

Über
die zur Kreide-Formation gehörigen Gesteine
in der Gegend von *Aachen*,

von

Hrn. Dr. FERD. ROEMER.

Nachdem alle früheren Beschreibungen der dem Kreide-Gebirge angehörigen Bildungen in der Gegend von *Aachen*, wie namentlich diejenigen von HAUSMANN und von v. OEYNHAUSEN und v. DECHEN, sich vorzugsweise nur mit der petrographischen Beschaffenheit und den Lagerungs-Verhältnissen dieser Ablagerungen beschäftigt hatten, ohne auf die Parallelsirung mit entsprechenden Bildungen andrer Gegenden näher einzugehen, so finden wir zuerst in den Schriften von DUMONT * und DAVREUX **, welche, obgleich eigentlich nur der geognostischen Kenntniss der Provinz *Lüttich* gewidmet, doch überhaupt die Kreide-Gebilde zwischen *Aachen* und der *Maas* behandeln, den Versuch gemacht, jene Bildungen auf die allgemein unterschiedenen Abtheilungen des Kreide-Gebirges zurückzuführen. Beide Schriftsteller unterscheiden mit fast vollständiger Übereinstimmung auch in dem Einzelnen ihrer Angaben folgende 5 Glieder der Kreide: 1) Greensand inférieur; 2) Gault; 3) Greensand supérieur; 4) Craie; 5) Calcaire de Maestricht.

Eine durchaus abweichende Ansicht wurde dann später von meinem Bruder F. A. ROEMER ausgesprochen, der überall

* *Mémoire sur la constitution géologique de la Province de Liège. Bruxelles 1832.*

** *Essai sur la constitution géologique de la province de Liège. Bruxelles 1832.*

zwischen *Aachen* und der *Maas* keine anderen als obere Glieder des Kreide-Gebirges erkennt *. Unbekannt mit den Untersuchungen der Belgischen Geognosten beschränkte er sich eben darauf diese Behauptung auszusprechen, ohne das Einzelne jener Untersuchungen zu widerlegen.

Die folgenden während eines mehrwöchentlichen Aufenthaltes in der Gegend von *Aachen* gesammelten Bemerkungen werden, ungeachtet sie rücksichtlich des Alters-Verhältnisses jener Bildungen im Allgemeinen nur die von meinem Bruder ausgesprochene Ansicht bestätigen, doch für die genauere Kenntniss der bezeichneten Gegend nicht ganz ohne Interesse seyn. Zugleich wird sich nach ihnen der Werth der von DUMONT und DAVREUX versuchten Unterscheidungen beurtheilen lassen.

Die der Kreide-Formation angehörigen Bildungen bedecken südlich von *Aachen* einen Flächen-Raum, welcher auf einer geognostischen Karte als ein gerundeter in das Gebiet des ältern Gebirges eingreifender Lappen erscheint, der nur im Westen mit der grösseren bis zur *Maas* hin ausgedehnten Ablagerung zusammenhängt.

Das Verhältniss dieser Bildungen zu dem umgebenden Kohlen- und Devonischen Gebirge ist durchaus klar und unzweifelhaft. Völlig horizontal oder mit ganz geringen Neigungs-Winkeln liegen sie überall den steil aufgerichteten Schichten des älteren Gebirges ungleichförmig auf. Ebenso wie die Kalksteine und Schiefer vom Alter des *Eifeler Kalkes* in der Nähe von *Hergenraed* unter den gelben Sand-Schichten verschwinden, ebenso mit denselben bezeichnenden Versteinerungen (*Spirifer Verneuili*, *Sp. resupinatus*, *Cyathophyllum ananas* u. s. w.) sieht man sie in der Fortsetzung ihrer nordöstlichen Streichungs-Richtung bei *Burtscheid* wieder darunter hervorkommen. Dasselbe gilt von den Schichten des Kohlen-Gebirges.

Über das allgemeine Niveau der Gegend von *Aachen* erhebt sich das Kreide-Gebirge besonders in dem fast bis zu 800' ansteigenden Höhenzuge des *Aachener Waldes* im Süd-

* Versteinerungen des Norddeutschen Kreide-Gebirges, S. 126.

Westen der Stadt und in dem ganz isolirten *Lousberge* oder *Louisberge* nördlich davon. Bei den zum Theil steilen Abfällen dieser Erhebungen lässt sich ihre Zusammensetzung deutlich erkennen, was in der übrigen ebneren Gegend bei der Kultur des Bodens und der Bedeckung durch jüngere Massen nicht in gleicher Maasse der Fall ist.

Die Haupt-Masse des *Aachener* Waldes, wie die des *Lousberges* besteht aus einem feinkörnigen völlig losen gelben Sande, der feine schwärzlichgrüne Körner von Eisen-Silikat enthält, doch in zu geringer Menge, um auf die Färbung des Ganzen von Einfluss zu seyn. Dieser Sand selbst scheint aller organischen Einschlüsse zu entbehren. Dagegen bestehen nur gewisse etwa 1' dicke Bänke eines kalkigen zum Theil ziemlich festen Sandsteins, die horizontal dem Sande inneliegen, dem grössten Theile ihrer Masse nach aus organischen Resten. An der nach *Lüttich* über den *Aachener* Wald führenden Strasse erkennt man wenigstens drei verschiedene solche Bänke (eine am West-Abfalle fast auf der grossen Höhe des Überganges der Strasse, die beiden anderen am östlichen Abfalle). Da die Petrefakten in den verschiedenen Bänken durchaus dieselben sind, obgleich der senkrechte Abstand zwischen der obersten und untersten derselben sehr bedeutend ist, so wird dadurch auch für die zwischenliegenden Sand-Massen ein ganz gleiches Alter erwiesen. Am *Louisberge* waren diese Muschel-reichen Schichten früher besonders auf der Höhe des Berges aufgeschlossen, während man dort jetzt kaum noch einzelne umherliegende Blöcke antrifft. Bedeckt werden sie dort noch von einem weissen Kalk-Mergel mit dünnen plattenförmigen Ausscheidungen von schwarzem Feuerstein, auf dem zu oberst dann noch eine Schicht losen Sandes mit Zähnen von *Mosasaurus* und Haien aufliegt.

