellen schöner Bergkristalle. Dieses Gestein nannte man früher Verrukano. Darauf ruhen — gewölbte Schalen darstellend — die in den Nordalpen allgemein verbreiteten Sedimente. Der Rötidolomit, durchsetzt von Talkschiefern, dann Quartenschiefer und leicht verwitterbare, meist von Vegetation bedeckte liasische Tonschiefer, überlagert von den Doggerschichten: gelblichem Echinodermenkalk, rostrotem Eisensandstein und petrefaktenreichem Eisenoolith. Diesem folgt nach oben in mächtiger Ausbildung und imponierende Wände bildend, der hellgrau anwitternde Hochgebirgskalk des Malm, der an einer Stelle ausserhalb St. Peter von wunderschönem Korallenkalk über-

lagert ist. Darauf ruhen die Kreideschichten: Neocom- und Schrattenkalk, meist auch Steilabstürze bildend, dann ein dünnes Band von Gault, und der wieder etwas mächtigere Seewerkalk, über dem Nummulitenbänke, Kalke, Mergelkalke, Mergel- und Tonschiefer der Flyschformation folgen. Letztere bildet infolge ihrer leichten Verwitterbarkeit überall gleichmässige, sanftere Gehänge; und da er zudem fruchtbare Erde liefert, finden wir auf ihm beiderseits des nördlichen Taminatales, an den oberen Hängen des Monte Luna, der Grauen Hörner und im hinteren Calfeisentale, wo er die einzige Formation bildet, die Maiensässe und Alpweiden.

Der Scheitel des erwähnten Gewölbes ist nach seiner Hebung durch Verwitterung, Erosion und Ablation bis auf den Grund durchbrochen worden, und das Taminatal und Kunkelstal an seine Stelle getreten. Am Calanda ist nur mehr der Ostflügel mit dem nordöstlichen Ende, am Vättnerberg und Drachenberg der Westflügel, im Ringelgebirge das südwestliche Ende des Gewölbes mit jeweilen bergeinwärts fallenden Schichten übrig.

Nach Dr. Piperoff (Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Neue Folge, 7. Lief.) und nach den Untersuchungen des Vortragenden ist die normal gelagerte Schichtfolge überlagert von einer von Südosten her steil aufgeschobenen Falte der Jura- und Kreideschichten, deren liegender Gewölbescheitel heute noch an den Gipfeln des Drachenberges und Vättnerkopfes zu sehen ist, während die Zwischenglieder über dem Calfeisen- und Taminatale ebenfalls weggewittert und abgetragen wurden. Diese Überschiebung reichte von der Alp Maton oberhalb Vadura bis zum Tristelhorn im Calfeisentale und verjüngte sich von Nordosten nach Südwesten, bis sie sich eben am Tristelhorn ganz auskeilt. Die stärkste horizontale Ausdehnung hatte die Überschiebung in der Mitte,

nämlich in der Richtlinie Felsberg-Vättis-Vättnerkopf. Besonders klar ist die Überschiebung in der Ramozenalp zu erkennen, wo sie — die Gipfelwände der Panärahörner bildend — mit stark reduziertem Mittelschenkel und in scharfer Grenze aus dem Ochsentäli diskordant über die jüngeren Flyschablagerungen der Orgeln aufsteigt und dort durch Mitschleppung noch eine sekundäre Schichtbiegung verursacht. Erst auf dieser Mittelfalte lagert nach Ansicht des Vortragenden die sogenannte Glarner Überschiebungsdecke (oder der Südflügel der früher vielgenannten Glarner Doppelfalte) mit dem Verrukano von Tamins als Kern, welcher Verrukano auch die höchsten Spitzen der Ringelkette (beide Ringelspitzen, Glaserhorn und Tristelhorn) und der Sardonagruppe bildet, und nach Prof. Dr. Alb. Heim auch hinübergreift in die Piz Solgruppe und zum Wallensee.

Diese Erörterungen wurden nachher an zahlreichen Projektionsbildern, welche das ganze Taminatal von der Sohle bis zu den obersten Gipfeln in Detail- und Gesamtbildern zur Darstellung brachten, klar gelegt und ergänzt. Dabei wurden auch manche Hinweise auf die Morphologie der Gegend eingeflochten und als Abwechslung zu den geologischen Bemerkungen historische, alpwirtschaftliche und touristische Mitteilungen gemacht. Als klassischen Zeugen für glaziale und Firnerosion und auch als historisch und wirtschaftlich sehr interessanten Ort bezeichnete der Autor das Maiensäss „Vättnerberg“.

Zum Schlusse berührte er die Wirkungen der Eiszeit, die sich in den Rundungen der Berggehänge bis zu 1900 m Meereshöhe, in zahlreichen Gletscherschliffen, in den Moränenablagerungen und Terrassen des Talbodens offenbaren. In dieser Richtung sind besonders merkwürdig die fluvioglazialen Ablagerungen des „Bühl“ bei Vättis, die unterhöhlten hängen-

den Schuttkegel der „Balme“ und „Mieseggbalm“ am Calanda und der schon von Dr. Piperoff angenommene und vom Vortragenden an Deltabildungen nachgewiesene glazile Stausee im Gelände von Vättis.

Der Grund zur Bildung des letzteren liegt darin, dass beim Rückzug des grossen Calfeisen- und Kunkelsgletschers der aus dem Radeintobel noch hervorbrechende Calfinagletscher die Tamina ca. 50 m hoch über die jetzige Talsohle staute. In dem so entstehenden, von der Spina bis Pardätsch reichenden See lagerten aldann die seitlichen Wildbäche, Radeinbach, Kreuzbach, Tamina und Görbsbach ihre Schuttmassen, in denen man bis jetzt ebensowenig wie in den Ablagerungen des „Bühl“ exotische Geschiebe gefunden hat, deltabildend ab. Nach dem Rückzuge des Calfinagletschers und Ablauf des Sees blieben diese Anschwemmungen als herrliche, heute von Wiesen bedeckte Terrassen (Gaspus, Gams und Mattlina) zurück und wurden nachher zum Teil von ihren Erzeugern, den Wildbächen, wieder angerissen, zum Teil vom Schuttkegel des Kreuzbaches bedeckt.

* * *

Der um die vitalen Interessen des Rheintales viel verdiente, für das grosse Werk, dem er seine Lebensarbeit gewidmet hatte, zu früh verstorbene Herr Oberingenieur Wey beleuchtete in prägnanter Darstellung seine Stellungnahme zum obern Diepoldsauer Rheindurchstich.

Einleitend entwarf Herr Wey eine kurze Geschichte der Rheinkorrektion, als deren denkwürdigstes Jahr 1900 bezeichnet werden muss; denn in der Nacht vom 5. auf den 6. Mai rauschte der Rhein zum erstenmal durch den Fussacher Durchstich. Fast gleichzeitig erfolgte die Befreiung des Landes vom Rückstau, indem in der Nacht vom 7. zum 8. Mai der Einfluss des letzten Seitengewässers, des Lienz-

baches, in den Binnenkanal vollzogen werden konnte, nachdem schon 1898 die Lücke bei der Dürrenbachmündung und im Winter 1899/1900 diejenige des Zapfenbachs geschlossen werden konnte.

Die Erfahrungen, welche beim Bau des Binnenkanals mit Bezug auf die in der Sohle lagernden Torfschichten, welche unter dem Drucke des Rheins Risse und Spalten bekamen, aus denen Laufletten quoll, und die Durchsickerungen, welche den Bahnkörper der Schweizerischen Bundesbahnen im „Schlauch" ins Rutschen brachten, sprechen deutlich für die Wichtigkeit der Dammfundation beim Diepoldsauer Durchstich auch ausserhalb des Torfgebietes, wo im „Schlauch" der Untergrund aus Kies mit einer darüberliegenden Lettschicht besteht.

Aus der Darlegung der Kosten der Rheinregulierung ist zu entnehmen, dass infolge der Mehrkosten und Forcierung der Arbeit für den obern Durchstich so wenig Geld übrig blieb, dass kaum die den Durchstichsarbeiten vorausgehenden Parallelkanäle und die nötigen Expropriationen ausgeführt werden konnten. Damit fällt der Vorwurf, die schweizerische Bauleitung hätte die Arbeiten am obern Durchstich mit Absicht verschleppt, dahin.

Im weitern Verlaufe des Vortrages wird dargetan, wie eben infolge des schlechten Untergrundes und der dadurch notwendig werdenden Fundierung der Dämme und Wuhre und Erstellung von Bermen der angenommene Kosten-Voranschlag von Fr. 9,169,000.— viel zu niedrig war. Neue Kostenvoranschläge mussten gemacht werden, an denen verschiedene Expertisen auf Kosten der Solidität der Bauten Abstriche machten. Schliesslich sollte das Herrn Wey aufoktroierte Projekt Fr. 18,111,956.— kosten, während er mit einlässlicher Begründung einen letzten Kostenvoranschlag von

Fr. 22,780,000. — aufstellte. — In seiner Vorlage hatte Herr Wey auch die Normalisierung (Einschränkung) behandelt und dargetan, dass man dieselbe zwischen Widnau und der Ill für Fr. 3,800,000. — ausführen kann. Infolge des Fussacher Durchstiches und der Normalisierung wird eine Vertiefung des Rheinbettes bis Buchs hinauf erfolgen.

