

Bericht über die Kellerwald-Excursion¹⁾ und die Frankenberger Excursion²⁾ der Deutschen geologischen Gesellschaft im August 1902, von Herrn A. DENCKMANN.

I.

Am 14. August früh brachen wir von Jesberg auf und schlugen zunächst den Fahrweg ein, der auf dem linken Ufer des Kobbaches zum Keller führt. Gleich da, wo dieser Weg die Densberger Strasse verlässt, führt er am Westhange des Silberges an schönen Aufschlüssen im Culmkieselschiefer vorbei, der hier zur Strassenbeschotterung gewonnen wird. Der Kieselschiefer zeigt hier besonders schön eine intensive Fältelung seiner Bänke und Bänkchen. Weiter aufwärts im Tale beobachteten wir die Grauwacken und rauhen Tonschiefer der Michelbacher Schichten, denen hier der Culmkieselschiefer transgredierend aufliegt.

Auf der gegenüberliegenden Talseite ersieht man aus den Aufschlüssen einer Ziegelei, dass hier der Lehm der flachen Talseite mächtig entwickelt ist. Auch bietet das Kobbachtal hier ein Beispiel für die Gesetzmässigkeit der Lage der Ablagerungsseite zur Erosionsseite bei bestimmter Richtung des Wasserlaufes (im vorliegenden Falle: Richtung des Wasserlaufes NS, Ablagerungsseite W, Erosionsseite O).

Geht man von der linken Talseite aus nach dem über dieser sich erhebenden Plateau, dem Hütchen, so erhält man einen Ueberblick über die jüngsten Tertiärbildungen, welche, dem Tale der Gilsa und der Norte folgend, eine von 250 bis zu 330 m heranreichende Terrasse bilden, die, von den späteren Erosionen der Talläufe unterbrochen, in breitem Zuge den Bergen des Keller vorgelagert ist, vielfach überschottet vom Quarzitschutte des Kellerwaldes.

Aufschlüsse in den Sedimenten der jüngsten Tertiärbildungen, welche discordant auch die jüngsten Störungen der niederhessischen Senke überlagern, trafen wir, immer noch auf der linken Seite des Kobbaches, in den Espen, nachdem wir vorher schon abgerollte Blöcke von Braunkohlenquarzit als Rollstücke der Kiese der jüngsten Tertiärbildungen beobachtet hatten. In den Espen erschliesst eine Sandgrube einen ockrig gefärbten, groben

¹⁾ Siehe hierzu die geologische Uebersichtskarte des Kellerwaldes, enthalten in den Abhandlungen zur geol. Spezialkarte von Preussen. N. F. (34), t. 1, und Geologische Karte von Preussen und ben. Bundesstaaten, Lieferung 116, Blätter Kellerwald und Gilsberg, sowie die Karte der devonischen Kalke von Wildungen, Jahrb. geol. L.-A. 1894, t. 1.

²⁾ Hierzu Karte der Frankenberger Permbildungen, enthalten im Jahrb. geol. L.-A. 1891, t. 19.

Sand, der mit einer dünnen Unterlage von Kies den Schichtenköpfen der Urfer Schichten auflagert. Wo dem Sande Schmitze von Tonen eingelagert sind, haben sich Eisenschalen gebildet, in denen man ab und zu Pflanzenreste (Abdrücke von Hölzern) beobachtet. Ueberlagert werden die Sande von hellfarbigen zähen Tonen, die jedoch meist schon stark mit dem darauf liegenden Quarzschutte des Kellerwaldes verwaschen sind.

Kurz ehe die Forststrasse des Kobbachtales den Bach überschreitet, gelangt man an einen kleinen Steinbruch, in dem die höhere Abteilung der Urfer Schichten, dünnplattige Grauwacken, dünnplattiger Grauwackenschiefer und sehr milde Tonschiefer, erstere und letztere mit Resten von Landpflanzen, aufgeschlossen sind.

