

Einige Bemerkungen zur Theorie der Glarner Doppelfalte.

Von M. Vacek.

Mystique, sceptique: deux extrêmes entre
lesquels il n'y a pas de terme moyen.
P. Marin.

Wenn Scheltworte und Schmähreden wissenschaftliche Argumente wären, dann hätte Herr Prof. Heim in dem Vertheidigungs-Capitel *D*, p. 179 u. f., seines neuesten Werkes,¹⁾ seinem Adoptivkinde, der Glarner Doppelfaltentheorie, einen wesentlichen Dienst geleistet. Dieses Capitel behandelt die drei wissenschaftlichen Opponenten der Doppelfaltentheorie, in erster Linie meine wissenschaftlichen Bestrebungen, in einer Art, welche nach Gebühr zu beurtheilen ich jedem Manne von Bildung und Geschmack getrost überlassen kann.

Prof. Heim erklärt (p. 181) ausdrücklich, seine Angriffe und Abweisungen auf meine letzte Publication über den Gegenstand²⁾ concentriren zu wollen. Da ich nun von jedem ernststen Leser voraussetze, dass er diese Publication mit Prof. Heim's Capitel *D* collationiren werde, möchte ich jene Bemerkungen nicht unterdrücken, die sich mir selbst als dem Erstbetheiligten bei diesem Geschäfte aufdrängen. Auch hoffe ich auf diese Art den gerechten und unparteiischen Leser bei Uebung des Grundsatzes, *audiatur et altera pars*, zu unterstützen.

Meine Arbeit beginnt (p. 233 l. c.) mit der ausdrücklichen Versicherung, „dass ich nun und nimmer gegen eine Person ankämpfe, sondern gegen eine gewaltthätige Auffassungsweise der alpinen Lagerungsverhältnisse, welche in der Ostschweiz ihre eifrigsten Vertreter gefunden hat, und die, nach meiner Ueberzeugung, gerade durch die glänzende Art ihrer Vertretung, das Studium der tektonischen

¹⁾ Dr. A. Heim, Geologie der Hochalpen zwischen Reuss und Rhein. Beiträge zur geolog. Karte d. Schweiz, Lief. XXV, Bern 1891.

²⁾ M. Vacek, Beitrag zur Kenntniss der Glarner Alpen. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, XXXIV, 1884, p. 233.

Verhältnisse der Alpen in ganz falsche Bahnen lenkt, welche, statt die vielen Verwickelungen, wie sie die Alpen allerdings in grosser Fülle darbieten, zu entwirren, im Gegentheile nur immerzu ein Räthsel auf das andere häuft und so die Alpen zu einem tektonischen Ungeheuer stempelt, das sie nicht sind“.

Wahrscheinlich um durch lebhaften Contrast zu wirken, beginnt Herr Prof. Heim (p. 181) mit einem „Streiflichte“ auf den persönlichen Charakter des wissenschaftlichen Gegners. Zum Glücke haben Streiflichter die Eigenschaft, dass sie an blanken Flächen nach der Ausgangsrichtung zurückreflectiren, wobei der aufmerksame Leser einen Gesichtsausdruck bemerken wird, wie er keinen Mann zu verunzieren pflegt, der seiner Sache sicher ist. Ueber den mehr sonderbaren als klaren dramatischen Versuch (p. 182), den persönlichen Charakter des wissenschaftlichen Opponenten anzuschwärzen, dürfte jeder einsichtsvolle Leser herzlich lachen. An den Wortlaut von Gesprächen, die vor einem vollen Lustrum stattgefunden haben, erinnere ich mich begreiflicher Weise nicht, glaube aber, dass der elektrische Funke am Piz Vizan (p. 401) ein triftigeres Motiv zu schleunigem Rückzuge war, als ein harmloses Gespräch unter Fachgenossen.

Nachdem er den wissenschaftlichen Gegner hinreichend verunglimpft und als ein klagliches „Opfer seiner Autosuggestion“ dem Leser vorgestellt, macht sich Prof. Heim zunächst über den Text, dann über die Uebersichtsprofile meiner Arbeit.

Es gehört wohl zu den peinlichen Aufgaben, einer breitspurigen Discussion zu folgen, die in einer ganz ungewöhnlichen Sprach- und Denkweise geführt wird und die dem Leser auf Schritt und Tritt Begriffe zumuthet, gegen welche sich jeder an inductives Vorgehen gewöhnte Kopf unbedingt ablehnend verhalten muss. So glaube ich z. B. niemals an die Reibungsbreccien und noch viel weniger an die Knetbreccien Prof. Heim's (p. 184), sondern werde angesichts einer Breccienbildung stets bei derjenigen Erklärung des Phänomens bleiben, welche uns die Natur heute in ausreichendstem Maasse liefert, und aus der vorliegenden Thatsache inductiv schliessen: Wo Breccien und Conglomerate in den alten Schichtreihen vorkommen, haben sie sich unter ähnlichen Verhältnissen gebildet wie die Breccien und Conglomerate von heute. Das ist sehr nüchtern, nach Prof. Heim sogar „naiv“, dafür aber logisch und der einzig richtigen inductiven Methode der Naturforschung entsprechend.

Man vergleiche dem gegenüber die Charakteristik des „mechanischen Discordanz-Contactes“, wie sie Prof. Heim (p. 184) versucht, und werde sich über die Prämissen klar, welche diese Auffassungsweise fordert. Die Reibungs- und Knetbreccien, die Prof. Heim von gewöhnlichen Breccien „leicht“ unterscheiden zu können behauptet, treten gewöhnlich an der unteren Grenze übergreifender Schichtsysteme auf. Solche Systeme müssten sich, nach der mechanischen Discordanzhypothese, nach welcher zwei vielleicht ursprünglich concordante Schichtsysteme durch gleichzeitige aber ungleichartige Dislocation nachträglich discordant werden können (p. 183); wie die Blätter eines Kartenspiels übereinander bewegen.

Verrucano „rutscht“ am Lochsitenkalk, dieser an den unterliegenden Schiefen etc.

Knüpfen wir, um den Unterschied der beiderseitigen Schlussweise zu charakterisiren, an einen concreten Fall an. In meiner Arbeit habe ich (p. 257) darauf aufmerksam gemacht, dass am Klausenpasse sich in der Basis des Quartenschiefers vielfach Bänke einer Kalkbreccie eingeschaltet finden, deren Brocken aus einem von Prof. Heim für Oberjura erklärten Kalke, dem Lochsitenkalke, bestehen. Jeder inductiv vorgehende Geologe wird aus dieser Erscheinung mit mir schliessen, dass zu Beginn jener Periode, welcher die Quartenschiefer angehören, an dieser Stelle Zustände geherrscht haben müssen, welche die Bildung einer Breccie ermöglichten, d. h. dass die Stelle eine Zeitlang Uferstrich war; ferner logisch folgern, dass der Kalk, aus welchem die Brocken der Breccie bestehen und der den Südabhang des Klausen deckt, älter sein muss, als Quartenschiefer, in welchem dessen Brocken eingebettet erscheinen, dass sonach eine Theorie, welche das oberjurassische Alter dieses Kalkes unbedingt fordert, unmöglich richtig sein kann.

Die gleiche Erscheinung berührt Prof. Heim (p. 18) mit folgenden Worten: „Nicht selten treffen wir im Dach des Röthidolomits Breccien desselben mit Quartenschiefer als Bindemittel (Brigelsershörner, Gliemsgletscher, Klausenpass etc.). Ob wir es hier mit Oberflächenbreccien oder mit innerer Zertrümmerung und Verknetung zu thun haben, bleibt unentschieden. Das Letztere ist wahrscheinlicher“. Die Leichtigkeit, mit welcher Herr Prof. Heim im polemischen Theile seiner Arbeit die Reibungs- und Knetbreccien unterscheidet, wird hier schmerzlich vermisst. Eine Oberflächenbreccie müsste wohl aus Kalk- und Schieferbrocken bestehen, und könnte nicht reiner Quartenschiefer die Matrix bilden, ganz abgesehen davon, dass man am Klausenpasse die Zwischenlagerung der Breccienbänke im Schiefer beobachten kann. Nun versuche der Leser, sich den Vorgang der „inneren Zertrümmerung und Verknetung“ vorzustellen, und beobachte an sich selber, wie es ihm bei diesem Versuche dunkel im Kopfe wird. Ich kann es ihm getrost überlassen, seinen Gedankengang über die „ausgezeichneten Erscheinungen des mechanischen Discordanz-Contactes“ fortzusetzen und sich darüber klar zu werden, zu welchem Zwecke die Wissenschaft, die in erster Linie nach Klarheit ringen sollte, mit der Aufstellung confuser Schlagworte geplagt wird. Ohne die für Fernerstehende unauffälligen, da theoretischgrauen Dräthe der Auswalzung, Knetung, Dynamometamorphose, des mechanischen Discordanz-contacts etc. hat das Scheinleben der Doppelfaltenmarionette ein Ende.

