

B e i t r ä g e
zu der
Lehre von den Fels-Spiegelflächen,

von
Herrn PH. BRAUN,
Churhessischem Premier - Lieutenant.

Allgemeines als Einleitung.

Von Natur aus zeigen bekanntlich die Felsarten nicht allein äussere oder Gestaltungs-Flächen, sondern auch innere und zwar in Folge der Verdichtungs-Zusammenziehung Hohl- und Spalt-Flächen, wie in Folge ihrer Schichtung (Theilchen-Lagerung — Textur) Spaltungs-Flächen. Diess aber sind, als mit der Natur der Felsarten in enger Verbindung stehend, normale Felsflächen.

Wesentlich davon verschieden ist eine zweite Gattung von Felsflächen, umfassend jene Flächen, welche durch natürliche wie künstliche Gewaltwirkung entstehen: die Bruchflächen, so wie diejenigen ursprünglichen Flächen, welche durch irgend eine besondere Natur-Thätigkeit eine gewisse abweichende, gleichsam fremdartige Ausbildung erhalten haben. Diess sonach anomale Felsflächen.

Letzte Art von anomalen Felsflächen — deren Bildung demnach eine von der, der Eigenthümlichkeit der Felsart zustehenden Flächen-Beschaffenheit abweichende, somit eine besondere ist — in manchen, vielleicht vielen Gegenden an dem Gesteine — an (zu Blöcken) abgelösetem wie an (zu Fels) anstehendem — wahrzunehmen, ist eben nichts Seltenes. Sie zerfällt in drei Unterarten, indem nämlich die Bildung hervorging entweder

bloss aus einer Abänderung einer normalen Fläche durch Reibung ohne Glättung (Politur) und Parallel-Ritzung, oder
bloss durch Reibung mit Glättung und Parallel-Ritzung ohne Bildung und Ablagerung eines fremdartigen Stoffes, oder endlich
durch Reibung mit Glättung, Ritzung und vorgängiger Bildung wie Ablagerung eines fremdartigen — des Spiegel-Stoffes.

Die erste Unterart enthält die (eigentlichen) Reibungs-Flächen; die beiden anderen begreifen in sich die Spiegel-Flächen und zwar in der zweiten die uneigentlichen, in der dritten die ächten Fels-spiegel. Beide bestehen aus einem sehr verschieden dünnen Überzuge aus mehr oder minder umgewandeltem eigenen oder aus fremdem Stoffe, welcher — auf einer geraden oder gebogenen, gewundenen oder gefurchten Fläche befindlich — in manchfaltiger Abstufung vom Matten bis Glänzenden, bei verschiedenen Härte-Graden geglättet und dabei bald mehr und bald minder, einfach wie mehrfach, parallelstreifig geritzt oder gerieft ist.

Diess die Diagnose beider letzten Unterarten von der Gattung der anomalen Felsflächen. Ich nenne sie überhaupt: Fels-Spiegelflächen, abgekürzt: Felsspiegel, indem sie an Erz und Stein vorkommen. Ausgeschlossen davon sind die in der ersten Unterart enthaltenen, das Gerölle, Geschiebe charakterisirenden zur Abrundung führenden Reibungs- oder Abreibungs-Flächen.

Hierher gehört eine ganze Reihe von Bezeichnungen und zwar als von der Ursache abgeleitet: Schiff-Flächen, Rutsch-Flächen und Reibungs-Flächen und als von der Wirkung entnommen: Furch-Flächen, Schramm-Flächen, Riefungs-Flächen, Spiegel-Flächen und Stein-Spiegel (Furchen, Schrammen, Riefen, Spiegel), wozu endlich noch, wohl als die älfeste unter allen, kommt die den besonderen Überzug bildlich ausdrückende des Harnisches der Bergleute. — Sollte mit diesen Namen niemals eine Verwechslung der Sache eingetreten seyn? Möglich, sogar vermuthlich, dass es geschehen!

Welcher Ursache nun verdanken die Fels-Spiegelflächen ihr Daseyn? — Diess die Kernfrage und Schlussfrage in der ganzen Sache. Wer mit ihr beginnt und endigt, kommt zu keinem Ende oder — zu einem Irrschlusse; es gibt kaum etwas Einfacheres oder Natürlicheres, ja Nothwendigeres als der Erörterung der Frage vom Ursprunge eines Dinges, die Feststellung der möglich-vollständigsten Kenntniß von dessen Seyn vorangehen zu lassen, d. h. also hier: die Feststellung der Beschaffenheit, des Bestandes, der Lagerungs-Verhältnisse und der Gebirgsart der Fels-Spiegel. Was aber ist bis jetzt hierin geschehen? Nichts anderes als — nichts in dem einen Haupt-Lager der Spiegel, in der *Schweitz*, und wenig mehr in dem anderen, in *Schweden*. Dagegen jedoch hat es an Antwort auf obige Ursprungs-Frage — an verschiedener, nicht gemangelt (natürlich! das Anschauungs-Vermögen ist abweichend, der Anschauungs-Gegenstand hier manchfaltig): in *Helvetien* sollte zuerst Reibung die Ursache gewesen seyn, der indess nachher Krystallisation im Grossen substituirt wurde; dann sollte der Fels-Spiegel durch Alpenfluth-Geröll-Reibung, späterhin aber durch den Abschiff des sich fortbewegenden Gletscher-Eises auf den Felsen hervorgegangen seyn, während in

Skandinavien, mit *Finnland* und wenigstens der übrigen nördlichen Erdhälfte, eine ungeheure Nord-Geröllfluth die Felsen abschliff und — polirte; wogegen Andere — gleichsam im Äquator voriger Pole — die Schmelzung durch Senkungs-Reibung annahmen (man ersieht, dass sie den tief da unten im Erdschoose geborgenen Harnisch der Berglute in Berücksichtigung zogen, während die Bekenner vom festen und flüssigen Wasser darüber hinwegglitten und fortschwammen). So stand vor einiger Zeit noch die Sache. Da kam ein kräftiger *Alpen*-Sohn — er gehörte zu den Eis-Männern — und schuf sein glänzendes Gletscher-Werk und liess die Fels-Spiegel — Gletscher-Werk seyn, indem diese wunderbaren riesigen Eis-Massen in ihrer Bewegungs-Reibung die Felsen durch Sand und Geröll abschleifen mussten. Und welcher Gewinn ging auch daraus für die Lehre von den Fels-Spiegeln hervor? Die Bestätigung der Lehre nur, dass man bei der Erörterung eines Dinges nicht mit dem Schluss-Punkte beginnen soll.

Die Frage aber ist im Allgemeinen:

haben die Fels-Spiegelflächen nur eine oder mehre Ursachen, und welche?

und sonach beziehungsweise:

gehört dahin irgend eine, gehören mehre, oder alle, oder zählt vielleicht gar keine der eben besagten Ursachen daher?

Unzweifelhaft ist dieser Gegenstand ein nicht minder sehr schwieriger als sehr interessanter — ein solcher, welcher mit den wichtigsten Lehren der Geologie in engstem Zusammenhange steht, und ein solcher zugleich, dessen natürliche grosse Schwierigkeit, bei der vielfältigen Verschiedenheit in seiner Erscheinung, durch obige viele Namen und vorige vielerlei Ursachen überdiess noch in nicht geringe Trübung künstlich, ja sogar — paradox so zu sagen — wissenschaftlich versetzt erscheint.

Ich habe mir vorgenommen, hier ein Scherflein zu seiner Lichtung beizutragen, und sey es nur ein Funke, in dessen momentaner Ergläuzung erkennbar würde die Spur eines anderen, naturgemässeren Weges zum Ziele. Dieser Vorsatz indess ist nicht von heute oder gestern; er ist schon alt: könnte ich anders sagen — vielleicht, dass das Eis der Staunen-erregenden Gletscher von *AGASSIZ* stellenweise, statt trübe, Krystall-hell wäre. — Es sey mir gestattet diess im Näheren darzulegen.

Bereits im Jahr 1836 — es war bald nach meiner Ankunft hier selbst — stiess ich in den nächsten Umgebungen *Marburgs* auf die Erscheinung der Fels-Spiegelflächen, und ihre auffallende Eigenthümlichkeit veranlasste mich gleich damals einige Stoffen einzusammeln. Bald darauf aber fand ich sie schon von *Hrn. ALTHAUS* im neuen Jahrbuch für Mineralogie *) besprochen. Es lag darin für mich, eingedenk des von mir Gesehenen, die Aufforderung, nunmehr einige spezielle

*) Jahrgang 1837, S. 536.

Forschungen zu versuchen; und gleich ein erstes und baldiges Haupt-Ergebniss war: die Auffindung einer Lagerstätte des Spiegel-Vorkommnisses, welche erstlich ganz ausserhalb der von Hrn. ALTHAUS für diese unsre Spiegel aufgezeichneten Linie lag, und sodann auch mir That-sachen vorhielt, welche nicht blos über die von ihm aufgestellten weit hinausgingen, sondern auch mit den Spiegel-Ansichten berühmter Geologen — die ich nunmehr kennen zu lernen suchte — in Widerspruch standen. Diess aber spornte an zu eifriger Fortsetzung des Begonnenen; und so wurde denn unsere Gegend in Betreff der Fels-Spiegel nach allen Richtungen hin von mir sorgsam untersucht: das stoffliche End-Ergebniss war eine sehr beträchtliche Summe von That-sachen, welche den bereits wahrgenommenen Gegensatz mit den Mittheilungen Anderer bestätigten. — Das stand der Öffentlichkeit nicht vorzuenthalten; sollte ich die Mittheilung wagen? — Die Kraft war schwach; doch der Wille siegte — im Vertrauen auf aufmunternde Nachsicht*): es folgte der Sammlung der That-sachen ihr Studium; und die Resultate wurden in einer kleinen Schrift niedergelegt, unter dem Titel: „Über die Bildung der Fels-Spiegel; in 2 Abtheilungen“. Die erste handelte von den ebengedachten, in dem hiesigen Buntsandstein-Gebirge vielfältig vorkommenden Fels-Spiegeln im Besonderen; in der anderen dagegen ward, gestützt auf den in der ersten abgeleiteten Spiegel Entstehungs-Prozess und auf weitere einschlägige Fakten, die Aufstellung einer allgemeinen Felsspiegel-Theorie versucht.

Die Abhandlung — doch erst bis zu Anfang 1839 beendet — konnte kein Zutagegeben finden (vielleicht fehlte es ihr an — Durchsichtigkeit); für das neue Jahrbuch erschien sie zu ausgedehnt; dem wohlgemeinten, aufmunternden Rathe hingegen, es zu diesem Behufe in eine kleinere, geeignete Form zuvor umzuschmelzen, vermochte ich — nunmehr in anderen Aufgaben befangen — vorerst nicht zu entsprechen; und so vergrub sie sich denn, noch nachträglich abgeändert und mit Demjenigen vermehrt, was ich unterdessen in diesen Spiegeln noch gesehen und gelesen, in den Pult.

Wichtige Anregungen gingen seitdem vorüber; und jetzt — es scheint Zeit zu seyn, dass er sich öffne! So möge denn jenes Versuchs-Produkt nunmehr, zerlegt in seine beiden Haupt Glieder und auf seine Essentiale reduziert, an die Öffentlichkeit treten, eingeleitet durch vorliegende Worte; und die folgende Mittheilung möge also von den Buntsandstein-Spiegeln der hiesigen Gegend handeln, die dritte und letzte aber den Versuch der Entwicklung einer allgemeinen Theorie der Fels-Spiegelflächen enthalten. — In der That: wer treu sich im Näheren mit der Erscheinung der Fels-Spiegelflächen befasst hat, wird aus klaren That-sachen die Überzeugung gewonnen haben, dass dieselben

*) Eben so schön als wahr sind die einfachen Worte Hrn. ROSINI's in der zur Einweihung des Denkmals für den unsterblichen GALILEI zu Pisa, am 2. Oktober 1839 gehaltenen Rede: „Die Nachsicht geht immer in Begleitung der wahren Gelehrsamkeit“.

schon in einem und demselben Gebiete einer Felsart in vielfacher Bildungs-Verschiedenheit aufzutreten vermögen und zwar unter Verhältnissen, wonach dennoch als Schluss feststeht: diese Bildungs-Verschiedenheit ist aus einerlei Bildungs-Ursache hervorgegangen, und die Verschiedenheit der Erscheinung selbst bloß Resultat der verschiedenen Stufe der Ursach-Äusserung. — Bleibt nun aber auch diese Ursache bei einer Gebirgsart, wie diese auch örtlich zertheilt und abgesondert oder selbst modifizirt erscheine, stets dieselbe? Besitzt jede Gebirgsart oder doch jedes der beiden Gebirgs-Geschlechter eine besondere? oder aber ist allen eine und dieselbe Spiegel-Ursache zu eigen? Da die Gang-Spiegel des Bergmannes eben so unmöglich von Wasser als Eis erzeugt sind: so müssen die Anhänger der Wasser-Politur eben so gut, wie die der Eis-Politur wenigstens zwei ganz verschiedene Felsspiegel-Ursachen annehmen und gleicher Weise gleich von vorn herein zugeben, dass Fels-Spiegelflächen auch noch auf einem anderen als dem von ihnen bezeichneten Wege zu entstehen vermochten. Ich fühle mich gezwungen solcher Ursachen vielleicht nur eine anzuerkennen.