Auf dem rechten Ufer des Kobbaches verfolgten wir die eingeschlagene Richtung bis zum Schieferreinsgraben, wo am linken Ufer des Baches wichtige Aufschlüsse durch einen Holzabfuhrweg geschaffen sind. Verfolgt man diesen Holzabfuhrweg aufwärts, so kommt man aus den normalen Grauwackenschiefern der Urfer Schichten sehr bald in ein System von sehr zähen, rauhen, plattig abgesonderten, dachschieferartigen Tonschiefern mit eingelagerten zähen Grauwacken, deren conglomeratische Bänke ausser Pflanzenresten Hohldrücke von Crinoidenstielen und anderen tierischen Resten führen. In den plattigen Tonschiefern finden sich Reste von Landpflanzen und von *Dictyodora*. Verfasser hat seinerzeit zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass dieses Schichtensystem den Plattenschiefern des Unterharzes und den Dachschiefern von Sinn entspricht. Es muss hierauf Wert gelegt werden, da man aus den Angaben der neueren Litteratur die Vorstellung gewinnt, als hätte eine gemeinsame Excursion von BEUSHAUSEN, HOLZAPFEL, KAYSER und dem Verfasser diese Tatsache festgestellt.

An der Stelle, wo der Schieferreinsgraben aus der Schonung in das Gebiet des Hochwaldes eintritt, schneidet eine süd-nördlich verlaufende Störung die Plattenschiefer ab. Auf dem Westflügel der Verwerfung, die sich am Berghange durch das Auftreten von Binsen kundgibt, stellen sich die Wetzschiefer der Rücklingschiefer mit den diesem Horizonte eigentümlichen Knollen eines flintartigen Gesteins ein. Im Liegenden dieses Horizontes, der besonders in alten Hohlwegen und an den Ufern des Baches zu beobachten ist, fanden wir in dem Einschnitte eines der nach oben führenden Holzabfuhrwege die glimmerreichen Grauwackensandsteine des Ortberges.

Unmittelbar über ihrem Ausstreichen hebt sich das Terrain des anstehenden Wüstegartenquarzits, der hier mit zwei stattlichen Klippen zu Tage tritt. Wir haben hier also westlich der Verwerfung die normale Aufeinanderfolge dreier Silurglieder.

Nachdem wir im oberen Schieferreinsgraben das uns vom Jesberger Wirte gelieferte Frühstück eingenommen hatten, bestiegen wir den Wüstegarten, indem wir uns zunächst im Gebiete der Schiffelborner Schichten hielten, um dann denordöstlich am Wüstegarten vorbeischnidende Coulissen-Verwerfung zu queren und im Wesentlichen die lange N-O-streichende Districtsline des Wüstegartens ostwärts zu verfolgen. Bei diesem Anstieg liess sich erkennen, dass es trotz der starken Ueber-schotterung der Gehänge möglich ist, diejenigen Gebiete, in denen die Schiffelborner Schichten im Untergrunde heraustreten, von den Gebieten des Wüstegartenquarzits zu unterscheiden und kartographisch zu trennen. Unter anderem verleugnen sich die tief-schwarzen Lydite der Schiffelborner Schichten auch im Verwitterungsboden nicht.

Im Gebiete des Wüstegartenquarzits hatten wir reichlich Gelegenheit, das Gestein und die rauhe Natur seiner Berghänge zu beobachten. Wo er ansteht, da fehlt es nicht an Klippen und Blockhalden. Im Gestein selbst beobachteten wir beim Abstieg vom Gipfel unmittelbar unter dem Ringwalle löcherige Varietäten des Quarzits mit Hohlräumen von Crinoidenstielen.

Vom Gipfel aus ist die Aussicht nicht frei und deshalb nicht lohnend. Jedoch zeigt sich dem Beschauer hier ein charakteristisches geologisches Landschaftsbild. Wenn er in der Streichrichtung des Quarzituges in südwestlicher Richtung die Grenzschnelse des Kammes verfolgt, so sieht er nach kurzem Verlauf (etwa $1\frac{3}{4}$ km) den Kamm verschwinden und dann nach einer Unterbrechung von abermals $1\frac{3}{4}$ km den Quarzitberg des Jeust. Ein Blick auf die Kartenblätter Kellerwald und Gilserberg zeigt, dass die Unterbrechung des Quarzituges, die mit dem Quertale der Norte zusammenfällt, durch das grabenartige Einsinken eines grösseren Gebirgsstückes zwischen zwei Coulissenverwerfungen, in dem vorwiegend Rücklingschiefer zu Tage treten, veranlasst wird.