Da das Hinterland im Vorarlberg wesentlich höher liegt als das linksseitige, kann auch das erstere vollkommen entsumpft werden ohne den Diepoldsauer Durchstich. Durch Senkung der Sohle wird der Rheinspiegel tiefer zu liegen kommen, so dass die Hochwasserdämme drei und mehr Meter über ihn emporragen.

Sollte die Senkung der Rheinsohle — und darin liegt ja wohl der springende, praktische Punkt des Vortrages — in 10 Jahren keine genügende sein, so könnte man den Diepoldsauer Durchstich immer noch ausführen. Genügt aber die Normalisierung, so ist mit dieser eine Ersparnis von 19 Millionen Franken verbunden. Sollte er aber nach 10 Jahren gebaut werden müssen, so werden bis dahin an Zinsen 9 Millionen erspart.

Zudem wird durch die Senkung der Rheinsohle und des Wasserspiegels die Niveaudifferenz zwischen letzterem und der Durchstichssohle herabgemindert und die Durchbruchsgefahr vor der Eröffnung des Durchstiches kleiner. Auch wird der Aushub vermöge verminderten Wasserdruckes erleichtert.

Es ist uns unerfindlich, warum sich die Vorarlberger diesen vernünftigen Ansichten eines Mannes nicht anschliessen können, der jahrelang für das Zustandekommen der Rheinkorrektion, die ja sein Lebenswerk ist, gearbeitet hat. Er sagt klipp und klar, was er will und hat jedenfalls kein

persönliches Interesse daran, den Diepoldsauer Durchstich zu hintertreiben. Er will nur erst den Erfolg des untern Durchstichs abwarten und erst dann, wenn er den Erwartungen nicht entspricht, die 22,8 Millionen, vielleicht noch mehr, im obern anlegen.

* * *

Die Früchte des nimmer rastenden Menschengeistes offenbaren sich am augenfälligsten in den Fortschritten der Technik, in den Bemühungen zur Vervollkommnung unserer täglichen Lebensbedürfnisse. Und hiebei spielt die Beleuchtung der Wohnräume eine hervorragende, für das praktische Leben bedeutsame Rolle. Von hohem Interesse waren deshalb zwei Vorträge der Herren Zollikofer, Direktor der Gas- und Wasserwerke, und Prof. Dr. Renfer, die sich mit dem heftig hin und her wogenden Kampfe zwischen Gas und Elektrizität befassten.

Herr Direktor Zollikofer sprach über die Fortschritte der Gasglühlicht-Beleuchtung. Zur Unterstützung seines Vortrages funktionierten die verschiedenen Brenner im Saale zum „Bierhof", der taghell beleuchtet war.

Als die elektrische Glühlichtbeleuchtung ihren Einzug hielt, glaubte man, dass nunmehr die Zeit fürs Gaslicht geschlagen habe, denn die damaligen Gasbrenner konnten den Kampf nicht wohl bestehen. Der Clamond'sche Glühkörper aus Platin war zu teuer und die Fahnejehlus'schen Magnesia-Glühkämme taugten nicht für das Kohlengas. Erst Mitte der Achtzigerjahre gelang es Prof. Dr. Auer von Welsbach, der Verwendung von Glühkörpern zum Durchbruch zu verhelfen. Nach vielen Versuchen, bei denen er die Oxyde verschiedener seltener Metalle verwendete, fand er, dass sich aus möglichst reinem Thoroxyd mit einem Zusatze von ca. 1 % Ceroxyd brauchbare Glühkörper herstellen liessen. Doch ging es bis

Mitte der Neunzigerjahre, bis die Auer'schen Glühkörper soweit verbessert waren, dass sie verhältnismässig billig abgegeben werden konnten und dazu bei ganz kleinem Gasverbrauch eine grosse Leuchtkraft ergaben und eine brauchbare Haltbarkeit bekamen. Nun hielt das Auerlicht seinen Triumphzug durch Stadt und Land, da und dort die elektrischen Glühlichter verdrängend. Es kamen in Gebrauch der Normal-Auerbrenner, der Juwel- oder Liliputbrenner und der Zwergbrenner. Nachahmungen und Verbesserungen erzeugten den Lecomte-Brenner, der in Frankreich mit dem Auerbrenner in Konkurrenz trat, und den Kernbrenner, der in England Verbreitung fand. Alle Brenner bezweckten eine vorteilhafte Mischung von Gas und Luft im Bunsenbrenner, nebenbei auch die Anpassung an den Gasdruck. In allem Wettbewerb behauptete der eigentliche Auerbrenner das Feld.

Nun suchte man durch Verbesserung der Glaszylinder die Leuchtkraft zu steigern. Es entstanden die Lochzylinder, bei denen die Kronen unten abgeschlossen sind, die Luft also nur durch die Düsenlöcher des Bunsenbrenners und bei den Löchern im Zylinder eintreten kann. Bei gleichem Gasverbrauch zeigte sich eine erhebliche Steigerung der Leuchtkraft. Sämtliche Strassenlaternen unserer Stadt sind mit diesem Lochzylinder versehen.

Dann suchte man durch Verstärkung des Luftzuges das Auerlicht zu verbessern, indem man die Glaszylinder in gleichweite Blechkamine einführte, wie dies bei den Gruppenbrennern in Anwendung kam, von denen ein Muster im Betrieb war.

Hand in Hand mit diesen Verbesserungen wurden solche auch an den Glühkörpern erzielt. Bei gleichem Gasverbrauch wurde die Leuchtkraft gesteigert. Den Höhepunkt erreichte hierin der Degea-Glühkörper, der die Leuchtkraft von 50

Hefnerkerzen auf 100 steigerte. Gleichzeitig gelang es auch, die Haltbarkeit der Glühkörper zu steigern. Man suchte im weitern den Betrieb durch Zündpillen, Kletterzündungen, Zündflammen, elektrische Zündvorrichtungen und endlich durch die pneumatische Zündung zu erleichtern. Letztere, im Saale montiert, funktionierte ausgezeichnet.

Um grösseren Anforderungen zu genügen, wurden die Starklichtbrenner (Pressgasbrenner) konstruiert, deren erhöhte Leuchtkraft durch Pressung des Gases erzielt wird.

Da die Auerbrenner ihr Licht hauptsächlich in horizontaler Richtung und nach oben entsenden, so kam man auf den Gedanken der indirekten Gasglühlicht-Beleuchtung. Sie hat in verschiedenen Schullokalen — bei uns zuerst im Schülerhaus — Eingang gefunden.

Seit Jahren wurden Studien gemacht, einen abwärtsgerichteten Glühkörper zu konstruieren, und es wurden eine ganze Anzahl Lampen auf den Markt gebracht, die von Prof. Dr. Drehschmidt in Berlin einer genauen Prüfung unterstellt wurden, der auf ihre Vor- und Nachteile aufmerksam machte. Zwei der besten Hängeglühlichter waren ebenfalls im Betriebe, und eine graphische Darstellung der Ergebnisse von Dr. Drehschmidts Untersuchungen zeigte die grossen Fortschritte, welche während eines Jahrzehnts mit dem Gasglühlicht erzielt worden sind. Setzt man, um einen besseren Vergleich zu ermöglichen, die Lichtstärke in horizontaler Richtung gleich 100, so fällt beim Auerlicht der grössere Teil des Lichtes, und zwar 54,2 % nach oben, während umgekehrt beim hängenden Glühlicht 65,5 % des Lichtes nach unten fällt. Aus einer zweiten Darstellung, in welcher die Lichtmenge pro 100 l stündlichen Verbrauch graphisch, und zwar in Kreisform vor Augen geführt wird, geht hervor, dass die mittlere untere hemisphärische Helligkeit im hängenden Glüh-

licht nur zirka die Hälfte des Gasverbrauches pro Lichteinheit gegenüber dem Auerlicht erfordert.

Im zweiten Teil des Vortrages trat Herr Zollikofer auf die Herstellung der Glühkörper ein. Sie zeigt, welche Mühe und welcher Scharfsinn erforderlich waren, um die gestrickten Strumpfgewebe, zu denen man bald die Baumwolle, bald die Ramiefaser eines in China wachsenden Strauches, bald künstliche Fäden verwendet, haltbarer zu machen. Erst Plaisetty gelang es, brauchbare Glühkörper aus Kunstseide herzustellen. Das französische Patent Plaisettys wurde von der französischen Auer-Gesellschaft erworben. Die Untersuchung dieser Glühkörper ergab eine längere Lebensdauer derselben und eine geringe Abnahme der Leuchtkraft. Während beim gewöhnlichen Auerbrenner eine Abnahme von 25 % nach 300 Brennstunden konstatiert wurde, fand Vautier in Lyon bei Plaisettys Glühkörper eine solche von nur 12 % nach 3000 Brennstunden.

Eine weitere Verbesserung fand das Plaisetty'sche Ammoniakverfahren, auf das sich sein Patent stützte, durch Substitution des alkalischen Bades durch das schwach sauer reagierende Wasserstoffsuperoxyd. Da die auf diese Weise hergestellten Glühkörper die andern übertrafen, meldete man dieses Verfahren unter dem Namen Hans Karl Albrecht zum Patent an. Der neue, erst jetzt in die Öffentlichkeit tretende Glühkörper enthält statt Thoriumnitrat, das in der Glühhitze stark aufbläht, Thoriumhydroxyd.

