

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft =
Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della
Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 42 (1857)

Rubrik: Anhang zu den Protokollen

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

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

VIII.

Anhang zu den Protokollen.

a. Vortrag des Herrn Prof. *O. Heer* über die Wallnussbäume.

(Gehalten an der allgemeinen Versammlung der schweizerischen
naturforschenden Gesellschaft in Trogen, am 17. August 1857.)

Erlauben Sie mir, dass ich Ihnen Einiges von den Wallnussbäumen erzähle. Es muss freilich gewagt scheinen, einen so trivialen Gegenstand vor eine so hochansehnliche Versammlung zu bringen. Indessen ist die Natur so unendlich reich, dass auch das Bekannteste immer noch einige Seiten darbietet, die des Nachdenkens werth sind. Schon der Umstand ist gewiss beachtenswerth, dass die Nussbäume zur Zeit der Blüthe durch ihre langen, herunterhängenden Blüthenkätzchen lebhaft an die Amentaceen erinnern und in der Bildung ihrer männlichen Blüthen mit der Eiche, Haselnuss und Hainbuche übereinkommen; während sie zur Zeit ihrer vollen Belaubung so gänzlich von diesen Bäumen abweichen und mit ihrem fiedrigen, wohlriechenden Laub mehr wie

Therebinthen aussehen und auch im Bau der weiblichen Blüthen mehr mit diesen übereinstimmen als den Amen-taceen. Sie stellen sich uns daher als ein sehr eigen-thümlicher Pflanzentypus dar, der auch in dem Bau der Frucht und in der Bildung des Kernes sich ausspricht. Es steht daher der Nussbaum ganz isolirt da in unserer einheimischen Flora und gehört auch in der That unserem Lande gar nicht an. Er ist bekanntlich ein asiati-scher Baum und in unserer Flora ein Fremdling. Es erzählt uns PLINIUS, dass die *Juglans*, die Götternuss — denn so heisst sie eigentlich — zusammengezogen aus *Jovis glans*, erst zur Zeit der Könige in Rom eingeführt worden sei. Aber auch in Asien, wo der Baum namentlich in den Gegenden des schwarzen Meeres, dann in den Gebirgen des östlichen Persiens vorkommt, ist diess die einzige Wallnussart. Dagegen beherbergt Nordame-rika 4 andere Arten, deren Nusschaalen viel dicker, deren Kerne aber viel kleiner sind als bei der asiati-schen Art. *Juglans* bildet noch mit 3 anderen Gattungen eine besondere natürliche Familie, die der *Juglandeen*, von denen eine (*Pterocarya*) auf den Kaukasus, eine zweite (*Engelhardtia*) auf die Sundainseln, die dritte aber (*Carya*) auf Nordamerika beschränkt ist. Diese letztere ist aber gerade die artenreichste, indem sie 10 Spezies enthält, daher in der gegenwärtigen Schöpfung Nord-amerika als der Zentralherd der Verbreitung dieser Fa-milie zu betrachten ist, da von den 20 bekannten Arten 14 diesem Welttheile zugetheilt wurden. Europa aber besitzt nicht eine einzige Art. Anders war diess aber in der Vorzeit. Gehen wir in die Zeit unserer Molassen-bildung zurück, so finden wir in der damaligen Flora einen überraschenden Reichthum an Wallnussarten, und

wir überzeugen uns bald, dass es eine Zeit gegeben hat, wo diese Bäume einen wesentlichen Anteil an der Bildung unserer Wälder genommen haben. Wir finden in unserer Molasse und in Oeningen nicht nur die Blätter, zum Theil noch wunderschön erhalten, und bei einigen die Fiedern noch an den gemeinsamen Blattstielen befestigt, sondern auch die Früchte, die Nüsse. Von Oeningen sind mir von einer Art auch die Blüthenkätzchen zugekommen, so dass über die Bestimmung dieser Bäume nicht der geringste Zweifel walten kann. Sehr beachtenswerth ist aber, dass in der tertiären Flora nicht allein die Gattung *Juglans* vorkommt, sondern überhaupt alle Gattungen, die man aus der jetzigen Schöpfung kennt, und die über ein so weites Areal zerstreut sind. Die oben genannten 4 Genera der *Juglandeen* waren in der Tertiärzeit über ganz Mitteleuropa verbreitet, und aus der Schweiz allein kennen wir bereits 14 Arten, von welchen 8 auf *Juglans*, 5 auf *Carya* und 1 auf *Pterocarya* kommen. In verschiedenen Gegenden Deutschlands sind aber noch 14 weitere Arten entdeckt worden, so dass sich die Zahl der bekannten tertiären Arten auf 28 beläuft. Wenn auch davon mehrere bei vollständigerer Kenntniss derselben zusammenfallen werden, bleiben doch noch mehr fossile Arten zurück, als man jetzt lebend kennt. Gehen wir auf die Arten innerhalb der Gattungen ein, so überzeugen wir uns, dass mehreren der jetzt lebenden tertiäre Arten sehr nahe stehen, vielleicht diese ihre Stammspezies sind. So haben wir bei uns am hohen Rhonen eine *Pterocarya*, welche mit der *Pt. caucasica* ungemein nahe verwandt ist. Die Nüsse der *Carya ventricosa*, die so häufig in der Wetterau, sind ungemein ähnlich denen der amerikanischen *Carya alba*, und die

durch das ganze Molassenland verbreitete und häufige *Juglans acuminata* ist mit unserer persischen Wallnuss zu vergleichen, während die eben so verbreitete *Juglans bilinica* Ung. der amerikanischen *Juglans nigra L.* entspricht, einem Baume, der jetzt so viel bei uns zum Schmucke der Anlagen gepflanzt wird. Diese *Juglans bilinica* war früher auch in diesen Gegenden und hat die Hügel um Teufen geschmückt. Es sind mir von Hrn. Pfarrer RECHSTEINER schön erhaltene Blätter von dieser Lokalität zugekommen. Zu der Zeit ungefähr, als das Molassenmeer die Ufer dieses Landes bespülte, waren die es umgebenden Hügel mit Wallnussbäumen bewaldet, welche mit den Zimmethäumen und Myriceen, die wir aus dieser Gegend kennen, derselben ein eigenthümliches Gepräge gegeben haben müssen.

Schon viel früher waren indessen die Juglanden in diesen Landen. Sie erscheinen schon mit der ältesten Molasse, so z. B. in den Mergeln von Rivaz und Monod und in Oberitalien schon im eocenen Kalke des Monte Bolca. Von da aus können sie verfolgt werden bis in die obere Süsswassermolasse, bis zum Albis, Wangen, Schrotzburg und Oeningen. In Italien finden sie sich noch in der Subappenninen - Formation des Val d'Arno, wo Freund GAUDIN letzten Winter Blätter und Früchte entdeckt hat. Eben so hat man in Gandino bei Bergamo, in einer Braunkohle, die vielleicht zu derselben Formation gehört, noch wohl erhaltene Nüsse gefunden, welche die auffallendste Aehnlichkeit mit denen der *J. cinerea* (aus Nordamerika) haben. Im Diluvium dagegen scheint sie verschwunden zu sein. Während der Diluvialzeit scheint daher diese Familie, die früher bei uns so häufig war, aus der europäischen Flora vertilgt worden

zu sein und ist erst durch den Menschen aus fernen Landen wieder dahin zurückgebracht worden, so dass jetzt durch seine Bemühungen dieselben Baumtypen, die *Juglans*-, *Carya*- und *Pterocarya*-Arten in nahe verwandten Formen unsere Flora schmücken, wie in der vormenschlichen Zeit, wo sie freilich in ganz anderer Gesellschaft und Umgebung gelebt haben als ihre jetztweltlichen Vettern.

Ein besonderes Gewicht dürfen wir wohl darauf legen, dass schon in so früher Zeit die Familie der Juglandeen in allen Gattungen, die man aus der jetzigen Schöpfung kennt, und innerhalb der Gattung in den wichtigsten Arttypen, ausgeprägt war und zwar in zahlreicheren Arten allein in Europa, als man jetzt von der ganzen Erde kennt. Diess lässt uns vermuten, dass diese Familie damals ihre vollste Entfaltung gefunden und jetzt von derselben nur noch einzelne Bruchstücke in verschiedenen Theilen der Erde übrig geblieben seien. Es erhält indessen diese Betrachtung erst ihre wahre Bedeutung, wenn wir sie mit anderen Erscheinungen kombiniren. Es wird die Frage von den Palæontologen viel besprochen, ob in dem Auftreten der Pflanzen und Thiere in den verschiedenen Weltaltern eine gesetzmässig fortschreitende Entwicklung vom Niedrigern, einfacher Gebauten zu höher organisirten Wesen wahrgenommen werde, oder aber nicht. Von den Meisten wird diess bejaht, von Einigen aber verneint. Es ist diese Frage verwickelter, als man auf den ersten Blick sich denkt, daher ich hier auf eine Erörterung derselben nicht eingehen könnte. Ich kann nur das hier aussprechen, dass das Studium der vorweltlichen Flora mich entschieden zu der ersteren Ansicht geführt hat. Wir sehen da, wie in den ältesten

Landbildungen (die wir allein berücksichtigen, um nur Gleichartiges zu vergleichen) die blüthenlosen Pflanzen dominiren und aus ihnen fast ausschliesslich die Wälder bestehen, wie dann vom Trias an die Gymnospermen die Hauptmasse der Vegetation und namentlich grossentheils die Waldvegetation bilden. Man hat früher die Gymnospermen zu den Dicotyledonen gebracht und konnte so darauf hinweisen, dass diese gymnospermischen Dicotyledonen, die so früh schon auf der Erde erscheinen, einer Potenzirung der Pflanzennatur widersprechen. Allein die neueren Untersuchungen über die Struktur des Holzes der Gymnospermen, wie namentlich aber auch über den Bau ihrer Blüthen und die Entwicklung des Keimes, haben unzweifelhaft gezeigt, dass sie zunächst an die Gefäss-Cryptogamen sich anschliessen und so einfacher organisirte Pflanzen darstellen, als alle übrigen Blüthenpflanzen. Die Resultate dieser Untersuchungen stimmen in überraschender Weise mit denen der Palæontologen überein; denn auch in ihrer zeitlichen Entwicklung folgen die Gymnospermen unmittelbar auf die Cryptogamen. Sie sind vom Trias an durch zahlreiche Cycadeen und Nadelhölzer repräsentirt. Die Ersteren sind in diesen Zeiten gar viel reicher entfaltet, als in der gegenwärtigen Schöpfung. Wir haben jetzt nur noch einzelne Ueberreste dieser grossen Cycadeenflora des Trias und des Jura, welche vorzüglich auf der südlichen Hemisphäre sich finden. Diese Cycadeen, wie unsere Nadelhölzer, sind gleichsam Reminiscenzen aus der Vorwelt, ragen aus der Vorwelt in unsere Schöpfung hinein, während die Laubwälder viel jüngeren Ursprunges sind. Alle Laubbäume, überhaupt alle Dicotyledonen, welche jetzt hauptsächlich das Kleid der Erde bilden, fehlten jenen

fernen Zeiten gänzlich. Noch ist unter den vielen Pflanzen, die uns die ungeheuren Felslager von den Steinkohlen an aufwärts bis zur Kreide hinauf geliefert haben, nicht eine einzige Dicotyledone entdeckt worden. Auch in den obersten Schichten des Jura, z. B. dem lithographischen Kalk von Solenhofen, anderseits an der reichen Fundstätte von Rozzo im Veronesischen, von wo ich vor einem Jahre eine prachtvolle Sammlung in Padua gesehen habe, ist nie eine Spur einer dicotyledonischen Pflanze gefunden worden. Ich will die Möglichkeit nicht bestreiten, dass noch welche entdeckt werden, ja es ist mir sogar aus verschiedenen Gründen wahrscheinlich; allein das können wir mit Sicherheit sagen, dass die Cryptogamen und die Gymnospermen es sind, welche von Anbeginn der Schöpfung bis zur Kreide hinauf in tausendfältigen Abspiegelungen das Material zur Pflanzenwelt geliefert haben, und wenn auch die Dicotyledonen sich schon früher vorgefunden haben sollten, diese jedenfalls sehr selten müssen gewesen sein.

Mit der Kreide aber beginnt die Dicotyledonen-Welt; hier haben wir die ersten Anfänge für unsere Laubbäume zu suchen, welche im Tertiärlande schon zu einer überraschenden Mannichfaltigkeit gediehen sind. Da die Nussbäume, wie wir oben gesehen haben, schon im Tertiärlande eine so reiche Entfaltung erhalten haben und schon in den älteren tertiären Schichten auftreten, lässt sich schon *a priori* vermuten, dass sie in die Kreideflora zurückreichen. Diess ist auch in der That der Fall. Man hat in der Kreide zu Aachen von einer Juglans-Art die Nüsse gefunden (*Juglans elegans Goepp.*), und ferner sind mir aus den Kreidegebilden von Haldem Nussbaumblätter bekannt geworden. In der That beginnt also dieser

Pflanzentypus schon in der Kreide, kommt im Tertiärlande zur vollen Entfaltung, während er in der jetzigen Schöpfung in rückgängiger Bewegung zu sein scheint.

Wie reimt sich aber diess — sagen nun vielleicht die Anhänger der Ansicht, dass in der zeitlichen Aufeinanderfolge der Wesen keine Vervollkommnung der Typen zu erkennen sei — mit der Stellung, welche gegenwärtig die meisten Botaniker den Juglandeen im Systeme einräumen? Sie werden nämlich zu den Therebinthengewächsen gebracht und diesen eine hohe Stelle unter den Dicotyledonen eingeräumt. Darauf haben wir zu antworten, dass eben die Stellung, die man ihnen da angewiesen hat, eine unrichtige ist. Schon längst hat der Bau der männlichen Blüthen einzelne Botaniker veranlasst, die Juglandeen zu den Amentaceen, also zu der untersten Ordnung der Dicotyledonen, zu stellen; allein es ist nicht zu läugnen, dass der Bau der weiblichen Blüthen, welche Kelch und Krone haben, wie der Frucht und dann die fiedrigen Blätter ihnen eine höhere Stelle anweisen. Sie bilden eben den Uebergang von den Amentaceen zu der höheren Stufe der Therebinthen-Gewächse und sind der Ausgangspunkt für eine Reihe von Familien, die von den Amentaceen sich weiter entfernen, aber durch die Juglandeen mit ihnen in Verbindung stehen. Wie die Proteinen die Prototypen der gamopetalen Dicotyledonen zu sein scheinen, so die Juglandeen für die Polypetalen, welche Polypetalen aber im Systeme eine tiefere Stelle einzunehmen haben als die Gamopetalen; wie denn in der That in der tertiären Pflanzenschöpfung die Polypetalen gar viel artenreicher sind als die Gamopetalen, während in der jetzigen Schöpfung beide grossen Abtheilungen in fast gleich grosser Zahl erscheinen.

Doch verzeihen Sie mir diese vielleicht zu spezielle Erörterung und gestatten Sie mir, noch mit einigen Worten die Frage zu beantworten: ob diese fossilen Baumnüsse wohl auch essbare Kerne besessen haben. Man sagt es uns Schweizern nach, dass wir sehr praktische Leute seien, daher wir diese Seite nicht wohl übergehen dürfen, obwohl ich mir keine grossen praktischen Folgen verspreche, indem diese Nusskerne im jetzigen Zustande jedenfalls gute Zähne fordern würden. Nach Analogie der jetzt lebenden zunächst verwandten Arten, hatten die meisten fossilen sehr dicke Schalen und sehr kleine Kerne. Von zwei eigentlichen *Juglans*-Arten haben wir indessen die wohl erhaltenen Kerne, und diese haben eine ganz ansehnliche Grösse; bei einer Art sind sie so gross wie bei unserer Baumnuss, bei der andern wenig kleiner. Menschen freilich waren damals noch keine auf Erden, um sich dieser Nüsse zu bedienen; dagegen werden die Eichhörnchen (und ein solches hat z. B. in Oeningen gelebt) ohne Zweifel auf den zahlreichen Nussbäumen des Oeninger Waldes reichliche Nahrung gefunden haben. Ueberhaupt ist es bemerkenswerth, dass die tertiäre europäische Flora mehr Nahrungspflanzen, in dem menschlichen Sinne des Wortes, besass als die jetzige. Wir kennen eine Art Reis, eine Art Hirse, eine Weinrebe, dann Zwetschen, Kirschen und Mandelbäume, während all' diese Pflanzentypen in der jetzigen Schöpfung in Asien zu Hause sind und erst durch den Menschen wieder nach Europa gebracht und hier künstlich verbreitet worden sind. Das tertiäre Vorkommen dieser Pflanzentypen in Europa ist gewiss auch für den Zoologen von Interesse, indem sie für die höheren Thiere (z. B. die Affen, welche damals Europa bewohnten,

verschiedene Vogelarten u. a. m.) die Lebensbedingungen dargeboten haben. Pflanzen und Thiere stehen in den innigsten Beziehungen zu einander, und der Palæontologe hat nicht allein aus den einzelnen zerstreuten Fragmenten die Pflanzen- und Thierart wieder zu konstruiren, sondern auch den Komplex von Wesen, welche die verschiedenen Theile der Erde einst bevölkert haben, um sich eine Einsicht in den ganzen damaligen Organismus der Natur zu verschaffen. Und das ist ja gerade ein Hauptziel der Palæontologen; die Vorwelt soll sich wieder beleben, und die Pflanzen und Thiere, die vor ungezählten Jahrtausenden in das Felsengrab gelegt wurden, sollen in unserem Geiste wieder auferstehen. So kann der Mensch nicht allein den ganzen Reichthum der jetzt lebenden Natur in seiner Phantasie hervorzaubern; er kann auch Alles, was da war, mit seinem geistigen Odem wieder beleben und die Schöpfungen der früheren Weltalter an seinem Geiste vorüberführen.

**b. Geognostische Beobachtungen über einen Theil
des Unterengadins, von Herrn Prof. G. Theobald
in Chur.**

(Mitgetheilt in der allgemeinen Versammlung der schweizerischen
naturforschenden Gesellschaft, am 17. August 1857.)

Es ist hauptsächlich die Umgegend des Badeortes Tarasp, welche gegenwärtige Beobachtungen betreffen, da dieser Theil von Graubünden in letzter Zeit durch seine Heilquellen sowohl, als durch verschiedene bergmännische Unternehmungen eine besondere Bedeutung erlangt hat.

Vor längerer Zeit schon hat Hr. Prof. Mousson uns über die Tarasper Verhältnisse sehr werthvolle Aufschlüsse gegeben, und auch die HH. STUDER und ESCHER haben mit gewohntem Scharfblicke diesen Theil der Schweiz untersucht; doch blieben manche Einzelheiten näher zu untersuchen, und diesen war meinerseits ein mehrwöchentlicher Aufenthalt im Unterengadin gewidmet. Die Resultate folgen hier in kurzer Uebersicht.

