

**Gebirgsstörungen und Erosionserscheinungen  
südwestlich vom Thüringer Walde.**

Von Herrn **H. Bücking** in Berlin.

---

**Separatabdruck**

aus dem

**Jahrbuch der königl. preuss. geologischen Landesanstalt**

für

**1 8 8 0.**

---

**Berlin, 1881.**

**A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade),  
Stallschreiberstr. 45/46.**

# Gebirgsstörungen und Erosionserscheinungen südwestlich vom Thüringer Walde.

Von Herrn **H. Bücking** in Berlin.

(Mit Tafel II. und III. und 2 Holzschnitten.)



Im Jahre 1855 wurde von HEINRICH CREDNER in den Erläuterungen zu seiner Karte des Thüringer Waldes<sup>1)</sup> auf die mannigfachen Schichtenstörungen aufmerksam gemacht, welche „das Land nördlich wie südlich vom Thüringer Walde in linearer Erstreckung von Nordwest nach Südost durchschneiden“. H. CREDNER ist der Ansicht, dass diese Schichtenstörungen eine Folge allmählich wirkender hebender Kräfte seien, welche längere Zeit hindurch thätig waren und in einzelnen Zeiträumen eine besondere Wirksamkeit erreichten, sodass demnach „den Hebungslinien und den mit denselben in unmittelbarem Zusammenhange stehenden Höhenzügen ein verschiedenes relatives Alter“ beizumessen sei. Nördlich und südlich von der Hauptmasse des Thüringer Waldes werden von ihm je nach den an den Hebungen beteiligten Schichtensystemen verschiedene Hebungsperioden unterschieden, die der Zeit der Ablagerung des Buntsandsteins, des oberen Muschelkalks und der Lettenkohlengruppe, und zum Theil noch späteren Epochen angehören sollen. Von den Störungen auf der Südwestseite des Thüringer Waldes erwähnt CREDNER unter andern eine Hebungslinie, die sich „von Näherstille über Schmalkalden und Hessles bis

---

<sup>1)</sup> H. CREDNER, Versuch einer Bildungsgeschichte der geognostischen Verhältnisse des Thüringer Waldes. Gotha, 1855. S. 63.

jenseits Rohnhof (Oberrhon) nördlich von Salzungen<sup>1)</sup> erstreckt“, durch welche die Schichten des Zechsteins an den genannten Orten an die Oberfläche gelangt sind, und bezeichnet für diese wie für eine grössere Anzahl von nahe neben einander liegenden kleineren „Störungen, welche das zerstückelte Auftreten und die ungleiche Meereshöhe der Glieder des bunten Sandsteins und des Zechsteins zwischen Steinbach-Hallenberg und Liebenstein zur Folge hatten“, als Zeit ihrer Entstehung das Ende der Ablagerung des bunten Sandsteins. Für jünger und der Zeit unmittelbar nach Ablagerung des Wellenkalks angehörend hält er die Bildung des Höhenzugs des kleinen Dollmars zwischen Viernau und Grumbach bei Schmalkalden. Diese Störungsgebiete waren im verflossenen Jahre der Gegenstand einer näheren Untersuchung, deren Resultate im Folgenden mitgeteilt werden sollen. Es empfiehlt sich, mit der Darstellung der Lagerungsverhältnisse des letztgenannten Höhenzugs zu beginnen, und dann die Beobachtungen über die weiter nördlich verlaufenden Störungen folgen zu lassen.

Etwa eine Stunde südwestlich von Schmalkalden begegnet man mitten im Gebiete des Buntsandsteins einem meist nicht sehr breiten Schichtensystem von Dolomit, Kalkstein und Schieferthon. Dasselbe besitzt bei einem steilen Einfallen im Allgemeinen ein Streichen von Nordwest nach Südost. Die Dolomit- und Kalksteinschichten treten oft mauerartig mitten aus dem umgebenden Buntsandstein hervor und bilden an den Gehängen der Querthäler gern schroffe Felsen, die von den sanft gerundeten Bergformen des Buntsandsteins sich in auffallender Weise abheben. Kein Wunder daher, dass schon in frühester Zeit geologischer Beobachtungen die Erscheinung des Kalkzuges mitten im Buntsandstein ein besonderes Interesse erregte. FRIEDRICH GOTTLÖB GLÄSER, Bergmeister zu Suhl, um die Geschichte des Thüringer Bergbaus hochverdient, gibt bereits im Jahre 1775 auf einer geologischen Karte, wohl der ersten in Farben angelegten geognostischen Karte, die

---

<sup>1)</sup> Vergl. die hier beigefügte Uebersichtskarte, Tafel 3, für welche die topographische Grundlage der CREDNER'schen geologischen Karte (<sup>1</sup>/<sub>200000</sub>) entnommen ist.

wir besitzen, den Verlauf des Höhenzugs ziemlich genau an. Er lässt ihn bei Grumbach südwestlich von Schmalkalden beginnen und bis östlich von Benshausen, also etwa 15 Kilometer weit, sich fortsetzen. In seiner Beschreibung<sup>1)</sup> sagt er (S. 24) wörtlich Folgendes: „Eins der merkwürdigsten in den Hennebergischen Sandgebürgen ist wohl derjenige Kalkstrich, welcher aus dem Hessischen zwischen Christes und Hessisch-Breitenbach, zwischen Viernau und Schwartza durch Benshausen, bis an den Kalkofen über Alrechts läuft. Er ist zwar mancher Orten kaum 100 Schritte breit, setzt aber doch überall ununterbrochen fort und besteht aus  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Zoll starken Schalen, welche, wo dieser Strich schmal ist, auf dem Kopfe stehen, anstatt dass sie da, wo er breiter ist, mehr horizontal liegen. Zwischen Viernau und Christes ist er besonders schmal, und hat man daselbst auf der Höhe des Gebürges ehedessen Mergel gegraben, welcher zum Düngen der Sandfelder gebraucht worden ist. Anjetzo sind diese Mergelgruben nicht mehr gangbar, indessen habe ich in solchen doch auch so viel sehen können, dass der Mergel zwischen den Kalklagen, welche bei 70 bis 80 Grad gegen Mitternacht fallen, niedersetzet. Er ist gegen  $\frac{1}{4}$  Lachter mächtig, doch sehr unrein und mit Kalk vermischt. Uebrigens aber findet sich auch zu beyden Seiten dieses Kalkstrichs zwischen ihm und dem Sand durchgehendes Thon“. Aus der unten folgenden Beschreibung ist ersichtlich, wie richtig die Beobachtungen GLÄSER's sind.

Auch HEIM bespricht in seiner „geologischen Beschreibung des Thüringer Waldgebürgs“<sup>2)</sup> den interessanten Kalksteinzug, den er seinem älteren Kalkstein, also dem Zechstein, zurechnet. „Es lässt sonderbar“, sagt er, „diesen schmalen Rücken oder Kamm aus dem Sandstein hervorstechen, und auf beynahe drei Stunden Wegs, über Berg und Thal bis zu dem Dollmar fortstreichen zu sehen. Seine grösste Breite hat derselbe am kleinen Dollmar.

---

<sup>1)</sup> FIEDRICH GOTTLÖB GLÄSER, Versuch einer mineralog. Beschreibung der Grafschaft Henneberg chursächsischen Antheils nebst einer kurzen Geschichte des ehemaligen und jetzigen Bergbaus derselben. Leipzig, 1775.

<sup>2)</sup> JOHANN LUDWIG HEIM, geolog. Beschreibung des Thüringer Waldgebürgs. 2. Theil, 5. Abth. Meiningen, 1806. S. 81 ff.

GLÄSER schätzt sie auf dreihundert Schritte. Im Humpenloch, einer darauf folgenden Schlucht unter der Hohenleithe, ist sie schon geringer, und so nimmt sie über Breitenbach ab bis zu dem Katzenstein, wo sie sich wieder erweitert. Auf der Höhe der Schmalkalder Thongrube<sup>1)</sup>, an welche von dem Katzenstein eine kleine Abtheilung durch die Grumbach herübertritt, zählt man im Uebergehen über den Kalkstein nur noch acht Schritte. Ueberall zeigt sich dabey das rothe Thonlager, das ihn von dem Sandstein scheidet. Von seiner Schichtung lässt sich, weil das Gestein ausserordentlich zerklüftet ist, wenig erkennen. Doch sieht man an der Hohenleithe, dass die Schichten senkrecht stehen. An dem Katzenstein scheinen sie eine horizontale Lage zu haben; doch ist die oberste auf der westlichen Seite des Gipfels bogenförmig aufwärts gekrümmt und in der Mitte gebrochen. — Die Ursache dieser sonderbaren Störung im Zug des Kalksteins, sollte man meynen, in dem grossen Dollmar suchen zu müssen, zu welchem er sich, und zwar immer mächtiger, je näher er ihm kommt, herüberzieht; sogleich aber, nachdem er ihn erreicht hat, sich umwendet und an den Fuss der Bergkette zurücktritt. — Seinen Weg nimmt er an Viernau vorbei, nach Benshausen, wo er im Dorf zu Tage ausgeht.“

C. E. DANZ<sup>2)</sup> erkannte die Zugehörigkeit eines Theils des Kalksteins zum Wellenkalk, übersah aber, dass neben diesem auch der Plattendolomit der oberen Zechsteinformation auftritt. Auf seiner geologischen Karte des Kreises Schmalkalden, auf der er lediglich das vormals hessische Gebiet berücksichtigt, zeichnet er einen zusammenhängenden Muschelkalkzug vom kleinen Dollmar bis zur Igelsburg bei Breitenbach, und betrachtet die Kalkablagerungen am Katzenstein und an der Herrnkuppe bei Grumbach als isolirte, mit dem Hauptzuge nicht mehr in Zusammenhang stehende Theile des Muschelkalks.

<sup>1)</sup> Es ist offenbar eine jetzt nicht mehr vorhandene Thongrube im Röth auf der Höhe der Herrnkuppe bei Grumbach gemeint; vergl. Profil 4 (Taf. II.) und die Erörterungen weiter unten.

<sup>2)</sup> C. E. DANZ und C. F. FUCHS, physisch-medicinische Topographie des Kreises Schmalkalden. Mit 8 Tafeln. Marburg, 1848. (Die Abhandlung selbst stammt aus dem Jahre 1846.) S. 114 ff.

Den Verlauf des westlichen Theils der Störung bezeichnet BERNHARD COTTA auf seiner geognostischen Karte von Thüringen<sup>1)</sup> ähnlich wie ihn GLÄSER angegeben hatte; er nimmt wie jener einen ununterbrochenen Zusammenhang des Kalksteinzuges von dem Thaleinschnitt westlich von der Herrnkuppe bis zum kleinen Dollmar an. Was die Deutung der Kalksteinschichten betrifft, so ist er derselben Ansicht wie DANZ. Am Katzenstein beobachtete COTTA, nach der Richtung der in die Karte eingedruckten Pfeile zu schliessen, ein südwestliches Einfallen der Schichten; in dem östlichen Theil der Störung an der Hopfenliete südlich von Breitenbach, am kleinen Dollmar und oberhalb Viernau, ein nordöstliches Fallen. Auch fand er, dass der Kalksteinzug westlich von Viernau sich in mehrere Theile trenne; im Schwarzathal und östlich von diesem nach Benshausen zu kennt er ihn nicht.

Genauere Untersuchungen der petrographischen Beschaffenheit der Kalksteinschichten oberhalb Viernau veranlassten HEINRICH CREDNER, auf seiner geognostischen Karte vom Thüringer Walde<sup>2)</sup> diese Partie nach dem Vorgange von HEIM als Zechstein zu deuten. Weiter westlich gibt er vom kleinen Dollmar bis zum Katzenstein nur Muschelkalk an. Die Kalkpartie an der Herrnkuppe ist auf seiner Karte auffallender Weise gar nicht berücksichtigt. Aus einem Querprofil, welches CREDNER durch den Katzenstein legt (Blatt 3 No. 6 des citirten Werkes), geht hervor, dass er hier das Auftreten des nach seiner Ansicht gleich dem Buntsandstein südwestlich einfallenden Muschelkalks durch einfache Ueberlagerung auf Buntsandstein erklärt; nur auf der Südseite schneidet nach seiner Auffassung eine Verwerfung den Muschelkalk gegen den Sandstein ab.

So stand es um die Kenntniss der interessanten Störung, als Herr EMMRICH in Meiningen eine eingehende Untersuchung der Lagerungsverhältnisse im Auftrage der geologischen Landesanstalt übernahm. Nur eine genaue geognostische Aufnahme war im

<sup>1)</sup> B. COTTA, geognostische Karte von Thüringen, Section II. Blatt Meiningen, 1847.

<sup>2)</sup> H. CREDNER, geognost. Karte des Thüringer Waldes; nordwestliche Hälfte. 1. Aufl. von 1847; 2. Aufl. von 1854.

Stande, Klarheit in den verwickelten Bau zu bringen. EMMRICH<sup>1)</sup> erkannte, dass allerdings, wie CREDNER vermuthet hatte, eine mächtige Verwerfung vorliege, in deren Folge wir in unmittelbarer Berührung mit dem Zechstein, der als schmaler Streifen aus der Gegend von Grumbach bei Schmalkalden sich bis Viernau im Schwarzathal erstreckt, den Muschelkalkzug des kleinen Dollmar finden“. Die geognostische Aufnahme des Störungsgebietes hatte EMMRICH dem Abschluss schon ziemlich nahe gebracht, nur einzelne schwierigere Theile harrten noch einer Revision, als er, leider zu früh für unsere Anstalt, starb. Seine mühevollen und erfolgreichen Arbeiten, die vollständig abzuschliessen ihm leider nicht vergönnt war, fortzusetzen und zweifelhafte Stellen nochmals zu revidiren, war die ehrenvolle Aufgabe, die mir von Seiten der geologischen Landesanstalt zu Theil wurde. Die Resultate, welche ich, gestützt auf die trefflichen Vorarbeiten EMMRICH's, bis jetzt erlangt habe, beziehen sich wesentlich auf die Störung westlich vom kleinen Dollmar; das Gebiet östlich von dieser Kuppe bedarf noch einer weiteren Untersuchung.

Am bequemsten erreicht man die interessante Gebirgsstörung von Schmalkalden aus. Der Weg von hier nach Wasungen führt in südsüdöstlicher Richtung über den Grasberg, der ganz aus feinkörnigem, unteren Buntsandstein besteht, zu der Herrnkuppe, einer bewaldeten Erhebung auf der Wasserscheide zwischen Schmalkalde und Werra, dicht oberhalb des kleinen Dorfes Grumbach (s. Tafel II. No. 2). Auf dem Plateau der Herrnkuppe, etwa eine Stunde von Schmalkalden entfernt, verändert sich der petrographische Charakter des Buntsandsteins. Statt des vorher herrschenden thonreichen feinkörnigen Sandsteins von vorwiegend rother, zuletzt mehr weisser Farbe, trifft man grobkörnigen Sandstein, bald durch ein sehr festes kieseliges Bindemittel verkittet, bald bei zurücktretendem Bindemittel in groben Quarzsand zerfallend, — die mittlere Abtheilung des Buntsandsteins. Auf ihn folgt (vergl. das Profil No. 4 Taf. II.) nach etwa 300 Schritten ebenschieferiger, etwas sandiger Schieferthon von rother Farbe, in dem man leicht

<sup>1)</sup> EMMRICH, geologische Skizze der Gegend um Meiningen II. Programm der Realschule zu Meiningen, 1873. S. 8.

den Röth wiedererkennt. Er besitzt eine Breite von etwa 60 Schritt. Weiter südwärts schliesst sich zersetzter grauer dolomitischer Mergel an, der in einer kleinen, längst verfallenen Grube dicht rechts am Wege ein Einfallen von  $45-52^{\circ}$  SW. und ein rein nordwestliches Streichen (h.  $9-9\frac{1}{2}$ ) zeigt<sup>1)</sup>. Lässt die petrographische Beschaffenheit dieses Mergels schon nicht mehr im Zweifel, dass man es mit zersetztem Plattendolomit des oberen Zechsteins zu thun hat, so beweist dieses um so mehr der Aufschluss in einem kleinen etwa 150 Schritt links vom Wege am Abhang gelegenen Steinbruch, wo typischer Plattendolomit in zwei je ein Meter mächtigen Bänken mit  $48^{\circ}$  südwestlichem Einfallen und einem Streichen in etwa h. 7 überlagert von gelben Mergelschichten, als Baustein gewonnen wird. Auf den Plattendolomit, der am Wasunger Fusspfad eine Breite von 20 Schritt<sup>2)</sup> erlangt, folgt dann weiter nach Süden hin typischer Bröckelschiefer, auf diesen dann nach 110 Schritt feinkörniger Buntsandstein. Der letztere bleibt bis in die Nähe von Wasungen das herrschende Gestein.