Beim Abstiege vom Wüstegarten schnitten wir die nordöstlich gelegene der soeben erwähnten Verwerfungen im Holbachsgraben und gelangten dabei aus dem noch kurz zuvor im Wasser-risse anstehend beobachteten Wüstegartenquar:ite in die mitteldevonischen Kalke und Tonschiefer mit *Anarcestes lateseptatus* etc., welche vom Verfasser hier durch Schürfarbeiten aufgeschlossen sind. Das Mitteldevon liegt transgredierend auf den Rücklings-schiefern und ist ihnen mehrfach eingemuldet.

Auf dem Wege vom Holbachsgraben nach Schönstein hatten wir öfters Gelegenheit, die Gesteine des Mitteldevon und diejenigen der Rücklingschiefer und der Grauwackensandsteine des Ortberges zu studieren. Besonders gute Aufschlüsse zeigt der

Holzabfuhrweg, der zwischen den Niveaukurven 1050 und 1100 am Rückling liegt.

Beim Abstiege nach Schönstein wurde leider festgestellt, dass auf der Karte (Blatt Gilserberg) ein böser Druckfehler stehen geblieben ist, indem das nördlich von Schönstein an den Quarzitschutt anstossende Gestein fälschlich als Rücklingschiefer statt als Wüstegartenquarzit angegeben ist.

Der Rückweg nach Jesberg wurde von Densberg aus mit Wagen gemacht. Oberhalb des Dorfes Densberg besichtigten wir noch die Aufschlüsse in den Möscheider Schiefern am Fitgesgraben.

Am Freitag, den 15. August, fuhren wir, um ermüdenden Weg zu sparen, von Jesberg bis zur Oberförsterei Densberg.

Zum Verständnis des grösseren Zusammenhanges der Tektonik des Kellerwaldes wurde auf eine innere Randverwerfung des Kellerwaldes aufmerksam gemacht, welche im grossen Ganzen diagonal zu den Randverwerfungen des Gebirges zwischen Oberurf und Möscheid verläuft. Sie trennt die südlich von der Gilsa gelegenen Gilsaberge in zwei stratigraphisch ungleiche Teile, durchschneidet nördlich des Hemberges das Gilsatal und verläuft, vielfach von Diluvium verdeckt, im Gebiete des Blattes Kellerwald östlich des Steinboss und der Espen und trennt in den Aufschlüssen des Oberurfer Michelbaches die bekannten Fundpunkte von Coblenzfauna vom Silur. Auf der Innenseite dieser Verwerfung beobachtet man vorwiegend das ältere Silur von den Plattenschiefern bis zu dem Wüstegartenquarzit aufwärts. (Eine Ausnahme macht der Graben des Nortetales mit seinen Rücklingschiefern.) Auf der Aussenseite der Verwerfung treten vom älteren Silur nur noch Grauwackensandsteine des Ortberges (an vereinzelt Stellen) und Rücklingschiefer zu Tage, dann das jüngere Silur, das hercynische Unterdevon, das rheinische Unterdevon, der Culm. Erst am südlichen Rande des Gebirges tritt dann infolge Ueberschiebung wiederum Silur in das Kartenbild des südlichen Kellerwaldes ein. Bei der Verfolgung der Verwerfung auf der Karte findet man, dass diese wiederum mehrfach durch südnördlich streichende (jüngere) Störungen verworfen ist.

Von der Oberförsterei Densberg aus besuchten wir zunächst die Aufschlüsse in den tieferen Urfer Schichten des Schlossberges mit ihren mannigfachen Einlagerungen. Der Schlossberg zeigt an seinen Steilhängen durch eine Anzahl tief angeschnittener Forstwege vorzügliche Aufschlüsse, in denen man namentlich die mannigfachen Sedimente des auf der Karte als Densberger Kalk ausgeschiedenen Horizontes erkennt. Das nordöstlich der Ruine Schönstein in zwei Holzabfuhrwegen aufgeschlossene Vorkommen des Densberger Kalkes ist der Fundort für Graptoliten, Cystideen

und Zweischaler in diesem Horizonte. Unterhalb der Burgruine findet man zahlreiche grob-conglomeratische Grauwacken mit Granitgeröllen als Bauschutt. Diese Grauwacken entstammen dem Culm der grossen (Schönauer) Kuppe. Die Tatsache, dass sie nicht vom Schlossberge stammen, ist deshalb wichtig, weil hier grobe Grauwacken zu Tage treten, die bei der ursprünglichen Kartierung für die v. DECHEN'sche Uebersichtskarte als Culm gedeutet sind.

