

Zu den Londoner „Times“ macht Sir William Flower folgenden Vorschlag: „In der großen Halle unseres Nationalmuseums für Naturgeschichte wird die edle Statue Darwins der Nachwelt das Bild des Mannes so überliefern, wie er allen erschien, die ihn im Leben gekannt. Nahe dieser wird bald eine zweite Statue aufgestellt werden, welche durch die Genauigkeit sich auszeichnet, mit welcher die Persönlichkeit Owens dargestellt ist, wie man sie jetzt in der Ausstellung der königlichen Akademie sehen kann. Ganz gewiß muß diese Gruppe großer Naturforscher dieses Landes und dieses Jahrhunderts durch die Statue desjenigen ergänzt werden, den wir eben verloren und der in mancher Beziehung der größte unter den Dreien war. Die Statuen der großen Gegner Pitt und Fox stehen Seite an Seite in der Westminster-Abtei. Huxley und Owen, beide im Leben oft entzweit, werden hier nach ihrem Tode an dem passendsten Platze und unter der ausgewähltesten Umgebung vereint sich finden.“ —r.

Literaturbericht.

Zhierisches Leben im Bodensee. Vor einigen Wochen fanden von Lindau aus durch mehrere Gelehrte der angrenzenden Länder Untersuchungen über das Thierleben des Bodensees statt. Die österreichische Regierung hatte zu dem Zweck einen kleinen Schraubendampfer zur Verfügung gestellt, auf dem mit einem Netze in den verschiedensten Tiefen gefischt wurde. Die Fänge ergaben die Thatsache, daß in dem durch die Gebirgsflüsse arg getrübbten Wasser das Leben schon bei 30 Meter Tiefe unter dem Spiegel fast ganz aufhört infolge von Lichtmangel, der tiefer unten nur noch wenigen augenlosen und farblosen Organismen das Dasein ermöglicht. Auffallend und interessant war vor allem das massenhafte Auftreten eines kleinen, etwa 8—10 mm langen, vollkommen durchsichtigen, in klarem Wasser daher unsichtbaren, mit einem großen Auge und langen Fangarmen bewehrten Blattfuß-Krebses (einer Leptodora), welche man nie am Ufer, sondern nur in der pelagischen Zone und auch da niemals bei Sonnenschein, sondern nur bei Regen und in der Nacht an der Oberfläche trifft; sie nährt sich einerseits von den noch viel kleineren Cyclops-Arten (kleinen Spaltfuß-Krebschen von etwa 1—2 mm Länge) und bildet selbst wieder das Hauptnahrungsmittel der Edelfische des Bodensees. Leptodora hyalina findet sich übrigens auch in vielen unserer Kärntner Seen, wie schon aus den Untersuchungen Imholz (vergl. „Carinthia“, II. Jahrgang 1811, pag. 31) hervorgeht, welcher diesen Krebs in acht unserer Seen, und darunter im Wörthersee, nachgewiesen hat.

Das Erdbeben am 14./15. April in St. Canzian im Karste. (Vergl. J. Müller, Triezt: Mittheilungen des „Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines“, 1895 S. 111.) Das furchtbare Naturereignis, welches den heurigen Ostersfeiertagen eine so traurige Denkwürdigkeit verliehen hat, indem es Krain schwer heimsuchte und außer dem so hart getroffenen Laibach auch noch andere Orte in Krust und

Schrecken versetzte, ließ vielfach vermuthen, daß besonders in den unterirdischen Räumen des höhlenreichen Karstgebietes die Spuren des Erdbebens sichtbar sein würden. Diese Annahme war eine falsche. In St. Canzian, das auf und neben sehr umfangreichen Höhlen aufgebaut ist, war die Erschütterung wohl eine sehr heftige, gieng jedoch ohne jeglichen Schaden vorüber.

Müller beobachtete die unheilvolle Nacht vom ersten auf den zweiten Oftertag in den hart an den Höhlen von St. Canzian liegenden Matavun. Der erste Stoß um 11 Uhr 27 Minuten nachts kündete sich durch ein Geräusch an, welches dem ähnlich war, daß ein im rasenden Laufe bei dem Hause vorüber fahrender, schwer beladener Wagen verursacht hätte. Am südöstlichen Himmel flammte es einen Moment wie fernes Wetterleuchten auf. Gleich darauf erzitterte das nicht sehr große Haus in seinen Grundfesten und ward heftig hin und her geschüttelt. Alles knarrte und bröhnte, Fenster, Geschirre und Gläser klirrten unheimlich. Trotz der später wiederholt auftretenden Erdstöße blieb die Bewohnerschaft ruhig in den Betten. Selbst ein sehr heftiger Stoß gegen 4 Uhr morgens vermochte die Bauern nicht aus den Häusern zu treiben, wie dies in Triest geschah, wo viele Leute die Nacht auf öffentlichen Plätzen und auf den Schiffen zubrachten oder auch in gedeckten Wagen übernachteten. Am zweiten Oftertage begieng Müller in Begleitung seines Vorstandes (Herrn P a z z e) einen großen Theil der Höhlen und Grotten, um etwaige Schäden zu constatieren. Es wurde alles unverändert befunden. Kein Stein war herabgefallen, kein Tropfstein um- und abgestürzt, die ganze Höhle befand sich in einem unverkehrten Zustande. Selbst Steine in der großen Doline und den Tag-Grotten, deren Herabfallen schon seit längerer Zeit zu befürchten war, hatten ihre Stellung trotz der gewiß sehr heftigen Erschütterung nicht verändert. Auch in der nahen, von tausenden von Stalaktiten und Stalagmiten angefüllten „Kronprinz Rudolf-Grotte“ bei Divača war bei der Untersuchung nach dem Erdbeben kein einziger ab- und umgefallener Tropfstein zu entdecken. Ein Gleiches meldete man aus vielen anderen Grotten in der Nähe von Triest, sowie auch von Trebich, Corquale und Adelsberg.

