

Das Rheinthal unterhalb Bingen.

Von Herrn **A. Rothpletz** in München.

—————
(Hierzu Tafel I und II.)
—————

Separatabdruck

aus dem

Jahrbuch der königl. preuss. geologischen Landesanstalt

für

1 8 9 5.

Berlin, 1896.

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

Das Rheinthal unterhalb Bingen.

Von Herrn **A. Rothpletz** in München.

(Hierzu Tafel I und II.)

Zu Land und zu Wasser durchziehen jahraus und jahrein ungezählte Schaaren das Rheinthal, die Schönheit der rebenumschlungenen Gehänge und der sie krönenden dunklen Wälder laut preisend. Des Dichters Lob und des Sängers Lied schallen von einem Ufer zum anderen, an denen der Landmann und der Schiffer ein fröhlich Leben führen. Nur der Geologe hat allen Grund still und nachdenklich fürbas zu gehen, denn nach dem Bau und der Entstehung dieses Thalabschnittes befragt, weiss er nur geringe Auskunft zu geben.

Das Alter der verschiedenen Gesteinsarten ist häufig unsicher und ihre oberflächliche Verbreitung noch immer wenig bekannt. Die Armuth an Versteinerungen, der Mangel guter topographischer Karten und das Fehlen von Localgeologen kann zur Entschuldigung dienen, aber die Wissbegierde nicht befriedigen.

Warum hat das breite und tiefe oberrheinische Thalbecken gerade hier für seine Entwässerung einen Durchlass gefunden, wo die harten, widerstandsfähigen, quarzitischen Sandsteine in grösster Breite entwickelt sind?

LOSSEN¹⁾, der sich 1864/65 eingehend mit dieser Gegend befasst hat, erklärte dieses Durchbruchsthal für ein Spaltenthal,

¹⁾ Geognost. Beschreibung der linksrheinischen Fortsetzung des Taunus etc. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 19, 1867, S. 509.

weil es sonst unerklärlich bliebe, warum das Wasser den ihm entgegengesetzten mächtigen Quarzitdamm durchbrochen habe anstatt ihm entlang auf der durch den Schichtenwechsel vorgezeichneten Längsrichtung seinen Lauf zu nehmen. Aber nicht klafferweit aufgerissene Spalten mit mächtigen Verwerfungen, sondern nur die den Taunusgesteinen eigenthümliche, zur Streichrichtung rechtwinkelige Zerklüftung soll dem Wasserlauf die erste Richtung, die erste Möglichkeit zum Durchbruch gegeben haben.

Das Ungenügende dieser Lösung des Problemes liegt offenbar darin, dass nach dieser Annahme der Rheindurchbruch ebensogut an einer anderen Stelle auf den überall vorhandenen Zerklüftungen hätte erfolgen können und an schmäleren Stellen des Quarzitdammes zu erwarten wäre. Das hat HOLZAPFEL¹⁾, der sich am eingehendsten mit der Frage der Entstehung des Rheinthales unterhalb Bingen befasst hat, auch eingesehen, und er versuchte die LOSSEN'sche Auffassung, der er in der Hauptsache beigetreten ist, dadurch annehmbar zu machen, dass er in der Richtung des heutigen Thales Biegungen und Knickungen der Schichtsättel annimmt, wodurch die Schichten in einer senkrecht zu ihrem Streichen verlaufenden Richtung stärker zerbrochen worden seien. Sogar grössere Querverwürfe hält er nicht für unwahrscheinlich, da weiter flussabwärts derartige Störungen in grossem Maassstabe auftreten; aber das Vorhandensein solcher müsste erst durch eine geologische Aufnahme nachgewiesen werden, für die bis jetzt die erforderliche topographische Unterlage fehle.

Ich selbst habe vor 12 Jahren in dieser Gegend Begehungen vorgenommen, um mir darüber Klarheit zu verschaffen, ob dies Durchbruchsthal reines Erosionsthal, wie viele kurzweg behauptet haben, oder Spaltenthal im Sinne LOSSEN's oder durch grössere tektonische Störungen angelegt sei. Meine Ergebnisse habe ich in einem Vortrag der Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft mitgetheilt, worüber ein kurzer Bericht veröffentlicht worden ist²⁾. Ich hatte zu beiden Seiten des Rheines zwei trans-

¹⁾ Das Rheinthal von Bingerbrück bis Lahnstein. Abhandl. d. Königl. Preuss. geol. Landesanstalt für 1893.

²⁾ Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1884, S. 694.

versale Verwerfungsspalten gefunden. Sie schliessen eine schmale lange Gebirgsscholle ein, in welcher der heutige Rhein sein Bett eingegraben hat, und ich vermuthete, dass eine Senkung dieser Scholle die Ursache gewesen sei, weshalb der Abfluss der ober-rheinischen Gewässer gerade an dieser Stelle erfolgt ist.

Damals verhielt sich der Vorsitzende VON DECHEN ablehnend gegen meine Auffassung; gleichwohl ging ich auf eine mir von LOSSEN gemachte Zumuthung nicht ein, durch eine eingehendere Arbeit meine Ansicht zu begründen, theils weil ich durch andere Arbeiten schon vollauf in Anspruch genommen und persönlich durch die Gewissheit der Existenz jener Verwerfungen befriedigt war, theils weil ich der Ueberzeugung lebte, dass die kommende Aufnahme durch die preussische geologische Landesanstalt diese Verhältnisse nicht viel anders werde finden können. Leider hat diese Aufnahme wegen Fehlens der topographischen Blätter noch immer nicht stattgefunden, so dass HOLZAPFEL seiner oben erwähnten Arbeit für die linke Rheinseite nur die LOSSEN'sche Karte von 1866 zu Grunde legen konnte, an der bloss einige unwesentliche Veränderungen vorgenommen wurden, während er die rechte Thalseite allerdings eingehender untersuchte und dabei mehrere interessante neue Thatsachen zur Darstellung gebracht hat. Zu meiner Verwunderung jedoch hat er die von mir erwähnte rechtsrheinische Querverwerfung nicht gesehen und erklärt sogar mit Bezug auf sie, dass er die Richtigkeit meiner Beobachtungen nicht bestätigen könne. Obschon ich nun sofort erkannte, dass er mich missverstanden und den von mir beschriebenen, in einer »nahen Seitenschlucht« gelegenen Aufschluss statt im Hermerseithälchen im Bodenthal gesucht hatte, wo er freilich nicht zu sehen ist, so entstanden in mir doch Zweifel darüber, ob der von mir gefundenen Verwerfung diejenige Tragweite beigelegt werden dürfe, die ich ihr vor 11 Jahren zugeschrieben hatte. Ich beschloss deshalb eine nochmalige Begehung vorzunehmen und Herr HOLZAPFEL kam meinem Wunsche in zuvorkommendster Weise entgegen, indem er sich bereit erklärte, an diesen Begehungen Theil zu nehmen. Als ich dann aber im Anfang des October 1895 Zeit dazu fand, wurde er leider an seinem Vorhaben durch

anderweitige, nicht zu umgehende Verpflichtungen verhindert, was ich aufrichtig bedauere.

Ich habe sieben Tage auf die Begehung der beiden Seiten dieses Theiles des Rheinthales verwendet und dabei die Kartenskizze (Taf. I) angefertigt, welche ich meiner Mittheilung zu Grunde lege. Als topographische Unterlage dienten mir die Messtischblätter Caub, Pressberg und Rüdesheim, welche 1867 vom Preuss. Generalstabe aufgenommen und 1876 in den Handel gekommen sind. Im Maassstab von 1 : 25000 angefertigt, eignen sie sich allein von allen mir bekannten Karten dieser Gegend zu so speziellen Aufnahmen. Aber bedauerlicher Weise sind die Höhengurven nur rechts des Rheines eingetragen und ist das Wegnetz und die Culturbezeichnung so veraltet, dass eine Orientirung in den grossen Waldbeständen oft recht erschwert wird. Aus diesem Grunde konnten meine Einzeichnungen auf der linken Seite nicht denselben Grad von Genauigkeit erlangen wie auf der rechten Rheinseite, wobei dort auch noch als Hemmniss hinzutritt, dass der vorherrschende Waldboden nicht so viele und gute Aufschlüsse im anstehenden Gestein gewährt. Ich wollte mich deshalb anfänglich auf die kartographische Darstellung des rechtsrheinischen Theiles beschränken, fand dann aber doch, dass das Kartenbild dabei zu wenig anschaulich würde. Eines weiteren Hemmnisses muss ich ebenfalls gedenken, das mir zur Entschuldigung dienen muss, wenn ich hier und da Einzelheiten übersehen oder die Formationsgrenzen nicht genau genug eingetragen haben sollte: es ist die Weinbergsperre wegen der Traubenreife. Ich habe sie zwar in wichtigen Fällen unbeachtet gelassen, ohne glücklicher Weise mit den Wärtern in Conflict zu gerathen, aber an vielen Stellen war ein Eindringen unmöglich.

Von einer genauen Begrenzung der diluvialen Lehm- und der tertiären Sanddecke wurde abgesehen. In der eigentlichen Gebirgsmasse des rheinischen Schiefergebirges habe ich 3 Glieder auf der Karte unterschieden unter der Bezeichnung: Stufe der bunten Taunusschiefer, des Taunus-Quarzsandsteines und der Hunsrückschiefer.

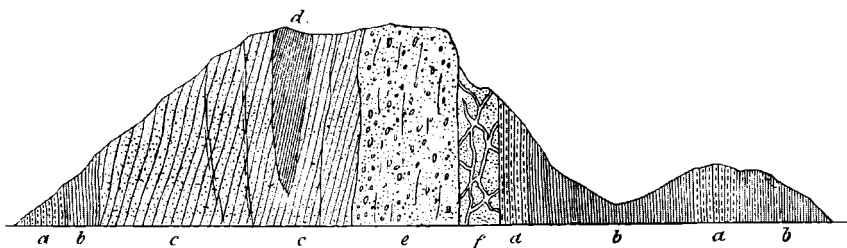
I. Stufe der bunten Taunusschiefer.

