

*Jahresber. Wetterman Ges. ges. Naturk.
zu Hann., 1857-1853. H. 1853.*

Bücherei
W
Dr. Heinz
Meigner

6.

Die Kupferschiefer- und Zechsteinformation
am Rande des Vogelsberges und Spessarts,
von Salineninspector R. Ludwig zu Nauheim.

Der Ostrand der rheinischen Grauwackeninsel ist in seinem oberen Viertel von Esentho in Westphalen über Stadtberge, Corbach, Thalitter bis Waldeck mit einem zusammenhängenden Bande von Zechstein eingefasst, während von Waldeck südlich bis Wildungen, Gilserberg, Frankenberg, nur an einzelnen Stellen, die Grenze zwischen Grauwacke und Buntsandstein durch weniger entwickelte Ablagerungen jenes älteren Flözkaltes bezeichnet wird. Die demnächst erscheinende geognostische Karte von Kurhessen, welche Herr Oberbergrath A. Schwarzenberg zu Cassel bearbeitet hat, gibt ein treues Bild dieser Verhältnisse.

In den oberen Theilen jenes Zechstein-
bandes, namentlich bei Corbach, am Eisen-
berge und bei Radern fand ich poröse, mit
sogenannten Stylolithen durchwachsene
Zechsteine, welche den Algenkalken der Wez-
terau, sogar den über Vaucherien gebilde-
ten dichteren Kalktuffen von Okarben nicht
unähnlich sind. Dieser bemerkenswerthen
Erscheinung werden wir weiter unten wieder
gedenken, bemerken nur noch, dass in jenen
porösen Kalken Schizodus und Gervillia
antiqua Münst. vorkommen.

Bis Frankenberg herab lagert der Zech-
stein auf dem flözleeren Sandsteine von
Dechens. Auch der Ostflügel dieses Mul-
dentheiles der Zechsteinformation,

welcher bei Witzzenhausen, Hundelshausen, im Höllenthal des Meisners, bei der Saline Allendorf an der Werra und bei Orpherode zu Tage tritt, ist von diesem flötzleeren Sandsteine unterteuft; so dass hier der Zechstein in einem nach der Ablagerung der Steinkohle und des Todtliegenden, auf dem ältern Sedimentgesteine entstandenen Bassin gebildet erscheint, und in weiter Erstreckung übergreifend auf den flötzleeren Sandstein gelagert ist.

Von Frankenberg südlich bis nach Darmstadt hin ist an der Ostküste der Grauwackeninsel das rothe Todtliegende vorhanden und auch die am thüringer Walde hinziehende entgegengesetzte Küste des Zechsteinmeeres lässt bei Riehelsdorf, Rotenburg an der Fulda bis Suhl u. s. w. jenes Conglomerat in grosser Mächtigkeit wahrnehmen.

Von Frankenberg bis Marburg (Gieselberg) ist die Zechsteinformation vollkommen versteckt unter dem bis an das Todtliegende herangetretenen Buntsandstein; bei Marburg bemerken wir nur eine wenige Fusse starke mergelige Kalkschicht zwischen dem groben Conglomerate des Todtliegenden und dem feinkörnigen Buntsandsteine.

Bei Stauffenberg tritt der Buntsandstein zum letzten Male im Norden der Wetterauer Ebene unter den Basalt- und Tertiärbedeckungen zu Tage; nun deckt die über die Grauwacke hin gelagerte Brackwasserbildung der Tertiärzeit und die während derselben aus dem Erdinnern hervorgequollene mächtige Basallava des Vogelsberges die Gebirgsscheide zwischen den sogenannten Uebergangs- und Flötzgebirgen. Nur an einem Punkte des Vogelsberges, bei Rabertshausen in der Nähe von Nidda, lässt ein Auftauchen des Zechsteins aus

jener weit verbreiteten Decke den Zusammenhang der beiden nördlich und südlich des Vogelsberges zu Tage tretenden Zechsteinbildungen ahnen.

Oestlich von Rabertshausen befinden sich am Abhange eines Hügels, dessen Gipfel Basalt ist, mehrere alte Kalksteinbrüche, in welchen die Lagerungsverhältnisse des Vorkommens deutlich beobachtet worden sind. Auf dem in der Sohle anstehenden Rothliegenden ruhen die etwa 15 bis 20 Fuss mächtigen Schichten des Zechsteins, nach oben in eine Raubsteinbank übergehend und sind bedeckt durch den rothen Schieferlett des Buntsandsteines. Alle Schichten fallen sanft gegen SO ein. Auf den beiden Seiten bedeckt Basalt dieses nur wenige hundert Schritte lange Zechsteinausgehende, während im Thale herauf der Blättersandstein der Wetterau, durchbrochen von einem Trachytkegel, vorliegt.

Tiefer im Süden bei Naumburg, Windicken, Vilbel folgen auf die von mir zur obern Gruppe des rheinischen Schiefergesteines gezählten Quarzite und Schiefeln *), mächtige Bänke grober Conglomeratmassen, welche, wie die in ihnen eingehüllten Pflanzenreste beweisen, zum Steinkohlensandsteine gehören.

Diese Conglomerate sind gebildet aus Quarzit-, Granit- und Gneusstücken, enthalten sohin als alte Uferbildungen am Rande des Taunus, Odenwaldes und Spessarts, Material aus diesen drei Gebirgszügen. Ueber ihre Lagerungsverhältnisse werde ich in meiner demnächst erscheinenden Schrift und petrographischen Karte über die untere Wetterau, welche der mittelrheinische geo-

*) Jahresbericht des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau, 9tes Heft, 1835, S. 1.

logische Verein herausgegeben wird, Genaueres nachbringen und bemerke hier nur noch, dass ich zu Vilbel und Naumburg folgende Pflanzenreste aufgefunden habe:

Artisia transversa Sternbg. sp.

Araucarites Rhodeanus Germ. sp.

Walchia piniformis Schloth.

Noeggerathia 1 sp.

Calamites varians Germ.

Neuropteris 1 sp.

Odontopteris 2 sp.

Trigonocarpum 2 sp.

Herr C. Rössler zu Hanau bewahrt in seiner Sammlung ausserdem noch auf:

Flabellaria borapifolia Germ.

Calamites Durri v. Gutb.

„ *arundinaceus idm.*

Cardiocarpon Ottonis idm.

Carpolithes umbonatus Sternbg.

Auf diese H. 6 bis $8\frac{1}{2}$ streichenden, 2 bis 4° SO einfallenden Sandstein- und Conglomeratbänke folgt das Rothliegende, welches theils ein rother thoniger Sandstein, theils ein rother glimmerreicher Schieferletten ist. Es nimmt die ganze Oberfläche der Gegend von Winddecken, Marköbel, Langenselbold, Haingründau, Büdingen, Selters, Rodenbach, Naumburg ein, sofern nicht Tertiärmassen oder Basalt und Dolerit aufgelagert sind. — Die östliche Partie des Rothliegenden von Langenselbold bis Büdingen ist im äussern Ansehen dem rothen Schieferletten des Buntsandsteines sehr ähnlich; als letzteren habe ich sie auch noch auf meiner Karte der Gegend zwischen Fulda, Hammelburg, Frankfurt und Giessen (Darmstadt bei Jong-

haus, 1832) eingetragen, fortgesetzte Studien haben mich aber überzeugt, dass sie unter den Zechstein einschliessend gelagert ist. Ich werde diese Verhältnisse an einem andern Orte genauer erörtern, gebe aber hier einen Theil meiner Beobachtungen.

Bei Lieblos))))))))	fallen die Schichten des Rothliegen- den	5 ⁰ O.; sie streichen h.	10 ¹ / ₄
» Rothenbergen			8 ⁰ NO.	9 ¹ / ₂
» Haingründau			6 ⁰ »	9 ¹ / ₈
» Vonhausen			24 ⁰ O.	11 »
» Büches			18 ⁰ »	11 »
» Düdelsheim			14 ⁰ »	11 »
» Leustadt			10 ⁰ »	11 »
» Selters			12 ⁰ »	11 »

An einigen Stellen kommen diese rothen Schieferlettlagen des Todtliegenden mit denen des Buntsandsteines in unmittelbare Berührung; letztere sind aber kenntlich an ihrer reinen blutrothen Färbung und ihrem geringern Glimmergehalte. An andern Stellen werden beide Schieferthone durch eine, wenn auch nur schwache Schicht Zechstein getrennt.

Auf der ganzen Linie von Glauberg über Rohrbach, Aulendiebach, Wolf, Vonhausen bis Haingründau ist der Schieferthon des Todtliegenden ausgezeichnet durch eine eingelagerte Bank Quarzgeschiebe. Wo der Lutumengehalt des Kupferschiefers reduzirend auf das Eisenoxyd des Todtliegenden einwirken konnte, da hat sich die rothe Farbe verloren, es ist Grauliegendes entstanden: so bei Haingründau, wo das Todtliegende zugleich Kupfererz enthält, bei Grossendorf und Selters. Aber eingeschlossene Pflanzen haben auch sonst die rothe Farbe in eine graue umgeändert — so z. B. bei Altenstadt und Lindheim.

Bei Altenstadt sind es vornehmlich:

Walchia pinnata Goldf.

Calamites gigas Brong. sp.

Annularia corinata Gult.

Odontopteris obtusiloba Naum.

Asterophyllites sp.

Volzia n. sp.

welche diese Entfärbung bewirkten.

Ausser den eben erwähnten Pflanzenresten sind noch bei Langenselbold undeutliche Pflanzenabdrücke im rothen Schieferlett des Todtliegenden gefunden worden.

Die zum Todtliegenden gezogenen festen Conglomeratpartien von Ditzembach bei Darmstadt mögen unter den Tertiärablagerungen des Mainthales hergehend mit dem vorher beschriebenen Zuge zusammen hängen, wenigstens sind die im Mainbette bei Oberrad, in einem Brunnen bei Rumpenheim und am Fusse der Hochstädter Weinberge beobachteten Ausgehenden von Todtlichem Anzeigen dieses Zusammenhanges.

Bei Rückingen im Kalksteinbruche, bei Oberrodenbach in den Fuchslöchern, an der Häuser Mühle, sowie am ganzen Rande der aus Glimmerschiefer und Gneus bestehenden freigerichter Berge tritt das Grau- und Rothliegende unter dem Zechstein heraus. Am Wege von Niederrodenbach nach Somborn ist das Todtliegende ausgezeichnet durch einen grossen Reichtum von Thonporphyrgeschieben, wesentlich verschieden von den bei Seilau aus dem Glimmerschiefer herausstehenden Porphyren, aber es ist bislang noch nicht gelungen, das Anstehende nachzuweisen, von welchem jene Bruchstücke losgetrennt sind.

Das Todtliegende ist in der Nähe der metamorphosirten Schiefergesteine des Freigerichtes von sehr untergeordneter Bedeutung; seine Mächtigkeit beträgt in der

Regel nur 4 bis 10 Fuss und wächst selten bis 20 und 50 Fuss an. Es erscheint als Detritus der Glimmerschiefer- und Gneus-Unterlage, als durch Ebbe und Fluth und die Einwirkung der Meereswellen abgenagtes, gerolltes Gestein und enthält in der Regel nur Quarz-, Gneus-, Glimmerschieferrollstücke in einem grauen thonigen oder kaolinartigen Bindemittel. Thonporphyrgeschiebe und Erzführung, namentlich Kupferkies, Kupfernickel, Speiskobalt, Schwefeleisen, sind nur bei Bieber und Kahl im Grunde in der Nähe der Erzgänge und reicher Kupferletten wahrzunehmen.

Im eigentlichen Freigerichte, von Gondsroth, Somborn, Altenmittlau über Bernbach, Horbach, Geisslitz, Geisselbach, Huckelheim, Kahl, Sommerkahl bis Oberseilauf, bildet das Grauliegende ein schmales Band zwischen Zechstein und Glimmerschiefer und wenn es auch keinen Einfluss auf die Gestalt der Berge ausübt, so fehlt es doch nirgends und tritt sogar an einzelnen Stellen in kleinen Hügeln auf. So bei Huckelheim, wo *Lycopodiolithes hexagonus* in ihm vorkommen.

Bei Bieber, im Büchelbacher Reviere, gewinnt plötzlich an einer nördlich einfallenden Gangspalte das Todtliegende, indem es als ein feinkörniger, glimmer- und thonreicher Sandstein von rother Farbe vorliegt, eine sehr bedeutende, bis jetzt noch nicht durch den Bergbau ergründete Mächtigkeit. Hier scheint der Punkt zu sein, an welchem die stärkern, unter tieferer Wasserbedeckung entstandenen Ablagerungen dieser Formation beginnen, während die dünnen Geröllschichten auf dem metamorphosirten Schiefer nur Uferbildungen sein dürf-

ten, über welche hinaus sich nach einer abwärts erfolgten Bodenschwankung der Zechstein legte.

Nach Vorausschickung dieser kurzen Andeutungen über die Unterlage des Zechsteines wende ich mich ausschliesslich deren Beschreibung zu.