Georg Geyer: Zur Stratigraphie der paläozoischen Schichtserie in den Karnischen Alpen. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1894, p. 102.

Der Bericht Geyer's enthält ein gedrängtes Bild der stratigraphischen Verhältnisse der westlichen Hälfte des Blattes Oberdrauburg und Mauthen (Zone 19, Col. VIII) der Specialkarte.

Der Obergailthaler krystallinische Zug formirt einen antiklinalen Ausbruch, auf dessen abradiertem Relief im Norden unmittelbar die permotriassischen Serien aufruhcn, während er im Süden den Untergrund der paläolithischen Ablagerungen bildet. Das Silur wird in ein unteres und oberes geschieden. Ein über 1000 m mächtiger, in steile Falten gelegter Schichtencomplex, der aus einem Wechsel von kalkigen und schieferig-conglomeratischen Bildungen besteht, repräsentiert das untere Silur.

Die kalkig entwickelten Glieder bestehen vorwiegend aus blaugrauen Bänderfalken, die zum Theile in dickbankige, helle, zumeist dolomitische Kalle übergehen. Als Hauptelemente der schieferigen Entwicklung sind dunkle Thonschiefer, zähe Conglomerate, Grauwacken und feinkörnige Sandsteine, sowie schwarze Kiesel-schiefer zu bezeichnen.

Fossilführende Ablagerungen des Obersilur sind an mehreren Punkten vorhanden. Oberhalb Klöcken am Ostabhange des Sellonkofels befindet sich eine Wetdeterrasse, welche von einer niederen Mauerstufe getragen wird. Zu unterst stehen dunkle Thonschiefer und Grauwacken des Untersilur an, darüber folgen graugrüne Schiefer mit verdrückten Brachiopoden. Die Mauerstufe selbst besteht aus vielfach gebogenen, dünn-schichtigen, grauen Kalken, in denen sich Crinoidenstielglieder, kleine Brachiopoden und Bruchstücke von Orthoceratiten vorfinden.

Auf der Sellonterrasse stellen sich rostig anwitternde Thonschiefer ein, über welche folgen:

1. Dickbankiger grauer Kalk mit gelben Fasern.
2. Häher dunkelblaugrauer oder bräunlicher Eisenkalk mit zahlreichen Orthoceren, von welchen *Orthoceras potens* Barr. am häufigsten ist. Frech's Zone des *Orthoceras potens* Barr.

3. Grauer Plattenkalk.

4. Grauer Plattenkalk, übergehend in rothen Orthocerenkalk, äquivalent der oberen Orthocerenkalkstufe Staehel's am Kof.

Frech's Zone des *Orthoceras alticola* Barr.

Ueber den rothen stellen sich wieder graue Plattenkalle ein, welche unter den mächtigen grauen Kalken des Sellonkofels, aus denen devonische Korallen vorliegen, einzufallen scheinen.

Geyer bespricht sodann noch zwei weitere Profile: eines gegenüber der oberen Valentin-Alpe, unmittelbar am Fuße der Kellerwand, und ein zweites auf dem Nordabhange des Rauchkofels.

Zu einem Profil von den Rauchkofelböden über das Wolayer Thörl nach S zeigt sich nachstehende Schichtenfolge:

1. Thonschiefer (den Rauchkofelböden entsprechend), der auf Kalken mit *Orthoceras alticola* Barr. lagert.

2. Spätlig-krySTALLINISCH-heller Kalk.

3. Hellrothe schieferige Kalksteine, welche Frech bereits ins Devon stellt.

4. Dunkle Thonschiefer im Thörl.

5. Eine versteinungsleere Bank von hellgrauem Kalk.

6. „Eisenschüffige Kruste mit weiß auswitternden Orthocerendurchschnitten.“

7. Dunkelgraue Plattenkalle.

8. Rothe flaserige Nieren- oder Kalksteine.

9. Thonschiefer und Sandsteinbänke.

10. Brauner Eisenoblith.

11. Grauer Plattenkalk.

12. Dünn-schichtiger grauer Crinoidenkalk mit einer reichen Brachiopodenfauna.

Ueber 12 lagern dann die hellgrauen Korallenkalle der Kellerwand, mit denen Geyer im Gegensatz zu Frech das Devon beginnen läßt und diese abweichende Anschauung in sehr plausibler Weise begründet.

Von dem Wolayer Sattel senkt sich eine kahle Felschlucht gegen Italien hinab, deren Seitenwände ein vollständiges Profil des ganzen Devon aufschließen.