Verkannte Einerleiheit führt wie verkannte Verschiedenheit zu Verwechslung und Widerspruch, zu Verwirrung und Verdunkelung. Am besten fährt man bei den Fels-Spiegeln jedenfalls — so scheint mir es — wenn, wie schon erwähnt, Felsart, Bestand, Beschaffenheit und Lagerungs-Verhältniss vorgängig und zwar thunlichst vollständig festgestellt werden, ehe man an die Erforschung des Entstehungs-Grundes geht: denn jenes führt unmittelbar und sicher in das Wesen des einzelnen, wie des gesammten Spiegel-Vorkommnisses einer Felsart ein, und führt nachgerade — das leuchtet von selbst ein — schliesslich über zu diktatorischem Aufschlusse über den inneren Zusammenhang der Gesamt-Erscheinung (bei allen Felsarten). — Daher denn leitete ich auch meine erwähnte Abhandlung über die Fels Spiegel mit folgenden Worten ein über dieses Natur-Räthsel, das, obgleich es — so zu sagen, dem geheimnissvollen Erd-Schoose entschlüpfend — allenthalben, oft sogar zahlreich, profanem wie geweihtem Blicke beliebig zur Schau gestellt, offen und glänzend zu Tage gehe, und das, obgleich es schon vielfach das Nachdenken mancher Natur-Freunde in Anspruch genommen, gleichwohl bis dahin noch als ein Problem erscheine.

„Forscht man dem Grunde nach, wesshalb diese (eben gedachten) Bestrebungen bis dahin noch nicht zu dem gewünschten Ziele geführt haben: so wird er weniger darin gefunden, dass die fragliche Erscheinungen nur örtlich (im weiteren Sinne) verfolgt worden ist, statt des Versuchs einer Auffassung im Ganzen (im Zusammenhange), als vielmehr darin, dass an die Stelle einer vorgängigen genauen Erscheinungs-Darstellung gleich der Versuch zur Auffindung des verborgenen Bildungs-Vorganges selbst und somit das Ende an den Anfang gesetzt worden. Denn so viel scheint, wo nicht gewiss, so doch sehr

wahrscheinlich: hätte man dort, wo des Fels-Spiegels zuerst in denkwürdigem äusseren Vorkommen erwähnt wurde — in der *Schweitz*, diesem geologischen Wunderlande und vieler verdienstvollen Naturforscher Vaterlande — begonnen, sämtliche Felsarten woran, und jede Örtlichkeit woselbst, nebst der Art, wie die Spiegel-Ersehung auftritt, gründlich kennen zu lernen, und sodann alles Äussere und Innere der Erscheinung in ein Gesamt-Spiegelbild zu vereinigen, so hätte die Herausstellung einer treuen Übereinstimmung sowohl zwischen den ober- als unter-irdischen Spiegeln, als zwischen denen verschiedener Orte und denen anderer Länder nicht ausbleiben können, darnach aber die Geburts-Stunde der Hypothesen des Eis-, wie Wasser-Abschliffes vermuthlich ausbleiben müssen. Allein es ward — so liegt vor — das zwar einengende, jedoch grundfeste Gebiet des Faktischen flüchtig durchstreift, hingegen sich um so freier ergangen in der verlockenden Sphäre der Wunder-liebenden Phantasie; und — die volle Thatsache erlag in nur erkannter Halbheit der leerer Theorie.“

Und zu den Spiegel-Flächen des hiesigen Bunt-Sandsteines übergehend, fuhr ich so fort:

„Je fester ich dabei zuerst lediglich auf Dasjenige sah, was vorlag und wie, noch unbekümmert um das wodurch; desto reicher gestaltete sich in Kürze schon die Reihe meiner Beobachtung an Vorkommnissen; denn solcher Gestalt folgte der Gang der Untersuchung lediglich den Thatsachen, nicht aber dem Impulse einer durch Autoritäts-Glanz verleitenden Hypothese; und dem Blicke — nicht getrübt durch blinden Glauben an irgend ein adoptirtes System — entging nicht das oft vielsagende Kleine. Je vollständiger indess in dieser Weise die Spiegel-Thatsachen des Bunt-Sandsteines sich dicht geschaart ringsum vor dem Auge zusammenordneten, desto heller erglänzend trat in ihrem Brenn-Punkte hervor — als Natur-Ausspruch:

diese Spiegel sind, trotz ihrer grossen auch oberflächigen Verbreitung, weder durch Fluth noch Eis erzeugt worden und eben so wenig durch alleinige Senkungs-Reibung zwischen Fels und Fels.“

Die Buntsandstein-Spiegelflächen in der Umgegend *Marburgs a. d. Lahn.*

Eine der lieblichsten Partie'n des *Lahn-Thales* stellt die Umgegend *Marburgs* — in sich begreifend den obersten Abschnitt des mittleren *Lahn-Gebietes* — dar. Die darin fast ausschliesslich herrschende Gebirgs-Formation ist

die des Bunt-Sandsteines, einer Felsart, worin die Erscheinung der Spiegel-Flächen in grosser Menge und Manchfaltigkeit auftritt. — Dieser merkwürdigen anomalen Fels-Flächen ist von Hrn. CREUZER in dem Schriftchen: „Versuch einer Übersicht der geognostischen Beschaffenheit der nächsten Umgegend der Stadt *Marburg* (1825)“ nicht gedacht worden. Diess spricht wohl dagegen, dass ihrer bereits vor ihm irgendwo Erwähnung geschehen; wenigstens habe ich nicht vermocht, etwas Derartiges zu ermitteln; und es erscheint daher Hr. ALTHAUS als der Erste, welcher dieses Vorkommniss öffentlich besprochen hat in einer Mittheilung an den Hrn. Geheimenrath v. LEONHARD (N. Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. ¹⁸³⁷ S. 542). Es hat indess derselbe sich blos an die Beschreibung gehalten, und auch diess ist in so engen Grenzen erfolgt, dass zur Stunde behauptet werden darf, dieser unserer interessanten geognostischen Erscheinung sey der Versuch einer vollständigen Beschreibung noch nicht zu Theil geworden und noch weniger der einer Erklärung.

Über das Geheimniss der Felspiegel-Entstehung zieht jedoch schon seit geraumer Zeit sich eine lebhaftere Diskussion durch die Literatur. Muss Dem gegenüber nicht auffallen und befremden, dass noch nicht eine vollständige Beschreibung des Spiegel-Vorkommnisses irgend einer Felsart, irgend einer Gegend vorliegt? Oder ist es schon ein Abgethanes und Anerkanntes, dass zwischen Fels-Spiegel und Fels-Spiegel kein Unterschied sey und überall Gleiches darunter verstanden werde, wie dass, was von dem einen gelte, auch von dem anderen angenommen werden müsse?

Die Frage erscheint noch nicht entschieden; darin aber liegt genügende Aufforderung zu weiteren Beiträgen behufs definitiver Lösung. Hier ein solcher! Was nicht aus Vertrauen auf Kraft zum Werke (die erheischt und bittet um Nachsicht) geschehen kann, erlaubt sich die Liebe zum Gegenstande und das Verlangen nach seiner endlichen

naturgetreuen Entwicklung; und der Versuch einer Erklärung stützt sich auf den der vorgängigen Beschreibung.

I. Beschreibung.

A. Boden-Gestalt und Boden-Bestand.

Der Darstellung dieses Spiegel-Vorkommnisses erscheint es förderlich, einen kurzen Umriss von dem Bilde unserer Gegend voranzuschicken. Deren Haupt-Theile sind: der schon genannte Thal-Abschnitt und die zwei ihn bildenden kleinen Gebirgs-Züge von ziemlich gleichartiger Gestaltung, indem jeder aus einer gewissen Anzahl flach-gewölbter Berg-Kuppen (von 500—600' Höhe über dem *Lahn*-Spiegel) besteht, welche durch Längs-Ausdehnungen so untereinander verbunden erscheinen, dass sie ein Wogen-förmig zusammenhängendes Ganzes mit vorgesendeten kurzen Ausläufern zwischen tief eingeschnittenen engen, mehr und minder gewundenen Gründen und Schluchten nach der *Lahn* hin darstellen. Gegen diese fallen jene, oft eine Vorkuppe bildend, gewöhnlich steil ab und zwar bisweilen mit einer Längs-Erstreckung Thal-auf- und Thal-abwärts, gleichsam andeutend, als hätten Absturz und Fortspülung des vorderen Theiles in der Ur-Zeit Statt gefunden. Darüber noch folgende wenige Worte im Besonderen.

Der Höhen-Zug der rechten Thal-Seite, der westliche oder der W.-Bezirk, ist der schmalere und kürzere. Er beginnt am *Weibelsberge* zwischen *Michelbach* und *Gossfelden* (im untersten Abschnitte des oberen *Lahn*-Gebietes), unter kurzer östlicher Ausdehnung über das *Buchholz* und den *Heideberg* gegen den Vereinigungs-Punkt, zwischen *Lahn* und *Ohm*, oberhalb *Kölbe* und endigt schon vor *Nieder-Weimar* in der *Niederweimar'schen Kuppe*. Auf und an dem steilen östlichen Abfalle des grössten seiner Ausläufer gegen das *Lahn-Thal* — von der *Wehrshäuser Höhe* herabkommend, unter Zertheilung in den *Rotheberg*, *Dammelsberg* und *Schlossberg* — liegt die Stadt *Marburg*. Gegen das auf seiner W.-Seite in grosser Erstreckung sich ausbreitende

Übergangs-Gebirge des *Westerwalds* fällt er, stellenweise damit verknüpft, steil, jedoch weniger hoch als auf der O.-Seite, gegen die *Lahn* hin ab in einer fast südlich sich erstreckenden Linie, angedeutet von der Lage der Dörfer und Höfe *Michelbach*, *Görzhäuser Hof*, *Wehrshausen*, *Neuhof*, *Cyriaks-Weimar* und *Nieder-Weimar*.

Der des linken *Lahn-Ufers*, der östliche Höhen-Zug oder O.-Bezirk hingegen — von grösserer Breite und Länge, und östlich gegen das *Ohm-Becken* von *Amöneburg* theils flach auslaufend, theils steil abfallend — beginnt in der *Bernsdorfer Kuppe* und dem *Mühlenberge* (neben der Vereinigung zwischen *Lahn* und *Ohm*) — dehnt sich über den *Ortenberg*, *Lichteküppel* und *Stempel* aus, bis über den *Frauenberg* hin und endigt in engerer Beziehung zwischen *Beltershausen* und *Ronhausen*, in weiterer aber jenseits des *Frauenberges* am *Zwesterahne-Grunde*.

Dieser beiden Bezirke gemeinschaftliche Scheidung bildet nun das hier auffallend gewundene *Lahn-Thal*, indem die *Lahn*, in östlichem Laufe aus dem *Wittgenstein'schen* herabkommend, am nördlichen Fusse der östlichen Ausdehnung des W.-Bezirks — von der *Michelbacher Mühle* an über *Gossfelden* und *Sarnau* — vorüberzieht und sie sodann in einem beträchtlichen hakenförmigen Bogen — über die *Kölber Mühle* und *Kölbe* hin — so umfasst, dass die Richtung ihres Laufes unterhalb letztem Dorfe senkrecht gegen die frühere bei *Sarnau* erscheint, worauf sie nach rascher Umbiegung über W. und SW. in südlicher Richtung ihren Lauf über *Wehrda* nach *Marburg* fortsetzt, um bald nach einer fast westlichen Umbiegung in SW.-Richtung die Umgegend *Marburgs* zu verlassen. In der grossen obersten Umbiegung nimmt die *Lahn* in das linke Ufer die vom *Vogels-Gebirge* herabkommende *Ohm* auf, welche hier — in einem Bogen von SO. über O. und NO. — von *Bürgeln* über *Bernsdorf* nach der *Kölber Mühle* hin die N.-Spitze des O.-Bezirktes umfasst.