Am Steinhorne wurden die oberen Steinhorner Schichten des nordwestlichen Steinhornes (Kieselgallenschiefer) besichtigt und dann die Hauptschürfe des Steinhornes (s. das Profil) studiert.

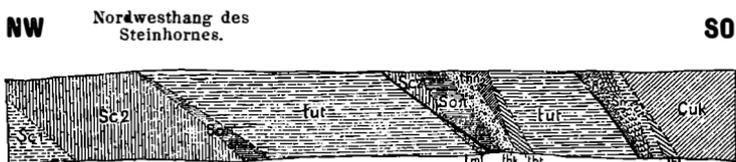


Fig. 1. Schematische Darstellung der Lagerungsverhältnisse am Steinhorne bei Schönau.

Silur.

- SR2 = Rückling-Schiefer.
 Sn = Goniatiten-Knollenkalk
 (Gilsa-Kalk).
 Sc1 = Untere Steinhorner Schichten.
 Sc2 = Obere Steinhorner Schichten.
 Soπ = Klüftiger Plattenkalk.

Unterdevon.

- thn1 = Tentaculiten-Knollenkalk.
 thk = Reine und unreine Kalke
 mit *Rhynchonella princeps*.
 thn2 = Schönauer Kalk.
 tht = Dalmaniten Schiefer.
 tut = Michelbacher Schichten.

Mitteldevon.

- tmt = Wissenbacher Schiefer.

Culm.

- Cuk = Culm-Kieselgallenschiefer.

.....Grenznlinie. - - - - - Transgressionslinie. ——— Ueberschiebung.

Die Stratigraphie des Steinhornes ist dadurch compliciert, dass die Dalmanitenschiefer und die Michelbacher Schichten des Unterdevon, die Wissenbacher Schichten des Mitteldevon und der Culm in Form der Transgression die älteren Glieder überlagern, und dass der grösste Teil der in den Profilen aufgeschlossenen Schichtenglieder sehr geringe Mächtigkeit hat. Nur die beweisenden Faunenfunde haben es ermöglicht ein so detailliertes geologisches Bild des Steinhornes zu geben, wie es das schematische Profil aufweist.

Tektonisch interessant ist die dreimalige Wiederholung der Schichtenfolge an dem am besten aufgeschlossenen westlichen Hange des Steinhornes. Diese dreimalige Wiederholung ist auf Schuppenstructur (s. das schematische Profil Fig. 1) zurückzuführen.

Am Steinhorne selbst wurden namentlich die durch neue

Schürfarbeiten gewonnenen Petrefacten der oberen Steinhorner Schichten (*Cardioida interrupta*, *Scyphocrinus*, *Monograptus* etc.) gesammelt. Von den (silurischen) Goniatiten des Gilsakalkes wurde ein Exemplar gefunden.

Da die Zeit es nicht erlaubte, die Aufschlüsse in den Relioliten und zahlreiche einzeilige Graptolithen führenden Kiesel-schiefern des Alten Teiches bei Möscheid aufzusuchen, so wurde für die Mitglieder der Excursion Graptolithen führendes Gestein von genannter Fundstelle am Steinhorne bereit gehalten, in dem eine lohnende Ausbeute gemacht wurde. Die unverkennbaren Schwierigkeiten der Steinhornprofile veranlassten zunächst einige Debatten, die jedoch damit endigten, dass die Darstellung der Lagerungsverhältnisse des Steinhornes durch den Verfasser als gut begründet und berechtigt anerkannt wurde.