Offenbar liegt an der Herrnkuppe zwischen dem Röth und Plattendolomit eine beträchtliche Verwerfung vor, deren Sprunghöhe hier sich annähernd auf 370 bis 450 Meter berechnet. Die Lagerungsverhältnisse sind unter dieser, wie wir weiter unten zeigen werden, vollkommen gerechtfertigten Voraussetzung etwa so, wie sie das Profil No. 4 (Taf. II.) zu veranschaulichen sucht. Der nördlich von der Herrnkuppe noch annähernd horizontal liegende untere Buntsandstein zeigt eine mit der Annäherung an die Störung zunehmende Aufrichtung seiner Schichten, die zuletzt bis zu  $40^{\circ}$  betragen mag. In regelmässiger Schichtenfolge bedeckt ihn der mittlere Buntsandstein, und letzteren, dessen Mächtigkeit sich auf ca. 160 Meter berechnet, der Röth. Während auf der Nordseite der Verwerfung ein Ein-

<sup>1)</sup> Bei Angabe der Stunde ist die Declination der Magnetnadel bereits in Rechnung gebracht.

<sup>2)</sup> HERRM gibt als Breite nur 8 Schritte an. Dies würde eher für die Breite des Plattendolomits auf der Höhe des Lindenbergs, zwischen Herrnkuppe und Katzenstein, sprechen. Vergl. oben S. 63. Auf der hier angefügten Karte (Taf. II. No. 2) ist die Breite des Plattendolomits am Lindenberg irrthümlich zu gross angegeben.

stürzen der Gebirgsschichten nach der Spalte hin stattfindet, wird auf der Südseite eine Aufrichtung der älteren Schichten an derselben beobachtet. Hier treten unmittelbar an der Spalte steil geneigte Schichten des Zechsteins hervor, und auf denselben lagern in regelmässiger Folge die jüngeren Glieder, Bröckelschiefer, dessen Mächtigkeit hier ca. 50 Meter beträgt, und feinkörniger Sandstein. Letzterer legt sich in einiger Entfernung von der Störung wieder ganz horizontal. Dass zwischen Bröckelschiefer und Plattendolomit der im vollständigen, ungestörten Profil fast stets vorhandene obere Zechsteinletten fehlt, kann nicht sehr wundern. Es ist leicht erklärlich, dass weiche plastische Thone von geringer Mächtigkeit, wie solche gewöhnlich den oberen Zechsteinletten zusammensetzen, unter dem Einfluss der ohne Zweifel gewaltigen Druckkräfte, welche die Störung verursachten, an einzelnen Stellen vollständig zerquetscht werden konnten, derart, dass sie, soweit nicht ganz vorzügliche Aufschlüsse vorhanden sind, sich nicht mehr scharf von dem petrographisch nahe verwandten Bröckelschiefer unterscheiden lassen.

Die an der Herrnkuppe beobachtete Störung, charakterisirt durch die Aufrichtung der älteren Schichten auf der einen Seite der Verwerfungsspalte und durch Einstürzen der jüngeren Gebirgsglieder auf der anderen Seite, lässt sich von der oben betrachteten Stelle aus in der Streichrichtung der für die Störung in Betracht kommenden Schichten sowohl nach Nordwest als auch besonders deutlich nach Südost, hier noch etwa 9 Kilometer weit bis in die Nähe von Viernau, verfolgen. Nordwestlich von der Herrnkuppe entzieht sich die Störung schneller der Beobachtung. Sie soll aber nach langer Unterbrechung in der Nähe von Helmers (Section Altenbreitungen), ca. 12 Kilometer von der Herrnkuppe entfernt, wieder erscheinen, durch das Auftreten von Röth- und Wellenkalkschichten mitten im Gebiete des unteren Buntsandsteins angedeutet<sup>1)</sup>, und von dort ihre Richtung auf ein am Nordabhang des Blesberges gelegenes kleines Basaltvorkommen nehmen. In dem Gebiete südöstlich von der Herrnkuppe wird der Verlauf der Störung,

<sup>1)</sup> Die hier erwähnten Röth- und Wellenkalkschichten bei Helmers, von deren Vorhandensein ich in Meiningen Kunde erhielt, habe ich bis jetzt noch nicht auffinden können.

insbesondere soweit dolomitische und kalkige Schichten sich an ihr beteiligen, durch einen über die Umgebung nur wenig sich erhebenden Höhenzug, oft reich an schroffen Felsbildungen, bezeichnet. Querthäler, die ihr Wasser der Stille, einem Zufluss der Schmalcalde, und jenseits des kleinen Dollmars, wo der Höhenzug mit 1515 Decimalfuss seine grösste Höhe erreicht, der nach südlichem Laufe bei Einhausen sich in die Werra ergiessenden Schwarza zuesenden, haben an ihren Abhängen mannigfache Profile blossgelegt, die einen Einblick in die Lagerungsverhältnisse der an der Störung beteiligten Gebirgslagen gestatten und an vielen Stellen dieselben complicirter zeigen, als an der Herrnkuppe. Zunächst erkennt man, dass ausser den an der Herrnkuppe auftretenden Gliedern des Zechsteins und des Buntsandsteins an anderen Stellen auch noch eine Reihe anderer Schichten, insbesondere des Wellenkalks, vorhanden ist, und dann macht man die höchst auffallende Beobachtung, dass, was den Bau der Störung anlangt, in dem westlichen Theile die ältesten Schichten südlich von den jüngsten an der Verwerfung beteiligten liegen, dass dagegen östlich von der Igelsburg gerade das umgekehrte Verhältniss stattfindet, die Gebirgslagen auf der Nordseite eine Aufrichtung und auf der Südseite eine Senkung erlitten haben.

Von der Herrnkuppe bis zum östlichen Abhang der Igelsburg, wo eine Querverwerfung die beiden verschieden gebauten Theile der Störung von einander trennt, wo also gleichsam ein Wendepunkt vorliegt, lässt sich die an der Herrnkuppe zwischen Röth und Zechstein constatirte Verwerfungsspalte als die Hauptverwerfung, an der die grossartige Verschiebung der Schichten gegen einander stattgefunden hat, mit Sicherheit nachweisen. Dann entzieht sie sich auf kurze Erstreckung im Gebiet des petrographisch höchst gleichmässig ausgebildeten feinkörnigen Buntsandsteins ganz der Beobachtung. Nur auf der Höhe des von dem Lehnberg aus nach Norden sich abzweigenden Bergrückens verräth sich ihr Vorhandensein durch das Hervortreten einer etwa 1 Meter breiten Wellenkalkbank mitten im unteren Buntsandstein; dann wird sie unsichtbar, um erst im Unsdorfer Thale wieder deutlich zu erscheinen. Von dort setzt sie nach Osten ununterbrochen bis in das Schwarzathal unterhalb Viernau, überall gut erkennbar, fort.

Diese Hauptverwerfung ist aber nicht die einzige, welche die Störung in ihrem Verlaufe zwischen Möckers und Viernau begleitet. Man kann an vielen Stellen noch weitere Längsspalten nachweisen, die theils selbständig neben dem Hauptbruch auftreten und demselben im Allgemeinen parallel bleiben, theils unter kleinen Winkeln von ihm ablaufen, bald in das Hangende, bald in das Liegende, vergleichbar der bei Erzgängen so häufig beobachteten Erscheinung, dass neben dem Hauptgange noch Parallelgänge, zwar weniger erreich und mächtig, vorhanden sind und Nebentrümer, die bald in das Hangende, bald in das Liegende abgeschickt werden und von denen jeder in einer bestimmten Weise an der durch den Gangzug verursachten Verwerfung der Flötzlagen Antheil nimmt. Neben den Längsspalten finden sich dann aber auch noch Querrisse, von denen der bedeutendste die schon erwähnte Querveränderung am östlichen Abhang der Igelsburg ist, jene Verwerfung, an welcher der westliche Theil der Störung endigt und der östliche beginnt.

Die das Störungsgebiet durchsetzenden Verwerfungsspalten zeigen nicht ein durchaus geradliniges Streichen verbunden mit einem senkrechten Niedersetzen, wie man dies vielfach in anderen Gebieten beobachtet, vielmehr wechselt — und dieser Umstand erschwert in gewissem Grade das Studium der Lagerungsverhältnisse — die Streich- und Fallrichtung, namentlich bei den Längsspalten, öfter, wenn an nahe an einander liegenden Stellen auch nicht gerade immer beträchtlich. Fast durchaus ist das Einfallen nicht so steil, dass der Verlauf der Linien, in denen die Verwerfungen zu Tage treten, nicht in merklicher Weise von der Bodengestalt abhängig wäre. Diese Linien können mithin in dem stark coupirten Terrain nicht geradlinig verlaufen, sondern müssen sich, wie die Grenzlinien steil einfallender Schichtensysteme, auf das Genaueste den Terrainverhältnissen anpassen.

Auch das Streichen und Einfallen der Schichten zwischen und neben den Verwerfungsspalten ist nicht überall das gleiche, namentlich weicht es sehr oft von dem Streichen und Fallen der Verwerfungen selbst ab. Dadurch kommt es, dass zuweilen die einer Spalte benachbarten Schichten an dieser plötzlich abschneiden und erst, sobald sich ihre Streichrichtung oder die der Verwerfung ändert, wieder anlegen. Auch steht damit in Zusammenhang, dass die

jüngsten an der Störung beteiligten Schichten an verschiedenen Stellen bis zu verschiedenen Tiefen niedersetzen, sowie, dass die Grösse der Verschiebung, welche die jüngsten gegen die ältesten Schichten erlitten haben, nicht überall dieselbe ist.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen wird es am Platze sein, auf die Lagerungsverhältnisse der Störung im Einzelnen einzugehen. Wir beginnen mit dem westlichen Theil, der sich von Möckers bis zum Ostabhang der Igelsburg erstreckt. Dieser ist auf Tafel II. unter No. 1 und 2 zur Darstellung gelangt. Für das der Herrnkuppe benachbarte Gebiet, wo im Allgemeinen einfachere Verhältnisse vorliegen, ist der Massstab der Niveaokarte  $\frac{1}{25000}$  (Karte No. 2), für das weiter östlich liegende und complicirtere Gebiet der Massstab  $\frac{1}{10000}$  gewählt. Die letztere Karte (No. 1), der die Niveaokarte zu Grunde gelegt wurde, kann, was den Verlauf der Höhenlinien und der Wege anbelangt, keinen Anspruch auf eine der Grösse des Massstabs in allen Theilen entsprechende Genauigkeit machen. Nur in dem geognostisch interessantesten Gebiete wurde die Karte gelegentlich der geognostischen Aufnahme, soweit es ohne grossen Zeitaufwand möglich war, revidirt und eine grosse Anzahl für die Orientirung wichtiger Wege eingezeichnet.

In dem unter No. 2 zur geognostischen Darstellung gelangten Gebiete erstreckt sich die Störung westlich von der Herrnkuppe noch etwa 3 Kilometer weiter bis in die Nähe von Möckers und zeigt in dieser Länge ein von dem allgemeinen nicht sehr abweichendes Verhalten. Die Hauptverwerfung besitzt auf der Höhe der Herrnkuppe, wie aus dem krummlinigen Verlauf der Grenzlinie zwischen Röth und Plattendolomit gefolgert werden kann, ein nördliches Einfallen, entgegengesetzt dem Einfallen der in ihr sich berührenden Schichten. Es muss daher, da die Schichten und die Verwerfung ein gleiches nahezu nordwestliches Streichen besitzen, die Röthablagerung auf der Höhe der Herrnkuppe ihre grösste Mächtigkeit besitzen und nach dem westlichen gleichwie nach dem östlichen Abhang des Berges abnehmen, derart, dass sie etwa 300 Schritt westlich (und ebenso etwa 200 Schritt östlich) von dem Höhenweg sich auskeilt, und der mittlere Buntsandstein unmittelbar an die Spalte und somit gleichzeitig auch an den Zechstein

herantritt. Westlich von diesem Punkte stellt sich die Verwerfungskluft fast senkrecht, erhält ein etwas mehr rein westliches Streichen und bekommt später ein schwaches Einfallen nach Südwest; sie erscheint daher auf der Karte als eine fast gerade, im Thale von Volkers nur schwach gebogene Linie. Der Plattendolomit, welcher sein Streichen beibehält, verschwindet schon bald, und der ihn überlagernde Bröckelschiefer tritt unmittelbar an die Verwerfung heran. Das Streichen der letzteren Schichten verändert sich weiterhin ebenfalls, es wird etwa gleich dem der Verwerfungskluft. So bleiben die Verhältnisse bis zur Höhe des Mönchebergs. Hier nimmt die Verwerfung wieder eine fast westliche Streichrichtung an, in Folge dessen nun auch der mehr nordwestlich streichende Bröckelschiefer an ihr verschwindet. Die Verwerfung selbst bleibt aber noch hinreichend markirt durch das scharfe Absetzen des mittleren Buntsandsteins an dem unteren, bis dicht oberhalb des Dorfes Möckers, wo sie sich, ganz im Gebiete des unteren Buntsandsteins, der Beobachtung entzieht.

Auf der nördlichen Seite der Verwerfung lagert von der Herrnkuppe aus bis oberhalb Möckers mit gleichmässig steilem südwestlichen Einfallen der mittlere Buntsandstein, an den sich weiter nördlich, seinerseits wieder durchaus regelmässig, der untere Buntsandstein anschliesst. Nur auf dem von der Höhe des Mönchebergs nach Nordwest herabführenden Wege beobachtet man ziemlich nahe an der Grenze des mittleren gegen den feinkörnigen Sandstein eine weitere Störung. Von der Hauptverwerfung herkommend schreitet man zunächst über mittleren Buntsandstein, gelangt dann auf kurze Erstreckung nochmals in den Bröckelschiefer, dann wieder in den mittleren Buntsandstein und nach wenigen Schritten in den unteren feinkörnigen Sandstein. Etwas weiter westlich, an einem von dem oben erwähnten nach Südsüdwest sich abzweigenden Wege trifft man sogar auf der der Hauptverwerfung zugekehrten Seite des letzterwähnten Bröckelschiefers noch einmal feinkörnigen Sandstein, ehe man den mittleren erreicht. Ein guter Aufschluss, in dem das Einfallen der Schichten zu beobachten wäre, fehlt und dieser Mangel macht sich recht fühlbar, wenn man eine Erklärung dieser auffallenden Lagerungsverhältnisse versucht. Sie lassen sich

wohl am einfachsten so deuten, wie es im Profil No. 5, Taf. II, das in der Richtung des südsüdwestlich verlaufenden Weges gelegt ist, zum Ausdruck gebracht wird. Man hat dann anzunehmen, dass fast gleichzeitig mit der Hauptspalte, an der die Emporhebung der älteren und ein Absinken der jüngeren Schichten stattfand, noch eine parallele Verwerfung mit steilem nördlichen Einfallen entstand, längs welcher die in ihrer ursprünglichen Lagerung gestörten Schichtencomplexe auf's Neue eine Verschiebung erlitten, derart, dass sie auf der nördlichen Seite in ein tieferes Niveau gelangten. Es wird dadurch, wie aus dem Profil ersichtlich ist, im Allgemeinen eine Wiederholung der Schichtensysteme stattfinden müssen. Nur dann wird sich eine solche Wiederholung nicht constatiren lassen, wenn eine Erosion mindestens bis zu der (in dem Profil mit *P* bezeichneten) Grenze des mittleren gegen den unteren Buntsandstein auf der Seite der tiefer gelegten Schichten stattgefunden hat, da bei der petrographisch gleichmässigen Beschaffenheit des unteren Buntsandsteins eine Wiederholung der diesem angehörenden Schichten sich im Allgemeinen der Beobachtung entzieht. Das Profil ist gleichzeitig noch geeignet, eine Erklärung für die Erscheinung zu geben, dass der Bröckelschiefer der nördlich liegenden, von der Hauptmasse losgetrennten Partie eine grössere Breite erlangt als auf der südlichen, während umgekehrt der mittlere Buntsandstein südlich breiter ist, als auf der nördlichen Seite. Man hat hierzu offenbar nur die Annahme zu machen, dass das Einfallen der Hauptverwerfung nach Süden (s. S. 71 oben) an dieser Stelle flacher ist, als das Einfallen der Schichten: eine Annahme, die mit den Beobachtungen recht wohl in Einklang gebracht werden kann.