Die röthlich-violetten, grünen und schwärzlichen Thonschiefer sind das vorherrschende Gestein dieser Stufe. Die schwärzlichen Schiefer sind im Handstück von dem gleichfarbigen Hunsrückschiefer nicht zu unterscheiden, die grünen und rothen sind nur durch ihre Farbe davon verschieden. Es scheint mir deshalb durchaus kein Grund vorhanden zu sein, diese als Phyllite, jene aber als Thonschiefer zu bezeichnen. Auch GOSSELET nennt sie 1890 nur schistes rouges, verts ou bizarrés. Die eingelagerten, vorwiegend grünlichen quarzitäen Bänke sind höchstens durch das Vorherrschen dieser Farbe von ähnlichen Gesteinen in den 2 jüngeren Stufen unterschieden, und die übrigen Zwischenlagen bestehen aus Quarzsandsteinen, Arkosen und Conglomeraten, die ja erst recht den Namen Phyllit als unberechtigt erscheinen lassen. Gegenwärtig herrscht die Ansicht vor, dass diese Stufe der »bunten Phyllite« dem unteren Devon angehöre und dem Gedinnien der Ardennen äquivalent sei, was auch mir sehr wahrscheinlich ist. wodurch ich aber erst recht von der Anwendung des Namens »Phyllit« abgehalten werde.

Gute Aufschlüsse dieser bunten Schiefer und ihrer Sandstein- und Conglomerateinlagerungen findet man in einem Steinbruche

Fig. 1.

Im Aulhausener Thal am Wege zum Cammerforst. 1 : 80.



a Arkoseartiger bunter Schiefer. *b* Bunter Schiefer. *c* Muscovitreicher quarzitischer feinkörniger Sandstein mit falscher Bankung. *d* Unreiner grüner Schiefer. *e* Conglomerat mit grünlichem quarzitischem Bindemittel und eckigen bis rundlichen Geröllen von Thonschiefer, Quarzit und schwarzem Kieselschiefer. *f* Grünes dichtes quarzitisches Gestein, von vielen Quarzadern durchsetzt.

im Bodenthal und auf dem Berg Rücken, der sich von dort gegen den Teufelscastrich heraufzieht, besonders wenn man der oberen Weinberggrenze folgt. Im Aulenhäuser Thal sind dafür geeignet zwei kleine Brüche oberhalb Assmannshausen auf der linken Thal-seite und der Wegegesehnitt auf der rechten Seite der Strasse, die nach Cammerforst abzweigt. An dieser Stelle ist besonders das eingelagerte Conglomerat interessant, weil es neben Schiefer- und Quarzgeröllen auch vereinzelt solche von schwarzem Kieselschiefer führt und somit das Vorhandensein vordevonischer Kieselschieferlager anzeigt.

An der hangenden Grenze gegen die jüngere Stufe der Taunus-Quarzsandsteine stellen sich, soweit die Aufschlüsse in diesem Gebiete reichen, stets grüne Schiefer in einer Mächtigkeit von 1—2 Meter ein und diese werden anscheinend vollkommen concordant von den Sandsteinbänken überlagert.

2. Stufe der Taunus-Quarzsandsteine.

Das vorherrschende Gestein dieser Stufe ist ein echter Quarzsandstein, dessen Sandkörner Hirse- bis Erbsenkorngrosse haben. Seltener erreichen sie die Grösse kleiner Gerölle. Die charakteristische Driftstructur ist oft, besonders in angewitterten Stücken, gut zu erkennen. Die Beimengung von kleinen weissen Glimmerblättchen ist eine wechselnde. Das Bindemittel ist gewöhnlich quarzig, doch kommen auch Beimengungen von Eisenoxyd und Kaolin vor. Selbst die Sandkörner bestehen zuweilen theilweise aus Feldspath, so dass das Gestein Arkose-artig wird. Bei feinem Korn und kieseligem Bindemittel erhält es ein recht quarzitisches Aussehen, was LOSSEN Veranlassung gab, den Namen Taunusquarzit darauf anzuwenden. Einlagerungen von schwärzlichem Thonschiefer sind nicht selten, aber meist von geringer Mächtigkeit.

DECHEN ¹⁾ hat zwar den Namen Taunusquarzit ebenfalls adoptirt, er sagt aber »er besteht aus verschiedenen Schichten von sehr feinkörnigen, festen Sandsteinen, die makroskopisch für dichte

¹⁾ Erläuterungen zur geol. Karte der Rheinprovinz. Bd. 2, 1884, S. 39.

Quarzgesteine gehalten worden sind und dadurch Veranlassung gegeben haben, die weniger festen, auch wohl etwas grobkörnigeren Schichten als Quarz- oder Quarzitsandstein davon zu trennen«. Er führt dann noch an, dass die Schichtflächen bei Soneck und am Güldenbach ausgezeichnete Ripplemarks zeigen. Auch C. KOCH¹⁾ bemerkt, dass »der grössere Theil dieser Schichten aus Gesteinen besteht, welche lithologisch eher den Namen Sandsteine verdienen und nur in geologischem Sinne in diejenige Schichtenfolge gehören, welche schon lange den Namen Taunusquarzit trägt«.

Man wird daraus entnehmen, dass der Name Taunusquarzit eigentlich ein recht unpassender ist, und weil ich einen Quarzsandstein mit kieseligem Bindemittel nicht für einen Quarzit ansehen kann, so habe ich in meiner früheren Mittheilung das Gestein als Grauwackensandstein bezeichnet. Allein ich gebe HOLZAPFEL gerne zu, dass dieser Name auch nicht zutreffend ist und wähle deshalb jetzt den Namen: Taunusquarzsandstein.

Eine gesetzmässige Anordnung der verschiedenen Gesteinsvarietäten konnte ich in dieser Stufe zwar nicht feststellen, aber zu unterst auf den bunten Schiefen stellt sich, wie es scheint in der Regel, eine grobkörnige und glimmerreiche Sandsteinlage ein mit lockerem Bindemittel und gegen oben werden die Thonschiefer-einlagerungen immer mächtiger und häufiger, so dass es nicht leicht ist, eine bestimmte scharfe Grenze gegen die jüngere Hunsrückstufe zu ziehen.

Diese Stufe gehört ebenfalls in's Unterdevon und wird als Aequivalent von GOSSELET's Taunusien betrachtet. Versteinerungen werden äusserst selten darin gefunden, und so konnte GOSSELET²⁾ nur aus petrographischen Gründen die Sandsteine vom Rheinstein und weiter Rhein-aufwärts bei Kilometerstein 147 davon abtrennen und als Cambrium auffassen. HOLZAPFEL hat dagegen Einspruch erhoben, dem ich mich anschliesse, weil ich weder in der Gesteinsbeschaffenheit noch in den Lagerungsverhältnissen einen zwingenden Grund für GOSSELET's Auffassung erkennen konnte.

¹⁾ Erläuterungen zu Blatt Eltville 1880, S. 20.

²⁾ Deux Excursions dans le Hunsrück et le Taunus. Annales soc. géol. du Nord t. 17, 1890, S. 300.

Die Sandsteine der Rössel hat umgekehrt C. KOCH für jünger erklärt, weil sie auf Hunsrückschiefer liegen, der selbst auf den versteinерungsföhrenden Taunussandsteinen der Ruine Ehrenfels ruht. Auch hier stimme ich HOLZAPFEL bei, der sie dem »Taunusquarzit« zurückgab.

3. Die Stufe der Hunsrückschiefer.

Diese Stufe ist durch das Vorherrschen der schwarzen Dachschiefer ausgezeichnet, zwischen denen sehr feinkörnige quarzistische Sandsteinbänke untergeordnet und besonders häufig nur in den liegenden Theilen vorkommen. Durch ihr Auftreten wird die liegende Grenze gegen den Taunussandstein, wie schon erwähnt, unbestimmt.

GOSSELET und HOLZAPFEL haben die Gründe auseinander gesetzt, weshalb sie die Hunsrückschiefer und die Taunussandsteine nur für verschiedene Facies ein und derselben Stufe ansehen. Für unsere Untersuchung war die Entscheidung dieser Frage ohne Belang, weil in dieser Gegend thatsächlich beiderlei Gebilde in der Weise vertheilt sind, dass die Hunsrückfacies stets jünger als die Taunusfacies ist.

I. Beschreibung der rechten Thalseite.

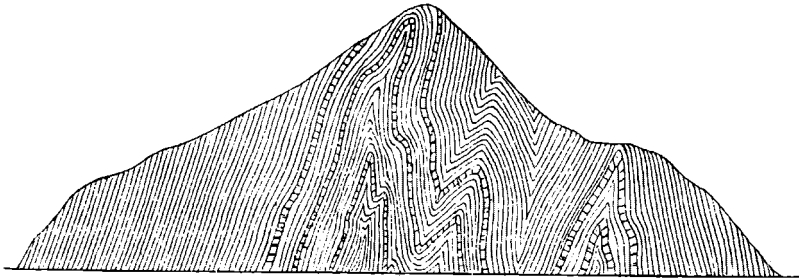
a. Profil I. (Taf. II.)

Bei der Ruine Ehrenfels wendet sich das von O. nach W. streichende Längsthal des Rheines in die Nordrichtung und wird zum Querthal. Die Ruine selbst steht auf den Bänken des Taunus-Quarzsandsteines, welcher gerade hier die kleine von C. KOCH beschriebene unterdevonische Fauna geliefert hat. In dieser Höhe fallen die Bänke flach nach N., stellen sich aber, ehe sie unter den Thalboden verschwinden, immer steiler. Sie entsprechen so dem Nordflügel eines Gewölbes, dessen Südflügel nicht mehr erhalten ist. Darüber legen sich Hunsrückschiefer, die in Felsen beim nahen Bahnwärterhaus anstehen, N. 60° O. streichen und steil nach NW. einfallen. Einzelne härtere quarzistische Bänke sind im Schiefer eingeschaltet, von denen eine sich bis in den Rhein fort-

setzt und in Form einzelner Riffe (die Lochsteine) über den Wasserspiegel hervorragt. Denselben Schiefer trifft man felsensbildend auch noch beim nächsten Wärterhaus in ungefähr 500 Meter Entfernung (S. Fig. 2). Hier ist er aber zu vielen kleinen stehenden Falten zusammengeschoben. Etwa 100 Meter weiter abwärts

Fig. 2.