Die Gegend von Bavin bis zur Grenze bei Martinsbrück wird von zwei hohen Bergketten begleitet; die eine auf der linken Thalseite ist eine Fortsetzung der Selvretta, die andere auf der rechten Seite des Thales

gehört den Gebirgen an, die zwischen dem Bernina und Ortles sich hinziehen. Die Selvretta, sonst auch Fermunt, ist der hohe Gebirgsstock, welcher zwischen den Quellbezirken der Ill und Landquart einerseits und dem Inn andererseits gelegen, sich zu Höhen von mehr als 10,000 Fuss erhebt und sich durch grosse zusammenhängende Gletschermassen auszeichnet, die sich namentlich nach N. und O. ausdehnen. In südlicher Richtung verbindet sich die Selvretta mit den Albulagebirgen, westlich geht von ihr die wilde Rhätikonkette aus, nach N. und O. erstrecken sich ihre mächtigen Ausläufer weit hin nach Vorarlberg, Tyrol und Baiern. Die Hauptmasse des Zentralstockes besteht aus krystallinischen Gesteinen und zwar aus einem Wechsel von Gneis, Glimmerschiefer und Hornblendeschiefer, welcher letztere vorherrscht, doch so, dass ganze Bergstöcke dazwischen aus Gneis bestehen und grössere Felsblöcke an manchen Stellen des Gebirges eine Wechselleagerung der 3 Gesteine zeigen, die sie hell und dunkel gestreift erscheinen lässt. Erst in den Thälern Tuoi und Tägna erscheinen andere Felsarten. Das Streichen ist im Allgemeinen SW.—NO.; was die Fallrichtung betrifft, so bildet der grosse Selvrettagletscher von Sardasca bis zum Hintergrunde des Val Tuoi nahezu die Scheidungslinie. Die Gebirgsmassen nördlich von demselben zeigen nördliches, die südlich von ihm gelegenen südliches Fallen, mit verschiedenen Schwankungen nach O. und W.; am westlichen Ende des Gletschers bildet jedoch eine wenig südlicher gelegte Linie die Scheidung. Im Engadin herrscht von Lavin an abwärts im Allgemeinen auf dem linken Innufser nördliches, auf dem rechten südliches Einfallen, doch mit lokalen Ausnahmen, wovon weiter unten ein

Weiteres. Es erscheint hiernach der Hauptstock der Gebirgsmasse als ein mächtiges, in der Mitte gesprengtes Bogengewölbe, wofür auch die wild zerrissene Form der einzelnen Hörner und Gräte spricht. Zwischen Boschia und Zernetz setzt das krystallinische Gestein über den Inn und bildet hier ein mit der Fluela und Scaletta zusammenhängendes kleines Fächersystem, so dass die Schichten von Zernetz aus nordöstlich, die des Piz Mezdi von Lavin aus südwestlich einfallen und die Mitte senkrecht steht. Bald indessen werden die krystallinischen Gesteine durch Kalk- und Dolomitmassen bedeckt, welche auf der rechten Innseite bis zum Piz Lat fortsetzen und mit ihren scharfkantigen, malerischen Gestalten weit näher an den Fluss herantreten als die Fortsetzungen der Selvretta, denen eine breite Thalstufe vorgelagert ist, welche die meisten Dörfer des Unterengadins trägt und noch reichlichen Anbau gestattet. Die nur für Alpenwirtschaft tauglichen Seitenthaler der fraglichen Gegend sind auf der linken Seite Val Lavinoz, Tuoi, Tasna und Sinestra, auf der rechten Zeznina, Nuna, Sampoir, Plafna, Scarl, Lischana, Triaizza, Uina, deren jedes seine besonderen Eigenthümlichkeiten bietet und einen Blick in die Struktur der umlagernden Gebirge gestattet. So viel über die allgemeine Configuration des Landes. Versetzen wir uns nun in den Mittelpunkt unserer Beobachtungen, die Gegend von Schuls und Tarasp.

Die linke Seite des Inn besteht aus einem grauen Schiefer, dessen geognostische Stellung aus Mangel an bezeichnenden Fossilien noch nicht recht bestimmt ist, und der dem eben so zweifelhaften Schiefer von Chur vollkommen ähnlich sieht. Es streicht derselbe von SW. nach NO. und fällt zwischen Schuls und Tarasp am

Flussufer südlich, sonst aber nördlich ein, so dass er bei Schuls eine Bogenlinie bildet. Er setzt hier auf die rechte Seite über und behält daselbst bis Ardez südliches und südwestliches Fallen; das Schloss von Tarasp liegt unter Anderem darauf. An der Brücke jedoch, welche über das Tobel von Scarl nach dem Weiler Vulpera führt, wo die Salzquelle des Bades sich befindet, auf der rechten Seite des Inn, steht Gneis und Glimmerschiefer an, welche hier nördlich fallen und von Gängen eines granitischen Gesteins durchsetzt werden. Beide sind stark talkhaltig. Sie bilden einen hohen Rücken, der zu beiden Seiten des Scarltobels sich fortsetzt. Steigt man gegen seine Höhe, so fallen die Schichten südlich, bilden also einen Sattel, dessen obere, schief nach Norden aufsteigende Wölbung zerstört ist. Unten am Innufer steht zwischen diesem Gestein und den grauen Schiefern, aus letzteren hervortretend, Serpentin an, jedoch nicht in zusammenhängender Linie, sondern nur an einzelnen Stellen. Diese Linie von Serpentinflecken setzt sich auch stromabwärts, immer auf der rechten Seite des Flusses, bis zur Val Triazza fort, springt jedoch auch einmal auf die linke Seite über. Stromaufwärts erscheint sie unmittelbar ob Vulpera, dann etwas weiter rechts, ferner am Schlosse Tarasp, am Kloster daselbst, das darauf liegt, und verschwindet dann unter dem Schiefer, bis sie bei Ardez noch einmal erscheint und dann ganz verschwindet. Wir können sie als untere Linie bezeichnen. Der Gneisrücken scheidet sie von einer oberen, weit ansehnlicheren, wovon weiter unten ein Weires. Der Gneisrücken, unterhalb dessen die untere Serpentinlinie liegt, zieht sich mit Unterbrechungen, theilweise von Schiefer und Schutt bedeckt, stromaufwärts

bis Ardez, wo er auf die linke Seite, von Granit begleitet, übersetzt und gegen den Piz Minschun sehr bedeutende Ausdehnung gewinnt. Wahrscheinlich steht er unter dem Schiefer auch mit den Gneisbildungen der Val Nuna in Verbindung. Stromabwärts setzt er vom Scarltobel nordöstlich durch die Val Lischana, Triazza und Uina und verbindet sich in der Val d'Assa mit dem Gneis, der von der Tyroler Grenze gegen dieselbe hinabzieht. Es wurde schon bemerkt, dass er mehrfach von einer granitischen Felsart durchsetzt wird. Dieselbe erscheint östlich vom Scarltobel am Wege nach Triazza, im Scarltobel selbst, wo sie am Wege nach Scarl Eisen-glimmer enthält, an mehreren Stellen bei Vulpera und Tarasp, in bedeutendster Ausdehnung jedoch bei Ardez, auf beiden Seiten des Flusses besonders mächtig und zu ausgezeichneten Rundhököern abgeschliffen in dem Winkel zwischen Inn und Tasna, von wo sie sich weit in das Tasnathal fortsetzt. Es gleicht dieser Granit, wo er gut entwickelt ist, durch seinen grünen Feldspath auffallend dem vom Julier und Albula, enthält jedoch auch Talk und stellenweise Hornblende. Auch bei Sins tritt er auf dem linken Ufer unterhalb der Stellen auf, wo Gyps ansteht, und setzt bis nach Grusch als schmäler steiler Rücken am Ufer des Flusses fort. Auch Hornblendegestein erscheint bei Vulpera dem Gneis eingeschlagen und zwischen Gneis und Serpentin eine Bank von grauem und weissgelbem krystallinischem Kalk, der auch in Triazza wieder auftritt.

Unmittelbar hinter dem Gneisrücken von Tarasp und Vulpera steht Serpentin in sehr grosser Ausdehnung an. Da, wo das Scarltobel diese Formationen durchschneidet, grenzt Glimmerschiefer an den Serpentin und enthält

Schwefelkiese, welche verwittert als sekundäres Produkt Eisenvitriol liefern, besonders reichlich in einer kleinen Höhle. Der Absturz gegen das Scarltobel, wo die Clemgia tief unten über die schwarzgrünen Felsen braust, giebt einen ausgezeichneten Durchschnitt der Serpentinmasse, die sich nach oben verbreitert. Etwas weiter westlich liegt eine Gneismasse von ziemlicher Ausdehnung mitten im Serpentin. Es besitzt dieser obere Serpentinzug eine weite Erstreckung von SW. nach NO. und zum Theil ansehnliche Breite. Stromaufwärts, also südwestlich, zieht er sich am ganzen Fusse des Piz Pisog hin, erscheint von Diorit begleitet in der Val Plafna in sehr bedeutender Mächtigkeit, durchsetzt den Bergrücken, welcher diese von Val Sampoir trennt, und kommt auch auf der linken Seite der letzteren noch in schwachem Anstehen vor, wo er zu endigen scheint. Nach NO. setzt er über das Scarltobel und lässt sich durch die Val Lischana und Triazza quer verfolgen, sowie durch das zwischen liegende bewaldete Terrain; in Uina erscheint er nicht mehr. In diesen verschiedenen Serpentinbildungen kommt bei Tarasp in mächtigen, von SW. nach NO. streichenden Gängen, von Dolomit, Kalkspath und Bitterspath begleitet, ein apfelgrünes Mineral vor, das man früher für Malachit hielt, und welches nach neueren Analysen nickelhaltig befunden wurde. Die Gänge setzen im Plafnatobel auch in den Diorit über.

Hat man bei Tarasp die zweite Serpentinlinie am Fusse des Piz Pisog überschritten, so folgen Kalk- und Schieferbildungen, welche mit einander wechseln, namentlich eine ansehnliche graue Dolomitmasse, Alles von SW. nach NO. streichend und südlich fallend. Dann folgt wieder Gneis und Glimmerschiefer, von Granit

durchsetzt, hierauf — bis jetzt nur durch Fragmente nachweisbar — rothes Conglomerat (Verrucano), dann Rauchwacke und schieferige Kalke, endlich die mächtige, in kühnen Formen aufsteigende Dolomitmasse des Piz Pisog, die über 11,000 Fuss ansteigt und an der Spitze nach NO., am Fusse nach SW. fällt, also einen Bogen bildet, dessen convexe Seite dem Tarasper Thal zugekehrt ist. Alle diese Bildungen lassen sich weiter verfolgen. Die Schiefer- und Kalkbildungen zwischen Serpentin und dem oberen Gneiszug sind meist von Vegetation bedeckt, treten jedoch auch häufig in scharfen Umrissen hervor, besonders nach SW. jenseits der Val Plafna und in Sampoir; doch erreichen sie hier die Val Nuna nicht, sondern setzen bei Boschia über den Inn, wo sie von krystallinischem Gestein begrenzt werden und eine Curve bilden, die dann nördlich zieht. Nach NO. folgen sie weniger mächtig dem Serpentinuze und sind bis jenseits Uina bemerklich. Der zweite Gneiszug streicht an dem Fusse des Piz Pisog hin, setzt durch Val Plafna, erreicht auf dem Grat, der diese von Val Sampoir trennt, grosse Mächtigkeit und sticht hier durch die dunklere Farbe auffallend gegen den vorgelagerten weissgrauen Dolomit ab, in welchen von ihm aus ein protogynartiger Granit gangförmig eindringt. Dann setzt er auch über die Val Sampoir und verbindet sich in der Val Nuna mit der grossen Masse krystallinischen Gesteins, die von Zernetz und Lavin aus in dieser Richtung vorgeschoben ist. Nach NO. streicht er durch die Val Lischana, verschwindet in Val Triazza unter dem Kalke, kommt aber in Val Uina wieder zum Vorschein und verbindet sich, nachdem er hier zum zweiten Male auf ganz kurze Strecke von Kalk und Dolomit bedeckt worden,

mit der grossen krystallinischen Formation der Tyroler Grenze nach der Malser Haide hin, namentlich nach dem Griankopfe. In der Val Uina zeigt dieser Gneisrücken seine wahre Beschaffenheit, die für die ganze Linie massgebend erscheint. Die Gneisschichten bilden auf der rechten Thalseite ein wohl geschlossenes Gewölbe, dessen mittlere Bänke die stärkeren und fast granitisch sind, mit grossen Feldspathkrystallen. Nach aussen werden sie dünner, schieferiger und gehen nachgerade in Glimmerschiefer und einen chloritischen Talkschiefer über. Darauf folgt ein Bogen von rothem Conglomerat und diesen untergeordneten rothen und grünlichen Schiefern, dann eben so knölliger Kalk und Rauchwacke, schieferige Kalkschichten und endlich ein mächtiges Gewölbe von weissgrauem Dolomit, welches hier die Formation schliesst; an dem gegenüber liegenden Piz Lischana sitzen jedoch diesem Dolomit erst noch graue Schiefer, dann rothe und gelbliche Kalkmassen auf. An der hintern Alp von Uina ist die mächtige Dolomitmauer so weit gesprengt, dass ein Pass entsteht, und man sieht hier die Kalkbildungen wie eine schmale Brücke den krystallinischen Bildungen aufgelagert; an dem Seswennapass steht das östliche Horn des Piz Maipitsch, welches aus Dolomit besteht, ganz isolirt auf einer Grundlage von krystallinischem Gestein. Die hohen schroffen Dolomitgebirge des rechten Innufers ziehen überhaupt fast unmittelbar hinter der zweiten Gneislinie her; die zwischen beiden gelagerten Zwischenbildungen sind von sehr ungleicher Mächtigkeit; besonders gilt dies von dem Verrucano, der hier und da ganz zu verschwinden scheint.

Noch ist eines Gesteines zu erwähnen, welches bisher nur stellenweise hervortretend beobachtet wurde,

nämlich des Diorits. Es erscheint derselbe in feinkörnigen, graugrünlichen Massen ohne alle Schichtung, von Variolit, Chloritschiefer und Talkschiefer begleitet, zwischen der oberen Serpentin- und Gneislinie in Val Lischana. Andere Schieferbildung in seiner Nähe sind in einen gelblichen Quarzit übergegangen. Einige graugrüne, stark abgerundete Felsen oberhalb Vulpera, am sogenannten schwarzen See, dürften vielleicht auch hieher zu ziehen sein. In gewaltiger Mächtigkeit tritt sodann der Diorit, zu beiden Seiten von grauem Schiefer begleitet, oberhalb der Weiler Aschera und Valatscha hervor, zunächst in Haufwerken von gewaltigen Blöcken, dann anstehend in scharfkantigen Massen und oben an der Schiefergrenze von einem breiten Bande Variolit mantelförmig umgeben, welches wie der Schiefer südlich einfällt, wodurch sich der Variolit als ein umgewandelter Schiefer herausstellt. Der Diorit enthält hier viel schöne Epidotkrystalle und Asbest, sowie Quarzkrystalle, von beiden durchdrungen (Katzenauge). Er streicht von da nach Val Plafna, wo er auf beiden Thalseiten ob Valatscha in scharfkantigen Massen und Nadeln ansteht und dann unter Serpentin- und Schuttmassen verschwindet. Er streicht also ebenfalls von SW. nach NO. — Ueber die linke Thalseite sind einige Aufsätze in den Jahresberichten der naturforschenden Gesellschaft zu Chur zu vergleichen und zu diesen nachträglich zu bemerken: 1) dass der Serpentin bei Fettan mit den grossen Serpentinformations des Piz Minschun durch mehrere fast bis nach Kleinfettan herabreichende Flecken in direkter Verbindung steht und somit die dortigen Schieferbildung, von S. nach N. streichend, quer durchschneidet; 2) dass die Granitbildungen zwischen Fettan und Tasna eine weit

grössere Ausdehnung besitzen, als dort angegeben ist; 3) dass die Gypsformationen von Fettan und Sins in der Streichungslinie der grauen Schiefer sich ebenfalls sehr weit erstrecken, indem erstere unterhalb Fettan beginnen und sich bis zum Tobel unterhalb Boschia verfolgen lassen, wo auch die Schieferbildung aufhören, letztere von Sins bis Grüschi fortlaufen. Auf der rechten Seite des Inn findet sich ebenfalls noch Gyps gegenüber Sins bei Pradella und zwischen Ardez und Suren, angeblich auch am Piz Pisog und im Scarlthale.

Die dieser Uebersicht gemessenen Grenzen gestatten nicht, in weitere Einzelheiten einzugehen; nur einige aus Obigem, sowie aus anderen Beobachtungen hervorgehende allgemeine Resultate mögen hier noch Platz finden.

Die beiden Linien von krystallinischen Gesteinen auf der rechten Thalseite bilden die Grundformationen und verbinden die Selvrettamasse mit den krystallinischen Bildungen bei Nauders und Mals. Sie bilden Sättel, zwischen welchen sich eine Mulde befindet, welche mit Kalk und Schieferbildung ausgefüllt ist, aus welchen Serpentine und Diorite hervortreten. Granite und Protagone durchsetzen beide Züge gangartig und erlangen an einigen Stellen bedeutende Mächtigkeit. An zwei Stellen setzen sie auf das linke Ufer über, bei Sins in einem schmalen von SW. nach NO. ziehenden Streifen und bei Ardez, wo sich der untere Zug nördlich wendet und unter Kalk und Schiefer des Piz Minschun verschwindet. Bei Ardez und in der Val Tasna erlangt der Granit seine grösste Ausdehnung.

Der Serpentin tritt auf der rechten Thalseite ebenfalls in zwei von SW. nach NO. streichenden Zügen auf,

von welchen der obere der bedeutendere ist. Beide enthalten erzführende Gänge. Sie biegen sich ebenfalls gegen N. um und erlangen am Piz Minschun eine seltene Ausbreitung.

Der Diorit erscheint nur fleckenweise; er begleitet den Serpentin und ist selbst wieder von Variolit begleitet.

Serpentin und Diorit folgen der Schieferformation, und die Schiefer haben in ihrer Nähe verschiedene Umwandlungen erlitten.

Die Sedimentgesteine beider Thalseiten streichen von SW. nach NO.; die der rechten fallen südlich, die der linken nördlich, doch springen die Fallrichtungen verschiedentlich über, und es finden verschiedene lokale Abweichungen statt.

Der Verrucano, welcher im Münsterthale und im Hintergrunde von Scarl so grosse Mächtigkeit hat, ist hier nur schwach vertreten, oft nur angedeutet oder ganz fehlend.

Die Formationsfolge auf der rechten Seite ist im Allgemeinen folgende: 1) Gneis, Glimmerschiefer und Hornblendeschiefer, letzterer sehr schwach vertreten bis zur Val Nuna, wo er vorherrschend wird. 2) Verrucano und dazu gehörige Schiefer. 3) Rauchwacke und knollige Kalkmassen. 4) Schwarzer Kalk mit undeutlichen organischen Resten. 5) Schieferige Kalke, bis jetzt ohne alle Fossilien. 6) Dolomit, welchem hin und wieder Rauchwacke und poröser Kalk eingelagert ist. 7) Graue und bunte Schiefer. 8) Rother und gelber Kalk. 9) Schiefer. 10) Gelblicher Kalk und Dolomit.