Betrachten wir die Störung östlich von der Herrnkuppe (s. No. 2. Taf. II), so zeigt sie zunächst den schon oben angedeuteten Verlauf. Wir finden weiter, dass im Schützengrund zwischen Herrnkuppe und Lindenberg die Hauptverwerfung sich steil aufrichtet, und dann am Lindenberg ein südliches Einfallen erhält, das dem der anliegenden Schichten etwa gleichkommt, wie aus dem Parallelismus der Formationsgrenzen mit der Linie, in der die Verwerfung zu Tage tritt, hervorgeht. Am Lindenberg wird das Querprofil durch die Störung insofern noch vollständiger, als sich

zwischen dem Bröckelschiefer und dem Plattendolomit, der auf der Höhe und an den Abhängen des Lindenberg's einen schmalen über die Umgebung meist nur wenig sich erhebenden Rücken bildet, noch der obere Zechstein-Letten, ein rother plastischer Thon von geringer Mächtigkeit, einschaltet, und unter dem Plattendolomit noch der untere Letten als ein ebenfalls nicht sehr mächtig entwickelter blauer und rother Thon hervortritt.

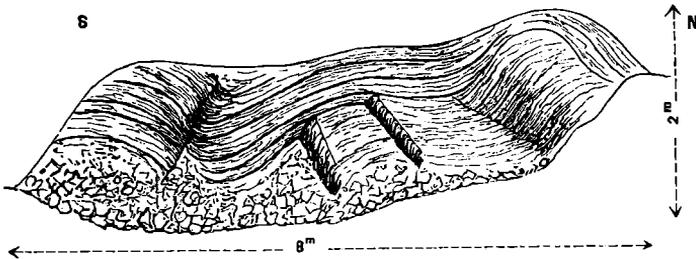
In der gleichen Weise zeigt sich die Entwicklung der Zechsteinformation auch noch in dem Thale, das vom Dorfe Grumbach aus in südlicher Richtung nach dem Forstort Dölnsdorf sich heraufzieht (Karte No. 1), und an dem östlich von diesem Thale ansteigenden Katzenstein. Am Fusse der letztgenannten Anhöhe erhebt sich unmittelbar am Waldesrand eine nach Norden und Westen hin fast senkrecht abfallende, 10 Meter hohe Wand von Plattendolomit, der bei einem südlichen Einfallen von nur  $15^{\circ}$  ein fast rein östliches Streichen besitzt. Nach etwa 60 Schritt gegen Osten ragt er kaum noch über die Umgebung empor; und im Wege, der anfangs längs des Waldessaumes verläuft und dann in südöstlicher Richtung nach der Höhe des Bergrückens führt, ist er auch in seiner Mächtigkeit so reducirt, dass er sich leicht ganz der Beobachtung entzieht. Erst weiter östlich tritt er wieder deutlicher als Rücken zwischen zwei flachen Einsenkungen hervor, von denen die nördliche dem unteren Letten, der jedoch schon bald an der Hauptverwerfungsspalte in die Tiefe verschwindet, die südliche dem Bröckelschiefer entspricht. Der obere Letten ist hier, ebenso wie in der ganzen Erstreckung bis zum Ostabhange des Berges, nicht sichtbar, jedenfalls aus gleichem Grunde, wie an der Herrnkuppe. Bereits in der halben Höhe des westlichen Abhangs erreicht der Plattendolomit wieder dieselbe Mächtigkeit, die er am Fusse des Berges besass. Von der Nordseite betrachtet erscheint er als eine 10—15 Meter hohe steil ansteigende Mauer, aufgebaut aus 1 Meter mächtigen regelmässig geschichteten Quadern; nach Süden zeigt er ein sanftes Abfallen in eine schmale von Bröckelschiefer gebildete Mulde. In einer durchschnittlichen Breite von 60 Schritt lässt er sich bis fast auf die Höhe des Bergrückens verfolgen. Doch kurz vor jenem nimmt er immer mehr und

mehr an Mächtigkeit und Breite ab, die Erhebung verflacht sich schliesslich ganz, der Plattendolomit ist verschwunden und der Bröckelschiefer tritt unmittelbar an die Hauptverwerfung heran. Erst nach etwa 70 Schritt Unterbrechung zeigt sich jenseits des westlichen Höhenweges der Plattendolomit wieder; anfangs nur schmal, wird er dann immer breiter, und am östlichen Abhang erhebt er sich, wie zuvor, sattelartig über die Umgebung. Dann schneidet ihn ca. 500 Schritt östlich von der Höhe des Katzensteins eine Querverwerfung plötzlich ab. An dem an dieser Stelle südöstlich vorliegenden steilen Abhang, der vorwiegend aus feinkörnigem Sandstein zu bestehen scheint, finden sich nur einzelne Dolomitplatten lose umherliegend; erst 200 Schritte weiter östlich tritt der Dolomit wieder mächtig hervor und steigt bald zu einer hohen gratartigen Mauer an, die nach beiden Seiten scharf abfallend bis in das Thal westlich von der Igelsburg sich fortsetzt. Oestlich von der Querspalte zeigt sich über dem Plattendolomit auch wieder der obere Letten, überlagert von Bröckelschiefer, der an dem gegen das Einfallen der Schichten nur wenig geneigten Abhang eine ungewöhnliche Ausdehnung in die Breite erlangt.

So sind die Verhältnisse am Katzenstein südlich von der Hauptverwerfung. Nördlich von derselben vollzieht sich im Vergleich zu dem westlicheren Theile der Störung insofern eine Veränderung, als zu den dort beobachteten Schichten noch Wellenkalk hinzutritt, welcher die höchste nach allen Seiten, namentlich aber nach Norden, steil abfallende Kuppe des Katzensteins bildet, und als ferner eine zweite parallel verlaufende Verwerfung, weiter nördlich, constatirt werden kann, die die jüngeren Schichten gegen den unteren Buntsandstein scharf abschneidet, derart, dass mittlerer Buntsandstein, Röth und Wellenkalk gleichsam in einem Graben zwischen der Hauptverwerfung und der nördlich vorhandenen Parallelspalte eingeklemmt auftreten. Zugleich beobachtet man an diesen zwischen den beiden Verwerfungen auftretenden Schichten ein Einfallen, wie es bei der gewöhnlichen Ausbildung der Störung nicht vorzukommen pflegt. Während nämlich in der Regel auf beiden Seiten der Hauptverwerfung ein gleiches Einfallen stattfindet, besitzen auf der Höhe des Katzen-

steins die in dem Graben eingeklemmten Triassedimente ein Einfallen entgegengesetzt dem der älteren südlich von der Spalte auftretenden Zechsteinschichten. Zwar scheint im Thale von Grumbach der mittlere Buntsandstein noch südlich einzufallen, aber wenige Schritte weiter östlich ändert sich dieses Verhältniss, wie am deutlichsten aus dem Verlauf der Grenze des mittleren Buntsandsteins gegen den Röth ersichtlich ist. Man findet, dass die Röthschichten auf der Nordseite anfangs eine geringe Neigung nach Süden besitzen, dann sich ganz flach legen und weiter südlich nahe der Hauptspalte ein nördliches Einfallen erlangen, also gleichsam flach muldenförmig den mittleren Buntsandstein bedecken. Den Röth überlagert mehr nach der Höhe des Katzensteins hin Wellenkalk, der im Allgemeinen unter  $40^{\circ}$  nach Norden einfällt, an einzelnen Stellen aber recht beträchtliche Stauchungen und Faltungen besitzt und dadurch local auch ein entgegengesetztes Fallen zeigen kann.

Eine sehr interessante, durch einen kleinen Steinbruch<sup>1)</sup> aufgeschlossene Partie auf der Höhe des Katzensteins ist in der folgenden Figur skizzirt. Man beobachtet in der kurzen Erstreckung



von 8 Metern ein vorherrschend südliches Fallen, zugleich aber auf der Südseite auch eine deutliche Bruchlinie, längs der eine kleine Verschiebung der Schichten stattgefunden hat. Ein Querprofil, durch die Störung am Katzenstein längs des östlich verlaufenden Höhenweges gelegt, gibt das in Fig. 6 (Taf. II.) dargestellte Bild,

<sup>1)</sup> Der Steinbruch ist auf der Karte No. 1 durch eine Schraffirung angedeutet worden.

das keiner weiteren Erläuterung bedarf. Bezüglich der Entwicklung des Bröckelschiefers sei nur hervorgehoben, dass gerade in der Mitte dieser sonst ganz charakteristisch ausgebildeten Ablagerung eine schwache Bank grobkörnigen Sandsteins beobachtet wurde, die ein Streichen in h. 8 und ein Einfallen von  $25^{\circ}$  S. zeigte.

Da, wo man am Ostabhang des Katzensteins bei dem allgemeinen nördlichen Einfallen der jüngeren Schichten erwarten sollte, dass die untere Grenze des Wellenkalks an die nördliche Verwerfungsspalte herantreten würde, also etwa in gleichem Niveau mit derselben Grenze auf der Westseite des Berges, schneidet die schon oben erwähnte Querverwerfung, ohne jedoch eine Verschiebung der nördlichen Längsspalte zu veranlassen, den Wellenkalk scharf gegen die östlich sich anlegende Röthablagerung ab. Letztere tritt mit dem Röth, der sich von der Höhe des Katzensteins in einer Einsenkung zwischen dem Muschelkalkrücken und dem Plattendolomit herabzieht, in unmittelbarem Zusammenhang.

Gleichzeitig wird östlich von der Querveränderung das Einfallen der nördlich von der Hauptspalte liegenden jüngeren Schichten wieder ein normales, südliches; anfangs ist es zwar nur schwach, doch bald wird es steiler, derart, dass hierdurch, zugleich auch in Folge einer kleinen Veränderung der Streichrichtung mehr nach Norden hin, in dem Thale westlich von der Igelsburg ein Auftreten des Wellenkalks über dem Röth auf der Seite der Hauptspalte ermöglicht wird. Hier bieten sich zugleich recht verwickelte Verhältnisse in dem Bau der ganzen Störung dar. Dieselben wiederholen sich in ähnlicher Weise an der Igelsburg, so dass es fast den Anschein gewinnt, als ob in dieser östlichsten Partie des westlichen Theils der Störung die Kräfte, welche die Verschiebung der Schichten gegen einander verursachten, ihr Maximum erreicht oder, vielleicht in Folge eines durch locale Verhältnisse geringeren Widerstandes, den geeignetsten Angriffspunkt gefunden hätten.

Der Bau in diesem Gebiete zwischen der letzterwähnten Querveränderung und der oben besprochenen Querspalte, an welcher der westliche Theil der Störung sein Ende erreicht, wird durch die Profile No. 7 und 8 (Taf. II.) erläutert. Zu deren Verständniss ist Folgendes zu bemerken. Auf der Nordseite der Haupt-

verwerfung begegnet man in dem Graben südlich von der Parallelspalte, welche auf der Nordseite der Igelsburg der Thaleinsenkung folgt, einer mehr oder weniger steil einfallenden Röthablagerung, die am östlichen Fusse des Katzensteins und an dem steilen Nord-  
abhang der Igelsburg allenthalben beobachtet werden kann, und über dieser einer Wellenkalkablagerung, die in ihrem östlichen Theile nahezu senkrecht einfallen zeigt, im westlichen dagegen, mehrfach gestauch, im Allgemeinen unter ca.  $40^{\circ}$  nach Süden geneigt ist. Diese Wellenkalkablagerung lässt auf einer Forstgrenze<sup>1)</sup>, die sich von der Höhe der Igelsburg an dem westlichen Steilabhang hinabzieht, die Oolithbank EMMRICH's, eine gelbe eisenreiche oolithische Schaumkalkbank, zum Theil reich an Muschelresten, erkennen. Das Streichen des Wellenkalks findet hier in h. 7—8 statt, am östlichen Abhang in h. 6. An letzterem bildet der Wellenkalk einen steilen Grat, über den der Fusspfad nach Breitenbach herabführt, mit einem äusserst steilen Abfall nach Norden und einem weit flacheren Fallen nach Süden in eine dem Bröckelschiefer entsprechende Einsenkung, die nach Osten in das Kälberthal mündet. Südlich von der Hauptspalte, die bei einem sehr steilen südlichen Einfallen anfangs bis zur Höhe der Igelsburg ein Streichen in h. 7—8, von da an in h. 6 zeigt, trifft man in dem Thal zwischen Igelsburg und Katzenstein zunächst unteren Zechsteinletten von vorherrschend rother Farbe; seine Breite beträgt etwa 30 Schritt. Ihn überlagert normal ausgebildeter, dickbänlig abgesonderter Plattendolomit, der bei einer Breite von 50 Schritt ein Einfallen von  $50^{\circ}$  nach Süden und ein Streichen in h. 8 besitzt. Auf den Plattendolomit folgt ganz regelmässig der obere Zechsteinletten, nur 10 Schritt breit, auf letzteren der Bröckelschiefer und dann der feinkörnige Sandstein. Daraus, dass die Schichten ein etwas anderes Streichen und Fallen als die Hauptspalte besitzen, erklärt es sich, dass in der Nähe der westlichen Querveränderung, ebenso wie auf der östlichen Höhe der Igelsburg der untere Zechstein-

---

<sup>1)</sup> Auf der Karte haben die Forstgrenzen dieselbe Signatur wie die Wege. Ihre Aufnahme wurde mittelst des Compasses und durch Abzählen der Schritte bewerkstelligt.

letten nicht mehr zu Tage tritt, und der Plattendolomit unmittelbar an die Hauptspalte dicht neben den Röth resp. Wellenkalk zu liegen kommt. Der Plattendolomit verschwindet dann am östlichen Abhang der Igelsburg ganz unter dem oberen Letten. Soweit betrachtet, sind die Verhältnisse ganz ähnlich wie vorher an der Herrnkuppe und am Katzenstein.

Eine Schwierigkeit entsteht nur durch den Umstand, dass in dem Profil No. 7 am östlichen Abhange des Katzensteins, wenn man den Weg längs des Wiesengrundes nach dem weiter oben im Thal liegenden Teiche einschlägt, der feinkörnige Sandstein, der auf dem Bröckelschiefer lagert, schon nach wenigen Schritten verschwindet, und wieder unterer Zechsteinletten und über diesem Plattendolomit mit einem Einfallen von  $50^{\circ}$  S. und einem Streichen in h. 6—7 auftritt. Erst da, wo der Weg mit dem in kürzerer Linie vom Bierbrunnen aus nach Süden führenden sich vereinigt, liegt wieder feinkörniger Sandstein. Verfolgt man den Weg längs des Wiesengrundes noch weiter, so kommt man sehr bald wieder in den Bröckelschiefer, und zwar in denselben Zug, den man vorher bereits überschritten hatte. Nach kurzer Erstreckung wird dann durch die Querveränderung der Bröckelschiefer gegen den feinkörnigen Sandstein abgeschnitten und letzterer bleibt das herrschende Gestein. Der Plattendolomit zeigt auch in seinem zweiten Auftreten eine Neigung zur Bildung eines über die Letten und den Sandstein sich erhebenden Kammes. Wie aus der Karte ersichtlich ist, erstreckt er sich westlich bis an den direct südlich verlaufenden Weg, nach Osten noch über das Thal hinüber bis an den Fuss der Igelsburg. Westlich, östlich und südlich grenzt er unmittelbar an den feinkörnigen Sandstein.