Ogleich der Versuch einer Erklärung des Bildungs-

Vorganges dieser Fels-Spiegel sowohl auf den geognostischen Bestand dieser Gegend, als auf den geologischen Antheil an letztem Rücksicht zu nehmen hat, kann dennoch sich hier auf das unumgänglich Nothwendige beschränkt und einer etwaigen geognostischen Beschreibung dieser Gegend die vollständige Ausführung überlassen werden.

1) Bei dem geognostischen Bestande ist vornehmlich des Mutter-Gesteines unserer Fels-Spiegel, des in hiesiger Gegend fast ausschliesslich herrschenden Bunt-Sandsteines zu gedenken; seiner näheren Betrachtung gehe jedoch voraus ein Hinblick auf das ihn umschliessende Gestein.

Unter ihm zeigt sich im W.-Bezirk, beginnend an der Berg-Wand oberhalb *Gossfelden* und bei *Michelbach* vorbei über *Görzhäuserhof*, *Wehrshausen*, *Neuhof* bei *Cyriaks-Weimar* vorüber, und um die S.-Spitze des Höhen-Zugs herumlaufend bis über *Gisselberg* etwas an der Thal-Wand hinauf: eine braunrothe, sandig-thonige Geröll-Schicht von geringer Mächtigkeit, deren gröberer Geschiebe bald vorherrschend aus kieseligen Gebilden (Kieselschiefer, Hornfels, Jaspis, Quarzfels), bald vorherrschend aus kalkigen (Dolomit, Stinkstein, Spuren von Zechstein, mit Kalkspath-, Braunspath- und Bitterspath-Drusen) bestehen. Diess also unsere Zechstein-Formation in blosser Andeutung. Darunter geht zunächst hie und da zu Tage: ein feinkörniger, dünnschieferiger, mürber, dunkelrother Sandstein (*Michelbach*, *Wehrshausen*, *Nieder-Weimar*, *Gisselberg*), auch — in der Nähe von *Nieder-Weimar* — neben felsiger Grauwacke: ein grobkörniges, Thon-reiches, dunkelbraunes, oft mit warzigem Kalksinter bedecktes Konglomerat, und — in der Nähe von *Gisselberg* — zwischen Grauwacke: ein dunkel graubrauner, sehr feinkörniger, thoniger und Glimmer-reicher, wenig fester Sandstein von ausserordentlicher Zerklüftung. Diess somit unsere Kohlengebirgs-Andeutung. Nunmehr — von der Fels-Ecke zwischen *Nieder-Weimar* und *Gisselberg* — bis einige Minuten über *Gisselberg* am Fusse der Thal-Wand aufwärts: Grauwacke

von verschiedenstem Korne und zwar bis in die Zone der Zechstein-Geröllschicht hinaufreichend. — Diess der Bestand des W.-Bezirks aus der Klasse der geschichteten Gebirgs-Bildungen. Aus der der massigen dagegen kommt vor: etwas Thon-Porphyr in kleinen Platten, welche auf der Oberfläche des *Hude*-Abhanges dicht neben dem obengedächten dunkelbraunen Konglomerate — in der Nähe von *Nieder-Weimar* — zerstreut erscheinen und zwar in bis zum Zechstein-Gerölle hinaufgehender Lagerung. — Im O.-Bezirk hingegen an geschichteten Gebirgsarten nur Bunt-Sandstein, und an massigen bloß Basalt; dieser in den beiden Kuppen *Frauenberg* (höchstem Punkte der Umgegend und, als noch durch alte Burg-Ruinen geschützt, ziemlich unversehrt) und *Stempel* (früher ein steil emporragender Kegel, demals aber zu einer platten Kuppe abgebaut; sonst Fundort mehrer Mineralien, jetzt hauptsächlich nur noch des Harmotoms).

So viel von den unter und zwischen dem Bunt-Sandstein hierselbst vorkommenden Felsarten; von den über ihm gelagerten nur diess, dass in beiden Bezirken keine Spur vorkommt von Muschelkalk und Keuper, auch keine von Lias und Jura wie Kreide-Gebilden, und somit auch keine von Quader-Sandstein, den Hr. CREUZER (a. a. O.) aufgeführt hat. Nur an der südlichen Grenze, im *Zwesterahne-Grunde* und hauptsächlich jenseits: einige Tertiär-Bildungen, namentlich etwas Grobkalk, ziemlich mächtige Lager plastischen Thones mit Sand-Lagern und Andeutungen von Braunkohlen; dabei ebenwohl Basalte. Demnach aber das Deck-Gebirge unserer Gegend — mit Einschluss jener, an einigen Stellen des O.-Bezirks zerstreut umher liegenden fremdartigen, zwischen Quarzfels und Sandstein stehenden Kieselgestein-Blöcke von ausserordentlicher Festigkeit und von mitunter wie geflossener Aussenfläche — eine gering-mächtige Lage von Quartär-Erzeugniss (Diluvium und Alluvium) bestehend aus den Verwitterungs-Gliedern des Grund-Gebirges und der Zersetzung der auf

ihm entstandenen organischen Gebilden, also aus Gerölle, Gruss, Sand, Thon, Lehm, Mergel und Dammerde nebst geringen Anfängen von Torf-Bildung.

Über den Bunt-Sandstein selbst aber nun Diess. Er zeigt sich — wie schon erwähnt — in vielfältig abweichender Ausbildung und zwar bald an gleich hohen Punkten unähnlich, bald an ungleich hohen ähnlich, so dass also die Erkennung eines geregelten inneren Zusammenhanges sehr erschwert ist. Alle diese Verschiedenheiten scheinen indess sich auf einige Haupt-Formen zurückführen zu lassen; sollten es vielleicht jene drei seyn, welche von Hrn. VOLTZ bei *Sulzbad* beobachtet worden?*) . Meine frühere Ansicht neigte sich dahin, ungeachtet einiger vorliegenden Abweichungen; und gewiss ist, dass die untere Schichten-Reihe von der mittlen sich auffallend unterscheidet und sogar in einer unverkennbaren Grenze sich deutlich abscheidet; da diess jedoch nicht eben so unzweifelhaft zwischen den mittlen und oberen vorliegt, vielmehr zwischen ihnen, statt einer Abscheidung, ein Ineinander-Übergehen und Verwobenseyn sich andeutet: so scheint der Zweigliederung der Vorzug einzuräumen, und die untere minder mächtige Abtheilung als die dunkle, die obere stärker ausgebildete aber als die helle zu bezeichnen zu seyn.

Die untere Abtheilung — wegen ihrer vorherrschenden gleichmässigen braunrothen Färbung die dunkle genannt — zieht auf der W.-Seite des W.-Bezirktes von den Bergen zwischen *Gossfelden* und *Michelbach* über den *Moseberg* und die *Wehrshäuser* Höhe nach der *Niederweimarschen* Kuppe, erscheint dann an der *Lahn*-Thalsole vom Fusse des *Ziegenberges* an (zwischen *Gisselberg* und *Ockerhausen*) bis zum südlichen Fusse des *Dammelsberges* hinauf und fällt von da an in einer, in Hin- und -Herbiegungen nördlich (über *Marbach* nach *Gossfelden*) ziehenden Linie, unter die obere Abtheilung ein; da sie ebenwohl im O.-Bezirkte die Berge der

*) N. Jahrbuch für Mineralogie u. s. w., 1838.

unteren Gegend zunächst dem Thale einnimmt, während sie in der mittlen, bei *Marburg*, nur noch an dem Fusse der Thalwand zu Tage geht (NW. Fuss des *Galgenberges* — W. Ausgang der Schlucht vor der *Elisabeth-Brücke*): so erscheint darin ein Haupt-Einfallen gegen N.O. ausgesprochen. Übrigens besteht dieser untere Buntsandstein bald aus ziemlich mächtigen und mehrentheils feinkörnigen bauwürdigen Bänken mit dünnen schieferigen und bisweilen verschieden gefärbten Zwischenlagen von Thon, Sandmergel und Sandstein (Ausgehendes an der W.-Grenze: *Michelbacher* und *Neuhöfer* Steinbrüche), — bald aus dergleichen festen, aber minder mächtigen Schichten in Abwechslung mit dergleichen lockeren, welche letzten durch Verwitterung vorerst in dünne Platten und Schiefer und zuletzt in braunen Sandmergel sich auflösen (Einfallen gegen das *Lahn-Thal*: *Ziegenberg*, *Ockershausen* u. s. w.), — so wie bald aus letztem mürben Gesteine und mehr oder minder vorherrschend aus Sandmergel (*Finisloch*, *Hohlweg* am NW. Fusse des *Galgenberges*). — Wegen der durchgehends gleichartigen dunkeln Färbung dieser Abtheilung entspricht ihr keineswegs das Prädikat „bunt“, um so weniger, da ihre Sandmergel nur eine geringe Streifung besitzen und überdiess die Ausnahme bilden. Noch gehört zur Charakteristik dieser Abtheilung, dass in ihr — abgesehen von den Zwischenlagen des Eisenoxyd-Thones — Eisenstoff-Ausscheidungen seltener als in der oberen sind.

Die obere Abtheilung — die helle als Gegensatz zu voriger dunkeln — ist in obengedachter Linie (deren südliche Fortsetzung aus dem *Habichtsgrunde* — am südlichen Fusse des *Dammelsberges* — diagonal-abwärts durch das *Lahn-Thal*, bei *Kappel* und dem *Frauenberge* vorüber nach dem *Zwesterahne-Grunde* hin läuft) der unteren in merkwürdiger Weise aufgesetzt, indem den Zusammenstoss eine mehre Fuss breite, oft schräg auf den Kopf gestellte, schieferige Trümmer-Schichte bildet, bestehend aus braunem Eisensandstein und Eisenoxyd-Konkretionen. Sie besitzt mitunter ein starkes Einfallen

nach NO.; an der SW-Seite des *Weissensteines* zeigt sie sich in Unterteufung übergehend. — Während diese Abtheilung im W.-Bezirke vom *Dammelsberge* aus bis zum *Heideberge* (*Kölberberge*) die östlich der gedachten Scheidungs-Linie gelegenen Berge bis zum Thal-Rande einnimmt, tritt sie im O.-Bezirke östlich der genannten Grenz-Linie, unter NO. Einfallen, ausschliesslich auf. — Sie zeigt sich durchgängig von gröberem Korne als die untre Abtheilung und mitunter von sehr starkem, namentlich in den untren Bänken, wogegen in den obren im Allgemeinen feinres Korn vorwaltet und damit zugleich grössre Festigkeit, so dass die besten Steinbrüche an den höchsten Berg-Spitzen vorkommen (*Wehrhäuser*^{Daer} Steinbrüche, Bruch am *Lichteküppel*). Neben ihrer grössren Mächtigkeit besitzt sie ebenwohl grössre Manchfaltigkeit als die untre Abtheilung sowohl nach Festigkeit als Färbung; denn in erster Hinsicht zeigt sie sich von ganz leicht verwitterbarer Textur (*Marbacher Mühle*, *Wehrdaer Wand*) bis zu beträchtlich fester (östliche wie westliche Steinbrüche); in der andern Beziehung aber variirt sie so vielfältig und oft abstechend — zwischen Weiss, Gelb, Roth und Schwarz — dass ihr mit vollem Rechte die Bezeichnung „bunt“ gebührt. Diess tritt am stärksten in den untren, weniger festen Lagen in ausgezeichnetem Gestreiftseyn hervor (*Marburger Steinbruch* und *Steinbruch hinter dem Marburger obren Siechenhause*), nimmt in den mittlen schon beträchtlich ab und zeigt sich in den obren nur noch in gröbren Zügen. — Diese obre Abtheilung unterscheidet sich, neben der helleren Färbung, noch durch reichliche Eisenoxyd-Ausscheidungen; die Vorstellung liegt nah, dass zunächst zum Theil eben in dieser Konzentrirung des Eisen-Stoffes die hellere Färbung ihren Grund habe.