Auf dem Wege vom Steinhorne nach dem oberen Bernbachtale wurde zunächst an der nach Schönau führenden Strasse die oben besprochene innere Randverwerfung des Kellerwaldes beobachtet. Auf ihr stossen grobe Grauwacken der Urfer Schichten an die Gesteine der Michelbacher Schichten.¹⁾ Weiter nach Schönau zu beobachtet man im Hangenden der Michelbacher Schichten, die hier gut aufgeschlossen sind, Culmkieselschiefer, die in diesem Gebiete dadurch ausgezeichnet sind, dass in ihnen linsenförmige Vorkommen von Grauwacken und Grauwackensandsteinen beobachtet werden. Zwischen Schlossberg und Königsberg, speciell am südlichen Rande des Schlossberges, finden sich grobe, sehr feldspatreiche, conglomeratische Grauwacken, in denen nicht selten Gerölle phyllitischer und gneisähnlicher Gesteine vorkommen. Diese Grauwacken gehören zum älteren Silur des Kellerwaldes. Sie sind auf der Karte als Grauwacken des Königsberges ausgeschieden. Wir passierten in diesem Gebiete auf unserem Wege zum oberen Bernbachtale, wo das Frühstück unserer wartete, zweimal die mehrfach erwähnte innere Randverwerfung.

Im unteren Bernbachtale hatte Bergmann Ochs aus Densberg auf Veranlassung des Verfassers durch Schürfarbeiten petrefactenreiches Gesteinsmaterial aus den Michelbacher Schichten herausgeschafft, welche hier transgredierend den Rücklingschiefern auflagern, während sich in einem anderen, etwa 1 km weiter nord-östlich gelegenen Profile hercynisches Unterdevon (kalkige Grauwacke des Erbsloches mit *Spirifer Decheni* etc.) zwischen Silur und Michelbacher Schichten einschiebt. Aus diesen Grauwacken war gleichfalls petrefactenreiches Gestein gewonnen worden, so dass

¹⁾ Infolge eines Fehlers in der Situation des Schwarzblattes ist die Verwerfung auf der Karte um 50 m zu weit nach Westen gerückt.

die Teilnehmer der Excursion reichlich Gelegenheit hatten, ihre Sammlungen mit den charakteristischen Formen zu versorgen.

Im Uebrigen zeigen die Aufschlüsse im unteren Bernbachtale und am Erbsloche die gleichen Erscheinungen wie das Steinhorn und wie die in der Gegend von Müscheid beobachteten Profile: Transgression der oben namhaft gemachten Formationsglieder und äusserst geringmächtige Entwicklung der einzelnen Gebirgsglieder. Es sind dies Eigentümlichkeiten des ausserhalb der mehrfach erwähnten inneren Randverwerfung gelegenen Gebietes, die sich im Streichen der Schichten verfolgen lassen.

Die Verwerfung selbst ist unterhalb des Fundpunktes im Bernbachtale wieder leidlich aufgeschlossen. Der Holzabfuhrweg des Bernbachtals, welcher früher schöne Aufschlüsse in den Urfer Schichten zeigte, ist jetzt leider stark verwachsen.

Der Rest des Nachmittags galt den Einlagerungen der Urfer Schichten, von denen die der Hammerdelle, des Erlensüttengrabens, der Koppe und des Hemberges besonderes Interesses beanspruchen. Wir mussten uns aus Mangel an Zeit mit den Aufschlüssen der Hammerdelle begnügen. Hier findet man in den vorwiegend aus dünnplattigen Grauwacken und Grauwackenschiefern bestehenden Urfer Schichten Einlagerungen von wenige Centimeter mächtigen Gesteinen, unter denen dünnblättrige Tonschiefer mit Graptolithen, ockrig verwitternde Kalkknollen mit *Cardiola signata* BARR. und mit *Scyphocrinus*, sowie andererseits Kieselgallenschiefer mit *Tentaculites ornatus* und mit kleinäugigen *Phacops*-Arten von ganz besonderer Wichtigkeit sind. Hier an der Hammerdelle wurden seinerzeit die ersten Graptoliten in den Urfer Schichten gefunden und hier liessen die Aufschlüsse keinen Zweifel darüber, dass die Sedimente, in denen sie auftreten, eingelagert, nicht etwa eingefaltet sind.

Der Rückweg nach Jesberg geschah wieder mit Wagen. Unterwegs hielten wir am Steinboss unweit der Försterei, wo neuere gute Aufschlüsse in sehr klarer Weise die Wechsellagerung von Kieselschiefern mit Grauwacken der Urfer Schichten zeigen.