Was nun den organischen Charakter der erwähnten Versteinerungs-reichen Bänke betrifft, so ist er durchaus derjenige der obersten mit der weissen Kreide gleichzustellenden Abtheilung der Kreide-Formation. Mein Bruder hat Diess schon bestimmt ausgesprochen und unter den zahlreichen Arten als für diese Stellung vorzugsweise bezeichnend

folgende hervorgehoben: *Pecten arcuatus*, *Pholadomya** *caudata*, *Voluta ambigua*, *Auricula* (*Ringinella*) *incrassata*, *Rostellaria Parkinsoni*, *Turritella nodosa*, *Cucullaea glabra* und *Baculites anceps*. Als besonders charakteristisch möchte ich noch hinzufügen: *Belemnites mucronatus*, *Exogyra laciniata* (auch bei *Dülmen*, bei *Gehrden* und *Quedlinburg*), *Cardium tuberculiferum* und *Terebratula alata*, von denen schon der *Belemnites mucronatus* für sich allein jeden Gedanken an eine tiefere Abtheilung des Kreide-Gebirges ausschliesst. Der allgemeine Charakter der Fauna ist völlig derjenige des Kreide-Tuffes von *Mastricht*.

Schichten, von den bisher betrachteten im Äussern abweichend und doch auch der Kreide zugehörig, trifft man nur zwischen den beiden Erhebungen des *Aachener Waldes* und des *Louisberges*, wenn man im Westen der Stadt der Strasse nach *Vaëls* folgt; die flachen Hügelzüge auf der Nord-Seite der Strasse bestehen nämlich alle aus einem weissen Kalk-Mergel ohne alle sandige Beimischung, den seine geringe Festigkeit an der Luft sehr bald zerfallen lässt. Bis nach *Vaëls* hin sind diese Mergel nirgends in ausgezeichneter Weise aufgeschlossen; doch fand sich an mehreren kleinern Entblössungen der *Belemnites mucronatus*. Bei *Vaëls* geben dagegen verschiedene Steinbrüche eine vollständige Gelegenheit jene Mergel petrographisch und nach ihren organischen Einschlüssen** kennen zu lernen.

In grössrer Häufigkeit finden sich an dieser Stelle von Petrefakten besonders 2 Arten: *Belemnites mucronatus* und *Inoceramus Cripsi*. Der letzte, eine der weniger leicht zu verkennenden Arten jener Gattung, ist in den obersten Kreide-Mergeln des nördlichen *Deutschlands* weit

* Nach den Abdrücken der Schlosszähne auf dem Steinkerne zur Gattung *Cardium* gehörig.

** Hr. Dr. Jos. MÜLLER in *Aachen* besitzt in seiner Sammlung, die sich auch über die andern Kreide-Bildungen der *Aachener* Gegend erstreckt, eine ansehnliche Zahl von Arten von dieser Lokalität, welche ich für die folgenden Angaben habe vergleichen können.

verbreitet (zu *Dülmen* in *Westphalen*, *Lemförde*, *Gehrden*, *Kieslingswalde* u. s. w.). Unter den übrigen in geringer Häufigkeit sich findenden Arten, zu denen auch einige noch nicht beschriebene Formen gehören, liessen sich folgende mit Sicherheit erkennen: *Nautilus simplex*, *Terebratula carnea*, *T. striatula*, *T. Gisii*, *T. subplicata*, *Magas pumilus*, *Crania Parisiensis*, *Lima semisulcata* und *Ostrea vesicularis*. Die Alters-Stellung der Mergel kann nach dieser Aufzählung der organischen Einschlüsse nicht mehr zweifelhaft seyn. Sie gehören der obersten Abtheilung des Kreide-Gebirges an, welche die weisse Kreide und die ihr äquivalenten Bildungen von abweichender petrographischer Beschaffenheit begreift. In der That stimmen sie auch, abgesehen von den Versteinerungen, mit manchen jener Mergel-Bildungen *Westphalens* und des *Harz-Randes*, denen von meinem Bruder eine gleiche Stellung angewiesen ist, im äussern Ansehen ganz überein. Namentlich könnte man sie mit den Mergeln von *Wehden* bei *Lehmförde* oder vom *Osterfelde* bei *Essen* zusammenstellen.

Sucht man nun das Lagerungs-Verhältniss zu bestimmen, in welchem diese Kalk-Mergel von *Vaëls* zu den Versteinerungs-reichen Schichten des *Louisberges* und *Aachener Waldes* stehen, so könnte man sich anfänglich wohl veranlasst finden, sie für die Unterlage dieser letzten zu halten, da sie bei fast horizontaler Ablagerung der ganzen Kreide-Bildung ein tieferes Niveau, als die sandigen Schichten der genannten beiden Erhebungen einnehmen. Allein das wirkliche Verhalten ist ein anderes. Wenige Schritte vor dem *Königsthore* ist im Westen der Stadt *Aachen* in einem flachen Hohlwege eine Fuss-dicke kalkig-sandige Muschel-Bank entblösst, die in jeder Beziehung und namentlich auch rück-sichtlich der zahlreichen Versteinerungen denen des *Louisberges* und *Aachener Waldes* vollkommen gleicht, aber nicht wie dort von sandigen Schichten bedeckt wird, sondern den weissen Kalk Mergeln, die sich bis über *Vaëls* hinaus fort-erstrecken, mitten inneliegen. Es ergibt sich hiernach mit Sicherheit, dass die Mergel von *Vaëls* und die sandigen Schichten des *Aachener Waldes* und *Louisberges* gleichzeitige

Bildungen sind, die ihre verschiedene petrographische Beschaffenheit, so wie die im Einzelnen abweichende Entwicklung ihrer Fauna nur ganz lokalen Einflüssen verdanken, welche nicht hindern können, beide als ein zusammengehöriges Ganzes zu betrachten.