Vorzügliche Eigenschaften zeigt der Kupferoxyd-Zellulosefaden, imprägniert nach dem Plaisetty-Albrecht'schen Verfahren. Einmal zieht der so behandelte Glühkörper keine Feuchtigkeit an, dann zeigt er eine gleichmässige Leuchtkraft, und endlich ist er von grosser Festigkeit. Die neuen Glühkörper hatte der Vortragende im Betrieb ausgestellt und

zwar für die verschiedenen Brennerkonstruktionen und die verschiedenen Grössen.

Aus allem geht hervor, dass mit der Verbesserung der Brenner die Leuchtkraft bei gleichbleibendem Gasverbrauch zugenommen und, damit zusammenhängend, der Gasverbrauch pro Lichteinheit abgenommen hat. Daraus aber resultieren folgende hygieinischen Vorteile: die Gleichmässigkeit der Leuchtkraft, die Verminderung der Verbrennungsprodukte und endlich die geringere Wärmemenge, die pro Lichteinheit erzeugt wird. Man sieht, die Gasglühlichtbeleuchtung kämpft mit Erfolg gegen das elektrische Glühlicht.

* * *

Herr Prof. Dr. Renfer hielt einen sehr instruktiven Experimental-Vortrag über „Neuere Fortschritte in der Glühlampentechnik".

Nachdem er die zur Messung von elektrischer Spannung, Stromstärke und Arbeit erforderlichen Instrumente, den Voltmeter und Ampèremeter, erläutert, tritt er auf die gewöhnlichen Glühlampen ein. Sie bestehen aus Faden, Birne und Fassung. Ersterer kann aus gewöhnlicher Kohle, Retortenkohle, Karton, Bambusfaser oder Zellulose bestehen. Die Lebensdauer einer guten Glühlampe beträgt 600—800 Stunden und der Stromverbrauch durchschnittlich 3,5 Watt pro Kerze. Ihre Nachteile bestehen in grossem Stromverbrauch, in der Zunahme des Konsums (20 %), in der Abnahme der Helligkeit (10 %) und in der Schwärzung der Birne. Es ist unökonomisch, alle Glühlampen so lang als möglich zu gebrauchen. Man kam nun auf die Sparlampen, die wie die andern konstruiert sind, aber pro Hefnerkerze nur 2,5 Watt benötigen; allein ihre Nachteile bestehen einerseits in starkem Nachgeben der Helligkeit, anderseits in der raschen Abnützung. Ihre Lebensdauer beträgt nur 300 Stunden.

Schon in einem früheren Vortrag hatte Dr. Renfer an den Glühkörper folgende Anforderungen gestellt: Das Licht soll möglichst sonnenstrahlenähnlich (weiss) sein, der Körper muss grosse Hitzebeständigkeit, hohes Atomgewicht und geringe spezifische Wärme und endlich selektive Emission haben. Kohle erfüllt diese Bedingungen nicht, daher kam man auf den Gedanken, die Metalle zu solchen Glühfäden zu benützen. Schon 1840 verwendete Grove hiezu Platindraht, King 1845 Platin und Kohle, Edison 1878 Bleche oder Spiralen von Platin; allein für die Praxis taugten sie nicht. 1894 stellte Prof. Paschen einen mit einer Platinschicht überzogenen reinen Kohlenfaden her, dessen blanke Oberfläche weniger Wärme und mehr Licht ausstrahlte. Der Stromverbrauch war nur $^1/_{10}$ des Kohlenfadens, d. h. pro Hefnerkerze 0,35 Watt. Leider bewährte sich auch dieser Glühkörper in der Praxis nicht, da die Platinschicht sofort zerstäubte.

Man versuchte es nun mit andern Metallen, und zwar zunächst mit dem Osmium. Nun ist aber das Osmium des Handels eine kristallinische, pulverförmige Masse, die sich schwer in Drahtform bringen lässt. Erst Auer gelang es, einen brauchbaren Faden herzustellen. Eine weitere Schwierigkeit liegt in der metallischen Natur des Fadens. Metalle leiten nämlich besser als Kohle, daher wird der Metallfaden sehr dünn und lang. Alle Metallfädenlampen haben damit zu kämpfen, und man ist gezwungen, in einer Birne zwei und mehr Fäden zu befestigen. Dazu erweicht der Osmiumfaden bei seiner höchsten Belastung ziemlich stark, weshalb die Drähte nur in senkrechter Stellung verwendet werden können. Dies gilt für alle Metallglühlampen.

Die Vorteile der Osmiumlampe beruhen einmal auf ihrer grossen Lebensdauer (1000 Stunden), dann nimmt der Widerstand des Fadens mit der Temperatur zu, was bewirkt,

dass er gegen Überspannungen nicht so empfindlich ist. Dann ist der Stromkonsum gering (1,5 Watt pro HK), dieser wird auch mit der Zeit nicht grösser, und endlich zeichnet sich die Lampe durch konstante Helligkeit, schönes Licht und geringe Wärmestrahlung aus. Sie hat allerdings auch einige Nachteile. So kann sie nur bei einer Spannung von 40–60–80 Volt verwendet werden, was zur Folge hat, dass, wenn grössere Helligkeit erzielt werden will, Lampen hintereinander eingeschaltet werden müssen. Auch ist der Preis, früher Fr. 8.10, heute Fr. 5. — teurer; indessen ist zu bemerken, dass die Anlage bei dem geringen Stromkonsum bald amortisiert ist.

Während Osmium nur für niedere Spannungen taugt, kann bei Tantal eine Spannung von 120 Volt verwendet werden. Auch kann die Tantallampe besser montiert werden, weil sich die Fäden ziehen lassen. Da aber Tantal ein viel besserer Leiter ist als Osmium, so werden die Fäden sehr dünn und lang. So brauchen wir für 25 Hefnerkerzen einen Faden von 0,05 mm Dicke und 65 cm Länge, dessen Einschmelzen in eine 25er Tantallampe sehr schwierig ist. In Projektionsbildern zeigte der Vortragende, wie die verschiedenen Metallfäden in der Birne befestigt werden. Bei der Tantallampe verwendet man einen Glasstab mit Hütchen und Armkranz, an welchem der Draht in Schlingen angebracht ist. Der Stromverbrauch beträgt bei Tantal 1,5—2,2 Watt pro 1 HK, ist also nur etwa halb so gross, wie bei den Kohlenfadenglühlampen. Die Lebensdauer des Tantalfadens wird zu 800—1000 Brennstunden angegeben. Was die Kosten anbelangt, so stellt sich heute der Preis von

1 kg Gold und Platin	auf	Fr.	4,000. —
1 kg Osmium	„	„	10,325. —
1 kg Tantal	„	„	18,750. —

Es wäre nun ein Irrtum, wenn man aus diesen Preisen

schliessen wollte, dass die beiden Lampen sehr teuer seien. Der längste Tantalfaden wiegt 0,022 Gramm und kostet 50 Rp., die Tantallampe Fr. 3. 10.

Einen weiteren Fortschritt bildet die Wolframlampe, welche von drei Firmen fabriziert wird. Nach Patent Dr. Just-Haumann wird durch ein sogenanntes Substitutionsverfahren aus Oxychloriden des Wolfram ein reiner Wolframfaden hergestellt. Dieses Verfahren ist besser, als das Pressverfahren wie es bei der Herstellung des Osmiumfadens angewendet wird, da der Faden sehr dünn wird, so dass auch Glühlampen von niedrigen Kerzenstärken fabriziert werden können. Der Wattverbrauch beträgt nur 1,0—1,1 pro HK, auch soll die Lebensdauer eine sehr beträchtliche sein.

Die nach Patent Dr. Kuzel hergestellte Wolframlampe ist heute noch nicht im Handel. Ihr Faden wird aus kolloidalen Suspensionen schwer schmelzbarer Metalle und Metalloide gebildet.

Die „Osmiumlichtunternehmung und deutsche Auer-Gesellschaft“ ist Eigentümerin des dritten Patentes. Sie nennen ihre Lampe Osramlampe, weil der Faden, dessen Herstellung noch Geheimnis ist, vermutlich aus Osmium und und Wolfram besteht. Ihre Lebensdauer ist eine sehr hohe, über 1100 Brennstunden, und der spezifische Wattverbrauch stellt sich auf 1,1.

Die Zirkonglühlampe von Dr. Hollefreund, Berlin, heute Eigentum der „Schweizerischen Aktiengesellschaft Rigi“ in Goldau, wird unter dem Namen „Z-Lampe“ in den Handel gebracht. Spannung 2—220 Volt, Lichtstärke 1—500 Kerzen. Die Herstellung des Fadens, der aus einem Metalloid bestehe, ist ebenfalls Geheimnis. Der Wattverbrauch ist zirka 1 Watt pro HK, und die durchschnittliche Lebensdauer wird zu 1000 Stunden angegeben. Die Lichtabnahme sei gleich

Null. Preis der Lampe bis zu 80 Volt Fr. 3.—, bis zu 130 Volt Fr. 4.—.

Zum Schlusse bespricht Dr. Renfer noch einige andere Metallfäden, wie sie z. B. in der Helionlampe, deren Licht die gleiche spektroskopische Zusammensetzung aufweist wie die Sonne, und in der Osminlampe mit 1,00 spez. Wattverbrauch, Anwendung finden.

Während bei der Nernstlampe die Spannung 240 Volt beträgt, zeigte es sich, als die Metallfäden kamen, dass es bei ihnen nicht gut sei, über 120 zu gehen.