Die tiefste Abtheilung dieser Serie besteht aus hellgrauem Korallenkalk, dessen reiche Fauna eine frappierende Ähnlichkeit mit derjenigen des Hercyns von Konieprus im böhmischen Paläozoicum zeigt. Das Mitteldevon wird durch

Formen charakterisiert, welche für den mittleren und oberen Stringocephalusfalk der Eifel bezeichnend sind, das Oberdevon durch eine kleine Brachiopodenfauna, welche das Niveau des Zberger Kalks charakterisiert. Als Culm wurde bereits von Sta che der breite, energisch gefaltete Zug von dunklem Thonschiefer, Conglomeraten, Grauwacken, Sandsteinen und grünlichen Tuffen ausgeschieden, der sich zwischen dem devonischen Korallenfalk der Kellerwandgruppe im Norden und dem transgradierend aufruhenden Gröbener Sandstein im Süden in westöstlicher Richtung hinzieht. Ge yer fand an mehreren Orten, so auf der Promos-Alpe und nächst den Köderhütten im Kronhofergraben zum Theile sehr wohlerhaltene Abdrücke von Archaeocalamites sp. und erwähnt das Auftreten von typischen Diabas oberhalb Migolato im Val Degano, dunkelgrüner, sandiger Tuffe und bunter Mandelsteine am Monte Paularo und Monte Dimon, dann graugrüner Porphyrit-Tuffe auf dem felsigen Kamme im Südosten der Promos-Alpe oberhalb Timau. Transgradierend über dem gefalteten und abraderten Culmschiefer folgen in nahezu schwebender, flach nach Süden geneigter Lagerung zunächst Gröbner Sandstein und darüber ein ziemlich mächtiger dolomitisch-kalkiger, als Bellerophonfalk ausgeschiedener Complex, dessen Basis lichte, zellige Dolomite und Mäsen bilden, welche ein bedeutendes Gipslager einschließen. Weiterhin folgen dann noch Muschelkalk, Scherndolomit und Raibler Schichten. D r. K. C a n a v a l.

A. Kerner: Flora exsiccata Austro-Hungarica. Von Seite des botanischen Museums der Wiener Universität wird bekanntlich seit dem Jahre 1881 eine Exsiccaten Sammlung, die gesammte Flora Oesterreich-Ungarns umfassend, herausgegeben und liegen nun von derselben 26 Centurien vor. Die Pflanzen sind gut präpariert und sehr reich aufgelegt. Die zugehörigen Etiketten enthalten oft erschöpfende Bemerkungen kritischer, nomenclatorischer oder pflanzengeographischer Natur, Diagnosen neuer Arten u. s. w. Diese Etiketten werden übrigens auch, vielseitig gehegten Wünschen entsprechend, von Seite des genannten Museums in Heften separat herausgegeben und bilden ein unentbehrliches Nachschlagewerk, namentlich für die österreichischen Botaniker. Von dieser Ausgabe sind bisher unter dem Titel: „Schedae ad Floram exsiccata Austro-Hungaricam a Museo botanico universitatis vindobonensis editam auctore A. Kerner.“ (Wien, Friedr. 1881 bis 1893) die Hefte I bis VI erschienen und enthalten die Etiketten zu den Arten Nr. 1 bis 2400.

An der Aufbringung und Bearbeitung des riesigen Materials haben sich die hervorragendsten Pflanzenkennner und Sammler der Monarchie beteiligt. Trotzdem schon eine große Zahl von Species bearbeitet ist, wird noch immerhin eine Reihe von Jahren dahingehen, bis die Sammlung abgeschlossen sein wird — wenn bei einem derartigen Werke von einem Abschlusse überhaupt je gesprochen werden darf.

Aus unserem Heimatlande finden wir in dieser Exsiccatenflora 70 Arten vertreten, und zwar 60 Blütenpflanzen, 4 Moose, 2 Algen und 4 Pilze. Dieselben wurden von nachbenannten Herren geliefert: Johann B r e i d l e r, Architekt in Wien (4 Moose), Dr. Anton H a n s g i r g, Universitätsprofessor in Prag (2 Algen), Rupert S u t e r, Pfarrer in Nied bei Sterzing (8 alpine Blütenpflanzen), Marcus Freiherr v. F a b o r n e g g in Klagenfurt (4 Blütenpflanzen), Lorenz K r i s t o f, Lycealdirector in Graz (2 Blütenpflanzen und 4 Pilze), Dr. Gustav P e r n h o f f e r in Wien (2 Blütenpflanzen) und Thomas P i c h l e r in Wien (4 Blüten-

pflanzen). Wie oben ersichtlich, hat sich Freiherr v. Jabornegg*) an der Lieferung von Kärntner Pflanzen am stärksten beteiligt und hat derselbe mehrere Arten vom klassischen Standorte gebracht.

