

Über
die Pseudomorphosen nach Steinsalz,
zunächst
in mineralogischer, petrographischer und krystallographischer
Beziehung

von
Hrn. WILHELM CARL JULIUS GUTBERLET,
Kurfürstlich Hessischem Schul-Inspektor in *Fulda*.

Die Pseudomorphosen nach Steinsalz bieten vieles Bemerkenswerthes in ihren mineralogisch - petrographischen Eigenschaften und in ihren Lagerungs-Verhältnissen dar. Eine Schilderung derselben zerfällt daher naturgemäs in I. eine Betrachtung ihrer petrographischen und mineralogischen Beschaffenheit, von welcher sich Untersuchungen über die krystallinische Form nicht trennen lassen, und in II. eine Übersicht der geognostischen und geologischen Beziehungen. Wir beschränken uns zunächst auf jene:

I. Abtheilung.

Auf einer Exkursion, welche Hr. Geh.-Hofrath HAUSMANN im Sommer 1832 mit seinen Zuhörern in die Gegend von *Dransfeld* und *Münden* machte, sah ich die ersten pseudomorphischen Bildungen nach Steinsalz im Röth * bei *Oberscheeden*. Später beobachtete man dieselben bei *Kleinenlengen*, und ich fand sie auf der Ost-Seite der *Gleichen*, in der Umgebung des *Eschenberges* und bei *Lovershausen*. Während meines Aufenthaltes in *Fulda* fesselte der in der Gegend weit verbreitete und mehr als anderwärts entwickelte Röth meine Aufmerksamkeit. Der Muschelkalk überlagert ihn auf grössere Erstreckungen nur zunächst bei *Fulda*, wie wir unten weiter ausführen, und im östlichen Theile des Kreises *Hörfeld*. Zwischen *Fulda* und dem nordwestlichen *Rhön-Gebirge* ist er häufig in kleinen Partie'n, oft nur wenige Fuss mächtig verbreitet, so dass der Wanderer wechselnd bald Muschelkalk, bald Röth überschreitet. Der im horizontalen Sinne, aber auch hauptsächlich nur in diesem, weit entblösste Röth liess an vielen Stellen jene Pseudomorphosen wahrnehmen. Nähere Beobachtung führte bald mit seltenen Ausnahmen auf die fremden Formen überall, wo die schiefrigen und namentlich die hellgefärbten Schichten zu Tage ausgehen. Schon aus der Ferne kann man bei einiger Aufmerksamkeit und Erfahrung solche Stellen als Fundorte jener Erscheinungen erkennen und wird sich nur selten täuschen **. Fund-

* Ich bezeichne der Kürze wegen mit diesem Namen das Bunte Mergel - Gebilde zwischen dem Bunten Sandstein und dem Muschelkalk. Die Landleute in der Provinz *Fulda* und in einem Theil von *Althessen* nennen dasselbe, wo es ansteht, Röth und den aus ihm hervorgegangenen Acker - Boden „Röthland“. Da auch der Name Keuper der Sprache des Landmannes, nämlich in der Gegend von *Koburg* entnommen ist, wo man mit diesem Worte die an Kalkspath-Drusen reichen Kalk- und Kalkmergel-Lager der genannten Formation bezeichnet, so darf ich mir wohl erlauben, für den ältern Bunten Mergel die kurze, seiner Farbe entsprechende Benennung „Röth“ in Vorschlag zu bringen.

** Dass sie bisher der Aufmerksamkeit der Geologen an den meisten Orten entgingen, beruht wohl zumeist in der Schwierigkeit, sie zu erkennen; da die Formen, welche eben aus ihrem Lager herausgerissen

stätten auf der *Rhön* und in *Niederhessen* bewiesen die allgemeine Verbreitung jener Gestalten im Röth; dieser Umstand und ihr Vorkommen im *Württembergischen* Keuper machte sie einer nähern Untersuchung wohl werth. Auf die Ergebnisse derselben beziehen sich die Bemerkungen im Jahrbuch 1846, 49. Kurz darauf machte Hr. Geh. - Oberbergrath NÖGGERATH seine Mittheilungen über denselben Gegenstand, ebendasselbst S. 307—317 bekannt. Das Auftreten der Pseudomorphosen in den Tertiär-Formationen von *Österreich* und *Frankreich*, in der *Nordamerikanischen* Steinsalz-Formation und in der untern Lager-Folge des Muschelkalkes, wie Hr. Geh. - Hofrath HAUSMANN berichtet (vergl. Jahrb. 1846, S. 731), und die grosse geographische Verbreitung gibt denselben eine weit umfassende geologische Bedeutung. Durch letzte wurde eine gänzliche Umgestaltung und neue Bearbeitung des Stoffes nothwendig, sollten anders die beiden Haupt-Fragen eine genügende Lösung finden, nämlich die Feststellung der Substanz, welche das Urbild zu den Schein-Krystallen abgab, und die Beleuchtung der geologischen Beziehungen. So lange man die Formen nur in dem Quarz-Fels und in dem Sandstein kannte, lag die Ansicht nahe, sie als das Resultat der Krystallisations-Tendenz der Kieselsäure zu betrachten, etwa wie die Gestalten, welche durch den überwiegenden Einfluss der bildenden Kraft des Feldspathes im Granit, in Porphyren, im Basalt u. s. w., oder des Glimmers in manchen Thonschiefern oder durch Einwirkung des kohlensauren Kalkes im Sande von *Fontainebleau* u. s. w. entstehen. Das Auftreten derselben krystallinischen Bildungen bei Stoffen von den verschiedensten Krystallisations-Systemen widerspricht derselben ohne Zweifel und erhebt es zu entschiedener Gewissheit, dass sie von einer, nach den bisherigen Beobachtungen gänzlich ausgewanderten Substanz zurückgelassen wurden. Die Untersuchungen über dieselben stiessen auf eine nicht unerhebliche Schwierigkeit, indem die fraglichen Formen an-

worden, zum grössten Theil noch mit Schiefer-Thon bedeckt sind; und weil sie längere Zeit der Atmosphäre ausgesetzt, durch Verwitterung sehr unkenntlich werden.

fänglich mehr rhomboedrisch als hexaedrisch erschienen, und weil von den Stoffen des monotrimetrischen Systemes keiner krystallographische oder chemisch-physikalische Eigenschaften besitzt, aus welchen sich die fremdartigen Bilder ableiten liessen, zumal, wenn man bei näherer Beobachtung die entschiedenste Abweichung von jeder (hypothetischen) rhomboedrischen Normal-Gestalt wahrnimmt. Schon diese Betrachtungen und die nicht selten vorhandene rechtwinkelige Verbindung der Kanten und Ebenen führen auf den Würfel als Normal-Form zurück und erhalten durch die in *Berchtesgaden* häufigen gänzlich verschobenen Würfel des Steinsalzes volle Bestätigung. Die geognostischen Verhältnisse des Steinsalzes, auch Vorgänge der gegenwärtigen Bildungs-Periode der Erde noch eigen, und geologische Beziehungen welche keine Zweifel gestatten, bezeichnen als das gesuchte Urbild das Steinsalz. Wir sehen hier nicht bloss Pseudomorphosen nach einzelnen Mineral-Individuen, sondern ganze pseudomorphische Schichten und Gebirgs-Lager; sie lassen Prozesse ahnen, die an geologischer Bedeutung und an Ausdehnung vielleicht den metamorphischen Erscheinungen zur Seite treten dürfen *. In diesen allgemeinen Beziehungen aufgefasst, betrachte ich den Gegenstand nicht als erschöpft durch die folgenden Zeilen; vielmehr beginnt derselbe erst die Theilnahme der Geologen zu erregen, und ich erlaube mir nur ihn den geologischen Forschern zu grösserer Berücksichtigung zu empfehlen. Möge das Gesagte hierneben auch als ein kleiner Beitrag zur geognostischen Kenntniss mancher Flötz- und Tertiär-Bildungen, zumal des im Ganzen sehr einförmigen Rütches den Geognosten und Geologen nicht unwillkommen seyn **. Die Literatur finden wir vollständig in der Abhandlung des Hrn. Geh.-Bergrathes NOEGGERATH im Jahrbuch 1846, 310 und 317; später hat Hr. Geh.-Hofrath HAUSMANN Beobachtungen über Pseudomorphosen nach Steinsalz im Muschelkalke bekannt gemacht. Die Lite-

* Überhaupt liegt keine bestimmte Grenze zwischen dem Metamorphismus und Pseudomorphismus: sie sind innig verwandt.

** Leider sind die Beobachtungen über dieselben, mit Ausnahme des Rütches und des Keupers, in der hier angedeuteten Beziehung noch sehr dürftig.

ratur über die *Nord-Amerikanischen* Bildungen finden wir im Jahrb. 1846, 733 und 734.

Die Aufzählung und mineralogisch-petrographische Schilderung der Körper und beziehungsweise der Felsarten, welche in diesen ihrem Wesen fremden Formen vorkommen, kürzt die Darstellung der hier zu besprechenden Verhältnisse und vereinfacht den Überblick über die gesammte Erscheinung; wir beginnen daher mit ihr unsre Betrachtungen *. Wir finden diese Körper als Glieder des Röths, des Muschelkalkes, des Keupers, tertiärer Bildungen und der Steinsalz-führenden Gebilde in den *vereinigten Staaten von Nord-Amerika*. Sie gehören zu den einfachen Gesteinen und Mineral-Spezies, zum Theil aber auch zu wahren Konglomeraten, welche sogar nicht selten fast die Beschaffenheit blosser Aggregate verschiedenartiger Körper annehmen. Jene sind Mergelkalk, Dolomit-Mergel, Gyps-Spath, Quarz-Fels, diese Quarz-, Thon-, Mergel- und Kalk-Sandsteine. In mancher Beziehung gesellt sich noch der Glimmer und der Dolomit-Spath den vorstehenden Fossilien zu.

Das Vorkommen des dichten bituminösen Mergel-Kalksteins in der Gestalt des Steinsalzes ist bis jetzt nur am *Schiffenberge* oberhalb *Hehlen* auf dem linken Ufer der *Weser* beobachtet und durch die Mittheilungen des Hrn. Geh.-Hofrathes HAUSMANN ** und durch den kurzen Auszug derselben in diesem Jb. 1846, S. 731 (auch 1847, 350) bekannt geworden. Von den interessanten Bemerkungen über diesen Gegenstand heben wir hier nur Folgendes hervor. Eine Platte aus den obern Schichten der untern Lager-Folge des Muschelkalkes, da wo sich in geringer Höhe aufwärts die an Enkriniten-Stielen reichen Straten

* Auch zur Vergleichung möge sie dienen für Beobachtungen, welche etwa in andern Gegenden über diese und ähnliche Erscheinungen gemacht werden. Es bedarf also wohl nicht erst der Erwähnung, dass die Mittheilung neuer mineralogischer und petrographischer Eigenschaften bei den aufgeführten Körpern keineswegs beabsichtigt wird, sondern nur eine Zusammenstellung der zur Erklärung des Phänomens geeigneten That-sachen.

** Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu *Göttingen* No. 8, 1846.

der mittlen Gruppe auflagern, ist in zwei Tafeln gespalten, auf der Spaltungs-Fläche der einen zeigt sich eine hervorragende vierseitige Pyramide, auf der Spaltungs-Fläche der andern eine entsprechende Vertiefung. Die beiden Platten haben auf ihren Berührungs-Flächen und da, wo sich die Pyramide von der Vertiefung ablöst, einen erdigen Überzug theils von weisser Farbe, theils durch Eisenoxyd-Hydrat ocker-gelb gefärbt. Wir erwähnen das Letzte wegen der Beziehungen, welche sich an dasselbe knüpfen bei der Vergleichung mit dem Überzug von Eisenoxyd, den die Würfel-führenden Lager des Röths auf den Schichtungs-Ebenen und auf der Oberfläche der Pseudomorphosen so häufig zeigen. Dabei wird jedoch nicht in Abrede gestellt, dass die erwähnte Ocker-Farbe auch rein zufällig seyn könne. Im Übrigen zeigt das Gestein die gewöhnlichen Eigenschaften.

Der Mergel-Kalk bildet ferner im Röth und im Keuper Würfel-artige (rhomboedrische) Pseudomorphosen; in der ersten Formation habe ich solche nur einmal beobachtet, bei *Roszbach* unweit *Hönfeld*. Ein wenige Quadrat-Zolle grosses Stück von Schiefer-Mergel lag an dem Abhange eines Mergel-Risses; aus der hellgrauen etwas gebleichten Oberfläche ragten einige nicht zu verkennende Krystall-Kanten von viel dunklerer Farbe hervor. Sie waren von weichem Aggregat-Zustand, dass man sie leicht mit den Nägeln der Finger zerreiben konnte, und fühlten sich auch ganz mild an. Leider vermisste ich dieses Stück und kann nichts Näheres darüber mittheilen.

Die Gestalten nach Steinsalz im Mergel-Kalk des Keupers sind, so viel mir bekannt, nur in der Gegend von *Ludwigsburg* beobachtet worden. Das einzige Exemplar, welches ich aus eigner Anschauung kenne, zeigte die Eigenschaften des festern reinern Mergel-Kalkes der obern Keuper-Lagen. Die Oberfläche der Krystalle und die Schichtungs-Ebene, welcher sie aufsitzen, ist glatt, fast glänzend und von grauweisser Farbe. Täuscht mich die Erinnerung nicht, so bestehen die äussern Theile der Würfel aus dünnen, parallel über einander gelagerten Blättern. Über die Masse, welche die in natürlicher Lage nach unten gerichteten Formen einhüllt, über den

sogenannten Wasser-Mergel * der obern Letten-Kohle in der Kenper-Bildung, kann ich keine Mittheilungen machen, da ich dieselbe nicht aus eigener Wahrnehmung kenne, und weil, wie es scheint, keine Schriften ** dieses Vorkommens überhaupt und des Wasser-Mergels insbesondere erwähnen ***.

Der dolomitische Mergel, welcher hier zu den in Gestalten des Steinsalzes vorkommenden Fossilien gezählt wird, kommt bei *Syrakusa* im Staate *New-York* vor und ist erdig; viele glänzende Theile von Dolomit-Spath sind ihm eingemengt. Auf der Schichten-Fläche finden sich Vertiefungen nach Steinsalz, hohle Pyramiden, die innre Oberfläche derselben besteht aus Dolomit-Blättchen †.

Gyps bildet in der Varietät des Gypsspathes Pseudomorphosen der erwähnten Art. Dieselben bestehen aus Aggregaten von an- und auf-einander festsitzenden gewöhnlich sehr unvollkommenen linsenförmigen Krystallen; der etwaigen örtlichen Verschiedenheiten der bei *Gössling* unweit *Weiher* in *Ober-Österreich* vorkommenden von jenen bei *St. Mitre* erinnere ich mich nicht mehr. Von den ersten Formen bemerkt Hr. Geh.-Bergrath NOEGGERATH im Jahrb. 1846, 310, dass sie sich auch mit einer Dolomit-Rinde überzogen finden.

Die Kiesel-Substanz tritt als einfache Mineral-Spezies, als körniger Quarz (Quarzfels) und als mechanisches Gemenge und Konglutinat ihrer Varietäten und einiger andern Substanzen, Glimmer, Eisenoxyd, Kalkspath u. a., nämlich als Kiesel-, Thon- und Mergel-Sandstein u. s. w. in Pseudomorphosen auf. In der Quantität übertrifft sie bei Weitem die

* Unter diesem Namen in der Gegend von *Stuttgart* bekannt.

** Noch zu vergl. die Württemberg. Jahreshefte [Jb. 1847, 338]. d. R.

*** Hr. Prof. BLUM hatte die Güte, mir Exemplare aus der Gegend von *Ludwigsburg*, so wie auch von dem Dolerit-Mergel von *Syracusa* in *New-York*, und von dem Gypsspath von *Gössling* in *Ober-Österreich* und von *St. Mitre* in *Süd-Frankreich*, auf welche sich Vorstehendes beziehet, zu zeigen. Auch die Bemerkungen über das Vorkommen sind den Mittheilungen des Hrn. Prof. BLUM entnommen.

† In der angeführten Abhandlung des Hrn. Geh.-Hofrathes HAUSMANN (Jb. 1846, 731) werden Formen erwähnt in Mergeln der Steinsalz-Bildung in den *Vereinigten Staaten* von *Nord-Amerika*, namentlich in der Nähe von *Camillus* in *Onondaga-County* und zu *Lenox* in *Madison-County*, welche den Pseudomorphosen von *Hehlen* ganz ähnlich sind.

oben aufgezählten Körper. Größere Abänderungen des Quarzfelses kommen nach meinen bisherigen Erfahrungen nur bei *Kleinsaalheim* in der Nähe von *Marburg* vor: meist ist er von feinem Korne und nicht selten geschiefert. Die über einander liegenden Schichten, in der Stärke von kaum einer Linie bis zu mehreren Linien häufig schwankend, wechseln eben so oft den Aggregat-Zustand, welcher bald ein dichter, fast homogener wird, bald mehr dem Quarz-Sandstein und Thon-Quarz sich nähert. Den dichtern Abänderungen ist im Allgemeinen nur wenig Glimmer und nur in feinsten Blättchen beigemischt; in den gröbern häuft sich der Glimmer, die Blättchen besitzen dann mehr Umfang; zuweilen bildet er dünne Lagen und Ablösungen zwischen dem Quarzfels, in welchen letzter vielleicht ganz zurücktritt, und welche auch die pseudomorphischen Krystall-Körper hin und wieder durchsetzen. Der Aggregat-Zustand schwankt überall zwischen dem Zustand eines mechanischen Gemenges und einer ganz homogenen Beschaffenheit. Die Farbe des Gesteins ist in den verschiedenen Gegenden und in den verschiedenen Lagern des Röths sehr abweichend. In der Gegend von *Göttingen*, mit Ausnahme des Vorkommens bei *Oberschaaden*, und zu *Kleinsaalheim* bei *Marburg* herrschen die schmutzigweissen und grauen Farben vor, weniger verbreitet sind die chloritischen; in *Niederhessen*, in der Gegend von *Fulda*, auf der *Rhön* und bei *Oberschaaden* (?) dagegen überwiegen die von dem Eisenoxyd und dem Eisenoxyd-Hydrat bewirkten Farben. Am *Röhlingsberg* bei *Fulda* kommt auch ein brauner Quarzfels vor. Alle diese Abänderungen des genannten Gesteins nehmen Theil an der Bildung der Schein-Gestalten; in der Gegend von *Göttingen* habe ich keine Pseudomorphosen aus dem Glimmer-reichen Gestein gebildet gesehen, obwohl Glimmer-Lagen, wie schon bemerkt, die Krystalle durchsetzen und an einem Handstücke die Basis derselben bilden; man findet dieselben aber bei *Kleinsaalheim*, bei *Fulda* und in andern Gegenden. Die Oberfläche ist gewöhnlich glatt und eben, mit Ausnahme der Krümmungen, welche der Quarzfels während seines Niederschlages von der Oberfläche seiner Unterlage, dem schon abgelagerten Schieferthon u. s. w. empfing. Ihre Farbe stimmt gewöhnlich mit der des Quarz-

felses überein. Wo die rothen Farben vorwalten, bedeckt häufig ein Überzug von Eisenoxyd die Oberfläche; zuweilen ist dieselbe durch Eisenoxyd-Hydrat gefärbt, welches seinen Ursprung in der höhern Oxydation beigemischten Eisenoxyduls zu haben scheint. Der rothgefärbte Quarzfels geht namentlich bei *Engelhelms* in rothen Thon-Sandstein über, anderwärts in verschiedene Mergel-Sandsteine *.

Ob auch im *Württembergischen* Keuper-Quarzfels in den Formen des Steinsalzes vorkommt, ergibt sich nicht bestimmt aus den Beschreibungen. *PLIENINGER* erwähnt Kiesel-Sandstein, ohne nähere Angabe; ob er damit den Quarz-Sandstein, ein Aggregat von Kiesel-Körnern ohne Bindemittel, oder den auch dem Keuper eigenen Quarzfels bezeichnet.

Die Petrefakten, welche man in der Nähe der Steinsalz-Pseudomorphosen (*Engelhelms* bei *Fulda*) oder in denselben Schichten (*Galgengraben* bei *Fulda*) beobachtet, gewöhnlich Kerne zumal von Terebratuliten, bestehen aus denselben Abänderungen des Quarzfelses und besitzen eine eben so beschaffene Oberfläche, wie die Krystalle und die Schichten-Fläche, welche ihre gemeinschaftliche Basis bildet. Nie erscheint aber hier eine Andeutung von einer krystallinischen Bildung.

Die durch Verwitterung bewirkten Veränderungen werden, so weit sie auf die vorliegende Untersuchung sich beziehen, bei den krystallographischen Bemerkungen erwähnt, damit sie schärfer in ihrer Beziehung zu andern Verhältnissen vortreten.