Mit Bezug auf die Ausnützung der Licht- und Wärmeeffekte bleibt noch vieles zu tun übrig. Bei der Nernstlampe beträgt der Lichteffekt 12,6 %, das Ideal wäre 15 %.

Schliesslich betont der Vortragende, dass gegenwärtig in der elektrischen Beleuchtung Fortschritte zu verzeichnen seien, die nur vergleichbar seien mit der Zeit, da das Auerlicht aufkam, das trotz des 5—6mal geringeren spezifischen Gasverbrauchs doch ein rasches Steigen des Gaskonsums im Gefolge hatte. Infolge dieser Fortschritte wird wieder ein Kampf zwischen Gas und Elektrizität losbrechen, und aus diesem Kampfe werden wohl auf beiden Seiten wieder Früchte erstehen, die, wenn nicht beiden, so doch dem dritten, nämlich dem Konsumenten, zugute kommen werden.

* * *

Herr Prof. Dr. Kopp erläuterte die Grundgesetze der Spektralanalyse, indem er es meisterhaft verstand, mit Hülfe des Projektionsapparates die sonst nur einem einzelnen sichtbaren Erscheinungen einem weiteren Kreise zugleich erkennbar zu machen.

Die grundlegenden Arbeiten über Spektralanalyse, welche aus den Jahren 1860 und 1861 datieren, verdanken wir Kirchhoff und Bunsen. Sie stellten vorerst die Spektren einer

grossen Zahl von Elementen fest, und leiteten daraus zwei heute noch gültige Grundgesetze ab, nämlich dass 1. jeder feste oder flüssige Körper beim Glühen ein kontinuierliches (zusammenhängendes) Spektrum gibt, 2. dass die glühenden Gase und Dämpfe diskontinuierliche (unzusammenhängende) Spektren ergeben. Diese Emissions- oder Linienspektren sind bei jedem Element verschieden und für dasselbe charakteristisch. Durch Einführen der festen Elemente Natrium, Thallium, Barium, Silber, Cadmium und Zink, wie der in Geisslerschen Röhren eingeschlossenen gasförmigen Elemente Helium und Wasserstoff in den Voltaischen Lichtbogen, der eine Temperatur von ca. 2000 Grad Celsius, im Krater der Kohle bis ca. 3200 Grad Celsius besitzt, liessen sich die betreffenden Linienspektren mit aller Deutlichkeit projizieren. Eine weitere Serie umfasste die Absorptionsspektren verschiedener chemischer Verbindungen. Mit der Umkehrung der Natriumlinie wies Herr Prof. Kopp auf das dritte Kirchhoff'sche Gesetz hin, wonach eine Substanz in Dampfform jene Lichtstrahlen absorbieren kann, welche sie selbstleuchtend aussendet. Bedingung für diese Erscheinung ist, dass der absorbierende Dampf tiefere Temperatur als der emittierende besitzt. Damit ist die Erklärung für das Zustandekommen der Fraunhofer'schen Linien im Sonnenspektrum gegeben. Die Sonne besteht aus einem feuerflüssigen Kern, welcher das kontinuierliche Spektrum erzeugt, mit einer Dampfhülle von niedrigerer Temperatur, der Photosphäre, in welcher dieselben Substanzen wie im Kern vorkommen und welche daher gewisse Lichtarten des Kernspektrums absorbieren können. Aus den Absorptionslinien lässt sich die Natur der emittierenden und absorbierenden Substanzen erkennen. Damit ist auf eine der wichtigsten Anwendungen der Spektralanalyse hingewiesen: die Erkennung der chemischen Grundstoffe, aus welchen die

Himmelskörper bestehen. Im ferneren lässt sich aus der Verschiebung der Spektrallinien gegenüber ihrer normalen Lage die Geschwindigkeit der Gestirne in der Richtung des Visionsradius berechnen. Wenn eine Lichtquelle sich uns nähert, so wird die Schwingungszahl des Lichtes erhöht, die Spektrallinien verschieben sich nach dem Violett hin. In umgekehrter Richtung bewegt sich die Verschiebung, wenn die Lichtquelle sich entfernt.

Die theoretische Chemie verdankt der Spektralanalyse die Entdeckung und Erkennung verschiedener seltener vorkommenden Elemente, so des Cäsiums, Rubidiums, Thalliums und Iridiums, sowie der erst in neuerer Zeit entdeckten seltenen Gase Helium, Argon, Neon und Krypton. Man kann sich einen Begriff von der ausserordentlichen Feinheit der spektralanalytischen Methode machen durch die Wahrnehmung, dass $^1/_{300000}$ Milligramm Substanz genügt, um die für das Element Natrium charakteristische Linie zu erhalten. Der Praxis im engern Sinne dient die Spektralanalyse beinahe ausschliesslich in der gerichtlichen Chemie zum Nachweis von Blutspuren und speziell zur Erkennung von Blutvergiftung durch Kohlenoxydgas oder Cyankalium vermittelst der Absorptionsspektren dieser Substanzen.

* * *

Herr Prof. Kopp hatte den Boden vorbereitet zum Verständnis einer sehr aktuellen Anwendung der Spektralanalyse, die uns Herr Hermann Stähelin vorführte in einem Vortrage über die „Theorie der Farbenphotographie und die Lumière'schen Autochromplatten“.

Schon im Jahre 1869 schuf der Franzose Ducos du Hauron die Grundlagen zur Farbenphotographie, und wenn er sie nicht ausführen konnte, so lag die Ursache nur im Mangel an den nötigen Hilfsmitteln. Seine Theorie aber hält

heute noch stand und hat kaum eine Änderung erfahren. — Man unterscheidet zwei Methoden, nach welchen sich die Farbenphotographien herstellen lassen: 1. die direkte und 2. die indirekte Methode.

Die direkte Methode versucht in der Kamera direkt ein farbiges Bild zu erhalten. Der Vortragende beleuchtete in Kürze das Becquerel'sche, das Lippmann'sche, das Ausbleich- und das Joly'sche Verfahren. Letzteres ist mit dem Lumière'schen schon eine Übergangsmethode vom direkten zum indirekten Verfahren und beruht auf einer Zerlegung des einfallenden Lichtes in drei Grundfarben. Joly bewerkstelligt die Zerteilung des Lichtes durch einen der panchromatischen Bromsilberplatte vorgelegten Glasraster, der von vielen feinen Linien in den drei Grundfarben bedeckt ist.

Die indirekte Methode beruht auf dem Prinzip, dass sich aus drei Farben, passend gewählt und gemischt, alle andern Farben herstellen lassen. Sobald wir ein Mittel finden, das Licht in die drei gewünschten Farben zu zerlegen und wir dann die Synthese vornehmen, so erhalten wir das Licht wieder in seinen ursprünglichen Farben. Verwenden wir nach geschehener Analyse die drei Grundfarben einzeln als drei Drucke zur Synthese, so haben wir das Dreifarbenverfahren erreicht. Hiezu stehen uns das additive und das subtraktive Verfahren zu Gebote.

Beim additiven Verfahren handelte es sich zuerst um die Herstellung der drei Grundfarben. Ducos du Hauron teilte das Sonnenspektrum in drei Gruppen, wovon er die erste hinter der Natriumlinie, also im Gelb, die zweite an der Grenze des Grün und Blau abgetrennt denkt. Die dritte würde also noch Blau und Violett in sich schliessen. Indem er nun die Farben innerhalb jeder Gruppe vereinigte, erhielt er aus der ersten Gruppe ein Orange, aus der zweiten ein

Grün und aus der dritten ein Violett. Nimmt man nun so gefärbte Filter, so kann man beobachten, dass jedes nur die Strahlen passieren lässt, die in der betreffenden Gruppe enthalten sind, während die übrigen absorbiert werden. So lässt Orange nur die orangefarbigen Strahlen durch usw. Setzt man die drei Farbenfilter vor je einen Projektionsapparat, so zerlegen wir das weisse Licht und es entstehen auf dem Schirm drei Lichtkreise in Orange, Grün und Violett. Vereinigt man sie durch Drehen der Apparate in einen Kreis, so erhalten wir Weiss. Wir haben also das weisse Licht durch Vorhalten der farbigen Gläser analysiert und durch Addition der einzelnen Teile das weisse Licht wieder hergestellt.

Beim Photographieren macht man nun nacheinander eine Aufnahme unter dem orangen, eine unter dem grünen und eine unter dem violetten Filter. Auf diese Weise erhält man drei Teilbilder, von denen das erste nur die roten, das zweite die grünen, das dritte die violetten Teile des Bildes wiedergibt. Projiziert man sie nun in drei Projektionsapparaten durch die bezüglichen Filter und bringt sie auf dem Schirm genau zur Deckung, so erhalten wir ein Bild in seinen Naturfarben. Man nennt dieses Verfahren die additive Methode durch optische Synthese.

Steht uns nur ein Skioptikon zur Verfügung oder wollen wir ein materielles Bild mit körperlichen Farben haben, so lässt uns dieses Verfahren im Stich. Wieder war es Ducos du Hauron, der auch diese Schwierigkeit löste und dadurch zum wahren Schöpfer des Dreifarbenverfahrens geworden ist. Er tat es durch das sogen. subtraktive Verfahren.

