

Berichte

über die

Vorträge in den Monatsversammlungen der Vereinsmitglieder.

Versammlung am 10. Jänner 1874.

Herr Professor Max Buchner hielt einen Vortrag über „Wasser“. Nach einer Einleitung und nachdem die Elemente des Wassers aus demselben elektrolytisch dargestellt, sowie die Entstehung von Wasser durch Verbrennen von Wasserstoff nachgewiesen wurde, ging der Vortragende auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Wassers über; von diesen wurde vorzüglich sein Lösungsvermögen für fast sämtliche Körper betont. Hierauf wurde das Meteorwasser, als: Regen, Schnee, Hagel, Thau besprochen und die Bildung von Quell- und Grundwasser erörtert. Alles Wasser, welches zur Erde in Form von Regen und Schnee fällt, fließt theils an der Erdoberfläche ab, indem es sich direct Bächen und Flüssen zuwendet, theils dringt dasselbe in die Erde, wo es je nach der Beschaffenheit des Bodens und der Erdoberfläche überhaupt, im gebirgigen Terrain auf Schichten kommt, die für Wasser undurchlässig sind und dann auf demselben sich fortbewegt, um an Bergabhängen oder Terrassen endlich als Quelle zu Tage zu treten, oder nach tiefer gelegenen Erdschichten sich bewegt, wo es zu aufsteigenden Quellen Veranlassung gibt oder mit den Wässern, welche von den Ebenen in die Erde eindringen und das gewöhnliche Grundwasser bilden, sich mengt.

Es ist klar, dass schon bei der Durchdringung der obersten Erdschichte, der Acker- oder Dammerde, das Wasser gewisse von den Humus bildenden verwesenden Pflanzen- und Thierresten aufnimmt, endlich in die Erde eindringt, wo es unter Mithilfe

der Kohlensäure, die nach Pettenkofers neuesten Untersuchungen fast hundertmal reichlicher in der Grundluft als in der Atmosphäre enthalten ist, lösend auf die Gesteine des Bodens wirken muss; so finden wir denn dass alles Wasser mineralische und organische Stoffe gelöst enthält. Selbst Wasser, die direct ihre Entstehung dem Gletschereise verdanken, enthalten schon solche. Das Wasser der Möll, aus dem Pasterzengletscher entspringend, enthielt auf je 10.000 Theile 0·26, das Wasser der Oetz, 0·32 feste Bestandtheile. Wasser, die aus Urgebirgen stammen, die also vorwaltend über kieselsaure Verbindungen fließen, haben verhältnissmässig wenig gelöst, so das Wasser des Regenflusses in Baiern nur 0·8, der Ilz 0·9, der Iser in Böhmen 1·1. Wasser die mit kalkhaltigem Gesteine in Berührung waren, sind durch den lösenden Einfluss der Kohlensäure meist viel reicher an solchen. Grundwässer und Wasser aufsteigender Quellen sind übrigens auch beeinflusst durch das Wasser in der Nähe befindlicher Bäche oder Flüsse.

Je nach dem Wasserstande findet mehr oder weniger ein Eindringen von solchem Wasser auf oft beträchtliche Entfernungen statt; allerdings erleidet das Flusswasser hierbei eine wesentliche Veränderung, indem es durch natürliche Filtration die im fließenden Wasser schwebenden nicht gelösten Theilchen grösstentheils verliert, aber in Berührung mit der kohlenensäurereichen Grundluft neuerdings die Fähigkeit erlangt, Mineralstoffe zu lösen; so enthielt das Murwasser am 10. Jänner an der oberen Kettenbrücke 1·4 feste Bestandtheile, das Wasser der Brunnen an derselben 1·06, während der Gehalt an organischen Substanzen im Brunnenwasser wesentlich vermindert war. — Wasser, welche viel Kalk- und Bittererde salze enthalten, nennt man „harte Wasser“; es kann der Grad der Härte durch Seifenlösung ermittelt werden, indem diese in harten Wässern einen mehr oder weniger starken Niederschlag bilden, während kalk- und bittererdearme Wasser, die man „weiche“ nennt, von Seifenlösung nur schwach getrübt werden. Ist das Wasser durch gelösten kohlen sauren Kalk oder Bittererde hart, so wird dieses durch Kochen in weiches verwandelt, sind aber andere Kalksalze die Ursache der Härte, so ist das Kochen desselben ohne Wirkung. Solche Wasser können durch Zusatz von etwas Soda weich gemacht werden, da die Soda den Kalk und die Bittererde als kohlen saure Salze ausscheidet.

Alles Wasser enthält organische Stoffe; die Menge und Art derselben sind auf die Qualität des Wassers von wesentlichem Einflusse. Die meisten dieser Stoffe sind sehr veränderlich, sie werden durch sauerstoffabgebende Körper rasch zerstört; auf dieser Eigenschaft beruht die Anwendung des übermangansauren Kali zur Prüfung der Wässer. Versetzt man eine bestimmte Menge Wasser, etwa 1 Liter (fast drei Seitel), mit reiner Schwefelsäure, und kocht, so verschwindet die durch zugesetztes übermangansaures Kali hervorgebrachte rosenrothe Färbung bald; je mehr man nun bis zur bleibenden rosenrothen Färbung benöthigt, desto unreiner ist auch das Wasser. Ein genaueres Resultat erhält man, indem zuerst das Wasser durch Abdampfen concentrirt und dann in ähnlicher Weise behandelt wird.

Was nun das als Trinkwasser verwendete Quell- und Grundwasser anbelangt, so hat sich aus zahlreichen Untersuchungen ergeben, dass fast alle per Liter 1—6 Milligramm übermangansaures Kali entfärben und dass die Wässer in den meisten Städten eine weitaus grössere Menge zu entfärben vermögen; an Mineralbestandtheilen sind in den Trinkwässern auf je 10.000 Theile meist 2 bis 10 Theile — je nach der Härte und dem Salzgehalte — vorhanden, ohne dass mit 10 Theilen die Grenze erreicht wäre.

Wässer, die über 10 Theile enthalten, haben häufig einen grossen Gehalt an salpetersauren Salzen, die durch Oxydation stickstoffhaltiger Körper im Boden entstanden sind; die salpetersauren Salze sind es meist, die den Geschmack des Wassers verderben und es schlecht erscheinen lassen.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, wurde in den letzten Monaten das Wasser von 45 Grazer Brunnen untersucht, wobei sich ergab, dass in Hinsicht auf den Gehalt an Mineralsalzen, grosse Verschiedenheiten bestehen, dass aber in Bezug auf organische Substanzen keines das übliche Maas überschritt. Wie oben angeführt, enthielt in 10.000 Theilen das Murwasser 1·4 Theile; die Brunnen der Herrengasse, Schmiedgasse, des Sackes, des Post- und Jakominiplatzes sind nun auch ziemlich arm an Mineralbestandtheilen; Neugasse, Realschulgasse, Tummelplatz und Anfang der Bürgergasse, zeigen einen hohen Gehalt, er vermindert sich wieder am Karl Ludwig-Ring, ist auf der Glacisstrasse sehr schwankend; die obere Sporgasse hat einen Brunnen von sehr hohem Salzgehalt; jenseits der Mur waren die sieben unter-

suchten Brunnenwässer durchgängig von geringem Gehalte an Mineralbestandtheilen, ebenso das Wasser der Wasserleitung.

Aus diesen Untersuchungen ergibt sich nun, dass die untersuchten Brunnenwässer von verschiedenen Stadttheilen immerhin um Vieles besser sind, als die Trinkwässer der meisten anderen Städte, was gewiss der grösseren Reinheit des Bodens und einer raschen Bewegung der Grundwässer zu verdanken ist.

Versammlung am 7. Februar 1874.

Herr Professor Dr. Schwarz zeigte eine Anzahl neuer Aquisitionen seines technologischen Cabinetes vor, die ihm durch die Freundlichkeit verschiedener Fabrikanten geschenkweise zugekommen waren. Aus dem Capitel der Glasindustrie gehörten hieher Mosaikstücke und Perlenglasröhren aus Venedig (von Dr. Salviati durch Baron Pereira erhalten), ferner Chromavanturin, Glasknöpfe von P. Weisskopf, dann Proben der Sandschleiferei von Tilghmann aus der Ausstellung, endlich Wasserglas von Beerle ebendaher.

Sehr schön war ferner die Sammlung an Erd- und Anilinfarben nebst Färbeproben und buntem Papier, welche der Vortragende der Güte von Sigle und Knosp in Stuttgart verdankt. Auch eine Darstellung des lithographischen Farbendruckes von Meissner in Leipzig, worin die allmälige Entstehung eines solchen Bildes aus zahlreichen Platten, die über einander abgedruckt werden, dargestellt war, erregte den Beifall der Beschauer. Endlich war die prachtvolle Collection der Producte der Stearinfabrik von Sarg Söhne in Liesing und die Sammlung von rohem und chemisch gebleichtem Erd- und Pflanzenwachs von Otto in Frankfurt a. O. aller Aufmerksamkeit wert.

Versammlung am 7. März 1874.