Wenn wir nach Analogie der Formationen in Oesterreich 2 — 6 incl. als Trias betrachten, so entspräche 7

den Kössner Schichten, 8, 9, 10 dem Dachsteinkalke und sonstigen Liasbildung. Der Mangel an deutlichen Fossilien lässt keine sichere Bestimmung zu.

Sonderbarer Weise ist die linke Thalseite ganz anders gebildet. Die Formationsfolge ist hier: 1) Krystallinisches Gestein mit vorherrschendem Hornblendeschiefer. 2) Bunte Schiefer, allmälig übergehend in 3) graue Schiefer, Kalk, Thon und Sandschiefer mit viel Quarz und Einlagerungen von Gyps, bis jetzt ohne alle organische Reste. 4) Schieferiger Kalk, aussen gelb, innen grau. 5) Kalk in dicken Bänken und ohne organische Reste, wie auch 4. Diese Bildungen setzen bei Ardez und Boschia über den Inn und finden sich, wie oben ausgeführt, auch bei Tarasp.

Aus dem Schiefer 2 und 3 kommen alle bis jetzt bekannten Mineralquellen, welche sich so zahlreich in dieser Gegend finden: die Salzquelle von Tarasp, die Sauerbrunnen zu beiden Seiten des Inn bei Schuls und in der Val Sinestra, einige Schwefelquellen bei Schuls, sowie bedeutende Ausströmungen von freier Kohlensäure an zwei Stellen bei Schuls, die als wahre Moffeten betrachtet werden können. Der Zug der Mineralquellen streicht von SSW. nach NNO., folgt also nicht ganz dem Streichen der Schichten. Die Biegungen des Schiefers, die sich leider nicht vollständig verfolgen lassen, berechtigen zu der Ansicht, dass derselbe ziemlich parallel mit dem Innbette erst auf dem linken Ufer einen theilweise gesprengten Sattel, dann auf dem rechten eine tiefe nach S. einfallende Mulde bildet, hinter welcher dann ein eben so aufsteigender Sattel von Gneis, dann wieder eine südlich einfallende Mulde folgt u. s. w.

Die Formationen der Sedimentgesteine haben auffallend ungleiche Mächtigkeit; als Beispiel möge schliesslich das Schloss Steinsberg bei Ardez dienen. Nördlich unterhalb des Weilers Canova: 1) Granit. 2) Dünne Gneisschichten. 3) Ein schmales Band Talkschiefer, kaum handhoch. 4) Schieferiger Kalk, einige Fuss mächtig. 5) Weissgrauer, etwas krystallinischer Kalk in dicken Bänken. Etwas südlicher bietet der Schlossberg selbst folgendes Profil: 1) Granit und Gneis. 2) Bunte und graue Schiefer, 10 — 20 Fuss. 3) Kalkschiefer. 4) Grauer krystallinischer Kalk mit Terebrateln und sonstigen bis jetzt unbestimmten Bivalven. 5) Weisslicher Kalk. 6) Rother Kalk, wie am Piz Lischana, mit Resten von Crinoïden. Nicht weit von da am Innufer: 1) Granit und Gneis. 2) Schieferiger Quarzit (Verrucano?). 3) Bunte und graue Schiefer. 4) Obige Kalkbildungen des Schlossberges. Weiter westlich werden die Schiefer vorherrschende Bildung, und der Kalk ist abgeworfen. Dies ist auch östlich vom Schlossberge der Fall, wo die polirten Rundhöker des Granits beweisen, dass ehemals vorhandene Gletscher seine Oberfläche gleichsam abgeschält haben.

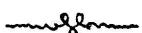
Nehmen wir aber an, dass die unter dem krystallinischen und rothen Kalk liegenden Schiefer denen des Piz Lischana entsprechen, welche dieselbe Lage haben, so würde an dieser Stelle die ganze auf der rechten Seite so mächtige Trias fehlen oder auf ein ganz schmales Band zusammengegangen sein.

In neuerer Zeit hat man in diesen Gegenden den uralten Bergbau wieder aufzunehmen versucht. Von dem grünen Mineral im Serpentin war schon die Rede. Ausserdem finden sich Schwefelkiese in allen Formationen,

Kupferkies besonders in buntem Schiefer, Bleiglanz und Galmei in einer porösen Dolomitbildung, welche der dolomitischen Hauptformation des Scarlthales eingelagert und von Erzschnüren durchzogen ist. Einige bei Sins vorkommende Salzpflanzen, sowie die salzhaltigen Mineralquellen lassen auf Anwesenheit von Salz, namentlich in der Nähe des Gypes, schliessen.

c. Ueber den Kaiserschnitt, von Hrn. Dr. **Hasse**
in **Préfargier.**

(Statistische Mittheilungen in der Sitzung der medizinischen Sektion
der schweiz. naturforschenden Gesellschaft vom 18. August 1857.)



Der Zweck meines Vortrages ist, geehrte Anwesende, Ihnen ganz im Kurzen die wesentlichsten Resultate mitzutheilen, die mir eine statistische Zusammenstellung von 478 Kaiserschnitten ergab, die vom Jahre 1770 bis 1856 in verschiedenen englischen, französischen, italienischen, russischen und deutschen Zeitschriften der Oeffentlichkeit übergeben worden sind und die vollste Glaubwürdigkeit verdienen. Um eine genügende Uebersicht geben zu können, erlaube ich mir, Fragen aufzustellen und die Beantwortung derselben durch die Statistik, und zwar mit Angabe der Prozentzahlen, folgen zu lassen.

1. Wie verhält sich der *glückliche* Erfolg der Operation zu dem unglücklichen?

Für die Mutter wie 42 : 58, für das Kind wie 67 : 33.

2. Welche Anomalien der Geburtswege liefern beim Kaiserschnitt die günstigste Prognose?

Rein örtliche und zwar mit 48 Prozent. Diesen folgen diejenigen, welche durch Rhachitis bedingt sind, mit 46, und endlich solche, die ihren Grund in Osteomalacie haben, mit nur 33 Prozent.

3. Welchen Einfluss hat die *Geburtszeit* auf den *Erfolg* des Kaiserschnittes?

In den Fällen, wo innerhalb **24** Stunden nach Eintritt der Wehen zur Operation geschritten wurde, fand ich für die Mutter **49**, für das Kind **73** Prozent, und im Vergleich zu dem Gesammtresultate für die Mutter ein *Plus* von **7**, für das Kind von **6** Prozent; innerhalb **24** und **72** Stunden für die Mutter **39**, für das Kind **67**, mithin für die Mutter ein *Minus* von **3** Prozent; endlich nach **72** Stunden für die Mutter **34**, für das Kind **41**, mithin für jene ein *Minus* von **8**, für dieses ein *Minus* von **26** Prozent. Da, wo entweder vor oder bis **6** Stunden nach Abfluss des Fruchtwassers der Kaiserschnitt vollzogen wurde, erhielt ich für die Mutter **61**, mithin ein *Plus* von **19** Prozent; für das Kind **86,23**, also ein *Plus* von **21** Prozent; innerhalb **6** und **24** Stunden für die Mutter **43,7**, also ein *Plus* von **1,7**; für das Kind **67,63**, also ein *Plus* von **0,63** Prozent; und nach **24** Stunden für die Mutter **37,93**, also ein *Minus* von **5** Proz.; für das Kind **50,5**, also ein *Minus* von **16,5** Prozent. In den Fällen endlich, wo die Mutter schon vor dem Blasensprunge der Operation unterworfen wurde, ergaben sich für sie **74,42**, also ein *Plus* von **32,42**; für das Kind **88,27**, also ein *Plus* von **21,27** Prozent.

Wir ersehen daraus, dass auf der einen Seite eine lange Wehenzeit nach Abfluss des Fruchtwassers die Prognose für Mutter und Kind wesentlich trübt, und auf der andern günstige Resultate von dem Kaiserschnitte zu erwarten sind, sobald er vor dem Blasensprunge zur Ausführung kommt.

4. Sind dem Kaiserschnitte vorangeschickte Entbindungsversuche, wie Versuche zur Wendung, Anlegen

der Zange, Perforationsversuche, geeignet, die Zahl der glücklichen Fälle *wesentlich* zu vermindern?

Ich fand für die Mutter nur 33, für das Kind nur 15 Prozent, also für jene das hohe *Minus* von 9, für dieses das noch bei weitem höhere von 52 Prozent.

Wie sehr damit eine sichere Diagnose auf der einen, Entschlossenheit zur Operation des Kaiserschnittes auf der andern Seite zu empfehlen ist, geht aus diesen Angaben hervor.

5. Welche Einschnittsstelle der äussern Bedeckungen des Abdomens ist als die geeignete zu betrachten?

Der Schnitt in die *Linea alba* ergab 50 Prozent, der transversale, schiefe oder diagonale Schnitt 45, und der Lateral-Longitudinal-Schnitt 35 Prozent.

6. Ist die Verletzung der *Placenta* beim Eröffnen der Gebärmutter als ein gefahrdrohendes und den Erfolg der Operation bedingendes Ereigniss anzusehen?

Die Differenz der Prozentzahlen in Rücksicht auf die Mortalität betrug nur 1,2. Der Unterschied ist daher so unwesentlich, dass diese Frage mit Nein zu beantworten ist.

7. Ist nach vollzogener Operation das Einlegen eines Sindons in den untern Wundwinkel zu empfehlen?

Ja; denn hinsichtlich der Mortalität ergab sich eine Differenz von 17,3 Prozent.

8. Hat die blutige oder trockene Vereinigung der Wunde irgend einen Einfluss auf den Erfolg der Operation?

Eine Zusammenstellung aller diese Frage betreffenden Fälle ergab in Rücksicht auf den unglücklichen

Ausgang des Kaiserschnittes die unwesentliche Differenz von 2,24 Prozent und berechtigt uns damit, diese Frage mit Nein zu beantworten. Anders gestalten sich jedoch die Verhältnisse, wenn man jene Fälle vergleicht, in denen die blutige Naht bald mit, bald ohne Mitfassen des Peritonæums angelegt wurde. Der Unterschied der Prozentzahlen betrug 17,17, woraus hervorging, dass bei Anlegen der Naht das Peritonæum zu umgehen sei.

9. Welchen Einfluss hat ferner die blutige Vereinigung der Wunde der Gebärmutter auf den Erfolg der Operation?

Das Mortalitätsverhältniss im Allgemeinen war für die Mutter 57,66. In allen jenen Fällen, wo die Wunde der Gebärmutter durch die Naht geschlossen wurde, betrug dieses Verhältniss nur 33,33.

Der Einfluss dieser Naht auf den Erfolg der Operation wäre demnach als ein wohlthätiger zu bezeichnen.

10. Sind Chloroform- oder Aetherinhalationen während der Operation zu empfehlen?

Die Mortalität stieg in diesen Fällen auf 75,6 und damit auf einen Unterschied der Prozentszahl von 17,6. Wir ersehen daraus den *nachtheiligen* Einfluss derselben auf den Erfolg des Kaiserschnittes.

Andere Fragen, wie die: ob der Kreisschwammdruck zu empfehlen, und die Dauer der Operation den Erfolg derselben bestimmend sei, ergaben nach der sorgfältigsten Prüfung nur unwesentliche Resultate.

Ich komme nun schliesslich noch auf die Nachbehandlung zu sprechen und erlaube mir, hier einige Mittel hervorzuheben, die hinsichtlich ihres Erfolges alle Beachtung verdienen.

Ohne weiter in's Detail eingehen zu wollen, bemerke ich nur, dass hinsichtlich des Erfolges der Operation

kalte Wasserklystiere,

Beförderung der Milchsekretion,

pflanzliche Arzneistoffe zur Erhaltung genügender Stuhlausleerungen,

Eispillen,

äusserliche Anwendung des Eises zu Umschlägen,

Aderlässe,

Morphium, Calomel und schliesslich

Blutegel

diejenigen Mittel waren, welche die Mutter am raschesten und leichtesten über die Gefahren hinaushoben, die mit dem Kaiserschnitte verbunden sind.

d. Mittheilungen über einige Teichrosen.*

Von Hrn. Pfarrer Chr. Münch in Basel.

Nach den Verhandlungen der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften bei ihrer Versammlung in St. Gallen im Jahre 1854 machte Hr. Dr. WARTMANN über das ächte *Nuphar Spennerianum Gaud.* aus dem Titisee in Oberbaden (S. 46) die Bemerkung, dass er es für identisch halte mit der bisher von Hrn. Pfarrer RECHSTEINER und ihm aus dem Gräppelersee bei Alt St. Johann, Kanton St. Gallen, als *Nuphar pumilum Smith* ausgegrabenen Pflanze. Wesentliche Unterschiede könne er keine finden.

Hierauf bemerkte Hr. Pfarrer RECHSTEINER (S. 47), dass er frische Exemplare des *Nuphar Spennerianum Gaud.* aus dem Lechauersee bei Schussenried mit solchen aus dem Gräppelersee verglichen und einige, wenn auch nicht sehr bedeutende, Unterschiede zwischen den beiden Formen gefunden habe, so dass er die St. Galler Pflanze als Mittelform zwischen *Nuphar pumilum* und *Spennerianum* betrachte.

* Von einer der Aufeinanderfolge der Protokolle entsprechenden Zusammenstellung der Vorträge und Mittheilungen musste wegen verspäteter Einsendung einer Abhandlung Umgang genommen werden.

Ueber Beide hat Koch folgende Diagnosen aufgestellt:

Nuphar pumilum Smith; kleine Teichrose.

Kelch 5blätterig; Narbe sternförmig, spitz gezähnt oder eingeschnitten, meist 10strahlig, zuletzt halbkugelig mit in den Rand auslaufenden Strahlen; Staubkölbchen fast 4eckig, um die Hälfte länger als breit; Blätter fast oval, tief herzförmig; Lappen meist aus einander gehend.

Standort: In stehenden und langsam fliessenden Wassern.

(Syn. Bd. I, pag. 32, Nr. 3.)

Nuphar Spennnerianum Gaud.; Spennner's Teichrose.

Kelch 5blätterig; Narbe sternförmig, spitz gezähnt oder eingeschnitten, meist 10strahlig, zuletzt halbkugelig; Strahlen in den Rand auslaufend; Staubkölbchen lineal länglich, fast 4 mal länger als breit; Blätter fast oval, tief herzförmig; Lappen meist aus einander gehend.

Standort: In stehenden Wassern.

(Syn. Bd. I, pag. 32, Nr. 4.)

Diese beiden Angaben sind demnach insofern von einander abweichend, dass bei *Nuphar pumilum* das Staubkölbchen fast viereckig, um die Hälfte länger als breit; bei *Nuphar Spennnerianum* dagegen das Staubkölbchen lineal länglich, fast viermal länger als breit ist.

Nach diesen sehr kurzen Diagnosen lassen wir eine ausführlichere Beschreibung folgen, wie wir sie getrockneten Exemplaren entnommen haben:

Nuphar pumilum Smith.

Wurzel länglich, verdickt, wagrecht, an den Knoten mit vielen und sehr langen Fasern versehen und neue

Wurzelstöcke vorschreibend; Blätter fast oval, mit einem bis fast zur Hälfte der Blattlänge reichenden Ausschnitt am Grunde, von der Basis aus mit aus einander führenden Adern versehen; die untergetauchten Blätter verhältnissmäßig breiter, von dünner grüner Substanz; die auf der Wasserfläche ruhenden Blätter dagegen haben oberseits eine dichte, lederartige, gelblich-grüne Substanz, unterseits aber eine weissliche Kruste; nach unten sind sie aus einander stehend und bilden verlängerte Lappen. Blume 5-blätterig, grün-gelblich; Narbe 8—10strahlig, die Strahlen fast bis zum Rande laufend; der Rand der Scheibe, auf welcher sie angewachsen sind, ist gekerbt; Früchte grünlich-schwärzliche, glänzende Nüsschen bildend, eiförmig, 20—30 an Zahl und in eine verlängerte, fleischige, saftige Beere oder Hülle eingeschlossen.

Standort: Im Hüttensee am Fusse des hohen Rhonen, Kt. Zürich, woselbst *Nuphar luteum* gänzlich fehlt. Dort entdeckte sie der seither vollendete Dr. SCHULTHESS im Jahre 1826 und bemerkt anbei: Die untergetauchten Blätter verwelken vor der Blüthezeit oder auch werden sie durch eine gewisse Fäulniss aufgelöst; später aber entstehen aus anderen Wurzelgelenken wieder neue Blätter. Die Pflanze ist ausdauernd; Blüthezeit Juli und August.

Wir haben diese Pflanze seiner Zeit von Hrn. GELSDORF in Zürich erhalten.

Nuphar Spennerianum Gaud.

Wurzel verdickt, kurz, mit seitlich auslaufenden langen Fasern; Blätter, welche auf der Wasserfläche ruhen, sind fast oval, tief herzförmig ausgeschnitten, nach unten wenig aus einander stehende rundliche Lappen

bildend, von der Basis aus mit aus einander führenden Adern versehen; oberseits mit einer dichten, gelblich-grünen, lederartigen Substanz belegt, unterseits dagegen mit einer weisslichen Kruste; die untergetauchten Blätter aber von glänzend grüner Substanz, nierenförmig und von kaum sichtbaren Adern durchzogen, nach unten aus einander gehend und rundliche Lappen bildend. Hiebei ist besonders zu bemerken, dass die bis dahin von den meisten Botanikern übersehenen Wurzelblätter eine liebliche Rosette bilden. Einzig und zuerst, wie wir später bemerken werden, hatte SPENNER diese Wurzelblätter wahrgenommen. Blume 5blätterig, grün-gelblich; Narbe 8 — 10strahlig, scharf gezähnt, bis an den Rand auslaufend; Früchte gelblich-grüne, eiförmige Nüsschen bildend, 30 — 40 an Zahl und in eine nicht völlig rundliche, saftige, fleischige Beere oder Hölle eingeschlossen.

Standort: Im Titisee in Oberbaden. Die Pflanze ist ausdauernd. **Blüthezeit:** Juli.

Diese Pflanze erhielten wir von Hrn. Prof. AL BRAUN, damals in Freiburg, nun in Berlin in rastloser Thätigkeit weilend.

An diese Mittheilungen reihen wir die besonders beachtenswerthen Aufschlüsse, welche der sel. Hr. Prof. SPENNER als ein theures Vermächtniss uns hinterlassen hat. Den Hauptgegenstand derselben bildet als wesentliches Unterscheidungsmerkmal von *Nuphar pumilum Smith* die auch durch Abbildungen anschaulich gemachte Beschreibung der eigenthümlichen, bis dahin übersehenen oder doch nicht beschriebenen, kurz gestielten, zarten, glänzend grünen, durchsichtigen Blätter, welche an den Gelenken des Rhizoms dieser Pflanze tief unter Wasser

in reichlichen Rosetten vorkommen, und deren Lappen weiter aus einander stehen als bei den auf der Wasseroberfläche ruhenden Blättern.