Betrachten wir zu gleichem Zwecke einen weiteren Fall, der in dem complicirten Apparate der Doppelfaltentheorie eine wesentliche Rolle spielt. Meine Arbeit beginnt (p. 234) mit einer objectiven Schilderung der Verhältnisse, wie sie sich jedem darstellen, der von der Glarner Doppelfaltentheorie nie etwas gehört hat. Man verquert vom Gebirgsrande her die normale Folge der im Gebiete vertretenen Formationen bis zum sog. Verrucano herunter und findet unter diesem,

scharf abgegrenzt und in meist flacher Lagerung, über meilenweite Strecken hin einen rauchgrauen Kalk von wechselnder Mächtigkeit, der nach unten striemig unrein wird und durch allmähliche Uebergänge auf das Innigste verfließt mit einem Complexe dunkler, wirrwelliger Kalkschiefer, die sich, trotz aller Proteste des Herrn Prof. Heim, von den jungeoocänen Plattenschiefern, welche die Thalgründe füllen, sehr gut petrographisch unterscheiden, hingegen die auffallendste Uebereinstimmung zeigen mit gewissen kalkigen Phylliten, die auch weit ausserhalb im Umkreise des Doppelfaltengebietes sehr verbreitet und unter der Bezeichnung Bündner Schiefer bekannt sind. Da ich meinen Augen mehr als allen Theorien traue, schliesse ich, dass die auf meilenweite Strecken sich als normal darstellende Schichtfolge (Bündner Schiefer, Lochsitenkalk, Verrucano) auch wirklich normal sei und dass das von den Bündner Schiefern gut unterscheidbare echte Obereocæn, nach allen Merkmalen seines thatsächlichen Auftretens, im Glarnerischen genau so transgressiv lagere, wie dies von demselben in der ganzen übrigen Strecke der Nordalpen soweit klar festgestellt und erwiesen ist, dass das Glarnerische schon heute von dieser Regel eine auffällige Ausnahme bilden müsste für den Fall, dass die Anschauungen Herrn Prof. Heim's richtig wären.

Man vergleiche mit diesem einfachen inductiven Vorgehen die Forderungen der Glarner Doppelfaltentheorie. Nach dieser sollen die Sedimente in einer Fläche, die nach vielen Quadratmeilen misst, entgegen dem klaren Augenscheine verkehrt liegen. Der Verrucano liegt invers, der darunter befindliche Lochsitenkalk ist ausgewalzter und dynamometamorph veränderter Oberjurakalk. Die noch tieferen welligen Kalkphyllite sind durch mechanischen Discordanzcontact veränderte, verwalkte Eocaenschiefer. Alle jene mächtigen Bildungen ferner, die man zwischen dem inversen Verrucano und dem veränderten Malm einerseits, sowie zwischen diesem und dem veränderten Eocæn andererseits normaler Weise treffen sollte, sind durch den sonderbaren Process der Auswalzung bis auf einzelne Spuren verdrückt und, man weiss nicht wohin, ausgequetscht, wobei ein und derselbe Walz-, Rutsch-, Schürf- oder Quietsch-Vorgang (p. 172) zwischen Verrucano und Lochsitenkalk eine Verebnung der Fugen, zwischen diesem und dem tieferen Schiefer das Gegentheil, nämlich zackige Verknetung erzeugt (p. 174). Wie man sieht, wird hier eine lange Reihe von Annahmen, die dem klaren Augenscheine widersprechen, zu erklären versucht durch ein ganzes Convolut von mystisch-hypothetischen Vorgängen, mit deren klarer Vorstellung jeder normal veranlagte Kopf sein Fassungsvermögen vergeblich martern würde.

Dieser ganze umständlich und weit hergeholtetheoretische Apparat wird überflüssig, wenn man streng inductiv vorgeht und die klaren Thatsachen in ihrem Rechte belässt, d. h. die Lagerung für normal nimmt und das Unterscheidbare zu scheiden sich bestrebt, statt in kunstvollen Profilen augenscheinlich heterogene Dinge mit gleichem Farbentone zu behandeln und so dem Leser jede Selbstständigkeit des Urtheils unmöglich zu machen. Wenn Herr Prof. Heim in seinen schönen Profilen die veränderten Eocæn- resp.

Malmgesteine von den unveränderten getrennt halten würde, wäre damit auch dem Fernerstehenden die Möglichkeit gegeben; das Thatsächliche zu beurtheilen und von der subjectiven Auffassung des Autors absehen zu können.

Dass die im Vorstehenden charakterisirten Gegensätze in der Auffassungsweise der geologischen Verhältnisse von Glarus sich miteinander in keiner Art versöhnen lassen, dürfte jedem Verständigen klar sein. Entweder man traut seinen Augen und nimmt die Lagerung in der Kernmasse der Glarner Berge für normal, oder man traut der Theorie und schwört dann folgerichtig auf alle zur Stütze derselben unentbehrlichen Untertheorien.

Es sind vor Allem drei Fragepunkte, um welche sich die Controverse zwischen mir und Prof. Heim vom Beginne an im Wesentlichen bewegt: 1. Sind die dunklen Schiefer in der Basis des Lochsitenskalles durch irgend einen sonderbaren mechanischen Bewegungsvorgang in diese, dann abnorme, Stellung gerathene und dabei durch mechanischen Discordanzcontact veränderte Eocaenschiefer, oder sind sie vielmehr unveränderte Schiefer von weit höherem Alter, die ihre Lagerung unter dem Lochsitenskalke normal einnehmen? 2. Lagert das unbestrittene echte Eocæn auch im Glarner Gebiete transgressiv wie in anderen Alpentheilen? 3. Ist der Lochsitensalk dynamometamorph veränderter Malm, oder vielmehr ein unveränderter Kalk und älter als der sog. Verrucano, dessen Unterlage er auf meilenweite Strecken bildet?

Bei näherer Betrachtung dieser drei Fragepunkte muss man sich zunächst darüber klar werden, dass die Glarner Gegend keine abgeschlossene geologische Welt für sich bildet, sondern dass die gleichen Verhältnisse und daher auch die gleichen Schwierigkeiten und Fragen auch ausserhalb im Umkreise des Doppelfaltengebietes existiren. Speciell besteht die Schwierigkeit der Scheidung der sogenannten

Bündner Schiefer

im engeren Sinne des Wortes von den Schiefen des Eocæns und z. Th. des Lias im nördlichen Graubünden und im Praetigau genau so wie im Bereiche der Glarner Doppelfalte. Die Schieferarten sind da und dort dieselben. Der Unterschied macht sich nur für den Fernerstehenden dadurch geltend, dass man innerhalb der Glarner Doppelfalte die weiter nicht geschiedenen Schiefermassen in Bausch und Bogen stets dem Eocæn zugewiesen, ausserhalb derselben aber nach alter Gewohnheit zumeist als liasisch aufgefasst hat. Im Glarner Gebiete operirt man zu diesem Zwecke mit dynamo-mechanischen Vorgängen, ausserhalb mit dem chamæleonartigen Begriffe der Metamorphose schlechtweg, statt sich und anderen ehrlich einzugestehen, dass die stratigraphische Analyse dieser Schiefermassen derzeit noch nicht durchgeführt ist, d. h. die schwere geologische Arbeit noch zu machen bleibt. So wie aber die Sachen heute stehen, kann man kaum mehr darüber im Zweifel bleiben, dass die alte Bezeichnung Bündner Schiefer, so wie dies schon Studer (Index p. 41) vermuthet hat, einem Collectivbegriffe entspricht, wie so viele Bezeichnungen äh-

licher Art (Alpenkalk, Grauwacke etc.), die in dem Masse schwinden, als die genauere stratigraphische Analyse fortschreitet. Aus begreiflichen Gründen gehen aber die Bemühungen, eine rationelle Scheidung dieser Schiefermassen durchzuführen, nicht von der Ostschweiz aus, sondern, wie die neueren Arbeiten von G ü m b e l¹⁾, B o n n e y²⁾, D i e n e r³⁾ zeigen, von Autoren, die kein Interesse daran haben, dass die Fundamente glänzender Theorien nicht in Frage gestellt werden. Besonders ist bei Prof. v. G ü m b e l der unter der Ueberschrift „Bündner Schiefer“ gebrachte Abschnitt (p. 44 l. c.) sehr belehrend, indem er dem Leser deutlich zeigt, um was es sich bei der Frage des Bündner Schiefers in erster Linie handelt. Es ist der klare Versuch die echten eocaenen und liasischen Bildungen abzuscheiden von der grossen Masse vielfach kalkreicher, durch kohlige Beimengungen zumeist dunkel gefärbter Schiefer von einer mitunter sehr charakteristischen wirrweligen Structur, die man bisher in der Ostschweiz theils mit den Eocäen, theils mit dem Lias vereinigt hat, die aber nach Prof. v. G ü m b e l's neueren Studien in die Reihe der paläolithischen Schichten gehören. Nach v. G ü m b e l (p. 50) lassen sich im Praetigau die echten Flyschschiefer von den Bündner Schiefern petrographisch wohl unterscheiden, nur ist es an Orten, wo beide Schieferarten unmittelbar aneinanderstossen schwierig, die Grenzlinie zwischen beiden abzustecken. Auch im südwestlichen Graubünden hält Dr. D i e n e r (p. 638 l. c.) die Unterscheidung von Bündner Schiefer und Eocäen für gut durchführbar, ja spricht sich klar dahin aus. „dass man in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle an Ort und Stelle kaum in Zweifel gerathen wird, ob das beobachtete Gestein der einen oder anderen Formation zugehöre“. Prof. B o n n e y's Arbeiten betreffen zumeist die Unterscheidung gewisser Liasschiefer von älteren Bildungen und interessiren daher weniger an dieser Stelle, wo es sich zunächst um die Scheidung des echten Eocäens von älteren phyllitischen Massen handelt, auf welche man die Bezeichnung Bündner Schiefer beschränken muss. Wer unvoreingenommen die einschlägigen Stellen meines Aufsatzes über die Glarner Alpen (p. 237, 252, 257, 261) mit den vorstehenden Angaben vergleicht, der wird finden, dass sich der neuere Fortschritt wesentlich zu Gunsten derjenigen Anschauung entwickelt, die in meiner Arbeit vertreten wird.