Man erhält noch eine zweite Serie von Grundfarben, wenn man, unter Beibehaltung der Dreiteilung des Sonnenspektrums, je zwei Gruppen zu einer Farbe vereinigt. Wir

erhalten aus orange und grün gelb, aus grün und violett blau und aus violett und orange karminrot. Lassen wir nun in einem Projektionsapparat vorerst das weisse Licht nur durch das blaue und gelbe Filter fallen, so erhalten wir grün, fügen wir das rote Filter auch noch hinzu, so erhalten wir schwarz, weil rot als Komplimentärfarbe von grün dieses absorbiert.

Genau so verhält es sich bei einem farbigen Papierbild. Das auffallende weisse Licht durchdringt die Farbschicht, wird vom weissen Papier zurückgeworfen und geht wieder durch die Farbschicht, ehe es unser Auge trifft. Dabei bleibt von dem weissen Licht infolge Absorption nur der Teil übrig, der von den betreffenden Farben gemeinsam durchgelassen wird. Es werden also von dem einfallenden Licht einzelne Teile subtrahiert und darum wird dieses Verfahren in der Dreifarbenphotographie als die subtraktive Methode bezeichnet.

Der Vortragende zeigte nun im weitern, wie Ducos du Hauron diese Methode in der Photographie verwertete und wie schwierig sich bei aller Einfachheit der Theorie die praktische Ausführung gestaltete, bis es den Gebrüdern Lumière gelang, die ersehnte Vereinfachung in ihrer Autochromplatte zu liefern. Drei Jahre haben sie gebraucht, um die fast unüberwindlichen Schwierigkeiten, die sich der fabrikmässigen Herstellung der Platten entgegenstellten, zu überwinden. Die Beschaffenheit ist heute folgende: Auf der Glasplatte, die mit einer klebrigen Substanz versehen ist, werden rote, grüne und violette Stärkekörner, die vorher tüchtig gemischt wurden, so angedrückt, dass kein weisses Licht zwischen hindurch kann und kein Korn auf dem andern liegt. Auf sie folgt eine Firnislage und darauf eine Bromsilberschicht, die für alle Farben empfindlich ist. Bei der Exposition in der Kamera passieren die Strahlen zuerst die Stärkekörner, ehe

sie das Bromsilber treffen. Welche Vorgänge auf der Platte sich abspielen, geht aus dem bereits Gesagten hervor. In Wirklichkeit erhalten wir ein schwarzes Silberbild. In der Durchsicht aber geben die demselben vorgelagerten Farbkörner von verschiedener Transparenz die Farben des Gegenstandes naturgetreu wieder. Leider können noch keine Kopien auf Papier hergestellt werden, dafür aber erregten die projizierten Bilder aus der Umgebung von St. Gallen in ihrer leuchtenden Farbenpracht die Bewunderung aller Zuschauer.

* * *

Die Verwertung der durch die Spektralanalyse gewonnenen Erkenntnis vom Wesen der Farben auf medizinischem Gebiete zeigte Herr Dr. med. W. Schönenberger mit seinen Ausführungen über Farbenblindheit, und zwar im speziellen über die angebornen Abweichungen vom normalen Farbenempfindungsvermögen.

Grundlegend für das Studium der normalen und abnormalen Farbenempfindung sind die Gesetze der Lichtmischung (Newton, Grassmann, Helmholtz), aus denen sich ergibt, dass zu jeder beliebigen Farbe ein für das normale Auge vollkommen gleich aussehendes Farbengemisch aus drei reinen Farben (Strahlungen nur einer Wellenlänge) sich herstellen lässt. Unser Sehen ist also ein trichromatisches, lässt sich auf drei farbige Komponenten reduzieren.

Kleinere Differenzen in diesen Mischungsgleichungen zwischen verschiedenen Beobachtern lassen sich auf den verschiedenen Gehalt an gelbem Pigment in unserm Auge, speziell der Gegend des Fixationspunktes zurückführen, sind also physikalische. Quantitativ erheblichere Unterschiede sind dagegen auf Verschiedenheiten in den vom Licht direkt affizierten Teilen zu beziehen, somit mehr physiologischer

Natur. Diese letztern werden (nach König) als anomale Trichromaten bezeichnet, und unter ihnen, je nachdem die Betreffenden im Gemisch mehr rot oder mehr grün brauchen, Rot-, bezw. Grünanomale unterschieden, die von gewisser Seite (Donders) zu der Gruppe der Farbenschwachen gerechnet werden. Nicht zu verwechseln damit ist die partielle Farbenblindheit (Daltonismus), bei der es sich nicht nur um eine quantitative Herabsetzung gewisser Farbenempfindungen handelt, sondern direkt um Ausfall gewisser Empfindungsqualitäten, also im Vergleich zum normalen um ein vereinfachtes Farbensystem. Diese, im Volksmund kurzweg farbenblind Genannten, haben im Sonnenspektrum in der Gegend des dem normalen Auge blau-grün erscheinenden Lichtes (um 490 μ μ) eine farblose Weissempfindung. Von diesem „neutralen Punkte" aus kann sich die Empfindung nur in zwei Richtungen ändern, entweder mit zunehmender Wellenlänge zu einer Gelb-, oder mit abnehmender Wellenlänge zu einer Blauempfindung. Dementsprechend lässt sich zu jeder beliebigen Farbe, also auch zu weiss, ein für diese Augen völlig gleichaussehendes Gemisch aus zwei reinen Farben (einem kurzwelligen und einem langwelligen Licht) herstellen: diese Sehweise ist eine dichromatische. Diese Rot-Grünblinden zerfallen in zwei Unterarten, diejenigen, die für die längstwelligen Lichter (dem normalen rot erscheinenden) besonders wenig empfindlich sind: Rotblinde, und diejenigen, die für kürzerwelligen Lichter (dem normalen grün erscheinenden) relativ weniger empfindlich sind: Grünblinde, Benennungen, die sehr missverständlich sind, da beide Arten für rot und grün dem normalen Auge nicht entsprechende Empfindungen haben und deshalb in neuerer Zeit (von Kries) als Protanope und Deuteranope bezeichnet werden. Entsprechend dem äusserst geringen Reizwert, den

die roten Lichter für die Gruppe der sogenannten Rotblinden haben, sehen diese das Sonnenspektrum am langwelligen Ende verkürzt, ein Kriterium, das, wenn auch einfach, doch nur von relativem Wert ist, da die an und für sich schon nicht scharfen Grenzen des sichtbaren Spektrums noch durch die absolute Lichtintensität veränderlich sind. Auch die Lage des neutralen Punktes ist zur Unterscheidung der beiden Abarten praktisch nicht verwendbar, da die Verschiedenheit des Pigmentgehaltes die Unterschiede verwischen kann. Da diese Personen unter geeigneten Verhältnissen ein gewisses Grün mit einem bestimmten Rot (das für die beiden Arten aber verschieden ist) miteinander verwechseln können, werden sie auch als Rot-Grün-Verwechsler (Hering) bezeichnet. Im praktischen Leben gelingt es ihnen unter geeigneten Umständen, durch sorgfältige Berücksichtigung der Sättigungs- und Helligkeitsunterschiede auf Grund einer oft unbewussten Erfahrung diese Farben scheinbar auseinanderzuhalten. Drei bis vier Prozent aller Männer zeigen diese Anomalie, die bei Frauen äusserst selten ist, obgleich sie, ohne davon betroffen zu sein, diese anormale Sehweise von ihrem Vater auf ihre Söhne übertragen können.

Entsprechend den Rot-Grün-Blinden zeigen auch die Gelb-Blau-Blinden (Violett-Blinde, Tritanope) ein dichromatisches Sehen, das in vielen Punkten den ersteren analog ist (neutraler Punkt usw.), meistens aber auf krankhaften Prozessen im Auge beruht.

Die totale Farbenblindheit, ebenfalls angeboren, doch mit erheblichen Störungen des Sehvermögens verbunden, ist auf ein einfarbiges, monochromatisches Sehen, auf ein blosses Erkennen von Helligkeitsunterschieden beschränkt. Sie lässt sich nur verstehen aus der Kenntnis der verschiedenen Adaptationszustände unseres Sehorgans, speziell der Dunkel-

adaptation, bei der auch für den Normalen jede Farbenempfindung erlischt und das Spektrum bei genügender Lichtschwäche als farbloser Streifen erscheint. Das Helligkeitsmaximum des Spektrums, das für das helladaptierte Auge im Gelb (Nähe der Na-Linie) liegt, verschiebt sich im dunkeladaptierten gegen das Grün hin, wie überhaupt beim Übergang von Helligkeit zur Dunkelheit die langwelligen Strahlen (roten) relativ dunkel, die kurzwelligen (blauen) relativ hell erscheinen. Purkinjesches Phänomen.

Die Annahme von zwei verschiedenen Endapparaten in unserer Netzhaut, Stäbchen und Zapfen, erklärt am besten alle Differenzen zwischen hell- und dunkeladaptiertem Auge: die Zapfen, als Hellapparat, als Träger des Tagessehens, vermitteln uns die Farbenempfindung, während die Stäbchen mit dem Sehpurpur als Dunkelapparat nur farblose Helligkeitsunterschiede aufnehmen. Diese Anschauung wird durch die anatomisch-physiologische Beobachtung gestützt, wonach im Netzhautzentrum, ungefähr in der Ausdehnung des nahezu ausschliesslich Zapfen aufweisenden Gebietes, im normalen dunkeladaptierten Auge das Purkinjesche Phänomen fehlt, überhaupt minimale Lichtreize gar nicht mehr empfunden werden: physiologische Nachtblindheit des Netzhautzentrums. Die Totalfarbenblinden entsprechen in allen diesen Punkten dem normalen dunkeladaptierten Auge; sie sind also aller Wahrscheinlichkeit nach auf das Sehen mit den Dämmerungsorganen (Stäbchen) beschränkt, während ihnen der ganze Zapfenapparat fehlt (von Kries, Parinaud).