Bei Selters an der Nidda und bei dem nahen Bleichenbach erscheint die Zechsteinformation in der Thalebene und erhebt sich bis zu nicht unbeträchtlicher Höhe an dem Stockheimer- und Stein-Berge. Ihre Schichten sind hier so vollständig, wie irgend anders wo am Rande des Vogelsberges und Spessarts entwickelt; die beiden Hauptgruppen, die kalkige und dolomitische, sind durch mergelige und thonige Zwischenlagen, denen zur Vollständigkeit nur der lagerhafte Gyps fehlt, getrennt.

Die untere schwarze, bitumenreiche, durch ihren Gehalt an Kupfer-, Blei- und Silbererzen ausgezeichnete Schieferthon- und Mergelschieferschichten, der Kupferschiefer, ist ihrer geringen Stärke und leichten Zerstörbarkeit wegen, in der Regel am Ausgehenden gebleicht, unkenntlich und nicht vom zerfallenen Zechsteine zu unterscheiden. Nur an Punkten, in welchen durch Steinbruch- oder Bergbaubetrieb das Innere des Gesteines aufgeschlossen wird, ist der Kupferschiefer deutlich zu beobachten. — Bei Selters ist vor längerer Zeit, als die alten Steinbrüche noch im Betriebe waren, der Kupferschiefer anstehend gefunden worden; es sollen Fischreste darin vorgekommen sein.

Der auf den Kupferschiefer folgende bituminöse Mergelschiefer und der Zechstein ist in der Thalsohle bei Selters und in den tiefern Steinbrüchen von Bleichenbach sichtbar. Er scheint unter den Hügeln zwischen dem von Bergheim herabkommenden Bache, welcher

später den Namen die Bleiche führt, und der Nidder bei Selters herzuführen und sich gegen Westen auf das Röthliegende heraufzuheben. Ein Theil jener Hügel, der Scheuernberg, besteht aus *N. 11* streichenden 6° g. O. einfallenden rothen Schieferthon des Buntsandsteines, unter welchem sich der Zechstein gegen Osten verbirgt.

Die schwachen Salzquellen, welche oberhalb Selters, bei einer der Mühlen, entspringen, kommen wahrscheinlich aus der zwischen Zechstein und Buntsandstein liegenden Salzthonformation. Bei Nachgrabungen, welche vor mehreren Jahren daselbst vorgenommen wurden, konnte indessen nur Aluvium an den Ursprungstellen derselben nachgewiesen werden.

Der Zechstein ist von aschgrauer Farbe, dünn geschichtet und in rhomboidale Theilstücke zersprungen. Er ist fest und dicht, wird aber, weil er im Brennofen leicht zerfällt, nicht gewonnen. Nach oben trennt ihn eine Lage Stinkkalk von starken Mergellagern, in denen graue und gelbe Farben vorherrschen. Diese Mergel sind theils aschenartig, theils dünnschiefrig und verlaufen nach oben in blaue Thone.

Diese Schichten sind durchgängig reich an Versteinerungen, Herr C. Rössler zu Hanau hat sich das grosse Verdienst erworben, eine grosse Menge der in ihnen eingeschlossenen thierischen Ueberreste zu sammeln.

Nach meinen Beobachtungen finden sich diese Versteinerungen in folgender Weise vertheilt.

a) Zechstein u. Stinkkalk, nebst unterster Mergelschicht.

Orthothrix Goldfussi Münster.

„ *lamellosus Geinitz.*

Productus Cancrini de Verneul.

„ *horridus Sow.*

Terebratula Schlotheimi v. *Buch.*

Fenestrella retiformis v. *Schlotheim.*

b) zweite Mergelschicht.

Fenestrella retiformis *Schloth.*

" *anceps* *id.*

" *antiqua* *Goldfuss.*

" *Ehrenbergi* *Gein.*

Stenopora Mackrothi *Gein.*

Penniretepora dubia *Schloth.*

Serpula pusilla *Gein.*

Terebratula pectinifera *Sow.*

Orthothrix lamellosus *Gein.*

Pecten pusillus *Schloth.*

c) dritte, etwa 4' starke Mergelschicht.

Dieselben Corallen wie b, dazu aber noch *Panopaea lunulata* *Keyserling.*

Schizodus truncatus *King.*

Terebratula elongata *Schloth.*

Arca antiqua *Münst.*

Turbonilla Geinitziana *King.*

" *Altenburgensis* *Gein.*

Reste von *Cupressites* *n. sp.* u. a. Pflanzen.

Bei Selters ist die obere Lage dieser Schichten ausgezeichnet durch einen grossen Reichthum an

Turbo Taylorianus *King.*

Natica herzinica *Gein.* und

Turbonilla Altenburgensis *Gein.,*

woneben rundliche Körner festerer Kalkmasse in dem lockerern Mergel vorkommen. Diese Schicht hat in ihrer ganzen Erscheinung sehr viel Aehnlichkeit mit den obern Schichten des Litorinellenkalkes von Kleinkarben.

Herr C. Rössler hat ausser den eben angeführten Petrefacten noch eine ganze Reihe anderer bei Selters und Bleichenbach nachgewiesen, welche in dem diesem Jahresberichte beigefügten sehr verdienstvollen Verzeichnisse der in dem Zechstein der Wetterau bis jetzt aufgefundenen Petrefacten aufgenommen sind.

Die bei Bleichenbach auf die Mergelschicht c nach oben folgenden bräunlichen Mergel sind versteinungsleer, ebenso die ihr folgenden etwa 50 Fuss mächtigen blauen und weissen Thone, welche zwischen den untern und obern Steinbrüchen am Steinberge ausstehen.

Ueber diesen Thonen stellen sich die ebenfalls hier versteinungsleeren Zechsteindolomite ein und zwar zunächst als eine an 50 Fuss starke lagerhafte Bank dichten, gelblichgrauen, nach allen Richtungen von Kalk- und Bitterspathgängen durchzogenen Dolomits.

Ihm folgen nach oben dünne Schichten gelber, rother, blauer und grüner Mergel, welche an einzelnen Stellen ganz aschenartig (staubartig) sind. Eine nur 5 Fuss dicke Bank zelligen Dolomites überlagert durch lila, blaue und graue Mergel, bildet den obern Schluss der Formation an dieser Stelle.

Am Wege von Bleichenbach gegen Stockheim tritt der Raunkalk und Zechstein überall an der Nordseite des Thales zu Tage, wendet man sich von letzterm Orte gegen den basaltischen Glauberg, so begegnet man über einer groben Conglomeratschicht und dem dünn-schiefrigen rothen Todtliegenden einer schwachen Mergelschicht, welche hier das Ausgehende der Zechsteinformation bezeichnet.

Diese Mergelschicht ist überlagert von dem rothen Schieferthone des Buntsandsteines und dem Buntsandsteine

selbst. Bei weiterm Vorgehen in südlicher Richtung wird die aus Buntsandstein gebildete Höhe „Johannestauden“ überschritten und an deren südlichen Gehängen, sowohl gegen den Mittelberg hin, als im Thälchen Alteweier bei Rohrbach der rothe Schieferlett des Buntsandsteines, sowie der darunter hervortretende Zechstein betreten. Der Zechstein streicht hier $h. 11$ und fällt 5° O. ein. In Rohrbach selbst soll ein 56 Fuss tiefer Brunnen durch den Zechstein bis in das darunter liegende rothe Todtliegende reichen.

Auf der Nordseite des Thälchens Alteweier steht alsbald wieder das Todtliegende als rother Schieferthon mit der charakteristischen Conglomeratbank an. So auch erhebt sich das Todtliegende südöstlich von Rohrbach und Aulendiebach gegen Wolf hin, während die Thalsole von Rohrbach bis Aulendiebach aus Zechstein zu bestehen scheint, welcher sich gegen Bleichenbach unter dem Schieferthon des Buntsandsteines verkriecht.

Am Eschenberge bei Aulendiebach tritt in tiefen Wasserrissen der Zechsteindolomit nebst Rauhkalk und Asche unter dem Buntsandsteine und dessen rothem Schieferletten heraus, $h. 11$ streichend und 7 bis 8° O. einfallend. Der auf Zechstein ruhende Rauhkalk ist 23 bis 50 Fuss stark und wird durch einige sehr manganhaltige Aschenschichten in Bänke getheilt, starke zellige Dolomitmassen bedecken die Gehänge des Berges. Etwa eine halbe Wegstunde südlicher am Wege zwischen Wolf und Büdingen wird ein schmaler Streifen Zechstein zwischen Todtliegender und einer Tertiärablagierung sichtbar, welcher zunächst mit dem Zechsteinvorkommen bei Grossendorf im Zusammenhange sein dürfte.

Westlich von letzterem Orte lagert sich der Zechstein auf das östlich einfallende Rothliegende des Eichelberges. Ihn bedecken Mergelschichten und diese endlich am Ostabhange des Hügels in Grossendorf selbst, durch bedeutende Steinbruchsbauten tief aufgeschlossene Raunkalke.

Der Zechstein von Grossendorf umschliesst:

Productus horridus Sow.

„ *Cancrini de Vern.*

„ *Geinitzianus de Köninck.*

Terebratula Schlotheimi v. Buch.

„ *elongata v. Schlotheim.*

Lingula Credneri Gein. und

nach Herrn C. Rösslers Beobachtungen auch noch

Schizodus truncatus King.

Terebratula multiplicata King.

Nautilus Theobaldi Gein.

Der Zechsteindolomit ist versteinierungsleer, er enthält aber an manchen Stellen Stylolithen (stängliche Kalke), welche ich für Incrustationen von Algen halte. — Ostwärts schießt der Dolomit unter Mergellagen ein.

Vor etwas länger als 20 Jahren liess der damalige Pächter der eingegangenen Saline Büdingen, Herr von Glenk am Ziegelberge, 1600 Fuss entfernt von den Grossenhäuser Steinbrüchen und 100 Fuss tiefer als dieselben, dicht bei Büdingen, ein Bohrloch von 1171 Frankfurter Fuss abteufen. Es fanden sich folgende Schichten vor:

Bezeichnung der Bohrmehlsprobe.	Tiefe des Bohrlochs.	Mächtigkeit der Schichten.	Formation.
Lehm	18'	18'	Aluvium.
verstärzter Kalkstein mit Quarz, Leberkies und bituminösem Holze	55,5	17,5'	Tertiärschicht.
rother Thon mit Mergel und Sand wechselnd	120	}	Das, was von den mit der Bohrung beauftragten Bergleuten als Sand und Sandstein bezeichnet ist, wird Asche u. Dolomit sein; denn auch andern Orts nennen die Bergleute die Asche Sand oder Trieb sand. Der quarzige Sandstein dürfte kieseliger Rauestein sein. — Zur Buntsandsteinformation kann diese Ablagerung nicht gehören, da solche oberhalb des Bohrlochs mit ihrentiefsten Lagen ansteht; sie dürfte sohin als die aus Asche-, Mergel-, Thon- u. Dolomitbänken bestehende obere Abtheilung des Zechsteines sein.
mittelfester Sand	124		
Mergel mit Thon	137		
rother Sandstein mit Thonlagern	225		
rother Thon	225		
quarziger Sandstein mit Thonlagern	254		
Sand mit rothem und gelbem Thone	284		
rothe Thone mit Mergellagen	507,5		
festen Sandlagen	554		
thonige Sandlagen mit rothem Thon	417		
festen Sandlagen	429		
rothe Thone mit 3 1/2 bis 4% Soole	490		
rothe Sandsteine	498		
rother Thon	555		
Quarzsandstein mit rothem Thon	544	}	Zechstein mit Gyps und Mergelschiefer.
rother Thon mit 5 1/2 % Salzsoole	581		
festen Sandsteine	591		
Thon von rother und gelber Farbe mit Sand, Mergel u. bituminösen Lagen wechselnd.	685		
späthiger Kalkstein u. Gypsspath	770		
Kalkmergel mit rothem Faser-gypse	810		
schwache Sandlagen mit Thon	816		
Kalkmergel abwechselnd gefärbt	863		
Kalkstein	893		
Kalkmergel mit dünnen Schieferlettlagen	1171		

Da das Ausgehende des Zechsteines am Eichelberge 100' höher und beiläufig 5200 Fuss vom Bohrloche ent-

fernt ist, so wäre, falls keine senkrechte Grabenveränderung, wie sie am Rande des Kupferschiefergebirges so oft vorkommen, vorliegt, das Einfallen der Schichten auf 3200 Fuss = 1271 Fuss oder im Winkel ausgedrückt = $21^{\circ} 38$ Min. östlich. Die Schichten des unter dem Zechsteine liegenden Todtliegenden fallen aber nach den oben mitgetheilten Beobachtungen wirklich in der Nähe dieses Punktes 22° bis 24° östlich ein; es ist sohin ein ähnliches Einfallen des Zechsteines nicht unwahrscheinlich, wenn auch ungewöhnlich.

Beiläufig 8000 Fuss vom erstern Bohrloche entfernt, nahe bei dem im Seementhale gelegenen Büdinger Eisenhammer, ward zu selber Zeit ein zweites Bohrloch, 760 Fuss tief, niedergebracht, womit folgende Schichten durchsunken wurden.