Sehr nahe liegt nun noch die Frage, wie sich diese bisher betrachteten Bildungen der *Aachener* Gegend zu den Gliedern der Kreide-Formation an der nicht entfernten *Maas* und namentlich zu dem Gesteine des durch seine organischen Einschlüsse schon lange berühmten *Petersberges* verhalten.

Denn wenn gleich der Kreide-Tuff von *Mastricht* sich bei einer näheren Prüfung seiner Fauna ebenfalls als ein Äquivalent der weissen Kreide erweist, wie das im Gegensatz zu der früher verbreiteten Meinung, nach welcher durch denselben ein zoologischer Übergang zwischen den Kreide- und Tertiär-Bildungen vermittelt seyn sollte, zuerst von meinem Bruder bestimmt ausgesprochen ist, so bleibt doch noch zu entscheiden, ob nicht im Einzelnen der petrographischen und organischen Entwicklung eine so grosse Verschiedenheit zwischen den Schichten der Gegend von *Aachen* und denen von *Mastricht* bestehe, dass man jede von ihnen als eine ganz selbstständige Bildung ansehen und für die ursprüngliche Ablagerung beider sehr abweichende äussere Bedingungen voraussetzen müsse.

Die Mergel von *Vaëls* haben eine grosse Zahl von Arten mit dem Gesteine von *Mastricht* gemeinsam (wie namentlich *Belemnites mucronatus*, *Nautilus simplex*, *Crania Parisiensis*, *Terebratula striatula*, *T. chrysalis*, *Magas pumilus*, *Ostrea vesicularis*, *Lima semisulcata* u. s. w.). Doch fehlen ihnen fast überall gänzlich die kleinen Zoophyten aus den Gattungen *Eschara*, *Flustra*, *Cellepora* u. s. w., die an der Zusammensetzung der *Mastricht* Fauna einen so wesentlichen Antheil haben. Allein eine Lokalität ist vorhanden, wo auch diese Zoophyten in einem weissen Kalk-Mergel vorkommen, der sich sonst in nichts von dem Mergel von *Vaëls* unterscheidet und auch an der Oberfläche mit diesem zusammenhängt. Es ist Diess am *Vetschauer Berge*, eine Stunde nordwärts von *Aachen*, wo

mehre Mergel-Gruben das Gestein deutlich aufschliessen. Damit fällt also auch dieser Unterschied der beiden Faunen als nicht allgemein gültig fort.

Noch eine andere Lokalität kann dazu dienen, den Übergang der Mergel von *Vaëls* zu dem *Mastricht* Kreide-Tuff nachzuweisen. Bei dem Dorfe *Künraad* nämlich zwischen *Heerlen* und *Falkenberg* gibt eine Reihe von Steinbrüchen über die Zusammensetzung des dortigen Kreide-Gebirges vollständigen Aufschluss. In einer Höhe von mehr als 30' wechseln hier loose gelbliche Mergel mit festen Bänken von Kalkstein ab, von denen der letzte rein genug ist, um zum Kalk-Brennen verwendet zu werden, für welchen Zweck auch die Steinbrüche in Betrieb sind. Sowohl der feste Kalk, als die Mergel enthalten nun in nicht geringer Zahl Versteinerungen, von denen die Mehrzahl auch für das Gestein von *Mastricht* bezeichnend ist. Folgende liessen sich mit Sicherheit bestimmen: *Baculites Faujasii*, *Nautilus simplex*, *Belemnites mucronatus*, *Cardium tuberculiferum*, *Lima semisulcata*, *Terebratulula alata*, *T. striatula*, *Hemipneustes* (*Spatangus* GOLDF.) *radiatus*, *Nucleolites lapis cancri*, *Micraster cor anguinum*, *Ostrea vesicularis*. Alle diese Arten finden sich auch bei *Mastricht*, und *Hemipneustes radiatus* ist dem dortigen Kreidetuff im Gegensatz zu andern äquivalenten Kreide-Bildungen besonders eigenthümlich. Neben diesen gemeinschaftlichen Arten finden sich bei *Künraad* aber auch eine bedeutende Anzahl noch unbeschriebener und von *Mastricht* nicht gekannter Arten. Diese und die abweichende Beschaffenheit des Gesteins, das noch den Mergeln von *Vaëls* verwandt ist, machen die Verschiedenheit von der *Mastricht* Bildung aus. — Nach Westen hin findet man dann zuerst bei *Falkenberg* einen deutlichen Aufschluss des Gesteins. Die porösen Kalk-Schichten, die hier an dem Hügel, worauf die Ruinen des alten Schlosses stehen, in unterirdischen Steinbrüchen und sonst noch an mehreren Punkten an den Thal-Abhängen aufgeschlossen sind, stimmen nun schon völlig mit denen des *Petersberges* überein, und auch unter den organischen Resten ist hier nichts Fremdartiges mehr. Es geht

aus diesen Thatsachen hervor, dass die Bildungen von *Mus-tricht* keineswegs so durchaus eigenthümlich und von andern Kreide-Bildungen der benachbarten Gegenden geschieden dastehen, als man früher ganz allgemein annahm. Die Verschiedenheit derselben von dem Muschel-führenden Sandsteine des *Louisberges* und den Mergeln von *Vaëls* ist in Bezug auf die organischen Einschlüsse und petrographische Beschaffenheit nicht grösser, als diese wieder von den gleichstehenden Ablagerungen andrer Gegenden, wie z. B. der Mergel von *Osterfelde*, *Coësfeld* oder des *Salzberges* bei *Quedlinburg* abweichen.