Herr Professor Dr. Rollett sprach über leuchtende Thiere: Die Eigenschaft, im Dunkeln, zu leuchten, theilen mit dem Phosphor mehrere Körper der anorganischen Natur, ja man kann

sagen, dass alle starren Körper das Vermögen zu leuchten besitzen. Einzelne aber tragen diese Eigenschaft in sehr hohem Grade an sich, wenn sie vorher der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt waren. Man nennt solche Körper Lichtsauger oder phosphorescirende Körper (Diamant, gewisse Flussspathe, die Salze alkalischer Erden u. s. w.). Der Grund des Leuchtens ist beim Phosphor ein langsames Verbrennen desselben, bei den anderen Körpern ist er dagegen unbekannt. Zu diesen phosphorescirenden Körpern zählte man früher auch die leuchtenden Thiere. Ein solches allgemein bekanntes sind z. B. die Johanniskäferchen, welche schon Aristoteles und Plinius beschreiben. Aber sowohl das bei uns heimische (*Lampyrus splendidula*), als das in Italien (*L. italica*) und das um Paris (*L. noctiluca*) vorkommende Johanniskäferchen sind in Bezug auf ihre Leuchtkraft nicht zu vergleichen mit den Elateren, welche die tropischen Gegenden Amerikas bewohnen und in Mexico unter dem Namen Cucujos bekannt sind. Während das Licht der Lampyrus-Arten ein unstetes ist — bei (*L. italica*) wurde ein 80—100maliges Aufleuchten in der Minute beobachtet — zeichnen sich die Cucujos durch grosse Stetigkeit ihres Lichtes aus.

Bei allen diesen Thieren sind die Lichtherde localisirt, aber in der Lage verschieden. Bei den Lampyrus-Arten erstreckt sich derselbe über die Bauchseite von 1—2 Hinterleibsegmenten; bei den Weibchen ist er auf das vorletzte und drittletzte Segment localisirt, die Cucujos dagegen besitzen zwei Leuchtorgane an den äusseren Winkeln des Prothorax, das dritte und grösste aber auf der Bauchseite des vorderen Endes des Hinterleibes. Letzteres ist nur sichtbar, wenn die Thiere fliegen, sonst ist es vom Thorax verdeckt. Der Chitinpanzer des Thieres geht über die Leuchtorgane ununterbrochen hinweg, ist aber ober ihnen durchsichtig, das Organ selbst besteht aus weichem Gewebe, an welchem man zwei Schichten unterscheiden kann, eine innere weisse und eine äussere blasse. Durch erstere treten reichliche Tracheenäste und Nerven in die blasse Schicht hinein.

Solange sich das Leuchtorgan am lebenden, intacten Thiere befindet, ist es der Willkür desselben unterworfen. Das Thier lässt nur leuchten, wenn es finster ist; dem Lichte, auch künstlichem, ausgesetzt, löscht es sein Leuchtorgan aus. Das Licht ist heller als Kerzenlicht, aber auf einen kleinen Fleck beschränkt.

Schneidet man dem lebenden Thiere das Organ aus, so leuchtet es eine Weile fort, hört aber dann auf; trocknet man das Organ, und feuchtet es wieder an, so fängt es wieder an zu leuchten, um aber bald gänzlich zu erlöschen. Zerstückelt man das Organ so leuchten die einzelnen Stücke noch eine Zeit fort, erlöschen aber auch bald für immer. Alles dies lässt schliessen, dass die Leuchtkraft des Organs nicht an die Lebenseigenschaften, sondern an die Substanz im Organ gebunden ist und in diesem Sinne hat schon Treviranus gesagt, dass bei den leuchtenden Thieren die Leuchtkraft an eine Substanz gebunden ist, die unter dem Einflusse des Lebens entstehe, aber, einmal gebildet, von demselben unabhängig sei.

Bringt man ein Thier unter den Recipienten einer Luftpumpe und pumpt die Luft aus, so hört das Leuchten auf und fängt erst wieder mit Zulassen der Luft an. Ebenso wird das Leuchten unterbrochen, wenn man das Thier unter Oel setzt, während es, wenn sich das Thier unter Wasser befindet, fort dauert. Dies lässt den Schluss zu, dass zum Leuchten Zufluss von Sauerstoff unumgänglich nothwendig sei und diese Vermuthung wird auch noch bestätigt durch die Beobachtung, dass das Leuchten in reinem Sauerstoff intensiver wird. Erhitzt man das Thier, so wird bis 32 Grad das Leuchten immer intensiver, hört aber bei 40—42 Grad für immer auf. Bei starker Abkühlung leuchten sie bis zu 6 Grad, bei niederer Temperatur stirbt das Thier und erlischt das Leuchten, fängt aber nichtsdestoweniger am todten Thiere wieder an, wenn dasselbe bis 30 Grad erwärmt wird.

Wesentlich zur Erkenntniss dieser Erscheinungen hat Max Schulze durch die mikroskopische Untersuchung der Leuchtorgane beigetragen. Er wendete bei seinen Untersuchungen die Hyperosmiumsäure an, welche ebenso wie die Uebermangansäure die Eigenschaft besitzt, sehr rasch Sauerstoff an organische Körper abzugeben, dieselben zu oxydiren. Es lagert sich dadurch fein vertheiltes Osmium in den Geweben ab, und zwar mehr oder weniger, je nachdem der betreffende Theil stärker oder schwächer reducirend auf die Säure einwirkt, und es können auf diese Weise sonst schwer unterscheidbare differente Theile leichter unterscheidbar gemacht werden. Max Schulze hat gezeigt, dass beide Schichten im Organe zusammengesetzt sind aus polygonalen Zellen. Die inneren sind weiss und durch Ablagerung krystallinischer

Substanzen undurchsichtig. Die äusseren sind durchsichtig, zwischen diesen kommen Zellen vor, welche die Osmiumsäure sehr stark reduciren. Sie sitzen an den Enden der Luftröhren und wurden deshalb von Schulze Tracheenendzellen genannt. Lässt man auf die Leuchtorgane Osmiumsäure einwirken, so leuchtet das Organ an gewissen Punkten sehr stark auf, worauf diese Punkte schwarz gefärbt zurückbleiben. Es ist daher gerechtfertigt, wenn man meint, dass namentlich diese Tracheenendzellen beim Leuchten ganz besonders thätig sind. Der Zusammenhang dieser Zellen mit den in das Organ eintretenden Nerven ist leider noch nicht erforscht, ebenso sind die Untersuchungen über die Leuchtorgane der Cucujos noch sehr unvollständig.

Auf welche Weise entsteht das Licht? Man hat Anfangs daran gedacht, dass die Thiere Lichtsauger seien, es ist aber diese Annahme schon darum unhaltbar, weil ja die Thiere das Vermögen zu leuchten im Dunkeln nicht verlieren. Wichtiger ist die Hypothese, dass das Leuchten herrühre vom langsamen Verbrennen einer in den Organen angesammelten Substanz, bei welcher Verbrennung ähnlich wie beim Phosphor nur Licht-, aber keine Wärmestrahlen entstehen. Wie soll man sich dann aber den Einfluss der Nerven vorstellen? Die einfachste Annahme wäre wohl die, dass das Thier im Stande ist, mittelst von den Nerven abhängiger Bewegungsorgane den Zutritt der Luft zu den Organen abzusperren. Dafür würde noch sprechen das langsame, allmähliche Aufleuchten und Ablöschen, eben so die Thatsache, dass, wenn das Thier durch den Inductionsschlag gereizt wird, das Organ mit einemmale heller aufleuchtet. Dagegen spricht die Thatsache, dass das todte Organ, ja Theile desselben noch lange fortleuchten. — Es könnte vielleicht eine Substanz da sein, welche nicht leuchtet, wenn die Nerven auf sie einwirken, sonst aber leuchtet.

Ausser den genannten Thieren besitzen noch manche andere die Fähigkeit des Leuchtens. So z. B. manche Tausendfüsser und Crustaceen, dann die zu den Protisten gehörigen Noctilucen, welche die Ursache des so herrlichen Meerleuchtens sind; ferner die Seefedern (*Pennatuliden*), gewisse Quallen, Mantelthiere (*Pyrosoma*) und Weichthiere (*Pholas dactylus*). Bei den Seefedern wurden an jedem Individuum acht aus Zellen zusammengesetzte Leuchtorgane an der äusseren Oberfläche des Magens vorgefunden, bei *Pholas* fand man fünf verschieden gelagerte Leuchtorgane. Im Bau

zeigen alle eine ziemliche Uebereinstimmung. Sie sollen nach den wichtigen Untersuchungen von Panzeri alle gewisse gelbliche, in Alkohol und Aether, nicht aber in Wasser lösliche Kügelchen enthalten, welche, ausgedrückt, noch im Wasser fortleuchten. Auch bei diesen Thieren wird bei erhöhter Temperatur und in Sauerstoff das Leuchten intensiver, auch bei diesen hört es unter der Luftpumpe auf. Es scheint also auch hier das Leuchten die Folge derselben Ursache zu sein, die bei Lampyris und den Elateren das Leuchten bewirkt.

Die nächste Aufgabe wird es also sein, die leuchtende Substanz zu isoliren, sie rein darzustellen und eine synthetische Darstellung derselben zu versuchen. Dass uns das Alles, namentlich aber das Letztere noch nicht gelungen ist, darf uns nicht Wunder nehmen, wenn wir bedenken, dass ja erst in diesem Jahrhundert eine eigentliche rationelle Erforschung der Natur der lebenden Organismen begonnen hat, und dass namentlich die Chemiker erst seit 1828 organische Substanzen künstlich darzustellen angefangen haben.

Ein Leuchten von organischen Substanzen kommt auch sonst noch häufig vor. Unter den Pflanzen leuchtet z. B. *Agaricus olearius*; bekannt ist die Phosphorescenz todter Thiere, und auch bei Würsten und Fleisch sind derlei Fälle bekannt. Brücke und Redtenbacher hatten in Wien im Jahre 1853 Gelegenheit, einen solchen Fall zu beobachten, und fanden in den untersuchten Substanzen eine Menge von Vibrionen und phosphorsaure Magnesia vor. Auch lebende Menschen leuchten. So wird von einem 16 Monate alten Kinde berichtet, dessen Schweiss diese Eigenschaft besass.