Im frischen Zustande lösen sich die Schiefer-Thone und Mergel, welche unter und über dem pseudomorphischen Quarzfels liegen, nicht scharf von jener Oberfläche ab, sondern es haftet auf ihr, wenn man dieselbe entfernt, und gleichmässig auf den Krystallen eine dünne Lage von Schiefer-Thon oder Schiefer-Mergel, grauweiss, grau, grünlichgrau und roth, mehr oder weniger reich an Glimmer und Eisenoxyd oder ganz frei davon, oft von schwachem Glanze. An den Exemplaren aus der Gegend von *Göttingen* sitzen Spuren eines ähnlichen Stoffes;

* Auf den Klüften der Neben-Absonderungen und auf den Schichten-Flächen kommen bei *Engelhelms* Braunspath-Rhomboeder vor.

es lässt sich jedoch nicht bestimmen, ob sie ein ähnliches Verhalten zeigen. Die Exemplare sind meist von der Verwitterung ergriffen, und keines von ihnen hat wohl in Folge dieses Umstandes eine solche Decke.

Von weit grösserer Bedeutung als die genannten Massen sind verschiedene Sandsteine, welche nach den bisher bekannt gewordenen Thatsachen hinsichtlich der Zahl der Krystalle und der Verbreitung überhaupt, am häufigsten diese Scheingestalten annehmen. Betrachtet man dieselben unter der Lupe, so stellen sie sich oft als Kiesel-Sandsteine (Aggregat von Kiesel-Körnchen ohne Bindemittel) dar. In ihm beobachtet man nicht selten ein Haufwerk von ganz gleichartigen Sandkörnern, aber wohl weit häufiger noch ein Gemenge von Partikeln, welche den verschiedensten Varietäten der Quarz-Substanz angehören und die abweichendsten Farben besitzen. Gemeiner Quarz, Fettquarz, Chalcedon, Hornstein u. s. w. und ausserdem häufiger Glimmer, namentlich im *Galgengraben* bei *Fulda* und in den Schluchten bei *Künzell*, liegen regellos ohne jeden Übergang zerstreut in dem Haufwerk, wie sie der Zufall zusammenführte. Talk und Chlorit gesellen sich auch zum Glimmer oder vertreten ihn ganz. Eben so haben die einzelnen Körnchen ihre eigne Farbe, sich scharf dadurch gegen die benachbarten Theilchen abhebend. Auch in der Grösse weichen die Gemengtheile sehr von einander ab in einem Handstücke, wie in ganzen Schichten, doch wird das Gemenge nur selten ein grobes. Dass diese Sandsteine allein durch mechanische Kräfte entstanden, ist also wohl keinem Zweifel unterworfen. Noch mehr spricht dafür, dass eisenschüssige Kiesel-Körner und schwarze Gemengtheile, welche theils dem Eisenoxyd, theils andern dunkel gefärbten Mineral-Körpern angehören, die Kanten der in natürlicher Lage nach unten gerichteten Krystalle bilden; denn offenbar haben sich diese Bruchstücke nach ihrem spezifischen Gewicht, also ganz mechanisch, abgelagert. Die Kanten der Würfel erscheinen dann häufig dunkelroth, braun, auch ganz schwarz, während das Innere oft ganz hell gefärbt ist. Zuweilen sind auch den untersten Theilen einer Schicht solche Körner weit hin eingemengt. Die Schicht, auf welcher sich der Sandstein abgelagerte, scheint der Wirkung

der Schwerkraft Einhalt gethan zu haben und muss deshalb schon bei dem Anfluthen des Sandes fest gewesen seyn. Einsenkungen einzelner Partikeln in das Liegende haben nach meinen bisherigen Beobachtungen nicht Statt. In der obern Grenze der Schicht werden sie nicht (?) wahrgenommen. Auch da, wo beide begrenzenden Flächen einer Schicht mit Pseudomorphosen bedeckt sind, habe ich etwas Ähnliches nicht bemerkt, und Dieses scheint die weiter unten ausgeführte Ansicht über das Eindringen der Kiesel-Körner aus den bedeckenden Lagern in Räume, welche das Steinsalz verliess, zu rechtfertigen. Die Farben des Quarz-Sandsteines sind die gewöhnlichen, die farbigen und farblosen Schichten wechseln oft mit einander. An einigen Orten, im *Galgengraben* bei *Fulda*, bei *Künzell*, bei *Niesig* u. s. w., ist die Gehirgsart sehr porös und daher ungewöhnlich leicht. Bei *Künzell* finden sich häufige Übergänge in Thonsandstein.

Das Eingehen des Thones, der verschiedensten Mergel-Arten, des Kalkspathes u. s. w. als Bindemittel zwischen die oben aufgezählten Gemengtheile des Quarz-Sandsteines ändert in den geschilderten Verhältnissen nichts Wesentliches ab. Die so gebildeten Varietäten des Sandsteines erfüllen isolirt ganze Schichten und Flötz-Lager, oder sie gehen in einander und durch Zurücktreten des Bindemittels in Quarz-Sandstein und auch in Quarzfels (?) über. Sie sind meist von feinem Korn und fein geschiefert entsprechend der Schichtung; auch in den Krystallen besteht diese Ordnung der Theile: gröberen Aggregat-Zustand besitzen vornämlich die Mergel-Sandsteine. An einigen Punkten ist die unterste Lage im Thon-Sandstein weiss und gehet eben in die Pseudomorphen ein; ihr unmittelbares Liegendes ist nicht selten eine Schicht von weissem, vollkommen plastischen Thon, welcher Sand in verschiedener Menge aufnimmt. Kalk-Sandstein habe ich bisher nur bei *Dittges* (?) in pseudomorphischer Gestalt gefunden. Er ist von grösserem Korn als die übrigen Varietäten. Auch die Aussonderung des Bindemittels findet wie gewöhnlich in verschiedenen Sandsteinen Statt, zuweilen in dünnen Schichten; sogar in den Krystallen sondert sich das Bindemittel in gleicher Weise aus und geht sogar in Bruchstücken, zugleich mit vielem Glimmer,

in sie ein. Es unterliegt mithin keinem Zweifel, dass die Masse in den Krystallen in keiner Beziehung von dem mechanischen Gemenge des Sandsteines verschieden ist. Der Thon-Sandstein wird an einigen Stellen so porös, wie der oben beschriebene Quarz-Sandstein, und besitzt dann ein sehr geringes spezifisches Gewicht. Dieser Habitus ist ein ursprünglicher, indem er in allen seinen Nüancen auch da im Gestein vorkommt, wo es nach allem Anschein vor der Verwitterung geschützt war; auch spricht die Beschaffenheit des Gesteines überhaupt und besonders die Verbindung der Gemengtheile für diese Ansicht. Zuweilen ist der Zusammenhang sehr locker und das Gestein nur wenig von einem blossen Aggregat verschieden. Diese Masse bildet den äussersten Gegensatz zu dem Quarz-Fels der Gegend um *Göltingen*, welcher unter den mir bekannten pseudomorphischen Gesteinen die grösste Dichtigkeit besitzt; beide bilden vielleicht die grössten petrographischen Extreme in den hier betrachteten pseudomorphischen Gebirgsarten.

Die beiden begrenzenden Schichten-Ebenen sind von grauer, weisslichgrauer, grünlichgrauer Farbe, oder sie haben die charakteristische Farbe des Eisenoxydes und dann auch häufig eine Nüance derselben in das Violette*. Die ersten Farben kommen vorzugsweise in den obern Röth-Schichten vor, eine Verbindung oder ein Wechsel unter ihnen und den letzten mehr in den mittlen und die letzte Farbe, vorzüglich nur in den untern Lagern.

Den Glimmer zählen wir insofern zu den hier geschilderten Körpern, als er in den nach aller Wahrscheinlichkeit am tiefsten liegenden Pseudomorphosen-Schichten des Röths einzelne nach unten gerichtete Kanten und Ecken bildet und als integrierender Theil der Pseudomorphosen, nicht als ein zufälliger Überzug betrachtet werden muss.

In ähnlicher Beziehung steht der Dolomit-Spath zu den Pseudomorphosen des Gypsspathes nach Steinsalz von *Gössling* in *Ober-Österreich*.

* Ob die letzte aus einer chemischen Beimischung oder aus dem Aggregat-Zustand hervorgeht, lässt sich ohne chemische Analyse nicht bestimmen.

Da die Gesteine, auf welchen die pseudomorphischen Felsarten ruhen oder von welchen sie bedeckt werden, in einer bestimmten Beziehung zu der Schärfe der Ausbildung an den Krystallen stehen, wie unten weiter nachgewiesen wird, so darf wohl eine Übersicht derselben hier nicht fehlen. Am häufigsten ist Schieferthon und Schiefer-Mergel von den gewöhnlichen Farben; nur selten liegt ein plastischer, mehr oder weniger mit Sand gemengter Thon zwischen den Schichten. Von den beiden zuerst genannten Gebirgsarten sind nur die dünnstriefrigen Abänderungen hierher zu rechnen, der grobe massige (ungeschichtete) rothe und rothbraune Mergel steht nach meinen bisherigen Erfahrungen in keiner Verbindung mit den Steinsalz-Formen. Weiter gehört zu diesen begleitenden Gesteinen sehr sandiger Schiefer-Thon und Schiefer-Mergel, oft mit vielem Glimmer vermengt oder ganz in Schichten von lockerem Glimmer übergehend. Im Innern mächtiger Sandstein-Flötze sieht man auch sandige Ablösungen, endlich könnte man noch lockere Sandsteine dazu rechnen.

Die pseudomorphischen Gesteine des Keupers im Königreich *Württemberg* werden mit Ausnahme des Mergel-Kalkes in den wesentlichen Eigenschaften mit einem der betrachteten Kiesel-Gesteine übereinstimmen. Auch der Kalk-Sandstein hat in beiden Bildungen die fremde äussere Begrenzung angenommen; v. ALBERTI führt ausserdem noch einen Sandstein mit dolomitischem Bindemittel als ein solches Gestein an *.

Nach diesem Blick auf die Anziehungs-reichsten Punkte im Aggregat-Zustande der Masse fügen wir noch Einiges über die Gestalt der pseudomorphischen Felsarten im Grossen, in sofern sie ganze Schichten und Flötze bilden, hinzu. Wir

* In den über diesen Gegenstand seither bekannt gewordenen Bemerkungen vermisst man solche Angaben, welche zur Vergleichung für andere Lokalitäten dienen könnten. Beobachtungen über die mechanische Vertheilung der Masse nach dem spezifischen Gewichte an andern Orten würden gewiss zu einer allgemeineren Auffassung der pseudomorphischen Prozesse führen, namentlich wenn man untersuchen wollte, ob anderwärts in den Kanten und Ecken der nach oben gerichteten Krystalle spezifisch schwerere Gemengtheile vorkommen, als im Innern, oder nicht. Erstes erscheint sehr unwahrscheinlich.

trennen diese Bemerkungen von der weiter unten folgenden Übersicht der Lagerung, weil sie die Einsicht in einige Verhältnisse der Pseudomorphosen erleichtern.

