SITZUNGSBERICHTE

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

ZU LEIPZIG.

ZEHNTER JAHRGANG

1883.

LEIPZIG,
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.
1884.

Register.

Sitzungsberichte

der

Naturforschenden Gesellschaft

zu Leipzig.

1883.

Sitzung vom 9. Januar 1883.

Herr Dr. **Sauer** sprach über:

die petrographische Zusammensetzung und die Structurverhältnisse der Leipziger Grauwacke.

Die ältesten, das Schwemmland der näheren Umgebung von Leipzig klippenartig durchragenden Gesteine gehören dem nordsächsischen, wahrscheinlich theils cambrischen, theils untersilurischen Grauwackengebirge an. (Vergl. H. B. Geinitz: Über Lingula Roualti Salt. aus der Oberlausitzer Grauwacke, Isis, 1872, S. 127 und Erläuterungen der königl. sächs. geolog. Specialkarte, Sect. Lausigk, Seite 4 und 5.) Diese lediglich im Südwesten von Leipzig, nämlich zwischen Plagwitz-Lindenau und Kl. Zschocher nahe an die Oberfläche tretenden Grauwackencomplexe, welche fast ihrer ganzen Ausdehnung nach bereits auf die der Section Leipzig sich westlich anschliessende, im vergangenen Jahre vom Vortragenden geologisch aufgenommene Section Markranstädt fallen, bilden eine südwestlich gestreckte, rückenartige, unebene, wellig-gipfelige Erhebung, an deren allseitig flach abfallenden Flanken sich mit übergreifender Lagerung Letten und Conglomerate des untersten Rothliegenden oder wo diese fehlen, die Schichten der Braunkohlenformation nahezu horizontal anlegen. Ausserdem trägt aber dieser Grauwackerücken selbst noch in kleineren und grösseren Depressionen seiner Oberfläche lappenartige Überreste des Rothliegenden; solche wurden z. B. häufiger in oft sehr geringer Mächtigkeit und Ausdehnung im Untergrunde von Plagwitz und Lindenau über der Grauwacke angetroffen — während die höheren Theile der letzteren in Gestalt kleiner, flacher Kuppen fast unmittelbar, oft nur von einer kaum metermächtigen Diluvialdecke überzogen zu Tage treten (so zwischen der Garnspinnerei und

dem Plagwitzer Bahnhofe, im Nordtheile von Kl. Zschocher und westlich hiervon). Auf diesen Gipfelpunkten befinden sich naturgemäss auch die zur Gewinnung der Grauwacke als Beschotterungsmaterial angelegten bedeutenden Steinbrüche, nämlich am Nordostende von Kl. Zschocher, sowie westlich hiervon zwischen der Schönauer Strasse und der Zeitzer Bahn. Diese hierdurch gebotenen Aufschlüsse in der Grauwacke werden aber bedeutend übertroffen durch den Einschnitt des Heine'schen Canales, welcher eine etwa 1200 m. lange, continuirliche Entblössung der Grauwacke darbietet und zugleich in vortrefflicher Weise die discordante Überlagerung des Rothliegenden zur Anschauung bringt.

An allen diesen Aufschlusspunkten charakterisirt sich die Grauwacke durch eine vorwiegend feinkörnige bis dichte Beschaffenheit, fast massige oder äusserst feinschieferige Structur, durch eine im frischen Zustande gleichmässig dunkelgraue Färbung oder schwärzliche Fleckung und Streifung. Hierzu kommt noch eine klastisch-körnige, arkoseartige Abänderung, welche man im Westtheile von Lindenau an der Schönauer Strasse bei Brunnenanlagen mehrfach antraf.

Diese verschiedenen Grauwackevarietäten sind in vielfacher Wechsellagerung mit einander verbunden und bedingen dadurch die mehr oder minder deutlich ausgeprägte Schichtung dieses ganzen Complexes. Obschon nun das Streichen und Einfallen der Grauwackeschichten an den verschiedenen Punkten des Rückens sehr wechselt, so scheint doch ein nordwestliches bis nordöstliches Einfallen vorzuwiegen, wie z. B. sehr constant in dem östlichen Theile des Heine'schen Canales und mit kleinen Schwankungen in den Steinbrüchen westlich von Kl. Zschocher, während hingegen am Nordostende dieses Ortes ein entschieden rein östliches Einfallen vorherrscht und im westlichen Theile des Heine'schen Canales häufig eine vollkommen saigere Schichtenstellung Platz greift. Durch Parallelklüftung und transversale Schieferung wird die Schichtung häufig verundeutlicht und das Gestein bis zu grösserer Tiefe aufgelockert und der Verwitterung zugänglich gemacht, wobei eine mehr oder minder energische Bleichung unter gleichzeitiger Ausscheidung von Eisenoxydhydraten auf den Kluftflächen und hie und da Bildung von secundärem Schwefelkies erfolgte. Bemerkenswerth sind die Oldhamia radiata ähnlichen Bildungen, welche ziemlich häufig in dem bläulichgrauen Grauwackenschiefer am Nordostende von Kl. Zschocher auftreten, in ihrer äusseren Er-

scheinung viel Aehnlichkeit mit den Druckfiguren der Kreiskohle haben und sich auch dadurch, dass sie nicht in die Schichtebene, sondern in diejenige der transversalen Schieferung fallen, in unverkennbarer Weise als Druckerscheinungen zu erkennen geben.

Dem oben Gesagten zufolge lassen sich die typischen Ausbildungsformen der Leipziger Grauwacke bezeichnen als makroklastisch, massig-dicht, streifig-fleckig und feinschieferig-dicht.

Wir beginnen die speciellere Betrachtung dieser in mancher Hinsicht interessanten Grauwacken am besten mit derjenigen Varietät, welche sich schon dem unbewaffneten Auge als Grauwacke zu erkennen giebt, nämlich mit der makroklastischen Varietät; dieselbe lässt sich als eine glimmer- und zwar biotitreiche, mittelkörnige Arkose bezeichnen, in welcher hie und da, eine undeutliche Schichtung anzeigend, biotitreichere Ansammlungen oder grössere Quarzfragmente sich einstellen. Von diesen Beimengungen abgesehen ist im Uebrigen die Korngrösse dieses Gesteines eine ziemlich gleichmässige, da die Hauptgemengtheile Feldspath, Quarz und Glimmer in ihren Dimensionen nur zwischen 1—2 mm. schwanken. Im Präparate fallen besonders die Quarze durch ihre eckig-splitterige, oft keilförmige Gestalt auf, sie sind bald frei von jeglichen Interpositionen, bald reich an Flüssigkeitseinschlüssen oder enthalten rundliche, bis hexagonal begrenzte Biotitblättchen, einzelne winzige Rutilkryställchen sowie haarfeine Nädelchen eines fibrolithähnlichen Minerales. Die Feldspathfragmente besitzen wie die Quarze unregelmässig eckige Formen; treten zum Theil stark verwittert als kaolinartige Pünktchen, vielfach aber auch in auffällig frischer Erhaltung auf, in zum Theil fast farblosen Körnchen mit überaus deutlicher Zwillingsstreifung. In Schnitten mit symmetrischer Auslöschung wurde dieselbe mit 10° und 19° bestimmt. In durchschnittlich noch frischerem Zustande bietet sich der den Hauptbestandtheil dieser Arkose bildende dunkelbraune Biotit dar, dessen meist kurze und dicke Fragmente bisweilen nur vom Rande her grünlich gefärbt oder gebleicht und nur da tiefer umgewandelt sind, wo seine Mineralmasse durch Knickungen und Stauchungen gewissermaassen aufgelockert wurde. Endlich betheiligt sich noch Muscovit in geringem Maasse an der Zusammensetzung. Deutlicher noch als im Handstücke offenbart sich die durchaus klastisch-körnige Structur dieser Varietät im Dünnschliffe. Hier gewahrt man sofort, dass es durchaus an einem feineren, die klastischen Bestandtheile verkittenden Cäment fehlt;

dieselben liegen dicht gedrängt, Korn an Korn; die Zwischenräume sind durch die kleineren Fragmente derselben Mineralien ausgefüllt.

Eine zweite viel feinkörnigere, der beschriebenen aber in dieser characteristischen Structur und Zusammensetzung völlig gleichende Varietät tritt mehrfach in dem Einschnitte des Plagwitzer Canales auf und bildet hier allmähliche Uebergänge zu den feinkörnig bis dichten massigen Grauwackevarietäten. Diese in frischem Zustande schwärzlichgrau gefärbten Gesteine enthalten die nämlichen eckig-splitterigen Quarze, trübe Feldspath- sowie theils sehr schön zwillingsgestreifte Plagioklasfragmente, jedoch nur wenige einen deutlich klastischen Character verrathende Biotite, ferner aber unregelmässig eckige Partieen einer wie scheint äusserst feinschiefrigen, hauptsächlich aus farblosen Glimmerblättchen und einer körneligen, zum Theil wohl amorphen Substanz bestehenden Masse und endlich vereinzelte, wahrscheinlich zu Turmalin gehörige Splitterchen. Diese klastischen Bestandtheile liegen nun nicht, wie in obigen Varietäten, dicht gedrängt aneinander, sondern gleich porphyrischen Einsprenglingen in einer bald mehr bald weniger hervortretenden, viel feinkörnigeren, jedoch durchaus anders gearteten und viel manigfaltiger zusammengesetzten Grundmasse. Dieselbe besteht nämlich aus Biotit, Muscovit, Quarz, Rutil, Eisenglanz, Turmalin, staubförmigem, amorphem Kohlenstoff und einer überaus feinkörnigen, zum Theil wohl auch amorphen, gelblich-grünlichen bis nahezu farblosen, oder auch weisslich-trüben Substanz, welche indess, ebenso wie der Kohlenstoff nicht selten gänzlich vermisst wird. Die in dieser Grundmasse sehr häufigen Biotitblättchen zeigen zum Theil deutlich hexagonale Umrisse, strotzen bisweilen von Rutilnädelchen und sind öfter, bald mit Quarz, bald mit Biotit unregelmässig buchtig verwachsen. Auch die Muscovitkrystalloïde greifen nicht selten mit vielfach ausgelappten Conturen zwischen die genannten Mineralbestandtheile ein; die Quarze enthalten, ebenso wie auch bisweilen die Muscovitblättchen bald central gehäufte, bald das Krystallkorn dicht erfüllende kleinste, farblose, rundliche Glimmerblättchen, seltener Eisenglanz und Rutilmikrolithen. Doch fungiren die letzteren nicht lediglich als Einschlussmineral; sie sind auch in der Grundmasse in Form langer, zarter, schwach gelblicher, scharfkantiger Prismen und knieförmiger Zwillinge vertheilt; in ganz gleicher Weise auch schwach gefärbte, allseitig begrenzte Turmalinnädelchen. Dem Ge-

sagten zufolge besitzt also die die klastischen Bestandtheile dieser Grauwacke verbindende Grundmasse eine zum Theil sehr deutlich krystalline Entwickelung.

Eine sehr häufige Erscheinung in dem Complexe der Leipziger Grauwacke sind die geflleckten Varietäten. In der bald massig-dichten bald mehr schieferigen, bläulich bis schwärzlichgrauen Gesteinsmasse erscheinen zahlreiche, noch dunkeler, fast schwarz gefärbte meist 0,3—0,75 cm grosse, im Querbruche bald rundliche, bald ovalgestaltete oder strichförmig ausgezogene Flecken, welche meist reihen- und schichtweise angeordnet oft ineinander verfliessen und dadurch dann ein zart dunkelstreifiges Aussehen des Gesteines bewirken. Beim Anhauchen des Gesteines kommen die Flecken oft deutlicher zum Vorschein, besonders aber bei der Verwitterung, indem die Flecken ihre schwarze Farbe kaum verändern, während die Gesteinszwischenmasse oft ein lichtgrünlichgraues Aussehen erhält; in anderen Fällen bilden sie knotenförmige Erhöhungen auf der Oberfläche. Ein überraschend anderes Aussehen bietet das fleckige Gestein im Dünnschliffe dar.

Wenn man denselben zunächst mit blossem Auge mustert, treten im durchfallenden Lichte die Fleckenbildungen nicht wie im Handstücke als dunkele, sondern als lichtere, mehr oder minder vollkommen homogene und weisslich oder grünlich trübe Partieen auf einem dunkeler gefärbten, feinkrystallinischen Gesteinsgrunde auf.

Betrachten wir nun zunächst diesen letzteren etwas näher, so fällt sofort seine der vorigen Varietät ähnliche Beschaffenheit in die Augen, nur sind in vorliegendem Falle die deutlich klastischen Bestandtheile noch spärlicher, die krystallinische Entwickelung also eine vollkommenere, höhere. Die Hauptgemengtheile sind Biotit, Muscovit und Quarz; unter den access. Bestandtheilen sind die Rutil- und Turmalinkryställchen bisweilen häufiger; besonders erscheinen die ersteren in der mannigfachsten Ausbildung; man findet sie in mit der Lupe schon bisweilen erkennbaren rothbraunen Körnchen, in heller gefärbten langen zarten Prismen und knieförmigen Zwillingen, in gitterförmig, sagenitartigen Aggregaten, radialbüscheligen Nadelgruppen und endlich in zu kleinen Häufchen vereinigten fast staubförmigen Körnchen. Die im Handstücke dunkelen, im Präparate helleren Flecken unterscheiden sich von der umgebenden Gesteinsmasse hauptsächlich nur durch ihre viel feinkörnigere Structur; denn sie bestehen ebenfalls aus Biotit, Quarz und Mus-

covit, Rutil und Turmalinnädelchen, nur sind die Dimensionen dieser Gemengtheile der Structur entsprechend gleichmässig kleiner, Biotit meist spärlicher und gegen farblosen Glimmer zurücktretend; ausserdem enthalten die Flecken aber noch in jedoch sehr wechselnder Menge eine überaus feinkörnelige, farblose oder trübe, weisslich bis grünliche, auf das polarisirte Licht nur wenig einwirkende Substanz, welche bald gleichmässig bald fleckig zwischen den angeführten Bestandtheilen vertheilt ist und vollständig der bei voriger Grauwackevarität häufig vorhandenen, in deren Grundmasse sich vorfindenden mehr oder weniger deutlich amorphen Substanz zu gleichen scheint.

So scharf sich auch die Flecken im Handstücke von der umgebenden Gesteinsmasse abheben, so verschwommen und verwaschen erscheinen deren Conturen bei mikroskopischer Betrachtung; denn immer ganz allmählich und allseitig gehen sie in die biotitreichere Umgebung über, indem die erdige, trübe Substanz schwindet, Biotit sich mehrt und die Grundmasse klarer, krystallinischer wird.

Die Beschaffenheit und Ausbildungsweise der eigentlichen Fleckenmasse ist selbst auch eine sehr wechselnde und schwankende, indem die letztere bald durch die erwähnte gleichmässig und reichlich vertheilte erdige Substanz ganz trübe und fast dicht, also arm an krystallinischen Bestandtheilen erscheint und sich darum auch sehr deutlich abhebt, bald mit Zurücktreten der amorphen Masse lichter und krystallinischer, zugleich reicher an Biotit wird und schliesslich sich nur noch ganz undeutlich bei makroskopischer Betrachtung, fast gar nicht aber unter dem Mikroskope von den fleckenfreien Partieen unterscheidet.

Aus Alledem scheint zur Genüge hervorzugehen, dass die beschriebenen Flecken nicht etwa individualisirte Mineralkörper, sondern weniger krystallinische Gesteinspartieen der Grauwacke darstellen und wahrscheinlich, da die Flecken nicht immer mit der Schichtung zusammenfallen, also wohl nicht ursprüngliche d. h. bei der Ablagerung des Gesteines bereits entstandene Differenzirungen desselben sein können, als die weniger krystallinischen Residua des nachträglich krystallinisch gewordenen, die dichten Grauwacken bildenden Gesteinsschlammes zu deuten sind.

In den schieferig-dichten, zugleich glimmerreichen Abänderungen der Grauwacke sind deutlich klastische Bestandtheile, wenn man von den staubartigen, die häufig schwarze Farbe der Schiefer be-

dingenden Kohlenstoffbeimengungen, an deren Stelle übrigens auch bisweilen spärliche hexagonale Graphitschüppchen treten, und der in sehr wechselnder Menge vorhandenen amorphen Zwischenmasse absieht, nur selten nachzuweisen; dahingegen stellen sich lokal so massenhafte, jedoch äusserst winzige, und daher meist nahezu farblose Turmalinnädelchen ein, dass ein mikroskopischer Turmalinglimmerschiefer entsteht. Wie in den fleckigen Gesteinen besitzen auch in den schieferigen die Rutile die beschriebene mannigfache Ausbildung und spärliche Eisenglanzblättchen eine weite Verbreitung.

Schliesslich wäre noch zu erwähnen, dass in den verschiedenen Grauwackeabänderungen gelbliche bis farblose, stark lichtbrechende Mineralkörnchen und Kryställchen sporadisch vorkommen, deren Identificirung nicht gelang.

Sie erinnern theils an Zirkon in Folge ihrer Form, theils an Topas in Folge einer deutlich basischen Spaltbarkeit und löschen das Licht parallel zur Prismenkante aus.

Die im Vorstehenden ihrer Structur und Zusammensetzung nach beschriebenen Hauptvarietäten des Leipziger Grauwackecomplexes sind, wie schon oben erwähnt wurde, nicht scharf von einander geschieden und abgegrenzt, vielmehr durch allmähliche Übergänge und vielfache Wechsellagerung innig verknüpft. Dieselben stellen demgemäss eine continuirliche Reihe dar, anderen einem Ende makroklastische, arkoseartige, an deren anderem Ende äusserst feinkörnig bis dichte, mehr oder weniger krystallinisch entwickelte Gesteine stehen.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass vergleichsweise auch einige Proben der Grauwacke von Kamenz zur mikroskopischen Untersuchung gelangten.

Dieselben gleichen vollkommen der Leipziger Grauwacke, besonders in der beschriebenen fleckigen Ausbildung und halb krystallinischen Entwickelung.

Sitzung vom 13. Februar 1883.

Herr Dr. **Simroth** sprach über:

die deutschen Nacktschnecken.

Während die Systematiker, zumal die französischen Malacozoologen, eine ganze Reihe von Gattungen, eine grosse Zahl von

Arten und noch viel mehr Varietäten unter den einheimischen Nacktschnecken unterscheiden, befinden sich die massgebenden Arbeiten der Anatomen z. Th. in auffallender Unklarheit selbst über die allgemeinste Stellung der behandelten Thiere. So hat Lawson eine ausführliche Anatomie angeblich von Limax maximus, unserer grössten Nacktschnecke, geliefert, während sie sich in Wahrheit auf Arion empiricorum bezieht. Purkyne hat gerade im umgekehrten Sinne verwechselt. Die Verwechselungen dürften auf die äussere Aehnlichkeit und Einfachheit der Nacktschnecken, die systematischen Raffinements auf den Umstand zurückzuführen sein, dass die Systematiker, sonst an die feinen Unterschiede des Gehäuses gewöhnt, hier sich gezwungen sahen, die Färbung des Thieres zum Eintheilungsgrund zu nehmen, und daher dieses Merkmal mit derselben Wichtigkeit behandelten, wie die Schalenformen.

Die vergleichend-anatomische Untersuchung ergiebt in Deutschland bestimmt zehn Arten, die in die beiden Gruppen Arion (gekörneltes Mantelschild, Athemloch vor dessen Mitte, Rücken nicht gekielt, Schwanzdrüse, Sohle nur unvollkommen dreitheilig, mehrfacher Retractor, innere Schale nur in der Jugend oder nur bei der kleinsten Stammart) und Limax (gerieftes Mantelschild, Athemloch hinter der Mitte, Rücken gekielt, keine Schwanzdrüse, Sohle scharf dreitheilig, einfacher Retractor, stets mit innerer Schalenplatte) zerfallen. Arion hat die drei Arten hortensis, subfuscus und empiricorum. Die Limaxgruppe zerlegt sich a) in die eigentlichen Limax, L. maximus, tenellus, variegatus, arborum, b) in die amalienähnlichen Limax, L. laevis und agrestis, und c) in die Gattung Amalia, A. marginata.

Die Geschlechtsorgane haben überall die typischen Bestandtheile: Zwitterdrüse, Zwittergang mit vesicula seminalis, Eiweissdrüse, Uterus mit Prostata, die bei Limax sich freier ablöst, Eileiter, Receptaculum seminis, Vas deferens und Geschlechtsatrium.

Die wichtigsten Sonderbildungen sind diese:

Bei den echten Limax schwillt der untere Theil des Vas deferens zu einem ausstülpbaren Penis an, dessen oberes Ende durch den Ansatz eines Retractors charakterisirt ist. Der Same wird als Flüssigkeit übergeleitet. Bei Limax maximus und tenellus hat der Penis einen inneren Hautkamm, der bei der Copula eine äussere Rinne oder einen Canal bildet.

Bei den amalienähnlichen Limax ist der untere Theil des Vas deferens gleichfalls erweitert, aber nur die untere Hälfte des weiteren Schlauches, durch den Retractor einstülpbar, kann vorgestreckt werden; sie enthält einen muskulösen, schwellbaren Finger, der vor der Copula ein langes Liebesspiel durch gegenseitiges Betasten der Thiere unterhält, das Homologon des kalkigen Liebespfeiles der Heliciden. Der obere Theil der Erweiterung, mit besonderen Schleimdrüsen, hüllt den Samen, der als Klumpen übertragen wird, in eine weiche, klare Schleimhülle.

Bei Amalia wird die Trennung der erweiterten Theile noch schärfer; der obere bildet als Patronenstrecke eine echte wurstförmige Spermatophore, der untere oder Penis (mit Retractor) zeigt noch bei den ausserdeutschen A. Sowerbyi und insularis Reste des Fingers, bei der Amalia marginata ist er verschwunden. Besondere grosse Drüsen treten am Atrium hinzu.

Bei Arion ist das Ende des Vas deferens gleichfalls erweitert, bildet aber, ohne Muskel, keinen Penis, sondern bloss eine Patronenstrecke, die eine mit einem sägeartigen Kamm, zur Verhinderung des Herausschleuderns aus der Samenblase versehene Spermatophore erzeugt. Der ausstülpbare Begattungsapparat wird hier von dem weiblichen Theile hergestellt, daher das Ende des Eileiters und des Receptaculums einen Retractor erhalten. Der Eileiter hat unten bei A. hortensis zwei Wülste, bei A. subfuscus zwei Längsfalten, bei A. empiricorum sind sie aber zu einer grossen, ausstülpbaren, zungenförmigen Ligula verschmolzen, an deren Seitenwand sich im ausgestülpten Zustande die eigentlichen Geschlechtsöffnungen der Patronenstrecke und des Receptaculums dicht neben einander befinden, um sich kreuzweise bei der Copula in einander festzusaugen.

Das wichtige Kennzeichen der Geschlechtsreife liegt allein im Uterus, der, anfangs gestreckt, bei der Funktion durch Anschwellen der drüsigen Wandung gewunden wird und nun immer gewunden bleibt.

Der Darm hat die normalen vier Windungen (1 nach hinten, 2 nach vorn, 3 nach hinten, 4 nach vorn) bei Arion, den amalienähnlichen Limax und Amalia. Die Umbiegung zwischen 2 und 3 geht um die Aorta herum. Bei den eigentlichen Limax kommt eine fünfte und sechste Windung (nach hinten und vorn) dazu; die Umbiegung zwischen 2 und 3 geht um die Aorta, die zwischen 4 und 5 um den Kopfretractor. Bei Arion reicht die erste Win-

dung oder der Magen am weitesten nach hinten, ebenso bei den eigentlichen Limax. Bei den amalienähnlichen und bei Amalia dagegen gehen 3 und 4 weit über den Magen hinaus. Bei Limax agrestis hat der Enddarm oder Windung 4 einen kurzen Blinddarm. Die echten Limax theilen sich in die beiden Gruppen, die schon angedeutet wurden; bei L. maximus und tenellus nämlich sind Windung 5 und 6 lang, kurz dagegen bei Limax variegatus und arborum, und bei ihnen hat der Enddarm oder Windung 6 einen langen Blinddarm. — Wenn so schon die allgemeinen Verhältnisse des Darmes die Gattungen und Arten gut und sicher von einander absondern, so werden die morphologischen Verschiedenheiten wesentlich erhöht durch das Mass der Drehung oder Aufwindung des gesammten Eingeweidesackes, d. h. des Darmes mit der Leber, um die Geschlechtsorgane als Axe. Eine mässige Aufwindung etwa von einer halben bis zu einer Umdrehung zeigen die Arionarten, ebenso die amalienähnlichen Limax; bei Amalia steigert sich die Aufwindung auf mehrere Umgänge, bei den echten Limax dagegen fällt sie so gut wie ganz fort. Nun ist aber bei den Schnecken die Ursache der Gehäusespirale nicht in der Schale, sondern im Entoderm, im Eingeweidesack zu suchen, der sich für sich allein aufwinden kann und nur, wenn seine Windungsaxe zur Längsaxe des Körpers schräg steht, Mantel und Schale über sich ausstülpt und zur entsprechenden Spiralwindung secundär zwingt. Wäre dies Moment bei den Nacktschnecken dazu getreten und der Eingeweidesack in das Mantelschild hineingewachsen, dann würden Arion und die amalienähnlichen Limax eine mässig, Amalia eine stark gewundene, die echten Limax aber eine kaum gewundene mehr weniger napfförmige Schale aufweisen.

Lunge, Herz und Niere sind nicht weniger eigenartig verschieden. Bei Limax und Amalia nimmt die sackförmige Niere hinter dem Herzbeutel den Hintergrund der Lunge ein. Bei Limax sitzt das faltige Drüsengewebe rings an der oberen und unteren Wand des Nierensackes, bei Amalia nur an der Decke. Der Ureter, der vorn an der Niere beginnt, läuft erst auf der Niere als weiter Schlauch nach hinten, biegt dann aber von der Niere sich weg und geht als enger Canal, durch Lungengewebe von der Niere getrennt, gesondert wieder nach vorn zur Athemöffnung, indem er noch bei Limax am Ende eine besondere Schleimdrüse aufnimmt, welche der Amalia fehlt. Bei Arion bildet die Niere ein Hufeisen, dessen Schenkel sich hinten berühren, um

den Herzbeutel; ein ähnliches die Niere umschliessendes Hufeisen stellt die Lunge dar. Auch hier beginnt der Harnleiter vorn, zieht erst als weiter Schlauch unter dem Nierenboden, diesem angewachsen, rechts nach hinten und öffnet sich frei in einen noch weiteren, sackartigen Schlauch, der, den ersten umfassend und gleichfalls dem Nierenboden rechts angewachsen, nach vorn zum Athemloch geht, wo er sich ebenso öffnet, wie bei Limax.

Die Nase, an deren Funktion freilich die ganze Haut und zumal die Fühler theilnehmen, liegt unter dem vorn vorragenden Manteldach in dessen Anwachsfurche am Körper. Sie erstreckt sich vom Athemloch nach links bis über die Körpermitte und ist am entschiedensten bei Amalia entwickelt.

Der Versuch, die Formen der Radulazähne der Eintheilung zu Grunde zu legen, erscheint bei ihrer Gleichförmigkeit unzulässig, zumal die Behauptung, die Limax neigten mehr zur Fleischnahrung als die Arion, sich eher in ihr Gegentheil umkehren lässt.

Die Färbung lässt sich in ihrem Zusammenhange am ersten bei den Arionarten verfolgen, deren geringe anatomische Verschiedenheit auf enge Blutsverwandtschaft deutet. Die kleinste, einfachste (Stamm-) Art, A. hortensis, ist überall verbreitet und variiert stark in der Grundfarbe, aus der sich stets ein dunklerer Rücken und zwei ebensolche Seitenstreifen abheben. Die nächst grössere Art, A. subfuscus, die nur in Haidegegenden gemein ist und sich hier entwickelt haben mag, kommt in zwei Formen vor, einer bunten und einer braunen (A. brunneus). Die bunte sieht in der Jugend aus wie ein gelbbrauner A. hortensis mit braunen Seitenstreifen, die braune weiss an den Seiten, mit dunkel schwarzbraunem Rücken, ohne Seitenstreifen. Vor der Geschlechtsreife verfärben sich beide. Die bunte verliert die Streifung und wird gleichmässig gelblich graubraun, die braune ergiesst die dunklere Rückenfarbe, sie sehr abdämpfend, über die Seiten, so dass die erwachsenen Thiere schwer zu unterscheiden sind. Die grösste Art, A. empiricorum, bald bräunlich, bald schwärzlich, ist ihr ganzes Leben lang einfarbig ungestreift und kann in gewissem jugendlichen Alter mit einem ausgewachsenen A. subfuscus verwechselt werden. Tritt hier einerseits eine bestimmte Beziehnng zwischen Körperfarbe und Geschlechtsreife hervor, so ergiebt sich andererseits, dass die Stammart gestreift war und dass ungestreifte Formen daraus sich entwickelten. Diese neuen grösseren Formen mischen ausserdem der

Schleimbedeckung ihres Körpers einen rothbraunen, in Wasser löslichen Farbstoff bei, der sie für das Auge sehr auffällig macht. Er scheint, wie die bunte Färbung vieler Raupen, ein Widrigkeitszeichen zu sein, woraus sich die grosse Häufigkeit dieser feisten Thiere und der abscheuliche Geruch gekochter Arion erklärt.

Bei den eigentlichen Limax, die in die beiden Gruppen maximus-tenellus und variegatus-arborum zerfielen, kommt beinahe jede Zeichnung vor, sie sind gestreift, gefleckt, einfarbig. Gleichwohl lässt sich ein ähnliches Gesetz erkennen. Die kleinere Art jeder Gruppe nämlich, L. tenellus und L. arborum, ist das ganze Leben hindurch gestreift, der grössere L. variegatus zeitlebens gefleckt, und der grösste L. maximus, in der Jugend meist gestreift, kommt in so vielen Färbungen vor, dass man in Deutschland die drei schwarz- weiss- grauen Arten cinereoniger, cinereus und unicolor zu unterscheiden pflegt, während die gelb- und rothgrundirten Italiener L. Genei und L. Perosinii (formosissimus und venustissimus) u. v. a. ebenfalls als Varietäten hierher zu ziehen sein dürften. Mit anderen Worten: die kleineren Stammformen sind längsgegestreift, aus ihnen gehen durch Zertheilung der Streifen in Flecken gefleckte grössere Arten hervor; und zwar hat L. variegatus die Umwandlung längst hinter sich und ist zu einer stabilen „guten" Art geworden, während L. maximus gerade im Übergange, in voller Anpassung, in der Auflösung in neue Arten begriffen ist. Damit stimmt die Verbreitung von L. variegatus über alle Continente, die zeitigere Geschlechtsreife bei den stabilen Arten L. tenellus (?), arborum und variegatus, die viel spätere bei L. maximus, bei dem noch die Anpassung zu viel Lebenskraft erfordert, um früh einen Überschuss zur Fortpflanzung abgeben zu können.

Die amalienähnlichen Limax endlich und Amalia sind in der Färbung wenig wechselnd, in grauer Grundfarbe fein gesprenkelt, in der Jugend und im Alter gleich, höchstens anfangs beträchtlich dunkler, so dass sie wohl die ganze Summe dunklen Farbstoffes gleich von Anfang in der Haut haben. Daraus folgt eine frühe Geschlechtsreife, die wenigstens für L. laevis und agrestis reichlich constatirt ist.

Noch sei erwähnt, dass die ursprüngliche Streifung der meisten Nacktschnecken ein allgemeinerer Charakter zu sein scheint, der sich in den gebänderten Schalen vieler Heliciden wiederfindet.

Sitzung vom 10. April 1883.

Herr Dr. **Schröder** sprach über:

Neubildungen im Eibenstocker Turmalingranit.

Herr Professor Dr. **Rauber** sprach hiernach über:

die Entwicklung der Gewebe des Säugethierkörpers und die histologischen Systeme.

Die Untersuchung der Entwicklung der Säugethiere übt auf den Beobachter einen besondern Reiz schon aus dem Grunde aus, weil die Säugethiere dem Menschen im zoologischen System am nächsten stehen. Vom Menschen selbst sind frühe Stadien nur durch Zufall erreichbar. Dieser Zufall wird um so seltener geboten, um je frühere Entwicklungsstadien es sich handelt. Die frühesten, wichtigsten Entwicklungsstadien, welche die Furchung des befruchteten Eies und die Bildung der Keimblätter betreffen, kennen wir überhaupt von ihm noch nicht. Wir kennen von ihm das ovariale Ei. Dann folgt eine ausgedehnte Lücke, welche ihre jenseitige Grenze erst in der Stufe einer bereits weit ausgebildeten Embryonalanlage besitzt. Um so willkommener stellen sich hier die Erfahrungen ein, welche über die Entwicklungsgeschichte der Säugethiere gewonnen worden sind. Wenn man auch auf der Hut sein muss, allzu specielle Uebertragungen zu machen, so glauben wir doch das Walten der Natur zu gut zu kennen, als dass wir nicht mit hoher Wahrscheinlichkeit vermuthen dürften, welchen Gang dieselbe innerhalb der erwähnten Lücke unsrer Erfahrungen im Allgemeinen einschlagen werde.