Im Gegensatz zu den gottlosen Bemühungen das Unterscheidbare zu scheiden, verfährt Prof. H e i m (p. 344) nach dem humorvollen Grundsatz: „Was der Herrgott zusammengegeben, dass soll der Mensch nicht trennen“. Da das Geschäft des Geologen überwiegend in der rationellen Trennung der Formationen besteht, ist dieser Grundsatz im Munde eines Geologen nahezu eine stricte Verneinung seiner selbst. Doch Herr Prof. H e i m übertreibt in seinem Humor nicht.

¹⁾ W. v. G ü m b e l, Geologisches aus dem Engadin. Jahresber. d. nat. Ges. Graubündens XXXI., Chur, 1888.

²⁾ T. G. B o n n e y, On crystalline Schists etc. Quart. Jour. geol. soc. London, XLVI., 1890, p. 187.

³⁾ K. D i e n e r, Geol. Studien im südwestlichen Graubünden. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, XCVII., 1888, p. 606.

Man lese nur den umfangreichen Abschnitt über den Bündner Schiefer und werde sich darüber klar, was hier (p. 254 u. folg.) alles unter den Begriff „Bündner Schiefer“ subsummirt wird. Ausser den typischen schwarzen Kalkphylliten mit local überhandnehmender Kalkentwicklung finden sich Sandsteinschiefer, Sandsteine oder gar liasähnliche Quarzitschichten. Es finden sich ferner grüne Schiefer, die stellenweise bis 300 M. mächtige stockförmige Massen bilden, gequetschter Diabas oder gequetschter Gabbro sind und stellenweise Einlagerungen von Serpentin enthalten. Auch gelbe Rauchwacken und Zellendolomite hat der Herrgott mit den Bündner Schiefen zusammengegeben und nur er selber mag wissen, ob in den metamorphen Bündner Schiefen (p. 260) nicht ein grosser Theil der krystallinischen Schieferreihen begraben liegt, die sonst überall in den Alpen über den ältesten Gneissmassen eine hervorragende Rolle spielen, auf dem Blatte XIV der geol. Karte der Schweiz aber grossentheils vermisst werden, trotzdem z. B. Glimmerschiefer mit Granaten bis zu 1 cm. Durchmesser, sowie vollkrystalline Kalke zu den bekannten Erscheinungen des Gebietes gehören.

Ich kann es getrost dem verständigen Leser überlassen, sich über das „faule Hirngespinnste im Dienste einer Narrheit“, als welches Prof. Heim den Versuch, die Schiefermassen rationell zu scheiden, bezeichnet, sein Urtheil zu bilden, und möchte ihm nun auch bezüglich des zweiten Fragepunktes an die Hand gehen, betreffend die

Transgression des Eocäens.

Zu der Zeit, als Herr Escher die geologischen Complicationen im Glarnerischen ausschliesslich durch mechanische Bewegungsprocesse zu erklären versuchte, dachte man in den Alpen wenig an transgressive Lagerungsverhältnisse überhaupt und diese Lagerungsart des Eocänen insbesondere. Seither hat sich die Kenntniss der diesbezüglichen Erscheinungen wesentlich zum Besseren gewendet, und man kann von dem gedeihlichen Fortschreiten der Studien über die transgressive Lagerung des Eocäens in den Schweizer Alpen mit Sicherheit auch die Bewältigung der Schwierigkeiten im Glarnerischen erhoffen.

Schon zwei Jahre nach der Versammlung zu Linththal, in welcher protokollarisch das erste Anathema über meine naive Auffassung der Sachlage im Glarner Gebiete gesprochen wurde, veröffentlichte der angesehenste der Protokollzeichner, Herr Lory, eine kurze, aber bezeichnende Note¹⁾ in der es unter Anderem heisst: „Le terrain éocène, dans les Alpes, se trouve dans deux conditions essentiellement différentes. Dans les chaînes subalpines du versant nord-ouest, à partir des environs de Chambéry, et à travers toute la Savoie et la Suisse, il repose généralement en concordance sur le terrain crétacé. Mais d'autre part il s'étend souvent en dehors des limites de celui-ci et repose alors en discordance complète

¹⁾ Lory, Remarques au sujet des Alpes de Glaris et des allures du terrain éocène dans les Alpes. Bull. soc. géol. de France, 3e, T. XII, 1883—4, p. 726.

sur tous les terrains plus anciens.“ „Dans cette région des arrondissements de Barcelonnette, de Gap et d'Embrun, le terrain éocène a encore, dans son ensemble, une disposition à peu près horizontale, et il repose, souvent à de faibles distances, sur les terrains les plus divers, depuis l'Oxfordien jusqu'aux Schistes cristallins. De plus on le voit, en divers points, entourer des pitons saillants de calcaires jurassiques, soit oxfordiens, soit liasiques, qui se montrent bien clairement comme ayant formé des îles dans la mer éocène.“ Wie man sieht, hat Herr Lory das Bedürfniss gefühlt, über seine richtige Auffassung der Lagerungsverhältnisse des Eocaens im eigenen Arbeitsgebiete, den französischen Alpen, kein Missverständniss aufkommen zu lassen, und die schon im Titel ersichtlich gemachte Verknüpfung der beiden Themen, Glarner Alpen und Transgression des Eocaens, bildet ein verständliches Avis au lecteur.

Wenn Herr Lory in dem obigen Citate annimmt, dass das Eocaen quer durch Savoyen und die Schweiz concordant über Kreide liege, so ist das heute ein durch die ebenso sorgfältigen als lehrreichen Untersuchungen Prof. Renevier's, eines zweiten angesehenen Mitunterzeichners des Linthaler Protokolls, vollständig überholter Standpunkt. In seinem grossen, schönen Werke über die Hochalpen des Waadtlandes¹⁾ schildert Herr Prof. Renevier die Erscheinungen der eocaenen Transgression in musterhafter Weise und stellt auf das Sorgfältigste selbst die Lücke fest, welche zwischen dem übergreifenden Eocaen und dem Kreidesysteme hier besteht. Nach den eingehenden und klar beweisenden Untersuchungen Reneviers fand zwischen Kreide und Eocaen eine vollständige Trockenlegung des ganzen Gebietes der Waadtländer Hochalpen statt, und eine continentale Phase trennt die Sedimente der Eocaenzeit von denen der Kreide in schärfster Art (l. c. p. 361 u. f.).

Wenn man nun glauben wollte, dass die Erscheinungen der eocaenen Transgression etwa auf die Schweizer Hochalpen beschränkt seien, wird man eines Besseren belehrt durch die jüngsten Mittheilungen Herrn Prof. Schardt's²⁾ über die Voralpen der Cantone Freiburg und Waadt. Noch in dem grossen, mit E. Favre gemeinsam verfassten Werke über diese Gegend³⁾ werden die Gypse und Rauchwacken, welche vielfach im Flyschgebiete des Vaudois auftauchen, mit den Flyschbildungen vereinigt und als eocaen aufgefasst. Heute vertritt Herr Prof. Schardt seine ältere Ansicht nicht mehr, sondern steht auf einem ganz anderen Standpunkte, indem er (p. 21 d. Sep.) sagt: „Les études que j'ai commencées sur ce sujet me font envisager cette région tout autrement qu'auparavant. Les affleurements de gypse, de dolomie et de cornieule, qui sont, sur tant de points, en connexion si intime avec le flysch, me pa-

¹⁾ E. Renevier, Monographie de hautes Alpes Vaudoises. Matériaux p. l. carte géol. de la Suisse. Livr. XVII, 1890.

²⁾ H. Schardt, Excursions de la soc. géol. suisse dans les Préalpes Fribourgeoises et Vaudoises. Arch. sc. phys. et nat. Genève 3e per, T. XXVI, p. 618 et T. XXVII, p. 91, 1891—2.