I. Phanerogamen.

- Thalictrum galioides* Nestl. (Nr. 2557 der „Flora exsiccata.“) Feistritz an der Gail. — Sab.
- Anemone trifolia* L. (2086.) Buchenwälder bei Klagenfurt 420 m. — Sab.
- Ranunculus Traunfellneri* Hoppe. (1708.) Obere Wischbachalpe bei Raibl. 2200—2400 m. — Suter.
- *Carinthiacus* Hoppe. (1723.) Raibl. 900—1000 m. — Sab.
- Aquilegia Einseleana* F. Schultz. (94.) Tarvis. — Pernhoffer.
- *nigricans* Baumg. (893.) Selenitz-Wiesen 1200 m. — Sab.
- Matthiola Valesiaca* J. Gay. (86.) Felka bei Pontafel. — Pichler.
- Arabis mollis* Scop. (598.) Predil 1200 m. — Sab.
- *Ovirensis* Wulf. (601.) Obir 1400—2150 m (Locus classicus!). — Sab.
- *hirsuta* L. (2528.) Kanaltal bei Mallborgeth und Pontafel 650—700 m. — Sab.
- *pumila* Jacq. (2533.) Billacher Alpe 2100 m. — Sab.
- Braya alpina* Sternb. et Hoppe. (580.) Gamsgrube am Großglockner 2600 m. — (Locus classicus!) — Suter.
- Erysimum pumilum* Murith. (584.) Pasterze 2500—2600 m. — Suter.
- Alyssum Wulfenianum* Bernh. (593.) Schlißa bei Raibl 900 m. — Sab.
- *Ovirensis* A. Kerner. (594.) Obir 2150 m. — Sab.
- Petrocallis Pyrenaica* L. (2060.) Hochobir 2100—2200 m. — Sab.
- Thlaspi cepeaeifolium* Wulf. (588.) Königsberg bei Raibl 950—1150 m. (Locus classicus!) — Sab.
- Polygala Forojulensis* A. Kerner. (873.) Mallborgeth und Pontafel 600—700 m. — Sab.
- Dianthus Sternbergii* Sieb. (548.) Kanaltal bei Pontafel und Mallborgeth 800 m. — Pichler.
- Linum viscosum* L. (2460.) — Unterbergen im Rosenthale 430 m. — Sab.
- Gemista sagittalis* L. (1235.) Seeberg bei Vellach. — Kristof.
- Medicago Carstiensis* Wulf. (2011.) St. Primus und Walfendorf 500 m. — Sab.
- Oxytropis Carinthiaca* Fischer-Ooster. (2009.) Ruffen 1400—2200 m. — Sab.
- Astragalus alpinus* L. (2007.) Mallnitzthal 1200 m. — Sab.
- Orobus* [occidentalis] Fisch. et; Mey. (2402.) Raibl 900 m. — Sab. — Galt bisher als *Orobus luteus* L.
- Spiraea decumbens* Koch. (443.) Kanaltal bei Pontafel und Leopoldskirchen 460—800 m. (Locus classicus!) — Sab.
- Potentilla rupestris* L. (819.) Klagenfurt. — Sab.
- Saxifraga Burseriana* L. (899.) Seckopf bei Raibl 1000 m. — Sab.
- *crustata* Vest. (1291.) Loibl 850 m. — Sab.
- *Hostii* Tausch. (1293.) Wischberg 1900—2000 m. — Suter.
- *macropetala* A. Kerner. (1296.) Gamsgrube und Pasterze 2500—2600 m. — Suter.

*) In der Aufzählung gekürzt: „Sab“.

- Saxifraga Hohenwartii* Sternb. (1298.) Hochobir 2200 m. — *S a b.*
 — *tenella* Jacq. (1733.) Wischbachalpe bei Raibl 2000 m. (Locus classicus!) — *S u t e r.*
 — *Reyeri* Huter. (1734.) Canebulfscharte am Wischberge 2000 m. — *S u t e r.*
 — *Carniolica* Huter. (1735.) Wischberg 2500—2600 m. — *S u t e r.*
Astrantia Carniolica Wulf. (126.) Predil 1100 m. — *P e r n h o f f e r.*
 — *Carinthiaca* Hoppe. (2105.) Loibthal 900—1200 m. (Locus classicus!)
 — *S a b.*
 — *Bavarica* F. Schultz. (2106.) Peßen 2100 m. — *K r i s t o f.*
Bupleurum canaliculatum Wulf. (121.) Kanaltal bei Pontafel und Malborgeth.
 (Locus classicus!) — *P i c h l e r.*
Asperula aristata L. (2233.) Pontebba 1000 m. — *P i c h l e r.*
Knautia rigidiuscula Koch. (2273.) Kanaltal bei Leopoldskirchen und Pontafel
 650 m. — *S a b.*
Homogyne silvestris Scop. (2266.) Loibthal 1200—1500 m. — *S a b.*
 — *discolor* Jacq. (2268.) Hochobir 2200 m. — *S a b.*
Senecio aurantiacus Hoppe. (1797.) Singerbergwiesen 450 m. — *S a b.*
Carduus Carduelis L. (219.) Kotšna 1500 m. — *S a b.*
Scorzonera rosea Waldst. et Kit. (2246.) Loibthal 1200 m. — *S a b.*
Gentiana pumila Jacq. (2185.) Kotšna 1900—1950 m. — *S a b.*
 — *prostrata* Haenke. (2186.) Stern im Ratsthal 2550 m. — *S a b.*
 — *utriculosa* L. (2187.) Harlouz 1250 m und Satniß 400 m. — *S a b.*
Eritrichium Terglouense Hacq. (166.) Großglodner, Reitered und Fajchaun bei
 Rafta 2300 m. — *S a b.*
Scrophularia Hoppei Koch. (2127.) Kanaltal bei Uggowiß 700—800 m. — *S a b.*
Paeclerota lutea Scop. (2121.) Kleiner Loibl 850 m. — *S a b.*
 — *Bonarota* L. (2122.) Uggowiß im Kanaltale 700—1000 m. — *S a b.*
Wulfenia Carinthiaca Jacq. (638.) Alpen um den Gartnerkofel 1500—1700 m.
 — *S a b.*
Pedicularis rosea Wulf. (2118.) Willacher Alpe 2120—2150 m. (Locus classicus!)
 — *S a b.*
Betonica Danica Mill. (938.) St. Martin bei Klagenfurt 400 m. — *S a b.*
Androsace Wulfeniana Sieber = A. Pacheri Leyb. (1394.) Falfert und Rodres-Nof.
 2250—2350 m. — *S a b.*
Primula Wulfeniana Schott. (1378.) Obir 2150 m. — *S a b.*
Euphorbia verrucosa L. = *dulcis* Smith. (498.) Tarvis 800 m. — *S a b.*
Festuca laxa Host. (1078.) Selenitz 1700 m. (Locus classicus!) — *S a b.*