Ehe wir eine Erklärung für die auffallende Erscheinung eines zweiten parallel verlaufenden Dolomitzuges versuchen, sei noch einer ähnlichen Lagerung auf der Höhe der Igelsburg gedacht. Man kann hier im Verfolg der auf der Karte eingezeichneten Forstgrenzen von der Hauptspalte südwärts gehend folgende in dem Profil No. 8 (Taf. II.) anschaulich gemachten Schichten beobachten. An den Wellenkalk stösst, von ihm nur durch die Hauptspalte getrennt, der untere Zechsteinletten, in einer flachen, etwa

15 Schritte breiten Einsenkung; dann folgt eine gratähnliche Erhebung, die den Plattendolomit charakterisirt, im Ganzen etwa 40 Schritt breit. In einer weiteren Einsenkung begegnet man einem blauen Letten, den ich anfangs als oberen Zechsteinletten zu deuten versuchte, der aber seiner petrographischen Beschaffenheit wegen besser als unterer angesehen wird; seine Breite beträgt etwa 25 Schritt. Neben diesem Letten lagert, wiederum durch gratförmige Erhebung ausgezeichnet, Plattendolomit von ganz gleichem Aussehen wie der erste und über ihm folgt auf dem südlich verlaufenden Höhenweg eine schmale Zone rother oberer Letten, über letzterem Bröckelschiefer, und dann der feinkörnige Sandstein. Der zweite Zug von Plattendolomit biegt sich nach Osten hin um und stösst auf dem östlichen Höhenweg unmittelbar an den nördlich verlaufenden Plattendolomit. Nach Westen hin setzt er sich bis zur halben Höhe des Abhanges fort, von dem ersten auf seiner südlichen Seite steil ansteigenden Dolomitzug getrennt durch eine etwa 20 bis 30 Schritt breite Einsenkung, die im oberen Theile dem untern Letten, dem Liegenden des südlich verlaufenden Dolomites, in ihrem unteren Theile dem oberen Zechsteinletten, dem Hangenden des nördlichen Dolomitzuges, entspricht. Auf ihrer Südseite grenzt hier die zweite südlichere Dolomitpartie unmittelbar an den feinkörnigen Sandstein.

Ein Zusammenhang des auf der Höhe der Igelsburg vorliegenden zweiten Dolomitzuges mit dem südlichen Dolomitaufreten am Ostabhang des Katzensteins lässt sich nicht finden, doch wird dasselbe in der That bestanden haben, und nur durch Erosion mag das Verbindungsstück zwischen den beiden, jetzt isolirten Dolomitpartien entfernt sein. Man kann nämlich das wiederholte Auftreten der Plattendolomits etwa in der in den Profilen 7 und 8 zur Darstellung gebrachten Weise erklären. Man kann den zweiten Dolomitzug zugleich mit den ihn einschliessenden unteren und oberen Zechsteinletten und einem Theile des Bröckelschiefers als eine zwischen zwei convergirenden Verwerfungen eingeklemmte, nach der Tiefe zu allmählich sich auskeilende Flötzpartie ansehen, die anfänglich noch im Zusammenhang mit dem nördlichen Zuge gestanden, aber schon unmittelbar nach, viel-

leicht sogar gleichzeitig mit der Aufrichtung der Zechsteinschichten längs der Hauptspalte, einerseits unter dem gewaltigen Druck der auflagernden Gebirgsmassen, die bis zu der Höhe des oberen Wellenkalkes, also über 1200 Fuss mächtig, die älteren Schichten bedeckten, andererseits unter dem Einfluss der aufrichtenden Kräfte, sich von der Hauptmasse loslöste und längs einer nicht sehr steil nach Süden einfallenden Gleitfläche in eine ebenfalls in Folge der mannigfach wirkenden Druckkräfte entstandene Spalte gelangt ist. Für die Ansicht, dass dieser Vorgang gleichzeitig mit der Aufrichtung der Schichten stattfand und nicht zu einer Zeit, als bereits der Wellenkalk seine Stelle in gleichem Niveau neben dem Plattendolomit eingenommen hatte, spricht namentlich auch der Umstand, dass nur die Schichten, welche südlich von der Hauptspalte beobachtet werden, nicht aber die nördlich von der letzteren lagernden Schichten des Wellenkalkes, südlich von der Hauptspalte wiederholt auftreten. Da in dem hier in Betracht kommenden Gebiete die auf der Nordseite auftretenden Zechsteinschichten, welche man als das Ausgehende der unter dem Buntsandstein nach Süden hin sich fortsetzenden Formation betrachten muss, ein südliches Einfallen zeigen, so ist die losgelöste Partie in die hangenden Triassschichten gelangt; es hat also eine Ueberschiebung stattgefunden (oder, um den bergmännischen Ausdruck zu gebrauchen, es liegt ein Wechsel vor), jedoch in der Weise, dass der verworfene Schichtencomplex nach keiner Seite hin mehr mit der Hauptmasse in nachweisbarem Zusammenhange steht.

Berücksichtigt man die Entfernung der in dem zweiten Zuge auftretenden Schichten von der nördlich verlaufenden Hauptmasse und zugleich die Niveauverhältnisse, welche dieselben an den einzelnen Stellen zeigen, so findet man, dass an dem höchst gelegenen Punkte auf der Höhe der Igelsburg der zweite Dolomitzug dem ersten sich beträchtlich nähert, dass er an dem westlichen Abhang der Igelsburg sich immer mehr von letzterem entfernt und an den tiefsten Stellen, im Thale zwischen Igelsburg und Katzenstein den grössten Abstand von jenem besitzt. Der Theil der Hauptmasse, an welchem die Lostrennung der eingesunkenen Schichten erfolgte, ist seiner ganzen Länge nach

der Erosion anheimgefallen; nur soviel darf man aus dem Umstande, dass die losgetrennte Partie auf der Höhe der Igelsburg der Hauptverwerfung am nächsten liegt, schliessen, dass er nicht beträchtlich höher als der höchste Punkt der Igelsburg sich befunden hat. Ob die Trennungsfläche den Hauptzug im Allgemeinen in horizontal verlaufenden Linien geschnitten haben mag, lässt sich nicht entscheiden; es dürfte dies bei den mannigfachen Unregelmässigkeiten, die das Störungsgebiet aufzuweisen hat, kaum anzunehmen sein. Die Neigung der Verwerfungsspalte, an der die losgetrennte Scholle abgesunken ist, mag an verschiedenen Punkten eine verschiedene gewesen sein; ebenso auch die Neigung der Spalte, an deren Südseite der feinkörnige Sandstein herantritt. Der verschiedenen und oft wechselnden Neigung dieser beiden Verwerfungen ist es zuzuschreiben, dass ihre Schnittlinie nicht einen regelmässig geradlinigen Verlauf nimmt. Er mag vielmehr in der in Fig. 9 (Taf. II) angedeuteten Weise sich vollzogen haben, wenn man aus der Mächtigkeit der durch die Erosion blossgelegten Theile der abgetrennten Zechsteinpartien einerseits in dem Thale westlich der Igelsburg, andererseits auf der Höhe letztgedachter Kuppe und ferner aus dem Fehlen der Zechsteinschichten an dem Abhang zwischen den beiden so analog gebauten Parteien, einen Schluss auf den Verlauf jener Linie sich erlauben darf; der Zusammenhang zwischen den beiden Zechsteinpartien wäre dann nur durch die vollständige Erosion des mittleren Theiles gestört. Dass die Verwerfungsspalten zu beiden Seiten der abgesunkenen Partie nicht in gebrochenen geraden Linien auf der Oberfläche (also auch auf der Karte No. 1 Taf. II) sich markiren, kann nicht wundern, da, wie schon erwähnt, ihre Neigung im Allgemeinen eine nicht sehr beträchtliche, im Einzelnen aber öfters wechselnde ist, wodurch offenbar gerade Linien, wie sie im Grunde genommen nur bei senkrecht stehenden Verwerfungen auftreten können, ausgeschlossen sind.

Am östlichen Abhang der Igelsburg erreicht der westliche Theil der Störung an der schon oben erwähnten Querverwerfung, die Röth, Wellenkalk, Zechstein und Bröckelschiefer gegen den feinkörnigen Sandstein abschneidet, sein Ende. Der östliche Theil

der Störung beginnt erst jenseits des Kälberthals, wo auf der niedrigen Anhöhe westlich vom Thale des Unsdorferborns mitten im feinkörnigen Buntsandstein senkrecht stehende Wellenkalkschichten, 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Meter mächtig, ähnlich der zerfallenen Umfassungsmauer einer alten Burg, etwa 150 Schritt weit verfolgt werden können. Nach Ost, West, Nord und Süd wird diese schmale Mauer von feinkörnigem Buntsandstein begrenzt. Erst im Thale des Unsdorferborns tritt Wellenkalk mit einem Einfallen von etwa  $30^{\circ}$  S. in einer ansehnlichen Kuppe hervor, auf seiner Südseite von einer schmalen Röthablagerung bedeckt, auf der Nordseite begrenzt von gelben zelligen Dolomiten, die als ein Aequivalent des Plattendolomits zu betrachten sind. Wir stehen hier an den westlichen, zwischen zwei Verwerfungen eingeklemmten Ausläufern des östlichen Theils unserer Störung, die erst dann näher betrachtet werden sollen, wenn das regelmässige Profil (No. 10 Taf. II), das uns der Fussweg von Breitenbach nach Christes erschliesst, erläutert ist.

Verfolgt man von Breitenbach aus den Fusspfad, der östlich vom Müllerthal über den Forstort „die Röthe“ in südlicher Richtung nach dem Dorfe Christes führt, so beobachtet man anfangs feinkörnigen Sandstein von der gewöhnlichen Ausbildung und in vorwiegend horizontaler Lagerung. Erst da, wo den Fusspfad ein breiterer Weg kreuzt, der in westlicher Richtung nach der „Hopfenliete“ führt, zeigen die Schichten ein nördliches Einfallen unter  $40^{\circ}$  bei einem rein südöstlichen Streichen (in h. 9). In rascher Folge sind nun längs des Fusspfades folgende Schichten entblösst: Unter dem feinkörnigen Buntsandstein tritt da, wo das zuletzt nur langsam sich erhebende Terrain wieder steiler ansteigt, Bröckelschiefer in typischer Entwicklung hervor. Eine etwa 1 Meter mächtige Einlagerung fester sandiger Bänke, die man 20 Schritt über der Sandsteingrenze erreicht, lässt ein Streichen in h. 9 und ein Fallen unter  $26^{\circ}$  N. erkennen. Nach weiteren 60 Schritt zeigt sich, nur undeutlich aufgeschlossen, der jedenfalls sehr schwach entwickelte obere Zechsteinletten. Ihm folgt in einer Breite von ca. 100 Schritt der Plattendolomit, nicht so deutlich an dem Wege entblösst, dass man sein Einfallen genau beobachten könnte. Er führt hier in

einem braungelben, sandigen, dünnplattigen Dolomit ziemlich reichlich die kurze Varietät von *Schizodus obscurus*, die anderwärts wohl auch als *Schizodus truncatus* Kg. von *Sch. obscurus* Sow. getrennt wird. Unter dem Plattendolomit tritt weiter nach Süden hin ein vorwiegend rother, zum Theil auch blauer Letten oder Schieferthon hervor, der in seinen unteren Lagen graue, durch feine Glimmerblättchen glänzende, sandige Schichten einschliesst, welche in ihrem petrographischen Habitus sehr an Röth erinnern, indessen doch wohl mit der Gesammtheit der sie begleitenden rothen und blauen Schieferthone als unterer Zechsteinletten von etwas abweichender petrographischer Beschaffenheit<sup>1)</sup> aufzufassen sind. Er erreicht eine Breite von 60 Schritt. Auf der Höhe des Bergrückens grenzt unmittelbar an diese Schichten, durch die Hauptverwerfung von ihnen getrennt, typisch entwickelter Wellenkalk. Er ist namentlich an dem südlichen Abhang, da wo der Fusspfad sich nach einer Waldwiese, „die Lehnwiese“ genannt, herunterbiegt, sehr deutlich aufgeschlossen. Seine Schichten streichen in h.  $81\frac{1}{2}$  und fallen unter  $48^\circ$  nach Norden. Unmittelbar an der höchsten Erhebung, 10 Schritte südlich von der Hauptverwerfung, ist unter den 4 Meter mächtigen Orbicularisplatten der Schaumkalk anstehend zu beobachten, und zwar zu oberst eine conglomeratische Bank, und dann etwa 3 Meter darunter noch zwei nicht eigentlich schaumig, sondern dicht aussehende, je 35 bis 40 Centimeter mächtige Bänke, von denen die obere deutlich oolithisch ist, die untere, durch ungefähr 4 Meter Wellenkalk von der oberen getrennt, dagegen durch Reichthum an Kri-niten sich auszeichnet. Noch 50 Schritte weiter, also etwa 20 Meter unter der unteren Schaumkalkbank, liegt die obere Terebratelbank, an 50 Centimeter mächtig, reich an *Terebratula vulgaris* und Kri-niten; dann folgen einige Lagen Wellenkalk, und unter diesen die untere, 35 Centimeter mächtige Terebratelbank, ebenfalls reich an *Terebratula vulgaris*, und ebenso, wie die obere Terebratelbank, oolithisch ausgebildet. Die Oolithbank, die tiefste der von EMM-RICH zur Gliederung des Wellenkalks benutzten Schaumkalkbänke,

---

<sup>1)</sup> Der untere Zechsteinletten aus der Gegend von Gera zeigt nach LIEBE eine ganz ähnliche petrographische Beschaffenheit.

liegt zwischen der unteren Terebratelbank und der Röthgrenze fast in der Mitte; sie ist nicht deutlich aufgeschlossen. Etwa 30 Schritt vor Anfang der Waldwiese beginnt dann unter dem Wellenkalk der Röth, der die zum Theil von der Wiese eingenommene Einsenkung erfüllt, und erstreckt sich bis fast an den Waldessaum jenseits der Wiese, wo man den grobkörnigen Buntsandstein erreicht.

Dieses Profil ist bezeichnend für den Bau des ganzen östlichen Theils der Störung. Sowohl nach Westen als nach Osten von hier aus werden die an der Störung unmittelbar beteiligten Schichten in gleicher Reihenfolge angetroffen, überall mit annähernd demselben Einfallen und mit ähnlichem Streichen.

Betrachten wir zunächst das Störungsgebiet zwischen dem eben besprochenen Profil und dem Thal östlich von der Igelsburg. Was die Hauptverwerfung betrifft, welche in dem Profil gleiches Streichen wie die ihr anliegenden Schichten und auch nahezu ein gleiches Einfallen besitzt, so behält sie anfänglich ihr Streichen bei; erst da, wo ein Weg von der Hopfenliete her die Störung schneidet, biegt sie nach Süden um und verläuft, zugleich sich nahezu senkrecht stellend, in gerader Richtung bis hinab in das Thal. Die Schichten nördlich von der Hauptspalte zeigen ein ähnliches Verhalten; ihr Streichen, ebenfalls anfänglich rein nordöstlich, verändert sich bald in ein Streichen nach h. 7, und zwar früher als bei der Hauptspalte, etwa oberhalb des Müllerthales. Dadurch kommt es, dass der untere Zechsteinletten schon bald an der Hauptverwerfung verschwindet und der Plattendolomit unmittelbar an sie herantritt. Gleichzeitig lässt sich daran, dass der Bröckelschiefer westlich vom Müllerthal allmählich an Breite abnimmt, und dass er bereits an dem neuen Wege am westlichen Abhang der Hopfenliete nicht mehr sichtbar ist, eine der Hauptverwerfung nahezu parallel verlaufende Längsspalte auf der Nordseite der Störung feststellen. Diese würde etwa oberhalb des Müllerthales zwischen feinkörnigem Sandstein und Bröckelschiefer beginnen und bei einem steilen südlichen Einfallen ihren Verlauf über die Hopfenliete, an deren westlichem Abhang sie den Plattendolomit gegen den feinkörnigen Sandstein abschneidet, bis in das

Unsdorfer Thal nehmen, um sich hier auf der westlichen Seite mit der nur durch eine schmale, keilförmig gestaltete Partie Plattendolomit von ihr getrennten Hauptspalte zu vereinigen.