Das Leuchten der Augen mancher Thiere (Katze) gehört aber nicht unter die Erscheinungen der Lichtentwicklung im Thierreiche, es ist nichts als Lichtreflexionserscheinung, bedingt durch das metallische Tapetum im Grunde des Auges. Im vollständig dunklen Raume werden Katzenaugen nicht leuchten.

Eben so hat mit dem Thierleuchten gar nichts zu thun die Lichterscheinung, welche man sieht, wenn man auf das geschlossene Auge einen Druck oder Schlag ausübt. Die Ursache dieser Erscheinung ist die mechanische Reizung des Sehnerves, welche, zum Gehirn fortgeleitet, einen ähnlichen Eindruck hervorbringt, als wäre der Sehnerv durch Lichtschwingungen gereizt worden. Es ist das eine rein subjective Lichterscheinung.

Versammlung am 11. April 1874.

Herr Dr. von Ettingshausen hielt einen Vortrag über optische Darstellung von Schwingungen.

Der Vortragende besprach zuerst in Kürze die stehenden Schwingungsformen eines gespannten Seiles und zeigte experimentell die Entstehung der Schwingungsbäuche mit zwischenliegenden Schwingungsknoten, sodann wurde derselbe Versuch mit Hilfe einer auf elektromagnetischem Wege in Bewegung erhaltenen Stimmgabel, an deren einem Beine ein dünner glänzender Faden befestigt war, angestellt; es zeigten sich auch hier die verschiedenen Theilungsarten bei den stehenden Schwingungen je nach der verschiedenen Spannung. Der Faden wurde dabei seiner Länge nach mit dem Lichte eines weissglühenden Kalkes (dem bekannten Drummond'schen Kalklichte) beleuchtet, so dass seine Schwingungsformen sehr deutlich gesehen werden konnten.

Hierauf folgte die objective Darstellung der stroboskopisch verlangsamten Bewegung einer tönenden Stimmgabel. Wenn man nämlich eine schwingende Gabel bei jeder Schwingung, während sie sich eben in einer bestimmten Phase befindet, auf kurze Zeit beleuchtet, so erblickt man die Gabelzinken stets in derselben Lage gegeneinander und daher gewinnt es den Anschein, als ob die Zinken selbst ruhen. Dieses kurze Beleuchten kann durch eine zweite mit der ersten genau *unisono* schwingende Gabel erreicht werden, welche bei jeder Schwingung mittelst zweier an ihren Zinken befestigter Schirme einen Lichtblitz auf die erste schwingende Gabel hinschickt. Ist aber die zweite Gabel, welche die Beleuchtung besorgt, gegen die erste ein klein wenig verstimmt, so dass sie entweder schneller oder langsamer als diese schwingt, so erblickt man bei jedem folgenden Beleuchtungsblitze die schwingende Gabel in einer etwas verschiedenen Phase; da man nun die sich schnell folgenden Eindrücke im Auge verbindet, so gewahrt man eine sehr langsame Bewegung der schwingenden Gabelzinken. Dabei neigen sich dieselben gleichzeitig einander zu und entfernen sich dann wieder gleichzeitig von einander. Die schwingende Bewegung ist umsomehr verlangsamt, je mehr sich die Töne der beiden Gabeln dem Einklange nähern; für den

vollkommenen Einklang ist die Bewegung in Ruhe übergegangen. Diese, unter den Namen der „stroboskopischen Methode“ bekannte Beobachtungsweise hat in neuerer Zeit vielfach nutzbringende Anwendung gefunden.

Der Vortragende zeigte sodann einige der sogenannten Lissajous'schen Figuren, welche namentlich bei der optischen Vergleichung von Stimmgabeln eine wichtige Rolle spielen. Wird ein Lichtstrahl von einem Spiegelchen, das an einer Stimmgabelzinke befestigt ist, auf einen Schirm reflectirt, so beschreibt der Lichtpunkt beim Tönen der Gabel eine leuchtende gerade Linie. Combinirt man zwei derartige Stimmgabeln, welche in Richtungen schwingen, die senkrecht auf einander stehen und lässt man das Licht von beiden Stimmgabeln reflectirt werden, so beschreibt beim gleichzeitigen Tönen beider Gabeln der Lichtpunkt eine eigenthümliche, je nach dem Tonverhältnisse der beiden Stimmgabeln verschiedene Curve. Haben die Töne der beiden Gabeln nicht absolut genau ein bestimmtes einfaches Verhältniss, sondern weichen sie ein wenig davon ab, so dass ihr Tonintervall nicht vollkommen rein ist, so verändert die Curve am Schirme allmählig ihre Gestalt, indem sie mannigfache Formen durchläuft. So geht beim Zusammentönen zweier Gabeln, die nahezu gleich gestimmt sind, die Curve aus einer schiefen geraden in eine Ellipse über, wird dann ein Kreis, geht wieder in eine Ellipse, aber von entgegengesetzter Axenrichtung über, dann in eine gerade Linie u. s. f. Aehnliche, wenn gleich bedeutend complicirtere Figuren treten auf beim Zusammenklingen von Gabeln, deren Töne in anderem musikalischen Verhältnisse (als dem Einklange) stehen.

Wenn man ein mit Wasser gefülltes glockenförmiges Gefäss zum Tönen bringt, so zeigen sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit äusserst zarte Kräuselungen. Aehnliches lässt sich beobachten, wenn man etwas Wasser auf eine in ihrer Mitte eingeklemmte Glasplatte gibt und nun die Platte durch Anstreichen mit einem Bogen in Schwingungen versetzt. Beide Erscheinungen wurden stark vergrößert optisch dargestellt. Zu den Längsschwingungen eingeklemmter Stäbe übergehend, machte Redner darauf aufmerksam, dass die Schwingungen hiebei mit einem sehr raschen Dichtigkeitswechsel an der eingeklemmten Stelle verbunden sind. Versetzt man daher einen in der Mitte eingeklemmten Glasstab in Längsschwingungen, so findet in der Mitte ein steter Wechsel

von Dehnung und Zusammendrückung des Glases statt. Durch Dehnung sowohl, als durch Druck wird aber das Glas doppeltbrechend, was sich mit Hilfe eines Polarisationsapparates zeigen lässt. Nach kurzen erläuternden Bemerkungen über die eigenthümlichen Farbenerscheinungen doppelt brechender Substanzen im polarisirten Lichte, von denen einige auf einen Schirm projectirt wurden, brachte der Vortragende einen eingeklemmten Glasstab zwischen die gekreuzten Nikol'schen Prismen und versetzte ihn in's Tönen. Bei jedem Tone erhellet sich nun das sonst dunkle Sehfeld auf dem Schirme, was beweist, dass der tönende Glasstab in der Nähe seines Knotens in Folge der raschen Dichtenänderungen thatsächlich die Eigenschaft eines doppelt brechenden Körpers angenommen hat.

Der durch viele Experimente illustrierte Vortrag wurde von dem zahlreich versammelten Auditorium mit grossem Beifalle aufgenommen.

Versammlung am 2. Mai 1874.

Herr Professor Dr. Wilhelm hielt einen Vortrag über das Unkraut des Ackerlandes. Aus dem sehr interessanten Vortrage, welcher durch Vorzeigung von getrockneten Unkrautpflanzen und verschiedenen Unkrautsamen unterstützt wurde, war Folgendes zu entnehmen.

Der Kampf, den der Landwirth mit den Unkräutern seiner Felder führt, ist schon so alt, als die Cultur überhaupt, denn in der Bibel heisst es schon: „Dorn und Distel soll dir der Acker tragen.“ Und wohin wir blicken, auf der Wiese, der Weide, auf dem Acker und im Walde, überall treten uns die Unkräuter entgegen. Vor Allem aber sind sie dem Landwirthe auf dem Acker lästig, ja schädlich und darum sind es auch die hier vorkommenden, welche am meisten Aufmerksamkeit erregen. Diese Unkräuter sind theils einheimische wildwachsende Gewächse oder es sind solche, welche mit den Culturgewächsen eingewandert sind. Die schöne blaue Kornblume (*Centaurea Cyanus L.*) z. B. werden die Meisten als eine einheimische Pflanze betrachten, allein ihre ursprüngliche Heimat ist Sicilien. Doch hat sie sich schon längst einge-

bürgert und die Funde von Robenhausen beweisen, dass sie schon auf den Feldern der Pfahlbaubewohner zu finden war. Mit französischem Luzernesamen sind auch schon viele Unkräuter eingeschleppt worden. Auch botanische Gärten sind ein Mittel, durch welches Unkräuter verbreitet werden. Der Vortragende weist auf das sogenannte „Franzosenkraut“ (*Galinsoga parviflora*) hin, welches sich seit einigen Jahren in der Umgebung von Graz bedenklich vermehrt. Auch Thiere und thierische Producte, namentlich Wolle, tragen zur Verbreitung von Unkräutern bei, wie dies die Wanderungen der dornigen Spitzklette (*Hanthium spinosum*) zeigen.

Nicht nur wildwachsende Pflanzen, sondern auch Culturgewächse können zu Unkräutern werden, wenn sie auf Feldern auftauchen, wohin sie nicht gehören. Um ein Beispiel zu geben, kann man oft auf Weizenfeldern Roggenpflanzen wahrnehmen, welche die Weizenpflanzen bedeutend überragen und in diesem Falle als nicht auf das Feld gehörendes Unkraut betrachtet werden müssen.