Er bemerkt: Die kleinste gelbe Seerose — *Nymphaea pumila Hoffm.* (Germ. 1800, pag. 241), *Nuphar pumilum Dec.* (Syst. pag. 61, Dec. Prodr. T. I. pag. 116, Nr. 2), *Nuphar minimum Smith* (Engl. bot. 32, pag. 2292, Gaud. Fl. helv. T. III. pag. 437) — gehört zu den seltensten Gewächsen und zu den seltensten von Deutschland. TIMM beobachtete sie zuerst um Lungnitz im Mecklenburgischen und beschrieb sie als *Nymphaea lutea β pumila*. Ebenso WILLDENOW nach TIMM's Exemplaren. SMITH fand sie in Schottland, und WAHLENBERG in Irland. Späterhin, im Jahre 1816, wurde dieselbe durch Dr. MOUGEAUT im See St. Germain auf den Vogesen entdeckt. Im Jahre 1823 war SPENNER so glücklich, eine nach seinem damaligen Dafürhalten ähnliche Pflanze im Feldsee (badisches Oberland) und im Jahre 1825 im Spätherbst auch im Schluchsee aufzufinden. Im folgenden Jahre wurde sie auch in den kleinen Seen auf der Herrenwiese, einem Arme der Kneibiskette, beobachtet. In der Schweiz wurde sie bis anhin vergeblich gesucht.

Zu gleicher Zeit erfreute uns SPENNER mit seiner Gattin auf seiner Hochzeitsreise mit einem freundlichen Besuche und sah bei diesem Anlasse unsere Exemplare von *Nuphar minimum Smith* vom Hütensee, war aber nicht wenig überrascht, in denselben nicht völlig diejenige Pflanze zu erkennen, die er in erwähntem Feldsee entdeckt hatte. Der unermüdliche und umsichtige Forscher hatte nämlich Gelegenheit, bei seinen botanischen Ausflügen auf den Feldberg während mehrerer Jahre eine

Menge von Exemplaren dieser Pflanze zu verschiedenen Jahreszeiten zu beobachten, dieselben mit französischen Exemplaren von MOUGEAUT, mit mecklenburgischen von TIMM, sowie mit den Abbildungen von SMITH in der Engl. Bot. und in REICHENBACH's Icon. plant. rar. nochmals und genauer als früherhin zu vergleichen und hiebei insbesondere *einige abweichende Charaktere* von WÄHLLENBERG's Beschreibung und von DE CANDOLLE's Diagnose wahrzunehmen. Was aber noch wichtiger ist und seine Ansicht feststellte, gelang ihm im August 1826: die ganze Pflanze « *a radice* » — von der Wurzel an — zu sehen, ihren Gesammthabitus zu beobachten und hiebei *die bis anhin ganz übersehnen Wurzelblätter in ihrem Rosettenbau* zu entdecken. Er hatte sich nämlich bis dahin begnügen müssen, in einem Kahne den Stöcken möglichst nahe zu kommen und überdies mittelst eines an einer langen Stange befestigten Messers die Exemplare abzuschneiden und in seine Nähe zu bringen. Doch nie wollte es ihm gelingen, den *Wurzelstock* wahrzunehmen und desselben habhaft zu werden, welcher immer mit *Isoëtes lacustris*, *Juncus fluitans*, *Myriophyllum* etc. umwachsen sein soll. Im erwähnten Monat aber war der See in Folge der durch die anhaltende Hitze ausgetrockneten Giessbäche so klein, dass er an einer auch auf dem Grunde spiegelklaren und unbewachsenen Stelle 30 — 40 Fuss weit bis zu mehreren einzeln stehenden Nuphar-Stöcken gelangen konnte.

Hier möge denn auch GAUDIN's Bemerkung ihre Stelle erhalten (Flor. helv. T. III. pag. 439), da er sagt:

« *Cel. Spennerus, cui primo contigit folia submersa in ea specie videre ac describere, merito suspicatus est, reliquas*

« stirpes generum *Nymphaea* et *Nuphar heterophyllas*
 « esse foliisque tum natantibus tum submersis gaudere. In
 « *Nuphare submersa* folia duplicitis naturae, alia nempe tam
 « tenera delicataque ut statim ac ex aqua extrahuntur deli-
 « quescant nec ullo pacto exsicari possint, alia tenera quidem
 « tenuissimaque, sed facile in charta conservanda, deprehen-
 « dit. Itaque — so schliesst GAUDIN nach mehreren Zwi-
 « schenbemerkungen — aut speciem propriam, quam Nu-
 « pharis Spennneriani nomine salutari velim, aut saltem
 « varietatem perinsignem, quae *Nuphar minimum* β Spenn-
 « nerianum appellari potest, constituit. »

Nun hat SPENNER folgende kurze Diagnosen aufgestellt:

a. *Nuphar minimum*: Die schwimmenden Blätter ellip-
 tisch, herzpfeilförmig ausgeschnitten; die Lappen dem
 stielrunden Blattstiele genähert, beiderseits von Punkten
 rauh; Narbe ganzrandig mit 12 — 20 Strahlen, welche
 den Rand nicht erreichen. Wir geben hier — bemerkt
 SPENNER — dem Namen *Nuphar minimum* darum den
 Vorzug, weil man ihn auf die Blume beziehen kann,
 die allerdings die kleinste ist; die Bezeichnung *Nuphar*
pumilum dagegen nicht für eine Pflanze passend ist, welche
 5 — 12 Schuh lange Blatt- und Blüthenstiele treibt, also
 keiner andern an Höhe nachsteht.

Auf ähnliche Weise erklärt sich GAUDIN (Flor. helv.
 Tom. III. pag. 438) dahin:

« Nomen jam ante multos annos a Smithio, qui Willde-
 « denovium potius quam Timmum et Hoffmannum secutus est,
 « statutum, bene monente Spennero utique praeponendum vi-
 « detur. Planta enim, quae scapos petiolosque 5 — 12 peda-
 « les profert, vix ac ne vix pumila dici potest. »

b. *Nuphar Spennelianum*: Die schwimmenden Blätter elliptisch-oval, herzpfeilförmig ausgeschnitten, mit abstehenden Lappen, oberseits rauh punktirt, unten seidenglänzend, flaumhaarig; Blattstiel unten zweischneidig, oben halbrund, 3kantig; Narbe 10—11 am Ende unverbundene Strahlen, sternförmig.

Hieran reihen wir SPENNER's ausführlichere Beschreibung von seinem *Nuphar Spennelianum*.

Die Wurzel ein langes, kriechendes, schuppiges Rhizom, an den Gelenken Wurzelfasern und ein neues Rhizom oder einen Stock mit Blättern und Blüthen treibend.

Aus den Gelenken sprosst eine Rosette von Blättern hervor, von welchen nur 4—5 völlig entwickelt und gesund, die oberen, inneren und jüngeren dagegen sehr klein und unentwickelt, die untersten abgestorben, verfault und in eine schleim- oder gallertartige Masse — jedoch mit Beibehaltung ihrer Form — verwandelt sind. Nach einiger Zeit welken diese 4—5 frischen Blätter; von den oberen aufrecht stehenden Blättern entwickeln sich eben so viele und legen sich horizontal auf die übrigen.

Die völlig entwickelten noch frischen Blätter der Wurzelrose zeigen ferner viele Aehnlichkeit mit denen von *Hydrocharis* und vorzüglich mit den untergetauchten von *Potamogeton* rücksichtlich ihrer Consistenz und Textur. Sie sind häutig, sehr dünn, durchscheinend, röthlich oder gelbbräunlich, mit einem starken, schön rothen Adernetze, beiderseits vollkommen glatt, schleimig anzufühlen und so zart und hinfällig, dass sie sich nur unter Wasser transportiren und schwierig trocknen lassen.

Ihre Gestalt ist fast halbkreisrund, an der Basis mit einem dreieckigen, stumpfwinkeligen Ausschnitte, ohne Lappen. Die Mitte des Blattes bildet längs dem Mittelnerven einen starken, faltlosen Kiel, von welchem Querfalten fächerförmig bis an den Rand des Blattes laufen. Den Mittelnerv durchzieht auf dem Rücken eine tiefe Furche. Die Spitze ist eingezogen und nach ab- und auswärts in einen gerinnten Schnabel gekrümmmt. Der Rand ist eigentlich ganz und glatt, wegen der Querfalten wellig und wegen der zurückgeschlagenen Läppchen in jeder Falte auf den ersten Anblick gekerbt erscheinend. Der Blattstiel kurz, kaum 3—4 Zoll lang, **3**kantig, mit einer flachen und zwei convexen Seiten, **2**scharfen und einer abgerundeten Kante, durch eine Art Artikulation an's Blatt angeheftet, dort am dünnsten und schmälsten, an dem Ursprunge aus den Rhizomgelenken verbreitert, mit einer kurzen Scheide, innen sehr schwammig.

Aus dieser Rose von Wurzelblättern und Rudimenten von Blatt- und Blüthenstielen erheben sich viele **5—12** Fuss lange Blatt- und Blüthenstiele bis auf den Wasserspiegel. Diese Blattstiele sind dünn, schlank, unten zusammengedrückt, fast zweischneidig, auf dem Durchschnitte linsenförmig, oben stumpf, **3**kantig, fast wie die der Wurzelblätter, und schön grün, an ihrem Ursprunge, sowie die Blüthenstiele, mit kurzen Scheiden versehen.

Die Blätter sind schildförmig auf dem Blattstiele sitzend, schwimmen daher mit dem Rücken auf dem Wasserspiegel, sind vollkommen flach, lederig, schön grün, mit einem starken, aber ungefärbten Adernetze.

Die Oberfläche ist von zerstreuten Punkten rauh, welche auf den Venen enge beisammen stehen; die Rückseite graulich-grün, von dichten anliegenden Seidenhärtchen glänzend. Ihre Gestalt ist oval-elliptisch, der Rand platt ohne Falten, Wellen oder Kerben, der Ausschnitt an der Basis herzförmig, spitzwinkelig, rund, die Lappen lang vorgezogen, stumpf und stark abstehend, so dass schon ein schwimmendes Blatt durch diese Divergenz von einem Blatte der *Nymphaea lutea* von Weitem leicht zu erkennen ist.

Die Blüthenstiele stielrund, länger als die Blattstiele. Die Blume von der Grösse einer *Caltha palustris* oder *Trollius europaeus*, nach Art der meisten Wassergewächse vor dem Aufblühen und nach der Befruchtung untergetaucht, während der Blüthezeit 1 — 3 Zoll über den Wasserspiegel emporgehoben. Farbe, Kelch, Blumenblätter, Staubgefässe wie bei *N. lutea*. Die Narbe auffallend verschieden und allein schon hinreichend, ein Ovarium oder eine Kapsel von *N. lutea* zu unterscheiden; sie ist sternförmig, gewöhnlich nicht vollkommen rund, während der Blüthezeit flach, nachher halbkugelig gebogen, auf der Kapsel eine Kuppel bildend, da sie hingegen bei *N. lutea* fast kreisrund und immer flach ist. Die Strahlen zu 10 — 11 liegen dicht neben einander und bilden, da sie frei über den Rand der Narbe hinausreichen, einen 10 — 11 zähnigen Stern. Die Narbe ist nie gelb, wie bei *Nymphaea lutea*, sondern grünlich, bräunlich.

In Folge der nachgewiesenen Wahrnehmungen und Unterscheidungsmerkmale nehmen wir keinen Anstand, die beiden Pflanzen:

Nuphar pumilum Smith und
Nuphar Spennnerianum Gaud.

mit KOCH als zwei verschiedene Arten aufzustellen.

Schliesslich fügen wir bei, dass nach einer Mittheilung von Hrn. Prof. HOPPE *Nuphar Spennnerianum* auch von den Botanikern MIELICHHOFER, SAUTER und von BRAUNE bereits im Anfange der zwanziger Jahre in dem Zellersee des salzburgischen Gebirgslandes angetroffen wurde. Letzterer beobachtete gleichfalls im August 1826 die ausgezeichneten Wurzelblätter, die den von SPANNER besprochenen völlig gleich sein sollen.

e. Einige empirisch gefundene Sätze der Wärmelehre im Sinne der Undulations-Theorie.

Von Herrn Prof. Friedr. Mann in Frauenfeld.

(Vortrag desselben in der Sektion für Physik und Chemie
am 18. August 1857.)

1. Die Undulations-Theorie versteht bekanntlich unter *Wärme* Aetherschwingungen, welche sich von denjenigen, die Licht heissen, nur durch grössere Langsamkeit unterscheiden, und die in Folge dieser Langsamkeit durch das Auge nicht empfunden werden können. Körper, welche die Aetherschwingungen durch sich hindurchziehen lassen, ohne dass ihre eigenen Atome in Mitschwingung gerathen, heissen diatherman; bei allen andern Stoffen ruft die Aetherschwingung einer Schwingung der Körperatome. Wenn auf diese Weise die kleinsten Körpertheile durch den schwingenden Aether in Mitschwingung gerathen, so sagt man, der Körper werde erwärmt. — Da man unter « *Temperatur* » den Grad der Wärmewirkung nach aussen versteht, so muss dieselbe gleich sein der Stärke, mit der die schwingenden Atome auf ein ihnen dargebotenes Hinderniss stossen. Diese Stossstärke ist aber ausgedrückt durch $v \cdot m$ oder durch $v \cdot \frac{p}{g}$, wenn m die Masse, v die Geschwindigkeit, p das

Gewicht eines Atoms und g die Beschleunigung der Schwerkraft bedeutet.

Was man in der Emanationstheorie «Wärmemenge» nennt, ist im Sinne der Undulationstheorie die Kraftgrösse, die Quantität an Kraft, welche die Atome in Schwingung versetzt. Ein Atom, in Bezug auf das die vorhin angegebenen Bezeichnungen gelten, wird durch die Kraftgrösse (Wärmemenge) P in eine Geschwindigkeit gleich $\frac{P}{m}$ oder auch gleich $\frac{P \cdot g}{p}$ versetzt. Das mit dieser Geschwindigkeit schwingende Atom übt aber einen Stoss $= \frac{P \cdot g}{p} \cdot \frac{p}{g} = P$ aus. Da jedoch diese Stossstärke ein Mass für die Temperatur ist, so haben wir die Sätze:

I. *Wärmemenge eines Atoms und Temperatur desselben sind durch eine und dieselbe Grösse ausgedrückt.*

II. *Da die Temperatur irgend eines Atoms lediglich von der Wärmemenge, aber durchaus nicht von der stofflichen Beschaffenheit desselben abhängig ist, so müssen die Atome aller Grundstoffe bei gleicher Temperatur auch gleiche Wärmemenge (Schwingungskraftgrösse) in sich tragen.*

2. Unter spezifischer Wärme eines Stoffes versteht man bekanntlich die Wärmemenge, welche erforderlich ist, um ein Pfund dieses Körpers in der Temperatur um einen Grad zu erhöhen. Um diese Erhöhung zu bewerkstelligen, bedarf es offenbar bei demjenigen Körper einer n mal grösseren Wärmemenge, bei welchem n mal so viele Atome auf ein Pfund gehen. Die spezifischen Wärmen stehen daher im geraden Verhältnisse zu der Anzahl von Atomen, die das Gesamtgewicht eines Pfundes

haben. Da aber offenbar die Mengen der ein Pfund ausmachenden Atome im umgekehrten Verhältnisse zu den Gewichten dieser Atome stehen, so ergiebt sich der Satz :

III. Die spezifischen Wärmen verhalten sich umgekehrt wie die Atomgewichte.

Diesem (DULONG'schen) Satze gemäss muss das Produkt aus Atomgewicht und spezifischer Wärme für alle Grundstoffe konstant sein. Es hat bekanntlich ungefähr den Werth 40.

3. Bei der Erwärmung chemisch zusammengesetzter Körper wirkt die aufgebotene Kraftgrösse (Wärmemenge) sowohl auf die Schwingungen der zusammengesetzten als auch der Elementen-Atome. Die Bewegungsvorgänge innerhalb eines zusammengesetzten Atoms sind aber offenbar von Einfluss auf die Schwingungsenergie des Gesammtatoms. Würde bei der chemischen Verbindung *A* mit dem Atomgewicht G_1 zur Temperaturerhöhung eines Pfundes um einen Grad die Wärmemenge P_1 ausreichen, falls die Elementenatome starr an einander gefesselt wären, so wird in Wirklichkeit, in Folge der stattfindenden Bewegungen der einfachen Atome, die erforderliche Kraftgrösse von P_1 verschieden, etwa $P_1 + d_1$ sein. Haben G_2 , P_2 und d_2 für eine zweite chemische Verbindung *B* die nämlichen Bedeutungen, welche wir den Zeichen G_1 , P_1 und d_1 in Bezug auf *A* beilegten, so muss (nach III) offenbar $P_1 \cdot G_1 = P_2 \cdot G_2$ sein. Dass das DULONG'sche Gesetz für die Körper *A* und *B* gelte, dazu wird gefordert, dass

$$(P_1 + d_1) \cdot G_1 = (P_2 + d_2) \cdot G_2$$

sei. Da aber $P_1 \cdot G_1 = P_2 \cdot G_2$ ist, so geht die aufgestellte Gleichung in $d_1 \cdot G_1 = d_2 \cdot G_2$ oder $d_1 : d_2 = G_2 : G_1$

über, IV. und diese Bedingung scheint nun eben unter allen chemischen Verbindungen nur bei denjenigen erfüllt zu sein, welche eine ähnliche Konstitution besitzen.

4. Werden zwei Massen mit ungleicher Wärmewirkung nach aussen in Berührung gebracht, so bildet sich nach längerer oder kürzerer Zeit eine gemeinsame Temperatur heraus. Vom Standpunkte der Undulationstheorie aus muss dieser Vorgang als eine Vertheilung der gesammten das Schwingen herbeiführenden Kraftgrösse (Wärmemenge) aufgefasst werden, welcher Prozess erst dann sein Ende erreicht, wenn den sämmtlichen Atomen beider Massen die nämliche Stossstärke zukommt. D. h.:

V. Zwei Systeme schwingender Atome wirken in Bezug auf Stossstärke so lange abändernd auf einander ein, bis alle Atome beider Systeme mit übereinstimmender Stärke nach aussen stossen.