³⁾ E. Favre et H. Schardt, Préalpes du Canton de Vaud etc Matériaux p. l. carte géol. suisse, Livr. XXII, 1887, p. 218 u. f.

raissent, en réalité, être plus anciens que ce dernier. Je crois que je parviendrai à expliquer tous ces affleurements de gyps et de dolomie comme appartenant au trias, tout en entrevoyant bien des difficultés d'appliquer cette thèse sur tous les points.“ Der Flysch liegt also auch in den Voralpen direct über Trias, wohl auch über anderen Bildungen. Es leidet keinen Zweifel, dass die neuere Auffassung Prof. Schardt's für die ganze Schweizer Klippenregion, die sich nach Osten hin bis in die Gegend der Mythen erstreckt, von grosser Bedeutung ist, und jeden mit Befriedung erfüllen muss, der dem Ringen nach wahrer Erkenntniss des Sachverhaltes mit Interesse folgt.

Auch im Osten des geologischen Wunderlandes von Glarus ist die selbstständige, transgressive Lagerung des Eocaens genau studirt und über jeden Zweifel festgestellt. Man lese, was v. Mojsisóvics¹⁾ über die Lagerung des Flysches gegenüber dem älteren Kalkalpenrande in Vorarlberg und Liechtenstein, also in nächster Nachbarschaft der Doppelfalte, anführt (l. c. p. 174): „Hier tangiren die jüngsten Schichten des Flysch das Kalkgebirge. An einigen Stellen, wie nächst Nüziders und westlich von Vaduz überfluthet der Flysch in das Innere des Kalkgebirges und an anderen Punkten, wie bei Maroul und südlich von Bäschlingen dringt er buchtenförmig in die Thäler des Kalkgebirges ein. Es findet mithin das einfache Verhältniss der Anlagerung statt.“

Das gleiche Verhältniss ist auch aus den bayrischen und österreichischen Alpen seit lange bekannt und festgestellt. Prof. v. Gümbel schildert in seiner geognostischen Beschreibung des bayrischen Alpengebirges (p. 581) sehr klar, wie die alttertiären Ablagerungen sich in ihrer Verbreitung und Lagerung von dem älteren Gebirge abhängig zeigen, wie sie die Jura- und Kreidemassen ummanteln, wie die alteocaenen Gewässer den Nordfuss des fertigen Alpenwalles bespülten und in schmalen Zungen in das alte Gebirge hineinreichten. Am klarsten greift v. Gümbel den ganzen hierhergehörigen Erscheinungscomplex in seiner Geologie von Bayern (I, p. 875) als Einleitung zur Betrachtung der tertiären Formationsgruppe zusammen: „Ueberblickt man die Länderstrecken, in welchen, entweder unmittelbar den obersten cretacischen Sedimentbildungen aufgelagert jüngere Schichtgesteine sich vorfinden oder doch diesen an Alter als gleichstehend erkannte Ablagerungen über älterem Gestein verbreitet sind, so lässt sich erkennen, dass die jüngeren Gesteinsbildungen zwar vielfach in weiten, von den älteren, cretacischen Kalken umrahmten beckenförmigen Buchten, bisweilen sogar mit Uebergängen in jene ältere Ablagerungen, meist jedoch auf einer durch Denudation stark ausgefurchten und vielfach unebenen cretacischen Unterlage ungleichförmig abgesetzt worden sind. Weit vorherrschend aber füllen sie, ganz unabhängig von der Verbreitung der cretacischen Ablagerungen, ursprünglich muldenförmige Eintiefungen in verschiedenen älteren Gesteinsunterlagen von meist

¹⁾ E. v. Mojsisóvics, Rhaeticon, Jahrbuch d. k. k. geolog. R. A., Bd. XXIII, 1873. p. 137.

beschränktem Umfange aus und erstrecken sich in zahlreichen, oft kleinen, isolirten Gruppen über frühere Festlandgebiete fast aller Länder der Erde“.

Die vorstehenden Hinweise dürften genügen, dem denkenden Leser zu zeigen, nach welcher Richtung das neuere intensivere Studium der Thatsachen unsere Auffassung von der Lagerungsart des Eocaenen naturnothwendig drängt, und wie insbesondere gerade in den Alpen sich eine Erkenntniß unaufhaltsam Bahn bricht, ohne welche man einer ganzen Masse von Erscheinungen rathlos gegenüberstände. In dieser begreiflichen Rathlosigkeit befand sich Herr Escher vor einem halben Säculum gegenüber den geologischen Complicationen im Canton Glarus, bis sein nimmermüder Geist sich einen gewaltsamen Ausweg aus dem scheinbaren Labyrinth bahnte. Die obigen Hinweise werden auch, glaube ich, den Leser hinreichend in den Stand setzen, jene Beobachtungen zu würdigen, die an verschiedenen Stellen meines Beitrages zur Kenntniß der Glarner Alpen (p. 235 u. f., ferner 252, 261) über die Lagerung des Eocaens in dieser Gegend mitgetheilt wurde. Insbesondere möchte ich auch den Leser auf die Schilderung der ersten Tour¹⁾ verweisen, welche ich in Gesellschaft des Herrn Prof. Heim am Nordabhange des Kärpfstockes ausführte, und die ich Jedem zur klaren Information über das Verhältniß des Eocaens zum alten Untergrunde bestens empfehlen kann. Wer voreingenommen diese Stellen liest und mit den obigen Literaturnachweisen in entsprechende Parallele stellt, der wird mit mir darin übereinstimmen, dass das Glarner Gebiet in Bezug auf die transgressive Lagerung des Eocaens keine Ausnahme von den übrigen Alpengebieten bildet. Ist dies aber der Fall, dann finden die Erscheinungen im Glarnerischen ihre ausreichende ungezwungene Erklärung ohne die Zuhilfenahme eines complicirten Theorienbaues.

In Bezug auf den dritten Fragepunkt, betreffend das Verhältniß zwischen

Lochsitenkalk und Malm

kann ich mich hier umso kürzer fassen, als der Leser diejenigen Daten, auf deren Vergleichung es bei Beurtheilung der übergreifenden Lagerung der echten Jurakalke ankommt, in meiner vergleichenden Studie über die obere Liasgrenze²⁾ in einer Weise zusammengestellt findet, wie sie, vielleicht nicht durch Zufall allein, für den hier vorliegenden Zweck vollkommen passt. Der Leser wird finden, dass diese Arbeit, wenn sie auch ein selbstständiges Thema behandelt, in der hier vorliegenden Argumentation einen sehr wesentlichen Theil bildet. Der enge Zusammenhang derselben mit dem Thema der Glarner Doppelfalte wird demselben am besten einleuchten, wenn er das Verhältniß des Abschnittes „Ostschweiz“ (l. c. p. 180) zu dem Totale der Arbeit ins Auge fasst und sich darüber klar wird, dass wir in

¹⁾ Verhandlungen d. k. k. geol. R.-A. 1881, p. 44 u. f.

²⁾ M. Vacek, Ueber die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio, verbunden mit einer Studie über die obere Liasgrenze. Abhandlungen d. k. k. geol. R.-A. Bd. XII, p. 57, Wien 1886.

der übergreifenden Lagerung des Oberjura eine dem Auftreten des Eocäens ganz analoge Erscheinung kennen, die mit einer wahrhaft erdrückenden Uebereinstimmung der Thatsachen durch die sämtlichen Jurabezirke Europas von den verschiedensten Autoren beobachtet und festgestellt ist. Dass dieselbe im Gebiete der Glarner Doppelfalte keine Ausnahme erleide, glaube ich in meiner Arbeit über die Glarner Alpen genügend gezeigt zu haben. Die genaueren Rückverweise auf die betreffenden Stellen findet der Leser in dem Abschnitte „Ostschweiz“ (p. 181—2) der citirten vergleichenden Jurastudie. Hier möchte ich nur noch darauf aufmerksam machen, dass nach meinen Erfahrungen der Lochsitenkalk mit den seine normale Unterlage bildenden kalkreichen, welligen Phylliten eine stratigraphische Einheit bildet und sich aus diesen Schiefen durch Ueberhandnahme des kalkigen Elements entwickelt ¹⁾. Der Lochsitenkalk bildet also den normalen Abschluss des nach oben immer kalkreicher werdenden Phyllitcomplexes. Erst über diesem einheitlichen Systeme verläuft jene Abrasionsfläche, durch welche der Lochsitenkalk streckenweise ganz mitgenommen worden ist, und jenseits welcher mit scharfer Grenze unconform der Verrucano lagert. Nach Prof. Heim findet sich dagegen auch unter dem Lochsitenkalk eine Dislocationsfuge und der überall klar zu beobachtende innige Zusammenhang und Uebergang ist eine Folge der Verknetung zweier ganz altersverschiedener stratigraphischer Elemente, nämlich Malm und Eocäen.