Ganz anderer Natur ist die totale Farbenblindheit, die sich an der Peripherie jedes normalen Gesichtsfeldes findet und in manchen Punkten (Helligkeitswerte der verschiedenen Farben) dem zentralen Sehen des helladaptierten

Auges, unter Abzug der farbigen Valenz, mehr entspricht. — Die beiden Haupttheorien zur Farbenempfindung stammen von Helmholtz und Hering. (Young) -Helmholtz, von den Tatsachen der Lichtmischung ausgehend, nimmt entsprechend den drei Komponenten, aus denen sich jede Farbe herstellen lässt, spezifisch rot-, grün-, bezw. violett-empfindliche Elemente an (3 Komponenten-Theorie). Hering, auf die psychische Selbstbeobachtung bei Farbenempfindungen basierend, findet das Prinzipielle in der psychologischen Gegensätzlichkeit gewisser Farben (Gegenfarben), für die er auch eine gewisse Gegensätzlichkeit in dem ihnen zugrunde liegenden biologischen Geschehen annimmt. Während die Empfindung der einen Farbe an den Abbau (Dissimilation) einer bestimmten Nervensubstanz gebunden ist, wäre die Empfindung der entsprechenden Gegenfarbe an den Wiederaufbau (Assimilation) geknüpft (Theorie der Gegenfarben). Schwarz-weisse, rot-grüne, gelb-blaue Sehsubstanzen.

Von der Ansicht ausgehend, dass die Vielgestaltigkeit unserer Farbenempfindungen unter eine einheitliche Anschauung sich überhaupt nicht vereinen lasse, nimmt die Zonentheorie (von Kries) an, dass die unmittelbare Wirkung des Lichteinflusses auf die Netzhaut in den peripheren Organen sich nach der Helmholtz'schen Dreikomponententheorie abspiele, während die zentraleren Vorgänge, die mehr zerebralen, auf die unsere Empfindung sich unmittelbar aufbaut, sich mehr nach der Hering'schen Gegenfarbentheorie vollziehen würden.

Vom physiologischen und psychologischen, selbst vom philosophischen Standpunkt aus ist eine lange Reihe weiterer Theorien mit mehr oder weniger Glück bemüht, zur Klärung dieser zum Teil noch dunkeln Frage beizutragen.

* * *

Mit medizinisch-chemischen und physiologischen Fragen befassten sich die Darbietungen der Herren Dr. Hausmann und Dr. Zollikofer. Herr Dr. med. Max Hausmann sprach über „Die Schilddrüse und das Problem der innern Sekretion".

Die Lebenswichtigkeit der Schilddrüse ist erst definitiv erkannt und anerkannt worden, nachdem man die traurigen Folgen der totalen Entfernung von Kröpfen beim Menschen kennen gelernt hatte. Die chirurgischen Erfahrungen werden in der Folge durch das Tierexperiment reichlich bestätigt. Totale Entfernung der Schilddrüse hat ein starkes Darniederliegen des Stoffwechsels, eine Abnahme der geistigen Funktionen und beim wachsenden Individuum ein Zurückbleiben im Wachstum vor allem wegen mangelnder Knochenbildung zur Folge. Auch spontan tritt das gleiche Krankheitsbild auf bei Kindern oder Erwachsenen, denen die Schilddrüse von Geburt an fehlt oder deren Schilddrüse nur ungenügend funktioniert.

Die Schilddrüse ist eine Drüse ohne Ausgang; sie liefert ein Sekret ins Blut. Die Funktion in der Drüse ist daher nicht abhängig von ihrer Lage. Entfernt man die Schilddrüse von ihrer normalen Stelle und verpflanzt sie in die Bauchhöhle, so treten die oben genannten Krankheitserscheinungen nicht ein. Sie bleiben aber auch aus, wenn man Schilddrüsensubstanz zu essen gibt. Der wirksamste Körper der Schilddrüse ist das Thyreoglobulin, ein jodhaltiger Eiweisskörper. Über die Rolle des Jods bei all diesen Vorgängen ist man noch nicht im Klaren.

Zu Tode führende Krämpfe, die nach Entfernung der Schilddrüse vor allem bei Katzen und Hunden beobachtet wurden, sind auf Rechnung der gleichzeitig entfernten Nebenschilddrüse zu setzen.

Die Schilddrüse steht als Organ mit innerer Sekretion nicht einzig da. Vor allem ist die Nebenniere ein gleich bedeutungsvolles Organ, besonders durch Abgabe eines chemisch wohl charakterisierten Körpers, des Adrenalins, dessen Wirkungen denen eines gereizten Sympathikusnerven gleichkommen.

Des weiteren wird die Rolle, welche innere Sekrete bei der Entwicklung der Geschlechtsorgane spielen, an einem Beispiel genauer dargelegt und schliesslich betont, dass Abgabe von Zellprodukten an das Blut überhaupt eine ganz allgemeine Erscheinung im Zellstaat ist. Aus Überlegungen heraus, die hier nicht genauer wiedergegeben werden können, ergibt sich, dass all diesen Produkten, seien es Sekrete, seien es Abfallstoffe, werden sie auf eine Schleimhaut oder nach dem Blut abgegeben, die Fähigkeit zukommt, erregend auf kordinierte Zellen einzuwirken. Sie sind so die chemischen Regulatoren, welche neben dem Nervensystem für den richtigen Ablauf (neben- und nacheinander) der verschiedenen Organtätigkeiten sorgen. Die Organe mit innerer Sekretion sind nun dadurch ausgezeichnet, dass die Abgabe von regulierenden Substanzen ihre Hauptaufgabe geworden ist und dass sich ihre regulierende Wirkung auf alle oder doch fast alle andern Körperzellen erstreckt.

* * *

Herr Dr. med. R. Zollikofer behandelte die Pathologie des Verbrennungstodes.

Die uralte Anschauung, dass die wichtigste Aufgabe der Körperhaut in der Ausscheidung giftiger Stoffe bestehe, hat von jeher eine Stütze in der Tatsache gefunden, dass ausgedehnte Schädigungen der Haut durch Verbrennung oder Verbrühung in hohem Masse lebensgefährlich sind. Die Erfahrung lehrt, dass der Tod unabwendbar eintritt, wenn mehr

als die Hälfte der Körperoberfläche verbrüht oder verbrannt ist, und dass eine Verbrennung bereits lebensgefährlich werden kann, wenn durch die Verbrennung nur der vierte Teil der Hautbedeckung betroffen wurde, bei kleinen Kindern sogar schon der zehnte Teil. Der tödliche Ausgang erfolgt in den ersten 2—3 Tagen nach vorausgegangener tiefer Benommenheit. Es möchte erscheinen, als ob dieser Verbrennungstod auf einer Störung in der ausscheidenden Tätigkeit der Haut beruhe; mit aller Bestimmtheit aber spricht dagegen die bei Menschen und Tieren vielfach beobachtete Tatsache, dass grosse Hautbezirke z. B. durch Amputation von Gliedmassen vom Körper ganz gefahrlos abgetrennt werden können, während die Schädigung einer gleich grossen Fläche durch Verbrennung den Tod sicher herbeiführt. Also kann es nicht die Störung der Hauttätigkeit sein, welche beim Verbrennungstod die Lebensgefahr heraufbeschwört. Man glaubte die Ursache des Verbrennungstodes zu erkennen im Nervenschock, in der Erschütterung, welche das ganze Nervensystem infolge der überwältigenden Schmerzhaftigkeit ausgedehnter Verbrennungen erleidet. Man glaubte sie zu sehen in den Schädigungen, welche das in der Haut zirkulierende Blut durch die Hitzeeinwirkung erfährt: beides sind gewiss Momente, welche ungünstig auf den Körper einwirken und zum tödlichen Ausgang beitragen können. Für die Mehrzahl der Fälle aber sind diese Erklärungen bei kritischer Prüfung doch nicht zureichend.

Die Hauptursache liegt nach neueren sorgfältigen Beobachtungen darin, dass bei der Überhitzung der Haut und der Weichteile durch chemische Umsetzungen giftige Stoffe, Verbrennungsgifte, entstehen, welche in den Organismus übertreten und ihn auf dem Wege einer Vergiftung schädigen. Das Vorhandensein solcher Giftstoffe hat man dadurch be-

weisen können, dass man Stückchen verbrannter Haut gesunden Tieren einimpfte, und so den Tod dieser Tiere hervorrief unter denselben Erscheinungen, wie wenn die Tiere einer Verbrennung ausgesetzt gewesen wären. Bei der Aufnahme der gleichen Substanzen in den Magendarmkanal bleiben Giftwirkungen bekanntermassen aus, weil dabei die Gifte unschädlich gemacht werden. Mit einem Gegengift den Giftwirkungen bei Verbrennungen entgegenzuarbeiten, ist bisher nicht gelungen. Einen bescheidenen Erfolg darf man einzig erwarten, indem man die Nieren, die hauptsächlichsten Blutreinigungsorgane, durch Zufuhr reichlicher Flüssigkeitsmengen zu ausgiebiger Tätigkeit und möglichst rascher Ausschwemmung der Verbrennungsgifte anregt.