Der Quarzfels und die verschiedenen Sandsteine, an deren Oberfläche Pseudomorphosen gefunden worden, bilden im Röth Scheiben von mehr oder weniger oder ganz unregelmässiger Gestalt.

Sie haben häufig nur die Stärke von einem Zehnthel Linie und breiten sich dann auch nur auf wenige Quadrat-Zoll Fläche aus, theils wachsen sie bis zu einer Stärke von einer und mehreren Linien an und erhalten dann auch viel grössere Horizontal-Dimensionen, welche aber auch noch meist auf wenige Fusse beschränkt bleiben. Oft reihen sie sich Schichten-förmig nach allen Horizontal-Dimensionen an einander, so dass man den Inbegriff derselben als eine weit ausgebreitete Schicht betrachten kann, oder sie liegen ohne diese Verbindung in verschiedenem Niveau unter einander. Überschreitet ihre Stärke einen halben Zoll, so hat auch gewöhnlich eine bedeutende Erweiterung ihrer Flächen-Ausdehnung Statt; zuweilen bilden sie aber auch nur kleine Ellipsen und Knollen von unbestimmter Gestalt. Nicht selten erstrecken sie sich aber als dünne Schichten weit hin. Oft lagern sich auf solche Schichten, welche auch grössere Mächtigkeit erreichen, eine oder mehrere andere dünne Sandstein-Schichten mit Zwischen-Lagen von Glimmer, Schiefer-Thon, Sand u. s. w. und setzen dann weit zu Felde oder es vereinigen sich mehrere solcher Gruppen zu grössern Lagern, welche die Mächtigkeit von zwei bis fünf Fuss Mächtigkeit und darüber erreichen. Sind die erwähnten Quarzfels- und Sandstein-Scheiben und Lager hinlänglich entblüsst, so nimmt man nach den Grenzen hin meist ein Zusammenziehen oder Zuspitzen, ein Auskeilen, wahr.

Über die Gestalt ähnlicher Gesteine und des Mergel-Kalkes im Keuper, des Kalksteines im Muschelkalke, des Dolomit-Mergels, des Kalk- und Thon-Mergels und des Gyps-spathes in andern Formationen kann hier nichts mitgetheilt werden, da die jetzt bekannten Beschreibungen der Pseudomorphosen sich nicht auf diesen Gegenstand verbreiten. Ich

selbst kenne dieselben nur aus den oben erwähnten wenigen Stücken.

Den sichersten Maasstab für die Beurtheilung des Gegenstandes überhaupt, so wie für die Vergleichung der Pseudomorphosen nach der Verschiedenheit der Fundstätten und der Gebirgslager insbesondere, in welchen sie vorkommen, und endlich für die daraus hervorgehenden Resultate würde unstreitig eine genaue Beschreibung der Gestalten des Steinsalzes im Grossen, seiner Krystalle und der geognostischen Verhältnisse seines Vorkommens gewähren. Das Gesagte bezieht sich nicht allein auf die individualisirten Pseudomorphosen, sondern auch auf ganze Lager von Sandstein und Quarz-Fels, welche pseudomorph erscheinen. Desshalb bietet die Kenntniss der Steinsalz-Krystalle allein keinen genügenden Anhalt, vielmehr erfordert ein solcher eine genaue Darstellung, ob und wie etwa ganz isolirte Krystalle im Salzthon u. s. w. vorkommen, oder ob sie auf kleineren oder grösseren, auf dünnen oder mächtigen Steinsalz-Lagern aufsitzen, ob ferner die Krystalle nach unten gerichtet sind, oder ob man sie auch auf den obern Begrenzungs-Flächen des Steinsalzes beobachtet; ferner müssten für diesen Zweck auch die wechselseitigen Lagerungs-Verhältnisse der Steinsalz-Flötze zu einander und zu den begleitenden Gesteinen genau bekannt seyn. Leider findet man aber in den Schriften über Steinsalz und sein Vorkommen keine oder nur höchst ungenügende Mittheilungen über jene Beziehungen. Nur die Lagerungs-Verhältnisse im Allgemeinen finden eine Schilderung; die Art der Ablösung des Steinsalzes aber von dem Hangenden oder Liegenden und die Beschaffenheit der so entblühten Oberflächen wird, so viel mir bekannt ist, nirgends beschrieben. Dieser Umstand und der Mangel eigener Beobachtungen setzen mich ausser Stand, hinreichende That-sachen zur Vergleichung beizubringen; die einschlagenden Mittheilungen bleiben daher auf die schätzenswerthen Notizen beschränkt, welche Hr. Geh.-Bergrath Prof. Dr. NOEGGERATH im Jahrb. 1846, S. 307 gibt:

„Durch die Güte des Hrn. Salinen-Inspektors REICHENBACH in *Berchtesgaden* erhielt ich eine Partie Steinsalz-Stücke mit der Bezeichnung: „Verschobene Steinsalz-Würfel, sogenann-

tes Kochsalz, vom königlichen Salz - Bergbau zu *Berchtesgaden*.

Es sind Diess Krystalle von ganz eigenthümlicher Unvollkommenheit. Sie sind 6 bis 15 Linien gross und haben bald mehr das Ansehen von Rhomboedern, bald mehr von irregulären Würfeln.

Wenn man eine Partie von solchen rhomboedriscen Krystallen, welche sich durch grössere Regelmässigkeit auszeichnen, ausgewählt zusammen sieht, wie es bei mir in der Sammlung des Hrn. Salinen - Inspektors REICHENBACH der Fall war, so kann man solche als Pseudomorphosen, nach Bitterspath oder Kalkspath gebildet, sehr leicht ansehen. Hat man aber eine grössere Reihe ohne vorherige Auswahl oder Sichtung vor sich, so wird man bald die Überzeugung gewinnen, dass es alle Würfel sind, welche noch im Zustand einer gewissen Weichheit oder während ihrer Ausbildung einen Druck in dem sie umschliessenden Salz-Thon erlitten haben. Man erkennt, dass nicht allein bei verschiedenen Krystallen die Rand- und resp. Scheitel-Kanten von verschiedenem Winkel-Werthe sind, also stumpfere und spitzere Rhomboeder vorkommen, sondern auch, dass die korrespondirenden Kanten sehr häufig an einem und demselben Krystalle verschiedene Werthe haben. Dabei besitzen die Kanten und Flächen oft unregelmässige Biegungen. In einzelnen Fällen tritt aber auch an einer oder an mehreren Seiten der Krystalle das Rechtwinkelige wieder so unverkennbar auf, dass die Würfel-Form gar nicht abzuläugnen ist. Die Krystalle zeigen im Innern deutlich die rechtwinkelige Spaltbarkeit, obgleich nicht selten zugleich ein etwas gebogenes und blumigblättriges Gefüge, ungefähr so wie bei manchem Bleiglanz. Die unebene Oberfläche der Krystalle ist meist kleinschuppig-blättrig. Auf dem Bruche bemerkt man, dass dieses schuppig-blättrige eine sehr dünne Rinde bildet, welche die immer mehr regelmässig gebildete Masse der Krystalle nach allen Seiten umgibt, so zwar, als wenn jene äussere Rinde durch spätere Nach-Krystallisation entstanden wäre. Die Kanten der Krystalle bilden gewöhnlich einen scharfen jedoch unebenen Graht. Die Flächen sind vertieft, irregulär konkav. Das Steinsalz ist fleischroth.

„BLUM beschreibt Steinsalz als Verdrängungs-Pseudomorphosen nach Bitterspath-Rhomboedern, welches er nur nach einem einzigen Exemplar in der VON LEONHARD'schen Sammlung kannte. Seine Beschreibung stimmt genau mit der vorstehenden überein; nur gibt er die Farbe des Steinsalzes nicht an, und als Fundort nennt er *Wieliczka*“*.

Nach den Formen des Dolomit-Mergels von *Syrakusa* bei *New-York* und nach der Erscheinung im Muschelkalke bei *Hehlen* scheinen sich die Pseudomorphosen nach Steinsalz in zwei Reihen darzustellen, nämlich als oktaedrische (vierseitige Pyramiden) und als Würfel. Bei näherer Betrachtung der Gestalten aber und der Verhältnisse, in welchen sie vorkommen, gewinnt es den höchsten Grad von Wahrscheinlichkeit, dass die ersten nur Theile grosser Würfel sind, und dass man also die jetzt bekannten Formen sämmtlich dem hexaedrischen Typus beizählen müsse. Zur Begründung meiner Ansicht und zu einer möglichsten Vervollständigung der Übersicht der hier betrachteten Bildungen theile ich die Beobachtungen des Hrn. G.-H. HAUSMANN a. a. O. S. 731 und 732 so weit mit, als sie Beweismittel für die ausgesprochene Auffassung enthalten.

„Im Jahre 1839 erhielt Hr. G.-H. HAUSMANN durch Hrn. Grafen VON DER SCHULENBURG-HEHLEN zwei zusammengehörige Kalkstein-Platten von einzölliger Stärke vom *Schiffenberge* oberhalb *Hehlen* am linken Ufer der *Weser*, mit einem abgestumpft vierseitig pyramidalen Abdruck, der auf der einen Platte erhaben, auf der andern Seite vertieft ist. Der vertiefte Abdruck passt auf den erhabenen und hat sich mit der Platte von diesem abgelöst. Die Basis der Pyramide scheint auf den ersten Blick etwas schiefwinkelig zu seyn; bei genauerer Betrachtung zeigt sich aber, dass sie wirklich quadratisch ist und dass die anscheinende Verschiebung nur daher rührt, dass die Platten sich nicht ganz genau in der Richtung der Basis von einander abgelöst haben. Die Seiten der Basis messen durchschnittlich 3,5 Par. Zoll, die Seiten der quadratischen Abstumpfung der Pyramide ungefähr 4 Par. Zoll. Der

* Aus der Grösse der beschriebenen Steinsalz - Krystalle schliessen wir, dass sie in natürlicher Lage nach unten gerichtet sind (?).