Felsen hinter dem ersten Bahnwärterhaus oberhalb Assmannshausen am Fuss des Niederwaldes. Maassstab 1:400.



Schwarze Thonschiefer mit dünnen quarzitischen Einlagerungen.

stehen mit südlicher Neigung die Taunussandsteine an, die somit die jüngeren Schiefer muldenförmig einschliessen. Diese Mulde ist aber nicht ganz einfach gebaut, wie schon die vielen kleinen Sättel beim 2. Wärterhaus lehren. Ausserdem ragt in Mitte der zwei Muldenflügel oben am Berg die Rössel auf mit ihren typischen Taunus-Quarzsandsteinen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese im First eines Muldensattels liegen, wie das auf Profil I dargestellt ist, doch war ich verhindert, das wirkliche Herabsteigen der Sandsteinbänke bis zum Rheinspiegel sicher festzustellen, weil hier das ganze Gehänge mit Weinbergen bedeckt ist und ein Eindringen in dieselben unmöglich war.

Der südfallende Taunussandstein des Romberges begrenzt diese Doppelmulde der Hunsrückschiefer im N. Er stellt sich nach Assmannshausen hin immer steiler und streicht in dem Steinbruch hinter dem Bahnhof N. 70° O. und fällt 70° nach SO. Dort erreicht er sein Ende und unter ihm treten die bunten Taunusschiefer zu Tage. Die Grenze zwischen beiden Gesteinen

lässt sich in ostnordöstlicher Richtung auf dem südlichen Gehänge des Aulhausener Thales weiter verfolgen, wobei man zugleich bemerkt, dass in höheren Lagen die Neigung der Schichten eine schwächere ist und von 70 bis auf 30° zurückgeht. Man darf darin die Anzeigen einer sattelförmigen Umbiegung der bunten Schiefer vermuthen. Auf der Nordseite dieses Thälchens stehen hingegen diese Schichten fast alle saiger oder sind sogar ganz steil ebenfalls nach S. geneigt. Eine stärkere quarzitishe Einlagerung streicht N. 50° O. auf dem Kamm des Eckersteinkopfes hin. Vorn am Kopf gegen Assmannshausen zu, theilt sich dieser Zug gabelförmig und der eine Felsgrad zieht sich in der Richtung N. 40° O., der andere in N. 50° O. in's Thal herab, wo beide als hellfarbige natürliche Mauern hinter den Häusern des Dorfes vorspringen. Besonders überzeugend tritt diese sattelförmige Anordnung hervor, wenn man den Eckersteinkopf nachmittags vom jenseitigen Rheinufer aus betrachtet.

Dieser Assmannshausener Zug von bunten Taunusschiefern zeigt also einen sattelförmigen Bau, aber merkwürdiger Weise liegt der First des eben beschriebenen Gewölbes nicht in der Mitte dieses Zuges, sondern ist der Nordgrenze nahe gerückt. Nicht genügend lässt sich das aus der flacheren Neigung der Schichten in S. erklären und es ist sehr wahrscheinlich, dass im S. noch ein zweiter aber nicht so hoher Sattel liegt. Dafür sprechen die quarzitischen Einlagerungen im Aulhausener Thal, die südlicher liegen als diejenigen des Eckersteinkopfes und die sich wahrscheinlich nach W. in den Rhein fortsetzen. Wenigstens besteht der Redelstein, wie der ungewöhnlich niedrige Wasserstand in diesem Herbst leicht erkennen liess, aus grünlichem Quarzit und rothen und grünen bunten Taunusschiefern, welche mit einander wechsellagern und in verticaler Stellung N. 60° O. streichen, d. h. gerade auf die Kirche von Assmannshausen zu, in welcher Richtung auch jener zweite kleinere Sattel zu erwarten wäre.

Dieses Schiefergewölbe wird im N. von Neuem durch Taunus-Quarzsandstein begrenzt, welcher zunächst neben der Schlucht, die den Eckersteinkopf vom Bacharacherkopf trennt, in zwei Brüchen aufgeschlossen ist. Im ersteren erkennt man einen schmalen

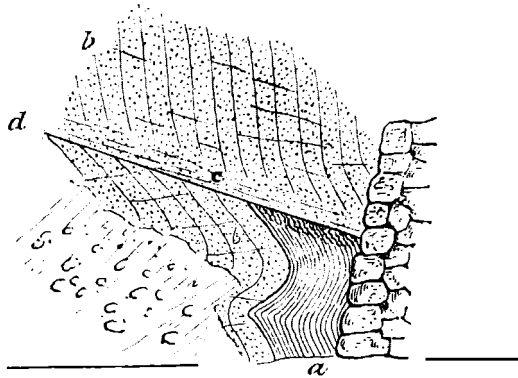
hohen stehenden Sattel, im zweiten grösseren fallen alle Schichten steil nach SO. und streichen N. 25° O. bis zur Höhe des Bacharacherkopfes herauf. Aber schon 200 Meter Rhein-abwärts unterhalb des Badehauses ragen Felsen aus den Weinbergen auf mit fast söhlicher Lagerung der Bänke. Doch dauert es nicht lange, so heben sie sich nach N. in die Höhe und stehen bei Bahnwärterhaus 101 schon saiger. Damit haben wir vom Assmannshausener Sattel weg eine etwa 700 Meter breite Mulde durchquert, die im Einzelnen aber noch kleinere Faltungen aufweist.

Nun folgt der kleine Sattel von bunten Taunusschiefern, den HOLZAPFEL entdeckt hat, und der in einem kleinen Steinbruche ¹⁾ in einer Breite von mehreren Metern aufgeschlossen ist. Er ist steil nach N. geneigt und wird schon in geringer Höhe am Gehänge von dem Sandstein überwölbt, der aber sogleich auf der Nordseite wieder in steile Stellung übergeht und diese bis zu dem Steinbruche 200 Meter oberhalb des Bahnwärterhauses 102 beibehält. Hier hat HOLZAPFEL eine sehr hübsche Ueberschiebung entdeckt, durch welche die verticalen über nach S. fallende Sandsteinbänke geschoben worden sind (Fig. 3). Die Ueberschiebungsfläche streicht N. 55° O. und fällt mit 18° nach SO., in welcher Richtung das Dach der Spalte schöne Schrammung zeigt. Weiter nach N. habe ich von dieser Ueberschiebung keine deutlichen Spuren mehr auffinden können und ich glaube nicht, dass sie eine grössere tektonische Bedeutung hat als die ist, welche ich ihr im Profil I gegeben habe. Nimmt man mit HOLZAPFEL an, dass sie sich weiter oben steiler stellt, so würde sie im Hörkopf zum Austrich kommen und nicht im Teufelscastrich, wohin sie bei HOLZAPFEL nur deswegen reicht, weil sein Profil zweimal überhöht ist. Uebrigens sieht man weder am Teufelscastrich noch auf der Höhe des Hörkopfes die Sandsteinbänke so steil gestellt, wie sie in

¹⁾ Von diesem Bruche sollen die bunten Schiefer hergefahren worden sein, mit welchen das Grundstück neben der Strasse und südlich der Kurhausanlage in Assmannshausen reichlich überschüttet worden ist, um es zu erhöhen und zu fructificiren. In späterer Zeit, wenn die Herkunft in Vergessenheit geraten sein wird, könnte dieses Vorkommen leicht zu irrigen Vermuthungen Anlass geben.

Fig. 3.

Theil der Steinbruch-Wand bei Kilometer-Stein 71.3 nördlich von Assmannshausen. 1 : 70.



a Bunte Taunus-schiefer, zu oberst stark verstaucht. *b* Taunusquarzsandstein. *c* Derselbe, aber ohne Bankung, 0,2 Meter stark und auf der Ueberschiebungsfäche *d* ruhend.

jenem Profil gezeichnet sind. Ueberall liegen die Schichten flach oder sind wenig nach S. geneigt.

In dem beschriebenen Steinbruche treten unter den Sandsteinen *b* die bunten Schiefer zu Tage und zeigen in der Südecke des Bruches eine kleine Schleppung. Wir sind hier also auf der liegenden Grenze des Taunus-Sandsteines und wenn wir diese nach N. verfolgen, so sehen wir, dass sie sich in den Weinbergen am Gehänge heraufzieht und im Hermerseigraben eine Höhe von etwa 600 Fuss erreicht. Von da steigt sie am westlichen Abfall des Hörkopfes herauf bis zu 700 Fuss Höhe und man kann dort im Walde an mehreren Stellen recht deutlich den Schiefer unmittelbar unter dem Sandstein mit ganz geringer Neigung gegen den Berghang einfallen sehen. Dann senkt sich die Grenze bis zur Sohle des Speissbachthales wieder um 100 Fuss. Trotz der vielen Ueberschüttungen kann man am Fussweg links von dem kleinen Bächlein diese Grenze noch ziemlich genau feststellen, dann aber verschwindet sie alsbald unter ausgedehnten Sandstein-Halden, welche die Abhänge des Teufels-cadrichs umhüllen. Dennoch fand ich mitten in unwegsamem

Kleinholz in einer Höhe von etwa 1200 Fuss südwestlich von dem Aussichtspunkte dieses Berges mehrere Stücke des rothen Schiefers, die zu beweisen scheinen, dass diese Stufe sich vielleicht in Form eines schmalen Sattels, wie ich es im Profil I angedeutet habe, hier heraufzieht.