Schliesslich sind von diesem Buntsandstein-Gebirge überhaupt noch einige bemerkenswerthe Erscheinungen aufzuzählen, als erstlich: eine häufige, zu der Schichtungs-Ebene der Stein-Bank oft in vielfachem Winkel-Wechsel auftretende Ablagerung des Kornes; zweitens: Nichtvorkommen von

organischen Resten (von Versteinerungen und Kohlen) wie von Gyps- und Steinsalz-Ablagerungen (wenigstens sind meine vielfachen deshalbigen Bemühungen bisher fruchtlos geblieben); drittens: wellenförmige Furchflächen — ohne Spiegelung und Ritzung, aber auch in die Schichtungs-Ebene fallend; viertens: wülstige Erhöhungen einer- und ihnen entsprechende Vertiefungen anderer-seits, ^{eben} obwohl in der Schichtungs-Ebene — wozu unregelmässige netzförmige Leisten-Bildungen den Schluss bilden, ohne dass ein Schluss auf Thier-Fährten hier zulässig erscheint.

2) Auch in Betreff des geologischen Antheils werden genügend erscheinen einige bloß das Hauptsächlichste berührende Andeutungen, sich beziehend auf Entstehung dieses Bundsandsteines und auf die durch den Plutonismus [!] ihm später widerfahrenen Veränderungen.

Sind diese Sandstein-Massen von 400 bis 600 F. Mächtigkeit entsprungen aus dem allmäligen Niederschlage stehender Gewässer, oder aus dem raschen Absatze sey es einer fortrollenden Grossfluth, sey es mehrer? — Gegen den ersten Fall erhebt sich mehrfacher Widerspruch, z. B.: die grosse Verschiedenheit der Schichten-Absätze, möchten sie aus Landstrom- oder Meerstrom-Spülung hervorgegangen und möchte auch zu jener Zeit der Plutonismus noch ungemein thätiger gewesen seyn; dessgleichen die zu diesem Bildungs-Gange erforderlich gewesene Zeit-Grösse, welche in zwei Haupt-Perioden sich zu theilen gehabt hätte; namentlich aber der gänzliche Mangel an Meerbewohner- und sonstigen organischen Überresten. — Ähnliche Widersprüche erheben sich aber auch gegen den zweiten Fall. Ohnehin, wie könnte eine Grossfluth diese Sand-Massen abgesetzt haben! Und selbst die Annahme mehrer — wenigstens zweier Hauptfluthen (entsprechend den beiden Haupt-Abtheilungen dieses Bunt-Sandsteins) erscheint ungenügend; denn die Fluth setzt ihre festen und gelösten Massen je nach dem abnehmenden Volumen, spez. Gewichte u. s. w. von unten nach oben ab; während jedoch jede dieser ungemein vielen

ursprünglichen Sand-, Thon- und Sandthon-Schichtenabsätze eine besondere Niederschlags-Periode voraussetzt (natürlich hiebei die Sand-Schicht im Liegenden mit der darauf ruhenden Sandthon- oder Thon-Schicht zu einer Periode gehörig angenommen). — Wären demnach aber die diesem Sandsteine zu Grunde liegenden Sand-Massen ein Strand-Gebilde durch Wogengang und Sec-Wind gewesen? Auch diese Frage ist ungeachtet der schon angeführten merkwürdigen, vielfach wechselnden Diagonal-Lagerung der Sand-Körner, in Bezug auf Horizontalität der Schichtungs-Gesammtheit, hier nicht zu bejahen. Statt desshalbiger, hier ohnehin zu weit führender Erörterung genügt es indess an dieser Stelle, sich an das neptunische Bildungs-Gesetz der Schichtungs-Horizontalität zu halten; denn werden damit die dermaligen Lagerungs-Erscheinungen verglichen: so ergibt sich in der Differenz die Veränderungs-Lagerung oder das, was als Resultat des Plutonismus anzusehen ist; diess jedoch besteht hier kurz und summarisch darin, dass in diesem Buntsandstein Gebiete sowohl ein durchgängiges Haupt-Einfallen fast gegen NO. als ein verschieden wechselndes spezielles herrscht. — Darüber nun folgende Erklärungs-Andeutungen. Erstes bedingt einen ausserhalb unserer Gegend gelegenen plutonischen Wirkungs-Punkt, wogegen Letztes mehre innerhalb derselben liegende voraussetzt. Hier wird der Basalt als Haupt-Ursache anzusehen seyn, der auch — wie schon gedacht — im O.-Bezirke zwei zu Tage gehende Anhalts-Punkte darbietet, somit noch mehre nicht zu Tage emporgestiegene vermuthen lässt. Ob als untergeordnete auch noch der Porphyr im W.-Bezirke? Über seine Bedeutung gibt noch kein Boden-Aufschluss Belehrung. — Dort jedoch — im ersten Falle — deutet die SW. Verlängerung der Einfalls-Achse nach dem *Westerwald-Gebirge* hin. Dessen Basalte — bei *Westerburg* namentlich — sind jedoch (wenn auch der unterirdische geognostische Zusammenhang bisweilen sehr weit gehend ist) viel zu weit entfernt, um in ihnen die Ursache des fraglichen

Haupt-Einfallens erkennen zu können; die weit näheren Grünsteine dagegen sind älter als der Bunt-Sandstein; wäre wohl nun jenes Granit-artige Gestein dafür anzusehen, welches auf den flachen Feld-Höhen, nördlich von *Hadamshausen* — $1\frac{1}{2}$ Stunden SW. von hier — in einem kleinen Zuge das Übergangs-Gebirge durchsetzt? und ist dasselbe oder sind die Grünsteine es gewesen, wodurch jener Grauwacke-Zug, welcher im W.-Bezirk in beträchtlich höherem Horizonte als die übrige nahe Grauwacke bis zu einer der höchsten Kuppen aufsteigt, in das Bunt-sandstein-Gebiet hineinstreicht? Ebenwohl darüber belehrt bis jetzt noch keinerlei Boden-Aufschluss. — Aus allen diesen Andeutungen folgt demnach, dass hier der Plutonismus vielfach, wenn auch nur im Kleinen, thätig gewesen. Welchen Einfluss aber hat er nun im Ganzen auf die Gestaltung unseres Gebietes gehabt: ist dieser Thal-Abschnitt Folge der Einsenkung zwischen beiden Höhen-Zügen, oder sind diese zwei Ergebniss der Hebung zu beiden Seiten des Thales, oder endlich, ist dieses ein Erzeugniss der Wasserspülung? — Noch Eines! Unser Sandstein fällt in der oben bezeichneten Linie gegen das Schiefer-Gebirge mehr und minder steil und tief ab, selbst in der Mitte, wo die Gegend von *Ellnhausen* ein von dieser Linie östlich begrenztes kleines Becken im Schiefer- oder Grauwacken-Gebirge darstellt. Aber weder in ihm, noch an seinen übrigen Rändern erscheint unser Bunt-Sandstein und ebenwohl nicht darüber westlich hinaus gegen das *Siegen'sche* und *Wittgenstein'sche Gebirge*: wodurch nun ist dieser Sandstein in diesen höheren Horizont gekommen und zwar ohne Anzeichen westlicher Fortsetzung? Und fast ganz ähnlich verhält es sich mit der O.-Seite des O.-Bezirks gegen das *Ohm-Becken* hin; nur dass jenseits desselben der Bunt-Sandstein sich wieder in Fortsetzung zeigt. — Vielleicht also, dass — am geeigneten Orte — tiefer eingehende Forschung dieses Buntsandstein-Gebiet anfänglich als einen Theil einer solchen Becken-Einlagerung, welche den Mitabsatz

organischer Gebilde nicht gestattete, und nachgehends als eine im Ganzen etwas geneigte plutonische Hebung, so wie darauf die Thal-Bildung als ein Werk der damals weit stärkeren Spülung vornehmlich ansähe!

B. Die Buntsandstein-Spiegel.

Was unter Fels-Spiegel überhaupt, wie unter Buntsandstein-Spiegel insbesondere hier verstanden wird, ist bereits oben ausgesprochen worden. Hier nun die thatsächliche nähere Begründung der Diagnose, unter Vorausschickung einiger Worte über das Vorkommen unserer Spiegel.

1) Verbreitet ist diese Spiegel-Erscheinung — wie schon gesagt — nicht insbesondere, nicht in irgend einer Linie — wie Hr. ALTHAUS angibt — sondern allgemein durch die beiden Haupt-Abtheilungen des Bunt-Sandsteines unseres Gebietes, aber hie und da reichlicher, hier und dort vollständiger und schöner ausgebildet, namentlich im West-Bezirke, und während sie an dem von Hrn. ALTHAUS detaillirten schon fernen Punkte im N. unserer Gegend demals — wegen der grossen Verwitterungs-Neigung des Gesteins — kaum noch wahrnehmbar auftritt, kommt sie über eine Stunde von da nördlich, am W.-Fusse des *Schlossberges* zu *Mellnau* ganz ausgezeichnet vor. Dabei zeigt die Erscheinung sich so innig mit dem Wesen des Gesteines verknüpft, dass sich der Vermuthung gar nicht erwehrt werden kann: dieses Spiegel-Vorkommniss möge nicht bloß für das hiesige, sondern für das gesammte — wenigstens für das nicht Versteinerungen führende — Buntsandstein-Gebirge, eine allgemeine Erscheinung seyn *). Noch grössere Aufmerksamkeit verdient:

*) So deuten wohl die von Hrn. RUSSEGER in einem grobkörnigen Sandsteine zwischen *Kairo* und *Suez* 1838 beobachteten „Kammartigen Züge“, die sich „auf lange Strecken“ verfolgen lassen und deren Körner sich zusammengebacken, wie gefrittet zeigen — von ihm angesehen „als eine kieselige Konkrezion“ — ein hierher gehöriges Faktum an (Neues Jahrbuch 1839, Heft 2).

2) Das Lagerungs-Verhältniss dieser Spiegel. Es ist ein doppeltes, indem der Spiegel entweder vereinzelt an losen und zerstreuten Sandstein-Blöcken, oder noch anstehend im ursprünglichen Lager angetroffen wird. Obwohl Erstes über Reichthum und Manchfaltigkeit der Spiegel Aufschluss zu geben vermag, gewährt doch nur Letztes in das Wesen der Erscheinung einführende Belehrung. Nichtbeachtung oder Verkennung dieses Punktes scheint die Quelle zu grossem Irrthum über die Entstehung der Fels-Spiegel werden zu können, sogar geworden zu seyn. Man sah — wie zu lesen — gewöhnlich nur hier vereinzelt Blöcke als Geschiebe mit polirten Aussenflächen, dort dergleichen Flächen am anstehenden Felsen. Diess aber sind zwei sekundäre Erscheinungen; man muss mehr sehen: nur diese eine primäre, dass der wahre, der eigentliche und ächte Fels-Spiegel bei voller Ausbildung ursprünglich stets auf beiden Seiten einer feinen Fels-Spalte auftritt, also gegenflächig, nie einseitig.

So wenigstens von unseren Buntsandstein-Spiegeln; und wäre wohl die Vermuthung zu unterdrücken, dass es mit den Spiegeln anderer Felsarten sich anders verhalte? — Hier die dorthin gehörigen Thatsachen!

Das gewöhnliche Vorkommniss bilden:

A. Die vereinzelt und zerstreueten Spiegel, indem fast an allen Wegen und in allen Sandstein-Haufen der hiesigen Gegend Blöcke von der verschiedensten Grösse sich zeigen, welche mit Spiegel-Flächen versehen sind. Der vorzüglichste Fundort ist der Stein-Rücken im Felde am S.-westlichen Abhange unter dem Tannenwäldchen hinter der *Kirchspitze*, sowohl nach Menge und Güte als Vielfältigkeit des Fels-Spiegels; ausgezeichnet ist noch der *Katzenberg* südlich an *Marbach*; zahlreich, aber minder gut finden sich die Einzel-Spiegel an der *Wehrshüuser Höhe* und an der *Rothenbergs-Strasse* herab; zum Theil besser in den *Ockershüuser* Feldwegen; noch sind zu nennen: der Weg an der N.-Seite des *Marburger Schlossberges*, der von *Marburg* über

Wehrde nach *Gossfelden* und verschiedene Wege im O.-Bezirk. Ausserdem aber zeigen sich diese Spiegel noch vielfältig hier selbst in Mauerwerk und Pflasterung; namentlich verdient eine in der S.-Seite des *Marburger* alten, überwölbten Schlossthor-Weges, in einer Höhe von einigen Fussen enthaltene Spiegel-Fläche noch besondere Erwähnung.