5. Es seien *A* und *B* zwei Körper, auf welche das DULONG'sche Gesetz anwendbar ist, *A* enthalte *a*, *B* dagegen *b* Atome; die Temperatur von *A* sei t_1 , die von *B* aber t_2 . Unseren Voraussetzungen gemäss ist $a \cdot t_1$ ein Mass für die Wärmemenge (Schwingungskraftgrösse), welche in *A* steckt, und eben so kann $b \cdot t_2$ als ein Mass für diejenige Wärmemenge gelten, welche in *B* enthalten ist. Die ganze in *A* und *B* vorhandene Wärmemenge muss daher durch $a \cdot t_1 + b \cdot t_2$ ausgedrückt werden. Lässt man die Körper *A* und *B* auf einander einwirken, so entsteht eine Ausgleichungstemperatur t_3 . In dem nämlichen Augenblicke aber, in welchem alle Atome der Körper *A* und *B* die Temperatur t_3 angenommen haben, tragen alle diese Atome auch eine übereinstimmende Wärmemenge in sich, — und diese allen gemeinsame

Wärmemenge ist dann eben die Ausgleichstemperatur. Sehen wir nun bei jenem Ausgleichungsprozess von jedem Kraftverlust ab, so haben wir es lediglich mit der gleichmässigen Vertheilung der Schwingungskraftgrösse $a \cdot t_1 + b \cdot t_2$ über $a + b$ Atome zu thun. Wir gelangen so zu der Gleichung:

$$t_3 = \frac{a \cdot t_1 + b \cdot t_2}{a + b} \quad (\text{VI}).$$

Ist G_1 das Gewicht von A und g_1 das eines Atoms von A ; bezeichnet man ferner durch G_2 das Gewicht des Körpers B und durch g_2 das eines seiner Atome, so ist offenbar $a = \frac{G_1}{g_1}$ und $b = \frac{G_2}{g_2}$, also

$$t_3 = \frac{G_1 \cdot g_2 \cdot t_1 + G_2 \cdot g_1 \cdot t_2}{G_1 \cdot g_2 + G_2 \cdot g_1} \quad (\text{VII}).$$

Sind A und B in stofflicher Hinsicht völlig übereinstimmend, so ist $g_1 = g_2$, mithin:

$$t_3 = \frac{G_1 \cdot t_1 + G_2 \cdot t_2}{G_1 + G_2} \quad (\text{VIII}).$$

6. Die Wärmemenge t , welche in einem Atom steckt, wollen wir die *wirkliche* oder rationelle Temperatur des Körpers A nennen, während die Zahl von Graden, welche ein die Temperatur messendes Instrument anzeigt, dessen *empirische* Temperatur heissen mag. Unter dem absoluten Nullpunkt verstehen wir den Stand, welchen ein solches Instrument dann anzeigt, wenn die Wärmemenge gleich Null. Bezeichnen wir die empirische, vom absoluten Nullpunkt an gezählte Temperatur des Körpers A durch T , so drückt sowohl $t \cdot n$ als auch $s \cdot G \cdot T$ die im Körper A steckende Wärmemenge aus, falls s die spezifische Wärme, n die Zahl der Atome und G das Gewicht des

Körpers A bedeutet. Wir haben somit die Gleichung: $t \cdot n = s \cdot G \cdot T$, welche übergeht in $t = g \cdot s \cdot T$, wenn man statt n den Quotienten $\frac{G}{g}$ setzt, wobei g das Atomgewicht bezeichnet. Dem DULONG'schen Gesetze zufolge ist nun aber $g \cdot s$ konstant, etwa α (bei Grundstoffen ist $\alpha = 40$), so dass man erhält:

$$t = \alpha \cdot T \quad (\text{IX}).$$

Die nämliche Zahl, welche das Produkt aus Atomgewicht und spezifischer Wärme vorstellt, drückt somit auch das Verhältniss zwischen rationeller und empirischer Temperatur aus.

Setzt man in VIII $t_1 = \alpha \cdot T_1$, $t_2 = \alpha \cdot T_2$ und $t_3 = \alpha \cdot T_3$, so erhält man:

$$T_3 = \frac{G_1 \cdot T_1 + G_2 \cdot T_2}{G_1 + G_2} \quad (\text{X}).$$

7. Der Nullpunkt unserer Thermometer liegt offenbar höher als der absolute Nullpunkt. Bezeichnen wir die Zahl von Graden, welche zwischen diesen Nullpunkten liegen, durch τ , und die Temperatur, welche das betreffende Instrument anzeigt, durch ϑ , so ist offenbar

$$\vartheta = T - \tau \quad (\text{XI}).$$

Durch Benutzung dieser Relation und der in Formel X niedergelegten gewinnt man leicht:

$$\vartheta_3 = \frac{G_1 \cdot \vartheta_1 + G_2 \cdot \vartheta_2}{G_1 + G_2} \quad (\text{XII}),$$

und dies ist nun offenbar das von RICHMANN auf empirischem Wege gefundene Gesetz.

8. Indem sich die Ausgleichstemperatur bildet, muss die Temperatur des einen Körpers steigen, die des andern fallen. Sind A und B zwei Körper, von welchen

das DULONG'sche Gesetz gilt, so reicht die Wärmemenge, welche n Atome von A abgeben, wenn sich A in der Temperatur um einen Grad erniedrigt, vollständig hin, um n Atome von B in der Temperatur um einen Grad zu erhöhen. Giebt man daher von den Körpern A und B gleich viele Atome zusammen, so muss die Ausgleichstemperatur offenbar das arithmetische Mittel der ursprünglichen Temperaturen werden. Gleich viele Atome beider Stoffe hat man aber gewiss, wenn man die durch die Aequivalentzahlen ausgedrückten Gewichtsmengen zusammengiebt. Sind a und b die Aequivalentzahlen von A und B , s_1 und s_2 die spezifischen Wärmen, und T_1 und T_2 die empirischen, vom absoluten Nullpunkte an gezählten Temperaturen dieser Stoffe: so kommt $a + b$ Pfunden des Gemisches dieser Körper die Wärmemenge $a \cdot s_1 \cdot T_1 + b \cdot s_2 \cdot T_2$ und die Temperatur $\frac{T_1 + T_2}{2}$ zu. Dividirt man diese Wärmemenge durch die Zahl der Temperaturgrade und die Zahl der Gewichtseinheiten, so gelangt man offenbar zur spezifischen Wärme s_3 des Gemisches. Nach gehöriger Reduktion erhält man so die Gleichung:

$$s_3 = \frac{2 \cdot s_1 \cdot s_2}{s_1 + s_2} \quad (\text{XIII}).$$

Für Metall-Legirungen hat REGNAULT bekanntlich auf empirischem Wege

$$s_3 = \frac{s_1 + s_2}{2} \quad (\text{XIV})$$

gefunden. Setzt man unter der Voraussetzung, dass A und B Metalle sind, für s_1 und s_2 die verschiedenen Werthe ein, so liefert Formel XIII entweder völlig die gleichen oder nahezu die gleichen Werthe wie Formel XIV.

Der DULONG'sche Satz :

Es bedarf der nämlichen Wärmemenge, um je ein Atom der verschiedensten Grundstoffe in der Temperatur um gleich viel zu erhöhen,

lässt sich auch beweisen, wenn man annimmt, dass «Wärmemenge» die zur Erzielung der Schwingungsgeschwindigkeit erforderliche *Arbeitsgrösse* und «Temperatur» dann die dieser Geschwindigkeit entsprechende *halbe lebendige Kraft* sei. Denn haben zwei verschiedene Atome die Gewichte g_1 und g_2 und wirkt auf jedes derselben die Arbeitsgrösse Q , so nimmt das erste die Geschwindigkeit

$\sqrt{\frac{2 \cdot Q \cdot g}{g_1}}$, das zweite hingegen die Geschwindig-

keit $\sqrt{\frac{2 \cdot Q \cdot g}{g_2}}$ an, wobei g die Beschleunigung der Schwere bedeutet. Beiden Geschwindigkeiten entspricht aber als halbe lebendige Kraft die Grösse Q .

In der Natur kommen zweierlei Temperaturerhöhungen vor: *plötzliche* (bei Explosionen z. B.) und *allmälige*, und es fragt sich, ob nicht bei ersteren die bei Momentankräften, bei letzteren hingegen die bei beschleunigenden Kräften übliche Anschauungsweise am Platze sei; d. h. ob es nicht erlaubt ist, im ersten Falle «Wärmemenge» gleich «Kraftgrösse» und Temperatur gleich Quantität der Bewegung, im zweiten Falle hingegen Wärmemenge gleich Arbeitsgrösse und Temperatur gleich halber lebendiger Kraft zu nehmen.

f. Versuch einer neuen Klassifikation der Tertiär-Gebilde Europa's. *

Von Hrn. Karl Mayer, Privatdozent an der eidgenössischen polytechnischen Schule.

Unsere Kenntniss einer Tertiär-Formation, wie überhaupt die Unterscheidung der acht Gruppen Sediment-Gebilde, datirt, wie bekannt, erst von unserem Jahrhundert. CUVIER und BRONGNIART¹ waren es, welche zuerst verschiedene über einander gelagerte Schichten und Schichten-Systeme in dieser jüngsten Formation — spezieller in derjenigen des Pariser Beckens — unterscheiden lehrten. Bald nach ihnen erweiterte zwar BROCCHE² den Gesichtskreis der Geologen wieder um ein Bedeutendes, er unterschied aber die subapenninischen Bildungen von denen von Paris nicht dem Alter, sondern nur der Facies nach. Zu Anfang der zwanziger Jahre endlich wurden von PRÉVOST³ und von CUVIER und

* Vorliegende Arbeit ist nur der Auszug aus einem grösseren Mémoire des Verfassers, welches er in einer speziell geologischen Zeitschrift zu veröffentlichen sich vorbehält.

¹ *Essai sur la géographie minéralogique des environs de Paris.*
1810 und 1811.

² *Conchologia fossile subapennina.* 1814.

³ *Journal de physique*, Band 91, Seite 347. 1820.

BRONGNIART⁴ die ersten Versuche gemacht, die bereits zahlreich bekannten Tertiär-Lager zu ordnen. Es nahmen diese Gelehrte zwei meerische Tertiär-Formationen an, welche durch ein mächtiges Süßwasser-Gebilde — den Gyps von Montmartre — getrennt seien und sonst eine grosse Faunen-Verschiedenheit zeigten, und in diesem Rahmen vertheilten sie, mit mehr oder weniger Glück, die einzelnen Tertiär-Lager. Nachdem im Verlaufe der zwanziger Jahre BRONGNIART,⁵ CUVIER,⁶ BUCKLAND,⁷ DESHAYES⁸, BASTÉROT⁹ und STUDER¹⁰ das Material zum Klassifikations-Bau wieder bedeutend vermehrt und bearbeitet hatten, verbesserte 1829 DESNOVERS¹¹ die PRÉVOST'sche Eintheilung. Er versetzte die Süßwasser-Bildung von Montmartre in die untere, die meisten später miocen genannten Gebilde in die obere Tertiär-Gruppe und unterschied bereits einige, freilich nicht immer natürliche, Unterabtheilungen; allein in kleinere Details ging er nicht ein: weder in der unteren noch in der oberen Gruppe setzte er genauere Niveaux fest, und überhaupt mangelte seinem Systeme noch eine festere Basis als die Gesteins-Aehnlichkeit und die Abwechselung von Meer- und Süßwasser-Gebilden. Diesen Mängeln abzuhelfen, trat 1831 DESHAYES¹² mit einer neuen, auf

⁴ *Description géologique des environs de Paris.* 1822.

⁵ *Mémoire sur les terrains calcaréo-trappéens du Vicentin.* 1823.

⁶ *Recherches sur les ossements fossiles.* 1822 — 25.

⁷ *Reliquiae diluvianae.* 1823.

⁸ *Description des coquilles fossiles des environs de Paris.* 1824 — 1836.

⁹ *Mémoires de la société d'histoire naturelle de Paris,* Bd. 2. 1825.

¹⁰ Beiträge zu einer Monographie der Molasse. 1825.

¹¹ *Annales des sciences naturelles,* Band 16. 1829.

¹² *Annales des sciences naturelles,* Band 24. 1831.

die Resultate seiner paläontologischen Studien gegründeten Klassifikation auf. Bei dem Studium seiner reichen Konchylien-Sammlung hatte er nämlich erkannt, dass die Tertiär-Gebilde der Touraine, Volhyniens und Podoliens, der Umgebungen von Bordeaux, Dax, Turin, Wien etc., eine grosse Anzahl Fossilien gemein haben, welche den subapenninischen Bildungen fehlen und den Faunen jener Gebilde einen älteren, subtropischen Charakter verleihen, während sie andererseits doch eine weit bedeutendere Anzahl noch lebender Arten enthalten, als die Tertiär-Lager der Umgegend von Paris, London u. s. w. Diese Erfahrung und das zufällige Ergebniss seiner Vergleichung aller ihm bekannten Tertiär-Konchylien mit allen ihm bekannten lebenden verleiteten ihn, drei äquivalente Tertiär-Gruppen anzunehmen und, als beständiges¹³ Merkmal von jeder, die Quote (0,03; 0,18; 0,52) von mit noch lebenden übereinstimmenden Arten aufzustellen, welche sie ihm zu führen schien. * LYELL, der zur gleichen Zeit wie DESHAYES, nur mehr als Geologe, dem Studium der Tertiär-Gebilde oblag, adoptirte seine Ansicht und verbreitete sie bald unter den Geologen durch Wort (Vorlesungen über Geologie in King's Col-

¹³ DESHAYES: *Description coq. foss. envir. Paris.* Bd. 2, S. 776.

* Ohne uns auf die Kritik dieser Theorie durch *a priori*-Schlüsse einzulassen, bemerken wir nur, dass die neueren Auffindungen von Tausenden ausgestorbener Arten in den „eocenen“ Schichten die Quote ihrer noch lebenden Arten auf 0,01 herabgedrückt haben, während umgekehrt diese Quote bei den „miocenen“ Gebilden in Folge neuerer Untersuchungen und durch unsere bessere Kenntniss der Faunen der jetzigen Meere stark gestiegen ist, dass also, nach der DESHAYES'schen Theorie selbst, die drei Gruppen gegenwärtig in einem ganz anderen Verhältnisse zu einander stehen, als vor 28 Jahren.

lege zu London, 1832) und Schrift.¹⁴ Dank seinem vor trefflichen Buche, der Euphonie und geistreichen Zusammensetzung der von ihm zur Bezeichnung der drei Tertiär-Gruppen vorgeschlagenen Namen (eocen, miocen, pliocen), und dem imposanten wissenschaftlichen Apparate, auf welchen die neue Klassifikation sich stützte, wurde sie sogleich fast allgemein angenommen.

Schon 1831 indessen hatte sich ELIE DE BEAUMONT durch seine Theorie der Gebirgs-Hebungen veranlasst gefunden, die oberste Bildung der untern Gruppe DESHAYES' (die s. g. *sables de Fontainebleau*) zur mittleren Gruppe zu schlagen; und, durch die Lehre des berühmten Meisters fortgepflanzt, wurde diese Anschauungsweise nach und nach von der Mehrheit der französischen Geologen angenommen, ja nach hartem Kampfe zuletzt (1853) auch von LYELL adoptirt. Inzwischen blieben andere Autoren — so DESHAYES, BEYRICH, die meisten deutschen und italienischen Geologen — der alten Eintheilungsweise getreu. In neuerer Zeit jedoch fand BEYRICH¹⁵ für gut, die Schichten vom Alter ebengenannter Sande von Fontainebleau und des Gypses von Montmartre zu einer eigenen Gruppe, der er den Namen Oligocen gab, zu erheben. Zur gleichen Zeit erkannte HOERNES¹⁶ bei dem Studium der Fossilien des Wiener Beckens, dass die Trennung der obertertiären Gebilde in miocene und pliocene unstatthaft sei, und vereinigte sie unter dem Namen Neogen.

¹⁴ *The principles of geologie*, Band 3. 1833.

¹⁵ Die Konchylien des norddeutschen Tertiär-Gebirges. (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1853.) — Ueber den Zusammenhang der norddeutschen Tertiär-Bildungen. 1856.

¹⁶ Neues Jahrbuch von LEONHARD und BRONN. 1853. — Abhandlungen der k. k. geologischen Reichs-Anstalt, Bd. 3. 1856.

Kurz vorher hatte ALCIDE D'ORBIGNY ¹⁷ eine Eintheilung der Tertiär-Formation in vier Stufen mit sieben Unterabtheilungen aufgestellt, und DUMONT ¹⁸ seinerseits zur Bezeichnung der belgischen Tertiär-Lager einer eigenen Terminologie sich bedient. Um das Mass voll zu machen, stellte der Ingenieur PAUL DE ROUVILLE 1853 sogar eine zum geringern Theile neue Klassifikation mit lauter neuen, gelehrten Namen auf, und es gingen DELBOS und RAULIN ¹⁹ so weit, einen grossen Theil der alt-miocenen Schichten Frankreichs zum Pliocenen zu schlagen. So sieht es denn gegenwärtig in der Geologie der Tertiär-Gebilde nicht bloss für den Anfänger, sondern auch für den Fachmann sehr konfus aus, und wir Geologen laufen bald Gefahr, bei Anlass der Klassifikation der Tertiär-Gebilde ein kleines Muster einer Sprachverwirrung zu erleben.

Bei dieser Sachlage und gestützt auf die Thatsachen, welche zehnjährige Untersuchungen uns haben erkennen lassen, betrachten wir es als das Zweckmässigste, die DESHAYES'sche Klassifikation und LYELL'sche Terminologie, sowie alle ihre Varianten, ganz aufzugeben und durch im Einklange mit der immer gebräuchlicher werdenden Eintheilungsweise der älteren Formationen stehende Abtheilungen (Stufen, *Etages*) und Benennungen zu ersetzen. Wir glauben, dass es praktisch vollkommen genügt, wie es gegenwärtig faktisch einzig naturgemäss zu sein scheint, bloss zwei Hauptabtheilungen im Tertiär-Gebirge anzunehmen, wovon jede aus sechs Unterabtheilungen bestände und die untere sich vornämliech durch

¹⁷ *Prodrome de Paléontologie stratigraphique*. 1850. — *Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphique*. 1852.

¹⁸ *Note sur la position géologique de l'argile Rupéenne etc.* 1851.

¹⁹ *Bulletin de la société géologique de France*. 1852 — 53 etc.

den Mangel oder die grosse Seltenheit noch lebender Arten, die obere durch deren Häufigkeit unter ihren Faunen sich auszeichnet. Wir sind fest überzeugt, dass diese zwölf geologischen Abschnitte, als Folgen von bedeutenden, wenn auch oft mehr oder weniger lokalen, * Gestaltveränderungen des Meeres, nicht blass in Europa, sondern auf der ganzen Erde zu erkennen sind; dafür bürgen uns schon die Thatsachen, dass die Nordzone der Pariser (Grobkalk-) Stufe sich auch in Nordamerika wieder findet; dass deren Südzone und die der tongrischen, der helvetischen Stufe aus Afrika und Asien, die tortonische Stufe von Dänemark bis zu hinterst in Kleinasien (in Karamanien) bekannt sind. Was die Wichtigkeit dieser Stufen betrifft, so halten wir sie für ebenbürtig denen der Jura- oder Kreide-Formation, da ihre Mächtigkeit und ihr Fossilien-Reichthum im Maximum keineswegs hinter denen der Unterabtheilungen dieser älteren Formationen zurückstehen. Dass jene paläontologisch nicht so scharf getrennt sind wie diese, ist ein Uebelstand, der in der Natur der Dinge liegt, der aber durch die Häufigkeit und gute Erhaltung der Tertiär-Versteinerungen fast aufgewogen wird; dies um so eher, als es immer noch möglich zu sein scheint, in jeder Stufe eine kleine Anzahl Fossilien-Arten zu finden, welche durch ihre Häufigkeit und allgemeine Verbreitung für sie charakteristisch sind, wenn sie auch in einzelnen Exemplaren in den nächsten Stufen vorkommen sollten. **

* Im erweiterten Sinne des Wortes; vergl. BARRANDE, *Bulletin de la société géologique de France*, 1853 — 54, S. 311.