Deutlich wird die Grenze erst wieder auf der Grenzschnesse im NW. des Berges, wo ich sie ungefähr bei Stein g^2 in einer Höhe von 1080 Fuss antraf. Von da biegt sie auf die Nordseite des Berges herum in's Bodenthal herein, wird aber bald von dem dichten Waldbestande verhüllt. Sie reicht sicher nicht sehr weit nach O., wo alsbald der ganze Hang nur noch Quarzsandstein aufweist, auf dem noch weiter östlich die Basaltdecke der Waldburgerhöhe liegt, sondern biegt unter spitzem Winkel um und läuft weiter unten am Gehänge wenig oberhalb der Thalsohle nach W. zurück. Darunter befindet sich wieder Taunus-Quarzsandstein, der auch das ganze gegenüber liegende Thalgehänge bis herauf zu den Höhen des Schock und Jägerhornes bildet. Weiter nach N. kommt der bunte Taunusschiefer nirgends mehr zum Vorschein, vielmehr treten, wo der Boden des Kammerforstes sich gegen das Wisperthal wieder senkt, unter dem Quarzsandstein überall die Hunsrückschiefer mit meist ziemlich flachem Südfallen hervor. Dieses ganz unerwartete Lagerungsverhältniss, wonach der ältere Sandstein auf dem jüngeren Hunsrückschiefer flach aufliegt, ist durch HOLZAPFEL nachgewiesen und durch einen Schürfvorsuch bestätigt worden, den man nach den Angaben, die ich Herrn Förster LIPPERT verdanke, südlich vom Jägerhorn im Revier 44 mitten im Quarzsandsteingebiet vor mehreren Jahren gemacht hat. Man stiess dabei in einer Tiefe von nur 10 Metern auf den schwarzen Hunsrückschiefer.

HOLZAPFEL sucht die Ursache dieser früher unbekanntenen Anordnung in einer flachen, nach N. gerichteten Ueberschiebung des Quarzsandsteines über den Hunsrückschiefer, und dementsprechend sieht man in dem von ihm gegebenen Profil den Sandstein mit steiler Südneigung discordant über dem flachen z. Th. sogar horizontalen Hunsrückschiefer liegen. Um die Zunge von buntem Taunusschiefer im Bodenthal zu erklären, nimmt er noch eine

zweite Ueberschiebung des Teufelscadrichs über die Sandsteine des Schocks an, die im Profil allerdings in die Thalöffnung fällt und darum nur punktirt eingezeichnet werden konnte.

Die verkehrten Lagerungen wären danach also nicht etwa Folge von Umkipnungen, sondern nur von seitlichen Ueberschiebungen, wobei in den einzelnen Schollen doch alle Schichten normal, d. h. mit ihrer ursprünglichen Oberfläche nach oben lägen.

Im Gebiete unseres eben geschilderten Querschnittes sind die Aufschlüsse nicht genügend, um die Richtigkeit dieser Hypothese zu begründen oder zu widerlegen, und erst die Aufschlüsse weiter unten im Bodenthal und insbesondere auch die auf der linken Rheinseite werden uns lehren, dass wir es hier nicht mit Ueberschiebungen, sondern mit einem nach N. überkippten Sattel zu thun haben.

Rückblickend auf unser Profil I erkennen wir jetzt, dass die grosse Breite der Ausstrichzone des Taunussandsteines, welche das Rheinthal durchqueren musste, nicht etwa durch eine besonders grosse Mächtigkeit dieser Stufe, sondern durch eine fünf-fache Faltung und die flache Lagerung der fünften Falte bedingt ist. Die Breite der Ausstrichzone misst über 7 Kilometer, die Mächtigkeit der Taunusquarzsandsteine höchstens 500, meist aber nur 2 — 300 Meter.

In 3 Sätteln tritt auch das Liegende zu Tage und in 3 Mulden legt sich noch das Hangende in die Falten. Die mittleren drei Sättel können als stehende bezeichnet werden, während der südliche etwas nach S., der nördliche sehr stark nach N. überkippt ist, so dass man ganz wohl von einer fächerförmigen Anordnung der Falten reden kann.

In Anlehnung an die von HOLZAPFEL gewählte Bezeichnung nenne ich die Sättel der Reihe nach von S. nach N.: Ehrenfelder, Niederwald-, Assmannshäuser, Rheinsteins- und Bodenthaler Sattel nur mit der Einschränkung, dass der Rheinsteins-Sattel enger zu fassen und auf das Quarzsandstein-Gewölbe zu beschränken ist, auf welchem das Schloss steht und ferner, dass der Niederwald-Sattel noch erst genauer festgestellt werden muss.

In der Hauptsache streichen diese Falten in ostnordöstlicher Richtung, also quer zum Rheinlauf, so dass sie alle am rechten Thalgehänge zum Ausstrich kommen und dort am besten studirt werden können, während sie auf der davon abgewendeten Seite durch diluvialen Lehm und die tertiären Sande der Hochflächen stark verdeckt sind.

Zwischen Ehrenfels und Assmannshausen sieht man sogar härtere Bänke der Ehrenfelder Mulde und des Assmannshäuser Sattels nicht nur am Gehänge bis herab zum Thalboden austreichen, sondern auch sich im Rheinbett fortsetzen, in welchem sie kleine, aber der Schifffahrt sehr hinderliche Riffe und Inselchen bilden. Diese waren es hauptsächlich, welche zu einer Zeit, in der man sich Spaltenthäler durch das Aufreissen klaffender Gebirgsspalten entstanden dachte, gegen eine solche Entstehung sprachen und das Rheinthal als reines Product der Erosion aufzufassen zwangen.

Unterhalb Assmannshausen tritt aber eine Aenderung ein. Der Bodenthaler Sattel, wie wir ihn im Profil I kennen gelernt haben, setzt sich nicht ungestört bis zum Rhein fort, sondern erleidet westlich einer von der Hermersei nach dem Tiefenthal in süd-nördlicher Richtung verlaufenden Linie bedeutende Störungen. Der Bau dieses westlichen Abschnittes wird durch das nächste Profil erläutert.

b) Profil II.

Das Hermersei-Thälchen ist eine kleine Schlucht, die beim Baluwärterhaus 102 ins Rhein-Thal einmündet, gerade gegenüber der Clemens-Capelle, und die ich 1884 unter »der nahen Seitenschlucht« gemeint habe. Sie führt auf den Karten keinen Namen, aber die Flur, in der sie liegt, heisst »Hermersei«.

Steigt man von den jetzt auflässigen Mangangruben Hörkopflund Walpurgis, welche das Erz auf der Sohle eines tertiären Sandagers abgebaut haben, über die flachliegenden Taunus-Quarzsandsteine durch die bewaldete Schlucht herab, so erreicht man an der unteren Waldgrenze bei einer Höhe von ungefähr 600 Fuss, wie bereits bei Schilderung des ersten Profiles erwähnt worden ist, die bunten Taunusschiefer, deren Fruchtbarkeit und Cultur-

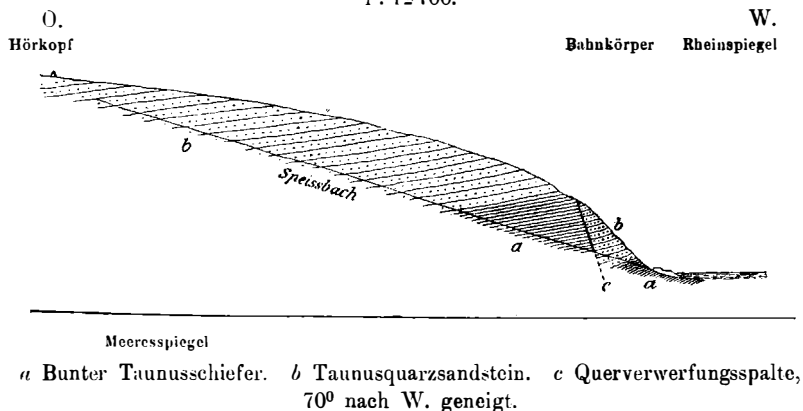
fähigkeit zu Weinberganlagen geführt haben und von denen man vermuthen könnte, dass sie bis zum Bahnkörper herabreichen. Ist man aber in denselben etwa 150 Fuss herabgestiegen, so stösst man unerwarteter Weise wieder auf den Quarzsandstein, dessen Bänke ebenfalls flach liegen und der in mehreren Felsriffen aus den Weinbergen aufragt. In einem ist ein grösserer Steinbruchbetrieb im Gange. Wer hingegen nur den Rhein entlang wandert, sieht bloss diese Sandsteine anstehen und wird die höher oben austreichenden Schiefer leicht ganz übersehen, was wirklich auch trotz meiner früheren Mittheilung bisher geschehen zu sein scheint.

Man könnte geneigt sein, dieses Schieferlager, das oben wie unten von jüngerem Sandstein eingefasst ist, als eine Einlagerung in letzterem oder als den Ausstrich des Kernes eines liegenden Sattels aufzufassen, wofür besonders das ungefähr gleichbleibende Streichen und Fallen sämtlicher Schichten zu sprechen scheint. Dabei müsste natürlich die untere Grenze des Schiefers mit den Schichtgrenzen parallel verlaufen. Dies ist aber nicht der Fall. Während nämlich die Schichten des Schiefers und des hangenden Sandsteines von N. nach S. streichen und schwach nach O. einfallen, fällt die Grenzfläche des Schiefers gegen den tieferen Sandstein bei ungefähr gleichem Streichen mit 70° nach W., was man durch eine genaue Begehung dieser Grenze und Eintragung derselben auf der Karte mit ziemlicher Genauigkeit bestimmen kann. Damit giebt sich diese Grenzfläche als eine Bruchfläche zu erkennen, auf welcher die Sandsteine im W. in das tiefere Niveau der bunten Schiefer verschoben worden sind.

Dementsprechend hat man unter diesem westlichen Sandstein in tieferer Lage von Neuem die bunten Schiefer zu erwarten, und in der That findet man sie auch am Ausgang des Speissbachtals in dem Steinbruch auf der linken Thalseite, unter dem nach NO. einfallenden Quarzsandstein, der im Streichen und Fallen kleine Undulationen zeigt, hervorstreichen. Geht man also dieses Thal herauf, so trifft man zuerst bis zu 300 Fuss Meereshöhe bunte Schiefer von Quarzsandstein überlagert und in den Berg einfallend, und weiter oben bis 600 Fuss Höhe nochmals bunten

Fig. 4.