Seitenkanten-Winkel der Pyramide beträgt 135° — 140° , wonach die Neigung der Seiten-Flächen gegen die Basis zu $32^{\circ} 46'$ — $28^{\circ} 55'$ sich berechnet; daher, wenn die Abstumpfungs-Fläche vollkommen horizontal wäre, die Neigung der Seiten-Flächen gegen dieselbe $147^{\circ} 14'$ — $151^{\circ} 5'$ betragen würde. Übrigens ist die Bildung der Pyramide nicht vollkommen regelmäßig, daher die Bestimmungen der Dimensionen und Winkel nur eine ungefähre Vorstellung von ihrer Gestalt geben. An einer Grunddecke derselben wird eine kleine Abstumpfung bemerkt. Die Pyramiden-Flächen sind den Linien der Basis parallel gefurcht, welches ihnen ein treppenförmiges Ansehen gibt.“

„Auf derselben Platte, welche auf der einen Seite die vertiefte Pyramide enthält, befindet sich auf der entgegengesetzten Seite eine ähnliche, aber kleinere pyramidale Vertiefung, deren Basis-Linien nur 1,4 Par. Zoll messen. Die beiden Pyramiden haben also in der Platte eine entgegengesetzte Lage, indem ihre Spitzen gegen einander gekehrt sind. Welche Lage die beiden Platten ursprünglich in der Flötz-Masse gehabt haben mögen, war nicht auszumitteln.“

Nehmen wir nach der vorstehenden Angabe die Neigung der Seiten-Flächen der Pyramiden gegen die Basis im Mittel (aus $32^{\circ} 46'$ — $28^{\circ} 55'$) als $30^{\circ} 50'$ an, so ergeben sich als Vertikal-Abstand der Pyramiden-Spitze von der Grundfläche 0,7 Par. Zoll; erwägt man nun ferner noch, dass die Pyramide nicht in eine Spitze ausläuft, sondern etwas abgestumpft erscheint, so ist ohne Zweifel die Spitze der hohlen Pyramide von der Basis um etwas mehr als die Hälfte der Stärke der 1 Zoll dicken Platte entfernt oder reicht tiefer als die Hälfte in das Innere der Platte. Liegen nun die beiden hohlen Pyramiden zu beiden Seiten der Tafel mit den Spitzen einander zugekehrt, so müssen die letzten offenbar in einem Punkte zusammenstossen und es muss die zweite Pyramide in dem Maasse kleiner, niedriger erscheinen, als der Abstand ihrer Basis von der gemeinschaftlichen Spitze weniger als die Hälfte von der Stärke der Platte beträgt. Man kann sich die kleinere Pyramide nun leicht bis zur Congruenz mit der ersten erweitert denken, und umstellen wir die so gebildete Körper-Gestalt

mit vier gleichen Pyramiden, so entsteht ein Würfel aus den sechs in der Spitze zusammenstossenden Pyramiden, dessen vier vertikalen Seiten-Flächen sammt den auf denselben befindlichen Vertiefungen in die Platten eingewachsen sind. Es sind also die beiden Grundflächen der hohlen Pyramiden wie zwei parallele Flächen eines Würfels zu betrachten und die ganze Erscheinung ist auf die kubische Gestalt zurückgeführt. Weiter unten werden wir ausser den beigebrachten Gründen noch andere aus der Art und Weise, wie die Kochsalz-Krystalle in der siedenden Soole sich bilden, für die ausgesprochene Ansicht vorlegen. Da nun auch die Kanten beider Pyramiden so sehr abweichen von den Winkeln, welche die Seiten-Flächen des regelmässigen Oktaeders mit einander bilden, so müssen sechs solcher Pyramiden eine hexaedrische Gestalt bilden, welche in der Unvollkommenheit der Ausbildung den kubischen (rhombodrischen) Gestalten im Steinsalz, im Gyps-Spath, Mergel-Kalk, Dolomit-Mergel und in den Sandsteinen u. s. w. vollkommen gleichsteht. Auch die ungewöhnliche Grösse der Formen von *Hehlen* spricht nicht gegen diese Behauptung; denn es finden sich, wenn vielleicht auch vollständige Würfel nur sehr selten oder gar nicht von solchen Dimensionen wahrgenommen werden, doch öfters einzelne Kanten auf dem Sandstein und Quarz-Fels im Röth, welche 1—3 Zoll lang sind. Häufen sich kleinere Formen in der Richtung einer Kante, so erscheint dieselbe häufig noch länger. Vollständige Formen dieser Art würden also jene noch an Grösse übertreffen.

Die Pseudomorphosen im Dolomit-Mergel von *Syrakusa* im Staate *New-York* bestehen aus hohlen vierseitigen Pyramiden, welche in das Gestein eingetieft sind. Die vertiefte Oberfläche zeigt blättrig-schuppige Anordnung der Theile und die bei den Krystallen des Kochsalzes gewöhnliche treppenförmige Abstufung; die Basis ist quadratisch. Von den Kanten der Basis aus biegt sich die Oberfläche stark gegen das Innere; diese Krümmung zeigt sich auch, so viel ich mich erinnere, auf der Aussenseite, wo sie aber bald unter dem Gestein verschwindet. Die Dimensionen mögen zwischen zwei und drei Zollen betragen. Die Blättchen, welche die eingebogene

Fläche der Krystalle bilden, besitzen auch wohl eine rechtwinkelige Begrenzung *. Auch hier darf man die hohlen Pyramiden als Theile von Würfeln betrachten, deren übrigen fünf Seiten in das Gestein eingewachsen sind. Ganz ähnliche Bildungen hat EATON vorzüglich in der Nähe von *Camillus* in *Onondaga County* und zu *Lenox* in *Madison County* in einem Mergel der Steinsalz-Formation nachgewiesen. Die Mittheilungen über diesen Gegenstand finden sich in L. C. BECK's *Mineralogy of New-York, Albany 1842, p. 119, plate VIII*, in SILLIMAN's *Amer. Journ. Vol. XII, No. 2, Jan. 1829* und im *Philosoph. Journ. and Annals of Philosophy N. S., No. 31, July 1829, p. 72 ***.

Von hervorleuchtender Bedeutung sind die fremden Gestalten im Mergel-Kalk des Keupers bei *Ludwigsburg*; in dem mathematischen Bau den Gestalten des Quarzfelses von *Göttingen* und der verschiedensten Sandsteine des Röthes in der Gegend von *Fulda* und an den andern genannten Orten täuschend ähnlich, unterscheiden sie sich auch in der Farbe nicht von den ersten. Sie ragen viel weiter über die Schichten-Fläche empor, welche ihre gemeinschaftliche Basis bildet, als die mir bekannten Formen aus andern Gegenden ***.

Das Steinsalz krystallisirte, als es die Urform zu denselben vorzeichnete, unter Verhältnissen, welche einen hohen Grad der krystallinischen Ausbildung gestatteten. Hinsichtlich der räumlichen Verhältnisse überhaupt, so wie auch der Vollkommenheit ganzer und einzelner Theile oder ihrer durchaus regellosen Abweichung vom Würfel oder von einem etwa als Normal-Typus anzunehmenden Rhomboeder stimmen sie nach allem Scheine so mit den Krystallen des Quarz-Felses und der Sandsteine überein, dass alle ihre erwähnenswerthen Eigen-

* Nur wenige Augenblicke konnte ich der Betrachtung dieser Gestalten widmen; das Vorstehende ist aus dem Gedächtniss aufgezeichnet.

** Die letzten Notitzen theile ich der Vollständigkeit wegen mit; sie finden sich im Jahrb. 1846, H. VI, S. 733 und 734. Ob die Krystalle in der natürlichen Lage auf der obern oder untern Schichten-Ebene vorkommen, wird nicht bemerkt.

*** Mit Ausnahme der Pseudomorphosen im Gypsspath.

schaften in einer Beschreibung der letzten auch eine vollständige Darstellung finden. Nur springt hier eine grössere Dimensionen-Gleichheit sofort in die Augen, die Durchmesser auf dem schon mehr erwähnten Stücke halten sich hauptsächlich zwischen zwei und fünf Linien. In der natürlichen Lage sind die Krystalle nach unten gerichtet. Die dünnen Blätter, aus welchen wenigstens die äussern Theile der Krystalle bestehen, deren Ablösungen der äussern Begrenzung ganz entsprachen, wurden schon oben erwähnt. Diese Ablagerungen (aus dem Meere), in denen sich die Tendenz zur Schichtung ausspricht, konnten nur stattfinden in nach oben geöffneten, von Steinsalz gänzlich verlassenen Räumen.

Die Reihe der Pseudomorphosen nach Steinsalz, welche in dem Quarzfels und in den Sandsteinen des Röths auftritt, ist nach meinen Erfahrungen unstreitig die reichste in der Zahl der Individuen und bei weitem verbreiteter als die Formen in den andern Gesteinen. Eine nähere Betrachtung derselben führt unzweideutig zu dem Schlusse, dass sie eben so wenig vollkommene Rhomboeder als Würfel bilden, dass sie aber doch zuweilen zu den letzten sehr hinneigen und auch wohl vollkommen rechtwinkelige Ecken und Kanten zeigen; wie überhaupt sämtliche hier betrachteten Formen häufiger dem hexaedrischen als rhomboedrischen Typus sich nähern. Die Abweichung von den genannten Normal-Gestalten erstrecken sich nicht allein auf die Bildung ganzer Individuen, sondern sie treten ebenso in den einzelnen Theilen hervor, in den begrenzenden Flächen, Kanten, in den Ecken und in den gänzlich regellosen Achsen-Verhältnissen. Ferner nimmt man viele Verschiedenheiten wahr, je nachdem die einzelnen Individuen in ihren über die Basis hervorragenden Theilen ganz oder zum Theil oder gar nicht krystallinisch begrenzt sind. Die Lage und Stellung der Krystalle auf der die gemeinschaftliche Basis bildenden Schichten-Ebene und das Hervortreten vollständiger Krystalle oder von Krystall-Segmenten hängt von der Stellung der Achse zu jener Fläche ab. Hiernach erscheinen die Krystalle durch eine Fläche mit der Basis verbunden, oder diese Fläche ist senkrecht vertieft in das Innere des Quarzfelses und des Sandsteines, oder sie geht nach der Stel-

lung der Achse unter den verschiedensten Winkeln gegen die Schichten-Oberfläche in die Schicht, so dass also Körperschnitte mit fünf Flächen und acht Kanten oder nur dreiseitige Pyramiden u. s. w. hervorragen. Solche Krystall-Segmente und vollständige Individuen erscheinen oft so scharf ausgebildet, dass man sie bei dem ersten Blick für Rhomboeder von gleichem geometrischen Charakter hält; Messungen mit dem Anlege-Goniometer und sogar nur aufmerksame Betrachtung der Gestalten mit blossen Augen lassen aber bald die regellose Abweichung der einzelnen Individuen von jeder unterzuschiebenden Grund-Form unzweifelhaft erkennen.