II. Kryptogamen.

- Dicranum Sauteri* Schimp., Guemb. (1528.) Tarvis 900—1100 m. — *B r e i d l e r.*
 — *viride* Sulliv. et Lesq. (1530.) Tarvis 800—1000 m. — *B r e i d l e r.*
Didymodon ruber Jur. (322.) Gßfntzfall bei Heiligenblut 1400 m. — *B r e i d l e r.*
Zieria demissa Hornschub. (310.) Schared bei Heiligenblut. 2400 m. — *B r e i d l e r.*
Cladophora gossypina Kützing. (1591.) Tarvis. — *S a n s g i r g.*
 — *glomerata* L. (1592.) Pontebba. — *S a n s g i r g.*
Polystigma (Sphaeria) ochraceum Wahlenb. (1577.) Auf Blättern von *Prunus*
Padus. Weiburg. — *K r i s t o f.*

Polystigma rubrum Pers. (1981.) Auf Blättern von *Prunus domestica* L. Bleiburg. — K r i s t o f.

Agaricus infundibuliformis Schaef. (2363.) Feistritz bei Bleiburg. — K r i s t o f.
— (*Lepiota*) *procerus* Scop. (2364.) Bleiburg. — K r i s t o f.

S. S a b i d u s s i.

Die Genesis der Elemente. Von William Crookes. Ein Vortrag, gehalten in der Royal Institution zu London am 18. Februar 1887. Zweite deutsche Auflage von W. Freyer. Braunschweig, Vieweg, 1895. Der Chemiker hielt bis in die allernueste Zeit die Elemente im allgemeinen als letzte Thatsache, als absolut einfache Stoffe, da keines in ein anderes verwandelt, keines zerlegt werden könne. Es galt allgemein die Ansicht, daß die Elemente von Ewigkeit her eine selbstständige Existenz haben, so wie sie jetzt sind. Nach dem Ursprung derselben habe sich die Wissenschaft nicht zu kümmern. Aber in der jetzigen Zeit rastloser Forschung drängt sich die Frage auf: Was sind die Elemente, woher stammen sie, welche Bedeutung haben sie?

William Crookes kommt durch seine Versuche zur Ueberzeugung, daß unsere allgemein angenommenen Elemente nicht einfach und ursprünglich sind, sondern daß sie sich entwickelt haben aus einfachen Stoffen, vielleicht sogar aus einer einzigen Art von Materie. Das wohlausgebildete periodische Gesetz von Mendelejeff deutet schon auf eine genetische Beziehung der Elemente zu einander.

Wir verfügen über eine Menge von Gründen zum Beweise dafür, daß sowohl Himmelskörper, als auch lebende Organismen durch Entwicklungsproceße gebildet worden sind. Es soll nun versucht werden, dieses Princip auf die sogenannten Elemente auszudehnen, auf die Urstoffe, aus denen Sterne und Organismen gleicherweise bestehen.

Bei Betrachtung der Vertheilung der chemischen Elemente begegnen wir zwei sehr verschiedenen Fällen.

Einerseits sehen wir Stoffe in bestimmten Verhältnissen mit anderen Stoffen vereinigt, von denen sie außerordentlich verschieden sind und durch mehr oder weniger starke Affinität festgehalten werden. Um einen von zwei derartigen Stoffen isoliert zu gewinnen, muß die Affinität überwunden werden. Jedem der beiden verbundenen Stoffe kommen wohl unterscheidbare Eigenschaften und ein sehr verschiedenes Atomgewicht zu.

Andererseits finden wir Stoffe mit anderen ihnen mehr oder weniger nahe verwandten Stoffen vereinigt. Sie werden nicht durch irgend eine entschiedene Affinität zusammengehalten; sie sind nicht nach bestimmten Verhältnissen miteinander verbunden und ihre Atomgewichte sind oft beinahe gleich. Die Isolierung eines oder des anderen dieser Stoffe bietet eine große Schwierigkeit, welche nicht in der Intensität der zu überwindenden Affinität, sondern darin liegt, daß das Reagens auf die eine Substanz beinahe in derselben Weise wirkt, wie auf die andere.