Das bei *Henri-Chapelle* (auf der Strasse von *Aachen* nach *Lüttich*) und an einigen andern Stellen auf beiden Ufern der *Maas* anstehende weisse Kreide-Gestein unterscheidet sich petrographisch nicht von der weissen Kreide *Englands* oder der Insel *Rügen*; als ein eigenthümliches selbstständiges Glied der Kreide-Bildungen der dortigen Gegend ist es jedoch dennoch nicht anzusehen, sondern wohl nur als eine geringe mineralogische Modifikation der Mergel von *Vaëls*, denn von organischen Formen enthält es nichts Eigenthümliches, was diesem letzten fehlte; vielmehr hat es *Belemnites mucronatus*, *Terebratula carnea* und *Ananchytes ovatus* (fast die einzigen bekannten Arten) mit diesen gemeinsam.

Von zweifelhafter Alters-Stellung erscheinen die zwischen der Stadt *Aachen* und dem Höhenzuge des *Aachener Waldes* abgelagerten Massen von gelbem und weissem Sande. Sowohl an der Strasse nach dem *Allenberge*, als auch an der nach *Einalten* führenden Strasse sind dieselben in grossen Sand-Gruben aufgeschlossen. Petrographisch unterscheidet sich der Sand zwar nicht von demjenigen des *Louisberges* und *Aachener Waldes*, für welchen die eingelagerten Muschel-Bänke ein ganz bestimmtes Alter feststellen. Allein einmal fehlen ihnen, ungeachtet sie in ansehnlicher Mächtigkeit aufgeschlossen sind, nicht nur jene Muschel-Bänke, sondern auch alle andern Versteinerungen; dann ist auch die Ablagerung der einzelnen Schichten, die durch eisenschüssige Streifen bezeichnet werden, nicht nach völlig horizontalen,

sondern wie es bei sandigen Ablagerungen des Diluviums und Braunkohlen-Gebirges so gewöhnlich ist, nach wellig gebogenen Linien. Dieser so wie einige andere Umstände machen es wahrscheinlich, dass ungeachtet der äussern Ähnlichkeit mit den benachbarten Sand-Schichten des Kreide-Gebirges diese Sand-Massen doch ein verschiedenes Alter der Ablagerung haben und dem Diluvium oder dem Braunkohlen-Gebirge angehören, wobei sich die petrographische Übereinstimmung mit Schichten des Kreide-Gebirges sehr einfach dadurch erklären würde, dass aus der theilweisen Zerstörung dieser letzten die jüngeren Massen ihr Material gewonnen hätten.

Als allgemeines Resultat der in dem Vorstehenden mitgetheilten Beobachtungen lässt sich Folgendes angeben. In der Gegend von *Aachen* und von dort bis zur *Maas* sind verschiedene der Kreide-Formation angehörende Bildungen entwickelt, welche, obgleich in ihrer petrographischen Beschaffenheit und Zusammensetzung unter sich sehr verschieden und auch im Einzelnen ihrer organischen Einschlüsse abweichend, doch durch gegenseitiges Ineinandergreifen und Übergänge in der Lagerung, so wie durch die Übereinstimmung des organischen Gesamt-Charakters als gleichstehende derselben jüngsten Epoche des Kreide-Gebirges, als deren bekanntesten Vertreter die weisse Kreide *Englands* und *Frankreichs* gilt, angehörende Ablagerungen anzusehen sind.

Es ist hierbei noch zu bemerken, dass sich die Kreide-Bildungen der *Aachener* Gegend nicht auf die einzelnen von meinem Bruder über dem Plänerkalke unterschiedenen Abtheilungen des Kreide-Gebirges zurückführen lassen. In Bezug auf diese letzten halte ich mich übrigens auch ganz allgemein überzeugt, dass, ungeachtet der Wichtigkeit ihrer Unterscheidung für die Lokal-Beschreibung einzelner Theile des nördlichen *Deutschlands*, denselben doch eine allgemeine Geltung nicht zusteht. Allgemein gültig scheint mir im Norddeutschen Kreide-Gebirge (mit Ausschluss der Hils-

Bildungen) nur eine dreifache Gliederung möglich, die zum Schluss hier einen Platz finde:

1) Weisse Kreide und die ihr gleichstehenden mergeligen sandigen Bildungen. (Obere und untere Kreide meines Bruders.)

2) Pläner, von dem der „Flammen Mergel“ ungeachtet sehr allgemeiner Verbreitung und einiger weniger eigenthümlicher organischen Formen nicht zu trennen, sondern als untere Schichten-Folge derselben anzusehen ist.

3) Quader. (Zu ihm gehören zwar der Lagerung und dem petrographischen Ansehen nach die vom Pläner bedeckten mächtigen Sandsteine des *Teutoburger Waldes* und mehrer Punkte auf dem rechten *Weser*-Ufer; doch fehlen ihnen alle charakteristischen Versteinerungen, die den Quader in *Sachsen*, *Böhmen* und bis zu den *Karpathen* hin so sicher bezeichnen. Nirgends kennt man in dem vermeintlichen Quader der *Weser*-Gegenden und *Westphalens* die *Gryphaea columba* oder *Cardium Hillanum*.)



Über
die Entstehung der Pseudomorphosen im
Mineral-Reiche,

von
Hrn. W. STEIN
in *Dresden*.

(Vortrag, gehalten in der Sitzung der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde vom 20. Jan. 1845.)