Unter den pseudomorphischen Krystallen des Quarzfelses zeichnen sich die aus der Gegend von *Göttingen* besonders aus durch die Schärfe* der Ausbildung und ihre glatte Oberfläche.

Die Schichten-Oberfläche, welche die Krystalle trägt, ist glatt und dem Quarzfels fremd**; löst man den darauf sitzenden Mergel ab, so überzeugt man sich, dass die Anordnung der kleinsten Theile im Mergel und im Quarzfels, Erhöhungen und Vertiefungen einander entsprechen. War nun der Mergel vor dem Quarzfels vorhanden, so ist diese auffallende Erscheinung erklärt; jene Anordnung der Partikeln des Quarzfelses an der äussersten Grenze ist von der Oberfläche des unterliegenden Mergels abhängig: dieser bildete eine Form und der Quarzfels lagerte sich in und auf derselben als plastische Masse ab***. Kleine Krystalle und auch grössere, wenn die Seiten-Flächen nicht vertieft sind und sich wenig über die Basis erheben, stimmen mit der bezeichneten Oberflächen-Beschaffenheit überein, welche mithin auch an ihnen nicht das Erzeugniss einer dem Wesen des Quarzfelses eigenthümlichen Krystallisations-Tendenz ist, sondern ein demselben durch den

* Hiermit soll keineswegs Regelmässigkeit gemeint seyn.

** Schon oben wurde die Verschiedenheit dieser Flächen von denen auf den Nebenküften u. s. w. erwähnt.

*** Bei einer frühern Gelegenheit wurde bemerkt, dass sich Kiesel-Körner, wo Sandstein den Schiefer-Thon bedeckt, nicht in letztem eingesenkt zeigen.

Mergel ertheiltes fremdartiges Gepräge. Auf der beschriebenen glatten Schichten-Fläche sind die Formen von allen Grössen und von den verschiedensten Graden der Ausbildung in der verschiedensten Stellung und Gruppierung regellos zerstreut. Kleine Körperchen dem blossen Auge kaum sichtbar, erheben sich etwas über die gemeinschaftliche Basis; bei näherer Betrachtung stellen sie sich als gerundete Körnchen dar und zeigen hier eine Fläche, dort eine Kante, anderwärts gestalten sie sich zu einer Ecke u. s. w., und eben so häufig erscheinen sie als vierseitige Prismen, aufgewachsen mit einer Grundfläche. Im Allgemeinen sind diese Körper an den Kanten gerundet, was um so mehr auffällt, als bei wirklichen Krystallen die Kanten kleiner Individuen immer sehr scharf ausgebildet sind. Die bestimmt ausgesprochenen Seiten-Flächen erkennt man als Trapeze. Diesen Krystalloiden folgen der Grösse nach Gestalten von einer bis zu drei Linien Durchmesser: sie sind die vollständigsten und am meisten ausgebildet. Die begrenzenden Flächen sind eben oder wenig gekrümmt; selten bemerkt man auf denselben Andeutungen zu vierseitigen pyramidalen Vertiefungen; die sie einschliessenden Seiten bilden nie einen Rhombus, sondern überall trapezoidische Figuren, in welchen zuweilen rechte Winkel erkannt werden. Die Kanten weichen ohne alle Regel von einander ab, gehörten die Gestalten zu einem rhomboedrigen Krystallisations-System, so müsste man Rhomboeder-Scheitel und an ihnen drei gleichwerthige Kanten wahrnehmen; aber schon die Anschauung mit blossen Augen zeigt das Gegentheil. Häufiger dagegen kann man die körperlichen Ecken bei aller Unregelmässigkeit nur für rechtwinkelige erkennen, wie auch eben so oft der ganze Krystall den Eindruck eines unvollkommenen Würfels macht. Zuweilen sind Individuen mit einander verwachsen; die Kanten des einen erscheinen dann als Diagonalen auf den Flächen des andern, oder die Kanten durchkreuzen sich rechtwinkelig. Sie sind entweder mit einer Fläche an der Schichten-Ebene festgewachsen, oder es steht nur eine Kante, nur eine Ecke hervor. Weit mehr noch fallen die Abnormitäten und gesetzlosen Schwankungen bei den grössten Formen von vier bis acht Linien und mehr Durchmesser in die Augen,

Ganz eben zeigen sich die Flächen bei diesen Krystallen wahrscheinlich nie, sie sind aber vielfältig und durchaus unregelmäßig gebogen oder eingetieft, oft vertiefen sie sich vierseitig pyramidal in das Innere. Diese Vertiefung beginnt unmittelbar an den Kanten, oder sie wird von schmalen Flächen auf einzelnen oder auf allen Seiten eingerahmt. Die eingebogenen Flächen sind weniger glatt als die ebenen, nicht selten parallel mit den Seiten-Kanten gefurcht. Diese Furchen erscheinen auch auf den Kanten da, wo die beiden Flächen sich schneiden müssen *. Gewöhnlich ist die ganze Oberfläche mit kleinen glänzenden Glimmer-Blättchen belegt.

Deutlicher noch, als bei den früher betrachteten Krystallen erkennt man hier die gänzliche Unregelmäßigkeit in der Ausbildung der Kanten; von den in eine Ecke zusammenlaufenden Kanten stimmen nie zwei in den Neigungs-Winkeln überein. Am häufigsten erscheinen letzte kleiner als ein rechter und machen den Eindruck, als wäre den Kanten diese Gestalt ertheilt worden, indem eine Kraft die hervorragenden Flächen gegen die gemeinschaftliche Basis der Krystalle gedrückt und die Kanten oft sogar umgebogen habe. So erscheinen dann die Krystalle in dem bezeichneten Sinne am breitesten und verjüngen sich von da an gegen die Schichten-Fläche pyramidal. Die Ecken zeigen ein entsprechendes Verhalten. Häufig sind diese grössern Individuen in der Richtung der Kanten oder auf den Vertiefungen der Seiten-Flächen mit vielen kleinern Krystallen bedeckt. Neben den vollständig begrenzten Gestalten finden sich viele Erhöhungen, welche nicht die oben beschriebene glatte, sondern eine zerfressene und rauhe höckerige Oberfläche besitzen. Bei näherer Betrachtung zeigt sich hie und da eine Krystall-Fläche oder ein Rest von einer solchen auch eine einzelne Ecke, so dass allmähliche Übergänge aus formlosen Körpern in vollkommen begrenzte Krystalle stattfinden. Da nun neben den zerstreuten Krystall-Flächen auch gerundete und gekrümmte

* Dieses Verhältniss deutet darauf, dass sich sechs Pyramiden von einem Mittelpunkt, in gewisser Beziehung unabhängig von einander, ausgebildet haben und an den Kanten zusammenstiessen, wie bei der Pseudomorphose von *Hehlen* angedeutet wurde.

Partie'n vorkommen, welche die schon mehr erwähnte glatte * Oberfläche haben, und weil ferner noch einzelne Spuren des Schieferthones festsitzen, so darf man diese wohl als Formen betrachten, welche aus Steinsalz-Krystallen hervorgingen, die schon vor der Bildung der übrigen Pseudomorphosen durch Auflösung zerstört worden waren. Wir bezeichnen dieselben zum Unterschied von den verwitterten Formen als ursprünglich zerstörte. Gewöhnlich ist die Masse in den Krystallen durchaus homogen mit der obersten Lage des Quarzfelses, und man findet zwischen jenen und dieser nicht die geringste Unterbrechung im Zusammenhange der Masse. Einzelne Krystalle sind dagegen ringsum begrenzt und ragen meist mit der grössern Hälfte in den Quarzfels und lassen eine scharfe Scheidung zwischen sich und dem übrigen Quarzfels beobachten, welche noch bestimmter hervortritt, wenn ihre von dem Quarzfels umschlossenen Theile eine schaalige Struktur zeigen. Sind nun die Krystalle in ursprünglicher Lage nach unten gerichtet, so müssen wir annehmen, dass solche Pseudomorphosen früher als die übrigen gebildet wurden, und dass sich der Quarzfels später über die nach oben stehenden Theile hinlagerte und dieselben einhüllte. Die von dem Gestein eingeschlossenen Begrenzungen, also die in ursprünglicher Richtung nach oben gerichteten Theile scheinen weit unvollkommener ausgebildet zu seyn, als die freien. Auf einer Nebenkluft habe ich an einem Stücke einen Krystall beobachtet, der in ähnlicher Weise ganz von dem Quarzfels umhüllt wird; an demselben Stücke zeigten sich in der Fortsetzung dieser Nebenkluft Spuren von Pseudomorphosen. Beachtenswerth dürfte auch wohl seyn, dass die Klüfte des Quarzfelses häufig die Krystalle nicht durchsetzen, sondern dieselben umgehen, namentlich beobachtet man dieses bei den in Quarzfels eingesunkenen Gestalten. Die Verwitterung der Krystalle bietet keine Erscheinungen dar, die von wesentlicher Beziehung für die Pseudomorphosen wäre. Die Stücke, welche ich aus der

* die wir von der Einwirkung des Schieferthones herleiteten, auf und in welchem sich die Pseudomorphosen bildeten.

Gegend von *Göttingen* besitze, zeigen keine Krystalle auf der zweiten Schichten-Fläche.

Die Haupt-Fundstätte dieser Formen ist an einem Waldwege, der von *Kleinenlangenden* nach den *Gleichen* führt; dann findet man sie in den weitem Umgebungen der *Gleichen*, rings um den *Eschenberg* und in der Gegend von *Levershausen*. Auch bei *Oberschenden* (zwischen *Dransfeld* und *Münden*) am Fusswege nach dem *Hohenhagen* finden sich Pseudomorphosen, die aber von denen der erwähnten Orte verschieden sind. Leider vermisste ich dieselben in meiner Sammlung; ihre Farbe ist, so viel ich mich erinnere, roth.

Die Formen von *Kleinsaalheim* bei *Marburg* stimmen mit den vorerwähnten im Wesentlichen überein, ragen aber im Allgemeinen weit weniger über die Basis hervor und sind grösstentheils mit einer Fläche aufgewachsen. Grössere Krystalle fehlen hier; der Durchmesser beträgt nicht mehr als 3—5 Linien; die ursprünglich zerstörten Krystalle sind häufiger als bei *Göttingen*. Durch den ersten Blick überzeugt man sich, dass die ebenen Winkel häufig rechte sind und überhaupt der hexaedrische Typus entschieden ausgesprochen ist. An einem Krystalle treten abweichend davon zwei Flächen unter einem Winkel von wenigstens 160° zu einer Kante zusammen. An mehreren Stücken sind auf beiden begrenzenden Schichten-Flächen Krystalle, auf der einen nur kleine, auf der andern auch grosse oder grosse und kleine durcheinander. Aus diesem Umstand lässt sich nach Analogie der Verhältnisse in der Gegend von *Fulda* und der im Königreich *Württemberg* im Keuper in ihrer ursprünglichen Lage beobachteten Gestalten der Schluss ziehen, dass die grössern Formen nach unten, die kleinen nach oben gerichtet sind. Auch lagen die mit den kleinern Krystallen besetzten Flächen der Stücke in der That, als ich sie fand, oben; wohl eine Folge der ursprünglichen Einlagerung in den Mergel, welche aber, da letzter gänzlich verwittert und fortgeführt war, nicht entschieden beobachtet werden konnte.