Werden solche Spiegel-Blöcke blos eines flüchtigen Anblicks gewürdigt: so kann wohl bei dem Einen und Andern der Gedanke an Entstehung dieser glänzend-glatten Flächen durch natürliche Abreibung und Abschleifung aufkommen; nimmt man jedoch jene Blöcke zu einer näheren Betrachtung auf: so findet sich, dass der einzelne öfters, statt einer, zwei — sich bald berührende, bald nicht berührende — äussere Spiegel-Flächen, bisweilen selbst noch mehre enthält; dass er neben äussern auch oft noch innere besitzt; dass die innere Fläche mitunter zugleich theilweise eine äussere ist; dass die innere Spiegel-Fläche manchmal in zwei oder mehre sich zertheilt, und dass also bei und zwischen mehren ein Ineinander- und Auseinander-, daneben zugleich aber auch ein Durcheinander-, wie Längseinander-Laufen Statt findet, indem die Spiegel-Flächen in sehr verschiedener Flächen-Form und Richtung durch den Block streichen; dass zwei innere, dicht aneinander- und fest aufeinander-liegende Spiegel-Flächen eine sehr enge Spalte darstellen, so dass man bei dem Zerschlagen des Blockes, die beiden Spalt-Spiegel einzeln erhält, wobei sich denn zeigt, wie den Wellen- und Wulst-förmigen Erhöhungen des einen ganz gleiche furchige und beckige Vertiefungen des anderen entsprechen — so wie, dass beide in gleicher Richtung mit gewöhnlich parallel-, mitunter aber auch diagonal-laufenden ^{freien} Riefen versehen sind u. dgl. m. — Nunmehr aber stellt sich diese Ansicht fest, dass diese Fels-Spiegel nicht äusserlich und nicht einseitig entstanden seyn können, sondern dass sie vielmehr innerlich und doppelt- oder gegen-flächig entstanden seyn müssen, mag auch oftmals die eine Spiegel-Seite gegen die andere

mehr oder minder in der Ausbildung zurückstehen. — Woher nun aber diese Spiegel-Blöcke? Diess führt über zu dem seltneren Vorkommnisse

B. der anstehenden Fels-Spiegel. Es ist ein zweifaches: ein ganz gestörtes, ein einseitiges, wo die zweite Gegen-Spiegelfläche — durch Natur- oder sonstige Wirkung verschwunden ist, und ein gewöhnlich nur theilweis ungestörtes — doppelflächiges. Hier erscheint also der Fels-Spiegel in seiner natürlichen Lagerstätte.

Erste Art zeigt sich — u. a. O. — an den Rändern der *Rothenbergs-Strasse* (namentlich in ihrem Einschnitte zwischen den *Marburger Gärten*), des *Marbacher* und besonders des nördlichen *Ochershäuser* Hohlwegs. Hier zeichneten sich früher folgende, nunmehr zum Theil schon zerstörte Stellen aus, die ich, wie folgt, beschrieb.

a. Gleich an den Gärten über dem Regenwasser-Einrisse auf der W.-Seite, in der obersten Sandstein-Schicht (der unteren Haupt-Abtheilung): eine grosse, jedoch sehr zerklüftete, nicht sonderlich ausgebildete Spiegel-Wand, von brauner, röthlicher und gelblicher Farbe, streicht NO. und fällt, gegen den Weg einen flachen Bogen beschreibend, SO. mit etwa 65° und derselben Ritzung ein; sie enthält zugleich Spuren einer zweiten Spiegelung, mit 5° nach NO. einfallender Riefung.

b. Etwa 35 Schritte im Wege aufwärts auf der O.-Seite: eine beiläufig 8' hohe feste Sandstein-Wand, deren dem Wege zugewendete, Block-weise vor- und zurück-tretende westliche Vertikal-Seite, mit einer merkwürdigen, obgleich nicht sehr in die Augen fallenden Spiegelung bedeckt ist. Am oberen (NW.) Vorsprunge von etwa 3' Höhe enthält die theils hellgraue, theils gelbe, theils rothgraue, bald scharf angedeutete, bald gut ausgeprägte Spiegel-Fläche eine dreifache Ritzung auf- und übereinander, wovon die untere senkrecht, die folgende schräg und 40° gegen N. einfallend, und die obere horizontal und fein ist. An der SW. Entkantungs-Fläche des unteren Quaders dagegen eine

röthliche Spiegelung von etwa 50° Einfallen nach SW. mit Riefung von 10° nach NW.; auf seiner südlichen Vertikal-Fläche aber 85° nach S. einfallend erst weisser, dann gelber und gelbbrauner Spiegel mit beiläufig 85° westlich einfallender Ritzung.

c. Gegen 20 Schritte davon aufwärts an der westlichen Fels-Wand, noch vor der ersten westlichen Umbiegung des Wegs: in der mittlen, 2—3' mächtigen, in einem Bogen von 5° bis 0° NO. geneigten Sandstein-Bank eine zweifache Spiegelung (mit noch theilweis vorhandener Doppel-Lage), wovon jedoch nur die erste eine schöne, sehr gut ausgebildete ist von hellgrauer bis weisser, gelber und brauner bis schwarzer Farbe. Sie streicht, etwas nach W. eingebogen, fast von SSW. nach NNO. und fällt ziemlich östlich mit etwa 50° ein, während die Ritzung NO. Einfallen zu 15 — 20° besitzt. (Schräg gegenüber an der NO.-Seite aufwärts: Anzeichen eines schönen Spiegel-Lagers.)

Auch noch diese Felsspiegel-Erscheinung könnte wohl bei oberflächlicher Beobachtung zu der Ansicht von der Entstehung durch äussere Abreibung führen; doch wäre dieser Irrthum etwa noch nicht vollständig durch die obigen Fakten der Einzel-Spiegelblöcke berichtigt; das Folgende enthält seine definitive Beseitigung.

Die andere Art der Lager-Spiegel zeigt das Phänomen im vollständig erkennbaren — wenn auch bereits theilweis gestörten — Ur-Zustande, und also auch im ursprünglichen Lager oder in der Ur-Lagerung in Bezug auf das Mutter-Gestein. Von den mir bekannt gewordenen Fundstätten sind folgende die bemerkenswerthesten.

a. Die einige 100' lange und 5—10' hohe südliche Wand an der *Rothenbergs-Strasse*, zwischen dem *Dammelsberge* und der *Wehrshäuser Höhe* — also in der unteren Haupt-Abtheilung des Bunt-Sandsteins — gelegen, welche bereits im Jahr 1838 von mir aufgefunden wurde und den ersten Anstoss zu vorliegenden Untersuchungen gegeben. Desshalb und weil sie durch die seitdem Statt gefundene Verwitterung

ihre damalige Gestalt schon grossentheils eingebüsst hat, sey dieselbe in vollständiger Beschreibung hier aufbewahrt. — Ihre Schichten bestehen: zu oberst aus einer geringen Lage von (Feld-) Alluvium und darunter aus schmalen — nur $1-1\frac{1}{2}'$ mächtigen — festen Sandstein-Bänken, welche mit stärkeren lockeren, sich leicht zerschiefernden und in Sand-Mergel zerfallenden, so wie mit dünnen braunen Thon-Schichten wechsellagern; sie fallen mit einer geringen Neigung gegen NW. Berg-einwärts und unter die westlich aufsteigende Strasse ein. Jene festen Sandstein-Lagen nun zeigen fast sämmtlich auf ihrem Ausgehenden gegen die Strasse hin: helle, gelbliche Streifen von einer Stärke, die von 2''' bis zum Verschwinden geht, erfolge diess durch Abnehmen oder Auseinanderfliessen; sie laufen der Schichtung selten parallel, gewöhnlich diagonal, bisweilen, jedoch nur auf kurze Erstreckung in gerader, oft in gebogener, gewöhnlich aber in oszillirender Richtung. In der Regel enthält jede Sandstein-Bank mehrere dieser Streifen, die untereinander entweder mehr und minder parallel oder diagonal laufen; dieselbe Richtungs-Abweichung zwischen diesen Streifen verschiedener Bänke. Bisweilen wird die Stein-Schicht von den Streifen von der Scheitel- bis zur Sohl-Fläche schräg durchsetzt; manchmal setzen die Streifen auf erster Fläche auf, ohne die letzte zu erreichen oder auch umgekehrt, und oftmals beginnen und endigen sie innerhalb der Stein-Schicht. Diese sämmtlichen Streifen erscheinen mitunter gar nicht, gewöhnlich theilweis, selten aber ganz mit einer sehr schmalen Spalte längs der Mitte versehen. In Folge der vielfältigen Vertikal-Zerklüftung des Gesteines in Länge und Breite tritt es am Abklüftungs-Rande gegen die Strasse hin im Kleinen bald über, bald unter jenen Streifen zurück und zeigt alsdann dort auf dem unteren, hier an dem oberen Gesteins-Theile, also am Liegenden, wie Hangenden — den Fels-Spiegel. Nunmehr zeigt sich auch erstlich: dass, nimmt man einen Block aus dem Hangenden heraus, seine Spiegel-Fläche so genau auf

die des Liegenden passt, dass beide Spiegel gleichzeitig miteinander und aufeinander entstanden seyn müssen und der eine gleichsam das Komplement des andern ist — und zum Andern: dass jene Streifen sammt und sonders nur Durchschnitten-Linien von Spiegel-Lagern, und dass ihre Spiegel selbst von sehr verschiedener Beschaffenheit, übrigens jedoch von ganz ähnlicher, selbst gleicher mit denen sind, welche sich auf Blöcken desselben Gesteins zeigen, die am Abhange und im Strassen-Graben vorliegen. Diese Verschiedenheit der Spiegel-Beschaffenheit aber besteht einestheils darin, dass die Spiegel seltener eine gleichmäsige (ebene oder gebogene), öfter hingegen eine ungleichmäsige (gewundene, wulstige oder gefurchte) Fläche von verschiedenster Lage — bezogen auf Welt-Gegend, Horizont und Schichtungs-Ebene des Gesteins — darstellen, und andernteils darin, dass diese ihre Fläche sehr verschiedene Abstufung in Glättung und Ritzung, in Färbung, Festigkeit und Mächtigkeit besitzt. — Jenes Herausnehmen von Spiegel-Blöcken aus der Stein-Schicht wird indess bei Spiegel-Flächen geneigter Lage mitunter dadurch überflüssig, dass das hängende Gestein von selbst herabgerutscht, wogegen bei Bänken, deren Unterlage weggespült ist, sich es bisweilen umgekehrt verhält, indem bloß das Liegende sich herabgefallen zeigt. Díess also zwei Fälle, wo die Stein-Blöcke mit Spiegel-Flächen von selbst sich zerstreuen auf dem Abhange und an seinem Fusse, von wo die Spülung der Regen-Wasser und Thätigkeit der Menschen-Hand sie sodann an entlegene Punkte hinführt, nunmehr darstellend die gewöhnliche Erscheinung der Einzel-Spiegel-Blöcke. Solchergestalt aber ist dann in jenem ersten Falle die untere Gegen-Spiegelfläche (die des Liegenden) und im letzten die obere (die des Hangenden) bloßgelegt; und ein Einzel-Block zeigt manchmal sich nur so viel herabgerutscht, dass er auf der Kante des Liegenden in schwebender Lage erscheint; bei solchen theilweisen Herabgleitungen aber hat gewöhnlich sich Sand u. s. w. zwischen die

beiden Gegen-Spiegelflächen ^{ab}gesetzt, was sich also ebenwohl einfach von selbst erklärt.

b. SO. von voriger Stelle über das Feldabwärts gegen *Ockershausen* hin: die westliche, hier niedrige Wand in der westlichen Umbiegung des schon gedachten nördlichen *Ockershäuser* Hohlweges (an der *Hohenleuchte*). Zunächst der Weg - Sohle: fünf höchst ausgebildete, ziemlich grosse glasige Spiegel-Flächen mit theilweis noch wohl erhaltener Doppel- und Gegen-Lage. Sie sind, bis auf wenige lichte Stellen, durchgängig von graubrauner Färbung, die untern etwas dunkeler mit Dendriten-artiger Durchästelung von schwarzer Eisenstoff-Ausscheidung. Die Ritzung ist scharf und fein bis stark, gerad und eben, mit etwa 8° Einfallen nach fast SO., auf der untersten entgegengesetzt nach NW. zu 5° ; dagegen das Einfallen der Spiegel-Flächen selbst zu $80-85^{\circ}$ NO. Die Streichungs-Verlängerung der untersten SO. und etwas rückwärts liegenden ist parallel mit den beiden mittlen; die beiden obersten NW. dagegen laufen, hintereinanderliegend, in einem Winkel von beiläufig 8° NW. auseinander.