Bezeichnung der Bohrmehlprobe.	Tiefe des Bohrlochs.	Mächtigkeit des Gesteines.	Formation.
Fester Buntsandstein	185'	} 294'	Buntsandstein.
weicher » »	241'		
rothe Thonlage mit Sand	294'		
Sandstein mit rauhwackigem Kalke	298	} 484'	Zechsteindolomit.
Kalkstein	313		
Thon von rother und blauer Farbe mit Rauhwacken dergl. mit Kalkmergel, Kalkspath und Schieferlett	322		
feste graue Kalksteine mit schwachen bunten Mergellagen	478	} 229'	Zechstein.
blauer Thon mit Kalkspath	625		
fester Kalk	673		
rother und blauer Thon mit Quarzgeschieben und nachgefallenem Kalke.	707	} 53'	Todtliegendes.
	760		

Durch diese Bohrlochsabteufen ist eines Theils mit Gewissheit nachgewiesen, dass sich die Zechsteinformation

bei Büdingen gegen Osten unter den Vogelsberg herab-
senkt, andern Theils ist dadurch das Vorhandensein einer
Grabenbildung nächst Büdingen sehr wahrscheinlich ge-
macht.

Eichelberg	3200 Fuss östlich, Bohrloch Nr. 1.	8000 Fuss östlich, Bohrloch Nr. 2.
100 Fuss über dem Bohrloch 1. ausgehendes Zechsteinflötz.	In einer Tiefe von 1171 Fuss den Zechstein.	etwa 60 Fuss höher als Nr. 1. In einer Tiefe von 707' den Wechsel zwischen Zechstein und Todtliegenden.

Vom Eichelberge fällt also der Zechstein bis nach dem
11200' östlich entfernten Bohrloche Nr. 2 ein = $100 - 60 + 707 = 747$ Fuss, oder im Winkel = $5^\circ 49$ Min.
Da er aber in dem zwischenliegenden Bohrloche Nr. 1
schon 1271' tiefer als am Eichelberge liegt, so muss er
von 1 nach 2 um 524' ansteigen, was wahrscheinlich
(wie überall da, wo am Rande des Zechsteinausgehenden
Bergbau betrieben wird) in Form von Graben und Rücken,
d. i. in Treppenform Statt findet.

Der alte Soolbrunnen nächst des Salinenhofes
vor Büdingen ist im Zechsteine ausgehauen; zwei in ihm
abgeteufte Bohrlöcher erreichten bald das Rothliegende,
welches sich als rother Thon darstellte.

Die tiefern Stellen des Thälchens von Büdingen
nach dem Thiergarten aufwärts bestehen aus Gliedern
der Zechsteinformation, welche auf dem in 24° O. ein-
fallenden Todtliegenden von Vonhausen und Lohr-
bach liegen und ostwärts von dem rothen Schieferthon
des Buntsandsteines überlagert werden. Da sich der
Zechstein auch gegen Süden nach den Hügeln von Hain-
gründau heraushebt, so erscheint die Büdinger Mulde
allseitig geschlossen.

Bei Haingründau finden wir die Zechsteinformation in derselben Vollständigkeit der Entwicklung wie bei Selters und Bleichenbach. In den vielfach verzweigten Wasserrissen am Fusse des Reffenberges liegt auf dem Kupfererze führenden Grauliegenden der Kupferletten, welcher, in einiger Entfernung vom Ausgehenden als Kupferschiefer, ehemals Gegenstand eines ziemlich ausgedehnten Bergbaues war.

Die Mächtigkeit des Kupferschiefers beträgt zwischen $1\frac{1}{2}$ bis 5 Fuss; er ist ein schwarzbrauner Schieferthon, in welchem 20 bis 30 Procent kohlig bituminöse Theile, 6 bis 8 Proc. Schwefeleisen, Kupferkies und silberhaltiges Kupferfablerz, 60 bis 70 Proc. kohlensaure Kalkerde, Thonerde, Sand und Glimmerschuppen. In den an den Schachthalten liegenden Bruchstücken des Kupferschiefers, sowie in den Schichten des 8 bis 9' mächtigen Mergelschiefers sind Schuppen von *Palaeoniscus Freieslebeni Agass.* und *Nautilus Freieslebeni Gein.* eingeschlossen, auch ganze Fischabdrücke sollen hier gefunden worden sein. Ueber den dünnblättrigen grauen Mergelschieferschichten erhebt sich der gröber geschichtete, stark zerklüftete Zechstein, welchem Stinkkalk und Dolomit nebst grünen, rothen, gelben und blauen Mergel- und Schieferthonschichten folgen. Die ganze Formation ist 150 bis 200 Fuss mächtig, streicht h. $9\frac{1}{8}$ und fällt 6° NO. ein, sich unter dem Schieferlett des Buntsandsteines verbergend.

Im Zechstein von Haingründau wurden bisher folgende Fossilien aufgefunden.

Gervillia ceratophaga Schloth.

Lingula Credneri Gein.

Terebratula elongata Schloth.

Terebratula Schlotheimi v. *Buch.*

Spirifer undulatus *Sow.*

Orthothrix Goldfussi *Münster.*

Productus horridus *Sow.*

„ *Geinitzianus de Könk.*

„ *Canerini de Vern.*

Fenestrella antiqua *Goldf.*

Am Rande der Buntsandsteinplatte, welche sich von Haingründau südöstlich nach dem Spessart erstreckt, kommen diesseits der Kinzig noch zweimal, bei Lieblos in einem Wasserrisse und bei Gelnhausen in den Kellern der Stadt und in dem der Krone des Kurhauses Hessen gehörigen Weinberge, Zechstein- und Dolomitschichten vor; sie vermitteln, obgleich schwach entwickelt, für das Auge den Zusammenhang der Vogelsberger mit den Spessarter Zechsteinausgehenden.

Jenseits der Kinzig, am Spessart, scheidet nicht nur eine ganze Kette von Ausgehenden des Kupferschiefers und Zechsteines das metamorphosirte Schiefergestein von Buntsandstein, sondern es sind auch noch auf ersteres einzelne Zechsteinlappen abgesetzt.

Gleich bei Altenhasslau im Hohlwege gegen Höchst war vor einigen Jahren ein Haufwerk von Zechsteinbruchstücken zu beobachten, welches, wie die scharfeckigen Formen vermuthen liessen, nicht weit transportirt, vielleicht die obersten, zertrümmerten Bänke eines in der Tiefe anstehenden Lagers sind. — An den Abhängen der Eidengesässer Weinberge steht überall unter dem Buntsandsteine der Schieferlett aus, unter welchem der Zechstein zu vermuthen ist. Er ist bedeckt durch eine mächtige Tertiärablagerung von Sand, Thon und Geröll, welche, aus dem Zerfallen der

Gneus- und Glimmerschiefermassen des Spessarts gebildet, die ganze Mulde zwischen Altenhasslau, Eiden-
gesäss, Geislitz und Grossenhausen erfüllt. —
Das Zechsteinausgehende von Geislitz und Bernbach
Hailer hängt wahrscheinlich mit dem von Gelnhausen
zusammen, den Anfang einer, sich unter den Buntsand-
stein des mittlern Kinzigthales verkriechenden Zechstein-
falte bildend.

Hinter Geislitz und Hof Eich legen sich auf
das Grauliegende in einer etwa 500' betragenden Meeres-
höhe die Schichten des Zechsteines. Diese kleine Partie
ist an den sich zwischen Geislitz und Huckelheim
erhebenden Glimmerschieferrücken angelehnt und trägt
schon ganz das Gepräge der Spessarter Zechsteine, welche
sich namentlich durch ihren Reichthum an Schwerspath,
Eisen- und Kupfererzen, ihre zerstückelte Lagerung, das
Fehlen der Thonschichten und das sehr bedeutende Zu-
rücktreten der organischen Einschlüsse von denen des
Vogelsberges unterscheiden.

Bei Hof Eich wurden vor einigen Jahrzehnten
Schurfversuche, veranlasst durch einige mächtige Schwer-
spathgänge, betrieben. Der 50 bis 60 Fuss mächtige
Zechstein fällt 4 bis 8° g. N. ein und streicht h. $5\frac{1}{8}$.
Die Schwerspathgänge in 9 Uhr zu Felde setzend, haben
nur geringe Sprunghöhe, durchsetzen das Grauliegende
und reichen in den Glimmerschiefer herab. In der Tiefe
führen sie Spatheisenstein und Fahlerze. Wo der Rauh-
kalk gegen Breitenborn unter den Schieferlett des
Buntsandsteines sich verliert, sind thonige Gelb- und
Brauneisensteine zu finden.

Zwischen Hailer und Bernbach gibt die am
Rauhenberge, Mergelberge und Bernbacher Weinberge

zu Tage tretende Zechsteinablagerung ein vollständiges Bild der Spessarter Zechsteinformation.

Als Unterlage dieser Partie erstreckt sich von Hailer über Lützelhausen, Altenmittlau bis Bernbach eine 50 Fuss mächtige Schicht Todtliegendes längs eines zwischen Grossenhausen, Lützelhausen und Horbach eingeschobenen Keiles Glimmerschiefer und Gneus.

Die Bänke des feinkörnigen rothen Todtliegenden von 1 bis $1\frac{1}{4}$ Fuss Mächtigkeit streichen *h.* $4\frac{1}{2}$ und fallen 4° NW. ein. Sie verlaufen nach oben in Grauliegendes. Darauf ruht ein in zähen Letten aufgelöstes schwarzes Kupferschieferflötz $\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss mächtig, — der Kupferletten — welchem der nur 5 bis 6 Fusse mächtige dünnschiefrige graue bis schwarzbraune Mergelschiefer folgt. Der Zechstein, rauchgrau, gelb, geht nach oben in Rauhstein über, der in rauhen, porösen zerfressenen Warzen aus dem Abhange des Rauhenberges hervorsteht. Dieser Rauhstein, gelb, ins Weisse, anderer Seits ins Rothe verlaufend, krystallinisch, oolithisch, erdig, mit zierlichen Mangandendriten, wird zuweilen durch Hinzutritt einer grössern Menge Eisenoxydhydrat zu Eisenkalkstein. Auf ihm (dem Dolomite) liegen Nester weisse, gelbe, rothe, graue, braune Asche, ungeschichtete lockere Aggregationen von staubfeinen Dolomitkryställchen.

Der Kalk streicht *h.* $5\frac{1}{4}$ und fällt 4° g. NW. unter den rothen Schieferthon und Buntsandstein des Heiligenkopfes bei Hailer und Meerholz ein. Er ist an der Goldhohl durchsetzt von Gängen, auf denen vor etwa 200 Jahren in der Nähe verhüttete Kupferkiese und Silberfablerze neben Spatheisenstein und Schwer-

spath gewonnen worden sein sollen. Herr C. Rössler fand oberhalb der Goldhohl ein zerbrochenes Rollenmundloch als einzige Spur dieses Bergbaues. Von Schachtlängen ist nirgend eine Andeutung wahrnehmbar.

Bei Altenmittlau liegt auf dem Grauliegenden eine Zechsteininsel, die ihrer ganzen Masse nach von Schwerspath, Kupfergrün und Kupferlasur durchzogen ist. Das Gestein streicht *h.* 9, fällt 5° g. NW. und geht nach oben in einen Dolomit über, welcher sich zur hydraulischen Cementbereitung eignet. —

Jenseits der Wasserscheide zwischen Kinzig und Kahl, im sogenannten Freigerichte, herrschen metamorphosirte Schiefergesteine, namentlich Glimmerschiefer, abwechselnd mit fast glimmerfreien dünnschiefrigen Quarzgesteinen und durchbrochen von Granitkuppen. Den vielfältigen Mulden und Satteln der Grundlage folgt auch der Zechstein.

In 800 Fuss Meereshöhe steht bei dem bayrischen Dorfe Geisselbach unter dem Buntsandsteine eine schwache sehr mit Schwerspath durchwachsene Zechstein- und Kupferlettablagerung hervor. Die Unterlage ist eine kaum 6 Fuss dicke Lage sehr thoniges Grauliegendes und ein Quarzschiefer des Glimmerschiefers.

In gleicher Höhe mit diesem Zechsteinausgehenden ward an der Birkenhainer Strasse zwischen Hukkelheim und Bieber, der Zechstein und Kupferlett kaum 20 bis 24 Fuss unter einer zu Tage ausgehenden Bedeckung von rothem Schieferthon des Buntsandsteines, durch Bohrversuche aufgefunden; ein Beweis dafür, dass auf dem von Geisselbach ostwärts fortziehenden Glimmerschieferrücken der Zechstein eben so vorkommt, als

beiderseits an den mehrere hundert Fusse niedrigeren Punkten bei Geislitz und Huckelheim.

Bei letzterem Orte beginnt ein zusammenhängendes Band von Zechstein, welches an beiden Seiten der Quellpunkte des Kahlbaches über den Gräfenberg bis an die Quellen des Seilaufer Wassers reicht. Es ist ausgezeichnet durch mächtig entwickelte Kupferlettenlager, durch zahlreiche Rücken und Kobalt- und Nickel erz führende Gänge. Seine Schenkelenden liegen bei Geisselbach und Rottenberg etwa 200 Fuss höher als sein Scheitel bei der eingegangenen Kahler Kupferhütte; es erscheint sohin als Rest einer Mulde, deren frühere Ausdehnung durch die, in den geöffneten Schenkeln zerstreut liegenden Zechsteininseln bekundet wird.