Im Mineral-Reiche kommen unter den verschiedensten Krystall-Formen Individuen vor, die ihrer Substanz nach das nicht sind, was sie ihrer Form nach zu seyn scheinen. Diese räthselhaften Gebilde haben seit lange schon die Aufmerksamkeit der Mineralogen auf sich gezogen und sind von WERNER, der sie zuerst unter einem allgemeinen Gesichtspunkte betrachtete, After-Krystalle genannt worden, welche Bezeichnung zugleich die Ansicht andeutet, die er sich von der Entstehung derselben gebildet hatte. Er glaubte nämlich, dass die ursprünglich und naturgemäs in der Form vorhanden gewesene Substanz auf irgend eine bald nicht schwer zu erklärende, bald unerklärliche Weise verschwunden sey und ihre Form in Gestalt eines hohlen Raumes zurückgelassen habe, in welchen alsdann hintenher die Substanz der After-Krystalle sich eingelagert habe. Beim Fortschreiten der Wissenschaft haben indessen genauere Beobachtungen gelehrt, dass diese Vorstellungs-Art vielleicht gar

nicht, mindestens jedoch nur in den allerseltensten Fällen zulässig sey. Demgemäs wurde die von WERNER gewählte Bezeichnung nicht ferner für zulässig gehalten und dafür der Name „Pseudomorphosen“ eingeführt.

Mehre Mineralogen haben es auch versucht, die Pseudomorphosen nach ihren präsumtiven Entstehungs-Weisen in gewisse Abtheilungen zu bringen, ohne dass es ihnen gelungen wäre, ihren allgemein aufgestellten Grundsätzen eine konsequente Anwendung zur Erklärung der einzelnen Fälle zu geben.

Um nicht durch geschichtliche Aufzählungen ermüdend zu werden, gestatten Sie mir, dass ich, mit Übergehung aller andern Männer, welche sich mit diesem Gegenstande früher beschäftigten und deren Namen die Wissenschaft genugsam kennt, nur HAIDINGER's und BLUM's gedenke, die in der allerneuesten Zeit, jener in POGGENDORFF's Annalen, dieser in einer besondern Schrift, ihre Ansichten veröffentlicht haben. HAIDINGER sucht es wahrscheinlich zu machen, dass der Bildungs-Prozess der Pseudomorphosen unter allen Umständen entweder einen elektropositiven oder elektronegativen Charakter an sich trage, und bringt demzufolge alle Pseudomorphosen in zwei grosse Abtheilungen, von denen die eine die von ihm sogenannten anogenen, die andere die katogenen Pseudomorphosen umfasst. Es würde unbescheiden von mir seyn, wollte ich die Ansichten eines um die Wissenschaft so verdienten Mannes, wie HAIDINGER, einer Kritik unterwerfen; nur die einzige Bemerkung sey mir erlaubt, dass nach meinem Ermessen der Gesichtspunkt, von welchem BLUM in seinem gediegenen Werke ausgeht, naturgemäser und zur Erforschung der Wahrheit geeigneter ist. Auch er stellt zwei grosse Haupt-Abtheilungen auf, je nachdem bei dem Pseudomorphosen-Bildungs-Prozesse die ursprüngliche Substanz nur eine Veränderung in ihrer Zusammensetzung erfahren hat oder gänzlich verschwunden ist. Die zur ersten Abtheilung gehörigen nennt er Umwandlungs-, die zur zweiten Abtheilung Verdrängungs-Pseudomorphosen. Jede dieser Haupt-Abtheilungen hat Unter-Abtheilungen, und zwar die erste die durch Aufnahme, oder durch Verlust, oder

durch Austausch von Bestandtheilen entstandenen Pseudomorphosen. Die zweite die durch blosse Umhüllung oder durch vollständige Ersetzung erzeugten.

Bei den einzelnen Beispielen stellt BLUM endlich die chemische Formel der ursprünglich vorhanden gewesenen Substanz und die der pseudomorphischen vergleichend nebeneinander, um wenigstens zu zeigen, was vorgegangen ist, wenn er auch nur in einigen wenigen Fällen das Wie zu erklären wagt. Es ist nicht zu läugnen, dass ein solcher Vergleich geeignet seyn müsste, das End-Resultat des Prozesses anschaulich zu machen, wenn die chemische Formel der pseudomorphischen Substanz der wirkliche Ausdruck ihrer Zusammensetzung wäre. Sie ist es aber nicht, weil sie nicht aus der Analyse dieser Substanz selbst, sondern in allen Fällen aus den Untersuchungen der im normalen Zustande vorkommenden abgeleitet ist.

Ich will versuchen, mich durch ein Beispiel verständlicher zu machen: Der Speckstein, welcher sehr häufig als pseudomorphische Substanz auftritt, kommt unter Andern auch in der Form von Hornblende vor. Gewöhnlich wird er als eine neutrale Verbindung von Kieselerde und Magnesia angesehen, obgleich die vorhandenen Analysen mit dieser Ansicht keineswegs vollkommen übereinstimmen; die gemeine Hornblende betrachtet man als $\text{Cal SiO}_3 + 3 \text{ Mg } 2\text{SiO}_3$, obgleich auch hier quantitative und qualitative Verschiedenheiten vorkommen. Beim Vergleich dieser beiden Formeln ist es in die Augen fallend, dass die Hornblende zu Speckstein werden muss, wenn ihr Kalk ausgeschieden und die Kieselerde, mit der er verbunden war, auf die Magnesia übertragen wird. Abgesehen von dem Schwankenden und selbst Willkührlichen der mineralogischen Formeln im Allgemeinen, worauf ich in einer spätern Besprechung zurückzukommen mir erlauben werde, lässt sich meines Dafürhaltens nicht ein einziger Prozess denken, durch welchen der Kalk allein und nicht in ganz gleicher Weise auch die Magnesia hätte affizirt werden müssen. Im Gegentheil, a priori müsste man sogar annehmen, dass die basische Magnesia-Verbindung eher einen Theil ihrer überschüssigen Base abgäbe, als der

neutrale kiesel-saure Kalk eine Zersetzung erlitte. Es geht hieraus wohl überzeugend genug hervor, dass durch die Vergleichung der Formel keinerlei Aufklärung erlangt, ja nicht einmal das End-Resultat des Prozesses dargestellt werden kann.