c. Davon NO. über den Feld-Rücken in dem *Habichts-Thal* am südlichen Fusse des *Dammels-Berges*: Ausgang der kleinen Einschnitts-Schlucht zwischen der unteren und oberen Buntsandstein - Abtheilung, aufgeschlossen durch Gartenbau (dermals gar nicht mehr erkennbar). Mehre Spiegel-Flächen an der W.-Seite, neben- und dicht hinter-einander mit deutlicher Gegenlage. Streichen in einer bergeingebogenen Linie von SW. nach NO.; Einfallen gegen 80° SO.; Ritzung allgemein gegen NO. mit etwa 5° Neigung. — Zahlreiche Einzeln-Blöcke im Aufbruchs-Gesteine von manchfaltigster Abstufung in Ausbildung und Färbung. Von einigen ausgewählten zeigen:

zwei derselben zwei unter 115° und unter 140° gebrochene oder zusammenstossende Spiegel-Flächen (also aus Kreuzungs - Spiegellagerung hervorgegangen) mit einerlei

Ritzung; die eine noch mit Andeutung einer dritten Spiegel-Fläche; von

drei anderen besitzt jede drei Spiegel-Flächen mit gleicher Ritzung, wovon je zwei aneinander liegende sich kreuzen unter stumpfen und spitzen Winkeln; und

eine anderweitige kleine Stufe enthält sogar vier deutliche Spiegel-Flächen, sämmtlich von einerlei Ritzung; die drei oberen durchkreuzen sich zur Seite der Ritzung und nähern sich ebenwohl zum Durchschnitte mit der Riefung nach der einen Seite hin, während der unterste Spiegel nach der entgegengesetzten Seite hin zur Durchkreuzung mit vorigen dreien sich neigt unter einem Winkel von 8° .

d. Nördlicher unterer Feldweg ~~nach~~ hinter *Kölbe* und gleich nach seiner Ablenkung vom oberen, beim Eintritt in die geringe Höhlung. Auf der NO.-Seite zuvörderst: eine weissliche, gelbliche und röthliche sehr gut ausgebildete, aber sehr zerklüftete Doppel-Spiegelung in mehreren Lagern, die sich verschiedentlich durchkreuzen, also von verschiedenem Streichen von NO. bis SO. und ebenso verschiedenem Einfallen. Manchfaltiges Geritztseyn unter $0-10^{\circ}$ SW. bis NW.-Neigung. Freie Spiegel des Liegenden wie Hangenden unter 95° SO.-Einfallen mit horizontaler Ritzung von NO. nach SW. Sodann: eine an zwei Stellen einseitig anstehende röthliche Spiegelung auf der vertikalen fast von SO. nach SW. streichenden niedrigen Steinwand auf der NO.-Seite; nicht sehr gut, aber sehr dauerhaft ausgebildet und horizontal geritzt. Übrigens mehre Einzel-Spiegelstufen ähnlich wie bei c.

e. Der Regenwasser-Graben zwischen dem *Gossfelder* Wege und dem Grunde am SW.-Rande des *Weissensteins* oberhalb *Wehrda*, fast von NW. nach SO. die Zusammenstoss-Linie zwischen den beiden Haupt-Abtheilungen des Bunt-Sandsteines durchschneidend: ein etwa 80 Schritt langes und in fünf Theile geschiedenes, ganz ausgezeichnetes, mehrfaches Gegen-Spiegellager, dessen Einzelglieder bald ineinander, bald auseinander laufen und bald sich kreuzen mit

bisweiligem Übergange in blinde oder nicht spiegelnde, weil zusammengekittete Lagen, d. h. in Spiegelstoff-Lager. SW. Einfallen von $75-85^{\circ}$ und mehrfache Blosslegung des Spiegels, bald beim Liegenden, bald beim Hangenden; die Ritzung theils senkrecht, theils gegen NW., theils gegen SO. etwas geneigt und zwar einfach wie mehrfach, übrigens ausgezeichnet gleich der Glättung, während die Färbung verschieden — weiss, gelblich, röthlich, braun und grau — ist. Besondere Erwähnung verdient noch ein schönes horizontales Gegen-Spiegellager an einer vorspringenden niedrigen Stein-Bank auf der NO.-Seite des Grabens, fast im mittlen Theile, wie im oberen eine wenig ausgebildete Quer-Spiegelung von SW. nach NO. streichend und $75-80^{\circ}$ nach NW. einfallend. — Vorigen Fundorten sind noch folgende beiden späterhin aufgefundenen anzureihen.

f. Der zweite *Wehrdaer* Steinbruch (hinter der *Kirchspitze*). An der westlichen Wand eine von N. nach S. streichende 30' lange und 8-10' hohe Spiegel-Wand des Hangenden, deren nördliche Fortsetzung abgebaut ist, wogegen die südliche in das Gestein einfällt. Erkennbare Gegen-Spiegelung; Einfallen mit $75-80^{\circ}$ nach W.; Riefung einfach, gegen S. mit $70-75^{\circ}$; Farbe verschieden, hauptsächlich aber lebhaft gelbroth.

g. *Michelbacher* Weg am SW.-Fusse der *Kirchspitze*. Im mürben oberen Bunt-Sandsteine ein ausgezeichnetes Spiegel-Lager, von beinah SO. nach NW. in den Berg einstreichend; das Liegende entblöset: die Doppel-Lage undeutlich; Einfallen $65-70^{\circ}$ gegen SW.; Ritzung dreifach, die vorherrschende mitte aber $65-70^{\circ}$ gegen SO.; Farbe hauptsächlich grauweiss; Glättung vorzüglich gut.

Nach vorigen Thatsachen steht also fest:

1) Diese Buntsandstein-Spiegel sind ursprünglich nicht an, sondern in den Sandstein-Bänken enthalten, und zwar hauptsächlich in dem festen, mitunter auch mürben Gesteine.

2) Sie sind ursprünglich doppelseitig oder gegenflächig,

eine enge Spalte bildend und somit ein Spiegel-Lager, welches als eine Art von Gang-Bildung erscheint.

3) Von den beiden Gegen-Flächen bildet der Gestalt nach der eine das Komplement der anderen; gleichwohl sind sie oft

4) sehr verschieden ausgebildet und die eine, wiewohl selten und nur stellenweise bis nahe zum Verschwinden, was alsdann die Zusammenkittung beider zur Folge hat. Eben darum geht

5) das Spiegel-Lager an den Rändern durchaus in (ungespaltenes) Spiegelstoff-Lager, in den mittlen Theilen aber bisweilen in Zusammenwachsung über, so dass, findet Trennung der beiden Spiegel-Flächen Statt, in der einen sich eine abgebrochene Erhöhung zeigt, während in der andern die entsprechende Vertiefung zum Vorschein kommt.

6) Das Spiegel-Lager ist seltner ein einfaches, gewöhnlich aber ein mehrfaches (ein aus 2 oder mehr Spiegel-Spalten bestehendes), und das einfache kann durch Theilung in ein mehrfaches, so wie dieses durch Zusammenfließen in jenes übergehen.

7) Wie die einzelne Spiegel-Spalte selten eine etwas beträchtliche Ebene darstellt, sondern gewöhnlich eine im Ganzen wie Einzelnen aus- und einwärts gebogene und gefurchte bildet, so laufen mehre Spalten fast nur ähnlichlagig und diagonal, woraus die Einzel-Spiegelblöcke mit verschieden äusseren Spiegel-Flächen — in Folge der Zerklüftung und Zersplitterung — hervorgehen.

8) Die Spiegelung ist im Allgemeinen und Ganzen lediglich einfach; nur bei besonderen Ausscheidungen aus der Spiegelstoff-Masse kann ausnahmsweise und nur in sehr geringer Ausdehnung eine doppelte auftreten.

9) Die Ritzung dagegen ist gewöhnlich einfach, bisweilen zweifach und mitunter selbst dreifach, dabei vom vielfältigsten Neigungswinkel; ihre Schärfe hängt ab

von der Verschiedenheit in Stärke des Kornes und Härte des Spiegelstoffes.

10) Die Glättung ist sehr verschieden, von Matt bis zur vollständigsten Politur.

11) Die Härte ist gleichfalls manchfaltig, je nachdem die Kieselerde oder die Thonerde vorherrscht, und ist geringer als die des Quarzes, da die Sandkörner den Spiegelstoff ritzen; daher auch die verschiedene Verwitterungsneigung, welche indess bei guten Spiegeln fast gleich Null ist. Ebensowohl zeigt

12) die Farbe grosse Verschiedenheit von Grau, Weiss, Gelb, Roth, Braun bis Schwarz, selten gleichbleibend, sondern gewöhnlich — gewunden und flammig — in einander übergehend, oft auch scharf aneinander absetzend, auch mitunter Dendriten-artig erscheinend und in seltenem Falle selbst übereinander gelagert vorkommend.

13) Das Streichen kann also (7) und somit auch das Einfallen bei einer Spiegel-Spalte verschiedentlich wechseln, und im Ganzen geschieht es dort nach allen Horizontal-, wie hier nach allen Vertikal-Winkeln.

14) Ursprünglich ist die Spiegel-Spalte ohne allen Ausfüllstoff; mitunter aber zeigen sich auf den Spalten-Wänden, d. i. auf den Spiegeln, Sauerstoffeisen-Ausscheidungen.

15) Die anstehenden einseitigen Spiegel-Flächen sind stets nur die übrig gebliebene andere Hälfte des Spiegel-Ganges, die Einzel-Spiegelblöcke aber lediglich fortgerissene Theile des Spiegel-Lagers, und beide Erscheinungen sind somit nur nach den Lagen-Vorkommnissen der in ihrer Ursprünglichkeit verbliebenen Spiegel-Lager zu beurtheilen.

16) Die ursprüngliche Lage des Spiegel-Lagers wird bestimmt durch die Schichtungs-Ebene der Sandstein-Bank, die dermalige (oder Veränderungs-) Lage durch die Ebene des Horizonts.

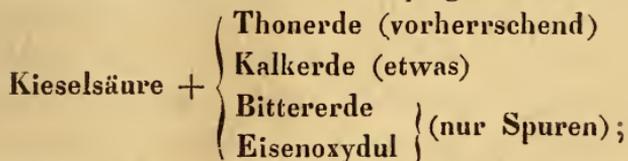
3) Betreffs des Spiegel-Stoffes nun Diess. Er tritt

quantitativ wie qualitativ sehr verschieden auf, worüber nur dieses Wenige.

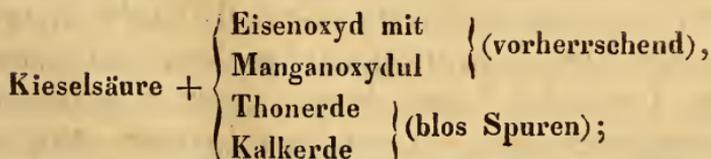
Quantität. Während er — im Ganzen unbestimmbar — in der einen Sandstein-Schicht in grösster und in der anderen in kleinster Menge sich in dünnen Lagen — in gespaltene und ungespaltene — zusammengezogen zeigt, erscheint er in den meisten jedoch ohne eine solche Konzentration, und dann gewöhnlich in ziemlich gleichmässiger Vertheilung, so dass er bei minderer Verdünnung festes Gestein und bei grösserer Vertheilung lockeres Gestein erzeugt hat.

Qualitativ zeigt er ebenwohl eine vielfältige Verschiedenheit, angedeutet durch manchfaltige Härte-Grade und zahlreiche Farben-Stufen; diess scheint indess mehr in dem Wechsel in den Einzel-Mengen als in der Zahl der Elemente seinen Grund zu haben, so dass vermitteltst der chemischen Analyse wahrscheinlich keine Haupt-Norm herauszufinden seyn wird. Zwei qualitative Analysen des Hrn. Chemikers DUDON ergaben zum Bestande:

a. Bei einer weissen Spiegel-Varietät:



b. Bei einer braunen aber:



beide als Anhydrate.