Unsre Kenntnisse über die Entwicklung der Säugethiere haben im verflossenen Jahre bedeutende Erweiterungen erfahren durch Untersuchungen der kleinsten Säugethiere, der Mäuse und Ratten. Bei einer, soviel wir bis jetzt wissen, nur sehr kleinen Zahl von Säugethierarten findet sich die merkwürdige Erscheinung vor, dass die Keimblätter die umgekehrte Lage haben, wie bei den übrigen Thieren. Man kannte diese Erscheinung auch vom Meerschweinchen. Sie bildete ein Räthsel, an dessen Auflösung sich Viele versucht hatten. Die Umkehrung der Keimblätter, falls sie eine wirkliche und nicht blos scheinbare war, würde im Stande sein, auf den

Biologen etwa denselben Eindruck zu machen, wie auf den Geologen die Erscheinung, dass die plutonischen Gebilde auf der ganzen Erdoberfläche nach aussen, die neptunischen Gebilde dagegen in der Tiefe gelagert wären. Es ist leicht begreiflich, dass man auf Grundlage der angenommenen Umkehrung der Keimblätter dazu gelangen musste, Einwendungen zu erheben gegen eine einheitliche Betrachtung der Säugethiere selbst. Die Einen, an der Wirklichkeit der Umkehrung festhaltend, nahmen an, die Natur spiele mit Principien; sie verwirkliche ihre Ziele, selbst wenn letztere fast zusammenlaufen, unter Umständen mit den verschiedensten Mitteln. Andere zweifelten, sie verwiesen auf die Nothwendigkeit neuer, mit ausreichenderen Hilfsmitteln unternommener Untersuchungen und gaben die Hoffnung nicht auf, das interessante Problem werde früher oder später seine Lösung in dem Sinne finden, die Umkehrung der Keimblätter sei eine nur scheinbare, die Natur sei sparsam mit Principien der Bildung. In letzterem Sinne ist denn nun auch die Lösung gegeben worden; wir wissen jetzt, die Umkehrung ist eine nur vermeintliche, scheinbare, und der Vorgang, der sie hervorbringt, noch dazu ein sehr einfacher, nämlich eine Einstülpung des embryoplastischen Pols der Keimblase gegen den aplastischen Pol derselben.

So liegen also bis jetzt zwei, in den wesentlichen Verhältnissen jedoch miteinander übereinstimmende Typen der Säugethierentwicklung vor:

1. Der Typus mit Invagination des embryoplastischen Pols der Keimblase. (Mäuse, Ratten, Meerschweinchen.
2. Der Typus ohne Invagination desselben (die meisten Arten). Es ist nicht unmöglich, dass in der Folge sich Uebergänge zwischen beiden finden lassen werden.

Zu dem zweiten Typus gehört auch der Mensch. Und was die Ausfüllung der bis jetzt vorhandenen Lücken in unsrer Kenntniss der frühen Entwicklungsgeschichte desselben betrifft, so dürfte letztere nach folgendem Schema verlaufen. Aus der totalen Furchung des Eies geht durch einen Erguss von Serum eine aus Zellen bestehende Keimblase hervor, welche im grösseren Bereiche einschichtig ist, während sich ihr embryoplastischer Theil in drei Lagen sondert, die äussere derselben bildet eine transitorische Deckschicht; ihr folgt das Ektoderm (= Grundschicht des Ektoderm), endlich das Entoderm. Die Ausbildung des Meso-

derm erfolgt vermuthungsweise nach demselben Schema, welches die höheren Wirbelthiere einhalten, in welcher Beziehung ich auf einen kürzlich erschienenen Aufsatz*) hinweise.

Die neueren Erfahrungen über die Entwicklungsgeschichte der Säugethiere legen es nun vor Allem nahe, auf einem schwierigen Gebiete, dessen Umrisse uns allmählich klarer vorschweben, neue Erwägungen anzustellen, über die Gewebebildung im Säugethierkörper nämlich. Ich gehe dabei von dem Satze aus, die Logik erfordere es unbedingt, bei Aufstellung einer Lehre über die Gewebebildung des Säugethierkörpers nicht von meroblastischen Eiern auszugehen, mit der Bemühung, die hier etwa gewonnenen Erfahrungen auf die Säugethiere und den Menschen zu übertragen, sondern den Ausgangspunkt von den holoblastischen Eiern aus zu nehmen, zu welchen die Eier der Säugethiere gehören, letztere selbst aber dabei schliesslich in den Vordergrund treten zu lassen. Es wird leichter sein, die Verhältnisse der am meroblastischen Ei sich abspielenden Vorgänge der Gewebebildung vom holoblastischen Ei aus zu beurtheilen, als umgekehrt. Unsre Gewebelehre, wie wir sie gegenwärtig besitzen, scheint mir aber nicht allein verwirrt durch den Missbrauch der Verwendung meroblastischer Eier, sondern auch, was man noch weniger erwarten sollte, durch mangelhafte Anwendung der genetischen Methode selbst. Man wird es für bedenklich halten müssen, die einzelnen Gewebeelemente ausschliesslich nach der Form, welche ihnen in irgend einem Stadium der Entwicklung oder im fertigen Thierkörper zukommt, ohne Rücksicht auf chemische Beschaffenheit und Function oder ohne genügende Rücksicht selbst auf Herkunft zu beurtheilen und zu systematisiren. Selbst die neueste Arbeit auf diesem Gebiete**) scheint mir, obwohl sie einen Fortschritt anbahnt, von diesem Bedenken nicht ganz freigesprochen werden zu können, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird.

Für den Einen sind die Keimblätter, um der Einfachheit wegen vorerst diese in das Auge zu fassen, in mehrere Lagen gebrachte, ihrem Wesen nach indifferente Zellengruppen, welche aus sich durch weitere Entwicklung und allmähliche Differenzirung die verschiedenen Organe und Gewebe hervorgehen lassen. Nach dieser Ansicht sind die Keimblätter bloss topographisch geordnete

*) „Noch ein Blastoporus". Zoologischer Anzeiger 1883, No. 134, 135.
**) W. Waldeyer. Archiblast u. Parablast. Arch. f. Mikrosk. Anat. B. XXII.

Zellenbezirke. Sie sind zu dem Zwecke in ihre Lagen gebracht, lediglich der Formgebung des werdenden Körpers im allgemeinen Umriss zu dienen.

Aus jedem Keimblatt können nach ihnen die verschiedenartigsten Gewebe ihren Ursprung nehmen, aus allen Keimblättern das gleiche Gewebe hervorgehen. So kann Epithelgewebe aus sämmtlichen Keimblättern entstehen, jedes Keimblatt dagegen z. B. den Bindesubstanzen den Ursprung geben.

Nach der Anschauungsweise Andrer, zu welcher ich mich selbst bekenne, ist dies nicht der Fall. Für uns sind die Keimblätter bereits das Product und der Ausdruck einer mehr oder weniger weit fortgeschrittenen Differenzirung, einer Sonderung der Keimsubstanz in verschiedenartige Glieder, einer Spaltung nicht bloss mechanischer, sondern auch chemischer und functioneller Art. Die fernere Auseinanderlegung in verschiedenartige Bestandtheile zur Bildung der bleibenden Gewebe und Organe ist nur ein Fortschritt auf einer bereits von Anfang angetretenen Bahn, kein neuer Akt.

Letztere Auffassungsweise schliesst nicht aus, dass die Keimblätterbildung auch einen bedeutsamen Schritt in der Formgebung des Körpers darstelle; im Gegentheil, sie erkennt dies bereitwillig an. Sie geht aber einen Schritt weiter, verschiedenwerthige Bestandtheile, in die sich der Keim während der Furchung zerlegte, in besondrer Weise stratifizirt anzunehmen. Nicht jedes Gewebe kann nach dieser Auffassung aus jedem Keimblatt hervorgehen, sondern die Gewebe der einzelnen Keimblätter sind von einander verschieden.

Die Gründe, welche zu letzterem Urtheil über die Bedeutung der Keimblätter hindrängen, lassen sich von mehreren Punkten aus sammeln. Indem ich eine eingehendere Bezugnahme auf die Geschichte der Keimbätterfrage in den letzten Dezennien auf das Ende verschiebe, sei zuerst jenen Gründen die Aufmerksamkeit zugewendet.

Die Keimblätter nehmen aus dem zerlegten Ei bei verschiedenen Thieren auf mehrfache Weise ihren Ursprung. Einstülpung, Umwachsung, Abspaltung, Faltenbildung von Zellenbezirken sind die hauptsächlichsten Vorgänge, welche die verschiednen Theilstücke des Keims in übereinanderliegende Schichten zu Keimblättern ordnen. Bei den Säugethieren finden wir anfänglich zwei, darauf drei Lagen. Mit der Entwicklung des Mesoderm und Gefässblattes kommen noch mehrere Lagen hinzu; es sind deren wiederum drei,

das somatische und splanchnische Mesoderm mit dem Gefässblatt, so dass jetzt im Ganzen sechs Schichten zur Ausbildung gekommen sind. Bei einer genaueren Betrachtung der gegebenen Verhältnisse lässt es sich nicht verkennen, dass mit der Ausbildung der erwähnten Keimblätter nur eine Gliederung in der Richtung der Dickenaxe des Körpers ausgesprochen sei. Es drängt sich dabei unmittelbar der Gedanke auf, warum denn nur eine solche Gliederung vorliege, nicht aber auch eine andere nach der Längsaxe und eine dritte nach der Queraxe der Anlage. Wir werden aber während der Anstellung dieser Ueberlegung alsbald belehrt, dass es in der That weder an einer longitudinalen, noch an einer transversalen Gliederung fehle, dass beide letzteren der vertikalen Gliederung, als welche die Keimblätter nunmehr erscheinen, zeitlich nur nachfolgen. Die vollzogene Gliederung nach den drei Richtungen des Raums liefert nun die Anlagen sämmtlicher Gewebe und Organe. Die Methoden der transversalen und longitudinalen Gliederung sind keine neuen, sie sind dieselben, deren sich auch die vertikale Gliederung bediente. Die vertikale Gliederung hat nun entweder stärker differenzirende Kraft, oder ein andrer Grund stellt sie zeitlich den anderen voran; im Uebrigen aber erscheint sie mit den beiden andern unter demselben Gesichtspunkt, sie ist mit ihnen ein und dasselbe Ding, nicht aber ein Besonderes, das sich den übrigen gar nicht vergleichen liesse. Wenn nun unzweifelhaft feststeht, dass nicht blos topische, sondern auch histologische und chemische Sonderung mit der Organogenese nicht allein untrennbar verknüpft ist, sondern dieselbe sogar bedingt, so spricht die Vermuthung dafür, dass nicht bloss in der transversalen und longitudinalen Gliederung, d. i. den zwei späteren Dritttheilen der Keimzerlegung in Organe und Gewebe sich eine differenzirende Function ausspreche, sondern schon in dem ersten Dritttheil, der vertikalen Gliederung, den Keimblättern. Dies war es aber, was gesucht und mindestens wahrscheinlich gemacht werden sollte.

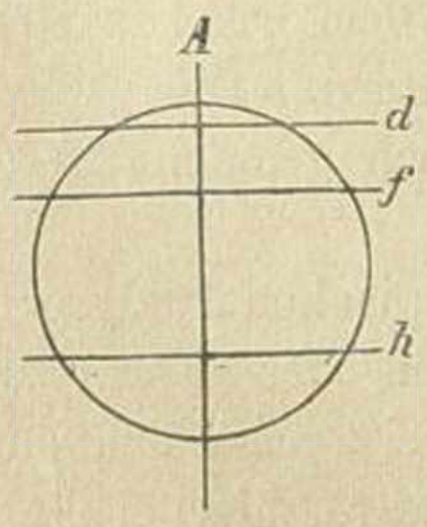
Wir sehen aber wirklich bei der mikroskopischen Analyse der verschiedenen Keimblätter Unterschiede in der Form und Zusammensetzung der sie bildenden Zellen. Es ist diese Thatsache zu allgemein bekannt, als das es nothwendig wäre, hierbei länger zu verweilen, und kann in dieser Beziehung auf die verschiedenen Handbücher und Monographien verwiesen werden. In chemischer Beziehung sind freilich unsre Anhaltspunkte einstweilen noch gering

genug. Soviel aber darüber vorliegt, neigt sich die Wagschale einer anzunehmenden Verschiedenheit zu. Es ist am Platze, hier an das verschiedene Verhalten der Keimblätter den Farbstoffen gegenüber zu erinnern.

Worauf endlich ein besonderer Werth zu legen ist, so ergeben sich Unterschiede der Zusammensetzung der Zellen nicht bloss im Stadium der Keimblätter, sondern schon im Stadium der Furchung, ausgesprochener bei der einen, minder ausgesprochen bei der andern Thierart. Wir wissen schon aus *Bischoff's* Untersuchungen über die Säugethierentwicklung, und die folgenden Beobachter haben nach dieser Richtung gehende Wahrnehmungen weiter ausgeführt, dass schon in sehr frühen Stadien die Furchungskugeln der Säugethiere Unterschiede in ihrem mikroskopischen Verhalten erkennen lassen. Können doch schon die beiden ersten Furchungskugeln von einander sehr verschieden sein, ein Verhältniss, das bekanntlich für sehr viele Thiere als ein zutreffendes bezeichnet werden muss.

Verfolgt man diesen Gedanken bis in seine letzten Consequenzen, so würde aus der Annahme einer fortschreitenden Differenzirung sich als Endergebniss für den fertigen Organismus herausstellen die Möglichkeit eines Lokalzeichens wenn nicht für jede einzelne Zelle, so doch für gewisse Zellencomplexe, welche auf verschiednen Gebieten des Körpers umfassender oder sehr klein sein könnten. Für eine Theorie der Functionen, insbesondere auf dem Gebiete des Nervensystems scheint mir zugleich die Art, auf diesem Wege leicht ein Lokalzeichen zu gewinnen, nicht ohne Anwendungsfähigkeit zu sein.

Ich kann das Thema der Differenzirung der Zellen durch die Furchung des Eies nicht verlassen, ohne aus der grossen Zahl sich darbietender Objecte eines als Beispiel erwähnt zu haben, welches im hohen Grade dazu geeignet erscheint, die gemachten Angaben zu illustriren.



Nebenstehende Figur*) zeigt uns das Furchungsschema eines Turbellarien-Eies. Die Hauptaxe des Eies, d. h. diejenige Axe, in welcher sich der Amphiaster des Richtungskörperchens befand, steht vertikal (A). Die erste Furchungsebene, welche das Rich-

*) Aus Paul Hallez, Contributions à l'histoire nat. des Turbellaries. Lille 1879. Travaux de l'Institut Zool. de Lille.

tungskörperchen vom Ei trennte, liegt horizontal (d) und nahe dem Bildungspol des Eies. Die zweite Furchungsebene steht senkrecht auf der ersten und ist durch die Ebene des Meridiankreises dargestellt, welche das Ei in zwei gleiche Hälften theilt. Im folgenden Stadium steht die Furchungsebene senkrecht auf den beiden vorausgehenden und ist durch die Linie A bezeichnet. Die vierte Furchungsebene, welche das Ei in 8 Zellen zerlegt, ist der ersten Furchungsebene parallel und theilt die Eiaxe in zwei ungleiche Hälften. Ihre Projection ist durch die Linie f gegeben. Die beiden folgenden Furchungsebenen, welche das Zwölfzellenstadium hervorbringen, liegen senkrecht zu einander und schneiden sich in der Axe des Eies; sie sind durch den Kreis wiedergegeben und durch die Linie A. Für die Bildung des 8 und 12-Zellenstadium sind also drei Furchungsebenen erforderlich, welche je den drei ersten Furchungsebenen parallel laufen, die dem Richtungskörperchen, dem Zwei- und Vierzellenstadium den Ursprung gaben. Jenseits des Zwölfzellenstadiums wird die Lage der Furchungsebene schwer bestimmbar. Was jedoch diejenige Furchungsebene betrifft, welche die ersten vier Zellen des Mesoderm abgliedert, so ist sie leicht zu bestimmen. Ihre Projection ist durch die Linie h. dargestellt. *Hallez* hebt als interessante Bemerkung hervor, dass diese Linie parallel ist der Ebene f, welche die vier ersten ektodermalen Zellen abtrennte, und dass sie zugleich vom Centrum der Eikugel ungefähr gleichweit entfernt ist. Betrachtungen dieser Art sind nach seinem Dafürhalten nicht bedeutungslos für den Zweck, die Gesetze der biologischen Mechanik allmählich kennen zu lernen.

An dieser Stelle erscheint es mir nicht unpassend, zu dem über die vertikale Schichtung der Keimblätter der Säugethiere, sowie über die nachfolgende transversale und longitudinale Gliederung derselben oben Bemerkten das Folgende ergänzend hinzuzufügen. Man könnte im Zweifel sein, welche Ausdehnung der transversalen und longitudinalen Gliederung der Keimblätter einzuräumen sei. Um ein Beispiel für die transversale Gliederung des Ektoderm zu geben, so zerfällt dasselbe bei den Säugethieren in eine Medullarplatte, eine Ganglienplatte, wie man sie nennen könnte, in das Hornblatt, in eine Amnion- und eine seröse Zone. Die transversale Gliederung im Bereich des Mesoderm ergiebt die Urwirbelplatten, den Urnierengang, die Mittelplatten, die Seitenplatten. Im Bereich des Entoderm würde sich besonders die Zone

des kleinzelligen Entoderm und die Zone des Dottersackepithels zunächst anschliessen.

Bezüglich der longitudinalen Gliederung genügt es, das Entoderm in Betrachtung zu ziehen, da es an auffallenden Gliederungen dieser Art besonders reich ist. Die Anlage der Schild- und Thymusdrüse, der Respirationsorgane, der Leber und des Pankreas, der verschiedenen Abtheilungen des Darmes, der Allantois seien, soweit das Entoderm an ihrer Bildung betheiligt ist, hier hervorgehoben.

Es geschieht nicht ohne Grund, dass ich dem einfachen Beispiel, welches die Gliederung des Turbellarieneies durch die Furchung an die Hand gibt, die Gliederung des bereits jenseits der Furchung befindlichen Säugethiereies in vertikaler, transversaler und longitudinaler Richtung unmittelbar an die Seite setze. Denn es ist klar, dass hier Parallelen vorliegen, durch welche das eigentliche Wesen aller jener Gliederungen in verstärktem Grade zur Wahrnehmung gelangt. Die Furchung des Säugethiereies selbst zum Vorbilde zu wählen verbietet sich aus dem Grunde, weil einerseits die bezüglichen Beobachtungen theilweise noch immer denjenigen Grad von Vollständigkeit nicht erreicht haben, welcher als wünschenswerth bezeichnet werden muss; und weil andrerseits die Furchung des Säugethiereies minder einfache Verhältnisse darbietet, als sie im obigen Beispiel vorliegen.

Hiermit ist das Verhältniss der Keimblätterbildung zur Gewebebildung erst im Allgemeinen gekennzeichnet und als ein positives beantwortet. Bevor wir uns jedoch zu den einzelnen Geweben und ihrer Abkunft wenden können, ist es erforderlich, eine Frage in das Auge zu fassen, welche in vergangenen Tagen einigen Staub aufgewirbelt hat. Die Frage ist für die holoblastischen und meroblastischen Eier eine verschiedene. Für die letzteren lautet sie dahin, ob geformte Elemente des Nahrungsdotters, die sogenannten weissen Dotterkugeln, in die Gewebebildung des Embryo übergehen und einen Theil der embryonalen Gewebe zu bilden haben. Die Frage ist zu verneinen, die weissen Dotterkugeln bilden keine Gewebe im Embryo; sie sind einfach Nahrungsdotterbestandtheile. Den weissen Dotterkugeln wurde früherhin eine weit grössere Rolle zugeschrieben, wie sie denn selbst von *Schwann* als Zellen betrachtet worden waren. Nach der Ansicht eines bedeutenden Embryologen waren sie sogar dazu bestimmt, den Aufbau des ganzen embryonalen Leibes zu übernehmen. Es kann also nicht Wunder

nehmen, wenn man denselben später die geringere Rolle zuschrieb, dass sie mindestens einen Theil der Gewebebildung zu übernehmen hätten. Aber selbst diese Verminderung ihres Ansehens war nicht entscheidend, es blieb ihnen eine noch stärkere Demüthigung vorbehalten; sie dienen dem Keim als Nahrungsdotter.

Für die holoblastischen Eier, die, wie ihr Name ausdrückt, totaler Furchung unterliegen, würde die Frage überhaupt hinfällig sein, wenn man nicht versucht hätte, Anknüpfungspunkte bei ihnen zu finden, welche sie in dieser Beziehung mit den meroblastischen Eiern verbinden sollten. Die Gewebe der Thiere, die aus holoblastischen Eiern hervorgehen, können, so wird man ohne Weiteres annehmen, nur aus den Zellen hervorgehen, in welche das Ei bei seiner Furchung und ferneren Theilungen zerfiel. Man hat es indessen bei den Säugethieren versucht, die Richtungskörperchen in der erwähnten Weise zu verwerthen; Richtungskörperchen fehlen aber auch den meroblastischen Eiern nicht, um nur diess zu erwähnen. Ich selbst fand im Dottersack einiger Säugethierembryonen*) rundliche geformte Elemente eines secundären Dotters, welche mit dem Nahrungsdotter der Meroblasten verglichen werden konnten. Aber auch sie können eben nur als geformte Nahrungsdotterelemente angesprochen werden, die zur Gewebebildung des Embryo ausserhalb jeder Beziehung stehen. Weder die meroblastischen noch die holoblastischen Thiere also bedienen sich zum Aufbau ihrer Gewebe geformter Bestandtheile des Nahrungsdotters, sondern die Quelle ihrer Gewebe ist bei beiden das Protoplasma des Eies oder Keimes.

Muss andrerseits nothwendigerweise das gesammte Protoplasma des Eies oder Keims in die Gewebebildung des Embryo eintreten? Diess ist nicht überall der Fall. So ist es von Amphibien u. s. w. bekannt, dass ein Theil des in Zellen zerlegten Protoplasma in die Gewebebildung nicht eintritt, sondern der Auflösung anheimfällt und als Nahrungsdotter Verwendung findet. So geschieht es mit einem Theil der sogenannten Dotterzellen des Frosches, Zellen, die aus der Furchung hervorgegangen sind. Aber auch bei meroblastischen Eiern scheint der Fall vorzuliegen, dass ein Theil ihres Protoplasmabestandes einfach als Nahrungsmaterial Verwendung finden kann. Es bezieht sich dieser Theil

*) Ueber den Ursprung der Milch und die Ernährung der Frucht im Allgemeinen. Leipzig, W. Engelmann, 1879.

auf die tiefsten Protoplasmalagen und die Protoplasmafortsätze in den Nahrungsdotter, die zugleich mit Kernen ausgestattet sein können. Hierüber wird noch in Folgendem genauer die Rede sein.

Ist es nämlich unbedingt nothwendig, dass das gesammte Protoplasma eines Eies oder Keimes bei der Furchung eine Zerklüftung in Zellen erfährt? Wir wissen von meroblastischen Eiern, am genauesten von denjenigen der Knochenfische, dass ansehnliche Theile ihres Protoplasmabestandes von der Furchung unberührt bleiben, während die Kerne sich daselbst reichlich vermehren. Wir haben in solchen Fällen eine vielkernige, nicht in Einzelstücke (Zellen) zerschnittene Protoplasmamasse vor uns. Jene Frage ist also zu verneinen. Diese zusammenhängenden Protoplasmabestände mit eingestreuten Kernen begegnen übrigens zur Zeit noch sehr verschiedenen Auffassungen, sowohl bezüglich ihrer histologischen Bedeutung, als bezüglich ihrer Function für den Aufbau des Körpers. Was erstere betrifft, so scheint mir keine Schwierigkeit vorzuliegen. Auch der erwachsene Körper besitzt Protoplasmabestände der angegebenen Art in grosser Menge, so in den Skeletmuskelfasern u. s. w.; man bezeichnet dieselben hier als vielkernige Zellen. Allerdings erkennen mehrere Beobachter jene vielkernige Protoplasmalage weder am Keim der Knochenfische, noch an andern Keimen als solche an, sondern halten dafür, dass auch hier eine Zerklüftung in Einzelzellen stattgefunden habe. Was die Beurtheilung der fraglichen Bildung betrifft, so habe ich dieselbe an anderem Ort bereits ausführlich behandelt und kann mich hier darauf beziehen*). Im Uebrigen ist hervorzuheben, dass homologe Verhältnisse auch an dem Keim der Vögel, Reptilien und Haie gesehen worden sind, insofern bei ihnen unterhalb des durchfurchten Keims in dem angrenzenden, mit Nahrungsdotterkugeln mehr oder weniger reich durchsetzten Protoplasma freie Kerne wahrgenommen worden sind. Eine Abgrenzung des Protoplasma um letztere hat nicht stattgefunden, wenngleich dasselbe reichlicher um die Kerne geballt liegen kann; denn Zellengrenzen fehlen hier durchaus. Angaben, dass bei dem Hühnchen Bildungen dieser Art nicht vorhanden seien, muss ich entschieden als unrichtig bezeichnen; eine Verwechselung mit Randwulstzellen ist ausgeschlossen.

---

*) Neue Grundlegungen zur Kenntniss der Zelle. Morpholog. Jahrbuch, 1882.

Schwieriger ist es, über die Verwendung dieser Plasmodien für den Aufbau des embryonalen Körpers Sicherheit zu erhalten. Von verschiedenen Seiten ist eine Betheiligung derselben am Aufbau der Gewebe gänzlich in Abrede gestellt worden; oder man brachte sie mit der Blutbildung in Zusammenhang; oder man erblickte in ihnen Theile des Entodern, eine Ansicht, der ich meinerseits beipflichte. Möglicherweise ist ihre Aufgabe bei verschiedenen Thierarten eine verschiedene, eine Annahme, zu der man sich indessen ohne zwingende Beweise von Anfang an am meisten ablehnend verhalten muss. Wie man erkennt, sind über die Function der genannten Plasmodien noch fernere Untersuchungen nothwendig.

Diese Betrachtung der Keimplasmodien meroblastischer Eier führt uns unvermerkt zu unsrer Aufgabe, die Gewebebildung bei den Säugethieren im Einzelnen zu verfolgen. Das Material, das zur Beurtheilung der Gewebebildung auf diesem Gebiete gegenwärtig vorliegt, ist als ein so reiches zu bezeichnen, dass die Hauptfragen, wie ich glaube, einer befriedigenden Lösung entgegengeführt werden können. Wir kennen mit wenigen Ausnahmen die Ursprungsstätten der verschiedenartigsten Gewebe in den einzelnen Keimblättern theils vollständig, theils annähernd; bei wenigen nur steht die Entscheidung noch aus. Dass bezüglich einer ziemlichen Reihe noch Streitigkeiten bestehen, kann allerdings nicht bestritten werden.

Es genügt für den vorliegenden Zweck vollständig, nur jene Beispiele zusammen zu stellen, welche wohlbekannte Gewebe betreffen. Als solche sind zu nennen das Nervengewebe, das Gewebe der Epidermis mit ihren verschiedenartigen Gebilden, das Gewebe des Gehörlabyrinthes, das Gewebe der Speicheldrüsen, das Schmelzgewebe vom äusseren Keimblatt; das Gewebe der quergestreiften und glatten Muskulatur, das Keimgewebe, Nierengewebe vom mittleren Keimblatt; das Gewebe der Schilddrüse, der Lunge, der Leber, des Darmkanals vom inneren Keimblatt. Ich bemerke ausdrücklich, dass in allen diesen Beispielen nur die unvermischten, ursprünglichen Gewebe verstanden sein sollen, so dass von der Hereinziehung von Bindesubstanzen zunächst ganz abzusehen, überhaupt überall nur ein einfaches Gewebe zu nehmen ist.

Schon diese wenigen Beispiele sind im Zusammenhang mit der früheren Schilderung der vertikalen, transversalen und longitudinalen Gliederung des Zellenmaterials der Embryonalanlage vollauf

hinreichend, um sofort eine wichtige Frage uns entgegentreten zu lassen. Sind die einzelnen einfachen Gewebe, welcher Art sie auch sein mögen, polyphylletischen oder monophylletischen Ursprungs, d. h. entspringen sie je aus einem oder aus mehreren Keimblättern? Oder noch mehr, entsteht irgend eines der einfachen Gewebe zugleich an mehreren differenten Stellen je eines oder gar mehrerer Keimblätter?

Unzweifelhaft, wird man mir einwenden, haben viele Gewebe je einen polyphylletischen oder selbst polytopischen Ursprung. Das Epithel z. B., so höre ich einwenden, hat einen solchen polyphylletischen und polytopischen Ursprung; erst jüngst ist von *Waldeyer* diese Behauptung ausgesprochen und durchgeführt worden!

Allein ich entgegne, ist nicht Epithel an differenten Orten ein sehr verschiedenes Gebilde? Ist etwa das Keimepithel gleich zu setzen dem Schmelzepithel, das Nierenepithel dem der Leber, das Darmepithel dem Epithel der Gehirnventrikel, das der Speicheldrüsen dem der Leibeshöhle? Der Name Epithel ist hier nichts Andres als die Bezeichnung für eine Form und die besondere Aufstellungsweise von Zellen, keineswegs aber für das Wesen und die Qualität dieser Zellen. Dass Zellen gleicher Form von verschiednen Keimblättern ausgehen, also polyphylletisch sein können, das soll nicht bestritten werden, wohl aber bedarf es sehr der Untersuchung, ob Zellen gleichen Wesens zugleich von verschiednen Keimblättern abstammen können. In der That können nur die Bauchspeichel- und Mundspeicheldrüsen, sowie das Cölomepithel und die Zellenauskleidungen von Spalten innerhalb der Bindesubstanzen bis zu einem gewissen Grade hier als Beispiele angeführt werden von ähnlichem Wesen bei verschiedener Abstammung. Völlig einander gleich sind aber selbst hier weder die einen noch die andern. Und was das Cölomepithel betrifft, so verhält sich dasselbe meiner Ansicht nach zum Keimepithel etwa ebenso, wie die Neuroglia zum Nervengewebe, da beide gleicher Abkunft sind.

Ich bleibe also bei der Behauptung stehen, die Abstammung von einem verschiedenen Keimblatt bezeichnet im Allgemeinen ein verschiedenes Wesen des Objectes, mag die Form mehrerer miteinander verglichener Objecte verschiedener Herkunft nun eine übereinstimmende oder eine verschiedene sein. Die Qualität der Zelle ist in hohem Grade unabhängig von ihrer äusseren Form. Es können die differentesten Gebilde eine ähnliche oder gleiche Form besitzen. Das ist um so leichter der Fall, als die Zellenform durch äussere

Einflüsse, besonders Seitendruck, so leicht modificirt wird. Aber auch Furchungskugeln der verschiedensten Qualität können in ihren Formen einander völlig gleichen. So lächerlich es wäre, von der äusseren Form eines Eidotters auf sein Wesen, auf die zugehörige Thierart schliessen zu wollen, ebenso lächerlich wäre es, Epithelzellen gleicher oder ähnlicher oder selbst unähnlicher Form ohne Weiteres in einen einzigen Topf zu werfen.

Zellen gleichen Wesens kommt umgekehrt im Allgemeinen eine übereinstimmende Abstammung, ein und dasselbe Keimblatt, ein übereinstimmender Bezirk desselben Keimblattes zu, Zellen gleichen Wesens sind im Allgemeinen also monophylletisch, monotopisch. Der gleiche Bezirk kann dabei in Folge der seitlichen Symmetrie der Embryonalanlage ein symmetrischer oder er kann ein gürtelförmiger, eine ganze Zone sein.

Uebertragen wir denselben Gedankengang nunmehr auch auf die bisher noch vermiedenen Bindesubstanzen, so ergibt sich wie für die verschiedenen andern Gewebe, so auch für diese einheitliche Gewebegruppe schon von vornherein mit Wahrscheinlichkeit ein monophylletischer, monotopischer Ursprung. Dass von sämmtlichen Keimblättern und an irgend welchen Stellen derselben sollten Bindesubstanzen abgespalten werden können, erscheint von unsrem Gesichtspunkt aus nahezu als ein Unding. Eher könnte man versucht sein zu fragen, ob denn den verschiednen Unterabtheilungen der Bindesubstanzen ein gemeinsamer, ein monotopischer Ursprung, der unsren Prämissen gemäss ein symmetrischer oder zonaler sein kann, beizumessen ist, oder ob vielmehr die einzelnen Unterabtheilungen der Bindesubstanzen je einen besondern Ursprung besitzen. Diese Frage wäre entschieden berechtigt, wenn wir nicht wüssten, dass die einzelnen Unterabtheilungen aus der Umbildung eines ersten und frühesten Satzes hervorgehen und in einer gemeinschaftlichen Wurzel zusammenmünden. Eine auf diesen Punkt gerichtete Einwendung würde also in sich selbst zusammenfallen.

Aber nicht allein theoretische Erwägungen legen uns einen monophylletischen, monotopischen Ursprung der Bindesubstanzen nahe, sondern die directe Beobachtung erweist uns diesen Ursprung als einen solchen von zonaler Form. In breitem Gürtel umzieht die Ursprungstätte der Bindesubstanzen die Säugethieranlage. Was die Lagerung dieses Gürtels in vertikaler Dimension des Blastoderm betrifft, so befindet er sich zwischen dem splanchnischen

Mesoderm und dem Entoderm. Ob er jedoch von dem letzteren nach aufwärts, oder von dem ersteren nach abwärts sich abspaltet, diess zu entscheiden gelang mir trotz vieler darauf gerichteten Sorgfalt nicht zu sicherer Entscheidung zu bringen. Wichtiger als dieser Umstand ist dagegen der andre, dass das Desmalblatt, wie man es seiner Lage nach nennen kann, nicht allein bei den Säugethieren aus den Abkömmlingen von Furchungskugeln entsteht, gleich den übrigen Keimblättern, sondern auch bei den übrigen holoblastischen und meroblastischen Thieren. Das Desmalblatt ist den übrigen Blättern genetisch gleichwerthig, nicht untergeordnet.