Die auffallendsten Beispiele solcher Association liefern die Metalle der sogenannten seltenen Erden, welche nur einen sehr geringen Theil der Erdkruste ausmachen. Man findet sie hauptsächlich in einigen sehr seltenen Mineralien, wie Samarskit und Gadolinit, vereinigt. Diese Erden gleichen chemisch einander so sehr, daß es die größte Schwierigkeit bietet, sie theilweise zu isolieren.

Die Trennung besteht kurz ausgedrückt darin, mittels irgend einer chemischen Reaction, welche die größte Wahrscheinlichkeit eines verschiedenen Verhaltens der zu behandelnden Erden für sich hat, eine unvollständige Fällung vorzunehmen, so daß nur ein gewisser Bruchtheil der gesammt vorhandenen Basen abgetrennt wird. Der Zweck ist, einen Theil des Materials im unlöslichen, den Rest im löslichen Zustande zu erhalten.

Angenommen, wir hätten zwei in ihren Eigenschaften fast identische Erden in Lösung, deren Basicität sehr wenig, fast unmerklich verschieden ist. Wir fügen zu der Lösung, welche stark verdünnt sein muß, verdünnte Ammoniakflüssigkeit, und zwar so viel, daß die Hälfte der vorhandenen Basen gefällt wird. Die Verdünnung muß so groß sein, daß die Flüssigkeit erst nach längerer Zeit eine Trübung zeigt und mehrere Stunden vergehen, bevor die Wirkung des Ammoniaks abgelaufen ist. Dann wird filtriert. Hiedurch werden die Erden in zwei Theile getheilt, welche in ihrer Zusammensetzung nicht mehr identisch sind. Wir erkennen leicht, daß jetzt ein kleiner Unterschied besteht zwischen der Basicität der beiden Portionen Erden. Der in Lösung verbliebene Theil muß, wenn auch nur um einen kaum wahrnehmbaren Betrag, basischer sein, als der, welcher durch das Ammoniak niedergeschlagen wurde. Diesen sehr geringen Unterschied läßt man systematisch durch Wiederholung der Operationen zunehmen, indem man mit dem Niederschlag und der filtrierten Lösung diese Trennung wiederholt und diese Trennungen mit den weiteren Producten immer wiederholt. So gelangt man schließlich zu einer größeren Anzahl von Fractionen, die dann wirkliche chemische und physikalische Unterschiede zeigen.

Crookes hat diese Operationen mit der Yttriumerde vorgenommen und dieselbe in fünf Fractionen geschieden, welche im Spectroskop Unterschiede zeigten, wenn dieselben im luftleeren Raume durch den Inductionsfunken in Phosphorescenz gesetzt wurden (Phosphorescenzspectrum).

Ebenso scheint auch die Samarerde in zwei, vielleicht in drei Bestandtheile zerlegbar zu sein.

Desgleichen fand Nordenskjöld, daß das Gadoliniumoxyd nicht das Oxyd eines einzelnen Stoffes, sondern das Gemisch von drei verschiedenen isomorphen Oxyden ist.

Diese Thatsachen werfen neues Licht auf gewisse chemische Fragen von Wichtigkeit, denn das alte Yttrium entsprach durchaus dem Begriff eines Elementes. Es hatte ein festes Atomgewicht, es gieng Verbindungen mit anderen Elementen ein und konnte von ihnen wieder als Ganzes abgetrennt werden. Aber jetzt finden wir, daß eine systematische Fractionierung die Yttriumatome in Gruppen vertheilt, denen nachgewiesenermaßen ungleiche Phosphorescenzspectra und vermuthlich verschiedene Atomgewichte zukommen. Hier liegt also ein sogenanntes Element vor, dessen Spectrum nicht gleichmäßig von seinen sämmtlichen Atomen her stammt. Einige Atome liefern einige, andere Atome andere Linien und Streifen des zusammengefügten Spectrums des Elementes.

Schwerlich handelt es sich hierbei um einen vereinzeltten Fall. Wir können annehmen, daß diese Anschauung sich auf alle Elemente anwenden läßt. Bei einigen, möglicherweise bei allen, stammt das Spectrum nicht von allen Atomen, sondern die verschiedenen Strahlen des Spectrums stammen von verschiedenen

Atomen und in dem Spectrum, wie wir es sehen, sind alle diese Partialspectra zugleich vorhanden. Es lässt sich annehmen, daß zwischen den inneren Bewegungen der verschiedenen Atomgruppen eines Elementes feste Unterschiede bestehen.

Eine fernere wichtige Folgerung aus den Thatsachen ist die, daß die Ultramatome, obwohl ungleich, nicht continuirliche Uebergänge ihrer Verschiedenheiten darbieten, sondern sprungweise von einander differieren. Diefür spricht die Thatsache, daß die für jede Gruppe charakteristischen spectroscopischen Linien von denen der anderen Gruppen abweichen und nicht continuirlich in dieselben übergehen. Wir müssen daher bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft voraussetzen, daß für die anderen Elemente wahrscheinlich dasselbe gelten wird.

Nachdem also erwiesenermaßen viele, vielleicht alle Elemente in mehrere verschiedene Bestandtheile zerlegt werden können, so wird man wohl der Behauptung kaum widersprechen, daß jeder von diesen noch weiter zerlegt werden könne, wenn man ihn in anderer Weise angreife und die Producte einer noch empfindlicheren Probe unterwerfen würde. Wo ist denn nun das wirkliche letzte Element?