Querschnitt durch das rechte Rheinthalgelände unterhalb Assmannshausen.
1 : 12 700.



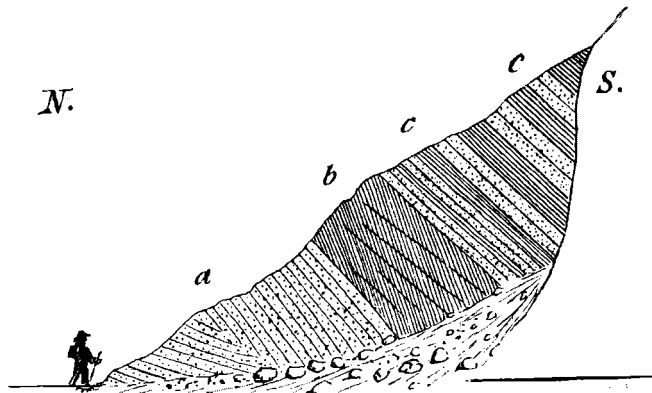
Schiefer von Quarzsandstein überlagert, ebenfalls flach in den Berg einfallend.

Wenn es nun richtig sein soll, dass das Gebirgsstück im W. jener nord-südlich streichenden und unter 70° nach W. geneigten Grenzfläche ein verschobener Theil des östlichen Gebirges ist, so muss jenes nothwendig den gleichen inneren Bau wie dieses besitzen, d. h. die Formen eines nach N. überkippten liegenden Sattels zeigen. Das ist denn auch in nicht zu verkennender Weise der Fall.

Folgt man zunächst dem bunten Schiefer am Ausgang des Speissbachthales nach N., so sieht man ihn alsbald entsprechend seinem Streichen N. 60° W. unter den Thalboden verschwinden, der hangende Sandstein steht am Bahnkörper an, legt sich erst horizontal und steigt dann rasch gegen N. an. In Folge dessen taucht auch der liegende Schiefer sogleich wieder aus der Thalsole auf und zieht schräg am Gehänge des Berges herauf, so dass der Quarzsandstein sich immer weiter von der Sohle entfernt und das Gehänge schliesslich bis zur Höhe von über 1000 Fuss nur noch aus buntem Schiefer und seinen quarzitischen Einlagerungen gebildet wird. Wir erkennen darin deutlich den Südflügel des Bodenthalsattels wieder nur in etwas tieferer Lage als im O.

Im Bodenthal selbst taucht dann aber in überzeugender Weise der Quarzsandstein wieder unter diesem Schiefer hervor. Ein kleiner Steinbruch an der oberen Weinberggrenze auf der linken

Fig. 5.
Steinbruch im Bodenthal.



a Taunusquarzsandstein. *b* Rothe und grüne bunte Taunusschiefer. *c* Grünliche quarzitische Sandsteine und Thonschiefer.

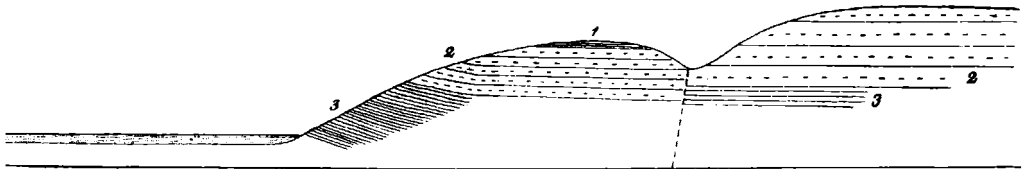
Thalseite, da wo der Weg den Bach kreuzt, ist in dieser Hinsicht sehr lehrreich. Der bunte Schiefer liegt hier unmittelbar und gleichförmig auf dem Quarzsandstein, der an der Grenze grobsandig wird und in so inniger Weise mit dem Schiefer verknüpft ist, dass an eine Ueberschiebung nicht gedacht werden kann. Der Schiefer zieht sich auch noch auf die rechte Thalseite herüber. Steigt man im Wald gleich westlich neben dem Tiefenbachthal am Gehänge herauf, so bewegt man sich bis zur Höhe von über 700 Fuss auf einer dünnen Decke von rothen Schiefem, unter welcher am Seitengehänge des Tiefenbaches zwei kleinere Steinbrüche bereits im liegenden Quarzsandstein brechen, der wie die Decke selbst nach S. einfällt. An den Seitenrändern jener kleinen Decke streicht überall dieser Sandstein hervor, der dann den Waldboden bis herauf zum Schock ausschliesslich einnimmt. Sobald man sich aber der oberen Weinberggrenze im W. nähert, sieht man eine Reihe guter Aufschlüsse, in denen sich zwischen quarzitischem Sandsteinlagen reichlich Hunsrücksschiefer einstellen,

die nach dem Rheine zu abwärts immer mächtiger werden und wie die Sandsteine und bunten Schiefer nicht sehr steil nach S. einfallen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass hier unsere drei devonischen Stufen concordant, aber in verkehrter Reihenfolge über einander liegen und den überstürzten Nordflügel des Bodenthaler Sattels bilden, dessen Südflügel wir auf der Südseite des Bodenthales gerade verlassen haben.

Aber auch hier liegt alles tiefer als im O. und die Verwerfungsspalte, die wir im Hermersei- und Speissbachthal kennen gelernt haben, streicht sehr wahrscheinlich im Tiefenbachthal

Fig. 6.

Querschnitt durch die rechte Rheinthalseite zwischen Assmannshausen und Lorch. 1 : 19000.



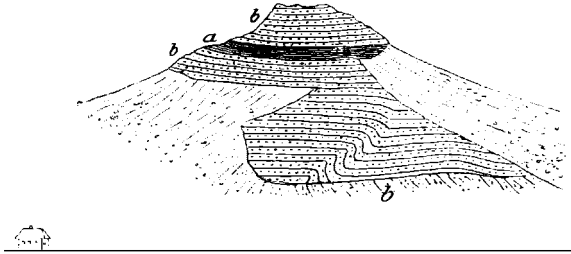
1. Bunter Taunusschiefer. 2. Taunusquarzsandstein. 3. Hunsrückschiefer. Meeresspiegel

herauf. Denn während auf der rechten Seite dieses Thälchens der Bergrücken von buntem Schiefer gekrönt ist, fehlt derselbe auf der linken Seite ganz, trotzdem das linke Gehänge viel höher ist und gerade im Streichen jener Decke liegt, so dass sie auch dort vorhanden sein müsste, wenn keine Verschiebung stattgefunden hätte.

Nun müssen wir nochmals zum Steinbruch in der Hermersei zurückkehren, um eine kleine Complication kennen zu lernen, die mir früher (1884) entgangen war. Vielleicht war sie damals noch nicht aufgeschlossen. Im oberen Theil des Steinbruches nemlich der von oben bis unten aus Quarzsandstein besteht, welcher ziemlich flach liegt, aber einige kleine Flexuren zeigt, schaltet sich ein etwa 3 Meter starkes Lager von grünlichen und röthlichen Taunusschiefern vollkommen concordant ein.

Es kann als der obere Theil eines kleinen liegenden Sattels gedeutet werden, der durch den Steinbruch seitlich angeschnitten

Fig. 7.
Steinbruch beim Bahnwärterhaus 102 in der Hermersei.



a Bunter Taunusschiefer. *b* Quarzsandstein.

worden ist. Wir werden sogleich ähnliches auf der anderen Rheinseite antreffen, nur dass dort die sattelförmige Umbiegung selbst noch zu sehen ist und es überhaupt klar wird, dass der liegende Bodenthaler Sattel in Wirklichkeit gegen seinen First in einer Mehrzahl kleiner spitzer Sättel ausläuft, so dass wir ganz wohl berechtigt sind, auch die kleine Einlagerung in der Hermersei als einen solchen kleinen Secundär-Sattel anzusehen.

Südlich der Hermersei streicht unsere Verwerfungsspalte in's Rheinbett und liegt bei Assmannshausen wahrscheinlich schon auf der linken Stromseite, denn der Redelstein und die Lochsteine gehören noch, wie wir früher gesehen haben, zu dem ungestörten östlichen Gebirgstheil, der aber, wie wir später zu beweisen haben, nicht ungestört auf das linke Ufer herüberreicht.

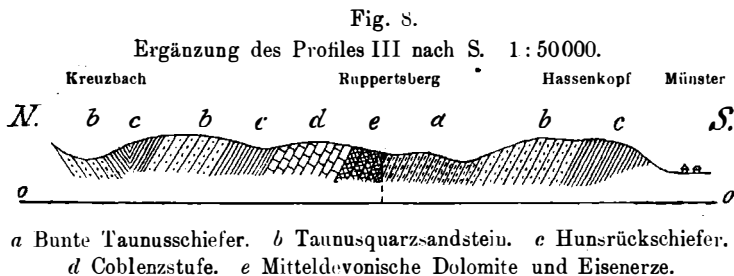
II. Beschreibung der linken Rheinhalseite.

c. Profil III.

Dass die bunten Taunusschiefer des Assmannshäuser Sattels linksrheinisch im Pössbachthal ihre Fortsetzung haben, ist seit langem bekannt. Man nahm sogar an, dass der Zusammenhang unter dem Rheinbett ein vollkommener und ganz ungestörter sei. Eine genaue Eintragung der Grenzen ergibt aber, wie aus der Karte zu ersehen ist, dass dies nicht der Fall ist und dass der Sattel auf der linken Seite um 200 Meter zu weit nördlich liegt. Man muss also entweder annehmen, dass dieses Gewölbe unter dem

Rhein eine starke horizontale Verbiegung oder eine Verschiebung auf einem Querbruch erfahren hat. Im Uebrigen ist der Gewölbebau beiderseits ganz derselbe. Auch im Pössbach stehen die Schichten steil, fallen auf der Südseite nach S. ein und stehen auf der Nordseite meist saiger. Am Schweizerhaus kann man in den quarzitischen Bänken Andeutungen einer steilen Sattelstellung finden, wie sie am Eckersteinkopf so deutlich hervortritt. Nach S. hin lagert sich der Taunus-Sandstein an, der mit wechselndem Einfallen nach N. und S. bis in die Nähe von Bingerbrück reicht, aber zwei grössere Mulden von Hunsrück-schiefer einschliesst, welche der Niederwald- und Ehrenfelder Mulde auf der anderen Thalseite zu entsprechen scheinen. Während aber dort mit dem Südflügel der Ehrenfelder Mulde dem Profil durch den Rhein ein natürliches Ende gesetzt ist, lässt es sich hier noch weiter verfolgen. Der aus Taunussandstein bestehende Muldenflügel biegt sich zum Sattel um und wird von steil nordfallendem Hunsrück-schiefer umsäumt, dann folgen die quarzitischen Schiefer des Ruppertsberges, die vielleicht das Coblenzien vertreten, und weiterhin der mitteldevonische Dolomit, alles steil nach N. resp. NW. geneigt.