In einer bereits citirten Studie behandelt *Waldeyer* das Desmalblatt, geht jedoch dabei den umgekehrten Weg, als den hier eingeschlagenen, indem er von den meroblastischen Eiern zu den holoblastischen fortschreitet. So kommt es, dass untergeordnete Verhältnisse zu sehr in den Vordergrund gelangen. Im letzten Grunde jedoch leitet auch *Waldeyer* das Desmalblatt, das er Paryblast nennt, gleichfalls von Keimzellen ab, selbst bei den meroblastischen Thieren. Das heisst doch in Wirklichkeit nichts Anderes, als dass auch der Parablast archiblastischer Natur sei, um mich hier der Terminologie jener Schrift zu bedienen. Sämmtliche Gewebe des embryonalen Leibes sind also archiblastischer Natur. Nirgends ist diess deutlicher als bei den Säugethieren. Darf die Bezeichnung nach der Bedeutung und Leistung gegeben werden, so würde der Bindesubstanzanlage dann wohl am ehesten der Name Desmoblast, Desmalblatt zukommen, nicht aber eine Bezeichnung, die ursprünglich eine völlig fremdartige Abkunft ausdrücken sollte. So unbedeutend gegenüber den übrigen Keimblättern ist nun einmal das Desmalblatt nicht, es steht im Rang genetisch den übrigen Keimblättern sogar gleich und in topographischer Beziehung muss dann erinnert werden, dass nicht das Desmalblatt die tiefste Lage im Blastoderm inne hat, sondern das Entoderm. Zwischen dem letzteren und dem splanchnischen Mesoblast gelegen, dringen bei weiterer Entwickelung seine Sprossen gegen den Embryo vor, denselben mit Bindesubstanzen versorgend.

Die aus dem Desmalblatt hervorgehenden Zellenformen sind sehr verschiedner Art. Der Name Epithel drückt, wie oben erwähnt, nur eine Form und Aufstellungsart von Zellen aus, keineswegs jedoch den Ursprung aus den verschiednen Keimblättern. Auch die Bindesubstanz liefert, wie alle übrigen Keimblätter, reichlich Zellen von der Form und Aufreihung des Epithels. Da der Name

Epithel das Keimblatt überhaupt nicht bezeichnet, welchem das betreffende Object angehört, alle Keimblätter aber genetisch gleichwerthig sind, so würde es sehr seltsam sein, den geeigneten Zellformen der Bindesubstanz den Namen Epithel vorzuenthalten; sie verdienen denselben ebenso gut wie die Epithelien der übrigen Keimblätter. Da der Name Epithel ein genetischer nicht ist, weder für das äussere, innere, mittlere, noch für das Desmalblatt, so wird derjenige, der ein bestimmtes Epithel genetisch bezeichnen will, genöthigt sein, entweder das bezügliche Adjectiv des Blattes, oder noch genauere Bezeichnungen zu wählen, so z. B. ecto-, ento-, mesodermales, desmales Epithel; neurales, Keimepithel, Cölomepithel u. s. w.

Zu den desmalen Epithelien gehören sämmtliche epithelartig aufgereihte Zellenformen der Bindesubstanz, so die Epithelien der Blut und Lymph-Gefässe, das Epithel der Osteoblasten, Odontoblasten u. s. w. Das Cölomepithel dagegen ist wie das Keimepithel ein mesodermales Epithel. Den mancherlei Unzuträglichkeiten und Streitigkeiten auf Grund irriger Voraussetzungen, wie sie gerade hinsichtlich der Namengebung hier so störend sich geltend machten, würde auf diese Weise ein wohlverdientes Ende bereitet sein. Ist auch zu besorgen, dabei auf einigen Widerstand zu stossen, so wird bessere Belehrung abzuwarten sein.

Welche Gesichtspunkte lassen sich aus den bisherigen Betrachtungen gewinnen für eine Classificirung der Gewebe?

Aus der Eizelle oder dem entsprechenden Keim gehen sämmtliche Gewebe des Körpers der höheren Thiere und des Menschen hervor. Unter Keim ist nicht allein der in kleine Substanztheile (Zellen) zerlegte Abschnitt eines meroblastischen Eies zu verstehen, sondern ebensogut auch der unterhalb des cellulären Abschnittes gelegene plasmodiale, d. h. vielkernige, nicht oder nicht sofort in Einzelabschnitte zerlegte Protoplasmatheil des Eies zu verstehen, wo überall er vorkommt. Aus den geformten Elementen des Nahrungsdotters entsteht keinerlei Gewebe, weder bei den meroblastischen noch bei den holoblastischen Eiern.

Bei Eintheilungsversuchen wird man sich vor Allem klar zu machen haben, nach welchem Princip verfahren werden solle. Man kann entweder das genetische Princip zum bestimmenden Factor wählen, oder das functionelle, oder ein ändres, z. B. das chemische oder formale.

Klarheit, irgend genügende Vorstellungen über die anzuwen-

denden Eintheilungsprinzipien fehlen uns aber in der Gewebelehre noch gar sehr. Daher das Unbefriedigende, welches selbst die neuesten Erscheinungen auf diesem Gebiete nicht zu verscheuchen vermögen. Mit Emphase vorgetragene Classificationen, welche aus einer merkwürdigen Mischung der verschiedensten Eintheilungsprincipien hervorgegangen sind, haben aber im Fall ihrer Verbreitung und Einbürgerung den unausbleiblichen Erfolg, insbesondere das Denken Unerfahrener in falsche Bahnen zu leiten und dem geordneten Fortschritt schwere Wunden zu schlagen. Insbesondre ist es das Formprincip und das genetische Princip, welche in unverantwortlicher Weise mit einander vermengt werden. So wird, um ein Beispiel zu erwähnen, in einem genetischen Eintheilungsversuch das Keimepithel in eine Reihe gestellt mit dem Epithel der Mundhöhle und Leber, aus dem einfachen Grund, weil alle drei Objecte epitheliale Form haben.

Nach genetischem Princip dürften die Gewebe wohl am besten entsprechend dem *Remak*'schen System, welches die neueren Erfahrungen in sich aufzunehmen hat, d. h. also nach den Keimblättern, der vertikalen Gliederung des Blastoderm gemäss, eingetheilt werden, wobei die transversalen und longitudinalen Gliederungen alsdann die ferneren Abtheilungen zu bestimmen haben würden. So ergiebt sich das folgende histologische System:

I. Gewebe des äusseren Keimblattes: Nerven- und Gangliengewebe, Neuroglia, Ependym, epidermale Gewebe (Epithel der Haut und Hautdrüsen, der Haare, Nägel), Gewebe des vorderen Hypophysen-Lappens, der Linse, Schmelzgewebe, Epithel des Gehörlabyrinthes, des Amnion, der serösen Hülle.

II. Gewebe des inneren Keimblattes: Epithel des Darmkanals, des Respirationsapparates und der Blase, Epithel der Paukenhöhle, der Darmdrüsen, d. i. der Thyreoidea, Thymus, der Leber, des Pankreas, der kleineren epithelialen Drüsen, Gewebe der Chorda dorsalis (?).

III. Gewebe des mittleren Keimblattes: Gewebe der quergestreiften und glatten Muskeln, des Keim- und Cölomepithels, Epithel des Hodens, der Nieren und des Ureters.

IV. Gewebe des Desmalblattes: Desmale Epithelien (Epithel der Blut- nnd Lymphgefässe, der Bindegewebsspalten, der Osteoblasten, Odontoblasten, Epithelien der Nebenniere (?)), Bindegewebe (reticuläres, colloides, elastisches, pigmentirtes, fettzellenhaltiges), Knorpel- (hyaliner, fibröser, elastischer, verkalkter), Knochen- und Dentingewebe.

Nach der Function ist die Eintheilung begreiflicherweise eine andere.

Die Functionen des Körpers zerfallen in arterhaltende und in individuelle; hiernach trennen sich die Gewebe in germinale und personale. Das germinale Gewebe ist seinem Wesen nach von sämmtlichen anderen Körpergeweben durchaus verschieden, obwohl seine äussere Form besondrer Kennzeichen entbehren kann. Nur dieses Gewebe allein ist befähigt, unter den geeigneten Bedingungen durch Wachsthum und Differenzirung neuen Wesen den Ursprung zu geben; allen übrigen Geweben ist diese Eigenschaft versagt. Mit andern Worten: das Germinalgewebe eines Individuums behält den ursprünglichen, d. i. den Zustand des Eies bei, aus welchem das Individuum selbst hervorging. Auf diese Weise ist das Germinalgewebe befähigt, unter den geeigneten Bedingungen selbst wiederum zu einem ähnlichen Körper heranzuwachsen und sich zu einem solchen zu differenziren. Ja es muss der Voraussetzung gemäss das Germinalgewebe unter jenen Bedingungen (Copulation der Geschlechtszellen, wo eine solche nothwendig; günstige äussere Verhältnisse) zu demselben Körper wieder heranwachsen und sich gliedern. Es ist dies die denkbar einfachste Vererbungshypothese, die hier indessen nicht weiter ausgeführt zu werden braucht, und bemerke ich nur noch so viel, dass man zumeist viel zu sehr bemüht ist, Dunkelheit über Dunkelheit in die Vererbungsfrage hineinzutragen, statt sie von ihrem eigentlichen Angriffspunkte aus zu beleuchten.*)

Da sich die Personalgewebe nun in die übrigen, bereits erwähnten Gewebearten functionell gliedern, so ist ein hierauf gegründeter Eintheilungsversuch der folgende:

I. Germinalgewebe: Wesentliches Ovarialgewebe und Testiculargewebe.

---

*) Bezüglich weiterer Ausführungen s. „Formbildung und Formstörung in der Entwicklung von Wirbelthieren". Leipzig 1880, W. Engelmann.

II. Personalgewebe: Nervengewebe mit seinen functionellen Centren, Neuroepithel, dermales, trophisches, respiratorisches, sekretorisches Epithel, Gewebe des Blutes und der Lymphe sowie der sie bereitenden Drüsen und Zellenlager, Gewebe der quergestreiften und glatten Muskeln; stützende Gewebe (Neuroglia, Bindegewebe, Knorpel, Knochen).

Gruppiren wir die Gewebe nach der Form der sie zusammensetzenden Theile sowie ikrer Lagerung, so ergeben sich:

I. Celluläres Gewebe:
   a) Epitheliale Gewebe (äussere, innere, mittlere, desmale). Ihrem Inhalt nach zerfallen die Epithelien in protoplasmatische, in Kalk-, Horn-, Luft-, Fett-, Pigmentepithelien u. s. w.
   b) reticuläres Gewebe (z. B. Lymphdrüsen).
   c) agminirtes Gewebe (z. B. Graue Substanz des Gehirns und Rückenmarks, glatte und quergestreifte Muskeln zum grossen Theil).

II. Gewebe mit Jntercellularsubstanz (Diaplasmatische Gewebe): Gallertgewebe, fibröses Gewebe, Knorpel, Knochen, Blut und Lymphe.

III. Plasmodiale Gewebe: Ein grosser Theil der quergestreiften Muskeln, vielleicht die Neuroglia.

Ein historisch-kritischer Ueberblick über die verschiedenen Eintheilungsversuche der Gewebe der höheren Thiere und des Menschen ergiebt Folgendes.

So vielfältig auch im Laufe der Zeit die Keimblätter der höheren Thiere untersucht worden sind, so sind sie doch nur höchst selten der Gegenstand allgemeiner Reflexionen gewesen. Häufiger war diess der Fall bezüglich der aus ihnen hervorgegangenen Gewebe. Eintheilungsversuche der letzteren besitzen wir, wie die schwerüberwindliche Verschlossenheit des Gegenstandes erwarten lässt, eine grössere Reihe; auch sind die Unterschiede theilweise tief greifender Art.

Die vor Remak gelegene Zeit histologischer Systematik kann nur als eine vorbereitende bezeichnet werden. Die Arbeiten von Remak hingegen, welche sowohl mit ausreichenderen Hilfsmitteln, als auch im Lichte der neu begründeten Zellenlehre angestellt worden waren, führen uns schon weiter in die Sache hinein. Der erwähnte Forscher bezeichnet es selbst als die Hauptaufgabe seiner

embryologischen Untersuchungen, „die Ergründung des Antheils der Keimblätter an der Bildung der Organe und Gewebe der Lösung entgegenzuführen.“

In einem besondern, „der Entwickelungsplan“ genannten Abschnitt seines Werkes über Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere untersucht *Remak* die Sonderung des Keimes in Blätter, die Ausbildung der Nahrungshöhle und endlich den Antheil der drei Keimblätter an der Bildung der Organe und Gewebe. Ausgangspunkt bildet vor Allem das Hühnchen, in zweiter Linie der Frosch. Das äussere oder sensorielle Keimblatt liefert nach ihm die Epidernis und das centrale Nervensystem, die Linse des Auges, das Epithel des Gehörlabyrinthes und aller Hautdrüsen, die nervösen Theile des Auges sammt der Gefässhaut, den nervösen Theil des Geruchsorgans. Aus dem mittleren (motorisch-germinativen) Blatt entspringen das Knochen- und Muskelsystem, die peripheren Nerven, alle bindegewebigen Theile und Gefässe mit Ausnahme derjenigen des centralen Nervensystems, die sogenannten Blutgefässdrüssen, die Urnieren und Geschlechtsdrüsen. Aus dem innern Keimblatt oder dem Darmdrüsenblatt entstehen nach *Remak* die Epithelien des Darmes und seiner Drüsen (Lungen, Leber, Pancreas u. s. w.) sowie der Nieren. Im Allgemeinen also besteht nach ihm der Keim aus zwei epithelialen Blättern und einer mittleren Lage, welche Bindegewebe, Knorpel und Knochen, Gefässe, Muskeln und Nerven hervorgehen lässt; Gefässbildung kommt auch dem centralen Nervensystem und der Netzhaut zu.

Wenn im Obigen die vor *Remak* gelegene Zeit histologischer Systematik nur als eine vorbereitende bezeichnet worden ist, so gilt diess nicht zugleich für die mit jener eng verbundene Frage über die Bedeutung der Keimblätter. Schon vorher sind die Keimblätter in einer so sinnvollen Weise gedeutet worden, dass sie auch heute noch ihren Werth nicht verloren hat. Ich werde der betreffenden Angaben am Schlusse gedenken, vorerst aber den Faden bei den unmittelbaren Nachfolgern von *Remak* wieder aufnehmen.

Des Letzteren histologisches System war ein bis in das Einzelne durchgeführter Versuch, der sich alsbald grosses Ansehen erwarb. Der Versuch brachte aber neue Räthsel; es konnte nicht verborgen bleiben, dass er nur einen vorläufigen Abschluss, nicht aber eine allseitig befriedigende Lösung enthalte.

Vor Allem drängten sich die Bindesubstanzen hervor als eine Gewebegruppe, welche alsbald einer gänzlich verschiedenen Auf-

fassung zugehen sollte, als sie in dem *Remak'schen* System Platz gefunden hatte. Es ist das Verdienst von *Virchow*, die Gruppe der Bindesubstanzen, so weit auseinandergehende Glieder sie im fertigen Körper enthält, unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt gestellt und die innere Zusammengehörigkeit der einzelnen Theile nachgewiesen zu haben. Auch *Thiersch* hat das Verdienst, in seinem grossen Werke über den Epithelkrebs bahnbrechend in dieser Richtung vorgegangen zu sein.

Bestätigende Grundlagen für seine Auffassung erwartete Virchow insbesondre von der Entwickelungsgeschichte der Embryonen und forderte zu Arbeiten nach dieser Richtung auf.

Dieser Aufgabe unterzog sich einer seiner Schüler, wie dieser selbst erzählt. Er erledigte die Aufgabe in der That im Virchow'schen Sinne, insofern er wirklich einen einheitlichen Ursprung aller Bindesubstanzen aufstellte. Leider aber blieb ihm der Ursprung der Bindesubstanzen verborgen, denn er verlegte die Quelle der Bindesubstanzen in den weissen Dotter des Hühnchens. Die Quelle war hiermit allerdings eine einheitliche, aber sie war eine irrige. Der Gedankengang der Darstellung ist folgender: Der Hauptkeim steht dem Nebenkeim, dem weissen Dotter, feindlich gegenüber; beide Theile befinden sich im Kampfe miteinander und aus diesem Kampfe geht das Blut hervor.

Wohl hätte vielleicht ein eingehenderer Blick auf die naheliegenden Säugethiere davon überzeugen können, dass das Drama einen andern Inhalt haben müsse; indessen ist zuzugestehen, dass jedes Thier zunächst von sich selbst aus untersucht werden solle.

Die Auffassung, die embryonale Quelle der Bindesubstanzen sei eine einheitliche, hatte nach dem Angegebenen von vornherein eine grosse innere Wahrscheinlichkeit, da sie auch im fertigen Körper eine einheitliche Gruppe bildet. Niemand kann sich leicht diesem Eindruck entziehen. Ich für meinen Theil habe dem hierauf gerichteten Gedanken bereits 1877 Ausdruck gegeben. Die hierhergehörigen Sätze sind die folgenden.

1. „Das Organ des Blutes nimmt wie jedes andere Organ, seinen Ursprung aus Furchungskugeln, nicht aus dem weissen Dotter.

2. Nach geschehener Blätterbildung nehmen die das Blut und die Gefässe bildenden Zellenlager die tiefste Stelle des mittleren Keimblattes ein, erstrecken sich seitlich bis zum Rand des mittleren Blattes, einwärts bis zu den Urwirbelanlagen. Letztere nehmen an der Gefässentwicklung keinen Theil.

3. Von diesem Gefässblatt aus sprossen die übrigen Gefässe allmälig in den embryonalen Körper dorsalwärts ein und geben auch allen Bindesubstanzen den Ursprung. Dieses vierte, zuletzt sich differenzierende Keimblatt kann darum Haemo-Desmoblast oder Desmoblast genannt werden.“*)

Neuerdings ist auch *Waldeyer* in der schon erwähnten Studie für die einheitliche Anlage der Bindesubstanzen in die Schranken getreten. Was den Ursprung selbst betrifft, so sind es nach seiner Meinung die von der Unterfläche des Keimes in den Nahrungsdotter eindringenden Protoplasmafortsätze, welche, der Furchung unterliegend, endlich als Blutherde erscheinen. Bei den Holoblastiern dagegen seien jene Keimfortsätze repräsentirt durch gleichfalls abgeschwächte Furchungskugeln, wodurch sich der Begriff einer „Sekundärfurchung“ ergebe. Es ist bereits oben hervorgehoben worden, dass für Waldeyer trotzdem sämmtliche Gewebe archiblastischer Natur sein müssen, sowohl diejenigen der meroblastischen als holoblastischen Thiere: denn die Bindesubstanzen beider gehen nach ihm aus Furchungskugeln hervor. Auffallend ist bei Waldeyer der Gedanke einer hochgradigen Abschwächung des Desmoblast. Das grosse Theilungsvermögen der desmoblastischen Zellen und die Heranbildung ansehnlicher Gewebemassen stimmt indessen doch nicht wohl mit einer solchen Auffassung überein.

Entsprechend seiner Auffassung einer „secundären“ Furchung bekennt sich Waldeyer zu folgendem histologischen System:

A. Archiblastische Gewebe: Epithelgewebe, Muskelgewebe, Nervengewebe.

B. Parablastische Gewebe; Leukocyten, cytogene oder adenoide Substanz, Endothelien, farbige Blutkörperchen, pigment. Bindegewebe, Fettgewebe, Schleimgewebe, fasriges Bindegewebe, Knorpel, Knochen, Zahnbein.

Die Epithelien scheiden sich nach ihm in Deckepithelien und Enchymepithelien (secernirende Drüsenzellen). Alle drei Keimblätter vermögen Epithelien zu liefern. Aus dem primären Mesoblast gehen wenigstens zwei Gewebe hervor: Epithelien und Muskeln. Epithelien und Nerven liefert der primäre Epiblast. Die Keimblätter sollen darum für die Histogenese des Embryo nach Waldeyer

*) Ueber den Ursprung des Blutes und der Bindesubstanzen, Sitzungsberichte der naturf. Ges. zu Leipzig 1877, S. 27—30.

keine einschneidende Bedeutung haben. Aus unserer früheren Auseinandersetzung erhellt jedoch, dass die Eintheilung Waldeyers theils an dem Umstande leidet, alle übrigen Gewebe den Bindesubstanzen gegenüber als gleichwerthig zu betrachten und miteinander zu vermengen, statt sie von einander zu sondern; theils aber auch darin zu weit geht, der Eintheilung der Gewebe nach der Form der Zellen in einem genetischen Versuch Raum zu gestatten. Seine Epithelien sind genetisch sehr verschiedene Dinge, wie oben bereits des Näheren angegeben worden ist. Die unter der Gruppe seiner archiblastischen Gewebe enthaltenen Gebilde sind nicht auf genetischer Grundlage, sondern theils nach der Form, theils nach der Function geordnet, ein Vorgehen, welches für einen genetischen Versuch wohl schwerlich als ein geeignetes wird bezeichnet werden können.

Wie sehr die Rücksicht auf äussere Form und Aufreihung der Zellen unsre histogenetischen Vorstellungen zu überwuchern droht, davon finden sich auch noch fernere Belege. Ich denke dabei theilweise an *Oscar Hertwig's* in andrer Beziehung so interessanten Versuch der Trennung eines Mesenchyms von einem Mesoblasten. Beide Theile des mittleren Keimblattes entstehen aus den beiden primären Blättern, jedoch auf verschiedene Weise; der eine durch Einfaltung epithelialer Lamellen, der andere durch Auswanderung (Abspaltung). Es würde mich von meiner Aufgabe für jetzt zu weit entfernen, wenn ich den ausführlichen Darstellungen dieses Forschers, der von den Wirbellosen ausgeht, hier folgen wollte; eines eigenthümlichen Sprachgebrauchs in Kürze zu gedenken möchte ich jedoch nicht unterlassen, nämlich, die Function und das Bedürfniss bestimme die histologische Gliederung. Ich halte mich der Zustimmung des genannten Autors indessen versichert, wenn ich weder die Function noch das Bedürfniss als ein actives Moment der Gliederung anerkenne; beides sind keine executiven Mittel der Zerlegung. Was aber die wichtigere, sachliche Seite des Gegenstandes anbelangt, nämlich die von Hertwig befürwortete Umwandlungsfähigkeit der Mesenchymzellen in die verschiedenartigsten Gewebekategorien, so fehlt hiefür zur Zeit noch eine zufriedenstellende Antwort; vielleicht werden erneuerte, mit der Kenntniss des Zieles angestellte Untersuchungen an Wirbellosen in nicht zu ferner Zeit das noch Fehlende ergänzen.

Schon vor Jahren hatte sich *Leuckart* gegen die Annahme ausgesprochen, in den Keimblättern histogenetische Primitivorgane

zu betrachten; in späterer Zeit desgleichen *Goette*; in neuester Zeit sprach sich auch *Kölliker* unumwunden in dem gleichen Sinne aus. „Die drei Keimblätter sind keine histologischen Primitivorgane, vielmehr hat jedes derselben die Fähigkeit, alle Hauptgewebe aus sich zu erzeugen“ (Entwicklung der Keimblätter des Kaninchens, S. 45). Was die Herkunft der Gewebe und Elementartheile der höheren Thiere anbelangt, so lässt sich nach *Kölliker* Folgendes aufstellen:

a) Das Oberhaut- und Drüsengewebe führt einmal auf die beiden primitiven epitheloiden Blätter des Keimes und ausserdem auch auf den Mesoblast, der aus primitiv ihm angehörenden, oder secundär in ihm entstehenden Epithelzellen das Epithel der Leibeshöhle und des Urorgenitalsystems bildet.

b) Die Bindesubstanz entsteht ganz vorwiegend aus dem Mesoblast und zwar ist es besonders die Form des mittleren Keimblattes, die als Mesenchym auftritt, welche dieses Gewebe liefert. Aber auch primitive, aus dem Entoblast hervorgehende „Mesepithelien“ erzeugen dieses Gewebe und scheint die Bindesubstanz der Fische und Amphibien aus solchen hervorzugehen. Nur sehr selten erzeugt der Entoblast Bindesubstanz, wie im Augenblasenstiel und im centralen Nervensystem.

c) Vom Muskelgewebe verdankt die glatte Muskulatur ihre Entstehung beiden Formen des Mesoblastes. Ob die quergestreiften Muskeln sämmtlich aus sekundären Mesepithelien hervorgehen, ist unsicher.

d) Das Nervengewebe hat, wie es scheint, einen mehrfachen Ursprung. Denn wenn es auch bei der grossen Mehrzahl der Thiere vom Ektoblast abstammt, so scheint es doch bei einer gewissen Zahl von Wirbellosen aus der Mesenchymform des mittleren Keimblattes seinen Ursprung zu nehmen.

Soweit Kölliker. Und wenn wir seine, auf eine reiche Erfahrung und sorgfältige Beobachtung gestützten Ausführungen überblicken, so durchzieht auch sie aller Orten der gleiche, so oft bemerkte staunenswerthe Nachdruck, welcher auf die äussere Form der Zellen im Zellenverbande gelegt wird. Allein die äussere Form der Zellen ist weder für die Abstammung, noch für die innere Structur, weder für den Stoff noch für die Function ein entscheidendes, ja oft nur brauchbares Merkmal. In einem genetischen System kann darum dem Moment der Form das Hauptgewicht und der oberste Bestimmungsgrund nicht beigelegt werden. Ich

begnüge mich, auf das über diesen Punkt bereits früher Bemerkte hinzuweisen.

Es ist schliesslich noch die Beurtheilung der Keimblätter durch *H. Lotze*, welche ich der Kenntnissnahme der geehrten Versammlung unterbreite.

Auf ein thatsächliches embryologisches Material gestützt, welches im Vergleich mit unseren gegenwärtigen Erfahrungen nur ein dürftiges genannt werden kann, denn es bezieht sich nicht über *K. E. v. Baer's* Ermittelungen hinaus, stand Lotze der Frage der Keimblätter mit demselben Blick auf das Wesentliche der Erscheinung gegenüber, welcher alle seine embryologischen Betrachtungen auszeichnet. Gewiss sind die thatsächlichen Grundlagen seitdem zum nicht geringen Theil veraltet, welche zu jener Zeit vorlagen und dem Gedankengang des Forschers oft genug hemmend entgegentraten; aber der innere Gehalt ist bestehen geblieben und auch jetzt noch von anregendem Werthe. Gleichwohl ist es bedauernswerth, dass eine dem Aufschwung der Embryologie parallelgehende Umarbeitung seiner „Allgemeinen Physiologie des körperlichen Lebens", soweit sie die Entwickelungsgeschichte betrifft, nicht mehr von Lotze vorgenommen werden konnte. Eine von mir an Lotze einige Zeit vor seiner Uebersiedelung nach Berlin gerichtete diessbezügliche Anfrage und ausgedrückter Wunsch fanden ihn bei allem guten Willen bereits in die Unmöglichkeit versetzt, eine Arbeit wieder aufzunehmen, die für ihn schon an die Grenze der Erinnerung gerückt war.

„So viele complicirte organische Stoffe", bemerkt Lotze am angeführten Orte, „zeigen unter Einflüssen, die überhaupt eine Zersetzung begünstigen, diese Spaltung in mehrere, oft sehr zahlreiche und noch immer sehr zusammengesetzte Produkte. Wir haben keinen Grund zu zweifeln, vielmehr in ihrem Verhalten bei manchen chemischen Operationen positive Gründe, vorauszusetzen, dass auch die eiweissartigen Körper der Keimscheibe im Verein mit Fetten und Salzen eine solche Spaltung in proportionale Mengen verschiedenartiger Modificationen erfahren, deren jede, einmal ausgebildet, eine ihrer Zusammensetzung entsprechende Neigung zu eigenthümlicher Formbildung entwickelt. Handelte es sich um eine Mischung irgend welcher dürftig bekannten Metalle, so würde man gerne glauben, dass sie unter Umständen in ein fein geordnetes System von Combinationen zerfalle; dem Eiweiss und Fett, so bekannten Stoffen, mit denen wir stets wie mit völlig indifferenten Kör-

pern umzugehen gewohnt sind, traut man soviel Geheimniss nicht zu, dass sie die Anlage zu regelmässiger und manchfaltiger Entwickelung in sich tragen. Dennoch sind es diese Substanzen, an welche nun doch einmal die nicht zu läugnende Thatsache des Lebens und der feinen Wirkungen der Nerven geknüpft ist. Wir überschätzen sie daher gewiss nicht, wenn wir auch jene Prädisposition zu regelmässigem Zerfall in Aequivalente verschiedener Modificationen in ihnen suchen."

Nicht ohne Nutzen lesen wir ferner folgende Stelle, obwohl dieselbe durch den damaligen Stand der embryologischen Erfahrungen nothwendigerweise stark beeinflusst wird. In theilweise ganz andrer Fassung würden heutzutage folgende Sätze gegeben werden können: „Von deutlicherer Wichtigkeit ist die frühzeitig eintretende Spaltung der entwicklungsfähigen Keimscheibe in die drei untereinander gelegenen Schichten des serösen, des Gefäss — und des Schleimblattes, durch deren Unterscheidung *von Baer* der Entwicklungsgeschichte nicht nur ein übersichtliches Schema, sondern ein wesentliches mechanisches Princip gewonnen zu haben scheint. Eine ursprüngliche histiologische Verschiedenheit der Zellen, welche diese Blätter bilden, macht die mikroskopische Beobachtung glaublich, doch hat keines von ihnen die Bedeutung, der Keim für eine Klasse von Organen zu sein, die sich auch im ausgebildeten Körper durch gleiche Mischung und histiologische Form als zusammengehörig von den Producten der andern Schichten unterschieden; jedes Blatt ist vielmehr die Anlage eines functionell zusammengehörigen Systems, dessen einzelne Theile sich übrigens in abweichende Mischung und Form entwickelt haben." — „Dennoch scheint der Einfluss, den die ursprünglich verschiedene Natur jener Schichten auf das gleichmässige ihnen zur Verfügung gestellte Bildungsmaterial ausübte, nicht ganz erloschen, und einzelne bestimmte Formen der Mischung und des Gewebes prädominiren in dem Gebiete jedes Blattes. So sind Horn- und Knochenbildung in den Productionen des serösen Blattes weit häufiger als in denen der andern; elastisches Gewebe zeigt sich in grösserer Mächtigkeit im Bereich des Gefässblattes; dem Schleimblatt endlich bleiben jene drüsigen Formationen eigen, welche die chemisch wirksamsten Stoffe des Körpers in ebenso eigenthümlichen Anordnungsformen umschliessen."

Ueber das Wesen der Keimblätter-, Gewebe- und Organbildung der Thiere handeln endlich folgende Ausführungen Lotze's, die ich im Auszuge wiedergebe:

Die Thatsache der Gleichförmigkeit des chemischen Typus der verschiedensten Thierkeime steht fest. Diese erste Bestimmtheit der Bildungsstoffe, mit welchen die Natur operirt, führt sogleich eine Menge von Consequenzen mit sich; die gleiche Zersetzlichkeit, das analoge Wärmebedürfniss bedingt die Respiration, die Ausscheidung der Galle und des Harnstoffs, den Aufnahme- und Ausscheidungsapparat: so wird ein bestimmter ökonomischer Typus eingeführt. Je vielgestaltiger die Lebensfunctionen, um so mehr wächst die Vielgliedrigkeit und Bestimmtheit des ökonomischen Typus; destomehr Constanten werden in die Bildungsgleichung eingeführt, desto mehr wird schliesslich auch die Möglichkeit der animalen Entwicklung auf gewisse einförmige Wege zusammengedrängt. Die Bedürfnisse des vegetativen Lebens bilden in der That einen der wichtigsten Mittelpunkte, von welchem aus die Modificationen der Form zu begreifen sind. Hieraus ergibt sich also ferner ein Typus der Resultate und eine bestimmte Methode des Verfahrens.

Mag man einen Standpunkt einnehmen, welchen man will, man wird nicht ohne Anerkennung und Belehrung den Ausführungen des scharfsinnigen Biologen zu folgen vermögen. Für Niemand war es fühlbarer als für Lotze, dass es der Histologie an Vertiefung ihres Gegenstands gebreche. Nicht allein die Nadel und das Mikrotom, alle chemischen und anderen Hilfsmittel, sondern auch eine gewisse strengere Gedankenarbeit wird nothwendig sein, um die Lehre vom feineren Bau des Thierkörpers immer mehr zu vervollkommnen. Histotomie und Historrhexis, davon ist Jeder überzeugt, bilden noch keine Histologie.

Herr Dr. **Felix** sprach ferner:

über die nordischen Silurgeschiebe der Gegend von Leipzig.

Noch vor einem Jahrzehnt galten Silur-Geschiebe in Sachsen für eine Seltenheit. Durch *Dathe**) wurde 1874 eine Anhäufung von solchen Gesteinen direct vor dem Zeitzer Thor in Leipzig bekannt. Die geologische Landesuntersuchung von Sachsen setzte die Aufsammlung dieser interessanten Geschiebe eifrigst fort und

*) Sitzungsberichte der Naturf. Ges. zu Leipzig. 1874. No. 1. April.

brachte allmälig eine reiche Collection von Silur-Geschieben zusammen. Vermehrt wurde dieses Material noch durch eine Suite von Geschieben, welche ich im Laufe der letzten Jahre bei Leipzig sammelte und die sich noch in meinem Besitz befinden.

Ich wende mich nun zu einer speciellen Aufzählung der im Leipziger Kreis bisher beobachteten cambrischen und silurischen Diluvialgeschiebe.

I. Cambrische Gesteine.

1. Scolithes-Sandsteine. Harte, graue oder gelblich-weisse, meist fettglänzende Sandsteine mit parallelen, durch Sandstein ausgefüllten Röhren. Es sind dies die sogenannten Arenicola- oder Scolithes-Sandsteine, welche sich überall aber stets vereinzelt in faust- bis kopfgrossen Stücken finden. Sie stammen aus Schweden.

2. Gesteine der Oleniden-Region. Diese gehören zu den seltensten Vorkommnissen, denn bisher sind nur zwei Exemplare aufgefunden worden. Das eine ist ein brauner Kalkstein mit zahlreichen Resten von Sphaerophthalmus alatus, das andere ein etwas bituminöser schwarzer Kalkstein mit einzelnen Exemplaren von Eurycare latum. Die Heimath dieser Geschiebe ist entweder im südlichen Schweden oder auf Bornholm, was sich nicht sicher entscheiden lässt.