* * *

Als Einleitung zu dem Vortrage über Galalith sprach Herr Präsident Dr. G. Ambühl über „die Gewinnung, Natur, Zusammensetzung und bisherige Verwendung der Magermilch".

Die Milch als solche ist eine Emulsion von Fett in Wasser, das als weitere Bestandteile Käsestoff, Zucker und Salze gelöst enthält. Hundert Teile Milch geben $87^1/_2$ % Wasser und $12^1/_2$ % feste Trockensubstanz. Letztere wird zur Herstellung der Milchschokolade verwendet. Die zahllosen kleinen Fettkügelchen, welche in der sonst durchsichtigen, grünlichen Flüssigkeit verteilt sind, geben dieser eine weisse Farbe. Der Fettgehalt der Milch beträgt bei unserm Braunvieh im Mittel $3^1/_2$ %. In der entfetteten Milch finden sich noch aufgelöst 3,2 % Caseïn, eine Stickstoffverbindung, welche durch Ansäuern oder durch Milchsäure, Magensaft oder Lab in eine feste Form übergeführt werden kann, ferner Albumin oder Milcheiweiss, das sich beim Erhitzen der Molke (Schotte) auf 100 Grad als weisser Schaum oder Vorbruch ausscheidet.

Albumin ist leicht verdaulich und in der Biestmilch (Colostrum) in so grosser Menge enthalten, dass sie beim Sieden gerinnt. Im Reste finden sich noch $4^1/_2$ % Milchzucker und 0,75 % Salze.

Wird der Milch das Fett durch Aufstellen und nachheriges Abrahmen entzogen, so enthält die zurückbleibende Magermilch immer noch 1,2—1,5 % Fett. Es kann ihr aber alles Fett entzogen werden, wenn man sie alkalisch macht. Zu fast dem gleichen Resultat führt das Zentrifugenbuttern, das namentlich in den nordischen Ländern sehr verbreitet ist. Der Vortragende erläuterte die Milchzentrifuge und sprach dann über die Verwendung der Magermilch.

Sie ist einmal ein vorzügliches und billiges Getränk (1 Liter kostet 8 Rp.) und dazu sehr nahrhaft. Wenn die Gesundheitskommission es nicht gestattet, dass sie in den gleichen Wagen mit der Vollmilch verschleisst wird, so tat sie es, um einem allfälligen Mischen vorzubeugen. Magermilch erträgt der Säuglingsmagen nicht, weil der Käsestoff in schweren Klötzen gerinnt.

Sehr gut eignet sich die Magermilch als Eiweissergänzung zu Mehlspeisen. Die aus ihr bereiteten Magerkäse sind etwas zähe, man sucht sie aber seit neuerer Zeit z. B. in Wil nach Art der Appenzellerkäse („rässen") zu behandeln, um sie verdaulicher zu machen. In der Schweiz wird die Magermilch massenhaft als Schweinefutter verwendet.

Bekanntlich hat sich Herr Dr. Ambühl vor zehn Jahren schon bemüht, die Nährstoffe der Magermilch in den Magermilchbroten dem Volke zukommen zu lassen und Dr. Rehsteiner und Dr. Spirig haben die leichte Verdaulichkeit und den grossen Nährwert des Magermilchbrotes in einer wissenschaftlichen Arbeit; dargetan allein der Erfolg entsprach der volkswirtschaftlich sehr zu begrüssenden Anregung nicht, die

liebe alte Gewohnheit siegte über eine vorteilhafte Neuerung in der Volksernährung.

In neuerer Zeit hat sich nun die Industrie der Magermilch bemächtigt und aus ihr Kraftnährmittel hergestellt. Zuerst erschien auf dem Markte das Milchalbuminat-Pulver der Fabrik „Heureka“ in Christiania, dann die „Nutrose“, das Natriumsalz des Milch-Caseïns, das in Wasser vollkommen löslich ist und 86 % Eiweiss enthält, ferner das „Plasmon“ (Siebolds Milcheiweiss) mit 57 % Eiweiss und das „Sanatogen“, das aus 95 % Milch-Caseïn mit 5 % glyzerin-phosphorsaurem Natrium besteht. 100 Gramm Sanatogen kosten Fr. 4. 20, 1 Kilogramm Plasmon Fr. 7. 50.

Der Vortragende hofft zum Schluss, dass das hochorganisierte Eiweissmolekül trotz der Galalithfabrikation den Menschen und Tieren als Nahrung erhalten bleibe.

Dieses neue Industrie-Produkt behandelte Herr Professor Dr. E. Steiger in seinen Mitteilungen über „Galalith, ein neues Produkt aus Milch-Caseïn als Hornersatz“.

Mit der Herstellung des Galaliths beschäftigt sich heute allein die Internationale Galalith-Gesellschaft Hoff & Co. Sie besitzt Fabriken in Paris, Levallois-Perret und in Harburg bei Hamburg, welch letztere der Referent auf seiner letzten Studienreise besichtigt hatte. Diese Fabrik ist vorläufig auf die Herstellung von Galalith aus vierzig Millionen Litern Milch per Jahr eingerichtet.

Galalith, zusammengesetzt aus dem griechischen gala = Milch und lithos = Stein, also Milchstein, kann überall da Verwendung finden, wo bisher Elfenbein, Schildpatt, Koralle, Bernstein, Horn, Hartgummi und Zelluloid benützt wurde. Letzterem gegenüber besitzt es den Vorteil, dass es nicht feuergefährlich ist. Kämme aus Galalith haben auch den weiteren Vorzug, dass sie beim Kämmen nicht elektrisch

werden, zudem ist das Galalith-Schildpatt dem Naturprodukt täuschend ähnlich. In der Elektrotechnik dient Galalith als Isolationsmaterial. Des weitern wird es zu Stock- und Schirmgriffen, Klaviatur-Tastenbeleg, Einlagen für Luxusmöbel, Schreibwarenartikel usf. verarbeitet.

Die Harburger Fabrik, welche sich in der Hauptsache nur mit der Herstellung von Galalith-Rohmaterial befasst, eröffnete ihren Betrieb im Jahre 1902 und beschäftigt heute bereits über 200 Arbeiter.

Als Ausgangsmaterial dient das Caseïn der Magermilch. Es erzeugen jährlich: Dänemark ca. 2100 Millionen, Schleswig-Holstein 950 Millionen Liter Zentrifugenmilch. Der Liter kann nur zu 3 Cts. angeschlagen werden. Der Hauptwert der Milch liegt in diesen Ländern in der Butter.

Das durch Essigsäure gefällte Eiweiss wird von den Molkereien getrocknet und als weisse, grobkörnige, lockere Masse an die Galalithfabrik abgeliefert. Um dem unbildsam gewordenen Caseïn die ursprüngliche Plastizität wieder zu geben, wird es mit einer schwachen Säure befeuchtet und dann durch sinnreiche Maschinen unter Anwendung von Druck und Wärme zu Platten, Stäben und Röhren ausgepresst. Durch Behandlung mit Formaldehyd (Formol) wird das Caseïn chemisch so verändert, dass es seine grosse Verwandtschaft zu Wasser einbüsst. Das Produkt ist wasserfest und hart — es ist zum „Milchstein“ geworden.

Erfinder des Galaliths sind die Herren Adolf Spitteler in Prien am Chiemsee und Wilhelm Krische in Hannover, welche ihr Formaldehydverfahren, das nun die Galalithgesellschaft mit Erfolg industriell verwertet, patentieren liessen.

Sowohl in seinen Eigenschaften als in der Verarbeitungsweise ist der Galalith dem Naturhorn sehr ähnlich, hat aber vor diesem die Vorteile, dass er in grossen Stangen und

Platten und in den mannigfachsten Farben und Marmorierungen in den Handel kommt. Die zu erzielende Hochglanz-Politur übertrifft die des Hartgummis und ist äusserst dauerhaft.

Die Hartgummifabriken, welche unter den fortwährenden Preissteigerungen des Kautschuks zu leiden haben, werden das neue Material jedenfalls lebhaft begrüssen, denn im Galalith steht ihnen ein Artikel zur Verfügung, der für sehr viele Zwecke den Hartgummi zu ersetzen vermag. Zudem wird ein Kilo Kochgalalith zu Fr. 5.— abgegeben, während Hartgummi dreimal teurer ist.

* * *

Den Bestrebungen des Heimatschutzes waren die Referate der Herren Dr. Baumgartner und Dr. Rehsteiner gewidmet.