Dies giebt das Bild eines nach S. etwas überkippten Sattels; statt dass sich nun aber daran eine Mulde schlösse, folgt nach dem Dolomit sogleich wieder steil gestellter bunter Taunusschiefer¹⁾, darauf der Taunussandstein des Hassenkopfes und dann die Huns-



¹⁾ Diese Zone habe ich seit 1884 nicht mehr begangen, doch halte ich es nicht für unwahrscheinlich, dass darin auch noch ältere Schiefer, die man von Gedinnien trennen sollte, liegen.

rückschiefer bei Münster. Es kann gar keinem Zweifel unterliegen, dass bei Bingen ein Längsbruch die regelmässige Faltenform gestört hat.

Kehren wir zum Assmannshäuser Sattel zurück, so ergibt sich, dass er auf der Nordseite von stark gefaltetem Taunussandstein begrenzt wird. Der nach N. etwas überhängende Rheinstinsattel hebt sich durch die schönen Felsbildungen deutlich aus dem Wald heraus. Ein innerer Kern von bunten Schiefeln, wie wir ihn auf der anderen Thalseite unterhalb Assmannshausen ange troffen haben, tritt jedoch nicht zu Tage.

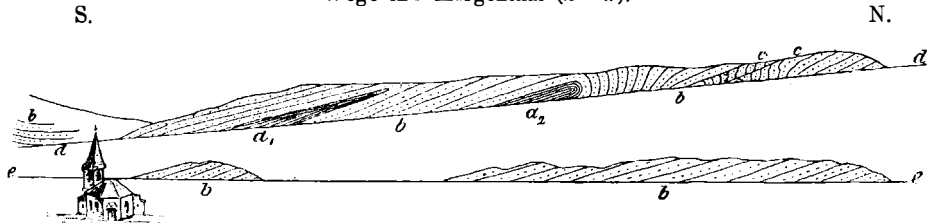
Von da Rhein-abwärts ist leider vieles durch eine dichte Waldecke verhüllt, doch stösst man schon zwischen dem Bahnwärterhaus 47 und dem Chausseestein 145,3 auf die bunten Schiefer, die flach nach S. einfallen, sie ziehen sich eine grosse Strecke weit schräg am Berghang herauf, vom Quarzsandstein über- und unterlagert. Sie stellen also einen überkippten schrägen Sattel dar und der liegende Quarzsandstein gehört dem überstürzten Nordflügel zu. Letzterer steht neben der Chaussee bis in die Mitte zwischen Stein 144,9 und 144,8 an, zeigt aber allerhand kleine Faltungen. Dann stellt er sich ganz saiger und schliesst von neuem eine etwa 20 Meter breite Zone von bunten Taunnschiefern ein. Das ist wohl der Phyllitzug, den LOSSEN auf seiner Karte eingezeichnet und von hier aus quer über Berg und Thal bis in's Aderthal gezogen hat. Weiter abwärts nehmen die Sandsteine abermals starkes Südfallen an und auch die bunten Schiefer treten zwischen 144,8 und 144,7 wieder als eine schmale Zone hervor, die im Sandstein liegt und sich schräg am Berg heraufzieht. Der untere Sandstein schwillt dann zu den hohen Felsen an, die über der Clemens-Capelle emporragen und unter denen zwischen 144,7 und 144,6 von neuem die bunten Schiefer als 100 Meter breites aber flaches Gewölbe hervortreten. Auf seinem First macht sich eine zungenförmige Einpressung des Schiefers in den hangenden Sandstein bemerkbar, die von LOSSEN und C. KOCH abgebildet worden ist. Mir scheint dies eine ganz untergeordnete Störung von nur localer Bedeutung zu sein.

Bei der Clemens-Capelle zweigt eine Strasse in's Morgenthal

ab; wo sie beginnt, erreicht der Quarzsandstein flach nordfallend schon wieder die Thalsohle, legt sich alsbald s6hlig und nimmt schliesslich eine s6dliche Neigung an, als ob es sich um eine einfache flache Mulde handelte. In Wirklichkeit aber sind es nur Verbiegungs-Erscheinungen in dem hangenden Fl6gel eines liegenden Sattels, der hier etwas wellig gebogen ist. Denn alsbald treffen wir, durch die Strassenanlage gut aufgeschlossen, zwei kleine liegende Sattelfirste in diesem Sandstein, die als Kern noch bunten

Fig. 9.

Aufschl6sse bei der Clemens-Capelle an der Chaussee ($e-e$) und dem oberen Wege in's Morgenthal ($d-d$).



a^1 und a^2 zwei 6berkippte S6ttel von buntem Taunusschiefer, von b Taunusquarzsandstein 6berlagert. c, c kleine Uebersch6ibungen.

Taunusschiefer einschliessen. Die ebenfalls nach S. geneigten Sandsteinb6nke, auf denen die Falkenburg steht, und die 6ber das Morgenthal her6ber in unmittelbaren Zusammenhang mit diesen liegenden Falten treten, k6nnen somit nicht anders denn als First-Theile dieser 6berkippten S6ttel angesehen werden.

In diesem Profil haben wir also im N. des Assmannshauer Gew6lbes noch 4 S6ttel, die alle nach N. 6bergekippt sind. Am wenigsten ist es der Rheinsteinsattel. Die zwei n6rdlichsten sind es aber so sehr, dass ihre Firste theilweise 6bereinander zu liegen kommen. Vor 11 Jahren, als ich noch unter dem Einflusse der LOSSEN'schen Auffassung stand, wonach nur stehende S6ttel vorhanden w6ren, hielt ich den Clemens-Sattel f6r einen auf einem Querbruch abgesunkenen Theil des dar6ber liegenden Sattels, den ich f6r den First eines sehr breiten, aber flachen stehenden Gew6lbes hielt. HOLZAPFEL hat sich (S. 117) in gleichem Sinne ausgesprochen, aber eine genauere Untersuchung und die lehr-

reichen Aufschlüsse an der Strasse im Morgenthal, sowie die entscheidenden Lagerungsverhältnisse im Bodenthal und bei Trechtlingshausen, zu deren Untersuchung ich früher nicht gekommen war, zwingen mich, diese Auffassung aufzugeben.

Ein Vergleich dieses Profiles mit den schon beschriebenen zwei anderen stösst deshalb auf besondere Schwierigkeiten, weil wir nicht wissen, ob die vom Profil II durchschnittenen Schichten ohne Unterbrechung über den Rhein in das Profil III herübersetzen.

Nimmt man an, es sei so, dann muss man zugeben, dass der Bodenthal-Sattel im Profil III fehlt, während der nördlichste Clemens-Sattel in dem Hermersei-Sattel eine Vertretung findet. Die zwei südlicheren Sättel können dann natürlich rechtsrheinisch gar nicht mehr erwartet werden, weil die Verwerfung dort abschneidet. Mit Profil I wird es unter dieser Annahme freilich schwer, einen Vergleich zu ziehen, weil dort zwischen dem Rheinsteins- und Bodenthal-Sattel keine anderen Falten liegen; indessen könnte man vielleicht die Hermersei-Ueberschiebung dafür verantwortlich machen und sie erhielte dann eine nicht unbedeutende tektonische Bedeutung. Durch sie müssten die Clemensfalten überschoben worden sein und wären jetzt etwa auf der Höhe des Hörkopfes zu suchen; da sie dort thatsächlich aber nicht liegen, so verliert dieser Vergleich sehr an Wahrscheinlichkeit.

Leichter ist es, die Clemensfalten in ihrer Gesamtheit als ein Aequivalent des Bodenthal-Sattels aufzufassen, nur hätte dieser Vergleich zur Voraussetzung, dass eine Querstörung Profil II von III trenne. Dieselbe würde hier ganz im Rheinbett liegen müssen und könnte also nicht beobachtet werden, aber vielleicht kann sie weiter nördlich gegen Lorch aufgefunden werden, wo es jedenfalls sehr auffällt, dass am Angstfelsen die Hunsrück-schiefer mit ihren quarzitischen Einlagerungen nicht mehr wie am Cammerforst stark nach S., sondern sehr steil nach N. einfallen, z. Th. sogar vertical stehen.

Ein bestimmteres Urtheil lässt sich darüber aber kaum eher gewinnen, als bis grössere Areale genau geologisch aufgenommen sein werden.

d) Profil IV.

Um ein letztes Profil noch weiter im W. zu legen, empfiehlt es sich, vom Assmannshauer Sattelzug auszugehen, so wie er durch den Pössbach erschlossen ist. LOSSEN hat denselben als ununterbrochenen Zug über den trennenden Höhenrücken hinweg in's hintere Morgenthal gezogen. Geht man wirklich in dieser ost-westlichen Richtung das Pössbachthal herauf, so bemerkt man bald, dass das Thal und die bunten Taunusschiefer sich nach SW. wenden und man aus dem Sattelzug heraus in die Quarzsandsteine geräth. Versucht man es hingegen, den Schiefeln im Streichen zu folgen, so gewahrt man, dass sie im Hintergrund des Thales plötzlich verschwunden sind und dem Quarzsandstein Platz gemacht haben, der die Höhen des Andreasberges ausschliesslich im Besitz hat. Längs einer nordsüdlich verlaufenden Linie hören sie auf wie ein Erzgang an einer Verwerfung. Freilich darf für den, der sich dies etwa selbst ansehen will, nicht unerwähnt bleiben, dass die Verbreitung der Schiefer in diesem vollkommen bewaldeten Gebiete sich nur feststellen lässt, wenn man unverdrossen alle die kleinen und grösseren Waldwege abläuft, und in den Gräben und Wegeinschnitten nach Aufschlüssen sucht.