II. Silurische Gesteine.

A. Unter-Silur.

1. Orthoceren-Kalke. Es liegen mehrere Exemplare eines festen rothen körnigen Kalkes vor, welche Orthoceras cf. vaginatum enthalten, sie stammen wohl aus der Stufe der unteren rothen Kalke von Oeland. Neben diesen finden sich Vertreter der oberen grauen Kalke von Oeland mit Orthoceras commune Wahlenb. u. O. (Endoceras) Burchardi Dewitz.

2. Unter-Silurische Rollsteinkalke oder Mergelkalke mit Chasmops macrourus. Dieses Gestein findet sich in zwei Varietäten, entweder in Gestalt ziemlich harter, bisweilen kieselreicher, gelblich-grauer Kalksteine oder es ist mehr thonhaltig, lockerer und mürber. Von Versteinerungen führt es: Chasmops macrourus Sjögren, Bellerophon cf. compressus Eichw., Holopea cf. ampullacea und zahlreiche andere vorläufig nicht näher bestimmbare Gasteropoden, sowie Chaetetiden. Diese Stücke gleichen auffallend den Kalkblöcken, welche man an vielen Punkten der Ost- und West-Küste Oeland's, namentlich auch in der Umgebung von Segerstad findet, und zwar auch dort nur in Gestalt

von losen Blöcken, nicht anstehend. Ihrem geologischen Alter nach entsprechen sie der oberen Abtheilung der Jewe'schen Schicht in Esthland, welche *Fr. Schmidt* als Kegel'sche Schicht von ersterer abgetrennt hat. Da man sonst bei Leipzig noch keine Geschiebe gefunden hat, die eine esthländische Abstammung verriethen, so kann man für diese Chasmops-Kalke annehmen, dass sie entweder von Oeland stammen oder aus Schichten, die etwas weiter östlich einst angestanden haben, gegenwärtig aber vom Meere bedeckt sind. —

3. Graptolithen-Schiefer. Es liegen zwei Exemplare eines schwarzen Schiefers vor, welche ausser zahlreichen Graptolithen auch kleine äusserst dünne Schalen eines Brachiopoden aus der Familie der Linguliden enthalten. Aehnliche Schiefer finden sich bei Fagelsang unweit Lund in Schonen, sowie auf Bornholm.

B. Ober-Silur.

1. Korallenkalk. Nicht selten finden sich im hiesigen Diluvium graue oder grünlich-graue dichte Kalke mit grossen Stöcken von Korallen. Letztere finden sich häufig auch isolirt und stimmen dann meist in ihrem äusseren Habitus so genau mit den noch im Gestein befindlichen Exemplaren überein, dass man nicht zweifeln kann, dass sie aus den gleichen Schichten herrühren.

Unter den bisher aufgefundenen Korallen finden sich folgende: Favosites Gothlandica, Forbesii, cristata, fibrosa. Halysites catenularia, Syringopora reticulata Goldf. Aulopora spec. Cyathophyllum etc. Ausserdem Alveolites cfr. Labechei und Stromatoporiden. Auch Astylospongia praemorsa ist hier anzuführen, von der ein loses Exemplar vorliegt. Die Heimath dieser Geschiebe ist die Insel Gotland.

2. Crinoideen-Kalk. Ein gewöhnlich röthlich gefärbter Kalkstein, der zum grössten Theil zusammengesetzt ist aus Stengelgliedern von Cyathocrinus-Arten. Seine Heimath ist die Insel Gotland.

3. Oolith. Von diesem Gestein ist bisher nur 1 Exemplar gefunden worden. Es ist ein gelblich-weisser oolithischer Kalkstein, dessen einzelne Kügelchen im Dünnschliff unter dem Mikroskop betrachtet, sehr schön ihre Zusammensetzung aus einzelnen Schalen zeigen. Die Heimath des Gesteines ist die Südwestküste der Insel Gotland.

4. Beyrichien- oder Choneten-Kalk. Von allen Silur-Geschieben ist dieses Gestein bei weitem das häufigste. Meist

findet es sich in plattenförmigen Stücken, welche oft eine ansehnliche Grösse erreichen. Meist ist das Gestein sehr frisch und hart, seltener sind verwitterte Exemplare. Die Fauna dieses Gesteins ist eine so reiche, dass ich die einzelnen Formen hier nicht aufführen will, sondern lieber auf die darauf bezügliche ausführliche Abhandlung von *Krause*[1]) verweise. Auch die Heimath dieser Gesteine ist von letzterem erörtert worden, weshalb ich mich darauf beschränken kann anzuführen, dass der grössere Theil der hiesigen Beyrichien-Kalke sehr gut übereinstimmt mit den obersilurischen Gesteinen von Klinta am Ringsjö, die meisten derselben also aus Schonen herzuleiten sind. Andere rühren dagegen aus Schichten her, welche weiter östlich anstehen, resp. angestanden haben, indem sie Gotländer Gesteinen sehr ähnlich werden. Für eine mehr östliche Heimath derselben sprechen dann auch die zahlreichen Exemplare von Ptilodictya lanceolata, welche am Ringsjö noch nicht beobachtet worden sind, sich dagegen auf Gotland und dem — für unsere Geschiebe allerdings nicht in Betracht kommenden — Oesel sehr häufig finden.

Aus gleichen Schichten wie die zuletzt erwähnten Kalke dürfte auch ein Block von etwa $1^1/_2$ Cubikfuss Inhalt stammen, welchen ich im vorigen Jahre südlich von Leipzig auffand. Während auf den frischen Bruchflächen desselben nur zahlreiche Exemplare von Ptilodictya und ein einziger Spirifer gefunden wurden, zeigte sich das Gestein beim Anschleifen als zum grösseren Theile aus Bryozoën bestehend, zu denen sich auch kleine Exemplare von Favosites fibrosa hinzugesellten. Auf den Kluftflächen waren beide ausgewittert und erstere daher mit einer Fülle der zierlichsten Bryozoënformen bedeckt. Im übrigen war das Gestein ausserordentlich frisch und hart. Ich will schliesslich noch erwähnen, dass manche Beyrichienkalke zahlreiche kleine Concretionen von Schwefelkies enthalten.

5. Graptolithengestein. Ziemlich selten finden sich bei Leipzig sehr dichte, graue oder graulich-grüne bisweilen etwas thonige Kalke mit Graptolithen, die oft prachtvoll erhalten sind, Orthoceras-Resten, Strophomena etc., welche dem sogenannten Graptolithengestein beizuzählen sind. Die Heimath desselben ist

---

[1]) Die Fauna der sogen. Beyrichien- oder Choneten-Kalke des norddeutschen Diluviums. Zeitschr. d. d. geol. Gesch. Bd. XXIX. 1877 p. 1 fg.

nicht bekannt. *Heidenhain**), welcher uns eine eingehende Beschreibung dieser Geschiebe geliefert hat, vermuthet, „dass die Schichten des Graptolithengesteins über der Insel Gotland abgelagert gewesen und durch den zerstörenden Einfluss des Diluvialmeeres und seiner Eismassen abgetragen worden sind, oder dass dieselben in dem heute untermeerischen Gebiete zwischen Gotland und Ösel ihre primäre Lagerstätte gehabt haben.“ *Dames* bemerkt zum Graptolithengestein: „Heimath unbekannt; wahrscheinlich mit den Ösel-Gotländer Ablagerungen ehemals in Verbindung gewesen.“ —

Für keins der bei Leipzig bis jetzt gefundenen Geschiebe braucht man also eine östlichere Heimath anzunehmen als die Insel Gotland, insbesondere fehlen esthländische Gesteine durchaus. Die Hauptmasse der silurischen Geschiebe stammt aus Schonen. Diese Resultate für die Heimath unserer Geschiebe stehen also im vollsten Einklang mit den Ergebnissen, welche man aus den Untersuchungen über die Herkunft der krystallinischen Gesteine unseres Diluviums bereits früher gewonnen hat. — —

Für gütige Ueberlassung des Materials fühle ich mich Herrn Oberbergrath Prof. *Credner* in Leipzig zu lebhaftem Dank verpflichtet, nicht minder auch Herrn Professor *Dames* in Berlin für die mancherlei Unterstützung, die er mir bei Untersuchung dieser Gesteine hat zu Theil werden lassen!

Sitzung vom 8. Mai 1883.

Herr Prof. Dr. **Hennig** sprach über:

Das anatomische Museum in Braunschweig und die jugendlichen verbildeten Becken.

Ein Aufenthalt zu Weihnacht 1882 in der Stadt in welcher vor 100 Jahren Lessing starb, brachte mich zwei der Wissenschaft wie dem Leben bekannten Männern näher: dem Medicinalrathe Dr. Uhde und dem Hofarzte Professor Dr. Fäsebeck. Ersterer bewahrt ein seltenes Skelet, das von einer Peruanerin (Inca) stammt

---

*) Ueber Graptolithen führende Diluvial-Geschiebe der norddeutschen Ebene. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXI. 1869. p. 143.

und vom Admirale von Philippi geborgen wurde; Letzterer führte mich in das anatomische Museum des herzoglichen Krankenhauses.

Hier ist für die Anthropologen von Belang das Skelet einer Botokudin, welche, 28 Jahre alt, nicht verheirathet, von einem mitspielenden Bereiter im Circus zufällig erschossen worden. Bemerkenswerth ist das Gebiss dieser Person: Die 4 unteren Schneidzähne pflegen in ihrer Heimath für den Bräutigam ausgezogen zu werden. Infolge dieses Opfers sind bei in Rede stehendem Schädel die innern beiden Alveolen atrophirt und geschlossen; wichtiger ist, dass die unteren Eckzähne (dentes canini) 2 mm höher als die Nachbarzähne sind. Sämtliche Zähne sind mehr prognath als ihre Alveolen.

Einzig in seiner Art ist das Becken eines im Skelet vorhandenen Mädchens von $14^1/_2$ Jahren. Es ist allgemein verengt. Des Vergleiches wegen füge ich die Maasse eines gesunden gleichalten deutschen Mädchens bei.

Braunschweiger Macrocephala		deutsche, normal	
		Mädchen	Knabe
Conjugata vera	80 mm	82	88
Diameter transv. introïtus	87 „	125	97

Demnach steht das Becken des Braunschweiger Skeletes in Bezug auf Räumlichkeit des Beckeneinganges weit hinter dem eines gleichalten gesunden deutschen Mädchens zurück, ja sogar hinter dem eines 10 jährigen (83 : 86) und übertrifft erst das vollkommen runde, von mir frisch gemessene, eines 9 jähr. Mädchens, das in Leipzig an Diphtheritis und vielherdiger Hirnblutung gestorben war (78 : 78 bei 79 Diam. obliqua!). Obiges Becken nähert sich dem runden der früheren Kindheit und dem gleichalten Knabenbecken. Zu seiner Beschränktheit bildet schroffen Gegensatz der übergrosse jedenfalls Wasser-Kopf des zugehörigen Individuums. Dieses Zusammentreffen erinnert an die häufige Combination mehrerer angeborener Fehler.

So fand F. Schliephake (Über pathologische Beckenformen beim Fötus. Inaug.-Diss. Leipzig, Engelhardt. 1882) unter 21 Früchten mit fehlerhaften Becken 10, welche zugleich mit anderweiten Bildungsfehlern behaftet waren, deren grosse Mehrzahl auf zu kurz angelegten Dottergang und zu kurze Nabelschnur zurückzuführen ist:

6 litten zugleich an Hemicephalie und Wirbelspalte,
1 an Wasserkopf, wie der Braunschweiger Fall.

Ebenso verzeichnet Gurlt in seinem interessanten Werke (Über einige Missstaltungen des menschl. Beckens und: Beiträge zur vergleichenden pathologischen Anatomie der Gelenkkrankheiten) unter anderen das merkwürdige querverengte, durch angeborne Verrenkung beider Hüftgelenke verunstaltete Becken eines mit Wasserkopf behafteten älteren Mädchens, sowie, nach Tourtual, Luxation des linken Schenkelkopfes nach unten und innen an einer weibl. Frucht mit Hirnbruch, Klumpfuss u. s. w.

An diese Bemerkungen knüpfe ich Beiträge zur vergleichenden pathologischen Entwicklunglehre des Beckens. Zunächst erstatte ich Bericht über eigene Fälle.

I. Becken mit Entzündung des Hüftgelenks.

1. Coxitis im 9. Lebensjahre. Heilung mit starkem Hinken. Wenig gehindertes Gebären.

Ein zartes, aber kräftig sich fortentwickelndes frühgeborenes Mädchen (es war mir gelungen die 8 Wochen vor dem Termine bei ihrer Mutter drohende nächste Niederkunft durch äusserste Ruhe, Chloroform und Morphium noch fast eine Woche lang aufzuhalten) machte im 9. Lebensj. einen schlimmen Unterleibstyphus durch; noch ehe sie das Bett verliess, entwickelte sich rasch Entzündung der linken Hüfte und heilte mit Ankylose. Das junge Mädchen ging von da an stark lahm, konnte aber ziemlich flott tanzen. Als sie mit 24 Jahren heirathen sollte, ward ich um die Prognose betreffs einer etwaigen Geburt befragt. Die Beckenmessung ergab eine Verkürzung des kranken grossen schrägen Durchmessers um 1 cm. Darauf hin erklärte ich einstige Niederkunft für nicht zu schwierig. Dazu gerufen (es war auswärts) kam ich hin, als das männliche, mittelgrosse, noch jetzt lebende Kind schon geboren war; der Hergang war etwas mühsam und verzögert gewesen, bedurfte aber keiner Kunsthülfe. Harnverhaltung erheischte einige Male den Katheter.

Dieselbe Dame ward später von einem zweiten Knaben leichter als das erste Mal entbunden.

2. Coxitis duplex ulcerosa. Tod an Pericarditis. Während das vorige Becken trotz der starken seitlichen Verkrümmung des Rückgrats nur wenig verschoben, kaum verengt ist, zeigt das folgende im Anschluss an längerbestehende doppelseitige Hüftgelenkentzündung eine mässige Trichterform. Das Becken ward frisch gemessen.

Das Becken ist im Ganzen etwas kleiner als dem Alter entspricht; die Darmbeinschaufeln jedoch sind mindestens dem Alter von 12 Jahren entsprechend entwickelt und trotz des längeren Hüftleidens in Länge und Breite kaum zurückgeblieben, nur etwas steiler als gewöhnlich. Die Pars sacralis des Hüftbeins verhält sich zur Länge des Pars pelvica = 60 : 81; also ist der hintere Theil dieses Knochens wenig ausgebildet. Überhaupt ist die Trichterform dieses Beckens mehr eine Beschränkung der hinteren unteren Strecke des Kanals als der vorderen, daher denn auch der Schambogen, dessen Winkel 80° beträgt, ungewöhnlich offen ist.

Folgende sind die Maasse:

Neigung des Beckeneingangs 48° (also sehr gering!), Tiefe der inneren Aushöhlung der Darmbeinschaufeln 11 mm (demnach gering), Neigung derselben rechts 140°, links 146°. Die durchsichtige Stelle ist rundlich, rechts grösser als links, der Sulcus praeauricularis rechts oben und links unten deutlicher. Gewicht des frischen Beckens nebst 1 Lendenwirbel 1000 Gramm. Umfang 555 mm; Höhe 159; Breite: Spinae 205, Cristae 230; Conjugata externa 153; grosse schräge Durchm. rechts 100, links 102 (um etwa die Hälfte zu klein!). Abstand der hinteren oberen Hüftbeinstacheln 75; Höhe der Schossfuge 35, Breite derselben 43.

Kleines Becken, Kanalmasse: Umfang 170, Eingang: Conj. vera 97, anatomica 103, Querdurchm. 100, schräger 95. Höhle: gerader Durchm. 107, querer 90, Sacrocotyl. 86. Ausgang: gerader Durchm. 78, dist. spinar. isch. 97, dist. tuberisch. 77. Conj. diagon. 121, Höhe 83.

Kreuzbein: Breite 95, des Flügels 34; Höhe 94; Höhe der Wölbung 24 mm.

Der hintere Rand des eirunden Loches verläuft links genau senkrecht; rechts neigt er sich oben etwas nach vorn.

Die durch Hüftentzündung beeinträchtigten Becken pflegen porös und leichter als gleichalte gesunde zu sein. Findet die Coxitis nur auf einer Seite statt, so wird der Flügel des Kreuzbeins derselben Seite schmäler (E. Blasius). Der Vorgang mag nun zu Ankylose oder zur Verschwärung führen: so erweitert sich die kranke Pfanne und rückt der Schenkelkopf in derselben nach hinten und oben, manchmal ganz aus der Pfanne heraus (Luxatio). Zur Verengung der Beckenhöhle der kranken Seite tragen meist noch Auflagerungen und Auswüchse neuer Knochenmasse bei. Der

schräge Durchm. der kranken Seite wird bei 14jährigen Mädchen um 9 mm kürzer.

Schon Hohl machte darauf aufmerksam, dass die Beschränkung und Verschiebung individuell sehr verschieden ausfällt. So kann sie erhöht werden durch Ankylose zwischen Hüft- und Kreuzbein auf der gesunden, auf der kranken oder auf beiden Seiten; hierauf und auf die ursprüngliche Art der Verschiebung ist zu achten: ob und in wie weit das kranke Bein noch brauchbar war oder nicht und das der gesunden Seite jenes vertreten musste und zwar mit oder ohne Unterstützung des übrigen Körpers. Das Alter und der Zeitraum der Entwicklung der einzelnen Beckenknochen zur Zeit der einfallenden Entzündung sind von höchstem Belang; endlich der Umstand, auf welcher Seite, ob auf der kranken oder (öfter) auf der gesunden Seite das Kind am meisten lag. Ist die leidende Pfannengegend gesunken und auswärts gezogen, so ist (wie bei Naegele'schen schrägverengten Becken) die gesunde Beckenhälfte verengt, aber der von ihrer Kreuzdarmbeinverbindung ausgehende schräge Durchm. der längere.

Ist die Koxalgie doppelseitig, so hinkt das Kind bisweilen so, dass das Becken schief wird und die Wirbelsäule sich seitlich verschiebt, da die Entzündung selten auf beiden Seiten gleichzeitig und gleich stark auftritt.

II. Becken mit Verrenkung des Hüftgelenkes.

Ein naturgeschichtlich höheres Interesse erwecken die Luxationsbecken theils wegen ihrer häufigen congenitalen Herkunft, theils weil ihre Formabweichungen durchsichtigeren Gesetzen folgen. Ich werde nach Erzählung der eigenen Beobachtungen ihre Maasse tabellarisch ordnen und allgemeinen Betrachtungen unterwerfen.

1. Einseitig.

Die angeborne Hüftverrenkung wird eher erkannt, wenn sie einseitig als wenn sie doppelt vorhanden, weil das Hinken in erstem Falle, sobald das Kind laufen soll, mehr in die Augen springt als der watschelnde Gang und das Einsinken des Oberkörpers in das schmal bleibende Becken im zweiten Falle.

a. Luxatio congenita simplex, sinistra.

Ein sonst ganz gesundes, blühendes, gewecktes, jetzt sechsjähriges Mädchen schien bis zum 2. Lebensjahre normal gebaut; von da an blieb ohne äussre Ursache der linke Schenkel im Wachs-

thum etwas zurück und fing das Kind an zu hinken; der Rücken verschob sich nur wenig.

Die linke Hüfte steht jetzt (April 1883) 2 cm tiefer als die rechte.

b. Ebenso.

Ein sonst kräftiger 12 jähriger Knabe von 22,5 Kilo Gewicht, 131 cm Körperlänge und 51,3 Kopfumfang hat im December 1882 vier Tage lang asthmatische Anfälle gehabt. Seitdem stellt sich ein sich steigernder Schmerz beim Gehen am vordern Ende der linken 12. Rippe ein, weshalb er Aufnahme in meiner Klinik findet. Ich bemerke als Ursache dieses Schmerzes eine durch Luxatio coxae verursachte Skoliose der unteren Brustwirbel nach links. Der 2. Lendenwirbel weicht auffallend nach hinten aussen ab.

Grosses Becken.

	Umfang.	Höhe.		Breite			Conjug. ext.	grosse schräge Durchm.		Dist. spin. post. sup.
				Spin.	Crist.	Troch.				
		rechts	links					rechts	links	
a	590 mm	140	130	140	180	210	110	140	145	60
b	590	165	170	155	194	260	135	150	142	65

Kleines Becken. Einzelmaasse

	Abstand der Tubera isch.	Länge Chorda des Darmbeins				Länge des Kreuzbeins
		r.	l.	r.	l.	
a						
b	85	160	150	142	124	98

	Entf. der Spina ant. sup. von der Schoossfuge		Entf. des hintern Pfannenrandes v. der Schoossfuge		Entf. von der Spina ant. sup. bis zum Tuberisch.	
	r.	l.	r.	l.	r.	l.
a	110	105				
b	115	100	123	110	165	170

	Länge des Oberschenkels		Länge des Unterschenkels	
	rechts	links	rechts	links
a	245	230	290	275
b	334	330	313	309

Diese beiden Beispiele zeigen einige bemerkenswerthe individuelle Verschiedenheiten, nur nicht so beträchtliche, wie die koxalgischen.*)

*) Über die Differenzen und ihre statische Entwickelung wolle man nachsehen Gusserow im Archiv für Gynäk. XI, 269. 1877.

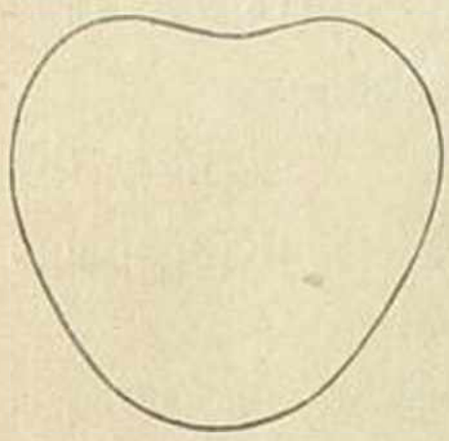
In beiden jedoch ist der Kopf des Oberschenkels, wie in der Regel bei den angebornen Verrenkungen, nach oben, etwas nach hinten ausgewichen.

Hier wurde zum ersten Male in Leipzig die das Gehen unterstützende und das Einsinken des Oberkörpers bessernde Streckmaschine von Kraussold (Frankf. a/M.) angewandt; sie strebt, die Achselhöhle von der Hüfte zu entfernen, indem sie beide Gegenden gabelförmig umfasst.

2. Doppelseitig.

Anders wirkt die beiderseitige angeborne Verrenkung auf den übrigen Körper. Solche Personen wackeln, indem bei jedem Tritte der Fuss einen kurzen Kreisbogen um seine Hüfte beschreibt. Nämlich die Schenkelköpfe, nach oben hinten, selten nach vorn ausgewichen, erhalten zwar eine neue aber im besten Falle immer noch sehr unvollkommene, flache Pfanne, entbehren daher beim Schreiten und Springen des gehörigen Haltes. Daher entzündet sich bisweilen das missgestaltete Gelenk, sogar auf beiden Seiten. (L. Monnier: Le Progrès médical, n. 43, 1882).

Aus der Zeit des Lebens im Uterus beschreibt F. Schliephake ein Becken (männlich) von der Fehling'schen Sammlung in Stuttgart n. 66. Es ist im Eingange rundlich.



Die Frucht war 30 cm lang, gehört also der Mitte des 6. Monates an. Beide Oberschenkel sind nach hinten oben aus den Pfannen gewichen. Nur der Beckenausgang ist in querer Richtung etwas erweitert, der Vorberg ragt noch wenig in die Beckenhöhle, die Kreuzbeinflügel sind schwach entwickelt; der Hüftausschnitt ist ein schmaler Bogen, der Schosswinkel weit. Die Conjug. inferior verhält sich zur Diam. transversa = 1 : 1,107; die Dist. spinar. oss. ischii verhält sich zur Dist. tuber. isch. = 1 : 1,35.

Die Kranken gehen, da der Schwerpunkt des aufrechten Körpers verschoben ist, meist mit zurückgebogenem Oberkörper und vorgeschobenem Bauche, sind im Übrigen gewöhnlich gut entwickelt, in den Hüften aber schmal. Das Becken pflegt eine übermässige Neigung zu bekommen; in einem von Büttner und Gurlt beschriebenen Falle so stark, dass die Conjugata diagonalis genau senkrecht stand.

Die Formen des Luxationsbeckens sind nicht so mannigfach

wie die koxalgischen; immerhin aber wurde eine ganze Stufenleiter vom nieren- bis kartenherzförmigen zum runden verzeichnet — ja das obengenannte war im Eingange sogar querverengt, als wenn ihm die Kreuzbeinflügel fehlten.

Eigenthümlich ist die Combination von Luxation der einen mit chron. Coxitis der anderen Seite (Gurlt).

Das Becken mit angeborner doppelseitiger Luxation, dem das mit späterer Verrenkung behaftete nahekommt, zeigt einen gewissen Typus, von welchem selten Abweichungen vorkommen. Zunächst ist die Querspannung des Beckeneinganges vermehrt, dazu ist das Becken in beträchtlichem Grade von hinten nach vorn abgeplattet. Während die Beckenhöhle kaum von der Norm abweicht, ist der Querdurchmesser des Beckenausgangs enorm erweitert, der gerade beträchtlich verengt. Die Darmbeinschaufeln stehen steil, das Steissbein ist nach vorn geknickt, der vordere Beckenhalbring dünn, sehr niedrig. Die Sitzhöcker werden durch die angespannten Gesässmuskeln weit nach aussen und oben gezogen, der Schambogen weit, die Furche für die Hebemuskeln des Oberschenkels tief, das Kreuzbein um seine Queraxe, oben nach vorn gedreht, tiefer ausgehöhlt. Sassmann (Arch. f. Gyn. V. 246. 1873) vergleicht die Gestalt solcher Becken mit der des normalen Beckens Neugeborener.

Wenn er jedoch als Entstehungsursache solcher angeborner Luxation bald Anlage der Pfanne an einer ungewöhnlichen Stelle des Darmbeins, bald Schwäche des Nervensystems und Muskellähmungen des Fötus annimmt, so steht er mit diesen ungestützten Hypothesen allein da.

Die Ursache der Missbildung liegt vielmehr entweder in zu flach aber am richtigen Orte angelegter Pfanne, in einem zu langen Aufhängebande des Schenkelkopfes, in Verlagerung der Schenkel der Frucht in X-form innerhalb des zu knappen Fruchthalters bei zu wenig Fruchtwasser (Tillmanns), gelegentlich vielleicht in zu dickem Knorpelüberzuge oder einer zu oberflächlich für die spätere Gelenkhöhle sich spaltenden Urbandmasse (Hennig; auch fand ich schon intrauterin zu steil gestellte Darmbeine ohne Verrenkung), in Sirenenbildung der Schenkel (C. H. Ehrmann); selten werden eine die Frucht von aussen durch die Uteruswand der Mutter hindurch wirkende Gewalt oder ein die Mutter treffender, vorzeitige blinde Wehen erregender Schreck zu beschuldigen sein.

Canton fand im neuen Gelenke einen Schleimbeutel. Auch

die unteren Rücken- und die Lendenwirbel biegen sich stärker nach vorn aus. Die Luxation nach unten und innen sah angeboren nur Tourtual: Der Beckeneingang war dreieckig. Vrolik (Tab. embryogen. 85, p. 106) fand am Darmbein ein dickes Dach zur Stütze des atrophischen Schenkelkopfes, das grosse und kleine Becken in einen gleichmässigen Cylinder verwandelt, den Schambogen grösser als 120°; 149° fand ihn Gurlt (n. 22), wobei der Beckeneingang quer verengt ausfiel.

Sonst pflegt das Kreuzbein an der Basis sehr breit zu sein. Die Hälse der Schenkelköpfe bekommen wagrechten Stand. Wenn ein Schenkelkopf höher als der andre hinaufgerutscht ist, so hinkt das Individuum. Trotzdem pflegt das Becken nicht schräg verengt zu werden.

Während die Rumpflast auf den Beckenring wirkt, welcher andre als die normalen Angriffspunkte darbietet, widerstreben die Beckenbänder dem Druck und Zug und helfen so die Knochen verbiegen.

Diese Wirkungen fallen weg, sobald die behaftete Person zum steten Liegen auf dem Rücken verurtheilt ist. Werden die Schenkel zum Gehen gebraucht, so bildet sich ein umgekehrtes Trichterbecken aus (Rokitansky); kann das Individuum nur sitzen, so erweitert sich das Becken im Ausgange so stark wie bei Personen, denen die Unterextremitäten fehlen, die aber anhaltend aufrecht sitzen können.

Das niedrige Luxationsbecken erleichtert auch aus dem letzt angegebenen Grunde, obgleich es im Ganzen etwas kleiner als gleichalte zu sein pflegt, die Geburt gerade in dem Stadium, wo sie bei normalem Becken gern stockt, nämlich kurz vor dem Austritte der Frucht bei Kopf- und Steissgeburten.

Wegen dieser manchmal unerwartet schnellen Geburtsdauer muss man die Gefahren der zu raschen Entbindungen im Auge behalten. Die Dünnheit der Knochen der vorderen Beckenwand und die starke Neigung des Beckens erheischen besondre Vorsicht beim Gebrauche der Kopfzange, da die langgestreckten Schoss- und Sitzbeine leicht brechen, die Schossfuge gelegentlich zerreissen kann.

Die Schenkel sind bei Einigen, die mit Luxationsbecken behaftet, so aneinandergezogen, dass die geburtshülfliche Untersuchung und Operation erschwert sein kann und die Zange von unten statt von oben her angelegt werden muss.

III. Lähmungen.

1. Hemiplegia cerebralis. Winckel (Dresden) hat ein Becken beschrieben, welches einer halbseitig Gelähmten aber zugleich mit Hüftleiden behafteten angehört. Mein Fall ist nicht mit letzterem complicirt, daher bislang ohne Parallele.

Maria Wunderlich, jetzt 4 Jahre alt, befindet sich seit 1 Jahre in meiner Anstalt.

	Körpergewicht	Länge	Kopfumfang
Bei ihrer Aufnahme April 1882	10,75 Kilo	83 cm	47
jetzt: „ 1883	12,6	93	48

Brustumfang im Ausathmen	Brustumfang im Einathmen.	Bauchumfang
47	52	50

Das Kind soll bezüglich des linken Mundwinkels, Armes und Beines gelähmt sein und nicht sprechen können. Die Form des Brustkorbes ist rachitisch. Bei der Aufnahme bot das Kind keinen auffallenden Unterschied bezüglich der Ernährung seiner Arme dar; dagegen war der linke Oberschenkel an seiner Mitte 2 cm dünner als der rechte, der linke Unterschenkel an der Wade 0,5 dünner als der rechte. Am Gesichtsnerven und an den Armnerven bot die magnetelektrische Reizung keinen Unterschied des Erfolges zwischen den beiden Körperhälften — wohl aber wurde der linke Schenkel durch genannten Reiz stärker erregt als der rechte.

Demnach lag hier eine der sehr seltenen dauernden Hirnlähmungen vor, welche von Geburt her stammen, z. B. bei schwerem Durchgange durch das mütterliche Becken.

Am 25. April brach nach einmaligem Erbrechen Röthelausschlag hervor und endete in rechtseitige Lungenentzündung Seit der Schälung vom fieberhaften Ausschlage bemerkten wir Blasen, dann Pocken am After (Verdacht auf erbliche Lues); nach Sublimatbädern erfolgte Heilung unter Bildung tiefer Abscesse am Halse links Ende Juni.

Von hier an nahm die Lähmung des Gesichtes und Armes unter fortgesetzter elektrischer Behandlung ab. Gehen konnte das Kind schlechterdings nicht; wann man es gängelte, setzte es den linken Fuss auf den rechten. Im October begann auch die Sprache, obgleich sehr wortkarg.

Nun stellte sich ein auch bei Winckel's Kranker bemerktes merkwürdiges Symptom — bei unserer Patientin zunächst nach dem Elektrisiren, später auch ausserdem im Wachen ein, besonders

wann die Kleine sich beobachtet wusste, wie es beim kleinen Veitstanze der Fall ist: in Zwischenzeiten zuckte das linke Bein. Die Sehnenreflexe sind bei diesem Kinde auch an dem linken Schenkel normal.

Das Becken ist in seiner linken Hälfte, wie auch die ganze linke Extremität, weniger entwickelt, das linke Darmbein steiler, seine vordere Spitze der Schossfuge etwas näher, dagegen der linke Sitzknorren mehr nach vorn geschoben, so dass im grossen Becken der rechte schräge Durchm. der kleinere, im Beckenausgange der linke schräge Durchm. der kürzere ist; in Folge dieses Umstandes ist auch der Rollhügel der gelähmten Seite der Schossfuge genähert.

Maasse:

Grosses Becken								
Umfang	Höhe		Breite		Troch.	Conj.	grosse schräge Durchm.	
	r.	l.	Spin.	Crist.		ext.	r.	l.
510 mm	107	110	130	158	160	100	100	103

Dist. spin.		Kleines Becken
post.	super.	Abstand der Tubera isch.
50		60

Einzelmaasse.

Höhe des Darmbeins		Entf. der Spina ant. sup. von der Schossfuge		Von der Schossfuge zum Troch. maj.	
rechts	links	r.	l.	r.	l.
93	113	60	58	100	90

Kreuzmaass des Beckenausgangs:

142 von der Spina post. sup. dextra bis Tuber isch. sin.,
130 „ „ „ „ „ sin. „ „ „ dextr.

Schenkelmaasse:

Länge des rechten Schenkels . . .	440
„ „ linken „	420
„ „ rechten Ober„	210
„ „ linken „ „	215
„ „ rechten Unter„	230
„ „ linken „ „	210

Armmaasse:

„ „ rechten Oberarms	135
„ „ linken „ „	120
„ „ rechten Unterarms	117
„ „ linken „ „	117

Die Schenkel haben sich in ihren einzelnen Theilen wie auch die Oberarme in Folge des theilweise aufgehobenen Gebrauches bei diesem Kinde ungleich fortgebildet; das Becken ist im Ganzen etwas kleiner, das kleine Becken etwas niedriger als bei Gleichalten, im Ausgange aber ziemlich geräumig.