Man kommt zu dem Schluss, daß unsere sogenannten Elemente oder Grundstoffe in Wirklichkeit zusammengesetzte Molecüle sind. Um sich eine Vorstellung von ihrer Entstehung zu bilden, muß man sich in Gedanken in die Zeit versetzen, als die sichtbare Welt „wüste und leer“ war, und die Entwicklung der Materie in ihrem uns bekannten Zustande aus einem diesem vorangehenden Etwas verfolgen. Das, was vor unseren Elementen, also vor der Materie, wie sie jetzt ist, existierte, nennt Crookes Protyl (materia prima, Urstoff).

Dieses Protyl war der „Feuernebel“, aus dem sich durch Abkühlung die Materie, wie wir sie kennen, differencierte und die Atome geformt wurden. Sowie ein Atom aus Protyl gebildet ist, ist es der Sitz von Energien, und um diese zu erhalten, muß das benachbarte Protyl zu Hilfe genommen werden, d. h. es muß durch sie abgekühlt werden; dadurch wird die nachfolgende Bildung neuer Atome beschleunigt.

Wie kommt es nun, daß das Protyl nicht in eine einzige Art von Materie, sondern in viele Arten verwandelt wurde?

Nach C. M i l l s Hypothese sollen die Elemente das Resultat von successiven Polymerisationen während des Abkühlungsprocesses sein. Die Bildung der Elemente aus dem Protyl vergleicht Crookes mit den Schwingungen eines Pendels mit nach einem bekannten Gesetze abnehmender Amplitude, wie es auf beiliegender Fig. veranschaulicht ist. Die chemischen Elemente sind nach dem Reihe nach auf der verticalen Centrallinie aufgetragenen Atomgewichten geordnet und diese Linie ist in gleiche Theile getheilt.

Verfolgt man die Curve vom Wasserstoff ab, so sieht man, daß dieselbe in ihren Oscillationen der Reihe nach die Elemente mit ansteigendem Atomgewicht berührt, bis zum Uran mit dem höchsten Atomgewicht.

Ob die Bildung der Elemente begann, müssen wir zwei durchaus rationelle Voraussetzungen machen. Erstens muß eine Form der Energie vorher dagewesen sein, entsprechend cyklischen Ebben und Fluten, Ruhe- und Actionsphasen, zweitens eine langsam im Protyl vor sich gehende Veränderung, eine Art Abkühlung.

Das erstgeborene Element würde in seiner Einfachheit dem Protyl am nächsten stehen. Es ist der Wasserstoff, der von allen bekannten Stoffen den ein-

fachsten Bau und das kleinste Atomgewicht hat. Eine Zeitlang wäre der Wasserstoff die einzige vorhandene Art der Materie gewesen.

Wir können in der Curve die Wirkung zweier Energieformen veranschaulicht denken. Die eine wirkt in verticaler Richtung, die andere in einer Schwingungsform wie ein Pendel. Die verticale Linie soll den allmählichen Abfall der Temperatur vorstellen, welcher vom Dissociationspunkte des zuerst gebildeten Elementes beginnend, eine unbekannt Anzahl von Graden hindurch bis zum Dissociationspunkte des letzten Gliedes der Scala geht.

Aber welche Energieform wird durch die Pendelschwingung veranschaulicht? Wir lassen die Schwingungen von einem neutralen Centrum aus nach gleich weit davon entfernten Punkten beiderseits stattfinden. Die Abweichung von der Neutralität bedingt, je nachdem sie ein, zwei, drei oder vier Theile erreicht, die Ein-, Zwei-, Drei- oder Vierwertigkeit. Die Entfernung von eben dieser Neutralität bedingt Elektropositivität, die Annäherung an dieselbe Elektronegativität des betreffenden Elementes.

Unser Pendel beginnt seine Schwingung von der elektropositiven Seite: Lithium, dem Wasserstoff vermöge der Kleinheit seines Atomgewichtes am nächsten stehend, wird gebildet, dann folgen Beryllium, Bor und Kohlenstoff. Jedes Element nimmt im Augenblick seiner Entstehung eine bestimmte Elektricitätsmenge in sich auf und auf dieser Menge beruht seine Wertigkeit.

Wenden wir uns nun zu der rückwärtsgehenden oder negativen Phase der Schwingung: Der Stickstoff erscheint und zeigt in lehrreicher Weise, wie die Lage die mittlere vorherrschende Wertigkeit eines Elementes bestimmt. Denn der Stickstoff steht unmittelbar unter dem Bor, einem dreiwertigen Grundstoff, daher der Stickstoff ebenfalls dreiwertig ist. Aber der Stickstoff folgt zugleich auf den vierwertigen Kohlenstoff und nimmt die fünfte Stelle ein, wenn wir von der Ursprungsstätte ab zählen. Diese sich scheinbar widersprechenden Tendenzen werden in den schönsten Einklang gebracht durch die Eigenschaft des Stickstoffatoms, sowohl drei- als auch fünfwertig aufzutreten. Dasselbe Gesetz findet Anwendung auf den zwei- und sechswertigen Sauerstoff, auf das ein- und siebenwertige Fluor, und eine halbe Pendelschwingung ist vollendet.