Hiernach erscheinen also die beiden geognostischen Haupt-Gegensätze: Kieselerde und Thonerde als Grund-Elemente des Spiegel-Stoffes. Ob übrigens hiebei von anderen chemischen Verbindungs-Verhältnissen als binären die Rede seyn könne, muss zwar — bei dem Mangel der quantitativen Analyse — in definitiver Beantwortung dahin

gestellt bleiben; aller Anschein spricht jedoch dagegen, indem

bei den weissen Varietäten bisweilen die Kieselerde so sehr vorherrscht, dass sie gleichsam als Quarz-Spiegel erscheinen, und somit an eine (chemische) Verbindung zwischen Kieselerde und Thonerde u. s. w., nicht wohl zu denken steht, was ebenwohl dort der Fall ist, wo umgekehrt die Thonerde gänzlich prädominirt und, vorigen unverwüsthlichen Spiegeln gegenüber, leicht verwitterbare darstellt; und ein Dergleiches gilt

bei den braunen Spiegeln jener festen Art, worin die Kieselerde das Eisenoxyd weit überragt, so wie nicht minder bei der weicheren Art, deren Thon-Masse der Eisenoxyd-Menge sehr überlegen ist; und

bei den gelben ist hauptsächlich die Färbung äusserlich, nachträglich entstanden aus der Hydratisirung des Eisenoxyds. — Es genügt demnach zweifelsohne zur vollständigen Erbringung des Beweises von der theoretischen Seite, dass hier nur vielfältigst wechselnde Mischung der genannten Binär-Stoffe vorliege, die Hinweisung auf den oben besagten Wechsel an Festigkeit, wie namentlich an Färbung.

Hier noch einige anher gehörige Belege. Eine meiner eingesammelten Spiegel-Stoffen von wenigen Quadrat-Zollen, zeigt weissen, gelben, braunen und schwarzbraunen Spiegel neben- und selbst zum Theil auf-einander, und ein oberster Theil besteht aus Stilpnosiderit (also Phosphorsäure-haltigem Eisenoxyd-Hydrate), wogegen eine andere weissgraue schwarze, mehrentheils metallisch-glänzende Eisenoxydoxydul-Schuppen — als Spiegel enthält. — Folglich aber: Alles spricht dafür, dass dieser Spiegel-Stoff nur als ein vielfach wechselndes Gemenge aus gedachten Binär-Stoffen anzusehen ist, woraus beim Übergange aus dem flüssigen in den Starr-Zustand, überhäufige und überschüssige metallische Antheile (zum Theil als Ternär-Stoff) sich nach dem Hohlraume der Spalte hin auszuschneiden streben.

Die nächste Frage ist nun: woher ist dieser Spiegel-

Stoff gekommen? Da die Antwort jedoch ausser den Bereich des faktischen Theiles, somit in den des theoretischen Theiles dieser Felsspiegel-Erscheinung fällt: so sey jetzt zu diesem übergegangen.

II. Erklärung der Felsspiegel-Erscheinung.

Sie umfasst die Entstehung des Spiegel-Stoffes und die Verwendung desselben oder die Entstehung des Buntsandstein-Spiegels.

A. Entstehung des Spiegel-Stoffes.

Kam der Spiegel-Stoff von aussen — sey es von oben oder unten — und wodurch in diesen Bunt-Sandstein? oder kam er von innen, d. h. entstand er in diesem Sandsteine und wodurch? Hält man sich an diese Thatsachen:

dass bei der Spiegel-Erscheinung ursprünglich zwei dicht aneinander liegende, blos durch eine feine Spalte von einander getrennte Spiegelstoff-Lagen auftreten, deren eben genannte Scheidung öfters wegfällt, indem die beiden Spiegelstoff-Lagen in eine zusammenfliessen, die nun, statt Gegen-Spiegellage, Spiegelstoff-Lage ist, und

dass diese Spiegelstoff-Lagen wenigstens eben so häufig, wo nicht zahlreicher als die Spiegel-Lagen und gleichsam das Ausgehende dieser sind, so wie

dass die zahllosen, erst durch Abschiff oder langjährige Witterungs-Wirkung an und in diesem Gesteine zum Vorschein kommenden feinen, ganz gleichartigen Linien (die bisweilen Strahlen- oder Feder-artig, gerad oder gebogen, zu mancherlei Figuren aus einem stärkeren Stoff-Punkte auseinander laufen), für nichts anderes als Minimums-Erscheinungen oder Minimums-Nebenglieder der Spiegel, wie Spiegelstoff Lagen zu erkennen sind; und nimmt man zu vorigen Fakten noch:

dass sowohl die Spiegel-, wie Spiegelstoff-Lagen stets entweder durch Menge-Abnahme oder durch mehr- und viel-fache Zertheilung des Stoffes in das Gestein hinein

verschwinden, ohne hier je nur eine Spur von einem leer übrig gebliebenen Theile einer Spalte zu zeigen,

dass vielmehr umgekehrt, nach dem Gesagten, die Spiegel-Spalte einen ringsum geschlossenen Flächen-Hohlraum innerhalb der Stein-Schicht ursprünglich gebildet hat, und endlich,

dass öfters sogar die Umgrenzung der Spiegel-, wie Spiegelstoff-Lagen innerhalb der Stein-Schicht enthalten ist, ohne alle Fortsetzung nach dem Ausgehenden dieser:

so spricht sich von selbst als Antwort aus:

„Dieser Spiegel-Stoff ist nicht von aussen in den Bunt-Sandstein gekommen und entsprang so wenig aus Infiltration, wie aus Sublimation“.

Daraus aber folgt einfach:

„dass er bereits in dem Niederschlags-Materiale dieses Gesteines, nämlich in den ungeheuren ursprünglichen Sand-Lagern mit enthalten gewesen seyn muss und zwar im Zustande der Auflösung“, und dass er:

1) bei grösster Vertheilung das Bindemittel, den Kitt-Stoff für die Sand-Körner gebildet hat (daher, je nach seiner wechselnden Menge und Beschaffenheit, die verschiedene Festigkeit des Sandsteines verschiedener Schichten und das allgemeine Gleichbleiben dieser Festigkeit in derselben Schicht, so wie, dass das Gestein an den sich in es verlaufenden Spiegelstoff-Lagen fester und viel fester als gleich daneben ist), während er

2) bei minderer und mindester Vertheilung, nämlich bei grösserer Vereinigung, Überschuss-artig in besonderen Lagen abgesetzt oder vielmehr bei, in den feuchten Sand-Lagern entstandenen besonderen chemischen Thätigkeiten, in dergleichen Lagen, gleichsam als innre Abscheidung der mächtigen Sand-Lager zusammengezogen wurde, worauf die stärkeren, in Folge besonderer Thätigkeiten, die Ausbildung zu Spiegel-Lagen gleichsam Spiegel-Gängen, empfangen, wogegen die schwächeren zu mehr oder minder leicht erkennbaren Spiegelstoff-Lagen übergangen,

während zugleich die Überführung des Sandes in Gestein vor sich und vermuthlich gerade von diesen besondern Stoff-Lagen zunächst ausging.

Zwar bedarf eben Diess wohl keiner besondern vorgängigen Darlegung mehr, dass diese Sandstein-Massen nur in Folge eines Kitt-Mittels aus den früheren Sand-Massen hervorzugehen vermochten, nicht aber vermittelt des Massen-Druckes — nicht des eigenen (denn der hätte gemäss — von der Sohle bis zur Firste der Sand-Lager vom Maximum bis zur Nullheit — abgestufter Kraftäusserung eine eben, wenigstens ähnlich so abgestufte Gesteins-Festigkeit erzeugen müssen, abgesehen davon, dass Druck allein keinen Sand in Sandstein umzuwandeln vermag), — und auch nicht eines fremden (denn von welcher übergelagerten Stoff-Masse — wovon nicht die geringste Spur vorhanden — hätte er hier ausgehen können, und wie mächtig hätte sie gegenüber diesen ungeheuren Sand-Massen seyn müssen!) Dagegen aber muss gefragt werden:

„wie kam dieser Kitt- und Spiegel-Stoff in jene Sand-lager? ging er aus dem Gewässer mit dem Sandstein-Material zugleich nieder? oder ward er in den Sand-Lagern erst erzeugt?

Leicht ist die Frage, schwer die Antwort; doch es zeigen sich Anhaltspunkte — zu Deutungen!

Dass die Kiesel-Erde — das Haupt-Glied dieses Spiegel-Stoffes — löslich, lehrt die Chemie; und dass sie sogar verflüchtbar sey, hat endlich das Experiment ebenwohl bewiesen. Dem gegenüber ist in der Natur der Prozess der Kieselerde-Auflösung uralte offener dargelegt bei so vielen Quellen, verhüllter im organischen Lebens-Prozesse; und Thatsache ist es, dass dieser Auflösungs-Vorgang — gleich vielen andren — durch die Gegenwart von Wasser vermittelt und durch Temperatur-Erhöhung gesteigert werde. Hat es nun mit der Ansicht von der periodenmässig-allmählichen Abkühlung dieses Erd-Körpers — wie etwas mehr als wahrscheinlich — seine Richtigkeit: so liegt darin allgemein ausgesprochen vor, dass zu jener uralten Zeit der

betreffenden Sand-Ablagerung die Bildung der Kieselsäure-Auflösung in sehr erhöhtem Maasse stattgefunden habe; und da es mit der Ansicht, dass während der Haupt-Epochen der Erdoberflächen-Umbildung eine gesteigerte äussere Temperatur geherrscht habe, zweifellos seine Richtigkeit hat: so zeigt sich darin im Besondern noch eine Quelle zur Steigerung der schon höheren Kieselerde-Auflösung, gross und kräftig genug, um, unter Aufnahme von gleichzeitig vorhandener Eisen- und Mangan-Auflösung, wie von Thon- und Kalk-Erde u. s. w., eben den fraglichen Kitt- und Spiegel-Stoff herzustellen. — Natürlich kommt hier in engsten Mitbetracht Hrn. EHRENBERG'S Entdeckung des wunderbaren Reiches der Infusorien-Hüllchen, welche dem freien Auge, ihrer ungeminen Kleinheit halber, unerkennbar sind und trotz dem durch ungeheuerste Menge ganze Gebiets-Lagen zusammensetzen; Hüllchen übrigens, die bekanntlich in Wasser auflöslich, auch unter besondern Verhältnissen gelatinirend und solchergestalt Feuerstein u. s. w. bildend sind. Was steht der Annahme entgegen, dass sie schon vor der Ablagerung jener Sandmassen vorhanden gewesen? — Weit näher liegt es übrigens, diese Kiesel- und dergleichen Auflösung, welche den Infusorien selbst erforderlich war, als schon vor diesen vorhanden gewesen anzunehmen, als jene der Erzeugung durch diese (natürlich aus den Familien des Quarzes, Kalkes u. s. w.) zuzuschreiben, und um so gewisser, da dieser Lösungs-Prozess vermittelt Hydrat-Bildungen — nothwendig unter dem Einflusse der Elektrizität — noch fortwährend in jenem hohen Maasse forbesteht, wie es die Grösse der im Einzelngliede stets werdenden und vergehenden organischen Natur erheischt und wonach somit ein dem blosen Auge unerkennbarer Kieselerde- (u. s. w.) Übergang von Starr zu Fluss und von Fluss zu Starr zurück ununterbrochen stattfindet. — Demnach aber ist wohl gestattet zu schliessen: „nicht ^{im} Sandstein erst, sondern bereits vor und in den Sand-Lagern und zwar durch (neptunische) Lösung entstand der

Spiegelstoff, somit keineswegs aber durch (plutonische) Schmelzung“.