Hinter Huckelheim erfüllt der Zechstein, welcher nach oben dolomitisch wird, nach unten in bituminösen Mergelschiefer und Kupferletten übergeht, das Thälchen der Westernbach. Es gingen hier früher ansehnliche Kupferlett- und Kobaltgruben, sowie ein kleiner Kupferhüttenbetrieb um. Alte Grubenrisse von 1775 haben mir über die Lagerungsverhältnisse der Zechsteinformation folgende Aufschlüsse gegeben.

Das Streichen der Zechsteinschichten ist in 4 Uhr, ihr Fallen 2 bis 3° N. Der Rauhkalk steht an den Gehängen der Berge aus, die Thalsole wird aus Zechstein gebildet, der ein 8 Zoll bis 2 Fuss mächtiges, sehr edles, silberhaltiges Kupferlettenflötz bedeckt. Gegen Südwesten wird das Flötz durch einen mit Spatheisenstein, Schwerspath, Kupfer- und Bleifablerz, Kupferkies und Speiskobalt erfüllten h. 9 strichenden Gang nach oben um 28 Fuss verrückt (gehoben), weshalb denn auch im Dorfe Huckelheim das Ausgehende des Kupferlettens

und des darunter liegenden Grauliegenden und Glimmerschiefers sichtbar wird.

Anderer Seits, nach der Birkenhainer Strasse hin wird, wie schon oben mitgetheilt worden, das Kupferlettflötz durch eine dem Kobaltgange parallellaufende, ihm aber entgegen fallende Veränderung sehr in die Höhe gehoben, so dass im Westernthale ein Graben vorliegt.

Die Zechsteinbildung ist nur 90 bis 100 Fuss mächtig und weicht in nichts von der des übrigen Spessarts ab; auch enthält sie zwischen Zechstein und Dolomit die Eisenkalksteinschicht, auf welcher in neuester Zeit Bergbau getrieben wird.

Gegen Kahl hin treten allerwärts an den Gehängen der Höhen die Ausgehenden des Zechsteines hervor, sich dem Tiefsten der Falte zusenkend, deren Längenerstreckung in *h.* 3 bis 4 fällt. Auch hier haben wir wieder dieselbe Reihenfolge der Schichten, jedoch in etwas bedeutenderer Mächtigkeit.

Auf dem Glimmerschiefer liegt 6 bis 12 Fuss mächtig das Grauliegende, darauf folgt bis 3 Fuss mächtiger sehr kupferreicher bituminöser Letten, welcher Schwefelkies, Kupferkies, Buntkupfererz, Blei- und Kupferfahlerz, Arsenkies Speiskobalt, gediegen Kupfer eingesprengt enthält. Diese Erze brechen vorzugsweise auf den Schiefer- und parallelepipedischen Absonderungsflächen des Lettenflötzes ein, obgleich sie ihn auch seiner ganzen Masse nach durchziehen; sie sind also offenbar erst zugeführt, als die Ablagerung schon erfolgt, schon erhärtet und in Theilstücke abgesondert war.

Dieses Lettflötz gab lange Zeit das Material zu einem 1837 niedergelegten Kupferhüttenbetriebe her.

Der Letten wird überall vom Mergelschiefer und Zechstein bedeckt, dem ein gelber Rauhkalk aufgelagert ist, worin nesterweise neben gediegen Kupfer, Kupferfahlerz und Bleiglanz in feinen Körnchen und kleinen Krystallehen enthält und hier und da in rothe, graue, gelbe, gebänderte, gewolkte, lockere Asche übergeht.

Auch hier begegnen wir den gegen Nordosten einfallenden *n. 9* streichenden, also auf die Längsrichtung der grossen Freigerichter Zechsteinfalte senkrecht gesetzten Gangspalten erfüllt mit denselben Mineralien wie zu Huckelheim. Sie bilden mehrere Terrassen, denen eine im Nordosten eine widersinnig einfallende, das Flötz plötzlich hebende Veränderung folgt, so dass auch hier ein Graben vorliegt.

Verfolgen wir nun erst den weitem Verlauf der Zechsteinformation gegen Osten, ehe wir den zweiten Schenkel des kahlgrunder Dreiecks betrachten. Nur eine Wegstunde von der im Königreiche Bayern liegenden alten Kabler Hütte entfernt, jenseits der Birkenhainer Strasse, befinden sich die Kurbessischen Eisenstein-, Kobalt- und Kupfergruben von Bieber in einem Seitenthale der Kinzig. —

Das Kinzigthal folgt in seinem mittlern Laufe dem Streichen der Buntsandsteinschichten, und parallel mit den Querabsonderungen dieses Gesteines münden beiderseits Nebenthälchen in dasselbe; ein Verhältniss, welches vermuthen lässt, dass die Richtung dieser Wasserrinnen abhängig ist von dem Baue desjenigen Gesteines, welches bei ihren ersten Anfängen die oberste Bedeckung der dortigen Gegend bildete. Der Biebergrund ist einer der bedeutendsten dieser Nebenthäler der Kinzig. In seinem obern Laufe spaltet er sich in zwei nur sehr

wenig divergirende Arme, um den Galgen- u. Burgberg eine Gabel bildend. Nur an diesen beiden Höhen tritt der Zechstein zu Tage aus, sonst ward er nur durch den Grubenbau unter der weitverbreiteten Decke des Schieferthones des Buntsandsteines nachgewiesen.

Wenn wir von der Kabler Hütte aus den Buntsandsteinrücken der Birkenhainer Strasse überschreiten, so finden wir am Hühnerberge zunächst des Lochborner Zechenhauses den Sandstein unmittelbar auf dem Glimmerschiefer ruhend, der auf eine Erstreckung von einigen tausend Fussen die Thalsole und den Fuss der Anhöhen bildet. Eine *N. 9* streichende, gegen Südwest steil einfallende Veränderung (Gangkluft) hat hier das Zechsteingebirge in einen tiefen Graben gebettet. Die Zechsteinformation hat daselbst eine zwischen 24 und 80 Füsse schwankende Mächtigkeit; sie ist kleinen Mulden des Glimmerschiefers eingelagert; in den Mulden mächtiger als auf den Erhöhungen desselben; hier und da aber auch mit Auftreibungen, wozu in den Unebenheiten der Unterlage keine Veranlassung liegt.

Auf dem Grauliegenden, welches, den Unebenheiten des Glimmerschiefers folgend, in den Mulden desselben 5 bis 7 Fuss auf den Sätteln weniger mächtig (wie der Bergmann sehr uneigentlich sagt verdrückt) ist*), ruht das, in frühern Zeiten theilweise abgebaute, 18 bis 24 Zoll starke Kupferletztflötz. Diese schwarzbraune le tige Gesteinsbildung ist in vertikaler Richtung durch zahllose

*) Das Grauliegende erscheint zu Bieber grossen Theils aus der Abnagung des Glimmerschiefers auf dem Boden eines Wasserbeckens entstanden zu sein und keineswegs als eingeschobenes, weit her transportirtes Gerölle.

haarfeine bis Messerrücken dicke Klüfthen durchtrümmert, welche mit Kupferkies, Schwefelkies, Arsenikkies, silberhaltigem Fahlerze, Bleiglanz, Speiskobalt, Kupfernickel, Malachit, Kupferlasur, Rothkupfer, gediegen Kupfer, Schwerspath erfüllt sind. Diese Mineralien, offenbar nach schon erfolgter Absetzung des bituminösen Lettens zugeführt, finden sich aber auch, wiewohl in geringerer Menge, dem Gesteine innigst eingemengt.

Die Hauptbestandtheile des Lettens sind kieselsaure Thonerde, Quarzsand, Glimmerblättchen, denen nur sehr wenig kohlen-saure Kalk- und Talkerde, etwas kohlen-saures Eisenoxydul und 20 bis 30 Procent einer kohlig bituminösen Substanz beigemengt sind, die bei der Destillation ein brennbares Gas und Ammoniak gibt.

Versteinerungen wurden zu Bieber nie in diesem Letten aufgefunden, wahrscheinlich, weil die organischen Formen bei der Umwandlung desselben gänzlich verwischt wurden. Die kohlig bituminöse Substanz beweist, dass bei der Bildung dieser Ablagerung unzählige organische Wesen, Pflanzen und Thiere, behülflich waren.

Auf dem Letten liegt der unten dünn-schiefrige bituminöse, allmählig eine gelbgraue Farbe und dickere Schieferung annehmende Zechstein in einer 6 bis 28 und 30 Fuss grossen Mächtigkeit. Diese Schicht ist durch Querabsonderung in rhomboidale Rükchen getheilt, welche sich in der Regel kaum berühren und in den meisten Fällen offene Klüfthen zwischen sich lassen. Den Zechstein bedeckt das Eisensteinflöz in der Weise, dass derselbe, allmählig reicher an Eisengehalt werdend, in eine 7, 10 bis 20 Fuss dicke Lage kalkig thonigen Roth-, Braun- und Gelbeisenstein übergeht.

Die Hauptmasse des Lagers ist ein 36 bis 40 Proc. Eisen haltender erdiger Braun- und Gelbeisenstein mit kohlsaurem Kalk- und Talkerde, Thon und Quarzsand. Darin liegen Lamellen, Drusen, Nieren, kleine Lager von dichtem, fasrigem, ockrigem, Gelb- und Brauneisenstein, Glaskopf, Stilpnosiderit, Lepidocrokit, Rubinglimmer (sehr selten), Graubraunstein, Hartbraunstein, Schwarzbraunstein, Manganschaum, Wad. Alle diese Mineralien kommen in den schönsten stallaktitischen, getropften, traubigen Formen vor. Ferner ist Schwerspath in krystalinischen Partien und in den prächtigsten, wasserklaren Krystallen eingewachsen; endlich tritt Würfelerz, Arsen-eisen, Bleiglanz, silberhaltiges Fahlerz, Speiskobalt, Zinkblende. in sichtbaren Graupen und in innigster Einmischung auf.

Auf dem Eisensteinflötze liegt eine trieb sandartige weisse Asche (Dolomit) in einer von 10 bis 30 Fusse wechselnden Mächtigkeit; darüber der rothe Thon des Buntsandsteines.

Im Oberlochborn geht die ganze Zechsteinformation mit alleiniger Ausnahme des Kupferschiefers und der Asche in ein Eisensteinlager über. Diese Ablagerung ist in folgender Weise geordnet.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1) Kupferletten | 2 Fuss dick. |
| 2) thoniges Sphärosiderit mit Bleiglanz
imprägnirt | 13 " " |
| 3) Braun- u. Gelbeisenstein mit Bleiglanz,
silberhaltigem Fahlerz u. Zinkblende | 13 " " |
| 4) dergl. mit Schwerspath | 2 " " |
| 5) reinerer Eisenstein, in welchem die
oben unter 3 angeführten Einmengen-
gen nur in Spuren vorkommen, dagegen | |

Manganverbindungen häufiger sind	15 Fuss dick.
6) Asche und Mergelerde	6 " "
7) rother Schieferthon des Buntsandsteines	— " "

Das Lager 4 wächst an einer Stelle auf Kosten des reineren Eisensteinflötzes 5 an, so dass zuletzt ein Schwerspathlager mit Eisensteineinmengungen daraus entsteht.