** Wir haben bereits im *Journal de Conchyliologie* von FISCHER und BERNARDI, Jahrg. 1856 und 1857, einige solche tertiäre Leit-Muscheln angeführt. Wir werden in Bälde an einem andern Orte

Wir haben noch die Wahl der unsern zwölf Stufen gegebenen Namen zu rechtfertigen. Dies soll uns, hoffen wir, leicht sein. Wir sind uns bewusst, alle älteren passenden Namen, wo nur ihre Anwendung ohne offbare Gefahr einer Begriffs-Verwechselung möglich war, beibehalten (*Soissonien, Parisien, Tongrien, Astien*) und nur bei neu aufgestellten Stufen (*Aquitaniens, Mayencien, Helvétien, Tortonien, Plaisancien*) oder wo ein älterer Name obscur (*Landénien, Laeckénien*) oder zweifelhaft passend war (*Boldérien, Diestien*), neue gebildet zu haben. Dass wir die ROUVILLE'schen Namen bis auf einen unvermeidlichen (*Astien*) nicht gebrauchten, liegt nicht an uns, sondern an diesem Autor selbst, der zwei gleich alten Bildungen zwei Namen (*Sextien* und *Aurélianien*) und drei verschiedenen einen einzigen (*Ligérien*) gab.

Was nun die Beziehungen unserer Klassifikation zu den älteren betrifft, so entsprechen unsere sechs unteren Stufen sammt dem Süsswasser-Kalke der Beauce dem ursprünglichen Eocenen DESHAYES' und LYELL's, bloss die fünf unteren hingegen dem Untertertiären ELIE DE BEAUMONT's; die fünfte, sechste und siebente Stufe sind das Oligocene BEYRICH's; die achte, neunte und zehnte das Miocene DESHAYES', während ELIE DE BEAUMONT und viele Geologen auch die sechste und siebente Stufe zum Mitteltertiären zählen; unsere zwei letzten Stufen entsprechen der pliocenen Gruppe DESHAYES', die vier letzten hingegen dem Pliocenen RAULIN's und DELBOS'; HOERNES' Neogen endlich umfasst unsere sechs oberen

die Resultate unserer Untersuchungen in dieser Richtung veröffentlichten.

Gruppen. ALCIDE D'ORBIGNY's *Etages* hinwieder verhalten sich folgendermassen zu den unserigen: sein *Suessonien* begreift die zwei unteren Stufen der neuen Eintheilung, sein *Parisien* die drei folgenden, sein *Falunien* die fünf folgenden, und sein *Subapennin* die zwei letzten Stufen.

Es bleibt uns noch, bevor wir zur Begründung unserer Parallelisationen übergehen, die Theorie aus einander zu setzen, mit deren Hülfe, neben der der Stratigraphie und der gewöhnlichen paläontologischen Regeln, es uns gelungen ist, die Gleichzeitigkeit geographisch entfernter und paläontologisch nicht ganz übereinstimmender Tertiär-Lager zu erkennen. Bei Zusammenhalten der Erfahrungs-Sätze, dass 1. die Temperaturen und die Faunen der Nordsee und des Mittelmeeres merklich von einander verschieden sind; dass 2. die Temperatur Europa's während der Tertiär-Zeit allmälig von einer subtropischen zur jetzigen Norm heruntergegangen ist; dass 3. die Tertiär-Gebilde Europa's zwei verschiedenen, während der ganzen Tertiär-Zeit nie direkt durch Europa hindurch verbunden gewesenen Meeren, einem nördlichen und einem südlichen, den Urbecken unserer jetzigen Nordsee und des Mittelmeeres, angehören, und dass 4. die zugleich fossil und lebend vorkommenden Meerthier-Arten heutzutage, in der grossen Regel, * ihre Standorte entweder unter den gleichen Breiten wie früher oder unter südlicheren haben, und nicht unter nördlicheren: hat sich uns schon vor fünf Jahren die Vermuthung aufge-

* Die wenigen bekannten Ausnahmen, z. B. diejenige, welche *Cyprina islandica* (fossil bei Palermo, lebend bei Island) bietet, lassen sich leidlich entweder durch die Tiefe des wärmeren Meeres oder durch warme Seeströmungen nach Norden erklären.

drängt, dass auch schon zur Tertiär-Zeit die länger dauernden Arten in der Richtung von Nord nach Süd sich ausbreiten, ja zuletzt auswandern mussten, und nicht in der entgegengesetzten Richtung; dass also in der geologischen Praxis ein der südlichen Zone angehörendes Gebilde Arten aufweisen möchte, welche in den ihm entsprechenden Gebilden der Nordzone nicht vorkommen, sondern dort der vorhergehenden Stufe angehören. Diese anfänglich von nur wenigen uns bekannten Fällen (dem Vorkommen der *Velates Schmidelianus* und *Ovula Duclosana*, aus den *sables du Soissonais supérieurs*, in dem paläontologisch sonst dem Pariser Grobkalk weit näher als diesen Sanden von Soissons stehenden Nummuliten-Gebilde der Ostschweiz) unterstützte Theorie haben wir nun bei unseren Studien im südwestlichen Frankreich und bei unseren späteren Faunen-Vergleichungen zuerst versuchsweise angewandt, bald aber durch so viele zutreffende Fälle bekräftigt und mit den Resultaten der rein geologischen Untersuchungen so trefflich übereinstimmend gefunden, dass wir sie jetzt als wichtiges und untrügliches Hülfsmittel bei der Vergleichung der Tertiär-Gebilde beider europäischen Zonen betrachten und preisen müssen.

I. Soissonische Stufe.

Literatur: 1. PRESTWICH, *On the structure of the strata between the London clay and the Chalk in the London and Hampshire tertiary systems. (The quarterly Journal of the geological Society of London, Bd. 6, S. 252. 1850; Bd. 8, S. 235. 1852, und Bd. 10, S. 75. 1854. — D'ARCHIAC, Histoire des progrès de la Géologie, Bd. 2, 2^r Thl., S. 463.*

2. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 2b, S. 606.
— HEBERT, *Tableau comparatif des couches tertiaires inférieures*

de la France et de l'Angleterre. (*Bulletin de la Société géologique de France*, 2, Bd. 9, S. 350. 1852. — Idem, *Sur l'âge des sables et du calcaire de Rilly.* (*Bulletin*, 2, Bd. 10, S. 436.) — Idem, *Sur l'argile plastique de la partie méridionale du bassin de Paris.* (*Bulletin*, 2, Bd. 11, S. 418.)

3. LYELL, *On the tertiary strata of Belgium and French Flandern.* (*The quarterly Journal etc.*, Bd. 8, S. 277. 1852.)

4. THORENT, *Mémoire sur la constitution géologique des environs de Bayonne.* (*Mémoires de la Société géologique de France*, 2, Bd. 1 a, S. 181. 1844.) — KOECHLIN-SCHLUMBERGER, *Note sur la falaise de Biaritz.* (*Bulletin*, 2, Bd. 12, S. 1225. 1855.) — DELBOS, *Description géologique du bassin de l'Adour.* (*Thèses présentées à la faculté des sciences de Paris*, S. 38. 1854.)

5. LEYMERIE, *Mémoire sur le terrain épicrétacé des Corbières et de la Montagne Noire.* (*Mémoires etc.*, 2, Bd. 1 a, S. 337. 1844.) — Idem, *Notes sur quelques localités de l'Aude et sur les massifs d'Ausseing et du Saboth, Haute Garonne.* (*Bulletin*, 2, Bd. 10, S. 513 und 518. 1853.) — DELBOS, *Considérations sur l'âge et le classement des terrains nummulitiques.* (*Thèses etc.*, S. 104.)

Die Nordsee-Bildungen dieser Stufe sind durch PRESTWICH, HÉBERT, LYELL und Andere ausführlich untersucht und beschrieben worden, so zwar, dass ihre Zusammengehörigkeit, ihre Selbstständigkeit und die Aufeinanderfolge ihrer einzelnen Glieder auf immer festgesetzt sind. Nur für die grössere oder geringere Independenz der untertertiären Süwwasser - Bildungen von Rilly bei Epernay lässt es sich noch streiten; so lange wir aber keine ihnen entsprechende und von den folgenden paläontologisch wie stratigraphisch verschiedene Meeres-Gebilde kennen, ist es ohne Zweifel das Beste, sie dem *Soissonien* einzuverleiben.

Aus der Südzone sind nur wenige Bildungen bekannt, die wahrscheinlich hierher gehören: Die Mergel mit *Serpulaea spirua* von Biaritz und die Terebrateln-Mergel des Département des Landes, weil sie die ältesten Tertiär-Bildungen und von solchen überlagert sind, welche besser zu den Nordsee-Gebilden der folgenden Stufe passen; der Süßwasser-Kalk von Montolieu bei Carcassonne, wegen der gleichen Verhältnisse und weil er ein Paar Fossilien-Arten birgt, welche mit solchen des Süßwasser-Kalkes von Rilly übereinstimmen.

II. Londonische Stufe.

Literatur: 6. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 2 b, S. 463. — DIXON, *Geology of Sussex*. 1850.

7. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 2 b, S. 552, 568 und 580.

3. [Siehe I, 3.]

8. D'ORBIGNY [ALCIDE]. (*Bullet.* 2, Bd. 14, S. 487. 1842.)
— D'ARCHIAC (*Mémoires etc.*, 2, Bd. 2, S. 145. 1846.) —
— Idem, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 2 b, S. 701.

4. [Siehe I, 4.]

9. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 3, S. 10. — DELBOS, *Considerations etc.* (*Thèses etc.*, S. 155.)

5. [Siehe I, 5.]

Auch die Zusammenstellung der hieher gehörigen Nordsee-Gebilde ist eine längst ausgeführte und definitive. Die betreffenden Bildungen unterscheiden sich übrigens von den sie einschliessenden durch eine fast total verschiedene Fauna, worin die *Nummulina planulata* eine wichtige Rolle spielt.

In der Südzone scheinen die Sandkalke mit *Eupata-gus ornatus* von Royan und Biaritz, aus ihrer Lagerung,

ihrer Selbstständigkeit und einigen Fossilien, die sie mit der Nordzone gemein haben, zu schliessen, vom Alter des London-Thones zu sein. Ähnliche Gründe sprechen für die Aufnahme eines Theiles der Nummuliten-Gebilde der Aude- und Haute-Garonne-Départemente in die gleiche Stufe. Aus dem übrigen Europa ist noch kein Nummuliten-Lager bekannt, das nur mit einer Spur von Wahrscheinlichkeit hieher zu zählen wäre.

III. Parisische Stufe.

Literatur: 6. [Siehe II, 6.]

7. [Siehe II, 7.] — MICHELOT, *Note sur le calcaire grossier des environs de Paris.* (*Bullet.*, 2, Bd. 12, S. 1336. 1855.)

3. [Siehe I, 3.]

10. DELBOS, *Recherches sur l'âge de la formation d'eau douce de la partie orientale du bassin de la Gironde.* (*Bulletin*, 2, Bd. 3, S. 403. 1846, und *Mémoires etc.*, 2, Bd. 2, S. 241. 1847.)

4. [Siehe I, 4.]

11. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 3, S. 11. — DE VERNEUIL et COLLOMB, *Coup d'œil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne.* (*Bulletin*, 2, Bd. 10, S. 79. 1853.) — PRATT, *On the Geology of Catalogna.* (*The quarterly Journal etc.*, Bd. 8, S. 268. 1853.)

5. [Siehe I, 5.]

17. LAHARPE et RENEVIER, *Excursions géologiques dans les Alpes Valaisanes et Vaudoises. I.* (*Bull. Soc. Vaud. scienc. natur.*, séances du 3 et du 17 Janvier 1855.)

12. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 3, S. 79 ff. — STUDER, *Geologie der Schweiz*, Bd. 2, S. 94 ff. 1853.

13. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 3, S. 175. — DE VERNEUIL, *Mémoire géologique sur la Crimée.* (*Mémoires etc.*

Bd. 3, S. 1. 1838.) — DUBOIS, *Voyage autour du Caucase*, Bd. 5, S. 368 ff.

14. Nach von Hrn. ESCHER VON DER LINTH gesammelten Handstücken in den Züricher Sammlungen. Wir finden nirgends Erwähnung dieses Nummuliten-Grünsandes.

Der Pariser Grobkalk ist eines der ausgezeichnetsten und längst bekannten geologischen Niveaux. Es scheint, dass die ihm entsprechenden Schichten Belgiens und Englands nur seine untere Abtheilung repräsentiren. Die Annahme einer Hebung im Norden und der Entstehung eines tiefen Meerbusens im Südwesten des Beckens der Nordsee, nach Absatz des unteren Grobkalkes, würde zugleich die erwähnte Lücke, die theilweise Faunen-Verschiedenheit des unteren und oberen Grobkalkes, die Verbreitung der obren Abtheilung im Westen (um Rennes und Nantes) und die merkwürdig nördliche Facies der Fauna des sogenannten Grobkalkes der Gironde-Ufer erklären.

In der Südzone scheinen die Gebilde, die dieser Stufe angehören, weit verbreitet zu sein und einen grossen Theil des Nummuliten-Gebirges auszumachen. Die Einen — in Spanien und am Nordfusse der Pyrenäen — wurden noch nicht scharf genug, auf stratigraphischem und paläontologischem Wege, von den jüngeren oder älteren geschieden und lassen bis anhin — aus ihrer Lagerung und aus einigen ihrer Fossilien — ihr Alter nur vermuten; die Anderen — das Haupt-Nummuliten-Gebilde der Alpen und das der Krimm — lassen ihr Alter schon viel leichter erkennen. In der That haben sie einen grossen Theil ihrer Fauna mit der Nordzone der Stufe gemein und enthalten hingegen nur wenige Arten (*Ovula Duclosana*, *Velates Schmidelianus*, *Fusus longaevus*) der

vorhergehenden und (wenigstens so viel wir bis jetzt erfahren) keine sonst für die folgende Stufe charakteristische. Ihre Armuth an Cerithien aber und ihr Reichthum an Nummuliten und grossen Seeigeln lassen sich ganz wohl durch die Ausdehnung der Südzone, die Tiefe des Meeres und seine geographische Lage, im Gegensatze zur Kleinheit, zur Seichtheit und zur Lage des Nordbeckens erklären.

IV. Bartonische Stufe.

Literatur: 6. [Siehe II, 6.]

7. [Siehe II, 7.]

3. [Siehe I, 3.]

15. BEYRICH, *Ueber den Zusammenhang der norddeutschen Tertiär-Bildungen. (Abhandlungen der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1855.)*

16. D'ARCHIAC, *Monographie des Nummulites.* (D'ARCHIAC et HAIME, *Description des animaux fossiles du groupe nummulitaire de l'Inde*, S. 112. 1853.)

4^a. A. ROUAULT, *Description des fossiles du terrain éocène des environs de Pau.* (*Mémoires etc.*, 2, Bd. 3, S. 457. 1850.)

28. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 3, S. 12.

11. [Siehe III, 11.]

5. [Siehe I, 5.]

17^a D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 3, S. 64.

18. RÜTIMEYER, *Recherches géologiques et paleontologiques sur le terrain nummulitaire des Alpes Bernoises.* (*Bibliothèque universelle de Genève. 1848.*) — Idem, *Ueber das schweizerische Nummuliten-Terrain etc.*, Bern, 1850. — STUDER, *Geologie der Schweiz*, Bd. 2, S. 100. 1853.

31. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 3, S. 100.— MORLOT, *Erläuterungen zur geologischen Uebersichts-Karte der*

nordöstlichen Alpen, S. 84. 1847. — HAIDINGER, Ueber den Nummuliten-Kalk und die Gegend von Krampen bei Neuberg. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie etc. von LEONHARD u. BRONN, 1846, S. 45.) — SEDGWICK and MURCHISON, *A sketch of the structure of the eastern Alpes etc. (Proceedings of the geological Society of London, S. 301. 1831.)*

19. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 3, S. 107.
20. VON BUCH, im Jahrbuch von LEONHARD und BRONN. 1836, S. 359. — MURCHISON, DE VERNEUIL et DE KEYSERLING, *Géologie de la Russie d'Europe etc.*, Bd. 1, S. 286. 1845.
32. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 3, S. 163. — MURCHISON, *On the geological structure of the Alpes, Apennins etc. (The quarterly Journal etc., Bd. 5, S. 258. 1849.)*
21. *Catalogue raisonné des fossiles nummulitiques du comté de Nice. (Mémoires etc., 2, Bd. 4 b. 1852.)* — D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 3, S. 56.
22. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 3, S. 138. — LAVINI et ORSINI, im *Bulletin*, 2, Bd. 12, S. 1209.

Nordzone: Indem wir die s. g. *sables de Beauchamps* und ihre Aequivalente als selbstständige Stufe vom Grobkalke trennen, erkennen wir keineswegs die grosse Verwandtschaft beider Faunen; nur sehen wir darin bloss den Beweis, dass die Temperatur der Nordsee während der zwei Bildungen sich nur wenig verändert hat. Die Gestalt-Veränderung des Beckens aber (in Folge einer Hebung im Westen), nach Absatz des oberen Grobkalkes, ist uns Grund genug zu dieser Trennung, abgesehen von den Gründen, welche die Verhältnisse in der Südzone dazu liefern.