Der Schaden, den die Unkräuter auf den Feldern anrichten, ist mehrfacher Art. Sie beeinträchtigen die Entwicklung der Culturpflanzen, indem sie ihnen die wichtigsten Vegetationsbedingungen: Licht, Feuchtigkeit und Nahrung entziehen. Die Unkräuter, welche sich gewöhnlich viel schneller entwickeln als die Culturpflanzen, werden dieselben beschatten und das Sonnenlicht von ihnen abhalten. Allein auch die Feuchtigkeit des Bodens wird von den Unkräutern sehr in Anspruch genommen und jedenfalls wird sich der nackte Boden feuchter halten, als der mit Pflanzen bestandene, wie Versuche beweisen, welche der Vortragende mehrfach angestellt und die Resultate derselben in einer Tabelle zusammengefasst vorführte.

In einer zweiten Tabelle gab der Vortragende die Aschenanalysen der wichtigsten Feldunkräuter und zum Vergleiche die einiger Culturpflanzen. Aus der Betrachtung dieser Zahlen lässt sich der Schluss ziehen, dass die den Culturpflanzen entzogene Menge an Nährstoffen eine ganz beträchtliche ist, und sind es eben die wichtigsten Pflanzennährstoffe, welche die Unkräuter in bedeutender Menge enthalten, somit dem Boden entziehen.

Verschiedene andere Unkräuter begnügen sich wieder nicht damit, den Culturpflanzen einfach die Nahrung in dem Boden, streitig zu machen, sondern sie nisten sich geradezu auf den

Culturpflanzen an, um als echte Schmarotzer denselben die Säfte zu entziehen und sie auf diese Weise zu Grunde zu richten. Unter diesen sind besonders die Klee- und Flachsseide und der Klee- und der Hanfwürger hervorzuheben.

Eine weitere Art der Schädlichkeit der Unkräuter besteht darin, dass dieselben verschiedenen Thieren als Wohnung dienen, von wo dieselben dann Culturpflanzen angreifen. Auch der Verbreitung von schädlichen Pilzarten wird durch verschiedene Unkräuter Vorschub geleistet.

In wirthschaftlicher Beziehung schaden die Unkräuter, indem sie die Bearbeitung des Bodens erschweren, in einigen Fällen verschiedene kostspielige Culturarbeiten bedingen und endlich auch die Ernte hindern und die Qualität des Ernteertrages vermindern können.

Einige dieser schädlichen Pflanzen sind dann noch durch ihre Giftigkeit ausgezeichnet, wenn auch selten durch dieselbe Nachteile erfolgen. Unter diesen ist besonders der Taumelloch (*Lolium temulentum*) zu erwähnen, welchen man nicht selten in grossen Mengen im Sommergetreide findet, und durch den Genuss seiner Körner sind schon Vergiftungsfälle vorgekommen. Um endlich einen untergeordneten Schaden zu berühren, so ist zu erwähnen, dass sich die Samen mancher Unkrautpflanzen in die Wolle der Schafe hängen, oft sehr schwer aus derselben zu entfernen sind und dem Fabrikanten, der diese Samen „Haarläuse“ nennt, oft Unannehmlichkeiten versuchen.

Versammlung am 13. Juni 1874.

Herr Professor v. Ebner spricht über den Endapparat des Gehörnerven in der Schnecke der Säugethiere und des Menschen.

Nach der gegenwärtig fast allgemein angenommenen Lehre von den specifischen Sinnesenergien können qualitativ verschiedene Empfindungen nur durch die Reizung verschiedener Nervenfasern, oder aber durch die Reizung einer Summe von Nervenfasern dadurch zu Stande kommen, dass die einzelnen in der Summe einbegrieffenen Fasern in relativ verschiedener Stärke erregt werden.

Quantitativ verschiedene Empfindungen hängen nur von der Intensität der Erregung derselben Nervenfasern ab.

Die Gehörsempfindungen unterscheiden wir im allgemeinen als Töne und Geräusche. Die ersteren werden hervorgerufen durch unregelmässige Erschütterungen, letztere durch Schwingungen der Luft, welche von bewegten Körpern ausgehen.

Der Begriff Schwingung wird durch eine graphische Darstellung erläutert, ebenso die möglichen Verschiedenheiten der Schwingungsformen, endlich der Begriff der einfachen pendelartigen Sinusschwingung.

Die Eigenthümlichkeiten, die wir an den Tönen empfinden, sind die Tonhöhe, die Tonstärke (Intensität) und endlich die Klangfarbe. Es ist schon seit langer Zeit bekannt, dass die Tonhöhe von der Schwingungszahl, die Tonstärke von der Amplitude der Schwingung (von dem grösseren oder kleineren Weg, den ein schwingendes Theilchen bei seinem Hin- und Hergange durchläuft) abhängt.

Die Klangfarbe (die Eigenthümlichkeit des Tones verschiedener musikalischer Instrumente) hängt von den beiden genannten Umständen nicht ab; es ist das Verdienst von Helmholtz, uns darüber mit Bestimmtheit aufgeklärt zu haben, dass dieselbe durch die Schwingungsform bedingt sei.

Wie kommt es nun, dass wir diese verschiedenen Eigenthümlichkeiten der Töne empfinden? Es kann sich bei der Erklärung zunächst nicht um den psychischen Vorgang des Empfindens handeln, sondern nur darum, wie es möglich ist, dass die objectiv verschiedenen Ursachen der Eigenthümlichkeiten der Töne in verschiedener Weise die Nerven afficiren, und soweit es sich um Empfindungsqualitäten handelt, wie es möglich ist, dass die Erregungen auf verschiedenen Nervenbahnen ins Gehirn gelangen. Die Empfindung der Tonstärke ist, wenn die Frage so gestellt wird, leicht zu begreifen, man braucht sich eben nur vorzustellen, dass in demselben Masse, als sich die Amplitude der Schwingung ändert, auch die Stärke der Erregung derselben Nervenfasern sich verändert. Viel schwieriger ist es, sich vorzustellen, dass verschiedene Nervenbahnen Erregungen zum Gehirn bringen, je nachdem ein hoher oder ein tiefer Ton; je nachdem der Klang einer menschlichen Stimme oder der einer Violine als Reiz wirkt.

Und doch muss diess der Fall sein, wenn anders die Eingangs erwähnte Lehre von den specifischen Sinnesenergien nicht als unberechtigte Hypothese erscheinen soll.

Gibt es nun Erscheinungen in der Natur, die uns darauf hinleiten könnten, wie es kommt, dass verschiedene Fasern, oder Fasergruppen des Gehörnerven erregt werden, je nachdem die Höhe oder Klangfarbe eines Tones sich ändert?

Eine solche Erscheinung ist das Mitschwingen, eine Erscheinung, die darauf beruht, dass eine grosse Zahl kleiner Stösse, wenn sie immer in demselben Sinne erfolgen, schliesslich einen sehr starken Effekt hervorbringen können. Der Vortragende demonstirt zunächst das Mitschwingen an zwei Stimmgabeln.

Sind zwei Stimmgabeln auf denselben Ton abgestimmt und auf Resonanzkästchen befestigt, so fängt die zweite Stimmgabel zu tönen an, wenn die erste in Schwingungen versetzt wird. Eine Summe kleiner Stösse, welche die von der ersten Gabel in Schwingungen versetzte Luft auf die zweite Gabel ausübt, genügt, um eine so schwer bewegliche Masse, wie es eine Stimmgabel ist, zum Tönen zu bringen, weil eben die periodischen Stösse der Luft mit der Schwingungszahl der Stimmgabel übereinstimmen.

Ist die zweite Stimmgabel auf einen andern Ton abgestimmt als die erste, so wird die Periode der Luftstösse mit der Schwingungszahl der Gabel nicht übereinstimmen und die Stösse werden sich nicht einfach summiren, sondern theilweise oder ganz paralyisiren, es tritt dann kein Mitschwingen ein, wenn auch die erste Stimmgabel noch so heftig angeschlagen wird.

Der Vortragende demonstirt hierauf das Mitschwingen von Saiten. Ueber einen Resonanzboden sind eine Anzahl von Saiten gespannt, die auf verschiedene Tonhöhen abgestimmt sind. Auf den Saiten befinden sich Papierreiter mit Hollundermarkscheiben, welche auch auf grössere Entfernung sichtbar sind. Wird nun eine Stimmgabel angeschlagen, so sieht man von der Saite, die auf den Ton der Stimmgabel abgestimmt ist, den Reiter herunterfliegen, zum Zeichen, dass die Saite mitschwingt, während auf den andern Saiten, deren Tonhöhe von jener der Stimmgabel verschieden ist, die Reiter ruhig liegen bleiben.

Denkt man sich nun ein Schema, an welchem sehr viele Saiten für alle möglichen Tonhöhen angebracht sind, und jede Saite mit einer Nervenfasern in Verbindung, so wäre eine solche

Vorrichtung geeignet, jedesmal eine andere Nervenfasern zu erregen, so oft die Tonhöhe sich ändert, während alle anderen Saiten beziehungsweise die mit denselben verbundenen Nervenfasern mehr weniger vollständig in Ruhe bleiben. Derselbe Apparat könnte auch dienen, verschiedene Nervenfasern zu erregen, wenn die Klangfarbe sich ändert. Um diess zu erweisen, rekapitulirt der Vortragende kurz Helmholtz's Lehren über die Klangfarbe.