Herr Departementsekretär Dr. G. Baumgartner betonte zunächst die Notwendigkeit, für die Erhaltung einiger bereits im Aussterben begriffener Repräsentanten unserer Alpenflora und Fauna in wirksamer Weise einzutreten. Wenn infolge einer rationellen Waldwirtschaft die alpinen Urwälder verschwinden, wenn dadurch Eiche, Eibe, Arve, gewisse Sumpf- und Moorpflanzen etc. ausgerottet werden, so lässt sich hiegegen nichts unternehmen. Wenn aber vandalische Hände durch unsinnige Pflückereien den poesievollen Alpenteppich unserer schönsten Alpenpflanzen berauben, dann bäumt sich hiegegen das Herz jedes Bergfreundes auf. Wenn das so fortgeht, so sehen wir in absehbarer Zeit die schönsten Kinder unserer Alpenwelt verschwinden. Wir erinnern an Edelweiss, Männertreu, Alpenrosen, Frauenschuh, Zyklamen, Primeln, Anemonen, Enzianen, Ophrys und Orchideen, alles Blumen, deren Farbenpracht, Lieblichkeit, Duft und Schönheit Aug' und Herz so wohl tun und die jährlich dem Eigennutz und der kindischen Zerstörungswut zu Millionen zum Opfer fallen. Muss nicht jeder Mensch von Herz, ja selbst der Staat für

diese gefährdeten Zierden der Natur einstehen? — Ähnlich wie mit der Flora verhält es sich mit den Tieren unserer Alpen. Schon sind in verhältnismässig kurzer Zeit manche Arten gänzlich daraus verschwunden, wie Auerochs, Elch, Hirsch, Steinbock, Luchs, Bär; andere können nur durch sorgfältige Pflege an wenigen Stellen noch erhalten bleiben. Auf dem Aussterbeetat stehen Gemse, Reh, Murmeltier, Alpenhase, Steinadler und viele andere. Mit der Einführung einer rationellen Forstwirtschaft verlieren manche Vögel ihre Brutstätten und seltene Insekten verschwinden infolge intensiverer Bodenkultur immer mehr.

Eintretend auf die Massnahmen, welche im Ausland gegen ähnliche Erscheinungen getroffen worden sind, erwähnt er zunächst Nordamerika, das die Sache grosszügig angefasst hat, indem es mehrere Nationalparks errichtete, deren erster 8671 Quadratkilometer umfasst, also eine Fläche, die derjenigen der Kantone St. Gallen, Appenzell, Thurgau, Zürich, Glarus, Schwyz, Zug, Aargau und Schaffhausen gleichkommt. In Frankreich haben die meisten Präfekten der Bergdepartements Verbote gegen das Abreissen und Verkaufen einer grösseren Zahl Alpenpflanzen erlassen. Auch in England, Italien, Deutschland, Österreich sind ähnliche Verbote aufgestellt worden. In Schweden, Dänemark, Holland usw. steht die Frage in Diskussion. Vielenorts sind Vereinigungen zum Schutze der Alpenpflanzen entstanden.

Herr Dr. Rehsteiner befasste sich in erster Linie mit den in unserer Nähe befindlichen Naturdenkmälern, unsern Wäldern, Schluchten und Bachrinnen mit ihrer Flora und den spärlichen Resten einer Fauna und erwägt, welche Berechtigung auch diesen durch das rasche Wachstum der Stadt und ihrer Ausgemeinden in immer weiterem Umkreise gegefährdeten Objekten zukommt, ob dieselben, wie vielfach

angenommen wird, schutzlos dem Spekulationsgeist preisgegeben werden müssen.

Hat das abgelaufene Jahrhundert durch seine enormen Fortschritte auf allen Gebieten des exakten Wissens, der Technik und des Verkehrs einen einseitigen Materialismus gezüchtet, so bricht sich im 20. wieder mehr und mehr die Überzeugung Bahn, dass neben den materiellen Gütern auch die ideellen von grösster Bedeutung für unsere Kultur sind und dass diese nur im Anschluss an die Natur Bestand hat. Dieser Überzeugung hat Bundesrat Forrer vor zwei Jahren in einer Versammlung des schweizerischen Forstvereins Ausdruck verliehen. Er sagte: Der Wald ist im modernen Industriestaat berufen, dem besitzlosen Fabrikarbeiter die Rückkehr zur Natur zu ermöglichen, ohne die er einer Degeneration entgegengeht. Damit kennzeichnet Herr Forrer das ethische Moment des Waldes gegenüber dem rein wirtschaftlichen, und wohl gleichwertig mit diesem ist auch der sanitäre Einfluss des Waldes. Noch umsäumen grünende Hügel unser Weichbild in wohltuendem Wechsel mit Waldbeständen. Aber wie lange noch, muss man sich fragen angesichts der fieberhaften Bautätigkeit an gewissen Punkten der Peripherie.

Der Vortragende geht dann näher auf verschiedene, namentlich an der Nordgrenze unserer Stadt gelegene, besonders gefährdete Objekte ein, welche der Bauspekulation geöffnet werden sollen, die Möglichkeit ihrer Erhaltung besprechend. Auf der Südseite der Stadt befinden sich momentan keine bedrohten Stellen. Berneggwald und die malerischen Partien beim Totenweiher sind im Besitz der Ortsgemeinde, von der erwartet werden darf, dass sie deren Eigenheit zu erhalten weiss.

Der Ausrottung anheimzufallen droht — mehr aus Unverstand als aus gewinnsüchtigen Motiven — der Blumen-

teppich unserer Wälder und Waldwiesen. Hier wird nicht, wie bei der Alpenflora, in erster Linie der Gesetzgeber anzurufen sein; hier wird die Aufklärung der breiten Schichten der Bevölkerung durch die Presse und durch Vorträge, vor allem aber die Belehrung der Jugend einzutreten haben. Die Behandlung dieser Frage ist ein Traktandum der Herbst-Bezirkskonferenz der Lehrer der Stadt, und es wäre sehr zu begrüssen, wenn sich die Lehrerversammlungen des ganzen Kantons damit befassen würden. Herr Erziehungsrat Schlatter wurde ersucht, der Lehrerschaft vom Erziehungsrate aus einen diesbezüglichen Wunsch auszudrücken, wie dies im Kanton Aargau bereits geschah. In einem Punkte dürfte auch mit Bezug auf die ausseralpinen Pflanzen der Schutz von Behörden, Korporationen und Waldbesitzern angerufen werden. Es betrifft dies das Ausgraben der Pflanzen mit den Wurzeln und Knollen, speziell der Orchideen, ferner die Erhaltung von auffallend tiefen Standorten von Alpenpflanzen und von wirklichen Seltenheiten. In Deutschland und Österreich bestehen vielerorts Verbote gegen das Ausrotten bemerkenswerter Pflanzen. Zwei solothurnische Gemeinden, Balstal und Oensingen, sind schon vor 20 Jahren bahnbrechend vorangegangen und haben auf ihrem Gemeindeareal das Sammeln verschiedener seltener Vorkommnisse vollständig untersagt.

Nicht vergessen dürfen wir eines botanischen Unikums in unserm Kanton, der Chilitanne (Araucaria imbricata) im „Weinberg“ unterhalb Walzenhausen, welche in ca. 540 m Höhe bisher allen Stürmen und Frösten Trotz geboten hat. Die bisherigen Besitzer haben diesen eigenartigen Baum in Ehren gehalten und unsere Gesellschaft wird das ihrige tun, um das Unikum zu erhalten.

Der Diskussion vorgängig, stellten die Referenten eine Anzahl Postulate auf. Vor allem soll dem jugendlichen Ge-

müte in Haus und Schule Respekt vor der lebenden Natur eingeflösst werden, damit dem massenweisen Abpflücken von Blumen z. B. auch auf Sonntagsspaziergängen Einhalt geboten wird. Es soll dem Kinde zum Bewusstsein gebracht werden, dass das lebende Geschöpf in seiner Umgebung am schönsten wirkt, dass man eine Blume bewundern kann, ohne sie zu pflücken und dass ein kleiner Strauss schöner wirkt, als ein durch Massenmord zusammengerafftes Monster-Bukett. Wenn in dieser Beziehung auch die Presse tapfer mithilft, so muss es besser werden.

Eine weitere Massnahme wäre die Errichtung von Alpengärten, wie sie im Wallis und Luzern von den dortigen kantonalen naturwissenschaftlichen Gesellschaften gegründet wurden. Diese sind ein Refugium für alle seltenen Alpenpflanzen, wo sie sich ungestört entfalten und fortpflanzen könnten, und wären auch als botanische Gärten zu betrachten, die der Wissenschaft gute Dienste zu leisten vermöchten.

Einen wirksamen Schutz böten gesetzliche Bestimmungen, welche das Ausreissen samt Wurzeln und auch das Pflücken und Feilhalten von bestimmten Alpenpflanzen strikte verbieten würden. Das Verbot müsste sich auf die eingangs erwähnten Arten erstrecken. Hiebei müssten allerdings der wissenschaftlichen Botanik und Medizin gewisse Vergünstigungen eingeräumt werden. Die Referenten wünschen, dass die bereits gefallene Anregung zweier Alpenklubsektionen durch unsere Gesellschaft mittels einer Eingabe an die Regierung unterstützt werde.

Allgemeine Förderung des Tierschutzes inkl. Vogelschutz und Unterstützung der entsprechenden Bestrebungen der Tierschutzvereine ist sehr von Nöten. Auch hier müssen Schule und Presse mithelfen. Warm zu befürworten ist auch das neue Jagdgesetz, das der bisherigen schonungs-

losen Ausrottung unseres Wildstandes Einhalt gebieten könnte. Weitere Anregungen beziehen sich auf den Ausbau des von Herrn Th. Schlatter angelegten Baumalbums, auf die Erstellung eines geologischen Albums, enthaltend Aufschlüsse, erratische Blöcke etc., und auf die Gründung eines Spezialfonds für die Zwecke des Schutzes der Naturdenkmäler. Endlich sollten in die st. gallisch-appenzellische Naturschutzkommission noch mehr Mitglieder vom Lande gewonnen werden, welche Freude an der Natur und Sinn für ihre Schönheiten hegen.