Ohnehin: aus keiner andren Quelle hätte dann auch die zur Schmelzung der Sandkörner erforderlich gewesene Temperatur kommen können als vornehmlich aus der Reibung von Felsfläche auf Felsfläche; diess indess hätte nur zu wirklichen gestanden auf den ursprünglichen und allgemeinen Flächen, welches die Spaltungs-Flächen sind, wovon die Sandsteinbänke ganz durchsetzt werden, — auf normalen Flächen also, die von den anomalen der Felsspiegel ganz verschieden sind. Dem aber widerspricht,

dass diese Spiegel-Flächen von den Normal-Zerklüftungsflächen durchsetzt werden — ohne dass letzte mit Spiegel und Spiegelstoff erfüllt sind, — wornach also jene Flächen älter als diese,

dass die zahlreich in vielen Spiegel-Flächen enthaltenen Sand-Körner des Gesteines wohl abgerieben, durchaus aber nicht abgeschmolzen sind,

dass die Ritzung oft horizontal läuft und bisweilen zwei- bis drei-fach auf einer Spiegel-Fläche von einerlei Spiegelstoff vorkommt, was mit der Senkungs-Reibung in vollem Widerspruche steht, — so wie

dass bei dieser Senkungs-Reibung die eine Schicht, nämlich die liegende, stets hätte ohne gleichzeitige Mitsenkung, d. h. stets in fester Lage, während der Senkung der hangenden Schicht, bleiben müssen, was schon a priori ganz unwahrscheinlich ist und ebenwohl durch die Beobachtung widerlegt wird, — und endlich auch

dass durch die Reibung zweier Fels-Lagen aufeinander — selbst wenn es statt der einseitigen eine entgegengesetzt-doppelseitige gewesen und sogar unter erhöhter allgemeiner Temperatur — unmöglich jene ausserordentlich hohe Temperatur zu erzeugen steht, welche zur Schmelzung der Quarz-Körner erfordert wird, namentlich da diese Reibung innerhalb ganzer Schichten wie innerhalb des ganzen Gebirges hätte stattfinden müssen und folglich nur im kleinsten

Spielraume sich hätte äussern können, wonach denn aber die nur einseitig und blos abwärts wirkende Senkungs-Reibung sich selbst als eine Unmöglichkeit bezeichnet unter den Entstehungs-Ursachen der Fels-Spiegel.

B. Entstehung der Felsspiegel-Flächen.

Es sind drei verschiedene Funktionen, in die der Spiegelbildungs-Prozess zerfällt: die Stoff-Zusammenziehung, die Stoff-Erhärtung und die Stoff-Reibung.

1) Befand der Spiegel-Stoff sich in den Gewässern: so lässt sich eine beträchtlich gleichmässige Vertheilung und Verdünnung, also auch ein ziemlich gleichmässiger Niederschlag, aber nur periodenweise, annehmen, je nach der verschiedenen Jahreszeit-Temperatur und auch sonstigen besonderen wechselnden Bestandes-Beschaffenheit der Gewässer, so dass demnach in der einen Periode mehr, in der andern minder Kitt- und Spiegel-Stoff entwickelt und mit dem Sande niedergeschlagen wurde, d. h. so, dass also während der einen Schicht-Bildung ein gleichmässiger grösserer, so beschaffener und in der nächstfolgenden anderen wieder ein gleichmässiger geringerer, mehr wie minder anders zusammengesetzter Kittstoff-Absatz eintrat (woher denn die schon erwähnte ziemlich gleichmässige Festigkeit in derselben Sandstein-Bank, wie die — oft sehr — verschiedene zwischen den manchen übereinander gelagerten Stein-Schichten). — Sowohl in diesem Falle nun, als auch in dem etwaigen, dass dieser besondere Stoff erst in den nassen Sand-Lagern — in Folge des durch Massen-Druck und erhöhte Temperatur hervorgerufenen Chemismus — erzeugt worden wäre, war eine Konzentrirung des Spiegel-Stoffes erforderlich.

Sie ist denkbar als ein Werk der chemischen Attraktion, die selbst aber nichts anderes gewesen, als die Äusserung des wirksam gewordenen elektrischen Gegensatzes zwischen dem negativen Gliede Kieselsäure und dem positiven: Thonerde, Eisenoxyd u. s. w. — Wird einer Lösung durch Erhitzung das Wasser entzogen, ohne dass die Theilchen des

gelöseten Stoffes mitentweichen: so werden sie mit der fortschreitenden Wasser-Entziehung in zunehmende Annäherung untereinander versetzt; damit aber ist bei der zusammengesetzten Lösung der äussere Anlass gegeben zu dem Übergange aus dem Fluss- in den Starr-Zustand, indem alsdann, unter dem geeigneten Grade der gesteigerten Temperatur — dieser Erregerin und Trägerin der Elektrizität — die zwischen den kleinsten Theilchen der elektrisch-entgegen gesetzten Stoffe bestehende Vereinigungs-Neigung in Wirksamkeit tritt. — Ähnlich so nun im vorliegenden Falle. Es war — das bezeugen die Thatsachen — einer jenen immensen Zeitabschnitte vollendet, wo der im Grossen auftretende Plutonismus dem Erd-Äusseren eine neue, reifere Gestalt aufzuprägen hat: das über den Sand-Ablagerungen befindliche Wasser verlief sich — sey es in Folge ihrer eigenen plutonischen Hebung, sey es durch anderwärts eingetretene Senkung, oder sey es durch beides vereint — in die ihm angewiesenen neuen Betten; das in eben diesen Sand-Massen enthaltene Wasser entwich späterhin ebenwohl, allmählich durch Aussickerung und Verdunstung; die mit niedergegangenen und innerhalb ihnen enthaltenen Antheile der Hydrate von Kieselerde, Eisenoxyd u. s. w. aber, — einerseits befreit von dem Hindernisse übermässiger Verdünnung und andererseits begünstigt von der, noch durch den Massen-Druck vermehrten (schon plutonisch erhöhten) Inner-Temperatur, — blieben darin zurück, theils wohl zufolge der mechanischen Filter-Wirkung des Sandes und theils gemäss der ^{Wasser}Attraktion, welche als unterste Stufe des Chemismus zu agiren scheint. Die nächste Folge, nach dieser kontaktischen Anziehung zwischen Sand und Spiegel-Stoff, war die elektrochemische Anziehung der kleinsten Theilchen des letzten untereinander. Von dazu begünstigten Punkten ausgehend erzeugten sich solchergestalt, unter Massen-Drucke der Sand-Lager, vorerst dünne Lagen des schon konzentrirteren Stoffes, deren Lagerung nicht von der Horizontalität des Sand-Niederschlags bedingt wurde, sondern

aus der gegenseitigen Lage der gerade hauptsächlich in Anziehung versetzten benachbarten Kittstoff-Theilchen, somit aus der Richtung des bevorzugten Anzugs ^{hervor}ausging (woher denn auch das bisweilige Übergreifen der Spiegel-Lager aus einer Stein-Schichte in die andere, da die Bildung im Sand-Zustande vor sich ging). Daher aber der Spiegelstoff-Lagen sehr verschiedene Lagerung, ihr Auseinander- und Wiederzusammen-Laufen, so wie ihre Kreuzungen; diese Lagen jedoch — gangartige Abscheidungen innerhalb der Sand-Lager also — wurden ausnahmsweise bei grösserer Mächtigkeit ein Scheidungs-Mittel zwischen Hangendem und Liegendem der Sand-Lager, bei geringerer aber gegentheilig ein besonderes enges Bindungs-Mittel, während in der Regel dieser eigene Stoff in grosser Vertheilung verblieb und also bei geringster Mächtigkeit als allgemeines Binde-Mittel für die Sand-Körner auftrat.

2) Der plutonische Umbildungs-Prozess war endlich in seiner Haupt-Thätigkeit, mit seinen Hebungen und Senkungen, vorüber; doch herrschte er — erlöschend im allmählichen Rückgange — noch in Nachklängen: noch manche Zuckungen und Behungen der Erd-Rinde, selbst wohl in der Richtung entgegengesetzte, je nach Zahl und Wechsel des Wirkungs-Sitzes. Daher denn mehr und minder kurze Hin- und-Her-Bewegung der Sand-Lager, wobei ihre geschmeidigeren Lagen, eben diese dünnen Spiegelstoff-Schichten,

a. bei grösserer Mächtigkeit gerade zur Brechungsbahn des Stosses und Rückstosses (Gegenstosses), also zur Gleitungs- und Reibungs-Ebene zwischen Hangendem und Liegendem des Sandes wurden. Natürlich dass in ihnen solchergestalt eine besondere Temperatur-Erhöhung, mit weiterer Wasser-Ausscheidung hervorgerufen und dadurch der Elektro-Chemismus herbeigeführt wurde und zwar mit seinem Sitze in der Zentral-Lage des Stoffes: hier also grösste Konzentrirung, d. i. grösste Scheidung vom Hangenden und Liegenden — die Bedingnisse

zur Spalt-Bildung. Von dieser Zentral-Lage des Spiegelstoffes (keineswegs nothwendig in der geometrischen Mitte, wohl aber fast als geometrische Fläche zu denken) beiderseits abwärts schied der Stoff sich hauptsächlich in zwei Hälften, wovon beide entgegengesetzt auswärts sich in die anschliessenden Sand-Lagen verliefen; indem nun aber der Chemismus (so gut als unter diesen beschränkten Verhältnissen möglich) sich vollendete und somit der Zusammentritt der Fluss-Moleküle zu Starr-Molekülen sich ereignete, trat vom Sitze des Chemismus aus die eine, obere Spiegelstoff-Hälfte mit den Sand-Lagen des Hangenden und die andere, untere, mit denen des Liegenden in Verkittung; dabei blieb jedoch der — mehr und minder — geringe Stoff-Überschuss der Zentral-Lage, als am stärksten erhitzt, noch etwas länger flüssig disponibel — als Erzeuger der bisweiligen Doppel-Spiegelung und überhaupt als letztes materielles Bedingniss zur Vollendung der Spalt- und Spiegel-Bildung, während

b. bei geringer Mächtigkeit der Spiegelstoff-Lage diese Bildung des Überschusses in der Zentral-Fläche hinwegfiel, womit denn die Verkittung zwischen Liegendem und Hangendem verknüpft war (todtes Spiegel-Lager — Spiegelstoff-Lage u. s. w.).

3) Fand nun die Erstarrung Statt unter Eintritt der erlöschenden Äusserungen des Plutonismus: so ergab sich Oszillations-Reibung zwischen Hangendem und Liegendem, und es entstanden die beiden Gegenspiel-Flächen mit Glättung und Ritzung, sey es ohne oder mit Furchung; erschienen dagegen keine plutonischen Bewegungen: so trat Verkittung zwischen Hangendem und Liegendem ein; eben so, wo irgend ein Theil der Überschuss-Lage verspätet in Erstarrung übergang, so wie namentlich da im Ganzen, wo keine Zentral-Lage des Spiegelstoffes hatte auftreten können. Die Politur aber hing ab von Zartheit wie Härte des Spiegelstoffes und seiner grösseren Menge in der Zentral-Lage, die Ritzung — nach Menge und Ort — von der Menge und Beschaffenheit der äusserst in den Spiegelstoff

hineingelagerten Sand-Körner des Hangenden wie Liegenden, und zwar die einfache von der ungestörten einzelnen plutonischen Stoss-Richtung, die mehrfache Ritzung aber von der Kreuzung mehrer dergleichen Stoss-Richtungen. Überhaupt findet nunmehr alles weiter Hierhergehörige seine einfache Deutung; so auch, dass von diesen Zentral-Erstarungspunkten aus allmählich die Erhärtung des nicht konzentrierten Stoff-Theiles, des viel dünner verbreiteten Zämentes der Sand-Lager, d. h. die Sandstein-Bildung, exzentrisch vorschritt. Eine nächste Folge war die in ihrer Struktur begründete quaderartige Zerklüftung; dadurch aber wurden die Spiegel-Lager mitzerlegt; und als nun durch den Plutonismus der nachfolgenden Erdumbildungs-Epoche diese Sandstein-Lager gehoben und gesenkt wurden, gingen auch die Spiegel-Lager in vielfache Zertrümmerung und somit aus der Ur-Lage in die Veränderungs-Lage über.

Diess denn in Kürze die Entwicklung des Bildungs-Prozesses der Buntsandstein-Spiegel, dessen Prinzip also das chemo-mechanische ist. — Freilich ist es wohl nicht leicht, sich den Vorgang so zu denken; aber welcher wäre, folgend den Thatsachen und festhaltend die Natur der Erscheinung, es leichter? — Niemand war des Aktes Zeuge; Niemand besitzt die Kraft ihn zu rufen. Wo die Zutagförderung der Wahrheit selbst unmöglich, ist auch die des Wahrscheinlichsten nicht leicht. Das Wahrscheinlichste aber ist: was den Naturgesetzen am mindesten widerspricht und mit den Thatsachen am meisten in Einklang. — Dass es im Vorliegenden so sey, ist wenigstens — mein Wunsch, es selbst aber — ein Versuch nur mit dem Motto: Je dunkeler ihr Schleier, desto lieber neckt die Wahrheit den forschenden Blick!



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: 1842

Band/Volume: [1842](#)

Autor(en)/Author(s): Braun Ph.

Artikel/Article: [Beiträge zu der Lehre von den Fels-Spiegelflächen 656-695](#)