Südlich von der Hauptverwerfung bleibt das Streichen des Wellenkalkes, der den steil nach Süden abfallenden, gratartig hervortretenden Rücken zwischen Lindenberg und Hopfenliete bildet, dasselbe bis zu dem neuen Weg am westlichen Abhang der Hopfenliete, wo die späthig entwickelte Oolithbank, zwischen den vielfach gestauchten Wellenkalkschichten deutlich erkennbar, an der Hauptverwerfung verschwindet, nachdem der Terebratelkalk und der Schaumkalk bereits auf der Höhe der Hopfenliete an dem hier steil nach Westen abfallenden Rücken ihr Ende erreicht hatten. Weiter nach Westen scheint der Wellenkalk ein der Hauptverwerfung paralleles Streichen zu erhalten; ein solches besitzt er auch noch auf der Westseite des Unsdorfer Thales.

Gleichwie auf der Nordseite der Störung, liegt auch auf der Südseite eine mit der Hauptspalte nur wenig convergirende Längsverwerfung vor, die, anfänglich kaum bemerkbar, zwischen Röth und mittlerem Buntsandstein, fast parallel dem südlichen Saum der Lehnwiese, verläuft. Sie wird erst deutlich da, wo westlich von der Lehnwiese der Röth unmittelbar an den unteren Buntsandstein herantritt, welcher auf der Südseite der Störung in regelmässiger Lagerung den mittleren Buntsandstein unterteuft, und weiterhin da, wo eine nördlich von dieser Spalte unter dem Röth hervortretende schmale Partie mittleren Buntsandsteins ziemlich scharf an dem untern feinkörnigen Sandstein abschneidet. Namentlich ist sie auf der Westseite des Unsdorfer Thals als Grenzlinie anfangs zwischen Röth und feinkörnigem Buntsandstein und weiter westlich zwischen letzterem und Muschelkalk recht deutlich zu erkennen. Der Verlauf dieser Grenzlinie zeigt, dass die Verwerfung zuletzt ein mehr nördliches Streichen und ein ganz flaches nördliches Einfallen erhält, ehe sie sich mit der Hauptspalte und der nördlich liegenden Längsverwerfung vereinigt. So erklären sich durch das Vorhandensein dreier ziemlich beträchtlicher Verwerfungen die vorher erwähnten auffallenden Lagerungsverhältnisse auf der Westseite des Unsdorfer Thales. Auch die höchst merkwürdige Erscheinung des isolirt im Gebiet des

feinkörnigen Sandsteins auftretenden schmalen Wellenkalkzuges findet jetzt leicht eine Deutung. Es ist eine schmale, spitz keilförmige Partie von Wellenkalk, eingeklemmt zwischen der mit der Hauptpalte vereinigten nördlichen Parallelverwerfung und der südlichen von der Hauptverwerfung nach kurzer Entfernung sich wieder abzweigenden und nun steil nördlich einfallenden Längsspalte. Einen Durchschnitt parallel dem Höhenweg zeigt Fig. 11 (Taf. II). Der Umstand, dass der schmale Wellenkalkzug nicht im Zusammenhang mit dem Wellenkalk im Unsdorfer Thale steht, scheint anfänglich diese Erklärung zu erschweren. Bedenkt man jedoch, dass die zwischen zwei Längsspalten eingesunkenen Schichten nicht allenthalben bis in gleiche Tiefe niedersetzen, sondern, je nach dem im Allgemeinen vielfach wechselnden Einfallen sowohl der verworfenen Schichten als auch der Verwerfung, ein verschiedenes Niveau einnehmen müssen, so ist jeglicher Einwand beseitigt. Ein Längsprofil, parallel der Streichrichtung  $GH$  der isolirten schmalen Wellenkalkpartie, ist in Fig. 12 (Taf. II) dargestellt. Aus demselben ist ersichtlich, dass die Begrenzungslinie des Wellenkalks in der Tiefe, welche zugleich die Schnittlinie der beiden Verwerfungsspalten ist, zwischen denen jener Wellenkalk keilförmig eingeklemmt liegt, nicht einen horizontalen Verlauf nimmt, sondern je nach der Neigung der Verwerfungen bald steigt bald fällt. Sie hat im vorliegenden Falle etwa den in Fig. 12 punktirt angegebenen Verlauf. Durch Erosion ist am östlichen Abhang des Berges der Zusammenhang der Wellenkalkablagerungen verschwunden und der Buntsandstein blossgelegt<sup>1)</sup>.

Oestlich von dem Profil am Fussweg von Breitenbach nach Christes ist der Verlauf der Störung äusserst normal, wenn man von einigen am nördlichen Abhang des Lindenberg und des kleinen Dollmars vorliegenden grossartigen Stauchungen und Faltungen der Zechsteinschichten, die sich besonders in mehrmaliger Veränderung der Streichrichtung äussern, absieht. Zunächst bleibt östlich von dem ausführlich besprochenen Profil bis zu der Stelle, wo die alte Landesgrenze am Lindenberg den Wellenkalk erreicht, das

<sup>1)</sup> Vgl. auch S. 81, wo die Lagerungsverhältnisse an der Igelsburg in ähnlicher Weise erklärt worden sind.

Streichen und Fallen sämtlicher Schichten dasselbe, sodass in einem Profil, welches durch den nach dem Mittelberg führenden Weg blossgelegt ist, sich keine wesentliche Aenderung bemerklich macht. Nur der Plattendolomit zeigt local eine beträchtliche Versmälnerung, erlangt aber etwas weiter östlich nicht allein seine frühere Mächtigkeit wieder, sondern tritt, weiterhin noch mächtiger als zuvor, in durchaus charakteristischer Weise, in ebenschieferige Platten abgesondert, allenthalben scharf über die Umgebung hervor. Auf kurze Erstreckung erscheint am Lindenberg der obere Zechsteinletten ganz zerquetscht, auch der Bröckelschiefer ist nur wenig mächtig vorhanden, offenbar eine Folge des ehemals an dieser Stelle jedenfalls gewaltigen Drucks, der die grossartige Stauchung der Schichten, insbesondere des Plattendolomits, veranlasste. Auch der untere Zechsteinletten verschwindet auf eine kurze Erstreckung unter dem Plattendolomit, sodass der letztere unmittelbar mit dem Wellenkalk in Berührung tritt, nur durch die Hauptverwerfung von ihm getrennt. Die letztere beobachtet bis zum kleinen Dollmar fortwährend ihr rein südöstliches Streichen, auch dasselbe etwa  $40^{\circ}$  betragende Einfallen, sodass die Linie, in der sie zu Tage tritt, unter dem Einfluss des stark coupirten Terrains einen sanft welligen Verlauf nimmt.

Die südliche Längsspalte zwischen Röth und mittlerem Buntsandstein nähert sich am Lindenberg der Hauptverwerfung beträchtlich. Es verschwindet hier an ihr der Röth, auch ein Theil des unteren Wellenkalks mit der Oolithbank. Erst weiterhin nach Osten entfernt sie sich wieder von der Hauptspalte und es legt sich dann zuerst der untere Wellenkalk mit der Oolithbank, an einer Waldwiese in der Thaleinsenkung zwischen dem Lindenberg und dem kleinen Dollmar südlich von der alten Grenze auch der Röth wieder an. Auf der Ostseite des kleinen Dollmars liegen daher sämtliche Schichten, die sich an dem Aufbau der Störung wesentlich betheiligen, vor; sie können in einem Profil längs der Strasse von Christes nach Viernau, über die Höhe des kleinen Dollmars und dann längs des Fussweges nach Springstille deutlich beobachtet werden. Die Aufnahme dieses Profils ist noch nicht in allen Theilen zum Abschluss gelangt; ich muss mich daher hier darauf beschränken, zu erwähnen, dass die Angabe GLÄSER'S, nach

welcher der Kalkstrich am kleinen Dollmar seine grösste Breite erlangt (etwa 300 Schritt), sich vollkommen bestätigt hat. Das Ausgehende der Schichten besitzt, namentlich an dem nördlichen Abhang des kleinen Dollmar, eine um so grössere Breite, je mehr sich ihr gleichfalls nördliches Einfallen der Neigung des Terrains nähert; die älteren Schichten selbst zeigen in keinerlei Weise eine grössere Mächtigkeit als vorher. Der Wellenkalk, der die Kuppe des kleinen Dollmars bildet, ist weit deutlicher aufgeschlossen, als in dem westlichen Gebiet. Den Terebratelkalk und die Schaumkalkbänke bis zu den Schichten mit *Myophoria orbicularis* hatte bereits EMMRICH am kleinen Dollmar nachgewiesen; wenigstens kann man eine Stelle in seiner Abhandlung<sup>1)</sup> aus dem Jahre 1873, wo er von der hier betrachteten Störung spricht, auf die Gegend unmittelbar am kleinen Dollmar selbst beziehen. Er sagt dort Folgendes: „Am Weg von Christes hinter dem Dollmar nach Breitenbach im Schmalkaldegebiet“ (könnte wohl bedeuten: Wenn man den Weg von Christes nach Breitenbach so wählt, dass man den kleinen Dollmar zur Linken lässt) „kann man an der Wasserscheide mit 500 Schritten den ganzen Wellenkalk von der Röthgrenze bis zu den Schichten mit *Myophoria orbicularis* und den oberen Zechstein bis zu meinem unteren Röth, d. h. bis zu den Brückelschiefern des unteren bunten Sandsteins, überschreiten; eine Sprunghöhe also von mehr als 1000 Fuss“. Die Oolithbank ist sehr gut in einem Steinbruch dicht an der Strasse von Viernau nach Christes aufgeschlossen; etwas weiter nördlich auf der Höhe des kleinen Dollmars kann auch der Terebratelkalk, und am nördlichen Abhang, freilich nicht deutlich aufgeschlossen, der Schaumkalk beobachtet werden. Die Bänke nehmen etwa den auf der Karte angegebenen Verlauf; doch konnte der Terebratelkalk mit Sicherheit bis jetzt von Westen her nur bis zum Lindenberg verfolgt werden,

---

<sup>1)</sup> H. EMMRICH, geolog. Skizze der Gegend um Meiningen, II. Realschulprogramm, Meiningen 1873, S. 8. — Das S. 82 besprochene Profil längs des Fusswegs von Christes nach Breitenbach kann EMMRICH nicht wohl gemeint haben; wenigstens spricht dagegen der Ausdruck „hinter dem Dollmar“. Allerdings kann EMMRICH mit „Dollmar“ auch den grossen Dollmar gemeint haben, an dessen Nordabhang („hinter“ welchem, von Meiningen aus gerechnet,) Christes liegt.

wo er sehr reich an Spiriferen und *Terebratula vulgaris* ist; in der Thaleinsenkung zwischen dem Lindenberg und dem kleinen Dollmar fehlt es an genügenden Aufschlüssen. Auch die Ausdehnung des Schaumkalks nördlich vom kleinen Dollmar ist noch nicht sicher festgestellt; die auf der Karte angegebenen Grenzen bedürfen noch einer Revision.

Interessant ist vielleicht noch eine Angabe GLÄSER's über einen Versuchsbergbau aus dem Jahre 1764, der am nördlichen Abhang des kleinen Dollmars nahe an der althessischen Grenze stattfand. Mit einem Schachte, der „junge Churfürst“ genannt, wurde nur Kalkstein aufgeschlossen; die gehofften Kupfer- und Kobalterze wurden nicht gefunden.

Die Störung in ihrem Verlaufe östlich vom kleinen Dollmar war bis jetzt noch nicht Gegenstand einer detaillirten Aufnahme; soviel geht jedoch aus der Voruntersuchung hervor, dass die Verhältnisse in dieser Gegend keine beträchtlichen Abweichungen von dem allgemeinen Bau des östlichen Theils der Störung zeigen.

---

Die zweite von CREDNER erwähnte Störung, die sich von Näherstille bei Schmalkalden bis nach Hessles (vgl. Taf. 3) erstreckt, besitzt in dieser Ausdehnung einen der eben betrachteten Störung nahezu parallelen Verlauf, zum Theil auch ganz den gleichen Bau. Es kann daher bei ihrer Beschreibung kürzer verfahren werden. Die Störung wurde gelegentlich der Aufnahme der Section Schmalkalden zwischen Näherstille und Hessles genauer untersucht. In welcher Weise sie östlich von Näherstille verläuft, ob sie von hier aus der Richtung des Stillerthales folgt, die auffallender Weise eine rein südöstliche ist, oder ob sie mehr nördlich in das Gebiet des Buntsandsteins eintritt, um mit anderen von Asbach her in südsüdöstlicher Richtung streichenden Verwerfungsspalten sich zu vereinigen und erst wieder zwischen Herges- und Steinbach-Hallenberg deutlicher hervorzutreten, lässt sich zur Zeit noch nicht entscheiden; nur das ist wahrscheinlich, dass sie bei Näherstille ihr Ende nach Südosten hin noch nicht erreicht. Auch ihre Fortsetzung nordwestlich von Hessles ist noch nicht bekannt; doch

steht fest, dass zwischen ihr und der sattelförmigen Erhebung der Zechsteinschichten bei Oberrhon nördlich von Salzungen kein unmittelbarer Zusammenhang existirt.

An der Ziegelhütte nordwestlich von Näherstille tritt unter dem feinkörnigen Buntsandstein ein schmaler Streifen Bröckelschiefer und unter diesem, dicht an der Ziegelhütte deutlich aufgeschlossen, ein rauchwackenähnlicher zelliger Dolomit hervor, der als ein Vertreter des Plattendolomits betrachtet werden muss (vgl. auch oben S. 82, wo ein ähnlicher Dolomit ebenfalls als ein Aequivalent des Plattendolomits gedeutet wurde). Dieses isolirte Vorkommen von Zechstein und dann das Auftreten von mittlerem, grobkörnigem Buntsandstein am Schloss unmittelbar oberhalb der Stadt Schmalkalden über steil auferichtetem, etwas nach Südwesten einfallendem, feinkörnigem unterem Buntsandstein, der auch die Höhe der Queste einnimmt, gestatten einen Schluss auf den Bau der Störung in der Gegend südöstlich von Schmalkalden, wo sie, durch das Alluvium der Stille bedeckt, im Allgemeinen der Betrachtung nur schwer zugänglich ist. Ein Querprofil würde hier nach den angeführten Beobachtungen nicht wesentlich von dem durch die Herrnkuppe gelegten (No. 4 Taf. II) abweichen können.