2. Lähmung der beiden Untergliedmaassen. Paraplegia spinalis. Marie Kollrich, ein zartes Mädchen von angenehmen Gesichtszügen, war von Geburt an gesund. Als es 3 Monate zählte, bekam es nach 3 tägigem Fieber Lähmung der Sprache, der Arme und Beine (Heine's Paralysis essentialis, Erb's Poliomyelitis anterior). Nach einigen Monaten verlor sich die Sprach- und Armlähmung. Bei der Aufnahme 3 Jahre alt gab es noch kein Zeichen, wann es Bedürfniss der Ausleerung hatte. Die Füsse standen im Klumppferdefusse, der linke stärker, mit bedeutender Furche über dem Fersenbeine. Sitzen konnte die Kleine schlecht; sie konnte die Zehen, nicht aber die Beine bewegen: letzte schlotterten, wenn man das Kind aufhob. Die Wirbelsäule wich im Lendentheile nach links und vorn ab; schon damals war der Bauch vorgetrieben. Elektrische Empfindlichkeit der Beine leidlich, Reizbarkeit besonders links gering, Sehnenreflexe der Kniescheiben fast null.

Es ward von da an mit dem constanten Strome behandelt (Juni 1879.)

December: Masern mit hohem Fieber. November 1880 Sehnenschnitt am linken Fusse, der rechte wird in rechten Winkel gestellt und sofort gegypst.

Strychnin, bis zum Auftreten von Zuckungen gereicht, bessert die Lähmung wenig. Die Köpfe der Oberschenkel haben Neigung aus ihren Pfannen, deren Kapseln schlaff, nach unten auszuweichen.

December 1881; Das Kind kann mit dem gestreckten linken Schenkel, welchen es, auf die Hände sich stützend, vorausschiebt, auf der Erde rutschen, indem es mit der rechten Hand den im Knie stark gebogenen rechten Schenkel am Fusse hält. Der umgekehrte Versuch gelingt weniger.

April 1882. Röthelfieber ohne Ausschlag.

Mai. Das Kind kann sich auf eine niedere Bank heben und mittels einer Stützmaschine an Gegenständen sich fortgreifen, aufrecht aber noch nicht allein stehen. Die Wirbelstrecker antworten nicht dem constanten Strome — nur die Empfindungsnerven.

Das Becken hat sich während dieser Gehversuche noch stär-

ker vorn übergebogen (Neigungswinkel im Liegen = 122°!) und ähnelt dem von Wirbelgleitung (Kilian), doch ist die Aorta am kantigen Vorberge ohne Chloroformschlaf nicht abtastbar.

Maasse:

	Gewicht	Körperlänge	Kopfumfang	Brust	Bauch
13. Juni 1879	8,7 Kilo	790 mm	468		
22. Jan. 1883	12,35	980	492	520	425

Beine mager; nur der rechte Oberschenkel überwiegt den anderen um 5 mm Umfang.

Steissgrübchen sehr tief, nach unten steil.

Grosses Becken.

Umfang	Höhe	Breite Spinae,	Cristae,	Troch.	Conj. ext.	Dist. spin. post. sup.
470	95	114	140	168	95	53

Kleines Becken

Dist. tub. isch.	Dist. spin. ant. sup. a symphysi	Länge des Kreuzbeins
50	89	70
Entferung der Schossfuge vom hintern Pfannenrand	Dist. tuber. isch. a spina ant. sup.	vom grossen Rollhügel bis zur höchsten Stelle der Darmgräte
72	95	70

Einzelmaasse

Länge der Roser-Nélatonischen Linie

rechts	links	Länge der Arme	Länge der Beine
163	174	466	494

Die Wade des rechten, kräftigeren Beines ist in letzter Zeit um 3 mm dicker als die linke geworden.

Was lehrt uns die Betrachtung dieses Beckens im Vergleiche mit dem eines gesunden 7 jähr. Mädchens?

Das ganze Becken steht bei tief ausgehöhltem Rücken stark steil vornüber; das Becken der Gelähmten ist niedrig und sehr klein, im Eingange von vorn nach hinten leidlich geräumig, aber das ganze kleine Becken ungemein schmal; wahrscheinlich fehlen die Flügel des Kreuzbeins fast so wie an dem von mir mitgetheilten altrussischen Becken vom Waldaï (hier fehlten sie ganz).

Herr Professor Dr. **Rauber** sprach darauf:

über den Einfluss der Temperatur, des atmosphärischen Druckes und verschiedener Stoffe auf die Entwicklung thierischer Eier.

Im Verlaufe der letzten Wochen stellte ich gemeinschaftlich mit meinem Freunde und Collegen Robert Sachsse, welcher dabei den chemischen Theil der Aufgabe besorgte, eine Reihe von Untersuchungen an über den Einfluss äusserer Mittel, sowohl physikalischer als chemischer, auf den Verlauf der Entwicklung. Schon seit einiger Zeit trug ich mich mit dem Plane einer solchen Arbeit; denn sie musste nach mehreren Richtungen hin ergiebig sein. Kennt man doch bisher nur Anfänge von nach ähnlichen Zielen gerichteten Bestrebungen.

Es sollte Aufschluss gesucht werden:

1) über die Widerstandskraft, welche Embryoneu oder in Furchung begriffene Eier verschiedenen äusseren Einflüssen entgegenzusetzen vermögen;

2) über die Umbildungsfähigkeit, Veränderlichkeit und Plasticitäts-Breite von Eiern und Embryonen bei verschiedenen äusseren Einflüssen;

3) über die Anpassungsfähigkeit der Eier und Embryonen an verschiedene äussere Bedingungen, welche die normalen Verhältnisse nach irgend einer bestimmten Richtung hin überschritten.

Als Versuchsthier dienten vorzugsweise die lebenden Eier, Embryonen und Larven des braunen Frosches; für einige Zwecke auch frisch gelegte Eier des Huhns, um dem pökilothermen Kaltblüter ein warmblütiges Thier gegenüberstellen zu können.

Der grösste Theil der Untersuchungen wurde ausgeführt im hiesigen landwirthschaftlichen Institut und zwar in dem vorzüglich ausgestatteten agriculturchemischen Laboratorium desselben. Die Lebensbedingungen der keimenden Pflanze, die nothwendigen sowohl als auch die schädlichen, sind wissenschaftlich weit genauer bekannt, als diejenigen des keimenden Thiers. Dass dem so ist, liegt theilweise begründet in der grösseren Verschlossenheit und schwierigeren Zugänglichkeit des letzteren. Die Zugänge vermehren und erweitern sich indessen allmählich in erfreulicher Weise. Es galt, dieselben für unsern Zweck zu benutzen.

Die Hilfsmittel des agriculturchemischen Laboratoriums stellte der Vorstand desselben, Herr Professor Dr. Knop, in liebenswürdiger Weise zur Verfügung. Hierfür, sowie für manchen während des Verlaufs der Untersuchung gegebenen guten Rath sei ihm zuerst der beste Dank dargebracht.

I. Der Einfluss der Temperatur.

Man hat die Erfahrung gemacht, dass Forellen- und Lachseier eine bis zu + 12 bis 15° C ansteigende Wassertemperatur auf die Dauer nicht zu ertragen vermögen, sondern absterben. Anders verhalten sich in dieser Hinsicht schon die Eier der im Sommer laichenden Fische. Doch fehlen hier Angaben über die Grenzwerthe. Über die untere Grenze der Temperatur ist für Forellen- und Lachseier soviel bekannt, dass das Brutwasser bis in die Nähe des Gefrierpunktes abgekühlt werden kann, ohne dass die Eier Schaden leiden oder die Entwicklung unterbrochen wird.

Froscheier (Beginn des Gastrulastadium und darüber) entwickeln sich nicht weiter bei einer Wassertemperatur, welche unter + 5° sinkt; andererseits ertragen sie eine Temperatur von + 30° Tage hindurch, wofern nur der Übergang kein plötzlicher, sondern ein allmählicher ist. Unter letzterer Bedingung wurde selbst eine Temperatur von 37, ja von 40° einige Stunden hindurch ohne Schaden ertragen. Länger dauernde Einwirkung einer so hohen Temperatur hebt dagegen das Leben auf, Eier und Larven sterben ab unter raschem Zerfall der sie zusammensetzenden Zellenlager. Dasselbe geschieht, wenn Froschlarven aus kühlem Wasser rasch in solches von 30° versetzt werden. Die meisten Thiere sinken dabei sofort auf den Boden des Gefässes, ohne eine Schwimmbewegung zu machen, und bleiben auf demselben bis zum Ende liegen. Bringt man dieselben früh genug in kühles Wasser zurück, so machen sie sofort lebhafte Schwimmbewegungen. Für die Beurtheilung der Wärmewirkung auf wasserathmende Thiere kommt in Betracht, dass der Gehalt des Wassers an gelöstem atmosphärischem Sauerstoff eine mit der Temperatur rasch steigende Abnahme erfährt. Die Wärmezufuhr wurde in den angegebenen Fällen durch einen Brütofen für Vogeleier vermittelt, in welchen ein mit dem Thermometer versehenes Wassergefäss eingestellt war. Derselbe Brütofen diente auch zur Vermittelung kühler Temperaturen, indem statt der Flamme Eis (im Wasserraum) zur Verwendung gelangte.

Hühnereier entwickelten sich bei einer Temperatur von 25° nicht weiter; sie können andererseits eine Temperatur, welche die Bluttemperatur der Bruthenne nur um Weniges übersteigt, d. i. 40—42°, wohl kurze Zeit, nicht aber auf die Dauer ertragen. Sie sterben dabei ab, wobei Verbildungen verschiedener Art nicht selten wahrgenommen werden.

Aus dem Angegebenen lässt sich entnehmen, dass das Maximum, Minimum und Optimum der Wärmezufuhr bei Eiern verschiedener Thiere ein sehr verschiedenes ist und dass zugleich die Breite der Schwankung bedeutend differirt. Der Einfluss der Wärme auf ein Ei ist ferner ein sehr verschiedener nach der Schnelligkeit, mit welcher sehr differente Grade nacheinander zur Einwirkung gelangen. Die verschiedenen Altersstufen der Eier und Larven zeigten dagegen der Wärme gegenüber keine besonderen Verhältnisse.

II. Der Einfluss atmosphärischen Druckes.

a) Erhöhung desselben.

Der einfache Apparat, welcher zur Herstellung eines messbaren höheren atmosphärischen Druckes diente, besteht aus einer mit den zu prüfenden Eiern und der nöthigen Wassermenge versehenen, in umgekehrter Richtung aufgestellten starkwandigen Flasche, an deren Mündung sich ein umgebogenes, senkrecht gestelltes Glasrohr von geeigneter Länge und Stärke anschliesst. Das obere Ende des wohlbefestigten Rohrs ist mit einem Trichter versehen, um den Einguss von Quecksilber zu gestatten. Der Unterschied des Quecksilberstandes in der Flasche und der Röhre gab den zu erreichenden Druck an. Anfänglich waren als Aufnahmegefäss Glaskolben von fast $^1/_2$ cm Wandstärke verwendet worden, welche der Erwartung gemäss einen Überdruck von zwei Atmosphären (= 1520 mm Niveaudifferenz) aushalten mussten. Der eine der Kolben platzte jedoch nach einigen Stunden. Die Eier, welche ebenso lange einem Überdruck von zwei, d. i. einem Druck von drei Atmosphären ausgesetzt gewesen waren und zugleich eine heftige Explosion überstanden hatten, wurden selbstverständlich aus dem unteren Kolbenraum, in welchem sie liegen geblieben waren, in eine mit hinreichendem Wasser versehene Schale übertragen, um sie daselbst unter gewöhnlichen Verhältnissen sich entwickeln zu lassen. Ebenso geschah es mit einer zweiten Portion Laich, welche in einem zweiten Kolben 12 Stunden nach Anstellung des Versuches ebenfalls eine Explosion auszuhalten

gehabt hatte. Die Explosion erfolgte zur Nachtzeit; ein verspäteter Laborant, der mit der Fertigstellung einer Arbeit beschäftigt war, hatte in einem entlegenen Raume des ausgedehnten Gebäudes den Schlag wahrgenommen und die Zeit notirt. Schon hatten wir daran gedacht, statt der Glasgefässe metallene Kolben zu verwenden, obwohl diese das Unbequeme haben mussten, ihren Inhalt nicht zu jeder Zeit übersehen zu lassen, als unerwartete Hülfe kam. Einige in den Kellertiefen des landwirthschaftlichen Instituts verborgene leere Champagnerflaschen sollten noch auf ihre Widerstandskraft geprüft werden und in der That, sie rechtfertigten das in sie gesetzte, wenn auch etwas zweifelhaft gewordene Vertrauen in glänzender Weise. Sie ertrugen den gewünschten Druck von drei Atmosphären zu wiederholten Malen ohne Anstand Tage hindurch. Hiermit waren die Versuchsbedingungen in ausreichender Weise ermöglicht.

Zunächst wurde die Wirkung von zwei Atmosphären Überdruck geprüft, welcher constant auf einer Partie Laich von etwa 200 Eiern lastete, die sich auf dem beginnenden Gastrulastadium befanden; die Rusconi'sche Pforte war noch halbkreisförmig. Das Stadium war zugleich besonders geeignet, selbst nur kleine Veränderungen, welche in der Folge etwa vor sich gehen konnten, zur Wahrnehmung gelangen zu lassen. Die Temperatur des ungeheizten Zimmers hatte durchschnittlich 10° C. Als nach Verlauf von drei Tagen die Versuchseier von dem Druck befreit und in offene Schalen versetzt wurden, zeigte es sich sofort, dass ihre Weiterentwickelung während der ganzen Versuchszeit unterbrochen worden war. Sie befanden sich noch auf dem beginnenden Gastrulastadium, während derjenige Laich, welcher unter gewöhnlichem Atmosphärendruck stand, bereits voll entwickelte Rückenwülste besass. Ein Druck von drei Atmosphären hemmte also die Entwicklung. Es entstand die Frage, ob auch die Entwicklungsfähigkeit der Eier durch den Versuch aufgehoben worden war, ob die Eier durch den Druck also abgetödtet worden seien. Letzteres ist nicht der Fall, vielmehr nicht durchgehend und vollständig der Fall. Es hatte eine Art Auslese stattgefunden. Die Mehrzahl der Eier ist etwas entwicklungsfähig geblieben, wie die fernere Beobachtung der Versuchseier in den offenen Schalen bewies. Etwa ein Drittheil dagegen war sogleich abgestorben und entwickelte sich nicht weiter. Auch die übrigen beiden Drittel gelangten nicht weit; die am weitesten vorgeschrittenen kamen nicht über den

Verschluss der Medullarfurche und die erste Anlage eines freien Schwanzendes hinaus, sondern starben ab, ohne dass Besonderheiten in ihrer äusseren Form sich bemerklich gemacht hatten.

Auch ältere Froschlarven, welche sich bereits frei bewegten und die Eihüllen verlassen hatten, ferner solche, welche schon innere Kiemen und eine Länge von 15 mm besassen, ertrugen einen Druck von drei Atmosphären nicht auf die Dauer. Sie wurden 24 Stunden diesem Druck ausgesetzt, schwammen unterdessen hie und da durch die Flüssigkeit, waren auch zum grossen Theil noch am Leben, als sie unter gewöhnliche Verhältnisse versetzt wurden. Nach Verlauf eines weiteren Tages aber fanden wir sie sämmtlich zu Grunde gegangen.

Ein kleiner zweijähriger Frosch, welcher demselben Druck 24 Stunden hindurch ausgesetzt gewesen war, blieb dagegen am Leben. Die hinteren Extremitäten in Extensionsstellung, ohne Schwimmbewegung, selten athmend, hatte er an der Oberfläche des Wassers ausgeharrt. Er bewegte sich alsbald wieder, nachdem der Druck weggenommen worden.

Um die Entlastung nicht zu einer plötzlichen zu machen, sondern dieselbe allmählich herbeizuführen, wurde so verfahren, dass schon von Anfang an der lange Schenkel des Glasrohres durch ein eingesetztes Kautschukrohr in zwei ungleiche Hälften getheilt war. Durch Neigung der längeren oberen Hälfte konnte das Quecksilber zum langsamen Ausflusse gebracht, der Ausfluss auch beliebig unterbrochen werden.

Man könnte vielleicht der Meinung sein, das Quecksilber könne an der schädlichen Einwirkung auf die Eier und Larven betheiligt sein. Diess ist aber nicht der Fall; denn Eier, welche in offenen Schalen auf Quecksilber liegen, entwickeln sich ungestört weiter.

Weit interessanter waren die Ergebnisse, welche durch die Einwirkung eines constanten Druckes von zwei Atmosphären, d. i. eines Überdruckes von einer Atmosphäre erzielt wurden. Dieser Druck hob die Entwickelung nicht auf, verzögerte sie dagegen nicht allein, sondern beeinflusste auch die Gestaltbildung in hohem Grade.

Die Entwickelungsstufe, auf welcher sich die Versuchsembryonen zur Zeit des Einsatzes befanden, entspricht der Stufe des soeben geschlossenen Medullarrrohrs. Sechs Tage hindurch befanden sich die Thiere unter dem erwähnten Überdruck von einer Atmosphäre (Niveaudifferenz 760 mm.). Einzelne Embryonen starben ab. Die Mehrzahl dagegen entwickelte sich während der sechs Tage zu

einer ganz übereinstimmenden Form, die sie von allen andern Thieren auf den ersten Blick unterscheiden lässt und bei den übrigen Versuchen nicht erhalten wurde. Zunächst ist die Länge eine weit geringere. In daneben stehenden offenen Schalen sich weiter entwickelnde Embryonen der Einsatzstufe besitzen am Ende des Versuchs eine Länge von durchschnittlich 15 mm.; die unter erhöhtem Druck entwickelten dagegen nur eine solche von 8—10 mm. Die grösste Höhe (dorsoventrale Ausdehnung) beträgt bei den normalen Larven $^{11}/_{4}$ mm.; bei den unter erhöhtem Druck entwickelten dagegen $^{15}/_{4}$ mm. Auch die Breitenzunahme ist im Uebergewicht. Der Übergang des Rumpfes in den Ruderschwanz erfolgt dabei in einer dorsalwärts stark ansteigenden Linie, so dass statt der schlanken Figur der normalen Larve eine kurze, gedrungene, gebuckelte Form enstanden ist, die sich mehr nach der Höhe und Breite, als nach der Länge entwickelt hat. Die Bildung äusserer Kiemen ist etwas zurückgeblieben. Die Larven haben die Eihüllen durchbrochen, können aber nicht schwimmen gleich den gleichalterigen normalen Thieren; sie liegen vielmehr unbeweglich auf dem Boden des Gefässes. Die einzige, auf Erschütterung und Berührung hervortretende Bewegung ist die, dass das Schwanzende schwache und hülflose, zitternde Schläge nach den Seiten hin ausführt.

Die betreffenden Larven wurden theilweise in Chromsäure gehärtet, um sie aufzubewahren, theils in offenen Schalen weiterer Entwicklung während einer Woche überlassen. Sie lebten noch, nahmen an Umfang, besonders an Breite etwas zu, behielten aber ihre typische Form und Unbeweglichkeit bei. Einzelne haben dabei die Anzeichen einer beginnenden hydropischen Schwellung der ventralen Körpertheile, ein Verhalten, welches sich in hohem Grade an den nunmehr zu beschreibenden Explosionsfröschen bemerklich macht.

Letztere nämlich, d. i. die nach überstandenem drei-atmosphärigem Druck und folgender Explosion in offener Schale sich entwickelnden Eier, von welchen die einen im Stadium der beginnenden, die anderen im Stadium der sich zum Verschluss anschickenden kleinen, kreisförmigen Rusconi'schen Pforte zur Einlage gelangt waren, verhielten sich folgendermassen. 48 der am 18. und 19. April eingelegten Eier waren früher oder später, die meisten noch in den Eihüllen zu Grunde gegangen, als am 5. Mai eine Zählung vorgenommen wurde. 27 Larven lebten noch; 20 darunter sind mehr oder weniger hydropisch. Der Bauchtheil die-

ser Larven ist stark vergrössert, gequollen und glasartig durchsichtig. Dieselbe Erscheinung macht sich auch an dem Hyoid-, weniger am Mandibularbogen bemerklich. In Folge dessen ist die Larve sehr unbehülflich, sie liegt zumeist ruhig auf dem Boden des Gefässes, trotz grosser Anstrengungen vermag sie sich nur unbedeutend vom Ort zu bewegen. Die Entwicklung ist im Ganzen eine sehr verzögerte, zurückgebliebene, doch in verschiedenem Grade. Eine ausführlichere Darstellung, welche zugleich die mikroskopischen Verhältnisse dieser und der übrigen veränderten Larven in Betrachtung zieht, wird später an anderem Ort gegeben werden.

Wenn wir bedenken, in welch unerwartet hohem Grade ein erhöhter atmosphärischer Druck auf die Formbildung eines werdenden Thierkörpers schon während weniger Tage zu wirken vermag, in welcher besonderen Weise andrerseits eine rasche Druckentlastung die Entwicklungsbahn eines Keimes beeinflusst, so gewinnen wir schon aus den bisherigen Versuchen bemerkenswerthe Beispiele von Plasticität des Keimes gegenüber einem bestimmten äusseren Einfluss. Hoher und geschwächter Druck formen den Keim um, sie treiben die Entwicklungsbahn nach ungewöhnlichen Richtungen. Mehrfache Beispiele ähnlicher Formbarkeit durch andre Einflüsse werden uns alsbald beschäftigen. Eine andre Frage ist es aber vorher noch, die einer Beantwortung bedarf. Durch die erfolgreichen Tiefseeforschungen der neuesten Zeit haben wir genauere Kenntniss erhalten von dem vielverzweigten und reichen Thierleben, welches sich selbst auf dem Grund der Oceane zu entwickeln und zu erhalten vermag. Ein Druck, welcher den in unsern Versuchen gebrauchten selbst um das Hundertfache übertreffen kann, genügt nicht, um die Tiefseefauna unmöglich zu machen. Ein solcher Druck lastet auf den erwachsenen Thieren sowohl als auf ihren Embryonen; es sind zum Theil selbst hochorganisirte Thierformen, welche unter einem solchen die Kreise ihres Daseins vollenden. Sind dieselben, z. B. Crustaceen, Echinodermen und ihre Eier von vornherein befähigt, so hohen Druck besser zu ertragen als unser Versuchsthier? Man wird diess kaum ohne weitere Prüfung annehmen können. Fehlt eine solche ursprüngliche Fähigkeit aber, so ergibt sich hieraus ein deutlicher Masstab für eine Anpassungsfähigkeit von Thierkeimen an äussere Bedingungen, wie sie kaum grösser gedacht werden kann.

b) Verminderung desselben.

Froschembryonen von verschiedener Entwicklungsstufe wurden

einem Luftdrucke von $^3/_4$, $^1/_2$ u. $^1/_4$ Atmosphäre verschiedene Zeit hindurch ausgesetzt. Zur Beurtheilung der Ergebnisse kommt in Betracht, dass der Gehalt des Wassers an gelöstem Sauerstoff proportional dem Drucke zu und abnimmt.

Die beabsichtigten Grade von Unterdruck konnten auf leichte Weise hergestellt und gemessen werden durch die Benützung der Saugkraft des Wasserleitungsdruckes mit der bekannten Arzberger'schen Wasserstrahlpumpe.

Ein genügend starker Glaskolben von etwa $^1/_2$ Liter Inhalt wurde mit einer Portion Laich und hinreichendem Wasser versehen, mit durchbohrtem Kautschukpfropfe verschlossen, durch das Zuleitungsrohr der saugenden Kraft der Wasserleitung in gewünschtem Masse ausgesetzt und darauf luftdicht geschlossen.

Ein Unterdruck von $^1/_4$ Atmosphäre (= $^3/_4$ Atmosphärendruck) hinderte weder nothwendig den Ablauf der frühesten Entwicklungsstufen (beginnende Gastrulation), noch denjenigen der späteren Stadien. Die meisten Embryonen verliessen etwas verspätet die Eihüllen, erreichten normale Kiemen, schwammen munter in der gegebenen Flüssigkeit umher und waren im Allgemeinen nur wenig schwächer, als die in normalen Verhältnissen befindlichen. So verhielt es sich mit 45 unter 75 eingesetzten Eiern nach 16-tägiger Versuchszeit. Die übrigen 30 dagegen waren meist auf frühen Stufen zu Grunde gegangen. Da bei den in normalen Verhältnissen befindlichen Embryonen eine solche Sterblichkeit nicht vorkam und überhaupt etwas Ungewöhnliches darstellt, der Akt der Einsetzung der Eier selbst aber nicht als Schädlichkeit betrachtet werden kann, so wird man nicht umhin können, die Verringerung des atmosphärischen Druckes um $^1/_4$ bei Froschembryonen als ein schädliches Moment anzusehen, welches eine starke Auslese unter den ausgesetzten Thieren hielt, diejenigen aber weiterhin nicht allzusehr behelligte, welche die genügende Widerstandskraft besessen hatten.

Hiefür spricht, dass die Auslese noch eine viel weitergehende wurde, wenn die im Übrigen ganz gleich behandelten Embryonen einem Unterdruck von $^1/_2$ Atmosphäre (= $^1/_2$ Atmosphärendruck) ausgesetzt worden waren. Von 137 diesem Unterdruck nur drei Tage hindurch ausgesetzten, darauf in offene Schalen übertragenen Embryonen entwickelten sich im Ganzen nur zwei weiter, während die übrigen 135 grösstentheils in dem Stadium abgestorben waren, auf welchem sie sich zur Zeit der Einsetzung befunden hatten

(Gastrulastadium). Ein andrer Theil hatte sich noch bis zum Schluss des Medullarrohrs u. s. w. entwickelt, war aber darauf ebenfalls zu Grunde gegangen. Die beiden überlebenden hatten keine besondern Kennzeichen; an Frische und Kraft, auch an Grösse standen sie den normalen gleichalterigen Thieren kaum nach. Dagegen ist wohl anzunehmen, dass eine noch länger als 3 Tage dauernde Einwirkuug des gegebenen Unterdruckes sämmtliches Leben vernichtet haben würde.

Sämmtliche eingesetzte Embryonen wurden ferner vernichtet unter der eintägigen Wirkung von $^3/_4$ Unterdruck (= $^1/_4$ Atmosphärendruck).

Bei diesem und dem vorausgehenden Versuch trat die in den Gallerthüllen der Eier gelöste Luft in zahlreichen grösseren und kleineren Gasperlen zu Tage, so dass sämmtliche Eier auf der Oberfläche des Wassers schwammen.

Larven mit bereits entwickelten äusseren oder inneren Kiemen starben sämmtlich ab, wenn sie nur einige Stunden hindurch einem halben Atmosphärendruck ausgesetzt worden waren. Ein zweijähriger Frosch hingegen dauerte 3 Stunden aus. Bewegungslos, ohne Athmung, auf das Schütteln der Flasche nicht mehr reagirend, lag er mit leicht ausgestreckten Extremitäten da und blieb in der Lage, in welche man ihn versetzte. Als aber frische Luft zuströmte und der normale Luftdruck damit wiedergegeben wurde, entstand sofort eine Reflexbewegung der hinteren Gliedmassen; nach zwei Stunden war das Thier wieder völlig munter geworden. Die gleichzeitig eingesetzten Larven (mit inneren Kiemen) erholten sich nicht wieder.

III. Der Einfluss verschiedener Stoffe.

1. Sauerstoffgas. Ein Glasballon war mit etwas Wasser und einer kleinen Portion Laich versehen worden. Ein bis auf den Grund des mit doppelt durchbohrtem Kautschukstöpsel geschlossenen Ballons reichendes Zuleitungsrohr führte reines Sauerstoffgas zu, bis die im Ballon enthaltene atmosphärische Luft durch das Ausflussrohr entwichen war. Ein glimmender Holzspahn, vor das letztere gehalten, entflammte sich sofort; auch die Pyrogallussäure-Probe gab ein zufriedenstellendes Resultat. Hierauf wurde ein luftdichter Verschluss hergestellt. Auch nach Beendigung des Versuches entzündete sich der glimmende Holzspahn an der geöffneten Mündung des Gefässes zu lebhafter Flamme.

Es wurden zwei Reihen von Versuchen gemacht. Die eine

Reihe beschäftigte sich mit Froscheiern, die zur Zeit der Einlegung sich auf dem Gastrulastadium befanden; die andre mit Larven, welche bereits äussere Kiemen angelegt hatten.

Die letzteren verhielten sich, obwohl vorher sehr beweglich, während und nach dem Einströmen des Sauerstoffgases, das vielfach ihre nackten Leiber umspülte, völlig ruhig; es bedurfte kräftiger Erschütterungen, um sie zu Bewegungen zu veranlassen. Auch späterhin, während der ganzen Versuchszeit, bildete die grosse Ruhe der Larven eine auffallende Erscheinung. Sie entwickelten sich indessen sehr gut weiter. Bald jedoch bot die Kiemengegend auffallende Merkmale dar. Wie sich schon mit freiem Auge und besser mit der Loupe wahrnehmen liess, war der Hyoidbogen jederseits in Form einer ansehnlichen Blase entwickelt, welche der Larve besonders bei ventraler Ansicht ein sehr sonderbares Aussehen giebt. Bei verschiedenen Larven sind diese Blasen etwas verschieden an Grösse, nur einzelnen fehlte diese eigenthümliche Bildung. Am vorderen medialen Rand der Blase, noch im Bereich der letzteren, befinden sich die Haftorgane; die hinteren Ränder dagegen umsäumen die Hyobranchialspalte.

Acht Tage nach geschehener Einlage wurden letztere Larven aus ihrer Sauerstoffhaft befreit, theilweise in offene Schalen, theilweise in $^1/_3$ procentige Chromsäurelösung übertragen, um sie auf diese Weise verschiedenen Untersuchungsmethoden zugänglich zu machen. Die in offne, mit Wasser versehene Schalen übertragenen gingen theilweise bald zu Grunde, wahrscheinlicherweise an Erstickung; denn die Opercularfalte zeigte sich hier jederseits in der Art entwickelt, dass nicht allein rechterseits, sondern auch linkerseits ein vollständiger Abschluss des Kiemenraums nach aussen eingetreten war; es fehlte an einer Communication der Kiemenkammern nach aussen, an einem Spritzloch, wie die in der Norm restirende linksseitige Mündung der Kiemenkammern genannt zu werden pflegt. Die Kiemen selbst sind, wie die Entfernung des Operculum erkennen lässt, theils nur schwach, theils nur rudimentär entwickelt.

Schwache oder rudimentäre Kiemenentwickelung zeigen auch die überlebenden Larven. Ein Spritzloch von gewöhnlicher Form fehlt auch diesen, doch ist linkerseits eine mehr oder weniger kleine Spalte, die an die ursprüngliche Hyobranchialspalte erinnert, vorhanden. Die blasig erweiterten Hyoidbogen haben im Übrigen die bereits bekannten Verhältnisse. So durchsichtig letztere auch

jetzt schon sind, so wird doch erst die Untersuchung mikroskopischer Schnitte einen vollständig befriedigenden Aufschluss zu geben im Stande sein.

Im Gegensatz zu den soeben beschriebenen Larven, welche schon im Besitz äusserer Kiemen unter die Sauerstoffatmosphäre gesetzt worden waren, traten an denjenigen Larven, welche vom Gastrulastadium an unter dieser Atmosphäre sich entwickelt hatten, die Hyoidbogen in normaler Weise auf. Anormal dagegen verhielt sich auch hier die von jenem Bogen ausgehende Opercularfalte. Sie gelangte nur zu rudimentärer Ausbildung. An einem partiellen, ein- oder doppelseitigen Verschluss der Kiemenkammern fehlte es aber auch hier nicht, während in manchen Fällen beide Kammern durch eine dem hinteren Rand des Hyoidbogens entsprechende Spalte nach aussen mündeten. In allen Fällen blieb die Kiemenentwickelung selbst auf einer niederen Stufe der Ausbildung.

Was die Beurtheilung der beschriebenen Vorkommnisse betrifft, so ist es ja allzu auffallend, dass gerade die Kiemengegend, d. i. der respiratorische Apparat, durch die Versetzung der Larven in ein weit sauerstoffreicheres Wasser, von Formveränderungen, Reductionserscheinungen, betroffen wird. Niemand wird hier an dem Obwalten innerer Beziehungen zu zweifeln vermögen. Respirirte die ganze Körperoberfläche in ausgedehnterer Weise, als es unter normalen Verhältnissen bei Froschlarven stattfindet? Wurde in Folge dessen ein Apparat dürftiger ausgebildet, der weniger mit Functionen belastet war? Wirkte die reichere Sauerstofflösung reizend, entzündlich auf die Kiemengegend ein? Die beiden frappanten Hyoidblasen scheinen beinahe dafür sprechen zu wollen. Sie schliessen ein Räthsel ein; möglicherweise werden die später anzufertigenden Querschnitte die Lösung enthalten.

Was die bei $+10^0$ Temperatur und unter gewöhnlichem Atmosphärendruck in reiner Sauerstoffatmosphäre vom Wasser, welches den directen Aufenthaltsort der Embryonen und Larven bildete, aufnehmbare Menge von Sauerstoff betrifft, so ist daran zu erinnern, dass in 1000 Kubikcentimeter Wasser unter den angegebenen Bedingungen 18,6 Kc. Sauerstoff enthalten sind, während die gleiche Menge Wasser bei gewöhnlicher Zusammensetzung der Atmosphäre nur ca. 6,2 Kc. O enthält.