Die neutrale Linie wiederum passierend, begegnen wir den der Reihe nach gebildeten elektropositiven Substanzen Natrium (einwertig), Magnesium (zweiwertig), Aluminium (dreiwertig) und Silicium (vierwertig).

Hier ist ein merkwürdiges Zusammentreffen zu beachten. Am Anfange dieses Curvenstückes steht der Kohlenstoff, das verbreitetste Element der organischen Welt, am Ende desselben das Silicium, der gemeinste Grundstoff in der anorganischen Natur. Ferner folgen auf den Kohlenstoff, wenn wir uns der Mittellinie nähern, der Reihe nach Stickstoff, Sauerstoff und Fluor, welche sämmtlich in organische Verbindungen eintreten und im freien Zustande gasförmig sind. Vom Silicium rückwärtschreitend, treffen wir auf das Aluminium, Magnesium, Natrium, die alle drei viel weniger flüchtig und zugleich im Mineralreiche sehr verbreitet sind.

Die erste ganze Pendelschwingung ist vollendet nach der Entstehung der drei negativen Elemente Phosphor, Schwefel und Chlor. Alle drei haben, wie die entsprechenden Elemente der entgegengesetzten Schwingungsphase, zum mindesten eine zweifache Valenz, die von ihrer Lage abhängt.

Verweilen wir einen Augenblick bei den bis jetzt erzielten Ergebnissen. Wir haben die Bildung der Elemente des Wassers, der Luft, des Ammoniak, der Kohlensäure, des pflanzlichen und thierischen Lebens verfolgt. Wir haben Phosphor für das Gehirn, Salze für das Meer, Thon und Sand für den Erdboden, ferner zwei Alkalien, eine alkalische Erde, eine Erde zugleich mit ihren Carbonaten, Boraten, Nitraten, Fluoriden, Chloriden, Sulfaten, Phosphaten und Silicaten, also genug zur Erhaltung des Thier- und Pflanzenlebens und zur Einrichtung einer Welt, die von der jetzigen nicht eben sehr verschieden wäre.

Doch folgen wir dem Pendelschlag weiter. Nach der Bildung des Chlors passiert das Pendel die Gleichgewichtslage und ist in derselben Lage, wie am Anfange. Wäre alles beim Alten geblieben, so müßte das zunächst entstehende Element wieder Lithium sein und der ursprüngliche Cyklus würde sich ewig wiederholen, immer wieder und wieder dieselben 15 Elemente erzeugen. Aber die Bedingungen sind nicht mehr dieselben; es ist Zeit vergangen und die durch die verticale Linie repräsentirte Energie hat sich vermindert. Mit anderen Worten: Die Temperatur hat abgenommen und das erste Element, welches in das Dasein tritt, wenn das Pendel seine zweite Schwingung beginnt, ist nicht Lithium, sondern das ihm zunächst verwandte Kalium, welches als der directe Nachkomme des Lithium angesehen werden kann, mit denselben erblichen Anlagen, aber geringerer molecularer Beweglichkeit und höherem Atomgewicht.

Verfolgt man die Curve weiter, so bewährt sich in fast jedem Falle dasselbe Gesetz. So ist das letzte Element der ersten ganzen Schwingung das Chlor. An dem entsprechenden Ort der zweiten Schwingung finden wir nicht eine genaue Wiederholung des Chlors, sondern das ihm sehr ähnliche Brom, und bei der dritten Wiederkehr des Pendels an dem gleichen Punkt erscheint das Jod. Dies erinnert an den Generationswechsel oder die Wechselzeugung in der organischen Welt, oder an Atavismus, an einen Rückschlag, indem der Typus der Ahnen modificirt wiederkehrt.

Die zuerst gebildeten Elemente sind diejenigen, bei denen die chemische Energie ihr Maximum erreicht. In der Richtung nach unten werden die Affinitäten immer träger. Unterhalb des Entstehungspunktes des Urans wird wahrscheinlich die Temperatur die Vereinigung von früher geborenen Elementen gestatten, z. B. die Bildung des Wassers und solcher bekannter chemischer Verbindungen, deren Dissociation nicht jenseits der Grenzen unserer irdischen Wärmequellen liegt.

Eine Genesis der Elemente, wie sie hier skizzirt worden, würde auf unser kleines Sonnensystem nicht beschränkt sein, sondern wahrscheinlich sich im allgemeinen in derselben Weise in jedem der Energiecentren abspielen, das jetzt als Stern sichtbar geworden.

Zum Schlusse bemerkt Crookes: Von dem großen Gesetz der Continuität geleitet, habe ich es gewagt, einen Vorgang zu beschreiben, durch welchen unsere Elemente entstanden sein können, ich sage nicht, entstanden sein müssen, denn niemand kann mehr, als ich, es ermessen, wie viel noch zu thun bleibt, ehe die so große fundamentale Frage endgiltig wird beantwortet werden können. Ich hoffe zuversichtlich, daß andere das Problem aufnehmen werden und daß die Chemie, wie die Biologie, ihren Darwin finden wird. Dr. J. M i t t e r e g g e r.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [85](#)

Autor(en)/Author(s): Sabidussi Hans, Canaval Karl, Mitteregger Josef

Artikel/Article: [Literaturbericht 174-184](#)