Um den im Hintergrund des Pössbachthales verloren gegangenen Schieferzug ganz wieder auszurichten, musste ich etwa 600 Meter querschlägig nach N. gehen. Da findet man das Ostende der westlichen Fortsetzung, die zuerst am Weg, der vom Schweizerhaus kommt und nach dem Jägerhaus im Morgenthal führt, aufgeschlossen ist und zwar von der Eiche am Wegkreuz der Kammhöhe an bis herab in's Morgenthal. Von dort folgen die Schiefer den Thalgehängen bis nahe an's Jägerhaus heran, das selbst auf ziemlich mächtigem diluvialem Lehm steht, der hier ein grosses Areal bedeckt.

In diesem um 600 Meter nach N. verschobenen Theil des Sattels fallen die bunten Schiefer, wie es scheint, durchschnittlich flacher nach S. als im Pössbach und bei Assmannshausen, als ob hier das Gewölbe schon etwas nach N. überkippt wäre. Geht man aber von diesem Zug aus, nordwärts etwa das Morgenthal

herunter bis an den Rhein, so bekommt man auf diesem ganzen Weg nur Taunus-Quarzsandstein anstehend zu sehen, meist in sehr flacher Lagerung, aber mehrfach sich auch steiler aufbiegend zu sattelförmigen Flexuren. Die bunten Schiefer treten nirgends zu Tage, auch da nicht, wo sie LOSSEN als über das Thal streichend eingezeichnet hat. Versucht man es weiter im W. vom Jägerhaus nach N. vorzudringen, so überschreitet man zuerst ein breites flaches Diluvialfeld und gelangt dann auf die Höhe des Franzosenkopfes, wo zwar keine grösseren Felspartien aus dem Waldboden aufragen, aber nur Blöcke von Quarzsandstein herumliegen und auf die Natur des Untergrundes hinweisen. Steigt man jenseits des Kopfes nach Heimbach herunter, so mehrer sich die Schutthalden von Sandstein, aber noch ehe man die untere Waldgrenze erreicht, stellen sich von den Wegen angeschnitten die Hunsrückschiefer mit deutlicher Südneigung ein und lehren uns, dass hier wie auf der Nordseite des Cammerforstes der ältere Taunussandstein auf dem jüngeren Schiefer liegt, dass also hier eine Ueberkippung stattgefunden hat. Aber der Kern dieses überstürzten Sattels, die bunten Taunusschiefer, sind hier so wenig wie im Morgenthal angeschnitten. Erst der tiefere Einschnitt des Rheinthales bei Trechtlingshausen war im Stande dies zu thun.

Schon in diesem Orte selbst sieht man die bunten Schiefer mit südlichem Einfallen vielfach anstehen. Dahinter im Trechtlingshauser Thälchen werden sie anfänglich von dem Lehmboden ganz verhüllt, dort aber, wo das Thal sich nach S. umbiegt, stehen sie wieder an und bedecken mit ihren Bruchstücken die Felder. Weiter oben dreht sich das Thälchen neuerdings in die OW.-Richtung und alsbald verschwindet der Schiefer unter dem erst steil nach WSW., dann aber nur noch ganz flach einfallenden Quarzsandstein, den man im ganzen oberen Theil allein noch antrifft. Mit Unrecht hat LOSSEN diesen Schieferzug in westsüdwestlicher Richtung das ganze Thal heraufgezogen. Folgen wir der soeben überschrittenen oberen Schiefergrenze im Streichen, so führt sie uns erst etwas ansteigend, dann aber annähernd horizontal nach NW., theils entlang der unteren Waldgrenze, theils noch etwas in den Wald heraufsteigend, bis zu dem kleinen Wie-

senthälchen, das etwa 1 Kilometer nordwestlich von Trechtlingshausen zum Rhein herabzieht. Auf seinem Nordgehänge ragt ein grosser isolirter Sandstein-Felsen aus dem Wald empor. Er besteht aus Taunus-Quarzsandstein, dessen Bänke bei vorherrschend söhlicher Lagerung stellenweise flach nach S. geneigt sind. Ein Steinbruch, der darin angelegt ist, erleichtert es zu erkennen, dass bunte Tannusschiefer über und unter diesem etwa 50 Meter mächtigen Felsblock liegen, der nach N. mit den weitausgedehnten Sandsteinlagern zusammenhängend hier zungenförmig nach S. in die bunten Schiefer eingreift, aber auf die Südseite jenes Wiesenthälchens nicht mehr herübergreift. Steigt man über die liegenden bunten Schiefer nach dem Rhein herab, so trifft man unter diesen wiederum den Sandstein in annähernd horizontaler Lagerung. In diesem liegen die grossen Trechtlingshausener Steinbrüche, die bis Sonneck herangehen und den Sandstein in einer Mächtigkeit von mindestens 80 Metern aufschliessen. Der bunte Schiefer bildet hier also zwei Zungen, die horizontal als liegende Sattelfirste von S. in den Quarzsandstein eingreifen und zugleich beweisen, dass der ganze Trechtlingshausener Schieferzug ein liegender überkippter Sattel ist, in dessen First eine kleinere Sattelmulde eingesenkt ist. Der Taunussandstein bei Sonneck muss sich demnach ebenfalls um diese Firste sattelförmig herumbiegen und es entspricht dem das nach N. convergirende Einfallen durchaus, welches HOLZAPFEL bei Schloss Sonneck beschrieben und abgebildet, aber als Folge einer Ueberschiebung gedeutet hat. Der Quarzsandstein geht hier bis auf den Rheinspiegel herab, aber gleich nördlich von Sonneck sind die Weinberge am Rheinufer auf Hunsrückschiefer gebaut, der ununterbrochen bis Niederheimbach und noch viel weiter rheinabwärts sich ausbreitet. Die Grenze zwischen ihm und dem Quarzsandstein fällt ungefähr mit der unteren Waldgrenze am Franzosenkopf zusammen und zieht sich demgemäss in westlicher Richtung immer höher am Berg herauf, so dass der Fuss des Berges aus Hunsrückschiefer, der Berg selbst aus Sandstein besteht und es auch hier nicht zweifelhaft bleiben kann, dass letzterer über ersteren liegt und beide nach S. geneigt sind oder mit anderen Worten, dass sie dem ver-

kehrten Nordflügel des nach N. überkippten Trechtlingshauser Sattels bilden. Dieser selbst hin wiederum hat vollkommen den Bau des Bodenthaler Sattels, liegt wie dieser im N. des Assmannshauser Gewölbes und kann also nur als dessen westliche Fortsetzung betrachtet werden, die aber in Folge von Verwerfungen nach N. verschoben worden ist, denn am jenseitigen Rheinufer greift der Hunsrückschiefer viel weiter nach S. zurück als bei Sonneck.

Die Verwerfungslinie, die wir westlich von Rheinstein auf dem Bergrücken erkannt haben, und die eine süd-nördliche Richtung besitzt, konnte ich mit Sicherheit weiter im N. nirgends mehr festlegen, aber wenn wir sie bis Trechtlingshausen verlängern, so läuft sie östlich von diesem Ort in das Rheinbett, und es muss späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, festzustellen, ob sie auf das jenseitige Ufer hinübersetzt, wofür vielleicht das schon erwähnte ost-westliche Streichen der Hunsrückschiefer beim Angstfelsen und ihr nördliches Einfallen sprechen, oder ob sie mit einer Wendung nach NW. im Rheinbett sich weiter fortsetzt.

Rückblick.

Wenn wir die hauptsächlichsten Ergebnisse dieses Aufsatzes kurz zusammenfassen, so sind es folgende:

1. Die drei unterdevonischen Schichtglieder, welche allein sich an dem Aufbau des rheinischen Schiefergebirges zwischen Bingerbrück und Niederheimbach, soweit es auf der beigegebenen Karte zur Darstellung gekommen ist, betheiligen, sind die bunten Taunusschiefer, der Taunus-Quarzsandstein und der Hunsrückschiefer.

2. Diese drei Glieder sind im Grossen und Ganzen zu Parallelzügen angeordnet, die von WSW. nach ONO. streichen, und zu fünf Falten zusammengeschoben, die von S. nach N. gemessen eine Breite von über einer geographischen Meile haben.

3. Man kann diese Falten von S. her der Reihe nach benennen als: die Ehrenfelder, Niederwald-, Assmannshauser, Rheinstein- und Bodenthal-Falte.

4. Die Faltung war eine sehr intensive, so dass alle Sättel und Mulden eng zusammengepresst worden sind, wobei die mittleren sich vertical, die südlichen etwas nach S., die nördlichen stark nach N. übergelegt haben. Es entspricht das einer fächerförmigen Anordnung der Falten.

5. An einer Stelle lässt sich mit Sicherheit eine streichende Ueberschiebung erkennen, durch welche das Rheinsteingewölbe nach N. auf den Südflügel des Bodenthal-Sattels heraufgeschoben worden ist. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass mehrere solcher Ueberschiebungen vorhanden sind, doch habe ich keine bestimmten Anzeigen derselben aufgefunden.

6. Die erwähnten Falten setzen nicht ungestört von einer Rheinseite auf die andere, sondern sind auf Bruchflächen, die annähernd von S. nach N. streichen, verschoben worden. Zwei dieser Querbrüche sind bedeutend genug, um kartographisch dargestellt zu werden. Der eine liegt im S. im Rheinbett und setzt nach N. auf das rechte Ufer über; der andere läuft im S. mehrere hundert Meter westlich neben dem Rheinstrome hin und streicht im N. wahrscheinlich in das Strombett hinein.