An der Sommerseite (der gegen Süden gekehrten Wand) des Lochborner Thales vom Kunstteiche an stehen das Todtliegende, der Kupferletten und Zechstein in einer allmählig aufsteigenden Linie an, bedeckt durch ein schwaches Eisensteinflötz, dem am Burgberger Hofe kieselhaltiger Rauhstein und Rauhkalk (Dolomit) aufgelagert sind. Vom Burgberger Hofe, wo der Kupferletten am höchsten im Biebergrunde (circa 900' über dem Meere) liegt, fällt er nach allen Seiten ab, so dass die Sommerseite des Galgenberges bis nach der Schmelz hin aus Buntsandstein und rothem Schieferlett besteht, während sich die Verflächung der Winterseite vom ehemaligen Röhriger Kunstschachte an bis oberhalb des Schiefersteines bei Bieber ganz im Rauhsteine, Eisensteine und Zechsteine gebildet hat. In der Winterseiter Thalwand ist von Röhrig bis Gassen das Grauliegende anstehend, unter welchem am Horasrain Chlorit- und Glimmerschiefer und an der Wirthshohl Gneus hervortritt, während sich ersteres zu sehr geringer Mächtigkeit zusammenzieht. —

Die Thalsole der Sommerseite von Röhrig bis Bieber und weiter abwärts, sowie alle andern Theile des Biebergrundes bestehen aus dem rothen Schieferthon und Buntsandsteine, wenn auch an manchen Stellen der Rauhkalk nur 10 oder 20 Fusse unter Tage liegt. Auf der Sommerseite des Lochborner Thales streicht in h. 9 der

erste lochbörner Kobaltgang, welcher am Galgenberge an einer Querveränderung ansetzend, bis ins Oberlochborn reichend, die reichsten Anbrüche des vortrefflichsten Speiskobaltes geboten hat, mit einem Einfallen von 60° g. N. — Die Sprunghöhe dieses Ganges ist 28 Fuss; das Todtliegende ist sammt dem Kupferletten am obern Theile des Gangsprunges (hohen Flötze) scharf abgeschnitten und setzt am tiefen Flötze (am untern Theile des Gangsprunges) scharf wieder an. Der bituminöse Mergelschiefer zieht am Gangsprunge herab, allmählig gleicht sich die Terrasse des Sprunges aus und verschwindet ganz in der Auflagerungsebene zwischen Schieferthon und Buntsandstein. Die Gangspalte ist sohin entstanden, als Todtliegendes und der bituminöse Letten schon gebildet waren, während des Absatzes des Zechsteines. Der Gang ist im Zechsteine durch eine oft mehrere Fusse starke, in der Regel verästelte Schwerspathmasse repräsentirt, die Schichtenverwerfung ist daselbst aber geringer, bei niedrigen Gangsprüngen, welche zuweilen vorkommen, ganz und gar nicht vorhanden. Im Glimmerschiefer setzt die Gangspalte fort und keilt sich bei 200 Fuss Tiefe vollständig aus. Nach seiner Mächtigkeit ist der Gang sehr ungleich entwickelt. An einzelnen Stellen erreicht die Gangspalte eine Weite (von Saalband zu Saalband) von 2 und mehr Fuss, an andern ist sie nur als ein Besteg, eine kaum Messerklingen dicke Thonfüllung vorhanden. Die hangende Partie des Glimmerschiefers ist stets zerbröckelt, zersetzt; die liegende dagegen fest und frisch, jedoch da, wo der Gang viele Erze führt, gebleicht, wenn er an andern Gangtheilen roth gefärbt ist.

- Die den Gang ausfüllenden Mineralien sind folgende:
- 1) Ein aus der Auflösung des Glimmerschiefers hervorgegangener glimmerhaltiger Thon, und scharfeckige Bruchstücke von Glimmerschiefer nur unter dem hohen Flötze, meist nur unter dem tiefen Flötze.
 - 2) bituminöser Mergelschiefer und Theile des Kupferschieferflötzes, beide gemeinlich mit Schwefel- und Arsenikerzen imprägnirt; in der Regel nur zwischen dem hohen und tiefen, selten noch unter dem tiefen Flötze.
 - 3) Schwerspath; in den obern Gangtheilen über dem hohen Flötze ausschliesslich, zwischen den Flötzen nur als Begleiter von bituminösem Letten und mit Spatheisenstein und den Erzen.
 - 4) Spatheisenstein, vorzugsweise unter dem tiefen Flötze, daselbst stets in der Nähe der Saalbänder, während die Mitte des Ganges aus dem Thon 1. besteht; jedoch auch mit Schwerspath und Kobalt zwischen den Flötzen.
 - 5) Kalkspath sehr selten.
 - 6) Quarz eben so selten.
 - 7) Speiskobalt: als feiner Staub (Schliech) in Höhlungen des bituminösen Mergelschiefers, oder demselben imprägnirt; als krystallinische Partien von $\frac{1}{2}$ bis 4 Zoll Stärke den Spatheisenstein und Schwerspath durchwachsend; als ausgebildete Würfel und Cuboctäeden selten in offenen Drusen mit den eben genannten beiden Gangarten. Der Gang führt oberhalb des hohen Flötzes niemals Kobalt, welcher sich erst zwischen den Flötzen und hier am reichsten einstellt, so dass die meisten Gangstücke nur zwischen beiden Flötzen bauwürdig erscheinen.

Unter dem tiefen Flötze, also ganz im Glimmerschiefer, geht die Veredlung des Ganges jedoch an einzelnen Punkten bis 100 und 200 Fuss herab und in manchen Fällen sind hier die vortrefflichsten Anbrüche vorgekommen.

- 8) Kupfernickel stets in Begleitung des Speiskobaltes, demselben in Körnern eingewachsen. Nur auf dem ganz im Todliegenden aufsetzenden zweiten Büchelbacher Gange in derberen Partien.
- 9) Kupferkies zwischen den beiden Flötzen mit Schwerspath und Spatheisenstein. Wo dieses Erz sich häufiger einstellt, verschwindet der Speiskobalt gänzlich
- 10) Kupferfahlerz, nur selten aber stets mit Kobalt vergesellschaftet.
- 11) gediegen Kupfer als grosse Seltenheit in Drusen des Schwerspathes.
- 12) gediegen Wismuth, blättrig, derb, krystallisirt, nicht häufig, namentlich im Röhriger Reviere und auf einem besondern Gange im Oberlochborn; in der Regel mit Speiskobalt.
- 13) Wismuthglanz, sehr selten, entweder in einem viel Arseneisen enthaltendem Speiskobalte (Hartkobalterz) oder für sich auf Spatheisenstein.
- 14) Wismuthocker selten.
- 15) Eisenglanz selten als Ueberdrusung von Speiskobalt.
- 16) Arsenkies selten mit Speiskobalt.
- 17) Schwefelkies fast nur als staubfeine Kryställchen, selten auf zerfressenen Spatheisensteinrhomböedern als secundäres Produkt oder in traubigen Formen. Der Schwefelkies begleitet den mulmigen Speiskobalt (Schliech) in der Regel, und ist fast allen bieberer

Kobalterzen eigenthümlich. Wenn er und Kupferkies sich gleichzeitig mit dem Arsenkobalte oxydirt, wenn sich also schwefelsaures Eisenoxydul, schwefelsaures Kupferoxydul und arsensaures Kobaltoxydul bilden, so entsteht durch den Austausch der Säuren

- 18) Kobaltvitriol, in der Regel schwefelsaure Magnesia, Mangan, Eisen und Kupfer enthaltend.
- 19) Nickelvitriol und ein weisses Salz aus 1 Atom schwefelsaurem Kobalt- und 1 Atom schwefelsaurem Nickeloxydul bestehend, oft für Alaun gehalten.
- 20) Würfelerz, jedoch selten, krystallisirt
- 21) arsensaures Kupfer mit schwefelsaurem Kupfer,
- 22) Gyps und
- 23) Pharmakolith. —
- 24) Kobaltblüthe und Kobaltbeschlag auf dem unverritzten Gange selten.
- 25) Nickelblüthe ebenso, beide häufig im alten Manne, auf ausgehauenen Strecken.
- 26) schwarzer Erdkobalt sehr selten, was man zu Bieber gewöhnlich mit diesem Namen belegt, ist bituminöser Mergelschiefer mit Speiskobaltimprägation.
- 27) Pyrolusit, haarförmig auf Spatheisenstein, selten.
- 28) Malachit in Begleitung des Kupferkieses selten.
- 29) Kupferlasur *) in Begleitung des Kupferkieses selten.

Das tiefe Kupferlettenflötz fällt vom 1. Lochborner Gange nördlich weiter mit 3° N. ein und wird von einer zweiten und dritten Gangspalte, zwischen welchen noch eine Menge kleinerer Wechsel aufsetzen, weiter um 56 Fuss verworfen. Eine weitere Verwerfung um

*) Pharmakolith und schöne Kalksinter öfters krystallisirt kommen nur im alten Manne vor.

28 Fusse erleidet es am Röhriker Gange und eine letzte um eben so viele Fusse am 1. Büchelbacher Gange.

Alle diese Gangspalten haben mit dem 1. Lochborner Gange gleiches Fallen und Streichen und gleiche Ausfüllung.

Die westliche Fortsetzung des an den 1. Lochborner Gang geschaarten 2. Lochborner Ganges liegt im Röhriker Reviere am sogenannten Schieferrücken im nicht weit vom Burgberger Hofe gelegenen Schieferschachte vor. Diese Gangpartie führt vorzugsweise Kupferfahlerz und hier ist auch der Zechstein durchsprengt von Bohnen- bis Nussgrossen Drusen, in denen Bitterspathrhomboeder, Arsenkiesnadeln und Fahlerztetraeder in den nettesten Krystallen vorkommen. Diese Drusen haben sich, wie in einem gährenden Teige die Blasen, in dem dünn geschiefertem Schlamme des Zechsteines entwickelt; sie haben die Schieferung auseinandergebogen, so dass die Schieferblätter meist ohne Unterbrechung um dieselben herumlaufen.

Der Röhriker Kobalterzgang wird plötzlich von einer vom Burgberge herab ziehenden, in $\text{N. } 5^{\circ}$ bis 4° streichenden, g. O. fallenden Querveränderung abgeschnitten und erst in einer Entfernung von mehr als 2000 Fusse wieder angetroffen. Diese gänzlich taube Querveränderung verwirft aber auch dies Kupferlettenflötz um 28 Fuss in östlicher Richtung.

Ein mit Wismutherzen erfülltes Quertrumm verwirft im Oberlochborne die Flötze in ähnlichem Sinne.

Endlich schaaert am Westende des Büchelbacher ersten Ganges ein zweiter ganz im Todtliegenden, welches hier in noch unbekannter Mächtigkeit ansteht, aufsetzender edler Gang, die Flötze abermals gegen Norden senkend. — Wir haben hier also ein stufenweises Senken

der Formation gegen Norden und Osten, ein solches scheint auch gegen Westen vorzuliegen, indem am Schiefersteine bei Bieber der Zechstein ausgehend auf der andern Seite des Thales tief eingestürzt wieder im Rossbacher Stollen angehauen wurde, und in 6000 Fuss westlicher Entfernung nach neuerdings ausgeführten Bohrversuchen im Thale der sogenannten Oberrossbach bei 500 Fuss unter der Thalsohle noch keine der obern Schichten der Zechsteinformation vorliegt.

Auch südwärts wird der Zechstein gegen Kahl hin verworfen. Ich habe diese Verhältnisse auf der Profilkarte zu meinen bei Jonghaus in Darmstadt erschienenen geognostischen Beobachtungen dargestellt. —

Die Zechsteinformation ist im Allgemeinen bei Bieber folgenderweise gelagert.

Kupferletten,

bituminöser Mergelschiefer.

Zechstein.

Eisenkalkstein.

Rauhstein, Asche, Rauhkalk.

Sowohl der Zechstein als der Rauhkalk enthalten Schwerspath in Nestern und Drusen. Die bekannten schönen stängligen Baryte finden sich vorzugsweise im Rauhkalke in den Steinbrüchen bei Bieber.

Versteinerungen sind in der Umgegend von Bieber bis jetzt noch niemals gefunden worden.

Etwa 20000 Fuss weiter nordöstlich als der letzte der bekannten Bieberer Gangsprünge taucht die Zechsteinformation in Mitten des Buntsandsteines in der Thalsohle von Orb nochmals auf. Aus ihr entspringen die Orber Salzquellen nebst deren Begleitern den Kohlensäureexhalationen. — Während der Fuss der steilan-

strebenden Buntsandsteinberge des Orber Reissigs oberhalb der Saline aus Dolomit besteht, *finden sich in der Thalsohle die Thon- und Mergellager, welche wir am Vogelsberge als Zwischenglied zwischen Dolomit und Zechstein haben kennen lernen.

In einem Bohrloche, welches Behufs der Soolförderung abgeteuft wurde, erhielt man folgenden Durchschnitt von Tage abwärts:

Eisenschüssige Mergel mit			
Productus	50'	bayr. =	27' pariser.
kalkige bunte Mergel	80'	" =	72' "
blauer Thon mit Mergel,			
darin Salzsoole	170'	" =	155' "
Zechstein	8'	" =	7' "
Kupferschiefer	1 $\frac{3}{4}$ '	" =	1 $\frac{1}{2}$ ' "
Grauliegendes.			

Von Bieber bis Orb fallen die Schichten kaum etwas über 150 pariser Fusse ein in einem Winkel von 1°.

Auf der bayrischen Saline Kissingen ward durch Bohrung die Zechsteininformation erreicht, welche unter der Buntsandsteinplatte des Orber Reissigs und der südlichen Röhn fortzieht, um bei Schleussingen am Thüringer Walde wieder zu Tage zu kommen. In dem Schönbornbohrloche bei Kissingen fanden sich von Tage ab:

der Buntsandstein	1451	pariser Fuss.
der Zechstein (wohl Mergel) mit		
Gyps und Thon wechselnd	155	" "
Salzthon und Anhydrit	128	" "
Steinsalz.		

Durch diese Zahlen ist man in den Stand gesetzt, das Einfallen der Zechsteininformation in der zwischen

Vogelsberg, Spessart und Thüringer Wald hinziehenden Mulde, in deren Mitte Kissingen liegt, zu berechnen.

Orb; bei diesem Orte liegt die obere Kante

der Zechsteinformation über dem Meere 510 Fuss.

Kissingen, 600' über dem Meere, folglich

liegt die obere Kante der Zechsteinformation daselbst unter dem Meeresspiegel

= (1431 — 600)' 831 "

Ganzes Einfallen der Formation auf 168500

Fuss Entfernung 1341 "

oder auf 100 Fuss 0,794 Fuss oder in einem Winkel von 27,3 Minuten.