Aus den vorstehenden Bemerkungen wird der einsichtige Leser ersehen, dass die geologische Wissenschaft glücklicherweise nicht auf den Sehbereich des Kirchthurmes von Glarus beschränkt ist, sondern ihre Erfahrungen und Sätze aus einem weit grösseren Arbeitsfelde bezieht, ein wichtiger Umstand, der bei einer nüchternen Kritik des Localphänomens der Doppelfalte nicht ausser Acht gelassen werden darf. Der kritische Leser wird, glaube ich, in seinem ruhigen Urtheile auch kaum heirrt werden durch die von Prof. Heim in einem eigenen Capitel (E, p. 209 u. folg.) so schön arrangirten Listen jener Männer, denen er bei verschiedenen Anlässen ihren Consens zur Doppelfaltentheorie abgenommen hat, von dem einfachen Protokollzeichner an bis zu jenen liebdiensfertig begeisterten Aposteln, die das Lob der Doppelfalte in fremden Sprachen verkünden (p. 211). Ich habe meinerseits dem nichts entgegenzustellen als die Ansicht, dass eine gute Sache derlei Hilfsmittel entrathen kann, ja durch dieselben in den Augen jedes Erfahrenen und Eingeweihten nur Schaden leiden kann, der sich sagt, dass ein stolzer Bau, der so vieler Stützen bedarf, wohl schlecht fundirt sein muss. Zum Glücke haben wissenschaftliche Theorien mit Götzen das gemein, dass ihnen die leichtgläubige Menge nur so lange zujubelt, als sie auf dem Altare der wissenschaftlichen Mode ²⁾ thronen. Gelingt es, den Fetisch von seinem Piedestal zu rücken, dann ist es im nächsten Nu dieselbe Schaar, die den

¹⁾ Vergl. Abhandlungen d. k. k. geol. R.-A. 1881, p. 46.

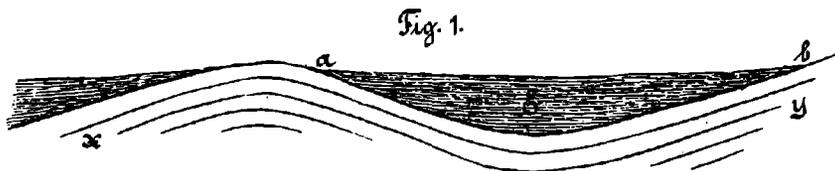
²⁾ Ich bitte den Leser zu beachten, dass ich den ungeschickten Pleonasmus „moderne Mode“, den mir Herr Prof. Heim (p. 184) durch Parenthese zuschiebt, an keiner Stelle meiner Arbeit gebraucht habe.

Klotz im Staube schleift. Damit glaube ich den ernstesten Leser genügend über den Gegenstand orientirt und in den Stand gesetzt zu haben, auch den folgenden Einzelheiten kritisch zu folgen, welche mir Prof. Heim entgegenhält, und die übrig bleiben, wenn man den sie begleitenden Wust dröhnender Verunglimpfungen nach Gebühr bei Seite lässt. Auf solche Einwürfe, die nur eine Wiederholung von mir bereits beantworteter Themen bilden, gehe ich aus Rücksicht auf die Zeit des Leser nicht wieder ein.

Auf p. 190 macht mir Herr Prof. Heim den Vorwurf einer „confusen, mechanisch völlig falschen Speculation“ in Bezug auf die Auffassung der

Tektonik des transgressiven Eocaen

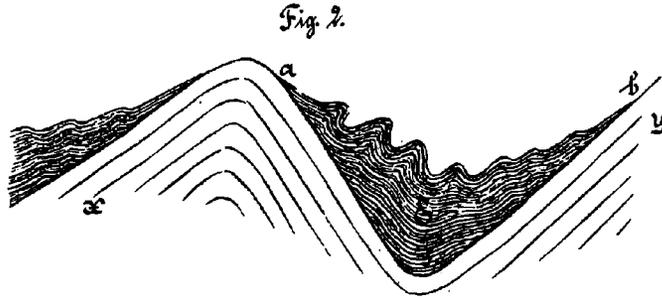
im Glarnerischen, und ist fest überzeugt, dass mir „für das Verständniss der Mechanik fester Massen jede Vorbildung und, was vielleicht wichtiger ist, jedes natürliche Gefühl vollständig mangelt“. Ich bin zwar weit entfernt mich mit jenen erleuchteten Propheten zu messen, welche auf die Klarlegung des Mechanismus der Gebirgsbildung ein unbestrittenes Vorrecht haben, glaube aber für mein bescheiden Theil mich (p. 241 u. folg.) so weit klar ausgedrückt zu haben, dass der Leser bei einigem guten Willen begreift, wie ich mir die Tektonik der transgressiv lagernden Eocaenmassen in ihrer Abhängigkeit von der fortschreitenden Faltenbewegung des alten Untergrundes vorstelle. Vielleicht glückt es mir, auch dem Herrn Prof. Heim klarer zu werden, wenn ich hier einige Worte über das Princip anbringe, nach welchem es mir gelungen ist, eine grosse Anzahl von ähnlichen Fällen der Faltung in den Alpen auf die einfachste Art zu begreifen. Herr Prof. Heim denke sich eine gewöhnliche Falte (nicht Welle, XY, Fig. 1.) im ersten Entwicklungsstadium



und die Vertiefung zwischen Mittelschenkel und Muldenschenkel aufgefüllt mit einer übergreifend lagernden Schichtfolge E. Er denke sich weiter, dass die Falte XY in ihrer Bildung fortschreitet (Fig. 2.), wodurch der Punkt a dem Punkte b genähert, um die eingeschlossene Masse E in der hausbackensten Art gestaut wird.

Ich habe seinerzeit in Südtirol Fälle dieser Art zu Dutzenden studiren können, die mit einer Klarheit aufgeschlossen sind, wie sie ein künstliches Model nicht besser bieten könnte, habe also in der Natur beobachtet, wie eine grössere Falte im Untergrunde in ur-

sächlichem Zusammenhange steht mit einem Systeme von kleineren Falten, welche eine in die Faltenmulde übergreifend eingelagerte jüngere Schichtmasse zeigt (z. B. rothe *Scaglia* in weisem Trias-Dolomit). Ich glaube, dass mir selbst Prof. Heim nicht sehr widersprechen wird, wenn ich mir weiter die Falte XY als Glied eines



Falten-Systems denke, das selbst zu einer tektonischen Mulde von noch grösseren Dimensionen in demselben Verhältnisse steht, wie das Falten-system der Masse E zu der Faltenmulde XY selbst, u. s. w. Ja, wenn ich nicht fürchten müsste, Herrn Prof. Heim's Vorrechte zu verletzen, würde ich mich in fortlaufender Gedankenfolge mit diesem unscheinbar ausschenden Principe sogar dem Probleme der Gebirgsbildung überhaupt zu nähern wagen. Doch davon ein andermal.

Auf p. 191—2 glossirt Herr Prof. Heim den Abschnitt

Mürtschengruppe

p. 244 m. A. Zunächst erklärt derselbe die von mir betonte Auflagerung des Oberjura über verschiedenen Gliedern der älteren Schichtserien als „ganz und gar unwahr“. Der Leser nehme freundlichst das Blatt IX der neuen geologischen Karte der Schweiz zur Hand und verfolge den Südostrand des Oberjura von Mühlehorn am Wallensee bis Enneda im Linththale. Von Rüfi aufwärts bis zur *Alpe Gaesi* liegt der Jura über *Verrucano*, höher hinauf über *Quartarschiefer*, weiter über *Alpfirmstock* und *Meerenalp* über *Lias* in dem Masse, als sich diese Glieder successive einstellen. Jenseits des Mürtschen bis Enneda bildet wieder theils *Vanskalk* theils *Verrucano* die unmittelbare Unterlage des Jura. Dass die von Prof. Moesch sorgfältig gearbeitete Karte in diesem Punkte wahr ist, davon habe ich mich überzeugt, und auch Herr Prof. Heim hätte sich davon überzeugen können, dass hier Erscheinungen vorliegen, in deren Lichte der ganze Doppelfaltenspuck sehr verblasst.

Bei Betrachtung der Karte wird der Leser ferner klar sehen, wie der Schichtenkopf des *Lias* vom *Firzstocke* her quer über die *Alpe Meer* streicht und keilartig in die Masse des Mürtschen eingreift. Die graphische Darstellung des Herrn Prof. Moesch entspricht vollkommen dem von mir (p. 246) dargestellten Thatbe-

stande, so sonderbar derselbe auf den ersten Blick erscheinen mag. Wir finden erst unten auf der Meerenalpe den Schichtenkopf des Lias, den wir oben auf dem Passe unter dem Meerenboden zwischen dem Vanskalke und der diesem unmittelbar auflagernden Juraserie vermissen. Diese Thatsache lässt sich glücklicherweise weder durch derbe Verbalinjurien (p. 191) noch durch verächtigendes Coulissenschieben (p. 192) aus der Welt schaffen. Der Darstellung des Herrn Prof. Heim (Profil 13, Tafel II) sieht der erfahrene Leser die Schematisirung von Weitem an. Sie wird ihm um so klarer, wenn er darauf aufmerksam wird, dass man auf der Alpe Meer den Verrucano schon lange im Rücken gelassen hat und höchstens die Quartenschiefer dafür missverständlich ansehen könnte.