2. Wasserstoff. Die in einem wohlverschlossenen Ballon unter einer Wasserstoffatmosphäre bei gewöhnlichem Luftdruck sich entwickelnden Froscheier lebten unter anscheinend so treff-

lichen Bedingungen, dass zu ihrem Wohlergehen gar nichts weiter erforderlich erschien. Und dennoch konnte kein Zweifel bestehen, dass der gesammte Luftraum mit reinem Wasserstoffgas gefüllt war. Schon war man genöthigt daran zu denken, dass vielleicht die kleinen Embryonen und Larven pflanzenähnlich selbst Sauerstoff abzuspalten im Stande seien, als die steigende Zunahme einer bisher unbemerkt gebliebenen Vegetation von Algen die Frage nach einer andern Richtung hin löste. Letztere, diess war jetzt klar, lieferten den Fröschen den nöthigen Sauerstoff, diese aber den Algen die nöthige Menge von Kohlensäure. Seit drei Wochen besteht dies Verhältniss im Glasballon fort, wobei wir es hiernach mit einer Art Symbiose zu thun haben, wie sie auch im Freien zwischen dem Thier- und Pflanzenreiche statt hat. Ob Algen zugleich auch in das Gewebe der Embryonen und Larven eindrangen, um auf diese Weise eine echte Symbiose zu bewerkstelligen, darüber wird sich erst nach Beendigung des Versuchs durch mikroskopische Untersuchung entscheiden lassen.

3. Destillirtes Wasser. Eine Portion Froschlaich, welcher in ein offenes Glasgefäss mit destillirtem Wasser übertragen worden war, entwickelte normale Embryonen und Larven. Von 85 eingesetzten Eiern waren 15 frühzeitig abgestorben.

4. Schwefelsäure. Wasserfreie Schwefelsäure musste bis $^1/_{16}$ pro Mille mit Wasser verdünnt werden, damit die eingelegten Eier sich entwickeln konnten; aber auch diese begannen zur Zeit der Kiemenentwickelung der Larven abzusterben. Lakmuspapier röthete sich in dieser Lösung nicht mehr. Bei etwas stärkeren Lösungen (z. B. $^1/_8$ $^0/_{00}$) quollen die Eier ausserordentlich auf, so dass sie ihren dreifachen Durchmesser erreichten.

5. Chromsäure. Bei der vielfachen Verwendung der Chromsäurelösungen zum Zweck der Härtung oder Macerirung thierischer Gewebe musste es nicht ohne Interesse sein, zuzusehen, welche Widerstandskraft das lebende Gewebe gegen dieselbe besitze. Voraussichtlich war diese Widerstandskraft nur eine geringe.

In wässeriger Chromsäurelösung von $^1/_3$ $^0/_{00}$ entwickelten sich die auf der Gastrulastufe befindlichen Froschembryonen noch eine kurze Zeit weiter, fielen aber während und nach geschehenem Verschluss der Medullarfurche sämmtlich der Vernichtung anheim.

In einer Lösung von $^1/_6$ $^0/_{00}$ ging die Entwickelung weiter, bei einer gewissen Zahl bis zur Entwickelung der Kiemen. Die Em-

bryonen hatten die Eihüllen verlassen und lernten schwimmen, starben aber alsdann ziemlich gleichzeitig alle ab.

In einer Lösung von $^1/_{12}$ ‰, welche immer noch eine sehr deutliche gelbe Färbung besitzt, gediehen die Embryonen und Larven noch besser; immerhin aber waren sie weit schwächer, als in normalen Verhältnissen befindliche Thiere gleichen Alters. Es entwickelten sich innere Kiemen, ein normales Spritzloch, die Larven aber wurden schwächer und schwächer und gingen endlich sämmtlich zu Grunde, selbst solche, die schliesslich in frisches Wasser übertragen worden waren.

6. Essigsäure. In Eisessiglösung von $^1/_2$ ‰ gingen ausgeschlüpfte Larven alsbald zu Grunde. In einer Lösung von $^1/_4$ ‰ entwickelten sich einzelne weiter, selbst über die Periode der inneren Kiemenbildung hin, während die übrigen zu Grunde gingen.

7. Salicylsäure. In einer wässerigen Lösung von 1 ‰ quollen die noch runden Dotter äusserst stark auf und waren damit in ihrer Entwicklungsfähigkeit vernichtet.

8. Ammoniak. Eine wässrige Lösung von $^1/_{16}$ ‰, welche auf rothes Lakmuspapier noch deutlich wirkte, tödtete einzelne bereits schwimmende Larven schon im Verlauf des ersten Tages. Die übrigen zeigten bedenkliche Schwäche und gingen allmählich zu Grunde. Bei einer Lösung von $^1/_{32}$ ‰ war auf grössere Larven kein schädlicher Einfluss zu bemerken; kleinere, noch mit äusseren Kiemen versehene, fielen aber selbst bei einer solchen Verdünnung noch der Zerstörung anheim.

9. Kohlensaures Natron. In einer Lösung von 1 ‰ zeigen die bereits mit Kiemen eingesetzten Larven nach Verlauf von 2 Tagen grosse Schwäche und sterben zum Theil ab.

In einer Lösung von $^1/_2$ ‰ erhält sich die Mehrzahl der Larven; einzelne sterben ab.

„ „ „ „ $^1/_4$ ‰ bestehen die gleichen Verhältnisse.

10. Chlornatrium. Es musste von besonderem Interesse erscheinen, die Wirkungen dieses für den thierischen Haushalt so wichtigen Salzes auf Embryonen kennen zu lernen. Froschembryonen und Larven entwickelten sich in wässerigen Lösungen von $^1/_3$ und $^1/_2$ % sehr gut, wie diess nicht anders erwartet worden war. Ebenso verhielten sich Embryonen des Flussbarsches, sowohl solche, deren Dotter soeben von dem Keim umwachsen war, als auch bereits ausgeschlüpfte schwimmende Larven. Die Fischem-

bryonen ertrugen auch eine Lösung von $^3/_4$%, nicht aber die Froschembryonen. In einer solchen gingen letztere samt und sonders ohne Weiterentwickelung zu Grunde, wenn sie unmittelbar aus dem Wasser der Wasserleitung in eine Lösung von $^3/_4$% versetzt wurden. Ein Theil aber ertrug letztere Lösung, wenn die Embryonen vorher in einer Lösung von $^1/_2$% einige Tage hindurch sich befunden hatten; der grössere Theil ging allerdings trotzdem zu Grunde. Unter keinen Umständen wurde eine Lösung von 1% ertragen, weder von den Embryonen und Larven des Frosches, noch von denjenigen des Knochenfisches. Bei unmittelbarer Übertragung noch runder Froscheier in eine einprocentige Kochsalzlösung bemerkte man schon mit freiem Auge eine bedeutende Verkleinerung des Dotters, was theilweise auf activer Contraction, zunächst aber wohl, da die Verkleinerung eine dauernde war, auf osmotischem Vorgang beruhen wird; es hat viel Flüssigkeit aus dem Ei austreten müssen.

Diese so unerwartete grosse Empfindlichkeit von Frosch- und Barscheiern gegen Kochsalzlösungen ist dazu geeignet, ein Licht zu werfen auf gewisse Verhältnisse der geographischen Verbreitung, sowie auf den Zweck der grossen Wanderungen mancher Seefische im Dienst der Fortpflanzung. Das Wasser der Oceane duldet schon allein seines hohen Kochsalzgehaltes wegen weder die Entwickelung von Amphibieneiern, noch diejenige von Eiern der Süsswasserfische. Und was Meerfische betrifft, welche das süsse Wasser für das Laichgeschäft aufsuchen, so dürfte kaum zu bezweifeln sein, dass z. B. die Eier von Lachsen ebensowenig in stärkeren Kochsalzlösungen sich entwickeln können, als die des Barsches; diess werden gelegentliche Untersuchungen zu entscheiden haben.

Der Atlantische Ocean enthält an Na Cl 2,700; Mg Cl^2 0,360; Ka Cl 0,070; Mg Br^2 0,002; Ca SO^4 0,140; Mg SO^4 0,230; Versch. 0,028 = 3,530% Salze.

Das todte Meer enthält an Na Cl selbst 7,078; Mg Cl^2 11,773% u. s. w.; die Ostsee dagegen hat nur etwa $^1/_2$% Salze.

Directe Oceanversuche zu machen, d. h. Proben aus Oceanen für Entwickelungsversuche zu verwenden, ist nicht nöthig. Es genügt, den Salzgehalt der Oceane und Seen in Ballons nachzuahmen. Es genügt selbst, auch nur die wichtigsten Bestandtheile zusammenzubringen; denn es ist nicht abzusehen, dass eine Häufung der Schädlichkeiten einen günstigeren Erfolg haben werde. Den Einfluss des Kochsalzes haben wir bereits kennen gelernt; eine

weit schwächere Lösung als sie der Atlantische Ocean enthält, hebt bereits die Entwickelungsfähigkeit von Eiern des Frosches und Flussbarsches auf.

Noch nicht ausgeschlüpfte, bereits mit freiem Schwanze versehene und innerhalb der Eihüllen sich bewegende Embryonen des Flussbarsches wurden in eine Lösung von Chlormagnesium gesetzt, welche dem Gehalt des Atlantischen Oceans (0,360 %) entsprach. Als ich die Thiere drei Tage darauf wieder sah, war etwa ein Drittheil derselben opak und abgestorben. Die übrigen gingen später noch in den Eihüllen zu Grunde. Die gleiche Lösung wurde von älteren Froschlarven gut ertragen.

11. Die Nährsalze der Pflanze. Die Zusammensetzung ist folgende:

4,0	Gramm	salpetersaurer Kalk
1,0	„	Kalisalpeter
1,0	„	phosphorsaures Kali
1,0	„	kryst. Bittersalz
d. i. 7,0	„	Salze in 3,5 Liter Wasser.

Für die Pflanze giebt man

a) 0,5	Gramm	pro	Liter	als	verdünnteste	Lösung
b) 1	„	„	„	„	stärkere	„
c) 2,0	„	„	„	„	„	„
d) 5,0	„	„	„	„	stärkste	„

In gesonderten, je mit einer dieser 4 Lösungen versehenen Gefässen wurden kleine Portionen Froschlaich ihrer Weiterentwickelung überlassen.

In Lösung a ($^1/_2$ ‰) sind nach Verlauf von 14 Tagen nur einzelne Embryonen abgestorben, wie es auch normal vorkommt.

In Lösung b (1 ‰) desgleichen.

In Lösung c (2 ‰) dagegen sind die Verhältnisse bereits ganz andere geworden. Von etwa 70 eingesetzten Embryonen leben nur mehr 3; die Mehrzahl ist frühzeitig abgestorben, andere haben sich bis zu verschiedenen Stufen weiterentwickelt, um alsdann ebenfalls zu Grunde zu gehen.

In Lösung d endlich sind sämmtliche Embryonen frühzeitig verdorben.

12. Rohrzucker. Es wurden wässerige Lösungen hergestellt von 1, 2, 5 und 10 %.

In 10 procentiger Zuckerlösung starben nach anfänglicher Weiterentwickelung sämmtliche Froscheier und Embryonen noch innerhalb der Eihüllen ab.

In 5 procentiger Lösung haben sich von 26 zum Versuch verwendeten Eiern 14 weiter entwickelt, die Eihüllen durchbrochen, Kiemen angelegt, sind jedoch schwächer, als in normalen Verhältnissen befindliche Thiere. 12 Embryonen sind abgestorben, zum Theil in ganz frühen Stadien.

In 1 und 2 procentiger Lösung haben sich die Embryonen, ohne Schaden zu nehmen, weiterentwickelt.

13. Alcohol. In einprocentiger Lösung vollzieht sich die Entwickelung der Froscheier bis zum Schluss der Rusconischen Pforte; darauf sterben die Eier ab.

In zweiprocentiger Lösung sind nur Spuren von Weiterentwickelung bemerkbar, dann erfolgt Stillstand.

Sind die mitgetheilten Versuche im Verhältniss zur Weite des Gebietes auch noch klein an Zahl, so darf man doch schon jetzt sich der Hoffnung hingeben, dass eine weitere Ausdehnung derselben, die wir uns vorbehalten, nicht ohne ferneren Gewinn bleiben und uns die Eigenschaften des Keimes immer genauer kennen lehren werde.

Nachträgliches Referat

über den am 10. April 1883*) von Herrn Sectionsgeolog Dr. **Schröder** gehaltenen Vortrag:

über die Zinnerzgänge des Eibenstocker Granitgebietes und die Entstehung derselben.

Bei Gelegenheit der geologischen Specialaufnahme des Eibenstocker Turmalingranitgebietes wurden einige Thatsachen beobachtet, welche auf die Entstehung der in demselben verbreiteten Zinnerzgänge, sowie der die letzteren begleitenden greisenartigen Gesteine, einiges Licht werfen.

Die Zinnerzgänge bestehen aus zahlreichen, fast parallel nebeneinander laufenden Trümern und Trümchen von Quarz, Eisenkiesel und Letten (d. i. durch Eisenoxydhydrat gefärbtem Kaolin), in welchen meist fein vertheilt, seltener in Schnüren und grössern Krystallen Zinnerz eingesprengt gefunden wurde.

Neben dem Zinnerz stellen sich Nakrit, Apatit, Flussspath, Hämatit, Limonit und zuweilen Wismutit und Uranglimmer ein. Die einzelnen Quarztrümer werden entweder durch Zwischenmittel

*) s. oben S. 13.

eines greisenartigen Gesteins oder auch durch ziemlich frischen Granit von einander getrennt. Diese Trümerzüge sind zu beiden Seiten meist von greisenartigen Gesteinen begleitet, während in grösserer Entfernung von ihnen Granit folgt, in welchem jene, also die greisenartigen Begleiter nach nnd nach übergehen.

Es ergiebt sich hieraus, dass eine gewisse Beziehung zwischen dem Granit und den greisenartigen Gesteinen einerseits und den Zinnerzgängen anderseits besteht.

Die erwähnten greisenartigen Gesteine bestehen vorwiegend aus Quarzkörnern von verschiedener Farbe und Gestalt, hellgrauem Glimmer, Nakrit, Kaolin, Eisenocker, Apatit und fein vertheiltem Zinnerz. Dieselben wurden zugleich mit den Zinnerzgängen abgebaut und das Zinnerz aus ihnen ebenso wie aus den Letzteren gewonnen.

Wir werden im Folgenden bestrebt sein, darzulegen, dass

1) die das Zinnerz in den Zinnerzgängen des Eibenstocker Granitgebietes begleitenden Mineralien durch Auslaugung des Granites entstanden sind und dass
2) der Zinnstein einem im Glimmer des Granites nachgewiesenen Zinngehalt seinen Ursprung verdankt.

Zu diesem Zwecke ist es nöthig, Einiges über die Natur des Eibenstocker Granites und die chemische Zusammensetzung seiner Bestandtheile voraus zu schicken.

Der Turmalingranit von Eibenstock ist ein körniges Gemenge von Orthoklas, Albit, schwarzem Glimmer und Quarz, in welchem mehr oder weniger reichliche Turmalinaggregate auftreten. Als accessorische Gemengtheile erscheinen Topas (oft in nicht unbeträchtlicher Menge) Apatit und, wie neuerdings von Sandberger nachgewiesen wurde, auch Zirkon.

Je nach der Korngrösse dieses Gemenges lassen sich zwei Hauptvarietäten des Eibenstocker Turmalingranites unterscheiden:

1) die grobkörnige, und
2) die mittel- bis feinkörnige Varietät.

Letztere tritt innerhalb der ersteren in Gestalt von gang-, stock-, schlieren- oder deckenartigen Massen auf.

Die den Granit zusammensetzenden Mineralien wurden auf ihre chemische Zusammensetzung und auf ihr mikroskopisches Verhalten untersucht und ergab sich dabei unter Anderem folgendes, für die eingangs berührten Fragen Wichtige.

Die beiden Feldspathe treten sowohl selbständig nebeneinander, als auch unter gegenseitiger Verwachsung als Perthit auf. Grössere Albitpartien, welche in zonaler Anordnung dem Perthit eingewachsen sind, verleihen letzterem einen auffälligen und eigenthümlichen Habitus.

Der Glimmer, für diese Betrachtungen der interessanteste Bestandtheil des Granites, besitzt folgende chemische Zusammensetzung:

Kieselsäure	39,042
Titansäure	0,569
Zinnsäure	0,223 *)
Fluor **)	
Thonerde	23,561
Eisenoxyd	6,096
Magnesia	0,966
Eisenoxydul	12,422
Kali	8,514
Lithion	3,386
Natron	0,713
Kalk	0,781
Wasser	3,245
	99,518

Wie sich aus der angeführten Analyse ergiebt, ist der Glimmer ein Eisen-Lithion-Glimmer mit sehr niedrigem Magnesiagehalt und hohem Gehalt an Kali. Das Auffallendste an demselben ist sein Gehalt an Zinn.

Da weder die Gesammtanalyse, noch die mikroskopische Untersuchung des Glimmers jede für sich Aufschluss darüber geben, welche Rolle das Zinn in demselben spielt, wurde zur Lösung dieser Frage ein combinirtes Verfahren eingeschlagen, um durch dasselbe zu erkennen, ob der Zinngehalt des Glimmers durch eingewachsene Zinnerzmikrolithen oder durch an der chemischen Zusammensetzung betheiligtes Zinn erzeugt wird.

Der Zinnstein ist, wie durch Controllversuche bestätigt gefunden wurde, in Mineralsäuren selbst als feinstes Pulver unlöslich, müsste also, wenn er im Glimmer in Form von eingesprengten Mikrolithen enthalten wäre, bei einer Behandlung des letzteren mit Schwefel-

*) Prof. Sandberger wies ausser Zinn noch Kupfer, Wismut und Uran im Eibenstocker Glimmer nach.

**) Fluor wurde nur qualitativ nachgewiesen.

säure im Rückstande des mit derselben behandelten Glimmers verbleiben. Es zeigte sich jedoch, dass der Glimmer von Säuren zwar gebleicht wurde, dass aber in dem fast weissen Residuum desselben keine Zinnsteinmikrolithen vorhanden waren, dass vielmehr in dem sauren Auszuge aus demselben fast alles Eisen und Lithion sowie sämmtliches Zinn enthalten war.

Es ergiebt sich hieraus, dass das Zinn im Glimmer nicht als Zinnerzmikrolithen, sondern in chemischer Verbindung und zwar (da es als Zinnsulfid aus dem mit Salzsäure bewirkten Auszuge fällt) wahrscheinlich als Zinnsäure vorhanden gewesen sein muss.

Da nun die Zinnsäure in ihrem chemischen Verhalten viele Aehnlichkeiten mit der Kieselsäure besitzt, so ist es vorauszusehen, dass sie auch bei der Zersetzung des Glimmers durch kohlensäurehaltige Tagewässer, eine ähnliche Rolle spielen muss, wie die zu gleicher Zeit frei werdende Kieselsäure, d. h. also, dass sie ebenso wie letztere und gerade so wie bei Behandlung des Glimmers mit Schwefelsäure oder Salzsäure, gelöst und weggeführt wird.

Durch denselben Auslaugungsprocess von Seiten der atmosphärischen Gewässer wird der Glimmer auch seines Gehaltes an Lithion und Eisen beraubt, so dass nur ein vollständig weiss gebleichter, kalireicher zinnfreier Rest unter Beibehaltung der Glimmerform zurückbleibt. Ebenso entstehen durch die in der Nähe der Erdoberfläche, sowie von Spalten vor sich gehende Zersetzung der Feldspathe Lösungen von Alkalicarbonaten und von Kieselsäure. Zugleich werden die im Granite enthaltenen mikroskopischen Apatite von den kohlensäurehaltigen Wassern direct gelöst. Es flossen demnach den Spalten, welche den Granit durchsetzen, fortwährend mineralische Lösungen zu, welche enthielten: Kieselsäure, Zinnsäure, Apatit, Carbonate von Eisen, Kali, Natron und Lithion. Aus ihnen schieden sich Quarz, Amethyst, Hornstein, Jaspis, Eisenkiesel, Haematit, Brauneisen, Apatit und Zinnerz aus und gestalteten die Spaltenräume in zinnerzführende Quarzgänge.

Die Entstehung der Zinnerzgänge im Turmalingranit von Eibenstock hätte man sich nach Obigen wie folgt vorzustellen;

1) Aus der Zersetzung der Feldspathe und Glimmer des frischen Granites geht unter Anderem Kieselsäure hervor;
2) die Lösung derselben wird Spaltenräumen zugeführt;

3) diese werden durch Ausscheidung von Quarz, Amethyst, Chalcedon und Hornstein ausgefüllt, gleichzeitig aber findet eine Silificirung des Nebengesteines zu greisenartigen Gangbegleitern statt, welche der Gegenstand einer späteren Mittheilung sein sollen;
4) ebenso wie die Kieselsäure wird die im Eisen-Lithionglimmer des Turmalingranites enthaltene Zinnsäure gelöst mit ersterer fortgeführt und als Zinnstein in den Gängen und Gangbegleitern wieder ausgeschieden;
5) die gelösten und dem Granit entführten Eisenoxydulsalze scheiden sich in den Spaltenräumen in Folge von Oxydationsvorgängen entweder als reine Eisenerze (Haematit, Brauneisen) oder in Vergesellschaftung von Kieselsäure als Eisenkiesel und Jaspis, oder zusammen mit kaolinähnlichen Massen (als sog. „Letten") aus;
6) die im kohlensäurehaltigen Wasser gelöste Apatitsubstanz liefert die in den Drusenräumen der Gänge vorkommenden Apatitkrystalle.

Die im Turmalingranit von Eibenstock aufsetzenden Zinnerzgänge sind demnach das Product der Verwitterung und Auslaugung ihres Nebengesteines, — es sind Secretionsgänge.

Sitzung vom 12. Juni 1883.

Herr Dr. **Simroth** sprach über:

rein weibliche Exemplare von Limax laevis.

Während diese kleinste und nach meiner vorigen Mittheilung einfachste und niedrigste unserer Nacktschnecken dem allgemeinen Gesetz der Pulmonaten folgend ein echter Zwitter ist, fanden sich im vorigen Jahre zwei und in diesem wiederum ein Exemplar in dem Walde der Bürgeraue, die nur in ganz gleicher Weise den weiblichen Theil ihres Geschlechtsapparates entwickelt hatten; er bestand aus der klein gebliebenen Zwitterdrüse, die aber, frei von Sperma, als Eierstock zu gelten hat, aus dem Zwitter- resp. Eiergange, der Eiweissdrüse, dem weiten Theil des Eileiters oder dem Uterus, dem

unteren engeren Theil oder der Scheide und dem Receptaculum seminis; es fehlte der Penis mit seiner Enddrüse und das Vas deferens, sowie die Samenrinne am Uterus, an deren Stelle allerdings einige ganz spärliche Prostatadivertikel erhalten sind. Die drei Thiere massen 1,2 ctm., 1—2 ctm. und 3 ctm. Zur Controle wurden Exemplare von vier andern Localitäten untersucht, deren Grösse von 0,75 ctm. bis zum höchsten Maase, das die Schnecke erreicht, schwankte. Alle hatten einen wohl ausgebildeten Penis, wie denn überhaupt Frühreife als ein Characteristicum der Art früher angegeben ward; bei dem kleinsten Thiere, das noch nicht geschlechtsreif war, war doch der Penis bereits gut ausgeprägt. Nimmt man dazu die Resultate Rouzaud's (comptes rendus), die ich bestätigen kann, wonach von der Ectodermeinstülpung, welche den ganzen Geschlechtsapparat liefert, zuerst die Penisknospe sich abzweigt, so kann wohl bei der völligen Reife unserer Thiere die Unterdrückung der männlichen Theile nicht als eine verzögerte Entwickelung gelten, sondern wir haben es mit einem Uebergang von Hermaphroditismus zur Geschlechtstrennung zu thun. Freilich bleiben dann noch die Männchen zu finden. Einen Fingerzeig giebt vielleicht die Beobachtung einer Copula der nächstverwandten Art, Limax agrestis. Zwei mittlere Thiere von ungleicher Grösse trieben erst das einleitende Spiel mit den erectilen Reizkörpern eine gute halbe Stunde, dann wurden plötzlich weit die Penes ausgestülpt, zu je einer breiten gekrümmten Wurst, und indem die Schnecken sich förmlich spiralig in einander einzubohren suchten, vollzog sich der eigentliche Begattungsakt in kaum einer Viertelminute. Die Untersuchung lehrte, dass nur das kleinere Individuum Sperma in das Receptaculum des grösseren abgegeben hatte, während es selbst unbefruchtet geblieben war. Der Penis des grösseren war dagegen samenfrei, und es bliebe höchstens die Möglichkeit, dass sein Sperma bei der ungestümen Copula nebenher verloren gegangen wäre. Wahrscheinlicher ist's wohl, dass nur die kleinere Schnecke wirklich als Männchen fungierte.

Herr Sectionsgeolog Dr. **F. Schalch** berichtete ferner über:

ein neues Strontianit-Vorkommen bei Wildenau unweit Schwarzenberg im Erzgebirge.

Zu den bisher bekannten Fundorten des Strontianites in Sachsen (Bräunsdorf, Kleinvoigtsberg, Scharfenberg; vergl. Frenzel, mineralogisches Lexicon für das Königreich Sachsen, S. 311 u. 312) hat sich bei Gelegenheit der seitens der geologischen Landesanstalt vorgenommenen Untersuchung der Section Schwarzenberg ein neuer hinzugesellt.

Am südlichen Abhange des Bieleberges bei Wildenau ist dem normalen hellen Glimmerschiefer (Muscovitschiefer), also dem Hauptgesteine der Glimmerschieferformation, ein Lager von körnigem dolomitischem Kalk, eingeschaltet, der schon seit langer Zeit theils zur Herstellung von gebranntem Kalk, theils als Zuschlagsmaterial für die benachbarten Hüttenwerke durch Stollenbetrieb unterirdisch abgebaut wird.

Beim Befahren der Grube sieht man vom Mundloch herein erst dunkeln feldspathführenden Gneissglimmerschiefer, und Gneiss anstehen, wie er direct nördlich und östlich von Wildenau über Tage allgemein als Glied der Glimmerschieferformation verbreitet ist. Derselbe zeigt in dem ziemlich genau von Süd nach Nord gerichteten Stollen ein ungefähr westnordwestliches Streichen und fällt nicht sehr steil nach Nordnordost ein. Nach dem Hangenden hin, also weiter stolleneinwärts, wird das oben genannte Gestein vom normalen hellen Glimmerschiefer überlagert und in diesem selbst wurde der dolomitische Kalkstein angefahren.

Er bildet ein einziges, geschlossenes, von Einlagerungen abweichender petrographischer Zusammensetzung so gut wie freies, sehr mächtiges Lager, dessen liegende Grenze an mehreren Stellen deutlich aufgeschlossen ist und dessen Streichen an einer auf grössere Distanz verfolgbaren Schichtfläche zu N 78° W bestimmt wurde, während das Fallen der mit 40° nach Nordnordost gerichtet ist.

Die Lagerungsverhältnisse des Kalksteins sind daher derart, dass dieser als eine (ihrer Ausdehnung und Mächtigkeit nach noch nicht näher bekannte) concordante Einlagerung im hellen Glimmerschiefer angesehen werden muss. Die Schichtung des Kalkes ist stellenweise sehr deutlich ausgesprochen, doch nicht überall gleich gut bemerkbar, da die Gesteinsablösungen nicht selten den zahlreich durchsetzenden Klüften folgen.

Die reinsten Partien des Lagers bestehen aus einem fast schneeweissen, feinkörnig- krystallinischen, ziemlich magnesiareichen, also dolomitischen Kalkstein. Indess zeigen sich selbst die ausgesuchtesten Stücke durch vereinzelte feinfaserige Partien von Tremolit und durch sporadisch beigemengte Glimmerschüppchen, seltener durch Einsprenglinge von Vesuvian in geringem Grade verunreinigt. Local nimmt der Tremolitgehalt mehr und mehr überhand, so dass dann der Kalk ganz von verworrenfilzigen Aggregaten dieses Minerals durchwachsen erscheint, oder letzteres bildet grössere, reine, den Kalkstein unregelmässig durchziehende Schmitzen. Nicht selten ist der Tremolit bereits stark zersetzt und in eine lichtgelbgrüne, das ursprüngliche verworrenfaserige Gefüge oft noch deutlich erkennen lassende, weiche, talk- oder specksteinartige Substanz umgewandelt. Ueberhaupt bilden derartige, z. Th. auch pseudophit-, serpentin-, oder pyrosklerit-ähnliche grün gefärbte, dichte Zersetzungsproducte einen fast steten und oft in reichlicher Menge einbrechenden Begleiter des Kalksteins.

In nur untergeordneter Weise führt letzterer derbe Partien und divergentstrahlige Aggregate eines graugrünen, salitartigen Pyroxens, sowie vereinzelte Körner von Olivin; ferner ab und zu kleinere Partien einer braunschwarzen blätterigen Blende, endlich sporadische Körnchen von Magnetkies und Eisenkies. Dunkeler gefärbte, den Kalkstein undeutlich und verschwommen fleckig erscheinen lassende Gesteinspartien dürften ihre abweichende Färbung hauptsächlich beigemengten fein vertheilten Kohlenstoffpartikelchen, sowie diese begleitenden Magnetitkörnchen verdanken. (Vergleiche: Erläuterungen zu Section Schwarzenberg der geologischen Specialkarte von Sachsen, in welcher die petrographischen Verhältnisse des Wildenauer Kalklagers ausführlich behandelt sind).

Mehrere durch Herrn Hüttenchemiker Föhr für die Schwarzenberger Hütte ausgeführte Analysen ergaben folgende Durchschnittszusammensetzung des Wildenauer dolomitischen Kalksteins:

Kieselsäure, resp. unlösl. Rückstand reich an Glimmerschüppchen . .	2,93
Thonerde	2,25
Eisenoxydul	0,89
Kohlensaurer Kalk	55,65
Kohlensaure Magnesia	37,46
Kohlensaurer Strontian	0,115
Alkalien	0,14
	99,44

Eine Kontrolbestimmung des Strontianerdegehaltes ergab 0,102% kohlensauren Strontian.

Die Analysen wurden nicht mit ausgesucht reinem Material vorgenommen, sondern stellen das Durchschnittsresultat von 6 Fuhren desjenigen Kalksteins dar, wie er auf die Hütte gefahren wird. Der Thonerdegehalt dürfte grossentheils auf das dem Kalkstein beigemengte pyroskleritähnliche Mineral zurückzuführen sein, welches von Salzsäure, wenn nicht vollständig, so doch theilweise zersetzt wird. —

Bei der verhältnissmässig leichten Löslichkeit der an der Zusammensetzung des Kalksteins theilnehmenden Carbonate liess sich von vornherein erwarten, dass auf den das Lager in grosser Anzahl durchsetzenden Klüften durch Lateralsecretion entstandene Neubildungen von Carbonspäthen sich finden würden. In der That gehören besonders in den mittleren und unteren bisher erreichten Teufen grobspäthige Ausscheidungen von reinem, weissem Kalkspath zu den gewöhnlichen Vorkommnissen, ja dieselben treten z. Th. so reichlich auf, dass sie eine Zeit lang beim Gewinnen des Kalksteines ausgeschlagen und getrennt gehalten wurden. Während die am schwersten lösliche kohlensaure Magnesia hauptsächlich zur Bildung oben genannter speckstein-, serpentin-, oder pyroskleritartigen Substanzen Veranlassung gegeben haben dürfte, so hat sich gegen die hangende Grenze des Lagers hin die am leichtesten lösliche kohlensaure Strontianerde, ähnlich wie das Carbonat des Kalkes, auf den Spalten und Klüften als reiner Strontianit stellenweise so reichlich abgeschieden, dass mehrere Centner dieses Minerals gewonnen und in den Handel gebracht werden konnten.

Der Strontianit durchzieht den Kalkstein in der Regel in mehrfach neben einander hinlaufenden, bis über zollmächtigen, derben Trümern. Er bildet divergentstrahlige bis feinfaserige, schneeweisse, nur nahe den Salbändern z. Th. etwas schmutzig gelblich gefärbte Aggregate, welche von den Spaltenwandungen ausgehen und den Kluftraum vollständig ausfüllen, also eine derbe Gangmasse von strahligem Gefüge bilden. In seinem ganzen Habitus wie in seiner Structur gleicht er vollkommen den westfälischen Strontianit, mit dem er ja auch das gangförmige Auftreten in kalkigem Nebengestein gemeinsam hat.

Nach einer Analyse des Herrn Docent Dr. R. Sachsse in

Leipzig besitzt dieser Wildenauer Strontianit folgende Zusammensetzung:

kohlensaurer Strontian	90,01
kohlensaurer Kalk	9,99.
	100,00

Ueber seine Genesis lässt sich nach Obigem nur annehmen, dass die oberen Partien des Lagers von strontianhaltigem, dolomitischem Kalkstein von Seiten der Kohlensäure mit sich führenden Tagewasser ausgelaugt und die entstehenden Lösungen der Bicarbonate von Kalk und von Strontian sich auf den in die Tiefe ziehenden Klüften angesammelt haben, wo aus ihnen der kohlensaure Kalk als Kalkspath, — dann der kohlensaure Strontian als Strontianit zur Ausscheidung gelangte.

Die Strontianit-Trümer von Wildenau sind demnach secretionärer Entstehung.

Herr Prof. Dr. **Rauber** sprach hiernach über:

Oceanversuche an Embryonen und Erwachsenen.

Die verderblichen Wirkungen, welche wässerige Kochsalzlösungen von 1% auf die Entwicklung der Eier des Frosches und Flussbarsches ausüben, habe ich bei früherer Gelegenheit*) bereits geschildert und hervorgehoben, dass Eier dieser Thiere demzufolge auch in Oceanen, deren Salzgehalt dem erwähnten gleichkommt oder gar ihn weit übertrifft, sich nicht entwickeln können. Es lag nahe, ähnliche Untersuchungen auf eine grössere Reihe von Süsswasserthieren auszudehnen. Ausgeschlossen sollten die zwar im Wasser lebenden, aber direct Luft athmenden Thiere sein.

Von Cölenteraten wurde Hydra viridis und fusca untersucht. Beide Species sind gegen Kochsalzlösungen ausserordentlich empfindlich. Eine einprocentige Kochsalzlösung konnte von keiner derselben ertragen werden, sei es, dass junge, sei es, dass erwachsene Thiere unmittelbar oder von schwächeren Lösungen aus in eine solche übertragen worden waren. Die Fangarme machen unmittelbar nach der Übertragung der Thiere krampfhafte Bewe-

*) Diese Sitzungsberichte, Mai 1883.