Kehren wir von diesem Abstecher in den Kahlgrund zurück. —

Von der Kahler Hütte über die Orte Lautenbach, Vor dem Walde, Sommerkahl bis Erlenbach und Feldkahl zieht in das Gebiet des Glimmerschiefers herein, eine theilweise, durch Buntsandstein bedeckte, etwa 8000 Fuss breite Zunge der Zechsteinformation, welche bei Rottenberg sich zu einer Fläche ausbreitet, auf der der Gräfenberg und einige andere Sandsteinhügel ruhen.

Das Ausgehende des Zechsteines ist zwischen Kahl und Sommerkahl überall am Abhange der Berge deutlich sichtbar: in Hohlwegen und Wasserrissen bemerkt man, wie der Zechstein von Dolomit bedeckt unter den Schieferthon des Buntsandsteines einschiesst und auf Kupferletten, dem sehr gebrächen unmächtigen Grauliegenden und Glimmerschiefer aufruht. Der Zechstein ist hier aller Orten mit Schwerspath in Nestern und Gangtrümmern durchsprengt, auch Rauhkalk und Asche führen dieses Mineral. In dem Seitenthälchen von Som-

merkahl tritt unter dem Glimmerschiefer ein Gneuskopf hervor, in welchem bis zum Zechstein heraufreichende, denselben stark verwerfende Gangklüfte aufsetzen. Einer dieser Gänge ist durch einen alten verlassenen Bergbau eröffnet; er streicht *h.* 5 und führt Kupferkies, während das Nebengestein durch Kupferlasur und Malachit erfüllt ist. Auch noch an andern Stellen des Thälchens ist früher Bergbau getrieben worden, wenigstens trifft man auf mehrere Züge alter Schachthalten, an denen Schwespath und kohlen saure Kupfersalze mit Zechstein vorkommen. Vielleicht ward auf Gängen, wie die lineare Ausdehnung der Schachte glaublich macht, vielleicht aber auch auf einem, in einem Graben liegenden, reicheren Kupferlettlflötze gebergt. Mehrere Kupferschlackenhalten bezeugen den ehemaligen Betrieb von Schmelzhütten in diesem Theile des Gebirges.

An einer andern Stelle liegen an weniger hohen Schachthalten Gelb- und Brauneisenstein; es ist hier Eisensteinbergbau, wohl unter ähnlichen Verhältnissen wie bei Bieber und Huckelheim betrieben worden.

Der Zechstein wird südlich jenes alten Bergbaues durch eine bedeutende Veränderung plötzlich auf den Sattel des Glimmerschiefers gehoben, welcher die Buntsandsteinberge Kloster- und Gräfenberg trägt. Auf dieser Höhe bedeckt die Zechsteinformation eine Fläche von etwa $\frac{1}{4}$ □ Meilen, streicht *h.* $11\frac{1}{8}$ und fällt $1\frac{1}{2}^{\circ}$ westlich ein.

Die Formation ist hier in derselben Weise wie bei Kahl entwickelt, nur ist der Kupferlett weniger mächtig, jedoch wie zahlreiche Haltengruppen beweisen von bauwürdiger Beschaffenheit. Den Dolomiten scheint in-

dessen der Erzgehalt zu fehlen, dagegen führen sie und der Zechstein erkennbare Versteinerungen.

G. Theobald fand im Dolomite von Rottenberg eine *Terebratula*.

Eine vom ehemaligen Bergmeister zu Kahl, Herrn Betzold, der Wetteranischen Gesellschaft zu Hanau geweihtes Handstück aus dem Zechstein von Eichenberg enthält nach den Ermittlungen des Hrn. C. Rössler:

Turbonilla Altenburgensis Gein.

Cardita Murchisoni idm.

Gervillia cerathophaga v. Schlothheim.

Terebratula elongata idm.

Area Kingiana de Vern.

Schizodus Schlothheimi Gein.

Schwerspath in Gängen und Nestern stellt sich bei Rottenberg häufig im Zechstein ein. —

In dem Dreiecke zwischen Feldkahl, Kahl und Geisselbach begegnet man einigen Zechsteininseln, welche vermittelt einer dünnen grauliegenden Bank dem Glimmerschiefer aufruhem.

Bei Langenborn oberhalb Schöllkrippen ist der Zechstein so eisenhaltig, dass er als Eisenerz benutzt werden könnte, wenn nicht eine starke Einmischung von arsensaurem Eisenoxydule solches verhinderte, doch hat man vor etwa 20 Jahren einen Eisensteinbergbau daselbst versucht. Die Herren Rössler und Theobald fanden hier zahlreiche aber undeutliche Abdrücke von Muscheln im Zechsteinmergel.

Gleiche Eigenthümlichkeiten besitzt der Zechsteinlappen, welcher oberhalb Schöllkrippen um einen Granitkegel gelagert ist; auch der zwischen Schnepfen-

bach und Schönberg ist ähnlich. Beide umschliessen schwache Lager von Asche und Rauhstein.

Jenseits des Gräfenberges bei Oberseilau, Laufach und Hain steht auf beiden Seiten des Laufachthales die Zechsteinformation über dem Glimmerschiefer und Grauliegenden und unter dem Buntsandsteine ziemlich im Zusammenhange an. Sie führt hier zwischen Zechstein und Dolomit das Eisensteinflötz, auf welches die Laufacher Hütte gegründet worden ist.

Am Rande der Gneushügel und der Buntsandsteinplatte des Spessarts verlieren wir den Zechstein auf eine Längenerstreckung von circa 40000 Fuss aus den Augen; er hat sich ganz unter den Sandstein zurückgezogen. Erst bei Soden am Sulzbache, am Bischberge, Dörnberge und Finnberge zwischen Aschaffenburg und Schweinheim kömmt er wieder zum Vorscheine. Er ist hier durch zahlreiche Sprünge des unter dem Todtliegenden herziehenden Syenites in seiner Lagerung sehr gestört; reich an Schwerspath, Kalzedon und Quarzeinseihungen, welche Bitterspath und Schwerspath überdrusen. — Der Kupferletten fehlt gänzlich, das Todtliegende ist nur eine schwache Bank zernagten Syenites; dagegen bedecken den grauen Zechstein, Dolomit, Rauhstein und Asche mit schönen Drusen von Bitterspath und Schwerspath. — Das Streichen der Schichten ist *h. II*, das Einfallen im Allgemeinen östlich. Bei Soden entspringt der Formation eine schwache Salzquelle. —

Das Zechsteinausgehende von Soden bei Aschaffenburg war bis vor kurzer Zeit das südlichste der bekannten Vorkommnisse dieser Formation in Deutschland, bis in der Nähe von Heidelberg gelegentlich einer arte-

sischen Bohrung dieselbe in 520 Fuss unter Tage aufgefunden worden ist. Zwischen Aschaffenburg und Kleinostheim am Main besteht die Thalebene aus Granit und Gneus, auf welchen verschiedentlich kleine Lappen Zechstein und Dolomit abgesetzt sind. — Am Galgen- und Ziegelberge bei Aschaffenburg ist es Stinkkalk und Asche, bei Mainaschaff und Ostheim ein dunkelgrauer Stinkkalk. — Auch längs des Lindigwaldes zwischen Kleinostheim und Hörstein sind noch drei Ausgehende von Zechstein, Eisenstein und Dolomit, welche auf Weissliegendem aufruchen. Unter dem Diluvium und den Tertiärablagerungen bei Dettingen und Kahl am Main sind gelegentlich ebenfalls Zechsteinpartien entblöst worden *). Alle diese einzelnen Gebirgsstücke gehören vielleicht einer Mulde an, welche auf dem metamorphosirten Schiefergesteine zwischen dem Spessart und dem Rothliegenden von Ditzbach bei Darmstadt liegt.

Zwischen Alzenau, Kälberau und dem Hofe Trages am östlichen Abhange des Schäferberges tritt unter Geröll und Grand, dem Delta eines Flusses, der vom Freigerichte herab in den Tertiärsee des Mainz-Hanauer Beckens einmündete, der Zechsteindolomit (die Asche) mit kieselhaltigem Rauhsteine, streifigen bunten Mergeln und Zechstein hervor, während tiefer unter den Dünensandwällen des südöstlichen Fusses jenes Hügels das Rothliegende ansteht.

Dieses dolomitische Kalklager ist ausgezeichnet durch schöne Barytspathkrystalle, welche durch Kalzedon über-

*) Kittel, geognostische Beschreibung der Gegend von Aschaffenburg.

rindet sind, durch Pseudomorphosen von Kalzedon nach Formen des Bitterspathes. Quarzkrystalle, Braunsteinden- driten, kieselsaures Kupferoxyd, Malachit und Kupfer- lasur kommen hier vielfach vor.

Der Schäferberg besteht an seinem Anchlusse an die freigerichter Berge in der Nähe des Hofes Tra- ges aus Gneus, welcher von Schriftgranitgängen durch- setzt wird, gegen das Mainthal hin aus den oben ange- führten Geröllablagerungen. Unter letztern tritt auf der Nordwestseite gegen Niederrodenbach hin der Do- lomit und Zechstein wieder hervor und breitet sich an- stehend bis zum Kloster Wolfgang im Bulauwalde aus. Die Schichten der Zechsteinformation streichen hier $h. 9$ und fallen 2 bis 5° g. NW. ein. —

In den Niederrodenbacher Kalksteinbrüchen liegt auf dem Grauliegenden eine schwache Lettschicht, der Zechstein und Stinkkalk nur wenige Fusse mächtig folgen. Grobgeschichteter Dolomit mehreremale mit dün- nen Mergellagern wechselnd, sehr quarziger Rau- stein, voller Kalzedon und Quarzdrusen mit vielen Man- ganeinmengungen, rothe Mergel in Asche übergehend, bilden die obere Abtheilung der Formation.

Im Zechsteine wurden hier noch keine Fossilien aufgefunden, dagegen haben die Herren C. Rössler, Theobald und Speyer in den Schichten des Dolo- mites folgende nachgewiesen:

Nautilus Freieslebeni *Gein.*

Turbonilla Altenburgensis *idm.*

Natica Herzinica *idm.*

Schizodus obscurus (*King.*) = Axinus obscurus *Sow.*

„ Schlotheimi *Gein.*

Gervillia antiqua Münst.

Pleurophorus Murchisoni Gein.

Auch in den Steinen, aus denen die Mauern der Klosterruine zu Wolfgang bestehen und welche in der Nähe in jetzt verlassenen Steinbrüchen gewonnen sind, hat Herr Rössler dieselben Fossilien wie in den Dolomiten von Niederrodembach aufgefunden.

Jenseits der Kinzig, gegen die Rothliegendehügel von Langenselbold hin geht unweit Rückingen zwischen dem Flusse und der Leipziger Strasse auf dem Grauliegenden ruhend die im Ganzen nur 50 Fuss mächtige Zechsteinformation nochmals zu Tage. Zechstein, Stinkkalk, Dolomit und Asche liegen daselbst übereinander.

Der Zechstein ist erzführend, Bleiglanz, Schwefelkies, Kupferkies und Fahlerz sind ihm eingesprengt; die übrigen Schichten umschliessen nach Rössler und Theobald:

Dentalium Speyeri Gein.

Turbonilla Altenburgensis Gein.

„ *Rössleri idm.*

„ *Geinitziana King.*

Solen pinnaeformis Gein.

Pleurophorus Murchisoni idm.

Gervillia antiqua Münst.

Schizodus obscurus King.

Die Fortsetzung dieses Kalkflötzes fand sich in Langendiebach beim Brunnengraben.

Vermuthlich ist ein Theil der Hanauer Ebene in der Tiefe Zechstein, während weiter westwärts das Rothliegende in der Thalsole des Maines ansteht.

Wir haben schon oben auf die alsbald in die Augen fallende Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung der Zechsteinformation am Rande des Vogelsberges und des Spessarts aufmerksam gemacht und wollen nun versuchen, eine Erklärung dieses Umstandes zu geben, wobei wir uns jedoch nicht verhehlen, dass es eine der am schwersten zu lösenden Aufgaben der Geologie bleibt, die Veranlassungen zu ermitteln, aus denen die Verschiedenheit aneinander grenzender Stücke einer und derselben Formation entstehen können. —

Die Zechsteinformation unserer Gegend ist abgelagert in einem weiten Becken zwischen dem rheinischen Schiefergesteine, dem spessarter metamorphosirten Schiefergesteine und dem thüringer Grauwackengebirge mit seinen Eruptionsgesteinen. Der Boden dieses Beckens ist, wie wir gesehen haben, ziemlich sanft geneigt: von Orb bis Kissingen (etwa in die Mitte des Bassins) noch nicht in $\frac{1}{2}$ Grad; auf der andern Seite wahrscheinlich nicht steiler. —

Aber dieser Boden ist nicht eben, sondern gewellt, in Falten gebogen, welche denen des unterliegenden Grauwackengesteines parallel in *h.* 3 bis 4 von Südwest nach Nordost streichen. Diese Falten machen sich bemerklich in folgenden Mulden des Zechsteines:

Rabertshausen bis Selters,
 Selters bis Aulendiebach,
 Aulendiebach bis Haingründau,
 Haingründau bis Geislitz.