In dieser Zone sind es vornämllich drei Nummuliten-Lager, welche wir ohne Bedenken mit dem Barton-Thone in Parallele setzen: diejenigen von Pau, von Nizza und

der Rallig-Stöcke bei Thun. Das erste ist durch ALEX. ROUAULT bekannt geworden. Es zeichnet sich durch folgende paläontologische Merkmale aus: 1. hat es nur wenige Arten mit den nächsten Nummuliten-Gebilden (der Umgegend Bayonne's) gemein und überhaupt eine ganz andere Facies als diese; 2. besitzt es eine grosse Anzahl Arten des oberen Grobkalkes von Paris; 3. enthält es aber auch nicht wenige Arten, welche sonst die Sande von Beauchamps, den Barton-Thon u. s. w. charakterisieren. Uebrigens trägt es den Typus aller Nummuliten-Lager der Südzone: es führt viele Nummuliten-Arten. Da nun die Biaritzer Tertiär-Gebilde die Annahme eines Hiatus in ihrer Serie nicht zulassen, andererseits sie doch nicht wohl in den zwei unteren Tertiär-Stufen zusammengedrängt werden können und es noch weniger wahrscheinlich ist, dass das paläontologisch so verschiedene, nahe Lager von Pau einem ihrer Glieder entspreche: so kann dieses Lager nur in der Bartonischen Stufe mit Fug untergebracht werden. Die starke Vertretung der Fauna des oberen Grobkalkes, welche es aufweist, lässt sich aber nicht bloss durch die Theorie der Wanderung der Arten von Norden nach Süden, sondern auch speziell durch Oeffnung des oben (bei der Parisischen Stufe) erwähnten Meerbusens in die Südsee, während er im Norden (in der Bretagne) von der Nordsee abgeschnitten und trocken gelegt wurde, erklären.* Die Nummuliten-Lager von Nizza und der Ralligstöcke stimmen paläontologisch so sehr überein, dass ihr Synchronismus offenbar ist.** Diese zwei Gebilde stehen nun exakt im gleichen

* Einer patenten Wiederholung eines solchen Vorganges werden wir bei der Mainzischen Stufe begegnen.

** Wir werden in Kurzem das Verzeichniss der Fossilien des

Verhältnisse zu den untertertiären Bildungen der Nordzone, wie das von Bos - d'Arros; mit anderen Worten, sie weisen auch eine grosse Anzahl Arten aus dem Pariser Grobkalke, aber auch fast so viele aus den Sanden von Beauchamps auf. Wir müssen sie denn, wie dieses schon unserer Theorie gemäss, in der Bartonischen Stufe einordnen. Allein auch hier unterstützt eine andere Rücksicht unsere Theorie. Es ist die Rücksicht auf die Nähe des paläontologisch wie mineralogisch vom Nummuliten-Quarz-Sandsteine der Ralligstöcke und des Pilatus verschiedenen und besser mit dem Grobkalke als mit dem Bartonien übereinstimmenden Haupt-Nummulitengebilde der Schweiz.*

Es ist mehr als wahrscheinlich, dass ein Theil der Tertiär-Schichten der Corbières und der Berge südlich von Martres, im Département der obern Garonne, zur Bartonischen Stufe gehören. Viele ihrer Arten und die frappante Analogie ihrer Fauna mit derjenigen des Ralligstöcke-Sandsteines sprechen dafür. Allein es ist noch schwer, ihre Grenze gegen die älteren Lager festzusetzen.

Wir erwähnen noch hier des sehr interessanten Fundortes von untertertiären Fossilien von Budjak bei Kiew. Wir kennen es aus den Sammlungen von DUBOIS DE MONT-PERREUX, die wir im Jahre 1850 geordnet und neu bestimmt haben. Von fast 80 Arten, ** welche die Züricher Sammlungen von dort her besitzen, sind circa 70 solche

letzteren Fundortes in der Zeitschrift der Zürcher naturforschenden Gesellschaft veröffentlichen und so die Kontrolle unserer Angabe ermöglichen.

* Siehe STUDER, Geologie der Schweiz, Bd. 2, S. 103 — 105.

** Auch das Verzeichniss dieser Fauna versprechen wir in kurzer Frist zu publizieren.

des oberen Grobkalkes und circa 60 solche, welche entweder dem Grobkalke und den Sanden von Beauchamps gemein oder letzteren eigenthümlich sind. Die übrigen sind theils neu, theils sonst im London-Thone zu Hause. Von Nummuliten keine Spur. Aus diesen Daten müssen wir schliessen, dass das Lager von Budjak der Bartonischen Stufe und zwar deren Nordzone angehöre. Der Meerbusen der Nordsee, welchen diese Bildung bedingt, kann aber auf keinem andern Wege mit dem Hauptmeere in Verbindung gestanden haben, als über den jetzigen Gouvernements Minsk und Wilna und über Dänemark.

V. Ligurische Stufe.

Literatur: 23. PRESTWICH, *On the tertiary formation of the Island of Wight. (The quarterly Journal etc., Bd. 1, S. 223. 1846.)* — D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc., Bd. 2b, S. 475.* — Mad. d'HASTINGS, *Description géologique des falaises d'Hordle etc. (Bulletin etc., 2, Bd. 9, S. 191. 1852.)*

24. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc., Bd. 2, S. 552.*
— CUVIER et BRONGNIART, *Essai sur la Géographie minéralogique des environs de Paris. 1810, S. 142.*

25. DUMONT, *Note sur la position géologique de l'argile Rupéienne etc. (Bulletin de l'Acad. royale de Belgique, Bd. 18, Nr. 8.)*

15. [Siehe IV, 15.] — BEYRICH, *Die Conchylien des norddeutschen Tertiär-Gebirges. (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1853 etc.)*

26. DELAHARPE et GAUDIN, im *Bulletin de la Société Vaud. des sciences naturelles. 1853, Nr. 26.* — Jahrbuch von LEONHARD und BRONN. 1854, S. 83. — GREPPIN, *Notes géologiques sur les terrains tertiaires du val de Delémont.* (Abhandlungen der schweiz. naturf. Gesellschaft, Bd. 14. 1854.) — BENOIT, *Note sur le terrain sidérol. des environs de Montbéliard. (Bullet.*

Soc. géol., 2, Bd. 12, S. 1025. 1855.) — FRAAS, Tertiäre Ablagerungen auf der Höhe der württemberg. Alp. (Württemberg. naturwissenschaftliche Jahres-Hefte, Bd. 8, S. 56. 1851.) — Idem, im *Bullet. Soc. géol.*, 2, Bd. 9, S. 266. 1852. — H. von MEYER, im Jahrbuch etc. 1852, S. 305.

27. DELBOS, *Recherches sur la formation d'eau douce du bassin de la Gironde. (Mémoires etc., 2, Bd. 2b, S. 241.)* — D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 2b, S. 680.

28. [Siehe IV, 28.]

5. [Siehe I, 5.]

29. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 3, S. 74. — STUDER, Geologie der Schweiz, 1, S. 104; 2, S. 117.

30. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 3, S. 79. — STUDER, Geologie der Schweiz, 2, S. 110.

31. [Siehe IV, 31.]

19. [Siehe IV, 19.]

32. [Siehe IV, 32.]

33. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 3, S. 56 u. 137.

22. [Siehe IV, 22.]

Wir brauchen unsere Zusammenstellung der Paläotherien und Anoylotherien führenden Süsswasser - Bildungen des nordwestlichen Europa's und des Flysches nicht zu rechtfertigen: sie ergiebt sich von selbst aus dem Parallelismus der diese zwei Gebilde einschliessenden Schichten. Ohne es uns einfallen zu lassen, das grosse Rätsel der Flysch-Bildung lösen zu wollen, müssen wir doch bemerken, dass das Phänomen, welches sie bedingte, ein auf das südliche Europa, mit Ausschluss Spaniens und der Pyrenäen, beschränktes gewesen zu sein scheint, und dass also noch Aussichten vorhanden sind, in nicht zu grosser Distanz von Flysch-Gebilden, zur gleichen Stufe gehörende Meeres-Muscheln führende Schichten,

mit anderen Worten, solche, welche die gewöhnliche Facies der Meeres-Bildungen tragen, anzutreffen.

VI. Tongrische Stufe.

Literatur: 23. [Siehe V, 23.]

34. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 2 b, S. 532.

25. [Siehe V, 25.]

15. [Siehe IV, 15 und V, 15.]

35. F. SANDBERGER, Untersuchungen über das Mainzer Tertiär-Becken. Wiesbaden, 1853.

36. [Siehe V, 26.] — MERIAN, in den Verhandlungen der schweiz. naturf. Gesellschaft etc. 1856, S. 17. — GRESSLY, in *Actes de la Soc. Helv. des sciences nat.* 1853, S. 251.

27. [Siehe V, 27.]

37. DELBOS, *Notice sur les Faluns du Sud-Ouest de la France.* (*Bull. Soc. géol.*, Bd. 5, S. 417. 1848.) — Idem, *Description géologique du bassin de l'Adour.* (*Thèses etc.*, S. 55.)

44. D'ARCHIAC, *Histoire des progrès etc.*, Bd. 2, S. 715. — LEYMERIE, in *Bullet. Soc. géol.*, 2, Bd. 10, S. 511. 1853.

38. D'ARCHIAC, *Hist.*, Bd. 3, S. 64. — HÉBERT et RENEVIER, *Descript. foss. terr. num. nep. etc.* (*Bullet. Soc. stat. Isère*, 2, Bd. 3, 1854.) — Idem, in *Bullet. Soc. géol.*, 2, Bd. 11, S. 587. — LORY, in *Bullet. Soc. géol.*, 2, Bd. 12, S. 17.

39. STUDER, Geologie der Schweiz, Bd. 2, S. 93 und 113. — HÉBERT et RENEVIER, loco proxime citato. — RENEVIER, in *Bullet. soc. géol.*, 2, Bd. 12, S. 53.

40. HOERNES, im Jahrbuch, 1854, S. 572. — VON HAUER, ibidem, 1848, S. 235. — BRONN, *Lethaea*, 3. Aufl., Bd. 3, S. 51. 1856. — LIPOLD, Ueber die Kreide und die eocene Form. in N.O.-Kärnthen. (Protokoll der österr. geolog. Reichsanstalt, 1855; Jahrbuch, 1855, S. 586.)

33^a. PARETO, in *Bull. Soc. géol.*, 2, Bd. 12, S. 370.

41. BRONGNIART, *Terr. calc. - trapp. Vicent.*, 1823. — D'ARCHIAC, *Hist.*, Bd. 3, S. 111.

22. [Siehe IV, 22.]

Die Tongrische Stufe ist ohne Zweifel eine der interessantesten, ja vielleicht die lehrreichste der Unterabtheilungen der Tertiär-Formation. In der That weist sie, deutlicher als jede andere, zwei mineralogisch wie paläontologisch verschiedene, auf grossen Entfernung konstante Zonen-Facies auf; zeigt uns ihre Nordzone, schöner als irgend eine andere Formation, gleich alte und dem gleichen Meere angehörende Bildungen mit verschiedenen Facies; bietet endlich die Fauna ihrer Südzone eine Vermengung von Arten der älteren Tertiär-Schichten mit solchen der jüngeren, welche einzig in ihrer Art ist. Keine Tertiär-Stufe ist denn, selbst nach der Arbeit der Herren HÉBERT und RENEVIER, würdiger als sie, monographisch ausführlich beschrieben zu werden.

Von den Lagern, welche ihre Nordzone zusammensetzen, sind es vornämlich zwei, über deren Stellung die Ansichten der Geologen noch divergiren: das Lager der Wilhelmshöhe bei Cassel und der Septarien-Thon. Was das erste betrifft, so können wir, nach neulicher Besichtigung einer reichen Sammlung seiner Fossilien, mit DESHAYES versichern, dass es genau gleich alt wie die gelben Sande von Etampes sei, da seine Fauna, abgesehen von den ihr mangelnden Cerithien, vollständig mit derjenigen dieser Sande übereinstimmt und fast total von derjenigen des Sternberger Gesteines und der jüngeren Lager verschieden ist. Wie PHILIPPI unter dieser Fauna so viele obertertiäre und recente Arten hat erkennen wollen, ist unbegreiflich. Leichter erklärlich aber ist die Vereinigung der Casseler Braunkohlen-Bildung mit derjenigen der Wetterau, statt mit der nordostdeutschen: die Nachbarschaft der zwei ersten und die Entfernung der letzten

mussten allein schon dazu verleiten. Die geologische Stellung des Septarien-Thones wird bedingt durch das Alter des ihn zunächst überlagernden Sternberger Gesteines; da nun dieses, seiner Fauna nach, entschieden älter ist als die Faluns der Touraine und also gleich alt wie der *Calcaire de la Beauce* oder der Mainzer Heliceen-Kalk, so muss jener den weissen Sanden von Etampes und den Mainzer Cyrenen-Mergeln entsprechen. Wie aber nun die Entstehung dieser drei Facies erklären? Gewiss am natürlichsten durch Annahme der Isolirung, nach Absatz der gelben Sande von Alzey, Cassel, Klein-Spauwen und Etampes, einerseits des Mainzer Beckens, durch eine Hebung des Meeresgrundes etwa zwischen Homburg und Hanau, und andererseits des Pariser Beckens, durch eine Hebung in Nordfrankreich, etwa zwischen Boulogne und Valenciennes.

Die Zusammengehörigkeit der Lager, welche die Südzone zusammensetzen, und ihr Synchronismus mit dem nordischen Tongrien gehen aus folgenden Daten hervor:
 1. Wie die Nordzone zerfällt die Südzone in zwei Unterabtheilungen. * 2. Hier und dort ist die untere Abtheilung mächtiger als die obere. 3. Hier wie dort ist *Cardita Basteroti* (gleich *C. Arduini Brongn.*) nur in der oberen Abtheilung zu Hause. 4. Eine grössere Anzahl ausgezeichneter, in tieferen Schichten nicht vorkommender Arten (*Cytherea incrassata*, *Cyrena convexa*, *Ostrea cynthia*, *O. callifera*, *Natica cochlearella*, *N. crassatina*, *Melania semidecussata*, *Turritella planispira*, *Cerithium elegans*,

* Die aber hier paläontologisch so nahe verwandt und geographisch so konstant vereint auftreten, dass von ihrer Trennung in zwei Stufen keine Rede sein kann.

C. margaritaceum, *C. trochleare*, *Voluta suturalis* etc.) sind beiden Zonen gemein und in beiden häufig. 5. Die meisten Lager der Südzone haben die gleiche mineralogische Zusammensetzung: sie bestehen nämlich aus dunkelblauen Kalkmergeln (Gaas, Hæring, Piszke, in den Alpen natürlich zu schwarzen Kalken umgewandelt: Faudon und St. Bonnet, Pernant und Entrevernes, Diablerets etc.), die oft nach oben in Sandmergel, Sand, Sandstein übergehen, und führen konstant Braunkohlen-Flötze. 6. *Natica Delbosi* ist eine fast nie fehlende, immer sehr häufige Leitmuschel der Südzone. 7. Zu Léognau, la Brède etc. bei Bordeaux folgt auf den paläontologisch mit den Faluns von Gaas identischen *Calcaire à Astéries*, in gleichförmiger Lagerung und bei theilweisem Arten-Uebergang, eine kleine Serie von Schichten, deren oberste den Faluns der Touraine und also deren untere dem Hangenden der Sande von Fontainebleau, dem *Calcaire de la Beauce*, entsprechen. 8. endlich ruht, am Nordabhang des ligurischen Apennins, ein authentisches Lager dieser Südzone auf unzweifelhaftem Flysche, dessen Stellung im Niveau der Montmartrer Süsswasser-Bildung durch seine geologischen Verhältnisse bedingt ist. Es liesse sich diesen Daten noch eine ganze Reihe von Wahrscheinlichkeits-Gründen, aus den Lagerungs-Verhältnissen der einzelnen Lager der Südzone geschöpft, beifügen; allein um uns kurz zu fassen, gehen wir darüber hinweg und wollen nur, bevor wir zur folgenden Stufe übergehen, die zwei Einwürfe, welche gegen unsere Zusammenstellung gemacht worden sind oder voraussichtlich gemacht werden könnten, beantworten. Aus dem Vorkommen in ihrem oberen Nummuliten-Gebilde von vierzehn Arten aus den älteren Tertiär-Schichten Europa's, welche dem

Lager von Gaas fehlen, und aus der Häufigkeit fünfer davon schliessen die Herren HÉBERT und RENEVIER auf das höhere Alter jener Gebilde als dieses. Nun aber kennen wir von Gaas folgende dem oberen Nummuliten-Gebilde der Alpen fehlende, untertertiäre Arten: *Delphinula marginata*, *Fusus subcarinatus*, *Pleurotoma semi-striata*, *Harpa elegans*, *Marginella eburnea*, bis an eine, alle häufig; folgende zwei zu Gaas eben so häufig als im oberen Nummuliten-Gebilde vorkommende, untertertiäre Arten: *Melania costellata* und *Mitra plicatella*; endlich eine vier Mal grössere Anzahl, Arten des Pariser Grobkalkes zunächst verwandte Formen (Racen, oft bloss Varietäten), von denen das obere Nummuliten-Gebilde keine Spur aufweist. Wo bleibt da die ältere Facies des obern Nummuliten-Gebildes der Alpen? Der zweite Einwurf, dem wir zu begegnen haben, könnte aus dem Wiederauftreten einiger ausgezeichneten Fossilien der älteren Nummuliten-Gebilde (*Nummulina complanata*, *Coccolitus conoideus*, *Velates Schmidelianus etc.*) in demjenigen des Vicentino abgeleitet werden. Wir beantworten ihn mit den Bemerkungen, dass diese Arten (mit Ausnahme der Nummuliten, die aber in der Südzone fast allen untertertiären Stufen gemein sind) nicht zahlreich und durchweg selten bleiben, und dass die untere Hälfte der Tertiär-Formation eben so gut einige allen ihren Unterabtheilungen gemeine Arten aufweisen dürfe als die obere Hälfte.

VII. Aquitanische Stufe.

Literatur: 42. D'ARCHIAC, *Hist.*, Bd. 2, S. 523.

15. [Siehe IV, 15 und V, 15.] — H. KARSTEN, Verzeichniss der Sternberger Versteiner. des Rostocker Museums. 1849.

35. [Siehe VI, 35.]

36. [Siehe VI, 36.] — STUDER, Geologie der Schweiz, Bd. 2, S. 404.

27. [Siehe VI, 27.]

37. [Siehe VI, 37.]

28. [Siehe IV, 28.]

44. D'ARCHIAC, *Hist.*, Bd. 2, S. 715. — Idem, in *Bull. Soc. géol.*, 2, Bd. 14, S. 466. 1857.

45. D'ARCHIAC, *Hist.*, Bd. 2, S. 721. — MATHERON, *Catalogue des foss. du dép. des Bouches-du-Rhône*, S. 74, 1842. — STUDER, Geologie der Schweiz, Bd. 2, S. 412. *

46. STUDER, Monographie der Molasse. 1825. — Idem, Geologie der Schweiz, Bd. 2, S. 412. — HEER, Uebersicht der Tertiär-Flora der Schweiz. (Mittheil. der naturf. Gesellsch. Zürich, 1853.)

47. BRONN, *Lethaea*, 3, Bd. 3, S. 51.

50. Idem, eodem loco, S. 54. — LYELL, im Jahrb. 1836, S. 234.

33^a. [Siehe VI, 33^a.]

Wir brauchen wohl die Trennung unseres im Jahre 1853 aufgestellten Aquitaniens in zwei Stufen nicht zu rechtfertigen : die ganz verschiedene Vertheilung von Land und Meer in Europa zu den zwei Epochen rechtfertigt sie schon allein; und es könnte uns eher als Tadel wegen dieser Trennung der Vorwurf treffen, ihre Zweckmässigkeit nicht ursprünglich schon erkannt zu haben.