Wenn ich nun, ohne Mineralog vom Fache zu seyn, einen Schritt weiter zu gehen und einige Erklärungen zu geben wage, so bin ich desshalb keineswegs in dem Wahne befangen, als sey es mir gelungen, den Gegenstand zur vollständigen Erledigung zu bringen, hoffe vielmehr, dass man Diess als einen Versuch betrachten und die Absicht nicht verkennen werde, die diesem zum Grunde liegt: einen Weg anzudeuten, auf welchem es durch fortgesetzte Forschungen und Versuche vielleicht möglich seyn wird, zu befriedigender Resultaten zu gelangen, als bis jetzt der Fall war.

Dadie Zeit mir nicht gestattet, allzusehr in's Einzelne einzugehen, so beschränke ich mich heute darauf, Ihnen die Betrachtungen vorzulegen, von denen ich ausgegangen bin, und daran die Besprechung einiger speziellen Fälle zu knüpfen:

1) Die Entstehung der Pseudomorphosen kann in den meisten Fällen nur das Resultat eines sehr langsam vorschreitenden Prozesses seyn, wie Diess auch BLUM in seinem schätzbaren Werke ausgesprochen hat.

2) Dieser Prozess kann in allen Fällen von wahrer Pseudomorphosen-Bildung ein chemischer genannt werden.

3) Es ist denkbar, dass, wenn ein krystallisirter Körper mit einem in Lösung befindlichen von verschiedener Natur in Wechselwirkung tritt, die Moleküle dieser beiden sich eines um das andere austauschen und ersetzen, in der Weise, dass das erste Molekül die Stelle des zweiten eingenommen hat, ehe noch ein drittes und viertes in Bewegung gekommen ist. Die Form des krystallinischen Körpers wird in einem solchen Falle nicht verloren gehen, ebenso wenig als ein Gebäude zusammenstürzen könnte, wenn man die Steine, aus welchen es aufgeführt ist, einen nach dem andern wegzunehmen und sogleich durch anderes Material wieder zu ersetzen im Stande wäre.

4) Es ist ferner denkbar, dass eine chemische Verbindung einen oder, wenn sie sehr zusammengesetzt ist, sogar mehrere ihrer Bestandtheile durch Auswaschung oder Verflüchtigung verlieren kann, ohne dass die Form dabei zu Grunde geht, weil in einer solchen Verbindung nicht bloss Anziehung zwischen den heterogenen, sondern auch zwischen den homogenen Theilchen stattfindet, weil mit andern Worten nicht bloss die Affinität, sondern auch die Kohäsion thätig ist. Die letzte wird aber besonders dann im Stande seyn, die gleichartigen Theilchen A einer chemischen Verbindung AB zusammenzuhalten, nachdem B daraus entfernt worden ist, wenn die Entfernung so ruhig und langsam erfolgte, dass die dabei stattfindende Bewegung sich den Theilchen A nicht mitzuthellen vermochte. Es lassen sich hierzu bekannte Beispiele aus den Erfahrungen der Chemie auführen, die ich jedoch übergehen zu dürfen glaube.

5) Dasselbe gilt umgekehrt auch vom Hinzutreten eines Bestandtheiles zu einem gegebenen einfachen Körper oder zu einer Verbindung.

6) Der Bildungs-Prozess der Pseudomorphosen kann nur von Aussen nach Innen fortschreitend gedacht werden. Wenn Thatsachen angeführt werden, die auch den umgekehrten Fall wahrscheinlich zu machen geeignet scheinen, so darf wohl angenommen werden, dass dieselben nicht nach allen Richtungen genau genug geprüft worden sind, dass man die Umstände übersehen hat, welche den Angriff des von aussen Eindringenden in den innern Theilen vorzugsweise begünstigten; in keinem Falle lässt sich annehmen, dass ein Körper aus sich selbst heraus ohne äussere Veranlassung eine qualitative und quantitative Umänderung seiner Mischung erfahren könne.

7) Die genannten Vorgänge sind nur denkbar, wenn flüssige oder gasförmige Stoffe (im feuchten Zustand) auf irgend einen festen Körper einwirken, vorausgesetzt, dass dabei keine Temperatur-Erhöhung stattfand, die dem Schmelzpunkt des festen Körpers nahekam. Aus diesem Grunde ist es nicht denkbar, dass eine Pseudomorphose auf sogenanntem trockenem Wege sich bilde.

Die dargelegten Grundsätze veranlassten mich, vor allen Dingen aus der Reihe der Pseudomorphosen einige ganz herauszunehmen, weil ihrer Entstehung offenbar ganz andere Ursachen zum Grunde liegen, als der aller übrigen. Sie betreffen mit einer einzigen Ausnahme den Glimmer, der in den Formen des Pinits, des Andalusits, des Wernerits und Turmalins als Pseudomorphose auftreten soll; die Ausnahme ist der Disthen in der Form des Andalusits.

Wenn wir die Analysen der verschiedenen Glimmer-Arten vergleichen mit denen der andern Mineralien, aus welchen er sich gebildet haben soll, so finden wir nicht allein zwischen ersten und letzten und zwischen diesen unter sich eine ausserordentliche qualitative wie quantitative Ähnlichkeit; wir finden auch weiter, dass die verschiedenen Analysen des Glimmers zwischen viel weiteren Grenzen schwanken, als der Unterschied beträgt, welcher zwischen ihnen und den Analysen der andern genannten Mineralien stattfindet. Es kann also offenbar hier nicht die Rede seyn weder von einem Verluste, noch von einer Aufnahme oder einem Austausch von Bestandtheilen, wir müssen vielmehr die Ursache der Erscheinung in etwas Anderem suchen, und die erwähnten Verhältnisse scheinen den Schlüssel zur Lösung des Räthselns zu enthalten.