Nach Helmholtz unterscheidet man Töne und Klänge. Erstere zeigen die Schwingungsform des Pendels (Sinusschwingungen), alle Klänge zeigen aber Schwingungsformen, die complicirt sind und aus einer grösseren Zahl von Tönen (Sinusschwingungen) zusammengesetzt gedacht werden können. Die Klänge mit ihren eigenthümlichen Klangfarben sind auch in der That aus mehreren einfachen Tönen zusammengesetzt, wie diess Helmholtz durch die Erscheinungen des Mitschwingens objectiv nachgewiesen hat. Jeder Klang besteht aus einem Grundtone und einer Reihe von, bei verschiedenen Instrumenten in ihrer Zahl und relativen Stärke Höhe verschiedenen, Obertönen.

Es wird also dasselbe Schema, das die Tonhöhen durch verschiedene Nervenfasern zum Gehirn leitet, auch die Klangfarbe vermitteln können und zwar dadurch, dass ein Klang gleichzeitig eine grössere Zahl von Saiten, deren Tonhöhen dem Grundton nebst den Obertönen in ihrer Abstimmung entsprechen in Mitschwingung versetzt, und die sämmtlichen mit den Saiten in Verbindung stehenden Nerven erregt.

Der Vortragende stellt hierauf noch folgenden Versuch an. Auf dem Resonanzboden sind zwei Saiten gleich abgestimmt, ausserdem noch zwei Saiten auf die beiden nächst höheren Obertöne (Octave und Duodecime). Die Saiten sind wieder mit den Papierreitern versehen. Streicht man nun die eine, auf den Grundton abgestimmte Saite mit dem Bogen an, so fliegt der Reiter nicht nur von der Saite ab, die ebenfalls auf den Grundton abgestimmt ist, sondern auch von den beiden auf die Obertöne abgestimmten Saiten; die Reiter auf den anderen Saiten, deren Tonhöhe weder mit dem Grundtone noch mit einem der Obertöne übereinstimmt, bleiben dagegen ruhig liegen.

Nach diesen akustisch - physiologischen Vorbemerkungen wendet sich der Vortragende zunächst zur allgemeinen Beschreibung des Gehörorganes des Menschen, und demonstriert die

wichtigsten Verhältnisse an einem zerlegbaren Modelle des Ohres, würdigt jedoch nur die Schnecke, als den für die Vermittlung der Tonempfindungen unzweifelhaft wesentlichsten Theil einer eingehenden Betrachtung.

In der Schnecke ist nämlich in der That eine Vorrichtung realisirt, die in ihren Grundzügen dem oben erwähnten Schema entspricht. Die Schnecke besteht zunächst aus einem knöchernen Gehäuse von etwa neun Millimetern Durchmesser, das in seiner Form einer Weinbergschnecke nicht unähnlich ist, und das in den sogenannten Felsentheil des Schläfebeines eingelassen ist. Der Schneckengang macht zwei und eine halbe Windung um eine knöcherne von vielen Hohlräumen durchsetzte Axe, welche den Schneckenast des Gehörnerven enthält. In die Höhle des Schneckenganges ragt eine knöcherne, von der Axe ausgehende Spiral-Lamelle hinein, welche den Schneckengang in seiner, der Axe zugewendeten Seite der ganzen Länge nach in zwei Abtheilungen bringt; die äussere Wand der Schnecke jedoch nicht erreicht, sondern mit einem freien zweilippigen Rande innerhalb des Schneckenganges endet. Dieses knöcherne Spiralblatt ragt in der untersten Schneckenwindung am meisten nach einwärts und wird gegen die Schneckenkuppel immer schmaler.

Von dem freien Rande des Spiralblattes bis zur äusseren Wand der Schnecke reicht ein im Querschnitte dreieckiger häutiger Kanal (*Ductus cochlearis*), der an der Schneckenkuppel blind endigt an der Schneckenbasis aber nur durch ein enges häutiges Rohr mit den übrigen häutigen Theilen des Ohrlabyrinthes zusammenhängt. Durch diesen häutigen Kanal wird die knöcherne Schnecke in zwei Abtheilungen getheilt, welche mit Flüssigkeit erfüllt sind und mit den schalleitenden Apparaten des Ohres in Verbindung stehen. Der häutige Kanal selbst enthält nun ausser einer lymphartigen Flüssigkeit, die Apparate, durch welche die Schallschwingungen auf die Fasern der Schneckenerven übertragen werden.

Namentlich ist die untere Wand dieses Kanales, welche die Fortsetzung des knöchernen Spiralblattes bis zur äusseren Schneckenwand bildet, von wesentlichster Bedeutung. Diese Wand besteht aus einer ziemlich starken Haut (*Membrana basilaris*), welche in der Richtung von der Spiralplatte zur äusseren Schneckenwand stark, in darauf senkrechter Richtung dagegen nur wenig gespannt ist.

In der Haut liegen, wie in neuerer Zeit festgestellt wurde, zahlreiche feine Fasern eingebettet die parallel zu einander in der Richtung von der knöchernen Spirallamelle zur äusseren Schneckenwand laufen. Die Membran ist 28—31 Millimeter lang und nimmt von der Basis der Schnecke bis zur Kuppel bedeutend an Breite zu, von 0.041 bis zu 0.495 Millimeter.

Diese Membran ist es nun, die dem Systeme von verschieden abgestimmten Saiten in unserem Schema entspricht. Helmholtz hat gezeigt, dass eine Membran, die zwischen zwei Schenkeln eines Winkels in der Richtung senkrecht auf die Halbirungslinie stark gespannt ist, in der Richtung der Halbirungslinie aber nicht gespannt ist, sich bezüglich ihrer Abstimmung für Schwingungen ähnlich verhält, wie ein System nebeneinander liegender Saiten. Die *Membrana basilaris* ist nun in der That eine solche zwischen zwei Schenkeln eines Winkels gespannte Membran, der eine Schenkel entspricht der knöchernen Spirallamelle, der andere der äusseren Schneckenwand. Die schmalste Stelle der Membran, welche sich im untersten Schneckengang befindet, ist für die höchsten, die breiteste Region der Membran aber, welche sich in der Kuppe der Schnecke befindet, für die tiefsten Töne abgestimmt. Auf der Basilarmembran ruhen nun die Endapparate des Nerven. Der Schneckenerv liegt wie schon erwähnt wurde, in der Axe der Schnecke. Dort zerfällt er in eine ungeheure Zahl von Fasern, welche fächerförmig aus einander treten, die knöchernerne Spirallamelle durchsetzen und nun durch zahlreiche Löcher auf die obere im *Ductus cochlearis* gelegene Fläche der Basilarmembran gelangen, um sich dort in noch feinere Fäserchen aufzulösen, die sich mit den auf der Basilarmembran aufruhenden sog. Haarzellen in Verbindung setzen. Die Haarzellen stellen also die peripherischen Enden des Schneckenervs dar. Sie haben eine mehr weniger cylindrische Gestalt, sind mit ihrem einen behaarten Ende von der Basilarmembran abgewendet, und werden durch ein eigenthümliches Stützsystem in ihrer Lage gehalten. Unter diesem Stützsystem nehmen vor Allem die nach ihrem Entdecker sogenannten Cortischen Bogen die Aufmerksamkeit in Anspruch. Dieselben bestehen aus je zwei complizirt gestalteten, aus ziemlich festem Material gebildeten Stäben oder Pfeilern, die an ihrer Basis mit der Basilarmembran verbunden sind und etwa 0.066—0.07 Mm. von einander abstehen, nach aufwärts aber gegen einander

stossen und mit einer Art Gelenk sich verbinden. Die Cortischen Bogen stellen in ihrer Gesammtheit eine Art Tunnel her, der auf der ganzen Länge der Balisarmembran aufrucht. Die Pfeiler, welche den Tunnel bilden, werden nach ihrer Lage als äussere und innere unterschieden, die Zahl der äusseren (4500) ist etwas geringer als die der inneren (6000). Helmholtz hat in der ersten Auflage seiner Lehre von den Tonempfindungen in diesen Pfeilern die mitschwingenden Theile der Schnecke zu erkennen geglaubt; allein seitdem weiss man, dass die Vögel, welche doch zum Theil sehr musikalisch sind, keine Cortischen Bogen besitzen, wohl aber eine Basilarmembran, die jener des Menschen und der Säugethiere ganz ähnlich ist. Man muss daher wohl den Cortischen Bogen eine geringere Wichtigkeit zuschreiben und sie als Hilfs- und Stützapparate für die Haarzellen ansehen, welche sich an die Cortischen Bogen anlegen. Man unterscheidet äussere und innere Haarzellen, von welchen die äusseren den äusseren, die inneren den inneren Pfeilern anliegen. Die inneren Haarzellen stehen in einer Reihe, ihre Zahl beträgt 3300, die äusseren Haarzellen stehen bei den Thieren in drei, beim Menschen in vier bis fünf alternirenden Reihen und sind an ihren freien Enden durch ein zierliches, mit den Cortischen Bogen in Verbindung stehendes Gitterwerk von einander isolirt. Die Zahl der inneren Haarzellen beträgt (nach Waldeyer) 3300, die der äusseren 18000, eine jedenfalls mehr als hinreichende Zahl für alle unterscheidbaren Töne. Ueber diesen ganzen complizirten Endapparat ist noch eine weiche, fast gallertartige Haut gelegt, welche muthmasslich die Bedeutung einer Dämpfung hat, indem sie wahrscheinlich verhindert, dass die mitschwingenden Theile noch lange nachschwingen, nachdem der tönende Körper bereits zu schwingen aufgehört hat.