Die discordanten Anlagerungen im Gebiete der oberen Plattenalp gibt Prof. Heim (p. 192) zu, erklärt sie aber nach seiner Art, auf Meter und Zoll genau, als grabenartig eingesunkene Scholle. Doch ist gerade dieser Punkt für unsere Betrachtung nur nebensächlich. Viel wichtiger ist das von mir (p. 245) angeführte, im Blatte IX fehlende, Auftreten von echtem Verrucano auf der oberen Fronalpe, zwischen Fährstock und Fronalpstock, sowie die ähnlichen Klippen des Sivellen und Schild, welche weiter südlich mitten aus der Masse von Oberjura auftauchen und jedem, der denken will, klar zeigen, dass die Complication auf der Meerenalpe keine vereinzelte Erscheinung ist, sondern im Zusammenhalte mit allen übrigen Erscheinungen des Bezirkes aufgefasst und begriffen sein will.

Das Bützistöckli

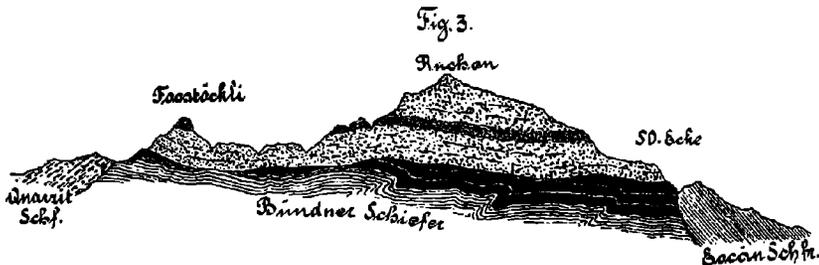
berührt Herr Prof. Heim oft und gerne, jedoch, wie die Ausführungen auf p. 144 zeigen, mit sehr fraglichem Erfolge. Für meine Auffassung der Verhältnisse hat das Bützistöckli nicht im Entferntesten jene Bedeutung, wie für die Theorie des Herrn Professor Heim, und ich kann es daher dem Leser ruhig gestehen, dass ich mich in den „durcheinandergeschleppten linsenförmigen Schichtpacketen“, die theils normal, theils mit verkehrter Reihenfolge sich mehrmals unter und übereinander wiederholen, vorläufig ebensowenig ganz zurechtgefunden habe, wie Prof. Heim und die Vielen, die mit ihm gekommen waren, das Wunder zu schauen und so Zeit und Mühe anderen Stellen zu entziehen, die klar und belehrend sind. Um hier mit Sicherheit schlüssig zu werden, müsste man, wie Herr Escher, das Problem des Oefterèn in der Heustaffelhütte überschlafen, wozu meine Zeit vorläufig zu kurz war.

Bei dem vielen tiefen Verdruss, welchem Herr Prof. Heim mitunter mehr, als klug ist, Luft macht, freut es mich doppelt zu hören (p. 193), dass meine kurze Schilderung der Verhältnisse am

Foopass

und Rucho (p. 251 m. A.) erheiternd auf ihn gewirkt habe. Ich zage fast, diese gute Stimmung durch einige Striche trüben zu müssen. Um die Sache kurz zu machen, bitte ich den Leser, die hübsche

Zeichnung, welche Prof. Heim auf Taf. IV in Fig. 3 bringt, in's Auge zu fassen. Nach dieser Darstellung folgen am Ruche die drei Glieder Eocaen, Malm, Verrucano in verkehrter Reihenfolge übereinander. In dem einheitlichen gelben Colorit, das die Basis des Ruchenprofils darstellt, erscheinen jedoch, nach Prof. Heim's Auffassung, drei verschiedene Ausbildungsformen des Eocaens inbegriffen. Am linken Profilende Quarzitschiefer, am rechten, von der SO-Ecke des Ruche an, das normale Eocaen des oberen Weisstannenthal's in steiler Stellung, und in dem grossen Raume zwischen beiden, die unmittelbare Basis des Lochsitenkalkes bildend, jene „flach umgebogenen und wellig zerknitterten Theile der eocaenen Kalkthonschiefer“, die ich für „alte Kalkphyllite“ anspreche. Ich habe soeben wieder die Proben, welche ich vom Foostöckli seinerzeit mitgebracht, sorgfältig mit Stücken von Bündner Schiefer verglichen, die in unserer Sammlung aus dem Praettigau liegen, und eine geradezu erstaunliche Uebereinstimmung aller Merkmale gefunden. Hält man sich nun an den klaren Augenschein und die inductive Methode, d. h. lässt man die Theorien des Walzens und Walkens ruhig bei Seite und versucht die Trennung der klar verschiedenen aussehenden Sachen, welche in dem gelben Tone zusammengegriffen erscheinen, dann erhält man ein Bild der Sachlage, wie es die folgende Fig. 3 dem denkenden Leser zum bequemen Vergleiche mit Professor Heim's oben citirter Darstellung bietet.



Der Leser mag sich weiter selbständig seine Gedanken darüber machen, ob die steilgestellten Eocaenschiefer an der SO-Ecke nur scheinbar oder wirklich angelagert sind, oder ob sie gar durch die starre, mächtige und scharf absetzende Lochsitenkalkmasse „durchstoßen“ sind, wie Prof. Heim annehmen muss.

Die vorstehende Fig. 3 versinnbildet nebenbei im Kleinen jenes Verhältniss, wie es nach meiner Auffassung auch im Grossen für den weiten Bezirk der Glarner Berge gilt, indem ein durch Abrasion modelirter alter Kern, der, soweit die Aufschlüsse reichen, aus Bündner Schiefer, Lochsitenkalk und unconform darüberlagerndem Verrucano besteht, von jüngeren Bildungen mesozoischen und alttertiären Alters ringsum eingehüllt wird. Der Leser betrachte die Profile 8, 9, 13, 14, Taf. II bei Prof. Heim, werde sich darüber klar, dass die Schiefer im Liegenden des Lochsitenkalkes älter sind als dieser, und denke sich an Stelle der nach entgegengesetzter Richtung scharf umbiegenden punktirten Schleifen vielmehr eine directe Verbindung der Lochsitent-

kalklage über die meist von Eocæn maskirte Unterbrechungsstelle hinweg, dann hat er nach meiner Auffassung das Natürliche und Richtige getroffen. Hierauf mag er sich über die Darstellung auf p. 256 m. A. sein Urtheil bilden und entscheiden, auf wessen Seite der „Reichthum an Unsinn“ zu suchen ist, und ob ihn nicht vielleicht die complicirte Doppelfaltentheorie sammt ihrem ganzen Stabe von Untertheorien repräsentirt.

Auf p. 195 macht mir Herr Prof. Heim den Vorwurf einer durch optische Täuschungen bedingten, missverständlichen Auffassung der Lagerungsverhältnisse in der Gegend des

Klausenpasses.

Es genügt zur Orientirung des Lesers, wenn ich mich auf die Bemerkung beschränke, dass die (p. 258) von mir mitgetheilte Beobachtung sich auf den SW-Abfall des Glatten bezieht, wo sowohl der Lias als auch der höhere Jura profilmässig aufgeschlossen sind, so dass von einer perspectivischen Täuschung nicht gut die Rede sein kann, sonach die Suppositionen des Herrn Prof. Heim ganz und gar nicht zutreffen. Man braucht seinen Witz nicht sonderlich anzustrengen, um es sehr begreiflich zu finden, dass Prof. Heim allen transgressiven Lagerungsverhältnissen im höchsten Grade abhold ist, da sie in ihrer unleidlichen Nüchternheit die interessantesten und grossartigsten Faltencombinationen bedrohen. Dabei entsteht nur die Frage, ob jene auf den ersten Blick so bestechende Richtung in der Geologie, welche titanenhaft ganze Gebirge wälzt, walzt, knetet und faltet, als wären es klägliche Reste von Pfefferkuchen, nicht eine bedenkliche Abirrung von jener nüchternen Grundlage bedeutet, auf welcher die alte englische Schule die Grundbegriffe der Formationslehre aufgebaut hat. Das ursprüngliche englische System beruht geradezu auf der Beobachtung, dass die Ablagerungsreihe keine continuirliche sei, sondern im Gegentheile vielfach unterbrochen und lückenhaft, und dass einzelne dieser Lücken und Unterbrechungen über weite Areale übereinstimmend gleichzeitig stattgefunden haben. „These breaks of continuity in stratigraphical and palaeontological succession have afforded convenient lines of division whereby to group the whole of the sedimentary strata.“ (Prestitich, Geology II, p. 3). Dem gegenüber gestehen unsere hervorragendsten Lehrer ein, nicht definiren zu können, was eine Formation sei. Wissen wir aber nicht mehr, was eine Formation ist, dann wissen wir auch nicht, was Stratigraphie und noch kaum, was Geologie ist.

Nun noch einige erläuternde Worte in Bezug auf meine

Profile.