In einer Lösung von $^1/_2$% ziehen grosse und kleine Exemplare von Hydra fusca ihre Fangarme ein und der vorher langgestreckte Körper ballt sich möglichst kugelförmig zusammen. Nach einigen Stunden machen einzelne Tentakel leichte Streckbewegungen. Nach 24 Stunden waren die Thiere in zusammengeballter Körperhaltung abgestorben. In derselben Lösung streckte Hydra viridis ihren Körper möglichst lange aus, während die Tentakel nur kurze Stummel bildeten; der Körper zog sich darauf energisch zusammen. Bald darauf erfolgte eine neue mächtige Ausdehnung und Verkürzung. So ging das Spiel einige Zeit fort, wurde allmählich langsamer, endlich blieben die Verkürzungen aus und das Thier starb im ausgestreckten Zustand ab. Die Ektodermzellen der Tentakel lösen sich unterdessen rasch von ihrer Unterlage unter Aufquellung los.

Von Würmern wurden junge Planarien, erwachsene Echinorhynchen (vom Flussbarsch und Flusskrebs), Nephelis und Branchiobdella astaci in ihrem Verhalten zu Kochsalzlösung beobachtet. Ich begnüge mich zu erwähnen, dass keines dieser Thiere auf eine Dauer, die sich über 24 Stunden erstreckte, den Aufenthalt in einer einprocentigen Kochsalzlösung bei gewöhnlicher Zimmertemperatur ertrug, ob sie nun direct oder aus einer schwächeren Lösung eingesetzt worden waren. Man merkt den Thieren sofort das Unbehagliche ihres Aufenthaltes an. Ungewöhnliche und ungeordnete Bewegungen treten schon in einer halbprocentigen Lösung auf. Die Saugnäpfe, wo solche vorhanden sind, versagen alsbald ihren Dienst. Planarien winden sich in spiraligen Drehungen. Die Wirkung aufgestreuten Kochsalzes auf vollgesogene Blutegel ist bekannt; freilich wirkt hier das Mittel in concentrirtem Zustand.

Von Crustaceen gelangten Daphnien verschiedener Grösse, Asellus aquaticus und Astacus fluviatilis zur Beobachtung.

Daphnien ertrugen eine Lösung von $^1/_2$% ziemlich gut einige Tage hindurch. Eine Lösung von $^3/_4$% lichtete die Reihen schon stärker. In einer Lösung von 1—$1^1/_4$% widerstanden selbst die Resistenteren nur einige Stunden. In einer Lösung von $1^1/_2$% gingen sämmtliche eingesetzte Thiere innerhalb 15 bis 25 Minuten, in einer solchen von 2,7% (Atlantischer Ocean) in 7—10 Minuten zu Grunde.

Astacus fluviatilis ertrug eine Lösung von 1% einen bis zwei Tage lang. Anfänglich traten sehr heftige Bewegungen der Augen

gungen nach allen Richtungen, ermüden aber bald. Schon nach wenigen Minuten tritt ein Zerfall und eine Ablösung der Ektodermzellen ein, der von den Fangarmen nach dem Körper weiterschreitet und auch die Zellen des Gastralraumes ergreift, so dass schliesslich nur ein ungeordneter Haufen veränderten Gewebes übrig bleibt. und Antennen auf. Das Thier wird dabei von seinen Parasiten schon bald verlassen, welche selbst aus den Panzerplatten des Cephalothorax durch Poren hervortreten.

In einer Lösung von $1^1/_2$% gehen Flusskrebse nach mehreren Stunden zu Grunde. Durch stärkere Kochsalzlösungen hat man es also sehr leicht in seiner Gewalt, Krebse und ebenso deren Parasiten zu tödten und zu entfernen. Gerade für die Küche ist dieser Weg gegenüber dem gewöhnlichen Verfahren wohl entschieden empfehlenswerth.

Asellus aquaticus ertrug eine Lösung von 1 bis $1^1/_2$% einige Tage hindurch, um darauf zu Grunde zu gehen.

Von Mollusken wurden Embryonen von Planorbis und Lymnaeus untersucht. Innerhalb der Cocons befindlich werden die auf früheren oder späteren Entwicklungsstufen stehenden Embryonen von einer halb- und einprocentigen Lösung nicht berührt. Spaltet man den Cocon der Länge nach in zwei Hälften, so dringt nach und nach die äussere Flüssigkeit in die Eier ein. Erstere Lösung wurde trotzdem gut ertragen. In einer einprocentigen Lösung gingen die Thiere aber im Verlauf von einem oder zwei Tagen zu Grunde.

Von Wirbelthieren gelangten Cobitis foss., Gobio fl., Tinca, Leuciscus und Perca fl. zur Untersuchung. In $^1/_2$ procentiger Lösung hielten sämmtliche Fische ohne besondere Schwierigkeit aus. In einer einprocentigen Lösung dagegen starben sie innerhalb 18—36 Stunden sämmtlich ab. Am empfindlichsten waren dabei die zuletzt genannten Species, besonders Perca, am wenigsten empfindlich Cobitis.

Auch unsere Süsswasser-Infusorien gingen, wie ich nachträglich zu bemerken habe, in einer $^1/_2$ bis 1 procentigen Kochsalzlösung sehr frühzeitig zu Grunde.

Was die Beurtheilung und die Schlussfolgerungen betrifft, die sich an die mitgetheilten Beobachtungen anknüpfen lassen, so erstrecken sich dieselben nach mehreren Richtungen.

Kochsalz spielt in unsrem Arzneischatz, abgesehen von Brunnen-

curen, eine überaus dürftige Rolle. Dieselbe lässt sich vielleicht erhöhen, insbesondere nach der Seite hin, Parasiten aus dem Darm u. s. w. zu entfernen.

Kochsalz hat ferner bekanntlich auch eine bedeutende fäulnisshemmende Kraft; um ausgiebiger diese Wirkung hervorzurufen, bedarf es jedoch stärkerer Lösungen, als sie in unsern Versuchen verwendet worden sind. Untersucht man Daphnien, nachdem sie abgestorben Tage hindurch in einer 2,7 procentigen Lösung gelegen haben, so wimmeln dieselben von verschiedenartigen Organismen. Es wird meine Aufgabe sein, festzustellen, bei welcher Concentration die fäulnisshemmende Wirkung in volle Kraft tritt und alles Leben aufhört. Dann wird sich auch beurtheilen lassen, inwieweit dieses einfache und billige Mittel klinisch ferner verwerthet werden könne.

Es ist endlich noch der Einfluss der Oceane auf die Verbreitung und Vertheilung der Thierwelt zu beurtheilen. Eier von Amphibien und Süsswasserfischen werden von einer Entwicklung in Oceanen und Seen, deren Salzgehalt 1% übertrifft, wohl ziemlich durchgängig ausgeschlossen sein. Eine interessante Ausnahme macht der Flussaal, der sich zum Zweck der Laichung ins Meer begibt und vermuthlich gerade um des Salzgehaltes willen. Im Uebrigen kennt man noch nicht seine speciellen Laichplätze. Im Frühling des folgenden Jahres steigt die junge Brut aus dem Meere in die Flussmündungen und wandert stromaufwärts in die kleineren Nebenflüsse. Umgekehrt ist es beim Lachs, der, ein Meerfisch, seine Laichplätze im süssen Wasser aufsucht. Die jungen ausgeschlüpften Lachse bleiben ein Jahr lang an ihrer Geburtsstätte und wandern, fingerlang geworden, zum Meere. Die Plagiostomen sind fast durchgehends Bewohner des Meeres; einige finden sich jedoch in den grösseren Flüssen Amerika's und Indiens. Wichtiger ist und leicht zu bemerken, dass eine bestimmte Species in der Regel entweder ausschliesslich dem Meere oder dem süssen Wasser, nicht zugleich beiden angehört.

In letzterem Umstande ist auch das Urtheil begründet, welches annimmt, dass Thiere, welche die salzige Fluth bewohnen, sich diesem Medium angepasst haben; dass andrerseits Thiere des süssen Wassers sich letzterem anpassten. Auffallend mag erscheinen, dass keine Schutzeinrichtungen bekannt sind, welche die Epidermis und das Epithel von Meerbewohnern gegenüber Süsswasserthieren auszeichnen. Aus einigen Beobachtungen scheint

dagegen hervorzugehen, dass die Gewebe der Meerbewohner reichlicher mit Kochsalz u. s. w. beladen sind als die der Süsswasserthiere.

Was nun die geschehene Anpassung an das eine oder andre Medium betrifft, so würde sich zunächst die Frage erheben, welches denn das ursprüngliche Medium gewesen sei, aus welchem die Anpassung stattfand. Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass das Meer den ursprünglichen Aufenthalt der in Frage kommenden Thiere bildete. Flüsse konnten erst von diesem aus bevölkert werden, nachdem sie selbst durch Hebung des Landes sich ausgebildet hatten. Fraglich bleibt jedoch, ob das Meer schon ursprünglich salzreich, oder ob es im Gegentheil salzfrei gewesen sei. Die Einen, und darunter bedeutende Chemiker, nehmen an, der Ocean sei ein mächtiger Dampfkessel, dem beständig Salze zugeführt werden durch die Flüsse, während nur destillirtes Wasser abdunstet. Aus diesem Grunde finde eine beständig zunehmende Concentration der Lösung statt. Ein Beispiel im Kleinen bilde das todte Meer. Andre, und darunter bedeutende Geologen, vertreten die noch besser gestützte Anschauung, dass auch das Urmeer schon salzhaltig gewesen sein müsse. Denn unsre Salzlager des Festlandes stammen ursprünglich vom Ocean. Es wäre wohl wünschenswerth, wenn ein mit den Ergebnissen der Geologie vertrauter Chemiker sich ernstlicher, als es bisher geschehen, mit allen hier in Frage kommenden Verhältnissen beschäftigte.

Pflichten wir der Annahme des salzhaltigen Urmeeres bei, so sind die Süsswasserbewohner die angepassten, ähnlich wie die Bewohner des Festlandes. Sie sind nicht allein functionell angepasst, sondern auch gewisse Formverschiedenheiten lassen sich auf diesen Umstand zurückführen. Der Flussaal hätte alsdann ein altes Recht, seine Embryonen im Meere sich entwickeln zu lassen und in diesem Gebrauche läge nichts Sonderbares mehr.

Die mitgetheilten Versuche zeigen nun, dass Süsswasserthiere eine immerhin rasche Versetzung in die salzige Fluth in der Regel nicht zu ertragen vermögen; ebenso wie von solchen Meerbewohnern, um die es sich hier allein handeln kann (Säugethiere kommen z. B. gar nicht in Frage), bekannt ist, dass sie eine Übertragung in das süsse Wasser auf die Dauer nicht zu ertragen pflegen. Möglich, dass lange Zeiträume und ganz allmähliche Zu- oder Abnahme der Concentration der Lösung nach beiden Richtungen hin unschädlich zu wirken im Stande sein würden. Hier-

auf scheint z. B. hinzuweisen, dass in dem sogenannten salzigen See in der Grafschaft Mansfeld Hydra viridis, und zwar eine neue Form derselben, vorgefunden wurde (W. Marshall). Der Salzgehalt des Sees beträgt je nach der Tiefe 0,1 bis 0,8 %.

Da einige der genannten Thiere zugleich auf ihre Widerstandskraft gegen Wärme geprüft worden sind, so sei hierüber das Folgende bemerkt.

Daphnien ertrugen eine Temperatur von 25—30° C sehr gut. Selbst 35—37 hielten viele der Thiere mehrere Minuten hindurch ohne Schaden aus, wenn nur die Wärme langsam gesteigert worden war. Lässt man nun das Gefäss, in welchem sie sich befinden, langsam abkühlen, so bleiben die Thiere am Leben. Wird es auf gleicher Wärme erhalten, so sterben die Thiere nacheinander ab.

Astacus fluviatilis dauerte in einer Temperatur aus, die von 15° auf 37° langsam gesteigert worden war. Mit 25° traten Zeichen von Unbehaglichkeit auf, die sich bei zunehmender Wärme zu Fluchtversuchen gestalteten. Die Thiere bäumen sich auf, krümmen sich so zusammen, dass ihre Ventralfläche stark concav, ihre Dorsalfläche stark convex wird, machen lebhafte Bewegungen mit den Extremitäten, Antennen, Augen. Trägt man sie in diesem Zustande in kühleres Wasser über, so erholen sich einzelne, andre werden schwächer und schwächer und gehen zu Grunde.

Leuciscus rut. zeigte, als die Temperatur sich 25° zu nähern begann, grosse Unbehaglichkeit. Ohne dass eine fernere Steigerung der Temperatur stattgefunden, traten alsbald rasch hintereinander folgende, fliegende Athembewegungen auf, während die anfänglich gesteigerten Schwimmbewegungen nachliessen. Trotz alsbaldiger Versetzung in kühleres Wasser erholten sich die Thiere nicht wieder.

Gobio fluv. gerieth bei 26° in grosse Unruhe, machte rasche Athembewegungen und Fluchtversuche. Alsbald trat Rückenlage ein und das Thier starb ab.

Eine höhere Temperatur ertrugen äusserst lebhafte Exemplare von Cobitis. Bei langsamer Steigerung konnte die Wärme bis zu 34° erhöht werden, ohne dass die Thiere Schaden erlitten. Nach anfänglicher Erhöhung der Beweglichkeit nahm letztere bei 34° bedeutend ab, die Thiere legten sich auf die Seite, während die Athmung sehr rasch wurde. Mit allmählicher Abkühlung des Wassers erholten sich die Thiere mehr und mehr und liessen

schliesslich keine Spuren der überstandenen bedeutenden Temperaturerhöhung zurück.

Dass in der That die Temperatur dieser Thiere mit derjenigen des Wassers gleichen Schritt hielt, glaube ich in Betracht der langsamen Temperatursteigerung, der Dauer des Gesammtaufenthaltes, der Raschheit der Wärmemittheilung durch Wasser, der geringen Fähigkeit der Wärmeregulierung und der Kleinheit der Thiere (ca. 1 Dezimeter Länge) nicht in Zweifel ziehen zu können.

Die rasche Anpassungsfähigkeit mancher Parasiten an höhere Temperaturen, z. B. an solche der warmblütigen Thiere und des Menschen, ist bekannt. Viele Parasiten scheinen eine solche Temperatur nicht allein nur ertragen zu können, sondern derselben zur Vollendung ihres Entwicklungscyclus geradezu zu bedürfen. Dass ein so jäher Wechsel der Temperatur, wie er unter Umständen im Leben eines Parasiten eintreten muss, gewissermassen zu den normalen Lebensbedingungen gehört und gut ertragen werden kann, hat nach den mitgetheilten Versuchen an den übrigen Thieren immerhin etwas Auffallendes.

Nachtrag.

Über die Wirkung stärkerer Kochsalzlösungen gab der folgende Versuch Aufschluss. Es wurden sowohl in Fäulniss begriffene kleine Theile todter Thierkörper, als auch frische Stückchen von Muskeln in Lösungen von 10% Kochsalz übertragen. Alles pflanzliche und thierische Leben, welches an ersterem Object reichlich vorhanden gewesen war, alle Bewegung, die sich bei mikroskopischer Untersuchung gezeigt hatte, erlosch nach geschehener Einsetzung des Objetes in die Lösung sofort und trat nicht wieder auf. Die Körper der verschiedenartigen betheiligten Organismen blieben dabei sehr gut erhalten. In derjenigen Lösung, welche die frischen Gewebe (Muskeln) enthielt, entwickelte sich überhaupt keine Fäulniss.

Sitzung vom 1. Juli 1883.

Herr Sectionsgeolog Dr. **Dalmer** berichtete über:

einen Glacialschliff auf dem Porphyr von Wildschütz.

Im Königreiche Sachsen sind bis jetzt an folgenden Stellen Gletscherschliffe bekannt geworden, die von dem nordischen In-

landeise der Glacialzeit herrühren: 1, am Dewitzer Berge bei Taucha; 2, am Kleinen Steinberge bei Beucha und an einigen benachbarten Felsköpfen; 3, bei Alt-Oschatz (nach einer brieflichen Mittheilung des Herrn Prof. Siegert); 4, bei Lommatzsch; 5, in der sog. Hohburger Schweiz bei Wurzen. Der augenblicklich am besten aufgeschlossene Glacialschliff dieser letzt genannten Gegend ist derjenige bei dem Armenhause von Collmen am südwestlichen Fusse des Spielberges. Derselbe ist mehrere Quadratmeter gross und befindet sich auf einer sanft undulirten, nur wenig geneigten, fast horizontalen Fläche. Dieselbe ist, soweit als nicht Verwitterung die ursprüngliche Beschaffenheit verwischt hat, völlig glatt, sowie mit feinen, theilweise erst bei schräger Beleuchtung erkennbaren Ritzlinien bedeckt, die geradlinig und einander parallel verlaufen, zum Theil beträchtlich lang aushalten und allenthalben die Richtung N 60° W nach S 60° O bewahren. Genau so war, wie Naumann im Jahre 1844 beobachtete, der benachbarte Felsgrund an der Collmener Strasse beschaffen, was jedoch jetzt nicht mehr zu beobachten ist, weil er schon seit Jahren mit Sand und Gerölle überschüttet ist. — Von besonderer Bedeutung ist es, dass auf diesen Schliffen die Richtung der Kritzen fast genau dieselbe ist, wie auf den als zweifellos echt anerkannten Gletscherschliffen bei Taucha und Beucha und dass dieselbe auch in völliger Uebereinstimmung steht mit derjenigen Richtung, in welcher in jener Gegend der Transport des einheimischen Materiales mit dem Geschiebelehm erfolgt ist.

Diesen Aufschlüssen, welche bei dem allgemeinen Umschwung der Ansichten über die Genesis des norddeutschen Diluviums ein so schweres Gewicht in die Wagschale geworfen haben, wie kaum andere Gründe oder Beobachtungen, schliesst sich ein neuer Fund an, auf welchen hierdurch die Aufmerksamkeit gelenkt werden soll. Eine specielle Schilderung der gesammten einschlägigen Verhältnisse ist in den Erläuterungen zu S. Thallwitz der geologischen Specialkarte von Sachsen enthalten.

Bei Wildschütz etwa $1^1/_2$ Meile östlich von Eilenburg und 2 Meilen n.n.östlich von Wurzen tritt aus der sich von Torgau nach Eilenburg erstreckenden weiten diluvialen Elbthalaue eine eigenthümlich rundhöckerartig gestaltete, ganz isolirte Porphyrkuppe hervor. An ihrem nordöstlichen Fusse ist ein ausgezeichneter Glacialschliff auf etwa 6 m Länge und 2 m Breite

entblösst. Derselbe fällt schon von weitem durch seine grosse, local spiegelnde Glätte auf.

Von besonderem Interesse aber ist die Thatsache, dass auf der Schliffläche zwei verschieden gerichtete, sich kreuzende Schrammensysteme wahrzunehmen sind. Das eine von beiden läuft fast horizontal an der N 60° W nach S 60° O streichenden, sowie 20 bis 30° nach NO abfallenden Felsfläche entlang, besitzt also genau die gleiche Richtung wie die Kritzen auf dem Collmener Schliffe. Das andere System, welches deutlich über das erstere hinwegsetzt und somit jünger ist als jenes, streicht zwischen N 60 bis 80° O und steigt an dem Felsen empor. Sehr deutlich ist dasselbe vor allem an dem südöstlichen, erst vor Kurzem von Abraum befreiten Theile der Schliffläche, nahe einem Schurfloche zu beobachten. Die Schrammen beider Systeme sind grösstentheils zart und fein, dabei aber scharf und bestimmt, sowie von geradlinigem, langausdauerndem Verlaufe.

Bei der Isolirtheit dieses Aufschlusses dürften Folgerungen aus der verschiedenen Richtung dieser beiden Schrammensysteme verfrüht sein.

Sitzung vom 13. November 1883.

Herr Dr. **A. Sauer,** Geolog an der kgl. sächs. geologischen Landesanstalt, sprach über:

Die Krakatoa-Aschen des Jahres 1883.

Das gewaltige Naturereigniss, welches am 26. und 27. August dieses Jahres in der Sundastrasse furchtbare Verheerungen anrichtete und die Küstenlinie von West-Java z. Th. völlig veränderte, wurde durch eine am Morgen des 26. August beginnende Ascheneruption des Vulkankegels der Insel Krakatoa am westlichen Eingange der Sundastrasse zwischen Sumatra und Java eingeleitet. Die nach vorliegenden Berichten (Globus, November-Nummer) nur einen Tag währende Ascheneruption war eine so heftige, dass noch in Batavia, d. h. nahezu 30 geographische Meilen östlich vom Eruptionspunkte die dicht niederfallende Asche eine vollkommene

Finsterniss hervorrief und in weitem Umkreise auf dem Lande einen so dicken, weisslich grauen, Alles überkleidenden Niederschlag bildete, dass die tropische Landschaft wie in ein winterliches Kleid gehüllt erschien.

Eine Probe dieser auf Java gesammelten vulkanischen Asche gelangte durch die Freundlichkeit des Herrn Stadtrath Gerischer in Leipzig an die kgl. sächs. geologische Landesanstalt und wurde vom Vortragenden einer speciellen mikroskopischen und chemischen Untersuchung unterworfen.

Die Asche stellt ein weisslichgraues, ziemlich lockeres, feines Pulver dar, in welchem erst beim Reiben zwischen den Fingern gröbere Bestandtheile bemerklich werden. Beim Schlemmen gewahrt man, dass der gröbere Antheil sehr beträchtlich ist, etwa $^1/_4$ der Gesammtmasse ausmacht und einem fein- bis grobkörnigen, aus hell- und dunkelgrauen, schwärzlichen opaken, sowie wasserhell glasglänzenden, theils blasigen, theils compacten Partikeln bestehenden Sande gleicht.

Unter den Bestandtheilen desselben fallen zunächst bis über 2 mm grosse unregelmässig eckige, lichtgraue, bisweilen seidenglänzende Bruchstücke auf, welche z. Th. auf dem Wasser schwimmen und sich sowohl hierdurch, sowie auch durch die feinblasig-schaumige Beschaffenheit beim Betrachten mit der Lupe als Bimstein erweisen.

Die mikroskopische Untersuchung der leicht zerdrückbaren Bimsteinfragmente lehrt, dass diese aus einem farblosen Gesteinsglase bestehen, in welchem ausser ganz spärlichen wasserhellen, meist anisotropen Nädelchen krystallisirte Bestandtheile vollkommen fehlen. Dahingegen ist die Glasmasse von Luftblasen dicht erfüllt. Die Gestalt der letzteren ist eine sehr variable, bald kugelig, birnförmig, spindelig oder bis zu dem Grade fein haarförmig, dass der Hohlraum kaum noch als solcher sich zu erkennen giebt und oft nur noch durch einen feinen dunkelen Strich angedeutet ist. An manchen Bimsteinfragmenten waltet die strichförmige Ausbildung der Hohlräume so vor, dass hierdurch eine geradezu faserige Structur derselben hervorgerufen wird. Rundblasige und faserige Structur sind niemals an demselben Fragmente vereinigt.

Ferner enthält der grobe Bestandtheil der Asche nicht wenig der Quantität nach jedoch gegen die hellen Bimsteinfragmente bedeutend zurücktretend, schwarze schlackige Gesteinspartikel. Obwohl diese ebenfalls der Hauptsache nach aus Gesteinsglas bestehen,

so weicht doch ihr Character recht auffällig von demjenigen der Bimsteinfragmente ab, indem die glasige Hauptmasse nicht farblos ist, sondern eine hell- bis dunkelbraune Farbe besitzt, nur von wenigen grösseren Luftblasen durchsetzt wird und daher im Gegensatze zum Bimsteine compact zu nennen ist und endlich im höchsten Grade mikrolithisch entglast erscheint, d. h. von nadel- und leistenförmigen, sowie körnigen, farblosen und opaken Krystallgebilden erfüllt ist. Die letzteren stimmen z. Th. mit jenen zierlichen, von *Zirkel* aus vielen Basalten beschriebenen, rechtwinkelig-skelettartigen Wachsthumsformen des Magnetit überein. Dass auch hier Magnetit vorliegt, scheint aus ihrem Verhalten gegen Salzsäure und daraus hervorzugehen, dass solche an diesen opaken Krystallaggregaten besonders reiche Fragmente des Gesteinsglases von dem Magnetstabe angezogen werden. Ganz selten führt das letztere endlich noch schwach grünliche, ihrer Form nach vermuthlich dem Augit angehörende Kryställchen.

Einen dritten, recht characteristischen Bestandtheil der Asche bilden farblose, glasglänzende Feldspathkörnchen von 1—2 mm Durchmesser, häufig krystallographisch begrenzt, mit mehr oder weniger deutlich entwickelten Flächen. Ihrem allgemeinen optischen Verhalten nach scheinen sie, obwohl polysynthetische Zwillingsbildung beinahe als Seltenheit an ihnen auftritt, fast nur den Plagioklasen anzugehören und bei rundum entwickelter Ausbildung Combinationen von P, M, T, l, y und x darzustellen, welche bei alleinigem Vorwalten von M einen tafelartig sechsseitigen, bei gleichzeitig stark ausgebildetem P einen mehr lang prismatischen Character zur Schau tragen. Polysynthetische Zwillingsbildung tritt, wie bemerkt, an diesen Feldspathen nur vereinzelt auf, während eine einfache Verwachsung nach dem Albitgesetz und wie scheint auch nach anderen Gesetzen sich häufiger darbietet. Unter dem Mikroskop betrachtet zeigen die Kryställchen oft feine Anwachsstreifen und beherbergen fremde Einschlüsse dreierlei Art oft in grosser Anzahl:

1) bald rundliche, bald unregelmässig gelappte oder den Krystallumrissen des Wirthes conform gestaltete Einschlüsse von heller oder dunkeler braunem Glase mit einem, zwei oder sehr zahreichen Luftbläschen.

2) lange dünne, oft quergegliederte und pyramidal abgestumpfte farblose Nädelchen, an welchen bisweilen tropfenähnliche Partikel

brauner Glassubstanz haften. Die Nädelchen sind der Phosphorsäurereaction *) zufolge jedenfalls z. Th. Apatit.

3) Magnetitkörnchen.

Aus verschiedenen Gründen war es nicht thunlich, das optische Verhalten zu einem Schlusse auf die chemische Zusammensetzung des vorliegenden Plagioklases zu verwerthen, denn einmal verhinderte das vollständige Fehlen deutlicher Spaltrisse schon die genane Orientirung, sodann war die Lage der Auslöschungsschiefe in Folge der meist entwickelten zonaren Structur überhaupt eine wenig präcise und endlich wurde die Beobachtung gemacht, dass an nicht wenig Kryställchen bei voller Horizontaldrehung in keiner Lage Auslöschung eintrat. Um die nähere Plagioklasnatur festzustellen, musste daher eine chemische Analyse ausgeführt werden, welche obwohl mit wenig (0,135 gr) und dazu noch durch fremde Einschlüsse verunreinigter Substanz veranstaltet, ein immerhin ganz zufriedenstellendes und zwar folgendes Resultat lieferte:

51,03	SiO^2 (a. d. Verluste)
28,37	Al^2O^3 nebst Spuren von Eisen
10,74	CaO
8,74	Na^2O
1,11	K^2O
100,00	

*) Die Reaction wurde in der Weise ausgeführt, dass ein kleiner Theil des Feldspathpulvers wiederholt mit Salpetersäure behandelt und wiederholt ganz zur Trockne eingedampft wurde, damit die von der theilweisen Feldspathaufschliessung herrührende lösliche Kieselsäure erst vollkommen wieder abgeschieden werde. Nur dann hat die schöne, sehr empfindliche Reaction mit molybdänsaurem Ammon Beweiskraft für die Anwesenheit von Phosphorsäure. Im andern Falle hingegen d. h. bei Anwesenheit von gelöster Kieselsäure entsteht schon durch diese besonders beim Eindampfen ein in Krystallform und Farbe von phosphor-molybdänsaurem Ammon nicht zu unterscheidender Niederschlag von wahrscheinlich kiesel-molybdänsaurem Ammon. Mit Recht macht daher Herr Professor Stelzner (Ueber Melilith und Melilithbasalte, Neues Jahrbuch II Beilage-Band S. 382) auf dieses in der chemischen Analyse wohlbekannte Verhalten der Kieselsäure aufmerksam, welches zu Täuschungen mit Bezug auf das Vorhandensein von Phosphorsäure in durch Säuren leicht zersetzbaren Silikaten führen kann, zumal in der That vielfach darauf bei mikrochemischen Reactionen auf Phosphorsäure nicht Rüchsicht genommen wurde, wie es z. B. aus den von Prof. Bücking an Rhöngesteinen mitgetheilten Reactionen ersichtlich ist. (Jahrb. d. kgl. Preuss. geol Landesanstalt 1880). Diese bedürfen daher einer Revision.

Das Eisen, von den fremden Einschlüssen, von der Glassubstanz, den Augit- und Magnetitmikrolithen herrührend, war nur in so geringen Spuren vorhanden, dass sich seine Anwesenheit noch nicht durch die schwächste Gelbfärbung des Thonerdeniederschlags zu erkennen gab; es zeigt dieser Umstand, dass die fremden Einschlüsse, deren Quantität man nach mikroskopischer Beobachtung zu überschätzen geneigt ist, doch zu sehr im Verhältniss zur ganzen Krystallmasse zurücktreten, um das Ergebniss der Analyse wesentlich beeinflussen zu können. Hiernach gehört der analysirte Feldspath der Asche zweifellos zum Labrador. Möglicherweise ist diesem, dem 1,11 % K^2O zufolge etwas Sanidin beigemengt, dem man auch schon beim Studium der losen Kryställchen unter dem Mikroskope einzelne Individuen mit, wie scheint, vollkommen rechteckigen Umrissformen zuweisen möchte.

Ausser den Feldspathen findet man in dem sandigen Schlemmproduct der Asche noch zwei andere krystallinische Bestandtheile, nämlich Augit und Magnetit, beide jedoch in weit geringeren, einen Millimeter kaum erreichenden Dimensionen. Die Augite lassen bei durchweg prismatischer Ausbildung nicht selten ganz deutlich die Flächencombination ∞P, $\infty P \breve{\infty}$ und P, seltener dazu eine basische Abstumpfung erkennen, sind flaschengrün gefärbt, vollkommen frei vou Spaltrissen und stark pleochroitisch (grün-gelblichbraun). Die Auslöschung erfolgt theils parallell, theils schief zur Prismenkante. Hiernach scheint sowohl ein rhombischer (?Hypersthen) als auch ein monokliner Augit vorhanden zu sein, obschon äusserliche Unterschiede nicht darauf hinweisen. Sie führen gleich den Feldspäthen zahlreiche Einschlüsse von Magnetit, braunem Glase und farblosen Nädelchen, jedoch mit dem Unterschiede, dass die letzteren hier auffällig zurücktreten, während hingegen Magnetit in Gestalt grösserer Körner oft so überwuchert, dass das Volumen der Einschlüsse dasjenige des Wirthes übersteigt; häufig durchquert ein einziges Korn das prismatische Augitkryställchen und ragt noch zu beiden Seiten über dasselbe hinaus. Dieser massenhaften Durchwachsung von Magnetit zufolge vermag man mit Hülfe des Magnetstabes den grössten Theil des Augit aus der Asche zu gewinnen und auf diese Weise bequem zu studiren.

Die losen Magnetitkörnchen besitzen bisweilen deutliche Octaëderform oder sind knäuelförmig zu unregelmässig begrenzten Aggregaten verwachsen.

Die Krakatoa-Asche besteht sonach in ihren gröberen Theilen

aus Bimsteinfragmenten, Plagioklas (Labrador) und Augitkryställchen, Magnetitkörnchen und Partikeln von braunem Glase; genau dieselbe Zusammensetzung wiederholt sich an dem feinern und feinsten Pulver der Asche.*)

Sämmtliche eben beschriebene krystallinische Bestandtheile der Asche sind von einer farblosen blasigen Glashülle umzogen und erbringen dadurch gewissermassen den Beweis für ihren ehemaligen Zusammenhang mit dem Bimsteinglas. Characteristisch für die Krakatoa-Asche ist es, dass die Umrisse dieser Hülle an den Hunderten zur Beobachtung gelangten Kryställchen ausnahmslos einen eckig-splitterigen Verlauf besitzen, so dass die Kryställchen wie aus der glasigen Matrix herausgebrochen erscheinen. Eine gleich eckig-splitterige Form kommt auch allen, den grösseren sowie den winzigsten, bisweilen nur nach 1000tel vom Millimeter messenden Bimstein- und Glasfragmenten der Asche zu. Nirgends war eine Spur äusserlich rund geschmolzener Glastheilchen zu entdecken, wie solche in Form von Glasthränen ähnlichen Körpern nach Zirkel's, Scacchi's und Anderer Untersuchungen in vulkanischen Aschen und Sanden gar nicht selten vorkommen.

Der oben angeführten petrographischen Zusammensetzung zufolge stammt das Material der Krakatoa-Asche von einer Lava her, die offenbar zur Familie der Augit-Andesite gehört. Die von der Asche ausgeführte Bauschanalyse liefert die weitere Bestätigung hierzu. Es wurde gefunden:

63,30 SiO^2
14,52 Al^2O^3
5,82 { Fe^2O^3, FeO }
1,08 TiO^2
4,00 CaO
1,66 MgO
0,23 MnO
5,14 Na^2O
1,43 K^2O
2,17 H^2O (Glühverlust im Kohlensäurestrome)

---

*) Vereinzelt noch in der Asche vorkommende rothgefärbte, undurchsichtige, in Salzsäure nicht löslichd Körnchen sind wohl als zufällige und lokale Verunreinigung der Asche aufzufassen.