Alle diese anatomischen Verhältnisse wurden von dem Vortragenden durch Vorzeigung einer Reihe von sorgfältig ausgeführten Wandtafeln erläutert.

Versammlung am 17. October 1874.

Herr Prof. Dr. Leitgeb hielt einen Vortrag über die Flora an der Andritzquelle: Wenn man über das im Norden von Graz gelegene Dorf Andritz hinaus kommt und den am Bachufer über

die Wiese dahinführenden Fussweg verfolgt, gelangt man bei Mühlen und Pulverwerken vorbei und sich immer mehr den Gebirgsabhängen nähernd, endlich zu einem von einer halbverfallenen Mauer umschlossenen Bassin. Man würde hier stagnirendes Wasser vermuthen, wenn nicht der starke Abfluss das Vorhandensein einer mächtigen Quelle anzeigen würde. Hier ist der Ursprung der Andritzquelle, die dem Eingange in die Umfriedung gegenüber aus den steil abfallenden Felswänden hervorbricht.

Die Quelle liegt ungefähr 160' über dem Niveau von Graz und liefert pro Stunde im Mittel 2700 Kubikfuss Wasser. Nebst diesem Wasserreichthume zeichnet sie sich vor allen übrigen Quellen der Umgebung noch durch ihre constante und verhältnissmässig hohe Temperatur aus. So fand Unger im Winter 1838 bei einer Lufttemperatur von -5°C eine Wassertemperatur von 10.3°C ; im Juni 1839 bei einer Lufttemperatur von $+20^{\circ}\text{C}$ eine solche von 10.2°C und fand als Resultat mehrjähriger Beobachtungen eine Mitteltemperatur von 10°C , was gegenüber der mittleren Bodentemperatur von Graz (9.07°C) ein Plus von mehr als ein Grad ergibt.

Diese Constanz und Höhe der Temperatur erklärt uns die ungemein üppige Vegetation in dem Bassin sowohl als im Abflusse aus denselben: Schon in einiger Entfernung vom Bassin, namentlich in der Nähe der Pulverstampfen findet man massenhaft die fluthenden Rasen eines dunkelgrünen reich verästelten Moores, der *Fontinalis antipyretica*, während an Stellen minder raschen Wasserflusses die üppigen Polster des *Potamogeton pusillus* sich bemerkbar machen. Wenn man nun, unmittelbar hinter der letzten Mühle den Bach überschreitet und durch das krystallklare Wasser in die Tiefe blickt, ist man durch einen prächtigen Anblick überrascht. Nicht loses Gerölle oder Schlamm mit spärlicher und schmutzfärbiger Vegetation bilden den Untergrund; eine im prächtigsten Grün prangende Wiese kleidet das Bachbett aus. Ist dieser Anblick schon zu jeder Jahreszeit reizend, so übt er im Winter einen geradezu magischen Zauber und immer wieder kehrt der Blick von den düsteren Farben des blattlosen Gesträuches und der vertrockneten Flur zu diesem freundlichen Bilde einer immer jungen, immer schaffenden Natur zurück.

Diese Pflanzendecke ist fast ausschliesslich durch *Sium angustifolium* gebildet und nur hie und da erheben sich Büsche

von *Cardamine amara*, die durch ihr helleres Grün schon auf den ersten Blick in die Augen fallen.

Auch im Bassin selbst finden wir die üppigste Vegetation. Wieder beherrscht *Sium* fast ausschliesslich den Untergrund, während an der Oberfläche die braunen lanzettlichen Blätter des *Potamogeton natans* eine kaum hie und da durchbrochene Decke bilden, über die sich in dichte Büsche vereinigt, die dreikantigen Blätter von *Sparganium ramosum* erheben.

Im ganzen Bassin, namentlich aber im Abflusse finden wir, vorzüglich an den Blättern des *Sium* hängend, braune aus Fäden zusammengesetzte Massen, die an Stellen rascher abfliessenden Wassers zu oft mehrere Fuss langen Strängen ausgezogen erscheinen, ja sich häufig unter den Augen, namentlich beim Versuche, sie herauszufischen, zu klafferlangen Bändern verlängern und endlich in einzelne grössere und kleinere Flocken auflösen. Bringt man Stückchen der Letzteren unter das Mikroskop, so erkennt man ein dichtes Gewirre kürzerer und längerer Fäden, deren jeder aus quadratischen Gliedern zusammengesetzt erscheint. Diese Glieder trennen sich sehr leicht von einander (werden auch häufig genug vereinzelt gefunden) und stellen einzelne Pflänzchen eine Kieselalge, das *Odontidium mesodon* dar. Jedes dieser Pflänzchen besteht aus einer Zelle, an der wir den weichen Zellenleib und die diesen einschliessende Schale (Haut) unterscheiden. Die Letztere kann am besten mit einer elliptischen Holzschachtel verglichen werden. Sie zeigt so wie diese je nach ihrer Lage entweder einen elliptischen oder einen rechteckigen Umriss und besteht so wie diese aus zwei Hälften, die ganz in derselben Weise ineinanderpassen. Beide Hälften sind sehr stark verkieselt und mit querlaufenden Leisten besetzt. Ein Wachstum des Zellenleibes kann nur insoweit stattfinden, als die übereinandergeschobenen Schalenhälften sich verschieben und auseinanderweichen können. Ist diess Letztere geschehen, so spaltet sich der in die Breite gewachsene Zellenleib in zwei Hälften, deren jede von einer Schalenhälfte umschlossen ist, und sogleich an der freien Seite eine in die geerbte Hälfte hineinpassende Schalenhälfte bildet. Da ein Wachstum in die Länge nicht stattfindet, muss bei fortwährender Wiederholung dieses Theilungsprocesses ein Theil der aufeinanderfolgenden Generationen immer kleiner werden. Ist jedoch eine gewisse Grenze der Kleinheit erreicht,

so werfen die betreffenden Zellen ihre Schalen ab — und wachsen rasch wieder zur normalen Grösse heran, um dann von neuem eine Schale zu bilden.

Dieser Wachsthum und diese sich nach einer Reihe von Generationen wiederholende Häutung (Verjüngung) haben alle Kieselalgen gemein. Von ihnen finden sich neben der eben besprochenen Art im Bassin noch besonders häufig eine langstabförmige (*Synedra*) und eine von keilförmiger Gestalt, bei welcher letzterer die einzelnen Individuen öfters fächerförmig zusammengruppiert erscheinen (*Meridion*).

Von der massenhaften Ansammlung solcher der Verwesung natürlich widerstehenden Schalen von Kieselalgen geben uns die (bis 30) mächtigen Lager feinen Kieselstaubes Zeugnis, die als „Kieselguhren“ namentlich in der norddeutschen Ebene häufig angetroffen werden und ausschliesslich aus solchen Schalen bestehen.

Nun denken wir uns — um noch einen Blick in das kleinste Leben im Wassertümpel zu werfen — wir wären mit der Fähigkeit ausgerüstet, die in demselben befindlichen Gegenstände tausendmal vergrössert zu sehen: die Forellen erscheinen uns wie riesige Seeungeheuer, die sich zwischen dem einem hochstämmigen Urwalde gleichenden Si umgebüsch heruntreiben. Zahllose Thierformen, die bekannten Formen der Schlangen und Krebse nachahmend oder in ganz neuen grotesken Gestalten auftretend, tummeln sich, Mückenschwärmen gleich, durcheinander. Nun erregen unsere Aufmerksamkeit hellgrüngefärbte, hühnereigrosse Kugeln, die mit grosser Schnelligkeit im Wasser herumrollen. Jede derselben ist wieder aus kleineren haselnussgrossen Kügelchen zusammengesetzt, von deren jedem zwei lange Fäden ausstrahlen, die in lebhafter peitschenförmiger Bewegung begriffen sind. Diese Kügelchen sind die einzelnen Individuen einer Algenart, der *Pandorina mösum*, die einige Zeit durch eine Schleimhülle zu mehreren in einer kugeligen Familie (jene zuerst gesehenen Kugeln) vereinigt bleiben, später aber selbst wieder in Familien zerfallen, die einzeln aus der Schleimhülle heraustreten. Doch dort an jener Kugel sehen wir ein anderes Schauspiel: wohl hat sie sich ähnlich den früheren, dadurch, dass die einzelnen ursprünglich haselnussgrossen Pflänzchen selbst zu Familien wurden, bedeutend vergrössert, und schon erwarten wir, das Frei-

werden der einzelnen jungen Colonien zu sehen, als diese selbst sich in die einzelnen grünen Kügelchen auflösen, die mit grosser Schnelligkeit durcheinander schwärmen. Da und dort berühren sich zwei sich begegnende und fliessen, ihre weitere Bewegung sistirend, zu einem Kügelchen zusammen, das langsam auf den Grund des Bassins niedersinkt. Tag für Tag sehen wir dasselbe Schauspiel, Tag für Tag mehrt sich die Zahl der Kügelchen auf dem Grunde des Bassins; sie nehmen nach einiger Zeit eine blutrothe Farbe an und der Boden erscheint so namentlich am Rande des Bassins oft wie mit Rubinen gepflastert. Einem Samenkorn gleich überdauert das Pflänzchen in diesem Zustande die Vegetationsruhe, um endlich wieder zu ergrünen, dem der Puppe ent schlüpfenden Schmetterling ähnlich, die starre Hülle abzustreifen und frei herumschwimmend durch Zerfall in einzelne Kügelchen eine neue Familie zu begründen.