An dem Fusse des Röthberges nordwestlich von Schmalkalden sucht man in der Verlängerung der Richtung des Stillerthals vergeblich nach der Fortsetzung der Störung; sie scheint durch quer verlaufende Verwerfungen, die vielleicht mit dem Auftreten der Soolquelle unterhalb der Stadt und den mächtigen Süßwasserquellen am Gespringe und am Sichenhause im Zusammenhange stehen, nach Norden verschoben, derart, dass sie etwa mit dem unteren Lauf des Pfaffenbachs zusammenfällt. Es lässt sich nämlich etwa 10 Minuten nördlich von der Stadt Schmalkalden auf der rechten Seite des Pfaffenbachthales in einem in eine schwache Flankenlehmlagerung eingeschnittenen Graben neben grobkörnigem Sandstein blauer mergeliger Schieferletten beobachten, der als Zechsteinletten angesehen werden kann. Ueber dem letzteren folgt nach Nordost hin Bröckelschiefer und auf diesen feinkörniger Sandstein. Näher an der Lehmgrube scheint die Störung wieder eine rein nordwestliche Richtung zu erhalten; indessen sind die Lagerungsverhältnisse in dem Gebiet bis zum Röthhof nicht leicht

zu erklären, trotzdem nur feinkörniger unterer und grobkörniger mittlerer Buntsandstein vorliegen; man stösst auf Schwierigkeiten, die vielleicht erst im Verlauf der weiteren Aufnahmen eine Aufklärung finden. Sicher nachweisbar ist übrigens in diesem Gebiete eine Verwerfung, durch welche der mittlere Buntsandstein gegen den unteren eine beträchtliche Verschiebung erlitten hat. Es ist dieselbe Verwerfung, die auch östlich vom Röthhof in dem „Hirtengraben“ zu beobachten ist, namentlich an der Stelle, wo der Ursprung zahlreicher Quellen mitten im Gebiet des Buntsandsteins auf eine geologische Grenze hinweist. Sie verläuft dann weiter nach Nordwesten und wird als die Hauptverwerfung im Störungsgebiete noch deutlicher sichtbar. Der Verlauf der Störung nach Nordwesten hin ist aus der Karte No. 3 (Taf. II), welcher der Massstab  $\frac{1}{25000}$  zu Grunde liegt, ersichtlich. Ein Blick auf diese Karte zeigt die grosse Analogie, welche die hier vorliegende Störung mit dem östlichen Theil der vorher betrachteten besitzt. Auch hier ist eine Hauptverwerfung vorhanden, die Fortsetzung der oben erwähnten Spalte, welche dicht nördlich am Röthhof vorbei in fast gerader Richtung ihren Lauf nach dem Steinkopf zwischen Kirrhof und Hessles nimmt. Nahe am Röthhof — die Quelle 100 Schritt nördlich vom Hofe kommt aus der Verwerfungskluft — trennt sie den mittleren Buntsandstein von dem unteren feinkörnigen. Der letztere liegt auf der Nordseite der Spalte, fällt ziemlich steil nach Nordost ein, und wird in seiner ganzen Erstreckung von mittlerem Buntsandstein überlagert, der weiter nordöstlich durch eine von dem Ehrenthal über den Sommerberg nach Hessles streichende Parallelverwerfung an dem untern feinkörnigen Buntsandstein abgeschnitten wird. Der grobkörnige Sandstein südlich von der Hauptspalte scheint den noch weiter südlich sich verbreitenden feinkörnigen Sandstein in durchaus regelmässiger Weise zu überlagern. Die Grenzlinie, welche einen fast geradlinigen Verlauf durch ein Thälchen etwa 300 Schritt südöstlich vom Röthhof und über die Wasserscheide zwischen der Schmalkalde und dem Fambach in die Thaleinsenkung südlich vom Kirrhof nimmt, deutet darauf hin, dass das Einfallen der Buntsandsteinschichten ein ziemlich steiles nördliches ist; und durch die Beobachtung wird solches in der That bestätigt. Es liegt demnach auch in diesem Gebiete nordwestlich vom

Röthhof eine Hauptverwerfung vor, längs der die jüngeren Schichten eine Senkung, die älteren eine Aufrichtung erlitten haben.

Nordwestlich vom Röthhof, an der Röthkuppe, wird die Störung deutlicher, da hier unter dem feinkörnigen Buntsandstein der Bröckelschiefer und unter diesem noch Plattendolomit und unterer Zechsteinletten hervortreten, die bis an den Steinkopf in ununterbrochenem Zuge sich verfolgen lassen. Der Plattendolomit zeigt nur auf der Höhe der Röthkuppe eine typische Entwicklung; am Steinkopf, wo er als steil nach Süden abfallende gratförmige Erhebung deutlich markirt hervortritt, erhält er ein eigenthümliches poröses, rauchwackenähnliches Aussehen; es wechseln mit röthlichen, durch Manganverbindungen gefärbten, zelligen Dolomiten gelblichgraue Varietäten. Oberer Zechsteinletten konnte in der ganzen Erstreckung nicht mit vollkommener Sicherheit nachgewiesen werden, so dass es fast den Anschein gewinnt, als ob er in dieser Gegend nicht zur Ausbildung gelangt sei. Am Steinkopf (vgl. Profil 13) beobachtet man zwischen der Hauptspalte und dem mittleren Buntsandstein, der hier so schmal wird, dass der Gedanke an eine Längsverwerfung<sup>1)</sup>, die ihn auf seiner Südseite von dem feinkörnigen Sandstein trennt, sehr nahe liegt, eine kleine Partie Röth und Wellenkalk; nur die letztere Ablagerung, etwa 50 Schritt breit und 100 Schritt lang, ist in einem Steinbruche deutlich aufgeschlossen; sie erscheint so gestaucht und gequetscht, dass von einem allgemeinen Einfallen des Wellenkalks nach einer bestimmten Richtung in dem durch den Steinbruch blossgelegten Profile nicht die Rede sein kann. Eine gelbe, petrefactenführende Bank zwischen den Wellenkalkschichten ist als die Oolithbank anzusehen. Diese Wellenkalkablagerung, so klein sie auch ist, hat insbesondere wegen ihres isolirten Auftretens fern von zusammenhängenden Wellenkalkschichten grosses Interesse. Ist sie gleich das einzige Muschelkalkvorkommen auf Blatt Schmalkalden, so beweist ihr Vorhandensein doch hinlänglich, dass die Muschelkalkablagerungen sich ehemals in dieser Gegend viel weiter nach der Haupterhebung des Thüringer Waldes hin erstreckten, als man seither anzunehmen berechtigt war.

<sup>1)</sup> Auf Taf. II ist im Profil No. 13 diese Längsverwerfung angedeutet; in der Karte No. 3 dagegen ist eine einfache Ueberlagerung des mittleren über dem unteren Buntsandstein angenommen.

Nach Westen hin wird die Störung am Steinkopf durch eine nordnordöstlich streichende Querverwerfung unterbrochen. Erst weiter nördlich findet sich ihre Fortsetzung dicht oberhalb des Dorfes Hessles wieder, da wo an dem Fusspfad nach Schmalkalden neben steil aufgerichteten Schichten des feinkörnigen Sandsteins Bröckelschiefer und Zechsteindolomit, zwischen zwei nordwestlich streichenden, mit ungleich grosser Neigung gegen einander einfallenden Spalten eingeklemmt, auftreten. Wäre durch die Querverwerfung eine blosser Verschiebung der am Steinkopf vorliegenden Schichten in horizontaler Richtung nach Norden hin erfolgt, so müsste man erwarten, dass bei Hessles auf der Südseite der Störung Zechsteindolomit und nördlich von letzterem Bröckelschiefer vorhanden wäre; man findet aber auffallender Weise gerade das Umgekehrte: Zunächst an der nach Norden einfallenden südlichen Spalte (s. Profil 14, Taf. II) liegt der Bröckelschiefer mit südlichem Einfallen und unter diesem tritt nach Norden hin der rauchwackenähnliche Zechsteindolomit hervor, der auf seiner nördlichen Seite durch eine steil nach Süden einfallende Längsverwerfung gegen den feinkörnigen Sandstein abgeschnitten wird. Aus der Convergenz der beiden Längsspalten geht hervor, dass die zwischen ihnen eingeklemmten Theile des Bröckelschiefers und Zechsteindolomits sich nach der Tiefe hin auskeilen. Sie sind demnach als ein isolirter, zwischen zwei Verwerfungen eingestürzter Schichtencomplex zu betrachten, der etwa in ähnlicher Weise, wie die am Ostfuss des Katzensteins und an der Igelsburg isolirt auftretenden Zechsteinschichten, von der Hauptmasse, der Zeit nach wohl unmittelbar nach der Aufrichtung der Schichten, losgetrennt und keilförmig zwischen zwei Spalten eingeschoben wurde, dabei aber nicht in einer Lage blieb, die der ursprünglichen noch nahezu parallel wäre, sondern eine vollständige Ueberkipfung erlitt.

Auch an dem Wege, der von Hessles in nordöstlicher Richtung nach dem Sommerberg hinaufzieht, sind die Zechsteinschichten deutlich entblösst; dagegen lässt sich jenseits des Fambachthales, soweit bis jetzt die Untersuchungen reichen, eine Fortsetzung der Störung nirgends mit Sicherheit nachweisen.

---

Aus dem Vorkommen von Wellenkalk im Bereich der letzten Störung geht mit Bestimmtheit hervor, dass ihre Entstehung nicht, wie CREDNER annehmen zu müssen glaubte, in die Zeit unmittelbar nach Ablagerung des bunten Sandsteins fällt; es scheint vielmehr wegen des ganz analogen Baues, den sie, sowohl was die Beteiligung der einzelnen Formationsglieder als auch die Art und Weise ihrer Verschiebung gegen einander betrifft, mit der Störung zwischen dem Katzenstein und dem kleinen Dollmar zeigt, mit welcher sie auch eine gleiche Längsrichtung besitzt, geboten, ihr dasselbe Alter beizulegen, wie jener Störung. Eine andere Frage dagegen ist die, ob eine ebenfalls nordwestlich streichende Verwerfung, die von Seligenthal aus über den Stahlberg, Herges-Auwallenburg und die Mommel bis nach Liebenstein, Schweina und Gumpelstadt bei Salzungen verfolgt werden kann, und auf ihrer Nordseite die Schichten in einem höheren Niveau zeigt als auf der Südseite, als gleichalterig mit jenen Störungen angesehen werden darf. Auf die Lagerungsverhältnisse längs dieser Verwerfung, die in ihrem südöstlichen Verlauf bereits durch die genaue Arbeit von DANZ<sup>1)</sup> bekannt ist, will ich nicht näher eingehen; ich will nur erwähnen, dass, nach den vorjährigen Aufnahmen auf Section Schmalkalden zu schliessen, es wahrscheinlich ist, dass zwischen ihr und der Störung zwischen Röthhof und Hessles noch einige ebenfalls nordwestlich streichende Verwerfungen existiren, die eine stufenweise, treppenartige Hebung der älteren Schichten nach Norden hin zur Folge haben.

Bezüglich der näheren Altersbestimmung aller dieser gleichgerichteten Störungen sind die Ansichten CREDNER's und EMMRICH's verschieden. Es wurde schon oben erwähnt, dass CREDNER je nach den an den Hebungen und Verwerfungen beteiligten Schichtensystemen verschiedene Hebungsperioden unterscheidet, welche die Zeit vom Beginn der Triasbildung bis zum Schluss der Liasablagerung<sup>2)</sup> umfassen. H. CREDNER spricht sich bestimmt

---

<sup>1)</sup> DANZ, a. a. O., S. 87 ff. und Taf. VI.

<sup>2)</sup> CREDNER, Erläuterung zur geognostischen Karte des Thüringer Waldes. 1855. S. 63.

gegen die Annahme aus<sup>1)</sup>, dass der Basalt, der auf die äusserste südwestliche Grenze Thüringens beschränkt sei und da noch dazu eine geringe Verbreitung besitze, einen wesentlichen Einfluss auf die Hebungen ausgeübt habe. „Den Hebungen, welche sich mit solcher Regelmässigkeit in ganz Thüringen wiederholen, dürfte eine allgemeinere Ursache zu Grunde liegen, auf welche der Parallelismus derselben mit der Erstreckung des Thüringer Waldes hindeutet. Sie lassen sich als die letzten Wirkungen der unterirdischen Thätigkeit erklären, welche bei der Hebung des Thüringer Waldes in dem Hervortreten der Porphyre und Melaphyre ihren Culminationspunkt erreicht hatte und sich auch späterhin hauptsächlich bis zum Beginn der Keuperbildung durch gewaltsame Erschütterungen beurkundete, wenn sie auch keine neuen plutonischen Massen hervorrief.“ Offenbar aber ist man nicht berechtigt, für die Störungen verschiedene Altersperioden lediglich nach den jüngsten längs der Störungslinien jetzt noch vorhandenen Formationsgliedern zu unterscheiden, wie dies CREDNER thut, da sehr wohl die jüngeren Schichten ganz der späteren Erosion anheimgefallen oder die Hebungen und Senkungen erst lange Zeit nach Ablagerung der jüngsten in dem Störungsgebiet vorhandenen Schichtensysteme erfolgt sein können, zu einer Zeit, als das Störungsgebiet bereits ein Festland war. Diese Gesichtspunkte waren es, welche EMMRICH<sup>2)</sup> bestimmten, die Entstehung der Störungen in die Zeit zwischen Ablagerung des Keupers und des Oligocäns zu setzen, als die Gegend südwestlich vom Thüringer Wald „ein Festland war und zwar ein Flachland, an dessen Ostseite der Thüringer Wald als niedriger Höhenzug sich erhob, als die Rhön noch nicht existirte. — Diese Zeit, in der anderer Orten die Bildung von Sedimenten weiter fortging, war für unsere Gegend keine Zeit der Ruhe. — Das Flachland wurde durch Störungen, welche der Richtung des Thüringer Waldes folgten, wahrscheinlich in ein wellenförmiges Land umgewandelt; bei aller Zerstückelung durch die spätere Thalbildung können wir

<sup>1)</sup> HEINRICH CREDNER, Uebersicht der geognostischen Verhältnisse Thüringens und des Harzes. Gotha 1843. S. 86.

<sup>2)</sup> EMMRICH, geologische Skizze der Gegend um Meiningen. Realschulprogramm, Meiningen 1873. S. 8 und 9.

diese Höhenwellen, die in der Richtung von SO. nach NW. verlaufen, verfolgen; aber es fallen offenbar in diese Zeit auch grossartige Bewegungen und dadurch bewirkte Störungen“. Zu den letzteren rechnet EMMRICH die Störung am kleinen Dollmar. Doch hebt er noch besonders hervor, dass „wahrscheinlich jene Verwerfungen erst später ihre jetzige Grösse gewannen, indem die Hebungen und Senkungen der tertiären Zeit den alten Störungslinien folgten“. Scheute er sich damals auch noch, bestimmt auszusprechen, dass die Störungen in enger Beziehung stehen zu den tertiären Eruptivgebilden, welche westlich von der Werra so bedeutende Dislocationen hervorgerufen haben, da ihm dies noch nicht mit Sicherheit erwiesen schien, so sprechen doch jetzt schon viele neuere Beobachtungen für eine solche Ansicht, und auch die weiteren Aufnahmen in dem Gebiete zwischen Thüringer Wald und Rhön dürften noch eine Reihe von wichtigen Argumenten für dieselbe ergeben.

---

Störungen, wie sie in der eben betrachteten Weise am Südwestrande des Thüringer Waldes in grosser Anzahl sich vorfinden, wie sie auch weiter westlich in dem vulkanischen Gebiet der Rhön recht zahlreich beobachtet werden, Störungen, die theils nur eine einfache Verwerfungsspalte zeigen, an der eine Verschiebung der Gebirgsschichten gegen einander stattgefunden hat, theils als eigentliche, durch zwei Längsverwerfungen begrenzte Grabenbildungen aufgefasst werden können, sind vorzüglich geeignet, ein Bild von der ehemaligen Verbreitung auch der jüngeren, allmählich bis auf die wenigen, nur in dem Störungsgebiet erhalten gebliebenen Reste vollständig erodirter Schichtensysteme zu geben, gleichzeitig aber auch darauf hinzuweisen, wie beträchtlich die Erosion an einzelnen Stellen gewesen ist, wie viel Material in einer bestimmten Zeit durch die Gewässer in tiefer liegende Gebiete gespült wurde.