7. Durch diese zwei Querbrüche, sind sämtliche Falten in drei Abschnitte zerlegt, und wie am stehenden Assmannshäuser Sattel am besten erkannt werden kann, erscheint jeder westliche Abschnitt ein Stück weit gegenüber dem östlichen nach N. vorgeschoben. Der westlichste ist gegenüber dem östlichsten Theil etwa um 800 Meter horizontal verschoben.

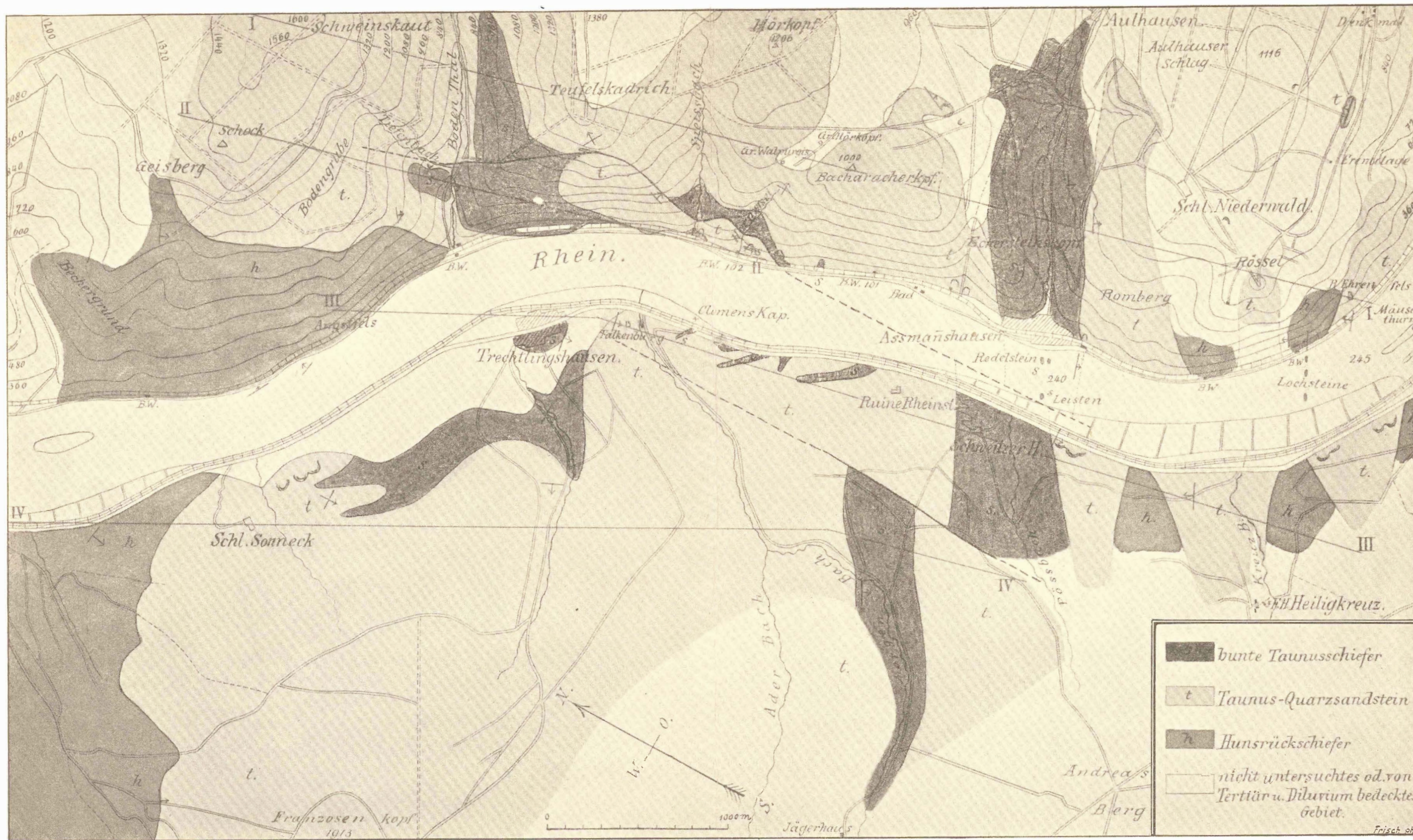
8. Ob und wie viel verticale Verschiebung dabei gleichzeitig stattgefunden hat, lässt sich gegenwärtig noch nicht bestimmen. Vielleicht gelingt es später, wenn einmal bessere hypsometrische Karten vorliegen, aus der verschiedenen Höhenlage der tertiären und diluvialen Decken dahin gehende Schlüsse zu ziehen. Allerdings könnte man aus Profilen, wie sie die Fig. 4 und 6 geben, auf eine verticale Senkung der Rheinhalscholle, als welche ich die von der rechts- und linksrheinischen Spalte umschlossene Gebirgsscholle bezeichnen will, und somit auf eine Graben-Verwerfung schliessen, aber dieser Schluss wäre nicht zwingend, da

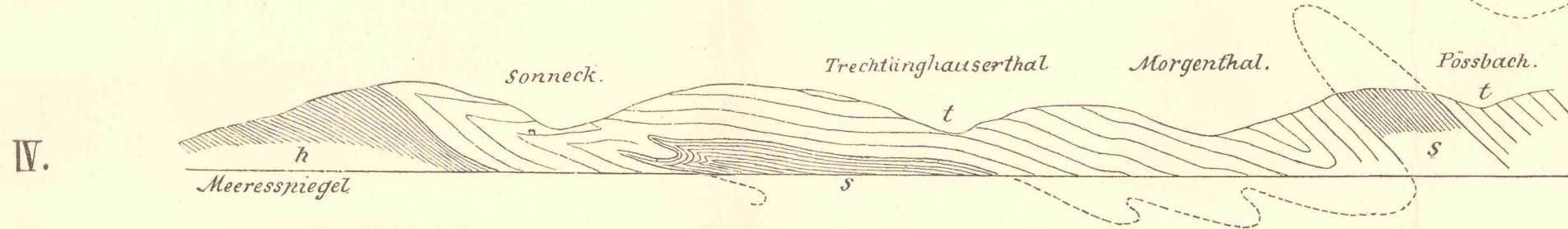
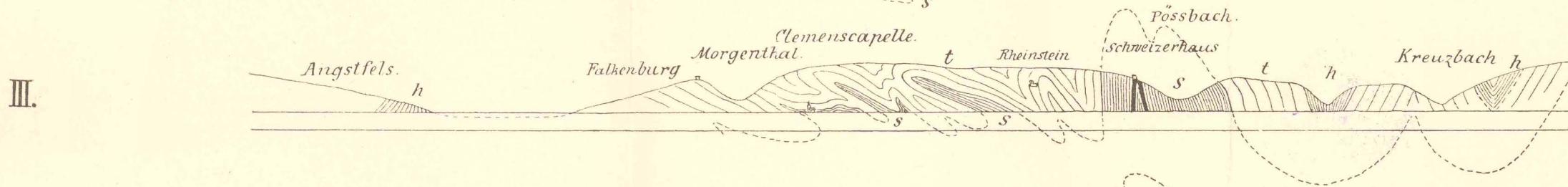
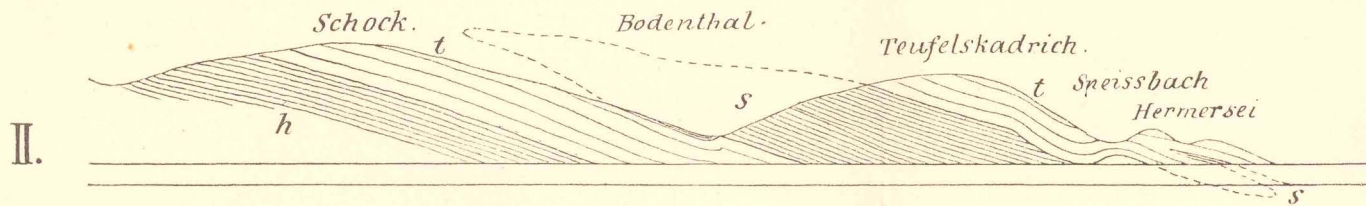
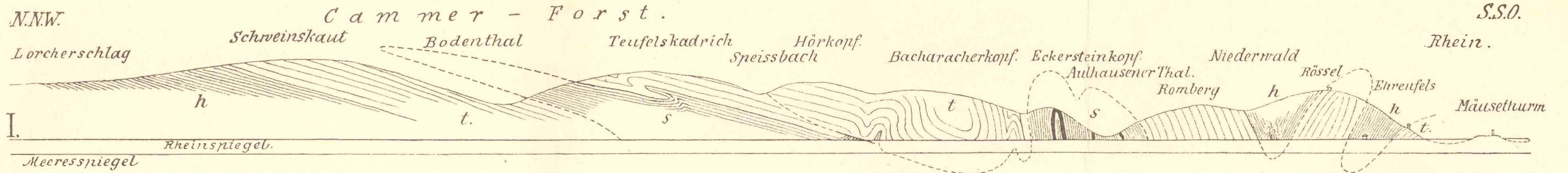
eine rein horizontale Verschiebung der Rheinthalscholle nach N. an diesen Stellen zu gleichen Profilen führen müsste.

9. Es ist eine Thatsache, dass das Rheinthal zwischen Bingen und Trechtlingshausen an die Verbreitung dieser zwei Verwerfungsspalten und an die durch dieselben eingeschlossene Rheinthalscholle gebunden ist, und man hat deshalb wohl die Berechtigung diese tektonischen Störungen, welche nach den Aufnahmen von C. KOCH weiter östlich im Taunus ganz zu fehlen scheinen, in einen directen genetischen Zusammenhang mit der Entstehung dieses Durchbruchthales zu bringen.

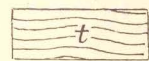
(Manuscript Ende 1895 abgeschlossen.)



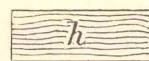




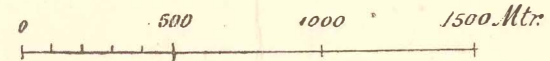
Bunte Taunusschiefer mit quarzitischen Einlagerungen



Taunus-Quarzsandstein



Hunsrückschiefer



1 : 25 000.