Die Pseudomorphosen des Quarzfelses in der Gegend von *Fulda* und auf dem *Rhön-Gebirge* unterscheiden sich durch die rothe Farbe von den vorigen; doch sind auch erste zuweilen

grau oder grünlichgrau, schmutzigweiss. Die meisten sind bis jetzt bei *Engelhelms* vorgekommen. An dieser Fundstätte zeigen sich die Krystalle in mehren Lagen auf beiden Seiten der Schichten; sie sind meist klein oder von mittler Grösse; Durchmesser von 4—6 Linien oder darüber sind selten, nur die Formen auf der untern Seite erreichen diesen Umfang. Im frischen Zustand sind sie mit dem oben beschriebenen Überzug von eisenfarbigem, Glimmer-reichem Schieferthon bedeckt und lassen sich dann nur unvollständig erkennen.

Ganz ähnliche Formen erscheinen auch am nördlichen Abhange des *Röhlingsberges* bei *Fulda*; sie erreichen aber daselbst zuweilen Dimensionen von 12 Linien und sind dann ganz verschoben, die Ecken entweder ganz übergebogen oder so plattgedrückt, dass die Kanten fast in einer Ebene liegen. Die Krystall-Flächen tiefen sich drei bis fünf Linien ein.

Nach der Beschaffenheit des Gesteines gehören die Krystalle am Wege zwischen *Niederbeisheim* und *Berndshausen* in *Niederhessen* zu diesen; die Formen stimmen mehr mit denen von *Kleinseelheim* überein. Noch in andern Gegenden, in der Nähe der *Armenhöfe* bei *Fulda* und östlich von *Mondes* u. s. w. findet sich Quarzfels in Pseudomorphosen, welche aber keine bemerkenswerthen Verschiedenheiten wahrnehmen lassen.

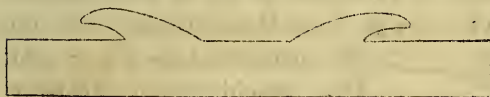
Die Pseudomorphosen des Sandsteins zeigen viel Übereinstimmendes mit den Formen des Quarzfelses; wir beschränken uns desshalb hier nur auf die Aufzählung der abweichenden Eigenschaften der Sandstein-Formen und auf diejenigen Verhältnisse, welche für die geologische Auffassung der gesammten Erscheinung von grösserem Interesse sind. Die beobachteten Gestalten zeigen keine erheblichen Verschiedenheiten, je nachdem sie von dieser oder jener Abart des Sandsteines gebildet werden; wir fassen daher im Nachfolgenden die Schilderung der Schein-Gestalten in den Quarz-, Thon-, Mergel-, Kalk- u. s. w. Sandsteinen zusammen.

Die Oberfläche der Basis und der Krystalle trägt auch hier das Gepräge, aus welchem wir die Einwirkung des Schiefer-Thones und des Schiefer-Mergels auf dieselbe erkennen; doch weicht sie auch je nach dem Korn des Gesteins mehr oder weniger von der ganz glatten Begrenzungs-

Fläche beim Quarzfels ab. Da wo die Unterlage der Krystalle ein Glimmer-reicher, sandiger Schieferthon ist, wird jene Fläche rauh und uneben. So feine Krystalle, wie auf dem *Güllinger* Quarzfelse werden nirgends sichtbar; offenbar eignete sich das gröbere Material des Sandsteines nicht zur Ausfüllung und Nachbildung so feiner Kanten und Formen, indem schon ein Korn oder doch nur wenige Körner einen so kleinen Raum erfüllen konnten, wobei aber die eindringende Masse keinen Abdruck von den scharfen Kanten zu bilden vermochte. So zeigen sich dann, statt jener saubern Kryställchen, hier nur traubige und gerundete Erhöhungen, die namentlich in gröbern Sandsteinen auch wohl den Durchmesser von einer bis zu drei Linien erreichen. Diese Gebilde sind zum grössten Theil von Eisenoxyd stark durchdrungen; oft erkennt man in denselben auch einzelne dunkle Körner; eben so oft verlaufen diese Körperchen mit der Eisenoxyd-reichen Decke, welche oben in dem petrographischen Theil schon erwähnt wurde. Die Pseudomorphen von mittler Grösse besitzen im Allgemeinen wenige besondere Eigenschaften, die Kanten sind weniger scharf ausgebildet, als beim Quarzfels; auch tragen sie häufiger als bei diesem das Gepräge ursprünglich zerstörter Formen. Die zu diesen Dimensionen gehörenden Gestalten von *Niesig* bei *Fulda* haben meist unter rechten Winkeln verbundene Kanten und sind an der Oberfläche rechtwinkelig getäfelt in ähnlicher Weise, wie Hr. Ober-Bergrath NOEGGERATH den schuppigen Überzug der Steinsalz-Krystalle von *Berchtesgaden* beschreibt. Ziemlich scharf ausgesprochene Würfel von zwei bis drei Linien Durchmesser finden sich am südöstlichen Fusse des *Dammersfeldes* überzogen mit einer starken Rinde von Eisenoxyd, welche wohl zu der Ansicht verleiten könnte, als bilde dieser Stoff auch das Innere; zerschlägt man aber einen Krystall, so erkennt man gewöhnlichen Sandstein als seinen Kern, welcher hier wie an einigen andern Orten, z. B. im *Galgengraben* bei *Fulda*, wo jedoch die Pseudomorphen weniger Regelmässigkeit besitzen, nur schwach oder gar nicht durch Eisenoxyd gefärbt erscheint. Nicht selten reihen sich die Krystalle aneinander zumal in der Richtung grosser Kanten.

Am entschiedensten beobachtet man die Missbildungen einzelner Theile und vollständiger Krystalle, so wie deren Abweichung von jeder hexaedrischen oder rhomboedrischen Normal-Gestalt an den Formen von vier bis zwölf Linien und mehr Durchmesser, in welchen ein Sandstein von sehr geringer Festigkeit, oft sogar nur von ganz lockerem Aggregat-Zustand*, im *Galgengraben* bei *Fulda*, bei *Niesig*, bei *Künzell*, bei *Morles* im Kreise *Hünfeld* u. a. O. vorkommt. Auch sie sind in natürlicher Lage nach unten gerichtet; nur selten finden sich auf den obern Schichten-Flächen Krystalle und zwar von kleineren Dimensionen. Die Krystall-Flächen sind hier ebenfalls trapezoidisch begrenzt; selten finden sich Individuen mit rechtwinkeligen Ecken oder mit rechtwinkliger Tafelung. Die Vertiefung auf den Flächen fehlt nie; wenn man von den frischen Stücken die Schieferthon-Decke entfernt, so treten nur die äussersten Kanten über letzten hervor, zwischen denselben bleibt in der häufig erwähnten Vertiefung der Schieferthon haften. Die Kanten sind mancfaltig gekrümmt und die in ihnen zusammenlaufenden Flächen bald unter sehr spitzen Winkeln, bald unter ganz stumpfem, oft einem flachen sich näherndem Winkel mit einander verbunden.

Sehr auffallend erscheint hier die schon bei den *Göttinger*



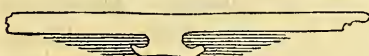
Pseudomorphosen erwähnte Umbiegung der Kanten und Ecken gegen die Basis. Ein-

zeln vorkommende Kanten erreichen zwei bis drei Zoll Länge. Auch bedarf es keiner weitem Erwähnung, dass die gleichwerthigen Kanten hier noch mehr als bei den oben beschriebenen Formen von einander verschieden sind. Diese Krystalle haben im Allgemeinen keine weiteren bemerkenswerthen Eigenschaften; wir beschränken uns daher auf die Schilderung von drei Gestalten, welche durch ihr Verhalten zum Nebengestein viel Anhalt für die geologische Beurtheilung der gesammten Erscheinung, so wie auch für die naturgemäse Auf-

* In Folge desselben trennen sich die in den Schieferthon eingesenkten Kanten häufig mit dieser Decke von dem Krystall-Körper.

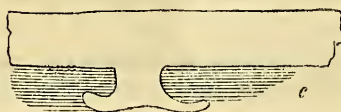
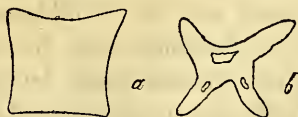
fassung des Vorkommens bei *Hehlen* an der *Weser* und der Schein-Krystalle im Dolomit-Mergel im Staate *New-York* darbieten. Auf der in natürlicher Lage nach unten gerichteten Fläche eines Handstückes aus einem Sandstein-Flötz von geringer Mächtigkeit befindet sich ein Krystall, dessen Kanten sechs bis sieben Linien Länge haben. Dieser ragte anfangs nur mit einer etwas schief gegen die Schichten-Ebene geneigten Fläche und mit der Spitze einer Ecke aus dem verhüllenden Schieferthon. Durch Zufall zerbrach das Stück, und es wurden zwei gegen die Schichten-Ebene fast senkrechte Seiten-Flächen vollständig und eine dritte zum Theil entblösst, die vierte blieb ganz im Mergel versteckt.

In den Vertiefungen auf den Seiten-Flächen haftet etwas Schieferthon, und dieser so wie aller die Gestalt ringsum berührende Schieferthon setzt scharf gegen die Krystall-Flächen ab, in den kleinsten Theilchen der Schieferung und der ursprünglichen Schichtung genau entsprechend und der Berührungs-Ebene zwischen ihm und dem Sandstein vollkommen parallel. Ein anderer Krystall tritt nur mit der nach unten stehenden mit der Verbindungs-Ebene zwischen dem Schieferthon und dem Sandstein parallelen Fläche um 0.7 einer Linie aus dem Schieferthon vor. Ein Bruch in der Richtung einer der Seiten-Flächen zeigt einen Durchschnitt, wie ihn



die nebenstehende Figur gibt.