Aus dem Auftreten des Wellenkalks in dem Störungsgebiete zwischen dem kleinen Dollmar und dem Katzenstein, dann weiter nördlich am Steinkopf bei Hessles darf man den Schluss ziehen, dass einst eine zusammenhängende Decke Wellenkalk vom kleinen Dollmar bis in die Gegend von Hessles reichte, welche in regel-

mässiger Weise den Röth und mit diesem den mittleren Buntsandstein überlagerte. Diese Wellenkalkablagerung stand ohne Zweifel in Zusammenhang mit dem Muschelkalk, der sich vom grossen Dollmar nach Meiningen hin erstreckt. Andererseits aber verbreitete sich der Wellenkalk auch nach Westen hin bis in die Gegend von Wasungen im Werrathal, wo in der Grumbach dem Bahnhofs gegenüber eine tief eingesunkene Partie Wellenkalk noch Zeuge ist von der einst hier in grösserer Verbreitung vorhandenen Ablagerung. Dass ferner ein Zusammenhang des Wellenkalks zwischen kleinem Dollmar, Hessles und Wasungen mit dem westlich auf Section Altenbreitungen in einer langgestreckten Mulde zwischen Rossdorf und Urnshausen, sowie unter dem Basalte des Bless und der Stoffelskuppe bei Rossdorf auftretenden Muschelkalk existirt hat, unterliegt keinem Zweifel; es würde dafür namentlich auch der in dem Buntsandstein eingeklemmte Wellenkalk bei Helmers, fast in der Mitte zwischen Hessles und Rossdorf, sprechen, von dem schon oben (S. 67) erwähnt wurde, dass es mir bis jetzt noch nicht gelungen ist, ihn aufzufinden. Wenn jetzt in dieser ganzen Gegend zwischen dem grossen Dollmar, Wasungen, Hessles und Rossdorf fast ausschliesslich unterer und mittlerer Buntsandstein beobachtet werden, mannigfach durchfurcht von breiten, zum Theil tief einschneidenden Thälern, so beweist dies deutlich, dass die Erosion hier eine sehr beträchtliche Grösse erreicht hat, in dem nicht nur die gewaltigen Massen, die einst unsere Thäler erfüllten, fortgespült werden mussten, sondern auch noch ein mächtiges Schichtensystem von Sandstein, Schieferthon und Kalkstein, das gleichmässig das ganze Gebiet überdeckte.

Ueber die Zeit, in welcher diese Abtragungen erfolgt sein müssen, spricht sich EMMRICH<sup>1)</sup> näher aus. Nach ihm muss das Wasser schon bald nach Entstehung der grossen Störungen, die er in die Zeit zwischen Keuper und Oligocän setzt<sup>2)</sup>, die durch die Gebirgstörungen verursachten Unebenheiten „nach und nach ausgeglichen haben; es müssen damals schon Denudationen statt-

<sup>1)</sup> Realschulprogramm. Meiningen 1873. S. 9 etc.

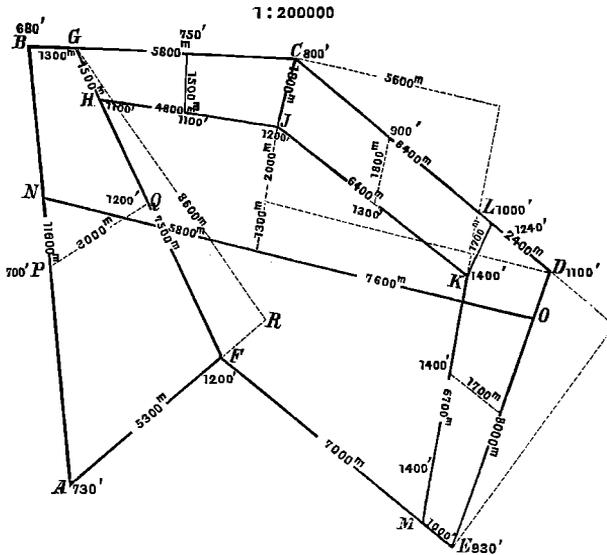
<sup>2)</sup> Mit mehr Grund dürfte man wohl für die Entstehung der Störungen die Zeit zwischen Oligocän und Miocän oder die Zeit des Miocäns annehmen; vgl. S. 96.

gefunden haben; denn ohne diese wäre es unmöglich, dass wir später die Braunkohlenformation der Rhön auf so verschiedener Unterlage aufgelagert fänden, dass sie neben einander auf Keuper und oberem Muschelkalk sich absetzte. Die grossartigsten Denudationen, die unser gegenwärtiges Terrain bildeten, fallen freilich erst in eine spätere Zeit. — Zur oligocänen Tertiärzeit ging die Abdachung des Landes und das Gefälle des Wassers in unserer Gegend nach Westen. Noch bestand kein Werrathal, überhaupt keins von den tieferen Thälern unserer Gegend, noch lagerte über dem Wellenkalk unserer jetzigen Berge eine mehrere hundert Fuss mächtige Folge von höheren Triassedimenten. Nur flache Thalmulden führten Geschiebe aus dem Thüringer Wald nach der Gegend, wo sich jetzt die Höhen der Rhön erheben. — Mit der Zeit der Hauptbasaltausbrüche beginnt dann die lange Periode, welche dem Lande endlich seine gegenwärtige Gestaltung gab, durch Massenerhebung einerseits, durch locale Senkungen andererseits, durch grossartige Wegführung von ganzen Schichtencomplexen, ja von ganzen Formationen und Formationenreihen, durch Aushöhlen der Thäler durch strömende Gewässer. — Wenn auch der Beginn der Thätigkeit dieser Abschwemmung offenbar in viel frühere Zeit fällt, so kann doch gar kein Zweifel darüber sein, wie uns die isolirt sich erhebenden Basaltberge beweisen, dass erst nach der Basaltablagerung die Zeit der Hauptthätigkeit der Gewässer begann, deren letztes Resultat die gegenwärtige Gestaltung von Berg und Thal ist.“ —

Eine ungefähre Berechnung der Menge des fortgeführten Materials ist jetzt, seitdem genaue Aufnahmen über ein grösseres Gebiet zwischen Thüringer Wald und Rhön vorliegen, nicht mehr unmöglich. Es gelingt zum Theil recht gut, eine Zahl anzugeben, die man als einen Minimalwerth betrachten darf. Um zu zeigen, wie gross die Abtragung schon auf kleinem Raum sein kann, habe ich im Folgenden versucht, die Menge der abgeschwemmten Massen, natürlich nur ganz annähernd, zu berechnen für ein Gebiet, das im Westen von der Werra zwischen Walldorf und Wernshausen, im Norden vom Thal der Schmalkalde und der Stille, im Osten vom Schwarzathal zwischen Herges - Hallenberg und Schwarzza,

und im Süden von einer Linie von Schwarza über Metzels nördlich von dem grossen Dollmar nach Walldorf begrenzt wird, und einen Flächenraum von etwas über  $1\frac{1}{2}$  Quadratmeilen umfasst. (Vergl. die Uebersichtskarte Tafel 3.)

Die Umgrenzung des Gebietes ergibt sich aus der folgenden Zeichnung. In derselben bezeichnet die Linie  $AB$  die Richtung des Werrathals zwischen Walldorf und Wernshausen,  $BC$  die Richtung des Schmalkaldethals bis Schmalkalden,  $CD$  die Richtung von Schmalkalden nach Herges-Hallenberg,  $DE$  die Richtung des Schwarzathals bis unterhalb Schwarza;  $EFA$  würde die südliche Grenze des Gebietes sein,  $F'$  etwa die Lage von Metzels angeben.



Was die Berechnung der aus dem Bereiche dieses Gebietes fortgeführten Massen anlangt, so kommt zunächst dasjenige Material in Betracht, durch dessen Erosion die jetzigen Thäler entstanden sind. Es muss demnach die Grösse einer Masse angegeben werden, die nöthig wäre, sämtliche Thalbildungen in dem betrachteten Gebiete auszufüllen bis zu der mittleren Höhe des Plateaus zwischen Schwarza und Wernshausen, die zwischen 1200 und

1400 Decimalfuss schwankt. Dann wäre die Grösse aller derjenigen Massen zu berechnen, die nachweislich jenes Plateau einst noch bedeckt haben.

Zur Berechnung der ersten Menge ist zu bemerken, dass das Werrathal von Walldorf bis Wernshausen eine durchschnittliche Meereshöhe von 700 Decimalfuss (730—680 Fuss) besitzt und durchschnittlich 500 Fuss unter der Erhebung des Plateaus zwischen Metzels (*F*) und Niederschmalkalden (*G*) liegt. Auf der ganzen Erstreckung (11600 Meter) ist es in Buntsandstein eingeschnitten, von Walldorf (*A*) bis Bonndorf (*N*) vorwiegend in mittleren, von da bis Wernshausen (*B*) ausschliesslich in unteren Buntsandstein. Das längs des Werrathals erodirte Material besteht demnach lediglich aus Sandstein. Vergleicht man die Höhen der Berge längs der Werra mit der mittleren Höhe des Plateaus, das sich zwischen Metzels (*F*), der Bergleite bei Möckers (*H*), dem Opferstein bei Grumbach (*J*), dem kleinen Dollmar (*K*) und dem Sandberg bei Schwarza (*M*) ausdehnt, in dieser Erstreckung vielfach durchfurcht von tief einschneidenden Thälern, berücksichtigt man ferner die Neigung dieser Berge gegen die Thalebene, so findet man, dass die Grösse des aus dem Werrathal fortgeführten Materials annähernd dem Inhalt einer abgestumpften dreiseitigen Pyramide gleichkommt, die in der Zeichnung in der Fläche *AFGB* projicirt erscheint und deren eine in der Linie *AB* sich projicirende Seitenfläche, welche senkrecht steht zur Ebene der Zeichnung, 500 Decimalfuss Höhe besitzt; die übrigen Maasse ergeben sich aus den in der Figur beigetzten Zahlen (die Längenmaasse sind in Meter, die der Generalstabskarte entnommenen Höhenangaben in Decimalfuss à 0,3766 Meter angegeben). In Wahrheit könnte der Inhalt dieses Körpers die eigentliche Masse des erodirten Materials vielleicht etwas übersteigen. Es sind deshalb, um diesen etwa entstehenden Fehler auszugleichen, diejenigen Erosionsmassen, welche auf das bei Walldorf mündende langgestreckte Thal des Wallbachs mit seinen vielen Nebenthälern und ferner auf das bei Schwallungen mündende Thal des Körnbaches entfallen, vernachlässigt. Die Grösse der für das Werrathal und seine Seitenthäler sich ergebenden Erosionsmasse wird hierdurch hinter dem wahren Werthe beträchtlich zurückbleiben.

Berechnet man den Inhalt des Körpers *AFGB* in der Weise, dass man die mittlere in der Geraden *PQ* sich projicirende Durchschnittsfläche (ein rechtwinkeliges Dreieck mit den Katheten 3000 Meter und 500 Decimalfuss = rot. 180, eigentlich 188,31 Meter) mit der Höhe *GR* (8600 Meter) multiplicirt, so erhält man den Werth  $\frac{3000 \cdot 180}{2} \cdot 8600 = 2322$  Millionen Cubikmeter für die auf das Werra-

thal entfallende Erosionsmasse, die lediglich aus Sandstein bestände. Die Erosionsmassen der anderen Thäler, in gleicher Weise berechnet, mit Zuhilfenahme der in der Zeichnung angegebenen Maasse, sind

für das Schmalkaldethal <i>GHJC</i>	487	Mill.	Cubikmeter
für das Stillethal <i>CJKL</i>	756	-	-
für das Schwarzathal <i>LDEM</i>	930	-	-

Die Summe der in dem betrachteten Gebiete durch die jetzigen Thalbildungen weggeführten Massen beträgt daher 4495 Millionen Cubikmeter. Dies bezieht sich lediglich auf Sandstein, da die unbedeutenden Partien Röth und Wellenkalk an der Störung zwischen Möckers und Viernau als winzig im Vergleich zu den in Betracht kommenden mächtigen Buntsandsteinmassen unberücksichtigt bleiben können.

Was nun die Verbreitung der Triasschichten in unserem Gebiete betrifft, so ist, abgesehen von den unbedeutenden und deshalb bei der Rechnung ganz ausser Acht zu lassenden Vorkommen von Röth und Wellenkalk im Bereich der Störung zwischen Möckers und Viernau, nur unterer und mittlerer Buntsandstein vorhanden, und zwar lässt sich als Grenze des unteren gegen den mittleren eine Linie von Bonndorf (*N*) nach Viernau (*O*) bezeichnen. Nördlich von dieser tritt fast ausschliesslich unterer Buntsandstein auf. Der mittlere Buntsandstein ist demnach hier in seiner ganzen Mächtigkeit erodirt. Auf dem Plateau südlich von der Linie *NO* ist wohl auch hier und da eine ziemlich starke, zum Theil sogar vollständige Erosion des mittleren Buntsandsteins nachweisbar; doch soll die hierfür sich ergebende Grösse vernachlässigt werden mit Rücksicht auf den Umstand, dass nördlich von der Linie *NO* eine kleine dünne Platte mittleren Buntsandsteins (nordöstlich von Schwallungen) bei der Rechnung keine Berücksichtigung erfährt

Es wurde ferner schon oben darauf hingewiesen, dass das hier betrachtete Gebiet auch noch gleichmässig von Röth und nachweislich auch von Wellenkalk bis zur Höhe des Terebratelkalks (am kleinen Dollmar und an der Lehnwiese sogar noch bis zur Höhe der Schichten mit *Myophoria orbicularis*) bedeckt gewesen sei. Auch diese Massen sind sämmtlich der Erosion anheimgefallen, wenn man von den unbedeutenden, in der Rechnung wieder ganz zu vernachlässigenden Partien längs der Störung zwischen Möckers und Viernau absieht. Es ergeben sich demnach noch folgende Zahlen für die erodirten Gebirgsmassen:

Aus dem Gebiete nördlich von der Linie Bonndorf-Viernau (NO) wurde eine Masse von mittlerem Buntsandstein abgetragen, die gleich der Fläche *NBCDON* ist, multiplicirt mit der Höhe des mittleren Buntsandsteins (nach EMMRICH 350 Decimalfuss = 130 Meter, nach der oben (S. 66 u.) angeführten Beobachtung etwa 160 Meter), also =  $(4500 \cdot 5800 + \frac{3800 \cdot 7600}{2} + 1300 \cdot 7600) \cdot 130 = 6555$  Millionen Cubikmeter. Der Röth, welcher das ganze Gebiet *ABCDEF A* (= *NBCDON* + *NOEFAN* = 50.420.000 + 58.000.000 = 108.420.000 □ Meter) in seiner durchschnittlichen Mächtigkeit von 200 Decimalfuss = 75 Meter bedeckte, berechnet sich auf 8131 Millionen Cubikmeter; der Wellenkalk endlich, dessen Mächtigkeit bis zu den Terebratelbänken 175 Decimalfuss = 65 Meter beträgt, auf 7047 Millionen Cubikmeter. Die ganze Menge des erodirten Materials beläuft sich daher auf mindestens 26228 Millionen Cubikmeter, wovon der bei weitem grössere Theil (mindestens 19181 Millionen Cubikmeter, nämlich 11050 Millionen Cubikmeter Sandstein und 8131 Millionen Cubikmeter Röth, jedenfalls aber auch noch ein Theil des abgetragenen Wellenkalks) vom Wasser mechanisch fortgerissen, ein Theil (und zwar ein Theil der 7047 Millionen Cubikmeter Wellenkalk) zuvor gelöst und in Lösung der Niederung und dem See zugeführt wurde, wo er, durch die kalkbildende Thätigkeit der Organismen erst wieder verfestigt, sich niederschlug. Gleichmässig ausgebreitet würde das gesammte Erosionsmaterial aus

dem nur  $1\frac{1}{2}$  □ Meilen grossen Gebiete eine Fläche von etwa 466 □ Meilen 1 Meter hoch bedecken; hiervon würden 200 □ Meilen Sand- und Sandstein-Ablagerungen, etwa 140 □ Meilen aus dem Röth hervorgegangene Sedimente und etwa 126 □ Meilen Ablagerungen von kohlsaurem Kalk und Kalkgeschieben repräsentiren. Offenbar aber bleiben die erhaltenen Zahlenwerthe weit hinter den wirklichen zurück, da von dem grossen Dollmar aus, wo über dem Wellenkalk noch mittlerer und oberer Muschelkalk, sowie Lettenkohle und Gypskeuper, vielleicht sogar noch Tertiär liegt, ein Theil dieser Schichten sicherlich eine weitere Verbreitung nach Norden und Westen hin besass.