0,82 im Wasser löslicher Auszug, vorwiegend aus Kalk, Schwefelsäure, nebst Spuren von Kali und Natron bestehend

100,17

Bei der relativen Armuth an Augit ist der grösste Theil des Kalkgehaltes der Analyse auf Rechnung des Feldspathes (Labrador's) zu stellen, während dieser etwa nur 3% des Natrons beansprucht, so dass noch ein beträchtlicher Ueberschuss von Natron auf das Gesteinsglas entfällt, welches hiernach bei ungestörter Krystallbildung neben Labrador vermuthlich einen dem Albit nahe stehenden Feldspath ausgeschieden haben würde.*) Recht bemerkenswerth ist die Zusammensetzung des wässerigen Auszuges**) der Asche. Derselbe besteht hauptsächlich aus schwefelsaurem Kalke. Die Gegenwart der Schwefelsäure erklärt sich wohl daraus, dass Dämpfe von schwefliger Säure die Eruption begleiteten, bei Gegenwart von Wasserdampf sich zu Schwefelsäure oxydirten, welche auf die Kalksilikate zersetzend einwirkte und als Kalksulfat fixirt wurde.

Da es von Interesse war, die Zusammensetzung des Bimsteines für sich kennen zu lernen, so wurde auch dieser analysirt. Da nur 0,3838 gr. Substanz aus der mir zur Verfügung stehenden Asche gewonnen werden konnten, musste auf eine Bestimmung der Alkalien verzichtet werden.

66,73 SiO^2
0,50 TiO^2
16,59 Al^2O^3
4,08 $\left\{ \begin{array}{l} Fe^2O^3 \\ FeO \end{array} \right.$

*) Das Material der Krakatoa-Asche scheint sich obiger Zusammensetzung nach manchen Santorinlaven zu nähern, die nach Fouqué's umfassenden Untersuchungen z. Th. Labrador und Albit führende Augit-Andesite sind.

**) Die ausserordentliche Feinheit, zu welcher der staubartige Antheil der Asche herabsinkt, machte sich bei der Darstellung des wässerigen Auszuges in unangenehmer Weise geltend. Derselbe musste dreimal filtrirt werden, zweimal durch ein doppeltes, ein drittes Mal durch ein vierfaches Filter, und darnach zeigte sich das Filtrat immer noch schwach getrübt. Dasselbe wurde zur Trockne eingedampft, der Rückstand mit heissem Wasser wieder ausgezogen, wobei der in Wasser unlösliche, mit durch das Filter gegangene Staub an den Wandungen der Platinschale fest haften blieb.

3,82	CaO	
1,50	MgO	
Spur	MnO	
5,65	Na^2O / K^2O	a. d. Verluste
2,13	H^2O	
100,00		

Auch das Resultat dieser Analyse trägt dazu bei, die Augit-Andesit-Natur des Aschenmateriales der Krakatoa-Eruption vom 26. August zu bestätigen.

Nach Abschluss dieser Untersuchungen gelangte ich durch die Freundlichkeit des Herrn Redacteur Laue in Leipzig noch in den Besitz einer Aschenprobe von der Mai-Eruption des Krakatoakegels. Die Asche wurde am Bord des deutschen Kriegsschiffes Elisabeth, welches das imposante Schauspiel dieser Eruption von Anfang an in unmittelbarer Nähe erlebte, von Herrn Unterlieutenant zur See Laue gesammelt. Dieselbe gleicht ebenfalls einem weisslichgrauen, lockeren, jedoch sehr gleichmässig feinem Pulver ohne merkliche gröbere Bestandtheile, welches seiner Zusammensetzung nach, soweit diese mit Hülfe des Mikroskops ermittelt werden konnte, vollkommen mit der oben ausführlich beschriebenen Asche der Augusteruption übereinstimmt. Der einzige, in der Korngrösse der beiden Producte liegende Unterschied ist ein unwesentlicher; derselbe erklärt sich daraus, dass die auf der Elisabeth gesammelte Probe der Maieruption jedenfalls einem längeren Transport durch die Luft unterworfen gewesen war, als die an gröberen Bestandtheilen reiche auf Java aufgenommene Probe der Augusteruption.

Mit Folgendem mögen noch einige die Genesis der untersuchten Aschen betreffende Betrachtungen und Schlussfolgerungen Platz finden, wie solche sich ungezwungen aus vorstehenden Beobachtungen ergeben.

Wenden wir uns zunächst den krystallinischen Bestandtheilen zu, so war durch oben mitgetheilte Beobachtungen ermittelt worden, dass diese Bestandtheile sich durch die Führung zahlreicher verschiedener Einschlüsse auszeichnen; die Feldspäthe und und Augite enthalten braunes Glas, farblose Nädelchen und Magnetitkörnchen, dazu kommen noch im Feldspathe nicht selten Augitnädelchen, während umgekehrt Feldspath niemals als Gast des Augit erscheint und endlich Magnetit weder Feldspath noch Augit

beherbergt. Grössere und zahlreiche Luftblasen fehlen in sämmtlichen krystallinischen Bestandtheilen, welche dadurch in Gegensatz sich stellen zu den die Hauptmasse der Asche ausmachenden Glasfragmenten, welche eben dem Reichthume an Luftbläschen ihre schaumige Structur zu verdanken haben. Diese Erscheinung weist untrüglich darauf hin, dass in dem Magma, aus dessen Zertrümmerung die Asche hervorging, die Ausscheidung der krystallinischen Bestandtheile bereits vor dem massenhaften Eindringen der die gluthflüssige Gesteinsmasse zu Bimstein auftreibenden Gase und Dämpfe erfolgt sein musste und zwar in der Reihenfolge, dass Magnetit zuerst, sodann Augit, zuletzt Feldspath auskrystallisirte.

Was nun die Art der Entstehung der Asche aus der Lavamasse selbst betrifft, so ist zunächst daran zu erinnern, dass die Untersuchungen Rath's, Scacchi's, Vogelsang's, vor Allen Zirkel's an Aschen des Vesuv und Aetna zur Bestätigung der zuerst von de la Groye und Moricand vermuthungsweise ausgesprochenen Ansicht geführt haben, nach welcher die vulkanische Asche dadurch entstanden zu denken ist, dass die noch flüssige oder halbflüssige Lava durch Dampfexplosionen zerstäubt wurde und alsdann zu einem Gesteinsstaube erstarrte. Mit Recht sieht Zirkel den Hauptbeweis für einen derartigen Vorgang in dem Vorkommen von Glasthränen und Glaströpfchen, welche bald für sich, balb an Kryställchen haftend sich nicht selten unter den Bestandtheilen der von ihm untersuchten vulkanischen Aschen vorfinden.

Zu einer hiervon abweichenden Anschauung betreffs der Entstehung der vulkanischen Aschen kam Lang in Folge seiner Untersuchung der Turrialba-Asche von Costarica und zwar auf Grund der Erscheinung, dass Glaströpfchen in dieser vollkommen fehlten, dass diese Asche sonach lediglich aus eckig-splitterigen Bestandtheilen gebildet wurde. Hieraus schliesst Lang, die Turrialba-Asche sei durch Zertrümmerung einer bereits fest erstarrten Lava entstanden.

Hinsichtlich der äusseren Structur der Bestandtheile gleichen nun die von uns untersuchten Krakatoa-Aschen vollkommen derjenigen von Turrialba, auch sie bestehen, wie oben gezeigt wurde, lediglich aus eckigen Fragmenten. Es wäre indess übereilt, hieraus ohne Weiteres auf eine gleiche Art der Entstehung schliessen zu wollen, ohne die näheren, die Eruption begleitenden Umstände, hauptsächlich die Quantitäten der ausgeworfenen Aschen mit in Berücksichtigung zu ziehen. Auf eine massenhafte Ascheneruption

ist die Lang'sche Erklärung nicht anwendbar. Es ist wohl möglich, dass die einem Vulkane entströmenden Dampf- und Gasmassen durch die heftige Reibung der mitgeführten Lavabrocken an einander und an den Kraterwänden im Verlaufe einer länger dauernden Eruption in geringem Maasse die Bildung vulkanischer Aschen und Sande herbeiführen können, hingegen ganz undenkbar, dass in der kurzen Zeit von 1—2 Tagen eine so ungeheure Quantität von Sand und Asche, wie sie der Krakatoakegel am 26. August lieferte, ebenfalls durch die mechanische Zertrümmerung einer im Krater bereits erstarrten Lava durch die Thätigkeit der ausströmenden Dampfmassen entstanden sei. Dasselbe gilt für die Producte der Maieruption, welche in fast derselben kurzen Zeit Quantitäten von Asche, Sand und Bimstein an den Tag förderte, die nach verschiedenen Berichten ebenfalls ganz enorm gewesen sein müssen. Für die ungeheuren Dimensionen dieser Ascheneruption liefert einen recht drastischen Beleg, der hier angeführt zu werden verdient, eine briefliche Mittheilung des Herrn Lieutnant zur See Laue hierüber an seinen Vater, nach welcher die Elisabeth vom 20. Mai 4 Uhr Nachmittags bis zum 22. Mai 4 Uhr Morgens, also auf die Dauer von 36 Stunden in dichteste Aschenwolken eingehüllt wurde, während welcher Zeit das Schiff einen Weg von 289 Seemeilen zurücklegte.

Für die Krakatoaeruptionen bleibt daher nur die andere Ansicht übrig, welche, wie schon erwähnt, die Entstehung der vulkanischen Aschen und Sande auf eine Zerstäubung der noch gluthflüssigen Lavamassen durch Gase und Dämpfe zurückführt, und diese Anschauung liefert in der That eine vollauf befriedigende Erklärung für die immense Aschenproduction des Krakatoavulkanes am 20. Mai und 26. August. Der Umstand, dass den Krakatoa-Aschen Glaskügelchen und -tröpfchen, wie sie nach Zirkel in den Aetna-, Vesuv- und anderen Aschen vorkommen, hier vollständig fehlen, bietet kein Hinderniss, sich die Aschen nach dem erwähnten Vorgange entstanden zu denken, wenn man berücksichtigt, dass in unserem Falle die gluthflüssig-zerstäubten und zerfetzten Lavamassen einer ganz rapiden Erkaltung dadurch ausgesetzt waren, dass die Aschenmassen zu ausserordentlicher Höhe empor geschleudert wurden. (Nach den am Bord der Elisabeth vorgenommenen Messungen erreichte die Dampf- und Aschensäule der Maieruption die Höhe von 10,000 m.) In Folge der dadurch herbeigeführten plötzlichen Erstarrung nahmen dieselben jenen Zu-

stand extremster Sprödigkeit an, wie dieser uns an den künstlich erzeugten Glasthränen bekannt ist, in welchem schon die geringste Reibung der Glaströpfchen aneinander genügt, um sie zu vollständiger Decrepitation zu bringen.

Die Krakatoa-Asche verdankt somit letzterem Vorgange, also der Decrepitation, einen ihrer wesentlichsten Characterzüge, nehmlich ihre Zusammmensetzung aus lauter eckig-splitterigen Fragmenten.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass sich auch in Uebereinstimmung mit diesen bezüglich der Entstehung der Krakatoa-Asche gewonnenem Resultate die oben geschilderte sehr eigenthümliche gestrecktfaserige Structur der Bimsteinfragmente leicht erklären lässt.

Bei der Zerreissung der schaumig aufgetriebenen, gluthflüssigen Lavamasse in grössere, kleinere und kleinste Fetzen und zugleich durch die heftige Bewegung der ausströmenden Gase und Dämpfe mussten die noch zähflüssigen Lavatheile vielfach in die Länge gezogen (ähnlich Pélé's-Haar), gestreckt und z. Th. strickartig gedreht werden, und mit ihnen natürlich auch die eingeschlossenen ursprünglich mehr kugelrunden Luftbläschen, welche hierdurch bis zu den feinsten Haarröhrchen, ja bis zum fast völligen Verschwinden ausgezogen wurden und auf diese Weise die eingangs geschilderte gerad- oder spiralfaserige Structur mancher Bimsteinfragmente erzeugten.

Herr Dr. phil. **R. Sachsse** sprach hiernach:

Ueber einen neuen Farbstoff aus Chlorophyll.

Vor einiger Zeit*) habe ich drei Farbstoffe beschrieben, welche sich aus dem Chlorophyll darstellen lassen. Sie unterscheiden sich von einander, ausser durch ihre Zusammensetzung, auch durch ihre Löslichkeit in Alkohol, denn während der eine in Alkohol fast unlöslich ist, ist der zweite darin schwer löslich, so dass er sich beim Erkalten der heissbereiteten alkoholischen Lösung wieder ausscheidet und durch Auswaschen mit kaltem Alkohol gereinigt werden kann. Der dritte dieser Farbstoffe ist in Alkohol sehr leicht löslich, wie ich damals angegeben habe, ich möchte indess nach meinen nunmehrigen Erfahrungen die

*) Siehe diese Zeitschrift 8. Jahrg. S. 9.

Selbstständigkeit dieses Körpers etwas anzweifeln. Möglicherweis rührt seine leichte Löslichkeit von Verunreinigungen fett- oder wachsartiger Natur her, die sich nach Lage der Sache gerade in ihm anhäufen müssen.

Was die Beziehungen dieser Farbstoffe zu anderweit bekannten Zersetzungsproducten des lebenden Chlorophylls anlangt, so möchte ich sie für Gemengtheile des unter dem Namen modificirtes Chlorophyll bekannten Farbstoffgemisches halten. Nicht allein die eigenthümliche braungelbgrüne Färbung, die man an den neutralen Lösungen der Farbstoffe ohne weiteres wahrnehmen kann, stimmt mit der Färbung von Lösungen des sog. modificirten Chlorophylls überein, sondern auch die feinere Beobachtung der Lösung mit Hülfe des Spectraloculars zeigt keine Unterschiede, ausser geringfügigen, die man erwarten kann, wenn man bedenkt, dass die Lösung des modificirten Chlorophylls noch manchen anderen Farbstoff, ausser den hier in Rede stehenden, enthalten kann.

Wegen der schon oben erwähnten eigenthümlichen braungelbgrünen Färbung, welche diese Farbstoffe zeigen, will ich sie als Phaeochlorophyll bezeichnen, ein Name der jedenfalls passender ist, als der von mir früher angewandte Phyllocyanin, denn nur in stark alkalischen wässrigen Lösungen tritt eine stark grüne Färbung mit Schimmer ins Blau hervor. Da ich ferner mindestens zwei, vielleicht drei solcher Substanzen unterscheiden muss, so will ich die in Alkohol fast unlösliche als α Phaeochlorophyll, die in Alkohol schwer lösliche als β Phaeochlorophyll bezeichnen, es einstweilen dahin stellend, ob sich die Selbstständigkeit des in Alkohol leicht löslichen Farbstoffs wird aufrecht erhalten lassen, dem in diesem Falle die Bezeichnung γ zufallen würde.

In dieser Mittheilung handelt es sich zunächst um das β Phaeochlorophyll. Diese Substanz sieht in trocknem Zustande fast schwarz aus, ist unlöslich in Wasser, löslich in heissem Alkohol, aus dem sie sich beim Erkalten in amorphen Flocken wieder abscheidet, und in Benzol. Die Lösungen zeigen in beiden Fällen die schon erwähnte Färbung. Die wässrigen Lösungen in Natron oder Kalilauge sehen grün, die in wässrigem Ammoniak mehr rothbraun aus. Das Ammoniak ist nur sehr locker gebunden, dampft man die Lösung ein, so entweicht alles Ammoniak und die Substanz bleibt mit ihrem ursprünglich angewandten Gewicht wasserunlöslich zurück. Die Formel des β Phaeochlorophylls ist $C^{27} H^{33} N^{3} O^{4}$, wie folgende Zahlen zeigen.

			Berechnet
C	69,40	69,53	69,97
H	7.00	7,00	7,12
N	8,90	8,70	9,07.

Die ältere Analyse desselben Präparats, die ich in der früheren Mittheilung gab, stimmt ziemlich mit diesen Zahlen. Sie ergab C 69,5 H 7,1 N 8,4.

Die ammoniakalische Lösung des β Phaeochlorophylls wird durch eine schwach ammoniakalische Lösung von Kupfersulphat vollständig gefällt. Indess enthält der Niederschlag ausser Kupfer noch Schwefelsäure, die sich durch lange fortgesetztes Waschen nicht entfernen lässt. Eine ammoniakalische Lösung frisch gefällten Kupferoxydhyrats giebt nur eine Trübung. Ich habe daher auf die Analyse der Kupferverbindung verzichtet.

Man kann dem β Phaeochlorophyll mit Leichtigkeit Kohlensäure entziehen, indem man diesen Farbstoff entweder mit Barytwasser etwa 8 Stunden lang im zugeschmolzenen Rohr erhitzt, oder ihn im Silbertiegel mit Natronhydrat zusammenschmilzt. Im ersten Falle findet man nach dem Erhitzen einen Absatz von Bariumcarbonat vermischt mit einem rothbraunen Farbstoff. Die Röhre öffnet sich fast ohne Druck. Zur Reindarstellung des Products habe ich diesen Absatz nach Entfernung des wässrigen, farblosen Röhreninhalts mit durch Schwefelsäure angesäuertem Alkohol ausgekocht, die auf diesem Wege erhaltene Lösung mit Wasser gefällt und durch Auswaschen dieses Niederschlags mit Wasser die anhängende Schwefelsäure entfernt.

Bei der Darstellung durch Schmelzen mit Natron hat man nur nöthig die Schmelze in Wasser aufzulösen und sie nach dem Filtriren mit Schwefelsäure zu fällen. Der Niederschlag wird auch in diesem Falle durch Waschen mit Wasser gereinigt.

Der neue Farbstoff sieht trocken dunkelrothbraun aus. Seine Formel ist $C^{26} H^{33} N^{3} O^{2}$.

			Berechnet
C	74,46	74,20	74,46
H	7,97	8,00	7,87
N	10,20	9,80	10,02.

Die erste Analyse bezieht sich auf das mittels Barytwasser, die zweite auf das mittels Natron dargestellte Präparat. Die Zersetzung, welche zur Bildung dieses Farbstoffs aus dem β Phaeochlorophyll führt, lässt sich demnach ausdrücken wie folgt:

$C^{26} H^{32} N^3 O^2 . CO^2 H = C^{26} H^{33} N^3 O^2 + CO^2$.

Der Farbstoff löst sich mit dunkelrother Farbe in Alkohol auf, setzt man aber dieser Lösung einige Tropfen Schwefelsäure zu, so ändert sich die Färbung in hellrothviolett um. Man kann dieselbe nunmehr am besten mit der Färbung des im Schwefelkohlenstoff gelösten Jods, oder mit der Färbung des durch angesäuerten Alkohol bereiteten Auszugs von Veilchen-Blüthenblättern vergleichen. Eine genauere Vergleichung des Veilchenfarbstoffes mit dem neuen Farbstoff ergiebt indess trotz dieser äusseren Aehnlichkeit gewisse Unterschiede. Beide Farbstoffe zeigen allerdings, wenn man sie in concentrirterer saurer Lösung oder dickerer Schicht untersucht, nur eine einzige breite Absorptionsbande, welche zwischen F und b anhebend das ganze Grün und Gelb bis etwas über D hinaus hinwegnimmt. In dünnerer Schicht bleibt das Band beim Veilchenfarbstoff in seiner vollen Breite erhalten und wird nur allmählig blässer und blässer bis zum Verschwinden. Bei dem neuen Farbstoff dagegen löst sich in dünnerer Schicht das ursprünglich breite Band in drei Bänder auf, von denen das breiteste und intensivste im Grün auf E liegt, während zwei andere, minder breite, dicht neben einander und dicht an D auf dessen weniger brechbaren Seite liegen. Während ferner der Veilchenfarbstoff bei Behandlung mit Alkalien grün wird, wird die angesäuerte Lösung des neuen Farbstoffes beim Übersättigen mit Alkali gelb oder, in concentrirterer Lösung, roth.

Unterwirft man den neuen Farbstoff, mit Natron gemischt, der trocknen Destillation, so erhält man ein schon in dem Retortenhals krystallinisch erstarrendes, dunkelroth gefärbtes Destillat, während in der Vorlage sich etwas ammoniakalisch riechende Flüssigkeit ansammelt, aus der eine Platinverbindung gewonnen werden konnte, die sich als Platinsalmiak erwies. Von dem krystallinischen Sublimat, das in Alkohol, namentlich aber in Aether leicht löslich ist, habe ich eine Stickstoffbestimmung gemacht und 10,2 % gefunden. Freilich bestand wegen der geringen Ausbeute die ganze Reinigung der zur Analyse verwandten Substanz lediglich in wiederholter Behandlung mit verdünnter Salzsäure zur Entfernung basischer Stickstoffverbindungen, die indess bis jetzt nicht gefunden werden konnten. Da somit eine Menge sonstiger theeriger Producte mit verbrannt worden sind, so dürfte der Stickstoffgehalt des ganz reinen Products noch viel höher sein, als oben angegeben. Es ist merkwürdig, dass bei Behandlung

dieses stickstoffhaltigen Körpers mit Salzsäure und verdünntem Alkohol Flüssigkeiten erhalten werden, die häufig fast ebenso violett aussehen wie die Lösung des Körpers $C^{26} H^{33} N^{3} O^{2}$. Sollte etwa zwischen beiden ein ähnliches Verhältniss bestehen, wie zwischen Pyrrol und Pyrrolroth?

Sitzung vom 11. December 1883.

Herr Dr. phil. **R. Sachsse.**

Über den Feldspath-Gemengtheil des Flasergabbros von Rosswein i. S.

Wie die Untersuchungen der kgl. sächs. geologischen Landesanstalt gelehrt haben, bildet der Flasergabbro lenticulare Einlagerungen an der oberen Grenze der Granulitformation und ist hier mit Augengranulit, Bronzitserpentin und Biotitgneissen vergesellschaftet, in deren Gemeinschaft er einen höchst charakteristischen und constanten Horizont bildet.

Nach Credner's zusammenfassender Darstellung in seinem geologischen Führer durch das sächsische Granulitgebirge, S. 20 u. a. O. hat es sich ergeben, „dass der dortige, früher als Hypersthenit bezeichnete und auch später noch für ein Eruptivgestein gehaltene Gabbro gar kein selbständiges Gebirgsglied, sondern gewissermassen nur accessorische Bestandmassen innerhalb der Amphibolschiefer repräsentirt und mit diesen vergesellschaftet integrirende Theile der granulitischen Schichtenreihe bildet und demnach gleichen Ursprunges ist, wie diese.“ Ferner ebendort S. 70: „Meist ist diese Gesteinsgruppe wesentlich durch schieferige oder flaserige Amphibolschiefer vertreten, in welchen linsenförmige Partien von Flasergabbro eingelagert sind. Da sich erstere an letztere anschmiegen, so entsteht die Riesenflaserstructur, welche im Vereine mit der oft flaserigen Textur des Gabbros selbst, die Veranlassung gewesen ist, diese Gesteinsassociation als Flasergabbro zu bezeichnen.“

Sowohl in den flaserigen Amphibolschiefern, wie in den mehr körnigen Gabbros spielt ein feldspathiger Gemengtheil eine hervorragende Rolle. Ist auch derselbe bisher auf Grund seiner physikalischen Eigenschaften für Labrador oder einen diesem nahe stehenden Plagioklas erklärt worden, so entbehrt dies doch noch der

Bestätigung durch chemische Analysen. Dieselbe soll durch Folgendes geliefert werden.

Analyse I.

Kieselsäure	49,26
Thonerde	32,63
Kalk	12,14
Natron	4,36
Kali	1,80
Wasser	0,38
	100,57

Der zu vorstehender Analyse verwandte Feldspath bildet in Form mehrere Centimeter grosser, violet-grauer, nur ganz selten zwillingsgestreifter Körner in Gemeinschaft mit gleich grossen Diallagen den überaus grobkörnigen Flasergabbro von den „Vier Linden" bei Rosswein (l. c. S. 101). Der Analyse und dem sp. Gew. von 2,704 zufolge ist der Feldspath ein echter Labrador, welcher indess, wie 0,38% Wasser anzeigen, bereits etwas der Verwitterung anheimgefallen ist. Bei der Berechnung der Analysenresultate auf eine Formel stellt sich der gefundene Kalkgehalt als zu niedrig, der der Alkalien als etwas zu hoch heraus. Diese Differenz hat ihren Grund in der sich sowohl durch den Wassergehalt der Analyse als auch mikroskopisch durch Trübung der Mineralsubstanz äussernden Verwitterung, bei welcher in Uebereinstimmung mit ihrem gewöhnlichen Verlaufe an Kalknatronfeldspäthen, zunächst Kalk weggeführt wurde und eine entsprechende Anreicherung von Alkalien stattfand.

Analyse II..

Kieselsäure	50,18
Thonerde	32,78
Kalk	11,80
Natron	3,82
Kali	1,04
	99,62

Die zweite Analyse giebt die Zusammensetzung des Feldspathbestandtheiles aus dem grobflaserigen Amphibolschiefer, ebenfalls von den „Vier Linden" bei Rosswein. Das Material stellt eine sehr feinkörnige bis fast dichte weisse Masse dar, welche sich nach Herrn Sectionsgeolog Dr. Sauer unter dem Mikroskop als ein kleinkörniges Aggregat von sehr frischem farblosem Feldspath mit vereinzelt eingesprengten grösseren,

meist zwillingsgestreiften, unregelmässig begrenzten Individuen desselben Minerales ergiebt. Die Zusammensetzung dieses bisweilen für Saussurit gehaltenen Feldspathaggregates kommt, wie die Analyse beweist, ebenfalls derjenigen eines echten Labradors nahe. Dass ein saussuritartiges Mineralaggregat hier nicht vorliegen kann, wird ferner durch den mitgetheilten mikroskopischen Befund, besonders aber auch durch das niedrige spec. Gew. von 2,708 bewiesen, während dasjenige des Saussurites zwischen 3,16 und 3,407 liegt.

Verzeichniss

der im Jahre 1883 im Tauschverkehr und als Geschenke eingegangenen Druckschriften.

Angers. Société d' Études scientifiques. Bulletin. XI. XII. 1881—82.

Annaberg-Buchholz. Verein für Naturkunde. 6. Jahresbericht. 1883.

Augsburg. Naturhistorischer Verein. 27. Bericht. 1883.

Batavia. K. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië. Natuurk. Tijdschr. Deel 41. 1882.

Berlin. Gesellschaft naturforschender Freunde. Sitzungsberichte. Jg. 1882.

Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mittheilungen. No. 1030—1063. 1882—83.

Bistritz. Gewerbeschule. 9. Jahresbericht. 1882—83.

Bonn. Naturhistorischer Verein der preuss. Rheinlande und Westfalens. 38. Jg. 1881. Supplem.: Westhoff, Fr., Die Käfer Westfalens. II. Abth. 1882. — 39. Jg. 1882. 40. Jg. 1883. 1. Hälfte.

Bordeaux. Société des sciences physiques et naturelles. Mémoires. 2me. Sér. Tom. IV. Cah. 3. T. V. C. 1, 2. 1881/2.

Boston. American Academy of Arts and Sciences. Proceedings. N. Ser. Vol. IX. 1882.

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Bd. VIII. H. 1. 1883.

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. 60. Jahresbericht. 1882.

Budapest. K. Ungarische Geologische Anstalt. Mittheilungen a. d. Jahrbuch. Bd. VI. H. 3—6. 1882—83. — Földtani Közlöny. XIII. Köt. 3—6. 1883.

Buenos Aires. Sociedad científica Argentina. Anales. Tom. XIV. Entr. 4—6. XV. XVI. Entr. 1—4. 1882—83.

Cambridge. (Mass.) Museum of comparative Zoology. Bulletin. Vol. VII. No. 9, 10. Vol. X. No. 2, 5, 6. Vol. XI. No. 1, 2. 1882—83. Ann. Report for 1881—82.

Cassel. Verein für Naturkunde. 29. u. 30. Bericht. 1881—83.

Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. 8. Bericht. 1881—82.

Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques. Mémoires. Tom. XXIII. 1881.

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresberichte 26. Jg. 1881—82.

Córdoba. Academía nacional de ciencias. Actas. Tom. IV. Entr. 1. 1882. — Boletin. Tom. V. Entr. 1—3. 1883. — Informe oficial da la comision científica agregada al estado major general de la espedicion al Rio Negro (Patagonia). Entr. 1. Zoología. 2. Botánica. 3. Geología. 1881—82.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften. N. F. Bd. VI. H. 4. 1882.

Dorpat. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte. Bd IV. H. 2. 1882.

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. Sitzungsberichte Juli—December 1882.

Edinburgh. Royal Society. Proceedings. Session 1881—82.

Emden. Naturforschende Gesellschaft. 67. Jahresbericht. 1881—82.

Erlangen. Physikalisch-medicinische Societät. Sitzungsberichte. H. 14. 1881—82.

Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht. 1881—82.

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Festschrift, der 56. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte gewidmet. 1883.

Fulda. Verein für Naturkunde. 7. Bericht. 1883.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 22. Bericht. 1883.

Glarus. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen in Linthal. 65. Jahresversammlung. 1882.

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mittheilungen. Jahrgang 1882. — Verein der Aerzte in Steiermark. Mittheilungen. XIX. 1882.

Greifswald. Naturwissenschaftlicher Verein für Neuvorpommern und Rügen. Mittheilungen. 14. Jahrgang. 1883. — Geographische Gesellschaft. 1. Jahresbericht. 1882—83.

Halle a. S. Kais. Leopoldinisch-Carolinische Akademie der Naturforscher. Leopoldina. H. XVIII. No. 23, 24. H. XIX. No. 1—22. 1882—83. — Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. LV. LVI. (4. Flge. Bd. I. II.), 1882—83. — Verein für Erdkunde. Mittheilungen. 1882.

Hamburg-Altona. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Bd. VII. Abth. II. 1882.

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. Berichte. 1879—82.

Harlem. Musée Teyler. Archives. Ser. II. 3. Part. 1882.

Heidelberg. Naturhistorisch-medicinischer Verein. Verhandlungen. N. F. Bd. III. H. 2. 1882.

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mittheilungen. XXXIII. Jahrgang. 1883.

Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein. Berichte. XIII. Jahrgang. 1882—83.

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. H. 9. 1883.

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Schriften. Bd. V. H. 1. 1883.

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. Schriften. 23. Jahrgang. 1882.

Krakowie. Pamietnik Akademii Umiejetnosci. Wydzialu matematyczno-przyrodniczy. Tom VIII. 1883. Rozprawy i Sprawozdania z Posiedzeń Wydz. matem. przyr. Tom X. 1883. — Ptaki Krajowe. Tom II. 1882.

Lausanne. Société vaudoise des sciences naturelles. Bulletin. Vol. XVIII. No. 88. 1882.

Liège. Société royale des sciences. Mémoires. Ser. II. Tom. X. 1883. — Société géologique de Belgique. Adresse aux chambres législatives au sujet de la carte géologique de la Belgique. 1883.

Linz. Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Ens. XII. Jahresbericht. 1882.

Lisboa. Sociedade de Geographia. Boletim. Ser. III. No. 4—11. Ser. IV. No. 1. 1882—83. Expedição scientifica á Serra da Estrella em 1881. Secção de Botanica, Meteorologia e Medicina (Subsecção

de Hydrologia minero-medicinal). 1883. La Question du Zaire. 1883. d' Almeida, A questiāo do meridiano universal. 1883. Direitos de Padronado de Portugal em Africa. Memoranda. 1883.

Lund. Universitas. Acta. Tom. XV—XVII. 1878—81.

Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. 9.—12. Jahresbericht. 1878—81.

Münster. Westfälischer Provinzialverein für Wissenschaft und Kunst. 10. Jahresbericht. 1881.

Neubrandenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. 36. Jahrgang. 1882.

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. VIII. 1882.

Offenbach. Verein für Naturkunde. 22. u. 23. Bericht. 1883.

Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein. 5. Jahresbericht. 1880—82.

Peoria. Illinois State Laboratory of Natural History. Bulletin. No. 6. 1883.

Petersburg. Hortus Petropolitanus. Acta. Tom VIII. Fasc. 1. 1882. Comité géologique. Bulletins (Russisch). Vol. I. II. No. 1—6. 1838.

Philadelphia, Academy of Natural Science. Proceedings. 1883. Part I. — Zoological Society. 11. Ann. Report. 1883. — Wagner Free Institute of Science. Announcement for 1883.

Prag. K. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Jahresberichte. 1881. Sitzungsberichte 1881. Abhandlungen der mathem.-naturwiss. Classe. 6. Flge. Bd. XI. 1881—82. — Naturhistorischer Verein Lotos. Jahresbericht. N. Flge. Bd. III, IV. 1883.

Riga. Naturforschender Verein. Correspondenzblatt. 25. Jahrgang. 1882.

Rio de Janeiro. Museu nacional. Archivios. Vol. IV, V. 1879—80.

Roma. R. Comitato geologico d' Italia. Bollet. Ser. II. Vol. III. No. 7—12. 1882.

St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht für 1880—81.

St. Louis. Academie of Sciences. Transactions. Vol. IV. No. 2. 1882.

Sondershausen. Irmischia. II. 12. III. 1—10. 1882—83.

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde. Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. 39. Jahrgang. 1883.

Tromsö. Museum. Aarshefter. V. 1882.

Washington. Smithsonian Institution. Annual Report for 1881. (1883).

Wien. K. k. Geologische Reichsanstalt. Verhandlungen. 1882. No. 12—18. 1883. No. 1—8. — Naturwissenschaftlicher Verein. Mittheilungen. 1882/3.

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher. 33. —35. Jahrgang. 1880—82.

Würzburg. Physikalisch-medicinische Gesellschaft. Sitzungsberichte. 1882.

Yokohama. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Mittheilungen. H. 28, 29. 1883.

Zwickau. Verein für Naturkunde. Jahresbericht. 1882.

Albrecht, Paul, Sur le valeur morphologique de l'articulation mandibulaire du Cartilage de Meckel. — Note sur le pelvisternum des Édentés. Bruxelles 1883.

Prossliner, K. Das Bad Ratzes in Südtirol. Bilin. 1883.

Druck von Hermann Hüthel in Leipzig.