Es folgt nun die bedeutende Erhebung auf den Glimmerschiefersattel von Geisselbach und alsdann die Mulde von Huckelheim bis Rottenberg. Ausser diesen Längsfalten erscheint noch ein System von Graben und

Sprünge in der Richtung von Nordwest gegen Südost, welche am ganzen Rande des Spessarts durch den dasselbst getriebenen Bergbau unzweifelhaft und in grosser Anzahl nachgewiesen worden sind, bis Büdingen herauf aber noch mit Wahrscheinlichkeit angenommen werden können.

Die Faltungen des Bodens haben ohne Zweifel ihre erste Anlage während der Erhebung der Grauwacke aus dem Urmeere erhalten; wenn sie sich auch noch später während des Absatzes der jüngern Sedimente weiter ausbildend, eben die Mulden des Zechsteines bewirkten. Denn es darf wohl mit Grund angenommen werden, dass von dem Punkte, von welchem die erste Anregung einer hebenden Bewegung der Erdkruste ausging, in säcularer Entwicklung allmählig die Trockenlegung des Landes sohin die Faltung und Stellung der Schichten erfolgte; — wenn auch in lange andauerndem Schwanken, Hebungen mit localen Senkungen abwechselten und bereits an die Atmosphäre getretenes Gestein abermals unter die wässrige Bedeckung getaucht wurde.

In diesen Falten der Grauwacke haben sich ohne Zweifel meerische Niederschläge von unbekannter Zusammensetzung hereingelegt, als sich die Taunusquarzite von Ockstadt *) mit ihren aufrecht die Schichten durchragenden Coniferenstämmen, als Ufergebilde; als sich die zur Steinkohlenformation gehörigen groben Conglomerate von Vilbel und Naumburg mit den von ihnen eingeschlossenen Aramarienwäldern als Delta

*) R. Ludwig über das rheinische Schiefergebirge zwischen Butzbach und Homburg v. d. Höhe in den Jahresberichten des Naturforschervereins im Herzogthum Nassau, 9tes Heft, 2. Abth.

eines Stromes ablagerten. — Damals, als die Schutthaufen zerstörter Felsen bei Naumburg zu neuen Felsenbildungen zusammengeflösst wurden, muss das Gestein der freigerichteter Berge schon als metamorphosirtes Schiefergestein über den Wasserspiegel hervorgetreten gewesen sein, da sich eben bei Naumburg im Kohlensandsteine neben Quarzitbrocken auch Granit- und Gneusgeschiebe finden. Vielleicht ist gerade die Entwicklung jener Gneus- und Glimmerschieferpartie die Veranlassung zur Faltung des unveränderten Theiles des rheinischen Schiefergesteines und zur Hebung des ganzen Gebirgsstückes über Wasser gewesen.

Die Formation des Todtliegenden ist nördlich der Kinzig offenbar unter andern Verhältnissen entstanden, als am Spessart. Auf dem Kohlensandsteine, in tieferer Meeresbedeckung abgesetzt, ist sie aus feinem Sande, aus Schlamm und Thon gebildet; auf dem metamorphosirten Gesteine des Spessarts besteht sie nur aus abgenagten, durch Ebbe und Fluth, durch Sturm und Wellenschlag hin und her gerollten Bruchstücken des Meeresbodens. —

Auf diese Geschiebe schlug sich während einer Periode der Ruhe, vielleicht (ja wahrscheinlich) in Lagunen, längs des Ufers des Meeres der schlammige Absatz des Kupferlettings nieder, vermischt mit zahllosen Pflanzenresten, mit Conferven, Diatomeen, Wasserfäden, Farrn und Cypressen; ein wahres Torfgebilde, in welches an einzelnen Punkten Fische und Amphibien, sehr selten aber Conchilien versenkt wurden. Nun erst erfolgte eine Senkung des Bodens, welcher die Grabenbildungen und Gangsprünge ihre Entstehung verdanken, und die sich im Norden weit über grosse Strecken längst

trocken gewordenen Landes aus flötzleerem Sandsteine und Posidonomischiefer der Grauwacke ausdehnte.

Daher erklärt sich die Erscheinung, dass im Norden, von Essentho in Westphalen bis nach Frankenberg, der schlammige bituminöse Absatz, welcher im Süden als Kupferschiefer gilt, gänzlich fehlt; dass im Norden zwar auch mit Kupfererzen imprägnirte Schichten vorliegen, aber nicht wie im Süden zwischen Todtliegendem und Zechstein, sondern in mehreren übereinander gelagerten Flötzen im Zechsteine selbst. Voltz *) führt bei Itter 50 bis 40 verschiedene 3 Zoll mächtige Mergellager im Zechsteine an, von denen etwa zehn bauwürdig sind. — Ich möchte den Kupferschiefer und Letten der südlichen Gegenden als Uebergangsglied zwischen Todtliegendem und Zechstein ansehen als ein Gebilde, welches offenbar entstand, ehe sich nach neuen Senkungen des Bodens der eigentliche Zechsteinkalk bildete. Diesen bituminösen Schiefer und Letten halte ich, wie schon angeführt, für einen Niederschlag auf seichten Stellen des Meeres, in welchem dies Todtliegende entstand, als eine Torfentwicklung in Lagunen. Das Vorkommen derselben im Richelsdorfer Gebirge liesse sich erklären, indem dort das Ufer des Todtliegenden Meeres nahe war, während der Zechstein von Witzhausen schon auf Grauwackenschichten aufliegt und an letzterem Punkte nach Ausweis einer in meinen Händen befindlichen bergmännischen Berichterstattung, schon mehrere kupfererzführende Mergelschieferlagen übereinander vorliegen.

*) Versuch einer geognostischen Beschreibung der Herrschaft Itter. Zweiter Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde, 1849.

Das Todtliegende von Goldlauter bei Suhl im Thüringischen enthält wirklich zwischen seinen Bänken kohlig-bituminöse, kalkige Schieferlettenlagen mit geschwefelten Kupfer- und Silbererzen, was nur erklärt werden kann durch die Annahme, dass dort an der Mündung eines Gerölle einschiebenden Flusses in das Meer des Todtliegenden einmal Schlamm und Pflanzenreste niederfielen, das anderemal Geschiebe zugeführt wurden, wie dies an allen Deltabildungen der Jetztzeit ebenfalls beobachtet wird.

Nachdem die, vielleicht in Folge von Erdbeben Statt gefundene Senkung der Ufer des Todtliegenden Meeres den Uebertritt des Wassers über weite Strecken seit langer Zeit abgetrockneten Landes bewirkt hatte, begann die Abscheidung des Kalkes und der Mergellagen des Zechsteines an flachen Küsten. — Dieser Kalkabsatz war energischer an den Ufern als in der Tiefe des Zechsteinmeeres und wir sehen demzufolge die Mächtigkeit der Kalkablagerungen von Büdingen, Bieher u. s. w. gegen Kissingen hin bedeutend abnehmen. Dagegen war in der Tiefe des Beckens der Absatz von Thon u. Schlamm reichlicher *).

Während dieser Zeit wurden ohne Zweifel stets neue und neue Geschieb- und Schlammmassen von den in das Becken einmündenden Strömen zugeführt; es mussten dadurch Conglomeratbänke gebildet werden, welche den Zechsteinkalken an Alter gleichkommend, ihnen im

*) Auch heutiges Tages noch enthalten die Wasser des Oceans den Küsten näher bei weitem mehr Kalkerde in Lösung als die des offenen Meeres. An den Küsten ist es die durch Flüsse zugeführte doppelkohlensäure Kalkerde, welche den Kalkgehalt vergrössert.

geologischen Systeme gleichgestellt werden müssen. Sollten die mächtigen Conglomeratmassen, welche bei Frankenberg den Zechstein bedecken und von da ab bis Marburg und Stauffenberg den Rand des Grauwackengebietes umsäumen, mit den Buntsandsteinbänken aber nicht gleiche Schichtenstellung besitzen, vielleicht als solche Delta-bildung im Zechsteinmeere angesehen werden dürfen? Wenn es gelänge, Fossilien in ihnen nachzuweisen, so würde diese Frage beantwortet werden können.

Da, wo das seichtere Zechsteinmeer Kalkabsätze gestattete, indem theilweise Foraminiferen, Corallen (aber nicht riffbauende), Mollusken, den schwefelsauren Kalk und das Chlorkalzium in kohlen-saure Kalkerde verwandelten, theilweise Diatomeen, Algen, Conferven den gelösten doppelkohlensauren Kalk als einfach kohlen-sauren abschieden *), bildete sich das Zechsteinflötz, bestehend aus feinkörnigem, erdigem Kalke mit einem grossen Reichthume kohlig bituminöser Theile, worin nur verhältnissmässig wenige Muschel- und Corallenreste liegen. Die kohlige Substanz ist der Rest untergegangener Pflanzen, deren Form grösstentheils verwischt ist, obgleich man hier und da noch wohlerhaltene Fucusarten und in dem nach Wegätzung des Kalkes gebliebenen Rückstande der Mergel auch Kieselschalen von Diatomeen entdeckt hat. Die untergegangene Fauna hat in der Regel nur sehr geringen Antheil an diesem Kohlengehalte **).

*) Ueber die Mitwirkung der Pflanzen bei der Bildung von kohlen-saurem Kalke von Poggendorfs Annalen, September-keft 1832, eine Abhandlung von R. Ludwig u. G. Theobald, das Wachsen der Steine von R. Ludwig, Darmstadt bei Jonghaus 1835,

***) In den Quellabsätzen des Soolsprudels von Nauheim, welche aus kohlen-saurem Kalke, Dolomit, Eisenoxydhydrat und Kiesel-

Der Kalkabsatz, in der Weise entstanden wie der über Charen u. a. Algen gebildete Litorinellenkalk von Bonstadt, Ostheim, Bergen in der Wetterau, häufte sich in den Graben der Bassins, daher der Zechstein hier mächtiger als auf den Rücken (Satteln) erscheint; eingeflösste Schlammtheile vermittelten eine Schichtung und die spätere Austrocknung verursachte die Querabsonderung.

Während dieser Vorgänge entleerte sich das Meeresbecken entweder durch Verdunstung oder durch tiefere Einsenkung seines mittleren Theiles, beziehungsweise allmähliche Hebung seiner Ufer. Die seichter gewordenen, den Küsten näher gelegenen Theile des Meeres wuchsen mit Kalkinkrustationen, in denen einzelne zweischalige Muscheln, mehr Bauchfüßler vorkommen, allmählig ganz zu und wurden endlich überdeckt von den Dünenhügeln, die wir jetzt Buntsandstein nennen.

In den tiefern Wasseransammlungen, welche in den anfänglichen Unebenheiten des Bodens oder in den durch neue Senkungen entstandenen Bassins nach Zurückziehung des Meeres zurückblieben, schied sich durch Verdunstung Gyps und Steinsalz aus, ganz so wie sich in den Seen des südöstlichen Russlands z. B. im Eltonsee bei Saratow Steinsalz und Gyps noch heute abscheiden. — Der Salzgehalt der kaum aus dem gesalzenen Nass gehobenen Sedimente, ausgelaugt durch atmosphärische Niederschläge, sammelte sich in diesen Bassins im Verlaufe der Jahrtausende und ward daselbst auf dieselbe Weise durch

erde gebildet, durch die Einwirkung von Vaucherien, Oscillarien und Diatomeen erfolgen, entstehen erdige schwarze, sehr kohlenhaltige Lagen, die einen Begriff von der Bildung solcher bituminöser Mergellagen geben.

Verdunstung des Lösungsmittels angehäuft wie das Salz in den Bassins der Seesalinen. —

Nach der Ausscheidung des Chlornatriums blieben Mutterlaugen übrig, in denen Chlormagnesium und Bittersalz vorherrschten, etwa eben so wie im Eltonsee, dessen Wasser im Frühjahr, wenn der gethaute Winterschnee neue Lösungen zugeführt hat, eine ganz andere Zusammensetzung zeigt als im Herbste, wenn Chlornatrium durch Verdunstung abgeschieden ist. Dieses Seewasser enthält nämlich:

	nach Göbel im Frühjahr,	nach K. Rose im Herbste,
Chlornatrium	13,124	3,85.
Chlorkalzium	0,222	0,25.
Chlormagnesium	10,542	19,75.
schwefelsaure Talkerde	1,665	5,52.
Wasser	74,447	70,87.
	<hr/> 100,000	<hr/> 100,00.