Der umschliessende Schieferthon hat genau die beschriebene Anordnung der Theile. Ein drittes Exemplar zerschieferte in drei Platten; auf der untersten in natürlicher Folge zeigte sich nur der Abdruck einer Krystall-Fläche; an der untern Seite des mittlen Stückes die Krystall-Fläche selbst, auf der obren Fläche desselben aber



und auf der untern von dem obersten Theile des Handstückes der in der beifolgenden Figur bezeichnete Horizontal-Durchschnitt b. Die hier eingezeichneten Partie'n deuten Einschlüsse von Schieferthon an; neben denselben kommen auch noch ganz

unregelmäßig vertheilte Glimmer-Blättchen und Anhäufungen von solchen im Innern des Krystall-Körpers vor. Ein senkrechter Durchschnitt würde durch die Figur c dargestellt. Sämmtliche drei Krystall-Körper führen auf eine Gestalt ähnlich derjenigen, zu welcher wir die Pyramide im Mergelkalk von *Hehlen* ergänzten. Übrigens sind die Krystalle des Sandsteines, wie die des Quarzfelses meist trapezoidische Körper. Die Eisen-haltigen Übergänge sind hier mehr als bei andern Formen ausgebildet, besonders in den nach unten stehenden Ecken *.

Dass auch der Glimmer zuweilen Theil nimmt an der Bildung der Pseudomorphosen, bemerkten wir schon oben. Er häuft sich besonders in den nach unten stehenden Ecken an, so dass er etwa dreiseitige pyramidale Körper-Segmente an den Krystallen bildet; nimmt man diese weg, so bleibt ein unbestimmt eckiger Rumpf von Sandstein ** zurück. Auch auf den Flächen erscheint Glimmer; hier schmiegt er sich aber in seinen Haupt-Dimensionen der Krystall-Begrenzung genau an, was in den Ecken nicht Statt hat, wenigstens im Innern derselben, wo die Glimmer-Blättchen theils ihrer Lage nach der Schichtung entsprechen, theils verworren mit einander gemengt sind. Der Glimmer zeigt also, wenn auch nicht überall, doch in einzelnen Fällen ein Verhalten sehr abweichend von dem des Schieferthones und des Schiefer-Mergels.

Bei der Vergleichung der beschriebenen Pseudomorphosen zumal der im Mergelkalk von *Ludwigsburg* und im Quarzfels der Gegend von *Göttingen*, von *Fulda* und des *Rhön-Gebirges*, ferner in den Sandsteinen der genannten und andrer Gegenden mit den Steinsalz-Krystallen von *Berchtesgaden* ergibt sich sofort die Übereinstimmung der Gestalten von grösserer Entwicklung. Die Flächen, die Kanten, die Ecken, die vollständigen Krystall-Körper zeigen in allen Eigenschaften, nament-

* Die Beschreibung, welche *PLIENINGER* von dem krystallisirten Sandstein des Württembergischen Keupers gibt, stimmt im Wesentlichen mit dem Vorstehenden überein.

** Ohne die erwähnte glatte Oberfläche.

lich in Missbildungen die grösste Ähnlichkeit *. Ob das Steinsalz auch einzelne Theile von Krystallen, Kanten, Ecken u. s. w. bildet, erwähnt Hr. NOEGGERATH nicht; bei den Pseudomorphosen des Mergelkalkes von *Ludwigsburg* kommen solche nicht vor.

Dieselben krystallinischen Gestalten — oft so ähnlich, dass sie das Auge nicht unterscheidet, mögen auch die verschiedensten Stoffe und Gebirgs-Lager die plastische Substanz zu denselben geliefert und das ihr aufgeprägte Bild bewahrt haben — finden sich gleichmässig bei einfachen Mineralien, Steinsalz, Gyps, bei Mergelkalk des Keupers, bei Quarzfels und eben so in den Konglomeraten der verschiedensten Quarz-Varietäten, des Glimmers, des Eisenoxydes und noch andrer Körper mit und ohne Bindemittel, nämlich w. s. b. in den Sandsteinen des Röths und des Keupers und nach vieler Wahrscheinlichkeit auch im Mergelkalk des Muschelkalkes und im Kalk- und Dolomit-Mergel der *Nord-Amerikanischen* Steinsalz-Formation. Die Verschiedenheit der den Substanzen eigenthümlichen Krystallisations-Tendenz oder der Krystallisations-Systeme ist ohne Einfluss; selbst Gemenge der krystallinischen Aggregation ganz unfähig nehmen diese fremdartige Präge an. Da nun eben bei dieser innern Verschiedenheit nur der äussern Begrenzung Übereinstimmung eigen ist, so dürfen wir auch die oben beschriebenen Formen als entschiedene Pseudomorphosen ansprechen, und es muss wohl nur eine krystallographische Substanz die Gestaltung der aufgezählten Körper veranlasst haben. Die Untersuchungen über die Urform zu derselben beschränken sich auf eine genaue Durchsicht der dem isometrischen und dem rhomboedrigen Krystallisations-Systeme angehörigen Substanzen; auf letzte verbreiten sich unsre Betrachtungen nur, weil die beschriebenen verschobenen Pseudomorphosen die Ansicht hervorrufen können, als wären sie normale Krystalle irgend eines Mineralen von rhomboedrischem Typus. Die Substanzen von rhomboedrischer Krystallisation zeigen, so weit sie mir bekannt sind,

* Manche Eigenschaften finden wir nur in den Pseudomorphosen des Quarzfelses und des Sandsteines wieder.

nie die oben beschriebene Eintiefung* und eben so wenig die früher erwähnte trapezoidische Gestalt der Krystall-Flächen und überhaupt die aufgezählten Missbildungen. Wollte man aber hievon absehen, so könnte man allein den Quarzfels als eine solche Substanz annehmen, deren spezifische Krystall-Gestalt sich in den besprochenen Pseudomorphosen ausspräche. Letzte müssten nach dieser Betrachtungs-Weise dem Rhomboeder angehören, welches sich in den Blätter-Durchgängen des nach heftigem Glühen plötzlich wieder abgekühlten Berg-Krystalles zeigt, oder jenen Rhomboedern, auf welche die pyramidalen Flächen der Kiesel-Varietäten führen, wenn man die Formen derselben mit Rose als Zwillinge-Bildungen betrachtet. Die Quarzfels-Formen von *Göttingen*, *Kleinsaalheim* u. s. w. widersprechen dieser Annahme aber entschieden. Auch drängt sich sofort noch die Thatsache auf, dass in dem Übergangs-Quarzfels, so gross seine Massen auch seyn mögen, doch nie eine krystallinische Gestalt in ihm selbst auftritt; und dass die Krystalle, welche auf Drusen und auf Gängen in dieser Felsart vorkommen, entschieden reinern Varietäten, wie dem Quarze, dem Berg-Krystall u. s. w. angehören**.

Eben so gewichtig ist der Umstand, dass der Quarzfels selbst im Röth und im Keuper und zwar unter denselben Einlagerungs-Verhältnissen und von derselben petrographischen Beschaffenheit weit mehr ohne jene Krystall-Gestalten gefunden wird, als mit ihnen. Der Annahme einer ähnlichen Erscheinung wie die Säulen-Bildung bei den schon im Eingange genannten plutonischen Gesteinen, in welcher sich die vorwaltende Krystallisations-Tendenz eines Gemengtheiles beurkundet, widerspricht die Schieferung des Quarzfelses und die Vertheilung der Sand-Körner in den Sandsteinen nach dem spezifischen Gewichte als Wirkungen der gemeinen Anziehung. Weit mehr mit den betrachteten Pseudomorphosen übereinstimmende Eigenschaften besitzen die dem Würfel angehörenden Mineralien; die rechtwinkelig getäfelte Oberfläche, wie sie den Pseu-

* Die Krystall-Gerippe des Berg-Krystalles und des Quarzes können nicht hiezu gezählt werden.

** Wo die Masse der aufsitzenden Krystalle in den Quarzfels übergeht, hört auch die krystallinische Tendenz auf.

domorphosen von *Niesig* und *Künzell* eigen ist, finden wir häufig bei den Krystallen des Flussspathes, des Bleiglanzes u. s. w., insbesondere bei dem Steinsalz, dann auch, wie bekannt, bei den künstlichen Krystallen des Bleiglanzes u. s. w. Die pyramidalen oder weniger regelmässigen Eintiefungen auf den Krystall-Flächen scheinen dagegen unter den natürlichen Körpern, ausser dem Borazit*, nur am Steinsalz beobachtet worden zu seyn. Unter den künstlichen Krystallen, welche diese Erscheinung zeigen, erwähnen wir nur die Gestalten des Kochsalzes, da sie so sehr mit den Gestalten des Steinsalzes übereinstimmen. Nach bekannten Schriften und Untersuchungen bilden sich, wenn das Salz auf den Salinen in höhern Temperaturen krystallisirt, hohle vierseitige Pyramiden, in niedern Temperaturen aber Gestalten, die aus sechs solchen Pyramiden bestehen, welche mit den Spitzen zusammenstossend sich zu einem Würfel vereinigen. Letzte Formen scheinen sich in dem Maasse den Steinsalz-Krystallen zu nähern, je niedriger die Temperatur ist, bei welcher sie entstehen. Schon nach dieser Vergleichung der Mineral-Substanzen stellt sich das Steinsalz als die einzig mögliche Urform dar; später werden wir diese Ansicht noch durch geognostische und geologische Thatsachen unterstützen.

Einen grössern Einfluss, wenn auch nicht auf die geometrische Gestalt, doch auf die mehr oder weniger scharfe Ausbildung der Kanten und Ecken und auf die grössere oder geringere Vollkommenheit der Flächen, als die Substanz der Pseudomorphosen selbst, zeigen die Gesteine, in welche die nach oben oder nach unten gerichteten Krystalle einragen, und in welchen ihr Urbild seinen Abdruck zurückliess. So finden wir bei den Quarzfels- und Sandstein-Pseudomorphosen die schärfsten Kanten, wenn das Hangende oder Liegende ein feiner Schiefermergel oder Schieferthon ist; weniger ausgebildet sind sie, wenn diese Gesteine einen gröbern Aggregat-Zustand annehmen oder sich von der feinschiefrigen Textur entfernen. Die unvollständigste Ausbildung kommt da vor, wo der Prototyp von sandigem Glimmer-reichem Thon oder auch von einer blossen Glimmer-Lage aufbewahrt wurde.

* HAUSMANN'S Untersuchungen über die Formen der leblosen Natur.

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: 1847

Band/Volume: [1847](#)

Autor(en)/Author(s): Gutberlet Wilhelm Karl Julius

Artikel/Article: [Über die Pseudomorphosen nach Steinsalz, zunächst in mineralogischer, petrographischer und kristallographischer Beziehung 405-438](#)