Der Glimmer besteht der Hauptsache nach aus Kieselerde, Thonerde, Alkali; die Thonerde kann ersetzt seyn durch Eisen- und Mangan-Oxyd; das Alkali ist Kali, oder Kali und Natron, oder Kali, Lithion und Natron. Manche Glimmer-Arten enthalten Magnesia, alle Fluor, welches sehr wahrscheinlich zum Theil durch Chlor ersetzt wird, da ich vor einigen Jahren letztes in einem Glimmer von *Allenberg* aufgefunden und *ROSALES* es in einem *Sibirischen* Glimmer nachgewiesen hat.

In 100 Theilen der verschiedenen Glimmer-Arten schwanken nun die nicht durch andre ersetzbaren Bestandtheile in folgender Weise: die Kieselerde von 36,54 bis 54,50; das Kali von 4,05 bis 14,50; das Lithion von 6,0 bis 5,67; die Magnesia von 6,0 bis 25,38; Fluor von 0,0 bis 8,53.

Diese bedeutenden Schwankungen in der qualitativen

und quantitativen Zusammensetzung berechtigen zu dem Schlusse, dass die Glimmerblättchen-Form nicht sowohl einer unveränderlichen chemischen Zusammensetzung ausschliesslich eigen, sonder vielmehr Folge gewisser bei der Bildung dieser Form vorhanden gewesener Bedingungen ist. Sie berechtigen nebst andern Beispielen, die hierfür noch aus den Erfahrungen der Chemie angeführt werden könnten, zu dem Schlusse, dass eine Reihe einander ähnlicher chemischer Verbindungen beim Vorhandenseyn dieser Bedingungen im Stande ist in Glimmer-Form zu krystallisiren.

Es bleibt uns daher nur übrig, diese Bedingungen aufzusuchen, und irre ich nicht, so dürften sie in der mehr oder weniger schnellen Abkühlung der Krystalle zu finden seyn. In der That: nehmen wir an, dass der Glimmer (seine vulkanische Entstehung zugegeben) nur bei einer sehr langsam erfolgenden Abkühlung sich bilden könne, so können wir uns auch denken, dass in schon fertigen Krystallen von Syenit u. s. w. die Glimmerblättchen-Form zum Vorschein komme, wenn dieselben längere Zeit von Neuem einer höhern Temperatur ausgesetzt werden, die noch lange nicht den Schmelzpunkt zu erreichen braucht. Ich weiss zwar recht wohl, dass in manchen Graniten Turmalin und Glimmer nebeneinander vorkommen; doch glaube ich, dass Diess gegen die ausgesprochene Ansicht nichts beweist, da in einer solchen Granit-Masse die Abkühlung an verschiedenen Punkten gewiss verschieden angenommen werden darf. Es sind mit einem Worte diese Fälle ganz analog der Umwandlung des Arragonits in Kalkspath beim Erhitzen, der Veränderung der Krystalle des sublimirten Jodquecksilbers, der durch Schmelzen erhaltenen Schwefel-Krystalle u. s. w., und gehören mithin dem Dimorphismus oder vielmehr Polymorphismus an. Die Dimorphie ist in die Augen fallend, wenn wir die Zusammensetzung des Pinits mit der des Säulenglimmers von *Stolpen* vergleichen, und sie kann eben so wenig von der Hand gewiesen werden beim Vergleiche der Zusammensetzung des Disthen's und Andalusit's, die nach den neuesten und genauesten Untersuchungen von ROSALES so wenig von einander abweichen, dass man sich genöthigt gesehen hat;

für beide eine und dieselbe Formel aufzustellen. Es scheint überhaupt kein Grund vorhanden daran zu zweifeln, dass auch Verbindungen von komplizirterer Zusammensetzung verschiedene Krystall-Formen anzunehmen im Stande seyen, da die Thatsachen uns beweisen, dass Diess bei einfachen Stoffen und weniger zusammengesetzten Verbindungen der Fall ist.

Ich bin zwar bis jetzt noch nicht im Stande gewesen, meine Ansichten durch Versuche zu prüfen; wie dem aber auch sey, so glaube ich doch aus dem Angeführten schliessen zu dürfen, dass die genannten Fälle von den gewöhnlichen Pseudomorphosen bestimmt verschieden sind und davon getrennt werden müssen. Wollte man ihnen einen besondern Namen geben, so könnte man sie passend „Paramorphosen“ nennen.

Bevor ich nun zur Betrachtung einiger Fälle von wirklicher Pseudomorphosen-Bildung übergehe, kann ich nicht unterlassen, der für den Augenblick nicht zu beseitigenden Schwierigkeiten Erwähnung zu thun, die sich der Erklärung aller Fälle entgegenstellen und darin bestehen, dass nicht bloss die Kenntniss der Pseudomorphosen ihrer chemischen Natur nach in den meisten Fällen sehr mangelhaft ist, sondern auch die mit ihnen vorkommenden Mineralien und Gesteine bis jetzt fast gar keine Berücksichtigung gefunden haben, was BLUM ebenfalls gefühlt und in seinem mehrerwähnten Werke ausgesprochen hat.