Diess ist nur ein Bild des bunten Lebens, das uns unsere verstärkte Sehkraft hervorgezaubert; und wie viele nicht minder interessante und neue birgt nicht noch dieser eine Wassertümpel! Da und dort fesseln den Blick neue Gestalten — und fallen auch Tausende den gefrässigen Räubern aus der Thierwelt zum Opfer — neue Tausende treten an ihre Stelle und unbesiegt kämpft die Pflanzenwelt den ungleichen Kampf — gegen das gesammte der Thierwelt zu Gebote stehende Arsenal von Waffen, als einzige Waffe ihre rasche Vermehrung einsetzend. Doch nein! — auch aus ihrem Geschlechte ersteht in der Gestalt eines Wasserpilzes (*Saprolednia*) von Zeit zu Zeit ein mit besseren Waffen kämpfender Genosse, ein Rächer seines Geschlechtes an der gesammten Thierwelt. Insecten jeder Art, mögen sie als Wasserbewohner auf dem Kampfplatze wohl bewandert sein, oder mag sie der Zufall in das ihnen fremde Element geworfen haben, Krebse wie Fische sind seinen Angriffen ausgesetzt.

Von einem unsichtbaren Feinde abgeschossen, schiessen zahlreiche farblose Gallertklümpchen von der Grösse von Schrotkörnern (wir sehen ja dieselben 1000fach vergrössert) nach allen Richtungen pfeilschnell durch das Wasser. Nicht passiv bewegt, sondern von inneren Kräften getrieben, suchen sie des Feindes verwundbare Stellen. Die Ringfugen des Insecten- oder Krebsenleibes, die Kiemenspalten und Augenhöhlen der Fische sind das Ziel ihrer Angriffe. Wohl vermögen sie selbst nicht weiter einzu-

dringen, aber jedes dieser Geschosse sendet seine Fäden — Dolchen gleich in das Innere des Thierleibes, während es nach aussen zu vielfach verzweigten Schläuchen (sie erscheinen unter 1000facher Vergrösserung so dick wie Flintenläufe) auswächst. Nach wenigen Stunden schon strahlt ein Wald solcher Schläuche von der getroffenen Stelle aus. Und in der That zu Flintenläufen werden die Enden dieser Zweige! Die ganze Nahrung nämlich, die dieser hundertarmige Feind aus dem Leibe seines Opfers zieht, wird hier zu neuen Geschossen verarbeitet und Hunderte von Gellertklümpchen erfüllen das keulig angeschwollene Ende jedes dieser Schläuche, nach deren Platzen sie in dichten Schwärmen hervorbrechen, nach allen Richtungen davonschiessen, um neue Opfer aufzusuchen oder sich an der Vernichtung des alten zu betheiligen. Und mit ungeschwächter Kraft werden die zerplatzten Läufe immer durch neue ersetzt und immer neue Schwärme von Geschossen ausgeworfen, so lange als dass befallene Thier noch Nahrung zu liefern vermag. Endlich aber erlahmt diese Thätigkeit; aber in letzter Kraftanstrengung werden in kugelig angeschwollenen Zweigenden nochmals wenige, aber viel grössere Geschosse gebildet, die mit den verwelkenden Zweigen zu Boden sinken, nach Monaten zerplatzen und einen neuen Schwarm kleiner Geschosse aussenden.

Ich schliesse mit dieser Schilderung. Die wenigen, Ihnen heute vorgeführten Bilder aus dem Pflanzenleben eines Wassertümpels, denen ich noch viele, nicht minder interessante anreihen könnte, sie mögen Ihnen zeigen, wie auch dort, wo wir Ruhe und Friede wähen, Bewegung und Kampf als Ausdruck des Lebens stattfindet; sie mögen Ihnen zeigen, dass ausserhalb unserer unbewaffneten Sinne noch eine Welt existirt, reicher und vielgestaltiger, als die kühnste Phantasie sie zu träumen vermöchte!

Versammlung am 7. November 1874.

Herr Prof. Max Buchner sprach über die chemischen Wirkungen des Lichtes.

Fast so alt, wie die Culturvölker, ist die Kenntniss der bleichenden Kraft der Sonnenstrahlen, unsere schönsten Farben

sie erblassen theils durch oxydirende Wirkungen theils durch Molecularveränderung; wer kennt nicht den Einfluss des Lichtes auf das Pflanzenleben, auf die Entwicklung des Chlorophylls, auf die Zerlegung der Kohlensäure in Kohlenstoff, der assimilirt und Sauerstoff, welcher der Atmosphäre zurückgegeben wird. Weniger bekannt sind die zersetzenden Wirkungen des Lichtes auf chemische Verbindungen, worunter die der edlen Metalle sich besonders auszeichnen.

Wie das Licht Zersetzungen hervorruft, so vermag es aber auch Verbindungen einzuleiten, wie Chlor und Wasserstoff durch die actinischen Strahlen des Magnesiumlichtes unter Explosion zur Vereinigung gelangen.

Schon lange bekannt ist die Wirkung der Silbersalze und vorzugsweise des salpetersauren Silbers auf Pflanzen und thierische Gewebe unter Einfluss des Lichtes, wir sehen diese sich schwärzen. Wollaston, Davy und Wedgwood lehrten zu Anfang dieses Jahrhunderts die Herstellung von Lichtbildern auf mit Höllenstein getränktem Papier, ihre Bilder waren aber so lichtempfindlich, dass sie nur im gedämpften Lichte gezeigt und im Dunklen aufbewahrt werden konnten; gleichzeitig versuchte man die in der *Camera obscura* erhaltenen Bilder durch lichtempfindliche Stoffe zu fixiren. Doch waren die damals verwendeten Präparate zu wenig sensibel, um günstige Erfolge zu erhalten. Nicephore Niepce benutzte die Lichtempfindlichkeit des Asfaltes, indem er die lichtempfindliche Asfaltschichte auf Kupferplatten übertrug, nach der Lichteinwirkung und Auflösung des unveränderten Asfaltes ein Bild erhielt, welches er durch eine ätzende Säure auf Kupfer fixirte, und so Abdrücke darstellte, dies war im Jahre 1826.

Niepce lernte Daguerre kennen, nun verfolgten Beide das gleiche Ziel, Niepce starb 1823, Daguerre setzte seine Studien fort und war so glücklich, freilich durch Zufall, auf einer Jodsilberplatte das Bild der *Camera obscura* zu erhalten und lichtbeständig zu machen. Von nun an waren die weiteren Erfolge viel rascher erzielt. Bald ersetzte man die Silberplatte durch Jodsilberhaltiges Papier, später durch eine Eiweisschichte auf Glas, jetzt grösstentheils durch eine Schichte getrockneten Collodiums auf Glas. Die lichtempfindliche Schichte besteht nun aus Jod und Bromsilber mit freiem salpetersaurem Silber. Die Lichteinwirkung ist zunächst nicht sichtbar, sie wird es erst nach Zusatz

von reduzierenden Flüssigkeiten, worauf das unveränderte Jod und Bromsilber durch Lösung entfernt werden muss, so entsteht ein Negativ, welches auf Chlorsilberpapier unter Einfluss des Lichtes ein positives Bild liefert. Fragen wir nach den chemischen Vorgängen, welche bei diesem Verfahren eine Rolle spielen, so müssen wir gestehen, dass ihre Beantwortung nicht so einfach ist. Lange Zeit nahm man allgemein an, dass das Licht das Jod- und Bromsilber theilweise zu Silber reduziere, und dass die Entwicklungsflüssigkeiten diese Reduction vollenden; die Ansicht war auf Versuche von Young gegründet, der Silberverbindungen auf Eiweiss dem Lichte aussetzte, das freie Jodsilber mit unterschwefligsaurem Natron auflöste und dann mit Gallussäure und Silberlösung behandelte, worauf ein zwar schwaches aber deutliches Bild entstand; als er aber nach der Behandlung mit Natronlösung Salpetersäure verwendete, erhielt er kein Bild; er schloss daraus, dass das reducirte Silber das Bild erzeuge; Young hatte übersehen, dass er nicht reines Jodsilber dem Lichte aussetzte, sondern eine Verbindung des Silbersalzes mit Eiweiss, die bekanntlich am Lichte reducirt wird, ohne dass das Jodsilber daran einen merklichen Antheil nimmt. Wendet man statt einer Eiweisschichte eine solche von Collodium an, so entsteht nach der Entfernung des Silbersalzes kein Bild. Wäre die Wirkung eine rein chemische, so müsste zu lange Exposition ein zu starkes Bild, eine zu kurze ein schwaches geben; es entsteht in ersterem Falle ein mattes auch in den Lichtpartien wenig kräftiges, verschleiertes Bild. Die Zersetzung von Jod- und Bromsilber geht allerdings im Lichte vor sich, jedoch in einem Zeitraume, der den der gewöhnlichen Exposition um viele tausendmale übersteigt. Nachdem nun rein chemische Prozesse nicht nachzuweisen sind, wurde eine physikalische Hypothese aufgestellt, welche dahin geht, dass die Jod- und Bromsilberschichte im Lichte eine molekulare Veränderung erleidet, welches es befähigt, metallische Silbertheilchen anzuziehen und auf sich abzulagern. Diese Hypothese ist durch positive Beweise nicht zu erhärten, wie denn alle auf Molecularzustände basirten Vorgänge nicht strenge bewiesen werden können, da niemand je Moleculen gesehen hat; aber es gibt ähnliche Vorgänge, die diese Erklärung zulassen.