Kein Verständiger wird von solchen Uebersichts-Profilen, wie ich sie (p. 2) selbst genannt habe, verlangen, dass sie jedes kleine Detail berücksichtigen; dazu ist der Massstab zu klein, die Zeichnung zu roh, war auch meine Zeit zu kurz. Die drei Profile

hatten nur den Zweck, den Leser in kurzer und übersichtlicher Form mit meiner Auffassung der Lagerungsverhältnisse vertraut zu machen und das im Texte Vorgebrachte zu resumieren. Ueber diesen Umstand lässt schon z. B. die Gleichmässigkeit des Striches, welcher die orientirende Rolle des Lochsitzenkalkbandes in den Profilen darstellt, Niemanden im Zweifel, der nicht, wie Prof. Heim, in diesen Profilen etwas „Greifbares“, will sagen Angreifbares, um jeden Preis sucht, und zu diesem Zwecke einen ganz ungerechten Massstab an dieselben legt. Immerhin, glaube ich, werden diese Profile, die sich mit Prof. Heim's bestechender Zeichenkunst in keiner Weise messen wollen, dem denkenden Leser sowohl als demjenigen, der das Glarner Gebiet später studirt, die besten Dienste leisten. Die Zukunft muss lehren, ob die Kunstprofile Prof. Heim's oder die von mir gebrachten Skizzen mehr Wahres enthalten und ob der Passus, mit welchem Prof. Heim den Abschnitt *b* (p. 195) einleitet, nicht etwa eine unbewusste, treffende Selbstironie ist. Da auf einzelne in diesem Abschnitte vorgebrachte Einwürfe bereits im Vorstehenden bei Besprechung des Mürtischen, Foopass etc. eingegangen wurde, will ich im Folgenden ergänzend nur noch über die Verhältnisse um Vättis, Flimserstein, Panixerpass und Illanz einige Bemerkungen anbringen, soweit sie zur Orientirung des Lesers nöthig sind.

Wenn man, ausgehend von dem hochgelegenen Thalgrunde, in welchem der Ort

Vättis

liegt, den Aufstieg zur Alpe Ladils und gegen den Gelbberg macht, findet man über dem Thalschutt, unmittelbar am Steige gut aufgeschlossen, zunächst steilstehende krystallinische Schiefer, deren steile Schieferstellung nach Prof. Heim zum grossen Theile Clivage sein soll, während das Gestein selbst „offenbar so verändert ist, dass wohl nur eine eingehende Specialuntersuchung hier zu entscheiden vermöchte, wie viel wirklich Verrucano oder echt carbonische, schwarze Schiefer, und wie viel davon ältere Gesteine, krystallinische Schiefer etc. sind“ (p. 157). In der Karte sowohl, als in dem Profile 15, Taf. II, werden die steilstehenden, krystallinischen Schiefer summarisch als Verrucano schlechtweg behandelt, denn die Doppelfaltentheorie verlangt an dieser Stelle unbedingt ihren Verrucano. Ueber den steilstehenden, krystallinischen Schiefen folgt discordant eine dolomitische Partie, höher eine mächtige Kalkmasse vom Aussehen des Oberjura. Kreide habe ich auf dem Wege zur Alpe Ladils nicht gesehen, trotzdem mir die Schweizer Kreide damals recht geläufig war, und ich habe sie daher auch in meinem Profile I nicht eingetragen. Das hindert übrigens nicht, dass die Kreide im Calfeuserthale voll entwickelt auftritt, und sich am benachbarten Vättnerberg wenigstens die oberen Glieder derselben entwickelt zeigen. Würden nun die mächtigen Jurakalke, so wie Prof. Heim annimmt, in den Berg hineingehen, dann müssten sie nach ihrer Lagerung in den Graben zur Alpe Calvina weit hinein zu verfolgen sein. Dies ist jedoch nicht der Fall, sondern man findet hier nur

dunkle Schiefer, die theilweise eocaen sein mögen, in der Hauptmasse aber älter sind, wie dies bei inductivem Vorgehen klar aus dem Umstande folgt, dass auf dem Gelbberge discordant über diesen Schiefem erst jene normale Kreidefolge aufliegt, die wir unten vermischen, und zwar: Neocom mit *Exogyra Couloni* und *Ostrea rectangularis*, höher Gault mit *Turrilites Bergeri* etc., darüber, den Gipfel bildend, Seewerkalk.¹⁾ Prof. Heim meint (l. c.) zu diesem Fall: „Wie diese Kreide hier binauf geschoben worden ist, können wir nicht angeben. Mit blossen Vermuthungen, die nicht schwierig sind, wollen wir weder Zeit noch Raum verlieren, sondern bloss noch bemerken, dass diese Kreideschichten nicht unmittelbar als ein Stück des Mittelschenkels der grossen Süd- oder Nordfalte aufgefasst werden dürfen, weil dann ihre verschiedenen Stufen umgekehrt gelagert sein müssten.“ Man vergleiche mit diesem Thatbestande die neueste Darstellung Prof. Heim's im Profil 15, Taf. II, und überzeuge sich, dass hier die Kreidefolge auf dem Gelbberge in verkehrter Lagerung sein müsste, wenn die supponirte Faltencombination richtig sein soll, und dass hier mit bescheidener Erfindung That-sachen auf den Kopf gestellt sind, die, inductiv behandelt, zur richtigen Auffassung der Sachlage zwingen. Eine Theorie, die gut sein soll, darf nicht auf Schritt und Tritt mit den That-sachen in Collision gerathen, die erst durch Annahme von umständlichen und unverbürgten Nebenerklärungen in deren starren Rahmen gepresst werden müssen, wie z. B. das widerhaarige allgemeine Streichen des Calanda (p. 159) durch angenommene Torsionsspannungen vom Rhaeticon her, während dieses Streichen in nahezu NS sich andererseits als natürliche Fortsetzung der Verhältnisse des Fläscherberges in den Rahmen der mantelförmigen Verkleidung des alten Kernes der Glarner Berge ausgezeichnet fügt.

Der in meinem Profile II dargestellte Schnitt durch den

Flimserstein

liegt etwas weiter östlich von der Stelle, welche das Profil 13, Taf. II, bei Prof. Heim trifft. Da die Oberkreide-Eocänfolge, wie ich sie auf der Trinseralpe, südlich vom Trinser Horn, über dem Malmkalke angegeben habe, sich auch jenseits des Grabens auf dem Nordabhange des Flimserstein in gleicher Art findet, wie Prof. Heim festgestellt hat, bitte ich den Leser, die entsprechende Correctur vorzunehmen. Durch dieselbe gewinnt die langsam gegen Nord ansteigende jüngere Schichtenmasse, welche nach meiner Auffassung den alten, in der Gipfelgegend mehrfach zu Tage gehenden Kern des Flimserstein einfach einhüllt, und die vorwiegend aus Malmkalk mit einer Decke von unconform darüberliegenden Oberkreide- und zum Theil Eocaenbildungen besteht, sehr an Einheitlichkeit. Die Deck-schichten auf dem Plateau des Flimserstein wurden bis in die neueste Zeit stets als Kreide aufgefasst²⁾ und erscheinen als solche

¹⁾ Vergl. Heim, Mechanismus d. Geb. I., p. 212.

²⁾ Vergl. Heim, Mechanismus d. Geb., Atlas Taf. II.

auch in meinem Profile. In dem neuen Kartenblatte XIV figuriren dieselben aber als Dogger, und zwar auf Grund einer als *Ostrea Marshi* bestimmten Auster. Wiewohl ich eine noch so schlecht erhaltene Auster wissenschaftlich ernster zu nehmen geneigt bin, als die sämmtlichen Walz-, Quetsch- und Knetprocesse geomechanischer Abkunft, möchte ich doch im vorliegenden folgewichtigen Falle die Bemerkung nicht unterdrücken, dass Austernformen vom Aussehen der *Ost. Marshi* auch in Kreideablagerungen zu dem häufigsten Vorkommen zählen. Durch die Auffassung der Deckschichten des Flimserstein als Dogger wird, wie durch einen Zauberschlag, die Schichtfolge zu einer inversen, eine Wendung, die viel neues Licht verbreitet über den Bau der grossen Südfalte (p. 152 u. f.). Allerdings muss dabei der ebenso auffallende als charakteristische Umstand, dass die Deckschichten des Flimserstein, abweichend von dem sonstigen Verhalten des Dogger im ganzen Gebiete, dagegen in voller Uebereinstimmung mit der Lagerung der oberen Kreide auf der benachbarten Trinseralpe und anderswo, discordant über dem Malmkalk liegen (Profil 13, Taf. II und p. 483), dem harmlosen Leser per ambages, durch eine mechanisch entstandene Discordanz eine sogenannte „Faltendiscordanz“ erklärt, und derart, wie so vieles Andere, für die Zwecke der Haupttheorie erst zurechtgeschoben werden.