Da es mein Wunsch war, meine Ansichten über die Entstehung der einzelnen Pseudomorphosen wo nur immer möglich, durch Versuche zu unterstützen, so habe ich mehre derartige Versuche angestellt und bei einigen derselben ziemlich befriedigende Resultate erhalten. Weil aber der Bildungsprozess der Pseudomorphosen, wie schon erwähnt, nur ein sehr langsam vorschreitender seyn kann, so können meine Versuche auch nur den Anfang desselben anschaulich machen und müssen nothwendigerweise Unvollkommenheiten an sich tragen, die nicht leicht zu beseitigen seyn dürften.

Es gibt mehre Pseudomorphosen von kohlensauren Salzen nach schwefelsauren derselben Basis, die gewiss einem gleichen Vorgange, nämlich der Einwirkung kohlensaurer

Alkalien ihre Entstehung verdanken : z. B. kohlensaurer Kalk nach schwefelsaurem, kohlensaurer Baryt nach schwefelsaurem, kohlensaures Bleioxyd nach schwefelsaurem, auch nach Bleiglanz. Der Umwandlung des Bleiglanzes in kohlensaures Bleioxyd ist nothwendig die des Bleiglanzes in schwefelsaures Blei vorausgegangen, eine Voraussetzung, die ausser von wissenschaftlichen Gründen noch dadurch unterstützt wird, dass selten die Form des Bleiglanzes erhalten ist, vielmehr der grösste Theil des so entstandenen kohlensauren Bleies in formlosen Massen gefunden wird.

Ich habe nun in der That einen Gyps-Krystall vom *Montmartre* in kohlensauren Kalk verwandelt, indem ich ihn mit einer Lösung von kohlensaurem Natron mehre Wochen bei einer Temperatur von $+ 50^{\circ}$ C. in Berührung liess. Alle auf der gebogenen Fläche des Krystalls befindlichen Streifungen waren hierbei vollkommen erhalten, nicht weniger der Blätter-Durchgang in der Richtung der T-Flächen.

Dieser Versuch hat, wie ich glaube, auch für die andern Fälle beweisende Kraft, und es findet darin vielleicht der von KUHLMANN nachgewiesene Gehalt vieler kohlensaurer Kalke an Alkali seine Erklärung. Fragen wir, woher das zu der Zersetzung nöthige kohlensaure Alkali komme, so fällt die Antwort nicht schwer; denn wir wissen, dass die Feldspathe durch kohlensaure Wässer eine Zersetzung erleiden, in Folge deren kohlensaures Kali entsteht; es bildet sich aber ohne Zweifel auch kohlensaures Natron und zwar in den meisten Fällen auf die Weise, dass Chlor-Natrium mit kohlensaurem Kalk unter Vermittlung von Feuchtigkeit sich zersetzt.

Ferner kommt Eisenoxyd in der Form von Kalkspath vor. In diesem Falle schien mir die Erklärung nahe zu liegen; denn es ist bekannt, dass der kohlensaure Kalk im Stande ist, das Eisenoxyd aus Auflösungen vollständig auszufällen. Demgemäss legte ich einen Krystall von Kalkspath in eine sehr verdünnte Lösung vom Eisenchlorid. Das Eisenoxyd wurde zwar gefällt, aber es legte sich nicht in der Form des Kalkspathes an, weil ohne Zweifel die Fällung zu schnell von Statten ging. Da sich aber die Eisenoxydul-Salze an

der Luft sehr langsam in Oxyd-Salze verwandeln, so stand mir im schwefelsauren Eisenoxydul ein Mittel zu Gebote den Prozess nach Belieben zu verlangsamen. Auf diese Weise gelang es mir denn auch einen Kalkspath-Krystall ganz mit Eisenoxyd unter Beibehaltung der Form und Flächen zu überziehen, weil jedes Molekül von Eisenoxyd in demselben Augenblicke, wo es sich bildete, gegen Kalk ausgetauscht werden konnte.

Es liegt sehr nahe, anzunehmen, dass viele Brauneisensteine auf ähnliche Weise entstanden sind, und die Beschreibung, welche BLUM S. 35 seines Werkes nach KRANZ von den Eisenerz-Ablagerungen auf *Elba* gibt, gibt hierüber vielen und belehrenden Aufschluss.

Die Pseudomorphosen vom Schwefel-Silber nach Rothgültigerz habe ich gleichfalls auf eine überraschend leichte und vollkommen befriedigende Weise dargestellt, indem ich ganz einfach die Krystalle des Rothgültig-Erzes mit Schwefel-Ammonium in Berührung liess. Die Umwandlung war nach wenigen Stunden vollendet. Schwefelnatrium würde natürlich dieselbe Wirkung gehabt haben; und dass durch diese beiden auch in der Natur die entsprechende Veränderung des Rothgültigerzes bewirkt werden könne, unterliegt keinem Zweifel, da wir sie als Bestandtheil von Schwefel-Quellen kennen und annehmen dürfen, dass sie auch an andern Orten vorkommen.

Endlich habe ich noch Versuche gemacht, um die so häufig vorkommende Bildung des Specksteins aus andern Mineralien zu erklären. Obgleich ich mit diesen Versuchen noch nicht zu Ende bin, auch glaube, dass dieselbe in der Natur auf verschiedene Weise stattfinden kann, so ist es mir doch gelungen, ein Stück Magnesit in eine Specksteinartige Masse dadurch zu verwandeln, dass ich dasselbe mit einer Lösung von Kieselerde in Salzsäure zusammenbrachte.

Ich habe mich nun zwar mit meinen Erklärungen nicht auf diese wenigen Fälle beschränkt, wage aber nicht, Ihnen schon jetzt weitre Mittheilungen zu machen, da ich dieselben jedenfalls durch Versuche zu belegen wünsche, die ich noch nicht zu beendigen im Stande war.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1845

Band/Volume: [1845](#)

Autor(en)/Author(s): Roemer Carl Ferdinand

Artikel/Article: [Über die zur Kreide-Formation gehörigen Gesteine in der Gegend von Aachen 385-404](#)