* Wir bitten, die Mangelhaftigkeit unserer Quellen-Angaben bei dieser und den folgenden Stufen zu entschuldigen; sie röhrt her von dem Verluste unserer bei Abfassung der Tabelle auf fliegende Blätter geworfenen Notizen und von Mangel an Zeit, um auf's Neue die ganze Literatur aufzusuchen.

Was nun den Synchronismus der vier Hauptbildungen der Aquitanischen Nordzone betrifft, so ist er ein längst anerkannter und bedarf keiner weiteren Begründung. Nicht so sicher ist, in unseren Augen wenigstens, das Hierhergehören der Lager von Osnabrück und Luithorst und selbst derjenigen von Krefeld und Neuss; da wir indessen diese Lager nur aus wenigen bedeutungslosen Fossilien kennen, müssen wir uns eines Urtheiles über ihre endgültige Stellung enthalten. Ueber den Mainzer Cerithien-Kalk bei der nächsten Stufe ein Wort.

Von den Bildungen der Aquitanischen Südzone sind es vor allen die s. g. *Faluns* (d. h. Muschel-Lager), deren Verhältnisse einer speziellen Erörterung bedürfen. Wir haben diese Faluns während eines anderthalbjährigen Aufenthaltes in den südfranzösischen Hainen untersucht und können daher Bestimmtes über ihre Lagerungs-Verhältnisse mittheilen. Da wir indessen, unserem gegenwärtigen Zwecke gemäss, uns hier auf die zur Begründung unserer Klassifikation allernothwendigsten Angaben beschränken müssen, so werden wir bei dieser Erörterung folgenden Plan befolgen: Wir werden bei der gegenwärtigen Stufe zuerst eine kurz gefasste Uebersicht der Lagerungs-Verhältnisse der verschiedenen Faluns geben, dann ein Profil, an dem alle in Frage stehenden Faluns bloss gelegt sind, beschreiben, so weit als seine Schichten dieser Stufe angehören, darauf in kurzen Zügen die Uebereinstimmung der wichtigsten der anderen Profile mit den untersuchten zeigen und zum Schlusse die für die Muschel-Lager, welche zur Aquitanischen Stufe gehören, charakteristischen Fossilien aufzählen. Bei der folgenden Stufe soll dann unser Profil weiter verfolgt, bei der Helvetischen zu Ende beschrieben und

hier endlich der Grund der irrthümlichen Klassifikation der Herren DELBOS und RAULIN aufgesucht werden.

Alle Faluns des Gironde-Départements, bis an einen, den von Salles, treten an den Bächen auf, welche auf dem rechten Ufer der Garonne sich in sie ergiessen. Die Richtung des Laufes dieser Bäche ist im Ganzen eine auf derjenigen des Stromes senkrechte, und der Strom selbst fliest, von St. Macaire an, in einer mit dem Meeresufer nahezu parallelen Richtung. Nun liegt der zur Tongrischen Stufe gehörende Asterien-Kalk zumeist auf der rechten Seite der Garonne, und nur seine obere Abtheilung setzt über den Strom und tritt zu Langon, St. Morillon, Bordeaux, also in seiner nächsten Nähe wieder auf; das jüngste Glied der Faluns hingegen, das Lager von Salles an der Leyre, ist auch das dem Meere zunächst gelegene. Aus diesen Verhältnissen lässt sich denn unschwer die Vermuthung schöpfen, dass die zwischen diesen zwei geologischen Extremen liegenden Faluns in der grossen Regel in der Ordnung an den Bächen auftreten, dass sie je jünger je näher ihrer Quelle und dem Meere erscheinen. Und dass es sich damit wirklich so verhalte, lehrt die Erfahrung. Den gleichen Regeln ist die Vertheilung der Faluns im Département des Landes unterworfen: die Lager von St. Avit, Canens, St. Justin liegen tief im Lande; das zunächst jüngere von Cabannes etc. bei Dax ist schon dem Meere näher gerückt; zwar treten die folgenden helvetischen wieder bedeutend weiter landeinwärts auf (Folge des Gegenschlages der Trockenlegung des Loire-Thales, mit Ende der Mainzischen Epoche?), allein die *Tortonischen* Bildungen liegen auf's Neue näher am Meere als alle vorhergehenden,

und der wahrscheinlich jüngere, Piacenzische blaue Thon von Soustons auch am nächsten daran.

Das günstigste Profil, um diese Anordnung der Faluns im Einzelnen zu studiren, ist dasjenige der Rinne des Baches von Saucats und la Brède. Es bietet in der That dieses Profil, auf einer Strecke von zehn Kilometer, in einer Serie von dreizehn über einander gelagerten Bildungen, die ganze Reihe der Faluns des Gironde-Départements dar, von den letzten Schichten der Tongrischen Stufe an bis zu und mit der ersten der Helvetischen; es ist zugleich der Durchschnitt, an welchem die meisten Bildungen das Maximum ihrer Mächtigkeit und ihres Fossilien-Reichthumes aufweisen; es ist daher dasjenige, welches wir mit Vorzug ausführlicher beschreiben wollen.

Zwischen la Brède und der ersten Mühle bachaufwärts steht im Bachbette und unter der Dammerde, in den Gärten am rechten Ufer, ein grauer Kalk mit *Venus Aglaurae*, *Natica crassatina*, *Cerithium Aquitanicum** (*C. Boryanum Grat.??*), *Conus Grateloupi* etc. an. In der Mitte zwischen beiden Punkten bildet dieser Kalk nur noch Konkretionen in einem grünlichen Thone aus, und weiter aufwärts verschwinden diese Konkretionen fast ganz in der Thonmasse.

Bei der erwähnten Mühle (*moulin de la Maule*, *moulin du Malcomptant*) nun, wie bei der zweiten (*moulin du Battant*), dritten (*moulin du bois Partus*) und vierten (*moulin Dépiot*) wird dieser grüne Thon überlagert durch:

* Wir beschreiben gegenwärtig die neuen Arten aus den Faluns, welche sich in den Züricher Sammlungen befinden, in FISCHER's und BERNARDI's *Journal de Conchyliologie*.

1. einen bald schön blauen, bald bläulich-weissen, fetten Mergel mit zahlreichen *Cerithium plicatum*, *C. resectum*, *C. margaritaceum*, *C. calculosum*, *Turritella Desmarestina*, *Lucina scopulorum*, *Cyrena convexa*, *Cytherea undata* etc.;

2. einen gelblichen bis braunen Sand, der meistens vor lauter Kieselkalk-Konkretionen zu einem festen Stein wird und folgende, besonders nach oben hin häufige Fossilien enthält: *Corbula revoluta brevis*, *Cytherea undata*, *Lucina columbella minor*, *L. dentata major*, *L. undulata minor* etc.; und endlich durch

3. einen bald fetten, weisslichen, bald sandigen, gelblichen Mergel voll *Turrit. Desmar.*, *Cerith. plicat.*, *C. calcul.*, *Luc. dent.*, *L. scopul.*, *Grateloupia Aquitanica*, *Ostrea cyathula* etc. mit auf der Oberfläche von Nr. 2 festsitzenden Korallen und Austern.

Oberhalb des Wasserfalles der Dépiot'schen Mühle verschwinden der Tongrische grüne Thon und die zwei ersten Aquitanischen Bildungen für immer; dafür entwickelt sich die Bildung Nr. 3, die weiter abwärts auf eine kleine Schicht beschränkt war (vielleicht weggeschwemmt worden ist), gegen den nahen Weiler Larrieg hin immer mehr und wird hier, vom Bachgrunde an gerechnet, ungefähr 7 Meter mächtig. Zwischen Larrieg und der früher *moulin de l'Eglise*, jetzt *moulin du Comptant*, *moulin au noir* genannten Mühle, auf etwa 400 Meter Entfernung, bleibt sie gleich mächtig und enthält, in dünne Lagen vertheilt, besonders im Bachbette, eine ziemlich reiche Fauna, wovon folgende Arten die häufigsten sind: *Solen Burdigalensis*, *Mactra Basteroti*, *M. striatella*, *Donax venustus*, *Gratel. Aquit.*, *Lucina carnaria*, *L.*

scopul., *L. undul. minor*, *L. dentata major*, *Turrit. terebralis rugosa*, *Cerith. plicat.*, *C. margar.* etc. Zwischen dem *moulin de l'Eglise* und dem *Hofe la Cassagne* deckt der Mühleteich ihre untere Hälfte; weiter aufwärts verschwindet sie ganz unter dem Bach-Niveau.

Um Larrieg und den *moulin de l'Eglise* folgt auf diese Bildung eine neue Serie von Schichten, nämlich:

4. eine ausgezeichnete Brackwasser-Schicht, erdig, mergelig bis sandig, grau bis braun, meist sehr reich an Fossilien, wovon folgende Arten sehr häufig sind: zuerst *Lucina dentata major*, dann *Cerithium plicatum inconstans*, *C. resect.*, *C. margarit.*, *Cyrena convexa*, *Cyth. undata*, *Ostrea cyath.*, *Psammobia Aquitanica*, *Dreissenia Basteroti* etc.;

5. ein Süsswasser-Kalk, meist arm, hie und da äusserst reich an Lymnæen und Planorben: Hrn. DELBOS' *calcaire d'eau douce de Larrieg*;

6. eine Meeresufer-Bildung, zu Larrieg fast rein meerisch und folgende häufige Fossilien enthaltend: *Lucina scopul.*, *Cytherea undata*, *Cyrena convexa*, *Tellina planata misera*, *Lutraria sanna*, *Cyther. Deshayesana*, *Chama asperella*, *Cardita hippopaea*, *Arca barbata*, *A. cardiiformis*, *Pecten pusio*, *Ostrea cyathula*, *O. Aquitanica*,* *Corbula revoluta brevis*, *Lithodomus Saucatensis*, *Calyptrea Chinensis*, *Cal. subtrochiformis*, *Turritella turris minor*, *T. cathedralis minor*, *Trochus sublaevigatus*, *Natica helicina semiclausa*, *N. helicina*

* *O. undata Delbos et Raulin, non Lamk., quae testa ovato-oblonga, nata altera producta etc.*, LAMK., Syst., Bd. 5, S. 217. — *O. Aquitanica Nobis: O. testa rotundata, natibus parvis, subaequalibus etc.*

aperta, *Nerita picta*, *Pirula Lainei*, *Buccinum baccatum*, *duplicatum*, *Oliva clavula*, Cerithien etc.: Hrn. DELBOS' Falun de Larrieg; bei dem *moulin de l'Eglise* brackisch, nur ein Paar Zoll mächtig, voll *Cerithium plicat. inconst.*, *C. margar.*, *C. resect.*, *C. pupiforme*, *C. corrugatum?*, *Pyramidella mitrula*, *Cyrena convexa* und *Lucina dentata major*; und endlich

7. ein weisslicher Thon, zu Larrieg sandig, voll *Mytillus Aquitanicus* (*M. antiquorum* Bast., non Sow.), höher bachaufwärts fett, erdig, ohne Fossilien, nach oben zu einem Süßwasser-Kalke mit seltenen Planorben und Lymnæen erhärtend.

Die Bäche von St. Morillon, Martillac, Mauras, Léognan, Gradignan etc. bieten die gleiche Schichtenfolge dar: überall in der Nähe der Gironde s. g. Asterien-Kalk mit Petrefakten der Tongrischen Stufe, so bei Léognan, mit zahlreichen Exemplaren der *Nummulina Garansana* und *Lesbaritzensis*; weiter bachaufwärts, oft auf langen Strecken, grüner Tongrischer Thon, darüber endlich blaue Mergel, oft äusserst reich an Fossilien, so bei der Kupfergiesserei vor Léognan; darüber ein mehr oder minder konkretionenreicher Sand; weiter ein sandiger kompakter Mergel: die *Mollasse ossifère* etc. Nur fehlen zu Léognan und Gradignan die Schichten Nr. 4 bis 7, wenn sie nicht dort durch die oberen Stufen der *Mollasse ossifère*, als rein meerische Facies, vertreten werden.

Von den Muschellagern des Département des Landes stimmen, wie schon die Herren DELBOS und RAULIN gezeigt haben, diejenigen von St. Avit, Canens, St. Justin und St. Séver bei Mont-de-Marsau paläontologisch vollständig mit dem Falun von Larrieg oder Mérignac überein;

das bekannte Lager von Cabannes, Maudillot etc. zu St. Paul hingegen erweist sich, wie wir bei der nächsten Stufe sehen werden, als jünger; und höchstens die bei horizontaler Lagerung etwas tiefer auftretenden, also wahrscheinlich unteren Schichten der Faluns dieser Gemeinde, zu Vieille, Abesse etc. mögen, wenn anders ihre wenig bekannte Fauna nicht dagegen zeugt, zur Aquitanischen Stufe gehören.

Vergleichen wir nun zum Schlusse die Fauna der *Aquitanischen* Faluns mit derjenigen der zunächst folgenden: — Beide Faunen zeigen schon beim ersten Ueberblicke eine überaus grosse Uebereinstimmung, und es erweist sich bei ihrer genaueren Vergleichung, dass gegen drei Fünftel ihrer gesammten Arten beiden gemein sind; allein diese Aehnlichkeit, welche in Sammlungen so sehr hervorsticht, wird in der Natur verwischt durch den in jeder Stufe meist ganz verschiedenen Häufigkeitsgrad der gemeinschaftlichen Arten, Racen und Varietäten und durch die grosse Häufigkeit einzelner Leitmuscheln jeder Abtheilung, * mit einem Worte, durch die verschiedene Facies der zwei Faunen. Hie und da zur Ausnahme verschwindet freilich bei einem Gebilde der einen Stufe

* Als solche entweder absolut oder relativ, durch ihre Häufigkeit, charakteristische Arten der *Aquitanischen* Faluns können wir, ausser den oben angeführten unterstrichenen, noch folgende angeben: *Pholas candida*, *Ph. dactylus*, *Corbula Aquitanica*, *Lutraria angusta*, *Donax Aturi*, *Venerupis decussata*, *Venus Aglaurae*, *Lucina multilamella*, *L. pomum*, *Cardium pectinatum Aquitanicum*, *C. murecatum praecedens*, *Natica compressa*, *N. eburnoides*, *Monodonta elegans*, *Cerithium Aquitanicum*, *C. pseudo-obeliscum*, *C. salmo*, *Murex Lasseignei*, *Conus Aquitanicus*, *Buccinum Aquitanicum* und *Voluta Aquitanica*.

(z. B. im *Aquitanien*, bei der *Mollasse ossifère*) diese eigen-thümliche Facies, oder, besser gesagt, sie schlägt in die entgegengesetzte um; allein selbst dann bleiben immer noch einzelne häufige charakteristische Formen (so bei der *Mollasse ossifère*, *Scutella subrotunda*, *Echinolampas Laurillardi*, *Turritella terebralis rugosa*, *Conus Aquitanicus*) als Niveau-Anzeiger übrig.

Haben wir uns nun lange genug bei den Faluns auf-halten müssen, so können wir dafür um so rascher an den übrigen südaquitanischen Bildungen vorübergehen. Die einen (die schweizerisch-deutsche subalpine Süsswasser-Molasse und die Süsswasser-Gebilde von Altsattel, von Radoboj, Sagor und Sotzka *) sind in der That bereits endgültig eingeordnet; die meisten anderen (die Lager von Wieliczka, Salcedo etc.) bieten noch keine sicheren Anhaltspunkte behufs ihrer definitiven Aufstel-lung dar, und nur die Braunkohlen-Bildung der Provence verlangt noch hier mehr als eine spezielle Erwähnung.

Gegenüber der auf Facies- und vermeintliche Lage-rungs-Uebereinstimmung gegründeten Anschauungsweise der französischen Geologen, welche die unteren Schichten dieser Braunkohlen-Formation mit den Ligniten, die fol-genden mit dem Grobkalke und den Gyps von Aix mit dem Gypse der Umgegend von Paris vergleichen, müs-sen wir diesen Bildungen ein höheres Niveau anweisen

* Wir bemerken hier, dass alle in unserer Tabelle als endgül-tig angegebenen Parallelisationen von Süsswasser-Gebilden entweder auf bekannten Thatsachen oder auf Privatmittheilungen Herrn Professor HEER's beruhen. Wir benutzen diesen Anlass, um unseren verehrten Lehrern, den Herren Professoren ESCHER VON DER LINTH und HEER, öffentlich Dank zu sagen für ihre unschätzbare Hülfe bei Abfassung unserer Tabelle.

und speziell das *terrain à lignite* in die Aquitanische Stufe versetzen. Unsere Ansicht gründet sich auf folgende Be trachtungen: 1. Dieses Ligniten-Gebilde ist offenbar nach Entstehung *grosso modo* des Rhone-Thales abgelagert worden, und das Rhonethal verdankt wohl, wie die ursprüngliche Einsenkung des schweizerischen Plateau's, seine Entstehung der ersten der nach Ablagerung des Tongrischen Nummuliten-Gebildes stattgehabten Hebungen der Alpen. 2. Es werden von den französischen Autoren selbst Stellen in den Var- und Durance-Thälern zitiert, wo die Braunkohlen-Bildung auf Nummuliten-Kalk und Flysch ruht. 3. Coquand führt Mastodonten (?)-Knochen aus den Ligniten des Arc-Thales an. 4. Nach Herrn Escher von der Linth lassen sich die rothen und gescheckten Mergel, die Nagelfluh-, Sandstein- und Kalkmassen der Provencer unteren Süßwasser-Bildung mit Nichts besser vergleichen als mit den gleichen Schichten der schweizerischen unteren Süßwasser-Molasse. 5. Der Habitus der Fauna des *terrain à lignite* ist nicht der rein tropische, den man von einer südeuropäischen, untertertiären Fauna erwarten darf; er steht dem Habitus der Fauna des Mainzer Heliceen-Kalkes kaum ferner als der der jetzigen Provencer Mollusken-Fauna demjenigen der Mainzischen. 6. Gegenüber dem *Cyclas Gardanensis* und der *Physa* des *terrain à lignite*, welche mit einem *Cyclas* und der *Physa columnaris* von Rilly bei Epernay übereinstimmen sollen, aber etwas zweifelhaft sind (siehe MATHÉRON's Katalog), lassen sich die wahrscheinliche Identität des *Bulimus (?) subcylindricus* Math. und der *Clausilia maxima* (nach Exemplaren dieser) und die nahe Verwandtschaft des Genus *Lychnus* mit dem Tongrischen und Aquitanischen Genus *Ferrusacia* halten. 7. Wäre das

terrain à lignite älter als das *Aquitanien*, so fehlten Gebilde dieses Alters dem östlichen Frankreich, da der Gyps von Aix seiner Flora und Fauna nach etwas jünger erscheint und wie gerufen seine Stelle in der Mainzischen Stufe einnimmt.

Anmerkung. Den Schluss dieser Abhandlung, welcher durch überhäufte Geschäfte und durch Krankheit des Verfassers verzögert worden ist, beabsichtigt Dieser im nächsten Jahreshefte folgen zu lassen.