Die angestellte Berechnung erlaubt einen Schluss auf die ungefähre Grösse der Erosionsmassen, welche aus der weiteren Umgebung Meiningens seit dem Ende der Triaszeit fortgeführt worden sind. Dieselbe übertrifft offenbar alle Vermuthungen, zumal in der Gegend südlich und westlich vom grossen Dollmar, wie sich mit Sicherheit nachweisen lässt, weitaus grössere Abtragungen stattgefunden haben, als man sie für das Gebiet nördlich von demselben anzunehmen berechtigt ist. EMMRICH gedenkt dieser grossartigen Denudationen in seiner vortrefflichen Arbeit über die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Meiningen<sup>1)</sup> in den folgenden Ausführungen: „Wenn wir an der Geba und an den Höhen von Oberkatz bis Rossdorf überall die Glieder des oberen Muschelkalks und über diesem dann noch isolirte Partien von Lettenkeuper und selbst rothem Keuper finden, ganz wie im Osten der Werra am Dollmar; wenn wir andererseits umfasst von jüngeren Triasgliedern in der Versenkungsmulde von Dollmar bis über Marisfeld ebenfalls die Schollen von Keupergebilden liegen sehen, so führt dies mit Nöthigung auf die Annahme eines früheren Zusammenhangs dieser Ablagerungen unter einander; es führt zur Annahme, dass die Keupersedimente, die gegenwärtig so ausgedehnt den Boden Frankens jenseit der Mainwasserscheide bilden, einst, wenigstens in ihren älteren Gliedern, bis zum gegenwärtigen Nordrand des

---

<sup>1)</sup> A. a. O. Meiningen 1873. S. 13.

Muschelkalkplateaus ausgebreitet waren. Ja, es liegt kein Grund vor, warum sie nicht auch noch einen Theil der ursprünglichen Kalkdecke des bunten Sandsteingebirges überlagert haben sollen. Aber wahrscheinlich, dem insularen Vorkommen des weissen Stubensandsteins unter dem Basalt des grossen Gleichberges nach zu urtheilen, griffen selbst höhere Keuperglieder wenigstens noch über den südlichen Theil des Kalkplateaus zwischen Werra und Jüchsen, wo jetzt jegliche Spur von ihnen verschwunden ist. Nur eine Abschwemmung durch Gewässer vermag es uns zu erklären, wie unter dem schützenden Basalt sich die Glieder des Keupers erhalten, wie die Inseln vom oberen Muschelkalk sich über Plateaus mit Gesteinen der Anhydritgruppe, wie Inseln von Anhydritgesteinen sich auf den vom Schaumkalk umfassten Plateaus, Terebratulenkalkinseln auf unterem Wellenkalk, Muschelkalkinseln auf buntem Sandstein sich bilden konnten. Diese insulare Verbreitung jüngerer Gesteine über den älteren ist die Folge einer immer weiter fortschreitenden Wegführung höherer Schichten bis zum Verschwinden der ganzen Complexe.“

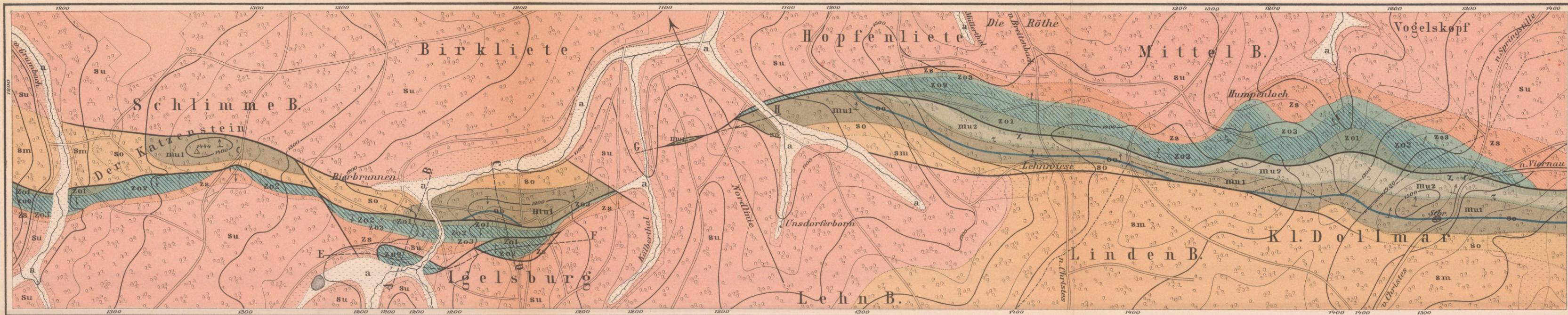
„Dass übrigens die Erosion keine stetig fortschreitende war, sondern dass Zeiten einer relativen Ruhe mit Zeiten einer rascher fortschreitenden aushöhlenden Thätigkeit wechselten, dies beweisen uns die sogenannten Diluvialterrassen, die, mit Kies und Lehm bedeckt, von dem Austritt der Werra aus dem Thüringer Wald bei Schirnrod abwärts längs der Seiten des Thals, natürlich mit Unterbrechungen, verfolgt werden können. Diese Terrassen sind oft ganz unabhängig von den widerstandsfähigeren Bänken im Muschelkalk, welche dagegen zur weiteren Gliederung der Gehänge beitragen. Wahrscheinlich sind jene Terrassen Folge von Aenderungen im Gefälle der Flüsse, welche, da diese Terrassen aller Orten wiederkehren, mit den Aenderungen des Continents in seinen Niveauverhältnissen zu dem Meeresspiegel zusammenhängen; mag das Land gestiegen, mag das Meer, wie Andere wollen, gesunken sein. Seit der Zeit, da das Renthier bei uns hauste, scheint für unser Thal eine Zeit der Ruhe gewesen zu sein.“

„Wo sind aber diese immensen Mengen von weggeführtem Gebirge hingekommen? Die Menge von Kalkgeröllen, die man bei

uns findet, steht ausser allem Verhältniss zur Grösse der Zerstörung. — Sie mögen theils zwischen den härteren Kieseln aus dem Thüringer Wald zerrieben, theils auch zugleich chemisch zerstört worden und so den Niederungen und der See zugeführt worden sein, so dass nur ein Ueberrest in den kalk- und sandhaltigen Lehmablagerungen uns erhalten blieb.“

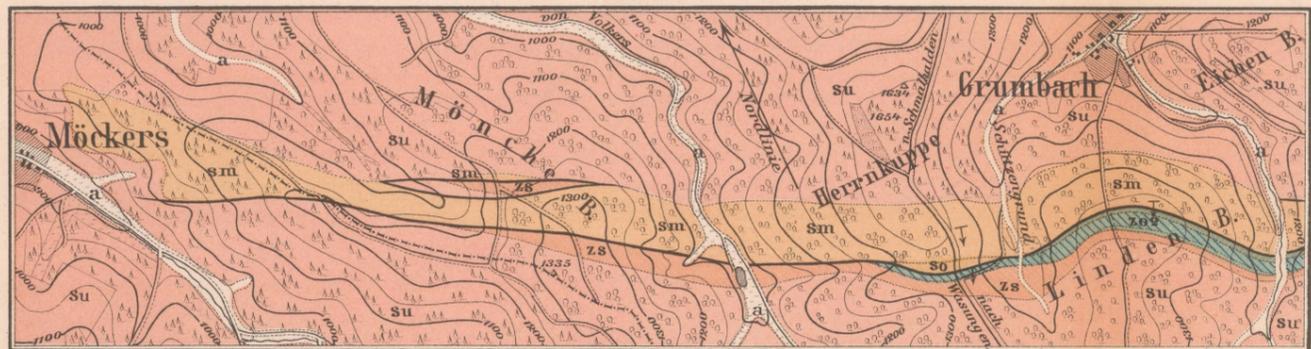
Berlin, im Februar 1880.

---



Die Zahlen geben die absoluten Höhen in Preus. Dec. Fuss über der Ostsee an.

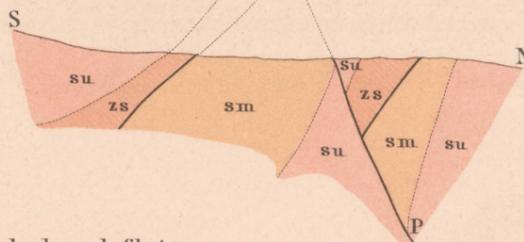
Nº2. Massstab 1 : 25000.



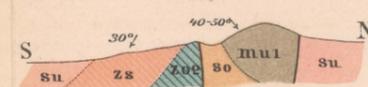
Nº4. Herrnkuppe, Fussweg von Schmalkalden nach Wasungen. 1:5000.



Nº5. Querprofil vom Möncheberg. 1:5000.



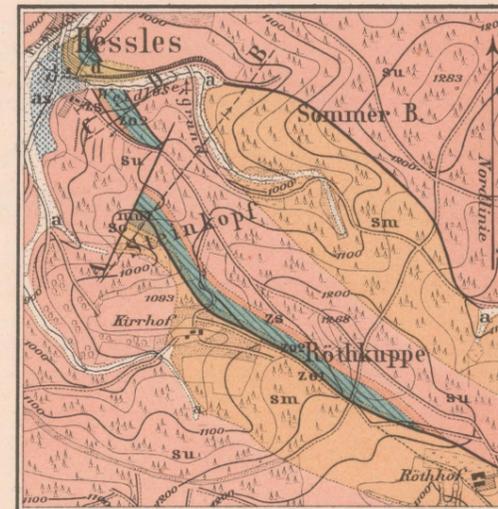
Nº6. Katzenstein. 1:5000.



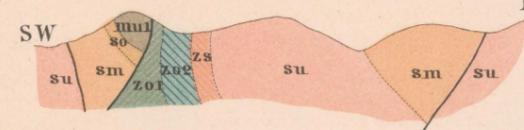
Nº7. Profil nach der Linie AB. am Ostfusse des Katzenstein 1:5000.



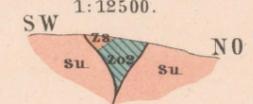
Nº3. Massstab 1 : 25000.



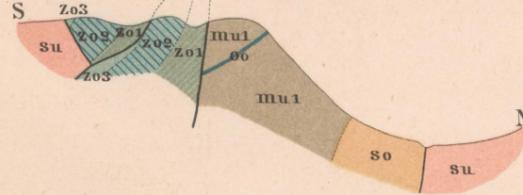
Nº13. Profil nach AB in Nº3. 1:12500.



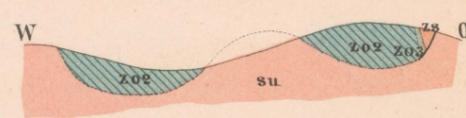
Nº14. Profil nach CD in Nº3. 1:12500.



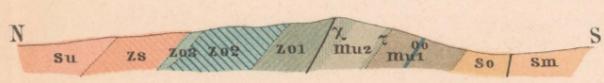
Nº8. Igersburg. Profil nach CD. 1:5000.



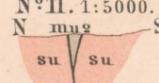
Nº9. Längsprofil nach der Linie EF. Igersburg. 1:10000.



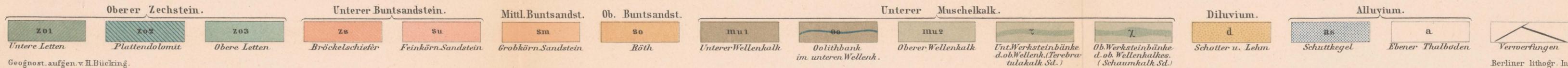
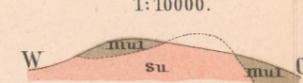
Nº10. Fussweg von Breitenbach nach Christes. 1:5000.

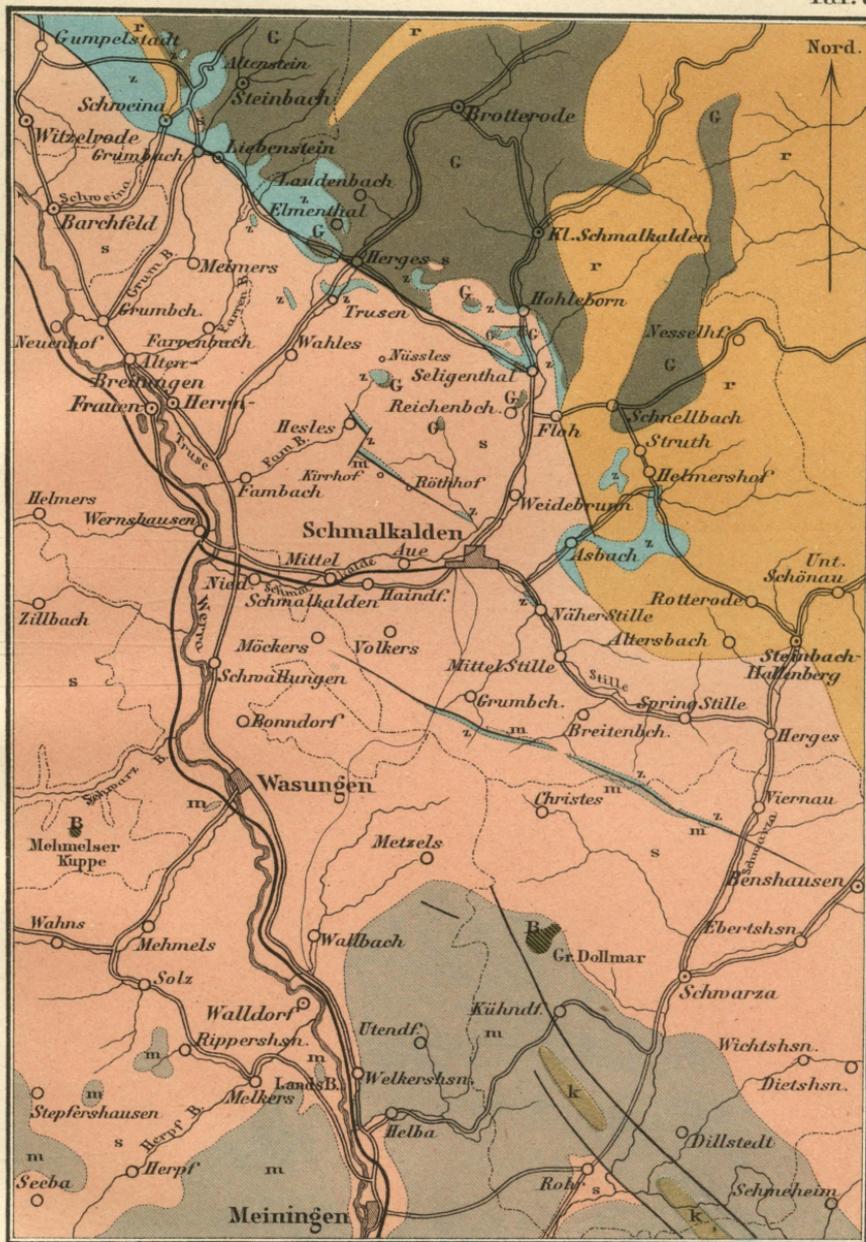


Nº11. 1:5000.



Nº12. Längsprofil nach GH. 1:10000.





Maasstab 1:200 000.

Berliner lithogr. Institut.

- |   |                           |           |               |             |        |        |
|---|---------------------------|-----------|---------------|-------------|--------|--------|
| G                                       | r                         | z         | s             | m           | k      | B      |
| Altere kryst. Gesteine des Thür. Waldes | Rothliegendes u. Porphyry | Zechstein | Buntsandstein | Muschelkalk | Keuper | Basalt |