Behandelt man eine versilberte Glasplatte mit Joddämpfen, so dass alles Silber in Jodsilber verwandelt ist, exponirt man diese

sodann in eine *Camera obscura*, so lässt sich mit Hilfe von Entwicklungsflüssigkeiten wie gewöhnlich ein Bild erhalten; entwickelt man das Bild nicht, sondern setzt sie längere Zeit Essigsäurendämpfen aus, so verliert sie die ihr durch die Belichtung ertheilten Eigenschaften und kehrt in den Zustand zurück, als ob gar kein Licht auf diese eingewirkt hätte, denn neuerdings exponirt, gibt sie mit Entwicklungsflüssigkeiten ein vollkommenes Bild ja auch ohne Einwirkung solcher Dämpfe vermag die Jodsilberschichte nach längerer Aufbewahrung im Dunkeln in ihren früheren Zustand zurückzukehren; diese Thatsachen sprechen für die Richtigkeit der physikalischen Hypothese, denn wäre Jodsilber theilweise oder gänzlich reduziert worden, so könnte das längere Verweilen desselben im Dunkeln die höhere Jodverbindung nicht wieder herstellen.

Wie wir oben gesehen, gibt ein Glas-Negativ auf Chlorsilberpapier gelegt, dem Lichte ausgesetzt, ein positives Bild, dieses mit Goldlösung und später mit unterschwefligsaurem Natron behandelt nach dem Auswaschen in Wasser unsere bekannten Photographien. Wenn auch die Herstellung solcher positiver Abzüge keine Schwierigkeiten bietet, so bleibt sie doch ein langwieriges Verfahren sobald es sich darum handelt, Abzüge nach Tausenden zu verfertigen, wie diess bei Kunstwerken oder Landschaftsaufnahmen nöthig wird. Es sind daher zahlreiche Versuche unternommen worden, den Lichtdruck zu Stande zu bringen; von den vielen Methoden ist das Chromgelatinverfahren zu erwähnen. Chromsaures Kali mit Gelatin gemischt, bildet eine lichtempfindliche Mischung, die im Dunkeln unverändert löslich bleibt, dem Lichte ausgesetzt aber ihre Löslichkeit im Wasser verliert, trägt man eine solche Chromgelatinschichte auf Glas auf, belichtet das Glas in der *Camera obscura*, so entsteht ein schwaches grünliches Bild, nach gehöriger Belichtung mit Wasser behandelt, löst sich die Schichte nur dort, wo fast kein Licht aufgefallen, vollständig, wo wenig eingewirkt unvollständig, die belichteten aber gar nicht, nun schwärzt man die Glasplatte mit fetter Drucker-schwärze. Die vom Lichte betroffenen Stellen nehmen nun die Farbe auf; diese so behandelte Glasplatte auf eine Papierfläche gedrückt, gibt diese die Schwärze an das Papier ab und erzeugt so einen Abdruck mit allen Halbtönen. Dieses Verfahren hat

schon eine solche Vollendung erreicht, dass die dadurch erzielten Abdrücke vielfach für wirkliche Photographien gehalten werden.

So grossartig und bewunderungswürdig die Erfolge auch sind, welche man durch die jetzt allgemein angewendeten Verfahren erzielt, es bleibt noch ein Problem zu lösen, nämlich die Herstellung von Lichtbildern mit den natürlichen Farben. Lässt man auf eine Chlorsilberschichte das Sonnenspectrum fallen, so erhält man ein farbiges Bild derselben, welches die natürlichen Farben des Spectrums fast unverändert zeigt. In ähnlicher Weise erscheinen auch Gegenstände aufgenommen in ihren natürlichen doch minder lebhaften Farben; solche Bilder haben sich aber bisher nicht haltbar erwiesen, es ist der Zukunft vorbehalten diese Mängel zu beseitigen. — Der Vortrag wurde durch Experimente erläutert, es wurde Chlorknallgas durch Magnesiumlicht zur Explosion gebracht, dann wurde eine photographische Aufnahme bei drumondischer Beleuchtung gemacht und Negativs mit den erhaltenen Positivbildern vorgezeigt.

Digitized by the Harvard University. Emory Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library (<http://www.biodiversitylibrary.org/>)

Bericht

über die

Jahres-Versammlung am 5. Dezember 1874.

Der Präsident, Professor Dr. Wilhelm eröffnete die Versammlung, theilte die Tagesordnung mit und ersuchte die Anwesenden, die Neuwahl der Direction vorzunehmen. Ueber Vorschlag des Vereinsmitgliedes Herrn Professor von Gabriely wurden mit Acclamation gewählt: Präsident: Excellenz Freiherr Wüllersdorf-Urbair, Viceadmiral; Vicepräsidenten: Prof. Dr. Leitgeb und Prof. Dr. Wilhelm; Secretär: Prof. M. Buchner; Rechnungsführer: Ingenieur Dorfmeister; Directionsmitglieder die Professoren Dr. C. Friesach, Dr. Graber, Dr. v. Pebal und Pöschl. Hierauf erstattete Herr Ingenieur Dorfmeister als Rechnungsführer des Vereines den Rechnungsbericht für 1874, der von der Versammlung genehmiget wurde. Der Vereinspräsident legte nun die im Drucke fast vollendeten Vereinsmittheilungen pro 1874 vor, theilt mit, dass die Direction beschlossen habe, die wissenschaftlichen Arbeiten der Vereinsmittheilungen pro 1875 als Festschrift gelegentlich der im nächsten Jahre in Graz tagenden Versammlung der Aerzte und Naturforscher aufzulegen und erbat sich von der Versammlung die Genehmigung, welche ohne Debatte erfolgte. Nachdem der geschäftliche Theil der Jahresversammlung erlediget war, hielt der Präsident den angekündigten Vortrag über den Einfluss des Waldes auf das Klima.

Geschäfts - Bericht

für das Vereinsjahr 1874.

Die Thätigkeit des naturwissenschaftlichen Vereines im Vereinsjahre 1874, welches den neuen Statuten gemäss mit Ende des Solarjahres seinen Abschluss findet, bezog sich theils auf die Abhaltung von Vorträgen in den Monatsversammlungen, an welchen sich die Herren Dr. v. Ettingshausen, die Prof. v. Ebner, Leitgeb, Schwarz, Wilhelm und Buchner betheiligten und deren 9 stattfanden, theils auf die Versammlungen in den 10 Directions-Sitzungen, in welchen nicht nur die laufenden Geschäfte erledigt, sondern auch noch weiter reichende Beschlüsse gefasst wurden. Aus Anlass des Jubiläums Sr. Majestät des Kaisers nahm der Verein durch sein Präsidium an der offiziellen Beglückwünschung Theil. An sein Ehrenmitglied Herrn Hofrath Ritter von Tommasini wurde gelegentlich seines 80. Geburtstages ein Beglückwünschungsschreiben gerichtet. Es wurde ferner die Einleitung getroffen, um Regenfallstationen in Steiermark ins Leben zu rufen, die dahin zielenden Verhandlungen sind noch nicht abgeschlossen; ebenso soll die Vereinsthätigkeit durch Abhaltung von Wanderversammlungen einen erweiterten Wirkungskreis erhalten, und ist Leoben für die erste Wanderversammlung im Frühjahr 1875 in Aussicht genommen. Für die im Herbst 1875 in Graz stattfindende Versammlung der Aerzte und Naturforscher sind Vorbereitungen zu treffen. Es ist zu diesem Zwecke ein Comité gebildet worden, welches über eine würdige Vertretung des Vereines Vorschläge zu machen haben wird. Wie in früheren Jahren so veranstaltete der Verein auch diessmal einen Ausflug, dessen Ziel die Bärenschütz war.

Der hohe steiermärkische Landtag hat in seiner Sitzung am 8. October 1874 dem Vereine eine Subvention von 300 fl. bewilligt, ebenso hat die k. k. priv. Südbahngesellschaft durch Ertheilung von Freikarten und Fahrpreis-Begünstigungen die Vereinsinteressen gefördert; durch die Güte des Herrn Franz Gatterer, k. k. Major, Georg Dorfmeister, k. k. Statthaltereii-Ingenieurs und Johann Liebich, k. k. Oberingenieurs, welche Naturalien gespendet, kam der Verein in die angenehme Lage, hiesige Lehranstalten mit solchen zu versehen; der naturwissenschaftliche Verein spricht daher dem hohen st. Landtage, der k. k. priv. Südbahngesellschaft und den genannten Herren den verbindlichstn Dank aus.

Der Jahrgang 1874 der Vereinsmittheilungen enthält sechs Abhandlungen; zwei botanische von Prof. Dr. Leitgeb, zwei zoologische von Prof. Dr. Graber, zwei mathematische: die erste von Prof. Frank und die zweite von Prof. Dr. Friesach.

Der Verein steht gegenwärtig mit 120 gelehrten Gesellschaften, Vereinen und wissenschaftlichen Corporationen in Tauschverkehr. Die Zahl der Vereinsmitglieder hat sich im Laufe dieses Jahres theils durch Todesfälle, theils durch die misslichen volkswirtschaftlichen Zustände um 32 vermindert, so dass der Verein mit Jahresschluss 11 Ehren-, 21 correspondirende und 439 ordentliche Mitglieder zählt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1874

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Anonymus

Artikel/Article: [Berichte über die Vorträge in den Monatsversammlungen der Vereinsmitglieder. \(Seiten LIV-LXXXIV.\) LIV-LXXXIV-XXXIX](#)