In Bezug auf die abweichenden Auffassungen der Verhältnisse am

Panixerpass,

die von Prof. Heim (p. 166) und mir (p. 252) vertreten werden, bitte ich den Leser zunächst zu beachten, dass meine Schilderung schon unten im Sernfthale beginnt, wodurch man den Vortheil erlangt, über die normale Basis des mächtigen Malmcomplexes, der den Rinckenkopf und die Vorlage des Vorab bildet, orientirt zu werden. Es sind mächtige Quarzite und dunkle Mergel vom Aussehen des Lias, die sich unter den Malmwänden auf lange Strecken, von der Jätzalpe bis an die NW-Ecke der Vorabmasse klar verfolgen lassen, während die echten Eocaenbildungen schon tiefer unter der Staffalpe zurückbleiben. Zum besseren Verständnisse auch meiner Schilderung der Verhältnisse am Panixerpass-Seeli fasse der Leser die beiden Darstellungen Herrn Prof. Heim's Fig. 9 und 10, Taf. IV ins Auge und werde sich vor Allem darüber klar, dass die mächtigen Kalkmassen, welche sich einerseits (Fig. 10) vom Rinckenkopf abwärts gegen die Jätzalpe ziehen, andererseits (Fig. 9) die gewaltigen Wände unter dem NW-Abfalle des Vorab, nordwärts der weissen Fläche unter der Sether-Furca, bilden, echter Malm sind, aus welchem die bekannten Petrefaktenfunde Herrn Escher's stammen, und der unten von der Jätzalpe bis in die Gegend der Alpe im Loch normal über Lias liegt, während die geringen Kalkpartien unter dem Verrucano des Piz Mar sowohl als unter dem Verrucano des Kalkhorn Lochsitenkalk sind, daher nur mit einem anderen Farbtone als der echte Malm belegt zu werden brauchen, um das Verständniss der beiden citirten Figuren und damit

der Situation am Seeli wesentlich zu fördern. Ich bitte den Leser ferner zu beachten, dass der directe Zusammenhang der Jurakalke mit dem echten Lochsitenhalke weder in Fig. 9 unter der Sether Furca, noch in der Fig. 10 unter dem Kalkhorn vorhanden ist, sowie dass im ersteren Bilde die schwache Kalkpartie südlich vom Seeli klar im Liegenden einer normal entwickelten Schichtfolge von z. Th. Röthidolomit, sodann Eisenoolith, Schiltkalk, Malm erscheint. Weit entfernt also, meine Ansicht von der Anlagerung der Jurafolge zu entkräften, dienen diese beiden schönen Darstellungen dem kritischen Leser eher dazu, diese Ansicht zu bestätigen, indem sie gerade die Verhältnisse an der Anlagerungsgrenze, die hier von der Sether Furca quer über das Seeli zu der Einsattelung zwischen Kalkhorn und Rinckenkopf verläuft, deutlich illustriren.

Der Leser verwende demgegen einige Aufmerksamkeit auf die Bemühungen des Herrn Prof. Heim (p. 166 u. f.), das „zur Mulde umgedrehte Gewölbe“ am Panixerpasse mit seinem infolge „irgend einer“ Torsionsspannung widerhaarig queren Streichen zu erklären. Selbst der wildeste Kneterich dürfte hier zaghaft werden, wenn er nach Prof. Heim's Anleitung zum „mechanischen Verständniss“ dieser Verwicklung gelangen will, die zu derjenigen Unterabtheilung „der Faltung einer Falte“ gehört, bei welcher nicht die ganze Falte, sondern blos ein Schenkel, und zwar hier der Mittelschenkel, nochmals gefaltet und von der Unterfläche der Ueberlagerung abgeschürft oder abgeklemmt wurde (p. 168), wobei dann noch der schwierige Umstand zu erklären bleibt, dass die „eingesenkte Gewölbe mulde“ Röthidolomit, Lias, Eisenoolith, Schiltkalk und mächtigen Malm in vollkommen normaler Entwicklung zeigt, während der armselige Mittelschenkel, in welchem diese abgeklemmte Riesenmasse angeblich „wurzelt“, in unmittelbarer Nähe und plötzlich nichts als das schmale Band des Lochsitenkalkes zeigt.

Schliesslich nur noch einige Worte über die steilstehende Kalkpartie am Ausgange des Glennerbaches bei

Illanz,

welche ich in meiner Arbeit (p. 255 und Profil III) als Lochsitenkalk aufgefasst habe, während Herr Prof. Heim dieselbe (p. 201 und Profil 9, Taf. II) als Röthidolomit bezeichnet. Nach meiner Auffassung ist die Lagerung an dieser Stelle invers und die Bündner Schiefer demgemäss älter als der fragliche Kalk, der Verrucano jünger. Nach Prof. Heim ist die Lagerung normal und die Bündner Schiefer jünger als Röthidolomit, genauer liasisch, der Verrucano das älteste Glied an dieser Stelle. Hier möchte ich den Leser vor Allem darauf aufmerksam machen, dass es sich in meiner Darstellung ausschliesslich nur um die bezeichnete Stelle bei Illanz handelt, welche das südöstliche Ende des Profles III bildet. Ueber die Verhältnisse auf der Terrasse von Untersaxen, mit denen Herr Prof. Heim die Stelle in Verbindung bringt, habe ich keine Meinung, da ich sie nicht gesehen habe. Dort mag, wie schon die auffallend flache Lagerung

nahelegt, echter Röthidolomit vorhanden sein, ohne dass daraus für die steile Kalkpartie am Ausgange des Glennerbaches etwas folgen müsste.

Doch nehmen wir an, ich hätte mich in der einfachen Deutung der Verhältnisse, wie sie das SO-Ende meines Profils III darstellt, geirrt, und versuchen wir es, uns in die Auffassung der Sachlage hineinzufinden, wie sie Prof. Heim im Profil 13, Taf. II seinerseits darstellt. Von Illanz nach SO dem Profilschnitte folgend, treffen wir über Verrucano zunächst Röthidolomit, darüber normal die gewaltige Masse von Bündner Schiefen, welche in der Gegend des Pala da Tjern eine nach Nordwesten blickende grosse Faltung zeigt, ähnlich jener, die ich bei Illanz annehme. Es ist nun zunächst bezeichnend, dass die punktirte theoretische Linie, welche vom Vorabgipfel in die Gegend von Illanz gezogen erscheint, genau dasselbe erzielt, nur auf einem anderen Wege, wie die theoretische Linie in meinem Profil III, nämlich die Verbindung der Kalklage unter dem Verrucano des Vorabgebietes mit der Kalklage südlich von Illanz, die nach meiner Auffassung an beiden Stellen Lochsitenkalk ist. Ein zweiter Umstand, der den ernsten Leser nachdenklich stimmen muss, ist die für die Doppelfaltentheorie unumgängliche Annahme, dass die ganze gewaltige Masse von liasischen Bündnerschiefern zwischen Luvis und Pala da Tjern, deren Mächtigkeit Prof. Heim (p. 253) auf ca. 2000 Meter schätzt, mit noch vielen anderen Bildungen zusammen in dem Mittelschenkel unter Vorab putzweg verdrückt und, man weiss nicht wohin, ausgequetscht ist.

Doch wenn man sich auch zu diesem Sacrificium intellectus entschliesst, bleibt in dem Profile 13, Taf. II noch ein dritter, sehr bedenklicher Umstand zu begreifen übrig, nämlich die Position der Splügener Kalkberge im Westen des Rheinwaldthales. Hier liegt, mit Röthidolomit beginnend, eine grosse Kalkmasse von jurassischem Habitus (p. 399) über der ganzen Masse des Bündnerschiefers, und wir haben sonach in demselben Profile den Röthidolomit einmal normal unter der ganzen Masse der Bündnerschiefer bei Illanz, eine Strecke weiter nach Südosten in den Splügener Kalkbergen aber dasselbe Glied über der ganzen Masse desselben Bündnerschiefercomplexes. Dieses interessante stratigraphische Räthsel bemüht sich Herr Prof. Heim in einem ausführlichen Capitel (p. 396 u. folg.) zu lösen, hauptsächlich mit Hilfe des Schlagwortes „heteropische Facies“, wodurch der Röthidolomit hier zu einem „röthähnlichen“ Dolomit wird von jedem beliebigen Alter, das dem Faciesgläubigen gerade Vergnügen macht.

Ich kann dem ernsten Leser das genaue Studium dieses Capitels nur dringend anrathen, und bin überzeugt, dass er, so wie ich, zu dem Resultate kommt, dass hier nicht so sehr die Splügener Kalkberge „schwimmen“, als vielmehr der Autor, nachdem das stolze geomechanische Segel, mit dem er sich einige Knoten weit aus dem Bereiche der Doppelfalte gewagt, seine Dienste versagt hat. Der Leser dürfte auch die folgende Schlusserwägung nur billig finden. Wenn jemand so wenig der Situation Herr werden kann, wie Prof.

Heim in den Splügner Kalkbergen, der darf nicht in massloser Art diejenigen verunglimpfen, welche das ehrliche Streben bekunden, Mittel und Wege zur Lösung von Schwierigkeiten zu finden, denen gegenüber die berühmtesten geomechanischen Theoretiker mit ihrem Latein zu Ende sind. Hie Transgressionsdichter, hie Spaltendichter. Es sei erlaubt, den hervorragendsten der Faltendichter als dritten mit zum Bunde zu laden. Die allheilende Zeit muss lehren, welche Dichtgattung die beste, und wessen Wahrheit wohl den längsten Athem habe.