Die bittererdereichen Mutterlaugen wurden gelegentlich von dem porösen Pflanzenkalk der kaum trocken gelegten, vielleicht nach dem Niveau der Seebassins gleich hoch liegenden Uferstrecken aufgesogen, es entstand durch Austausch der Basen und Säuren kohlen-saure Bittererde und Chlorkalzium; ähnlich wie sich in den Absätzen des Nauheimer Soolsprudels, welcher keine Spur kohlen-saure Bittererde, wohl aber Chlormagnesium enthält, ein bis 11% kohlen-saure Bittererde haltender kohlen-saurer Kalk entwickelt. — Solche Ansaugungen von gesalzenem Wasser werden auch noch heutiges Tages an den Ufern von Steppenseen und des Oceans beobachtet, wo Ausblühungen aufgesogener Salze entstehen. Die tiefen, durch den auflastenden Druck schon

kompakter gewordenen Zechsteinkalke wurden durch ihre grössere Dichtigkeit vor Dolomitisirung geschützt, während die obern lockeren Bänke mehr oder weniger reichlich mit Bittererde gesättigt werden mussten. Dabei war, weil Kalktheile weggeführt wurden und Ausblühungen Statt hatten, ein Zerfallen der ganzen Ablagerung unvermeidlich; daher das rauhe, rissige Wesen dieser Dolomite oder ihre aschenartige Beschaffenheit.

Der Kupfergehalt der Zechsteinformation und des unterliegenden Schieferthones kann nur erklärt werden durch einen eigenthümlichen Salzgehalt des Meeres, in welchem diese Schichten entstanden.

Die Diabase des rheinischen Grauwackengesteines enthalten grossentheils Schwefelmetalle, welche sie bei ihrer Eruption aus den Tiefen des Erdballes mitgebracht haben werden; sie enthalten Schwefeleisen, Schwefelkupfer, Schwefelblei, Fahlerz, Arsennickel und Kobalt (Dillenburg) und sind die Veranlassung der reichern Erzführung der im Grauwackengebirge aufsetzenden Erzgänge. Bei ihrer Verwitterung mussten lösliche schwefelsaure Metallsalze entstehen, die durch die Flüsse dem Zechsteinmeere zugeführt wurden, genau so wie noch heute die aus vielen Erzgruben hervortretenden metallhaltigen Grubenwasser dem Meere zufließen. (Die Rammelberger Grubenwasser bei Goslar am Harze und die Abflüsse aus den römischen und maurischen Gruben von Riotinto bei Sevilla enthalten so viel Kupfervitriol, dass sie als Cementwasser auf Kupfer benutzt werden.) Bei der Verbrennung des Schwefelkieses, des bei weiten häufigsten Begleiters des Diabases, entstand ein Atom schwefelsaures Eisenoxydul und ein Atom Schwefelsäure, welche sich mit Kalkerde des Labradors im

Diabase zu Gyps vereinigen konnte. So wurden dem Meere zugeführt:

- schwefelsaures Eisenoxydul,
- schwefelsaures Kupferoxyd,
- schwefelsaures Silberoxyd,
- schwefelsaures u. arsensaures Kobalt- u. Nickeloxydul,
- schwefelsaures Manganoxydul,
- schwefelsaure Kalk- und Bittererde.

Es ist bekannt, dass in Torfmooren, und selbst im Meere, wo faulende Fucusarten mit Metallsalzen in Berührung kommen, Schwefelmetalle entstehen*), indem die schwefelsauren Alkalisalze der Pflanzen durch die Fäulniss in Schwefelalkalien umgewandelt, die kohlen-sauren und schwefelsauren Metalloxydulsalze in Doppelt-Schwefelmetalle reduzieren. — Wenn sohin jene, aus der Zersetzung der Diabase hervorgegangenen Metallsalze mit den faulenden Pflanzen, mit dem Moder in den Kupferlett- und Zechstein-schichten in Berührung kamen, so mussten Schwefelmetalle entstehen. Ein grosser Theil dieser Metalle wurde offenbar erst zugeführt, als der Absatz des bituminösen Lettens längst vollendet war; denn wir finden in den Kahler und Bieberer Kupferletten den Erzgehalt vorzugsweise auf kleinen Querabsonderungen im Gesteine ausgeschieden, und überall den Zechstein selbst, mit solchen Erzen angefüllt. Wenn aber schwefelsaures Kupferoxydul und Oxyd mit kohlen-saurem Kalk in Berührung kam, so musste auch Malachit, Kupferlasur und Gyps entstehen. Letzter ward ausgelaugt, erstere blieben im Gesteine erhalten; sie mussten auf den Absonderungsklüften, als den Wegen für die infil-

*) Wachsen der Steine: Art. 4. Pflanzen und Thiere, S. 155 u. s. f.

trirte Flüssigkeit abgeschieden werden. — Wo der Zechstein ein bituminöses Lager führte, sammelten sich Schwefelmetalle; diese Anreicherung geht selbst noch jetzt vor sich. Herr Bergmeister Pfannmüller zu Thalitter hatte die Güte mir mitzutheilen, dass im Kupferbergwerke zu Thalitter bituminöse Mergelschichten, welche vor Jahren als unbauwürdig stehen gelassen wurden, durch Einwirkung schwacher Cementwasser, aus höheren Theilen des, dem oxidirenden Einflusse der Atmosphäre preisgegebenen Zechsteines, jetzt schmelzwürdige Erze hervorgegangen seien. — Wir sehen manche Theile des Zechsteines und selbst noch dessen aus Buntsandstein bestehende Decke, wie nicht weniger dessen kohlenhaltige Unterlage, z. B. den Kieselschiefer von Stadtberge, ganz mit Kupfersalzen erfüllt; Verhältnisse, welche meine Annahme einer spätern Zuführung des in den bituminösen Schichten gesammelten Erzgehaltes bestätigen.

Der Chlornatriumgehalt der thonigern Ablagerungen des Zechsteines ist auch jetzt noch nicht bis auf die letzten Spuren ausgelaugt, wenn auch der grössere Antheil längst den Steinsalzlageren zugeführt wurde, wie wir aus den schwachen Soolquellen zu Salzhausen, Selters, Büdingen und Orb schliessen dürfen.

Die Zechsteinformation, wie sie sich am Rande des Vogelsberges darstellt, mag auf die im vorhergehenden geschilderte Weise entstanden sein; auch die Zechsteinablagerung am Spessart mag anfänglich und so lange mit der am Vogelsberge gleiche Zusammensetzung gehabt haben, bis sie durch die Einwirkung der, aus der Umwandlung der spessarter krystallinischen Schiefergesteine hervorgegangenen Agentien in ihren jetzigen Zustand versetzt wurde. Die spessarter Glimmerschiefer und

Gneuse mit ihren Quarzschieferlagerungen waren wahrscheinlich eben solche Sedimente, wie die Serizitschiefer- und in solche übergehenden gneusartigen Gemenge von Albit, Quarz, Serizit und Aphrosiderith des Taunus. Durch die Einwirkung der Vulkanizität, durch Gasexhalationen, deren letzte Spuren noch in den Kohlensäureausströmungen von Orb und Soden bei Salmünster geahnt werden, mag noch während des Absatzes des Zechsteines die Umwandlung jener Sedimente zu krystallinischen Gesteinen vollendet worden seyn. Die ausströmenden Gase haben dabei die Silikate der Eruptionsgesteine, Granit, Syenit, Thonporphyr, welche in Gängen und Stöcken den Gneus- und Glimmerschiefer durchschwärmen, zerlegt; sie haben deren basische Bestandtheile, Kalk, Talkerde, Baryt, Alkalien, Eisenoxyd in löslichen Zustand versetzt und deren Fortführung durch Wasser möglich gemacht.

Diese metamorphosirten Gesteine, welche jetzt nur Hügel zusammensetzen, aber durch Einschlüsse vulkanischer Gesteine z. B. der Trachytdolerite von Sparhof in der Röhn, der Basaltconglomerate von Schwarzenfels und Umgegend auf weite Erstreckung hin unter den Sedimenten anstehend nachgewiesen sind, müssen in frühen Zeiten bedeutende Höhen erreicht haben, oder wenn sie allmählig und langsam gehoben wurden, stets in gleichem Verhältnisse abgenutzt und in Trümmeru fortgewaschen worden sein. Sie lieferten das Material zu den Conglomeraten des Todtliegenden und zu der gewaltigen Buntsandsteinplatte, welche Spessart und Rhön bedeckt und worin neben Quarz und Glimmer auch Feldspathstaub nachgewiesen werden kann. — Bei der Zerbröcklung und Zerstörung solcher ungeheurer Massen feld-

spathhaltiger Gesteine sind ohne Zweifel grosse Quantitäten Alkalien, alkalischer Erden und Metalloxyde in Lösung gekommen und in das Weite geführt worden. Diejenigen dieser Substanzen, welche mit allen Säuren leicht auflöslliche Verbindungen darstellen, wie Kali, Natron, Kalkerde, Talkerde wurden entweder dem Zechsteinmeere oder den Tiefen des Erdballes zugefügt, um dort aufs Neue sich an dem Kreislaufe der Stoffe zu betheiligen, wogegen die, welche mit einzelnen Säuren schwerlösliche Verbindungen darstellen, oder durch Kohlenstoff reduziert in eine metallische im Wasser unlösliche Form, oder durch chemische Aktion anderer Art in Oxydform zurückversetzt, ebenfalls unlöslich werden, mussten in der Nähe in neuer Lagerstätte bis auf unsere Tage fixirt bleiben. — So wurde Baryterde durch Schwefelsäure festgehalten, vielleicht durch Schwefelsäure der Aschenbestandtheile der im Zechsteinmeere wachsenden Pflanzen oder durch die des daselbst abgeschiedenen Gypses oder der dort niedergefallenen Schwefelmetalle, welche abermals verwitternd schwefelsaure Salze bildeten. — Das vielleicht an zwei Atome Kohlensäure gebundene, durch Wasser zugeführte Eisenoxydul ward ausgetauscht gegen einfach kohlen-sauren Kalk des Zechsteines, oder es ward zerlegt und abgeschieden durch den Sauerstoff, der von den im Zechsteinmeere lebenden Pflanzen aus dem absorbirten kohlen-sauren Gase entwickelt ward *). Es sammelten sich hierdurch Eisenlager als Sphärosiderith oder Eisenoxydhydrat an, welche in säcularer Entwicklung vergrössert wurden, durch die Zuführung des in den obern Schichten enthaltenen gewesen, durch kohlenge-

*) Wachsen der Steine, S. 190.

säuerte Meteorwasser ausgelaugten und nach der Tiefe transportirten Eisen- und Manganoxydes. —

Dass die metamorphosirten Schiefergesteine des Spessarts ehemals Baryterde enthielten, geht aus den Schwerspathgängen und Schwerspath einschlüssen hervor, welche sowohl im Gneuse bei Oberbessenbach, Strassbessenbach, Unterafferbach, Sulzbach und im Glimmerschiefer des Hahnenkammes aufsetzen; dass Baryterde als Schwefelbaryum gelöst wird, ist bekannt, auch dass kohlensaure Alkalilaugen den Schwerspath lösen. Die Punkte, von denen aus die Schwerspath einschlüsse und Gänge des spessarter Zechsteines zugeführt worden sind, dürfen daher innerhalb der metamorphosirten Schiefergesteine dieser Gegenden gesucht werden. Der Eisen- und Mangangehalt der Gneuse und Glimmerschiefer ist nicht unbedeutend, namentlich werden im Freigerichte und Kahlgrunde solche Lager angetroffen, welche ungemein reich an Staurolith und Eisen- und Mangangranaten, während in andern der Umgegend von Aschaffenburg Magneteiseneinmengungen häufig sind. Alle diese Mineralien können aber die Quelle für die dem spessarter Zechstein eigenthümlichen Eisenlagern sein, während die Erze von Kupfer, Kobalt und Nickel, Silber, Wismuth, Blei u. s. w. wahrscheinlich ebenfalls aus jenen zerstörten Felsmassen abstammen, obgleich bis jetzt nur geringe Vorkommnisse der Art in deren noch anstehenden Theilen gefunden wurden.

Denken wir uns in das seichte Zechsteinmeer am Rande des Spessarts, während des Kalkniederschlages und nach dessen Vollendung aus der durch Fumarolen und dem nagenden Einflusse der Atmosphäre bewirkten Zerstörung mächtiger Felsgebilde hervorgegangene sehr

verdünnte Auflösungen von Kupfer-, Silber-, Blei-, Kobalt-, Nickel-, Eisen-, Mangan-, Kalk-, Bittererde-, Barytsalzen eingeführt, so haben wir nur noch hinzuzufügen, dass theils die reduzirende Wirkung der in die Kalke eingehüllten Algenreste, theils die umändernde der eingestreuten Gypskrystalle und Lager und des kohlen-sauren Kalkes selbst die Fixirung von Schwefel- und Arsenmetallen, von kohlen-sauren Eisen-, Mangan- und Kupfersalzen und von schwefelsaurer Baryterde bewirken mussten.

In Lagern, welche so viele Gelegenheit zum Spiele chemischer Kräfte darbieten, wie die an Elementen reichen Lager der spessarter Zechsteinbildung, mussten nachträglich unendliche Umbildungen Statt finden, wobei elektrische Strömungen erwachten, welche in gesetzmässiger Weise, Gleiches und Verwandtes zusammenführten; in Drusen und auf Gängen Krystalle bauten; Zerlegungen, Neubildungen, Umwandlungen veranlassten und so noch täglich veranlassen. Denn niemals, so lange die Atome der Stoffe sich berühren, wird hier ein Ruhepunkt sein; in's Unendliche verschlingt sich die Kette der wechselnden Formen, in denen die Natur uns ihre Kinder vorführt. —