Am Sonnabend, den 16. August, fahren wir mit Wagen bis über die Fortbrücke im Urfetal hinaus. Unterwegs hatten wir mehrfach eine Uebersicht über die Terrasse der jüngsten Tertiärbildungen. Auf der Höhe vor dem Oberurfer Michelbache sieht man, wie diese discordant über die Randverwerfung (Unterer Buntsandstein gegen Silur verworfen) fortgeht. Im Urfetal sahen wir die im Liegenden der devonischen Ammonitidenkalke in einer Schiefergrube aufgeschlossenen Wissenbacher Schiefer, die hier von rauher Beschaffenheit sind und in denen Herr ZIMMERMANN

Dictyolora constatierte. Es würde festgestellt, dass, wie es die Karte angeht, im Fortstreichen der Schiefergrube jenseits einer Coulissenverwerfung mitteldevonische Kalke zu Tage treten. An der Fortbrücke selbst wurden die Aufschlüsse im unteren Oberdevon (Büdesheimer Schiefer) besichtigt.

Weiter talabwärts kamen wir an den auf der Karte verzeichneten Aufschluss in körnigem Diabas mit Albitausscheidungen auf Klüften. Dieser Diabas steht im directen stratigraphischen Verbande mit silurischen (Rückling-) Schiefeln. Die geologische Untersuchung musste es unentschieden lassen, ob der Diabas zum Silur gehört oder jüngeren Alters ist. Beim weiteren Verfolgen des von der Strasse nach Schiffelborn zu abzweigenden Weges, an dem der Diabas aufgeschlossen ist, kamen wir durch Aufschlüsse im Rücklingschiefer und beobachteten deren untere Grenze gegen die Grauwackensandsteine des Ortberges, sowie die Grenze der letzteren gegen den Wüstegartenquarzit. Der Weg führt dann ohne nennenswerte Aufschlüsse in einer Waldecke oberhalb der Ruine Löwenstein zum Walde heraus. Man hat hier einen schönen Blick auf die durch Verwerfungen bedingten eigenthümlichen Bergformen der Altenburg, sowie auf das Basaltgebirge des Knüll am fernen Horizonte.

Oberhalb des Dorfes Schiffelborn, unweit der Ruine Löwenstein, besichtigten wir die Aufschlüsse eines Steinbruchs in den Lyditen, Alaunschiefeln etc. der Schiffelborner Schichten.

Von Schiffelborn aus hatten wir zunächst einen längeren Fussmarsch durch das Gebiet des Silurischen Quarzits und des Quarzitschuttes zu machen. Ein guter Aufschluss, an dem die Wechsellagerung von Kieselschiefeln mit Quarzit in den Schiffelborner Schichten beobachtet wird, bot sich am Südhang des Treisberges an der Zwestener Strasse. Löcheriger Wüstegartenquarzit mit Hohlräumen von Crinoidenstielen und anderen kalkigen Petrefactenresten beobachteten wir im Seelen an der Landesgrenze. Den besten Fundpunkt für dergleichen, der auf der linken Seite des Welzebaches gleichfalls an der Landesgrenze liegt, liessen wir aus Mangel an Zeit unbesucht.

Ueberschiebung des Quarzits. Im grossen Ganzen zeigt der Kellerwald keine besonders günstigen Aufschlüsse für die durch drei Gebirge (Rheinisches Schiefergebirge, Kellerwald, Harz) hindurch zu beobachtende Tatsache, dass das Auftreten von Silur zwischen dem Westerwalde und der Eibe im Wesentlichen einer zusammenhängenden Ueberschiebung der Quarzite vom Alter der Schiffelborner Schichten und des Wüstegartenquarzits über beliebige Glieder des Devon und des Culm zu verdanken ist. Unmittelbar östlich von Braunau am Klapperberge lässt sich diese Ueberschiebung

vorzüglich beobachten. Hier grenzen an einer der Umbiegung der Schichten nach h. 1 entsprechenden Störungslinie oberdevonische Diabase und Sandsteine mit hangendem Culmkieselschiefer auf der Ueberschiebung an Wüstegartenquarzit und Schifflborner Schichten.

Von Braunau aus besuchten wir das Gebiet der devonischen Kalkc, über dessen Lagerungsverhältnisse das schematische Profil No. 2 Auskunft giebt.

Haupt-Ueberschiebungslinie
der devonischen Kalkc.



Fig. 2. Schematisches Profil der Lagerungsverhältnisse in dem Schuppensysteme der devonischen Kalkc an der Ense und an den Hauern bei Wildungen (ohne Berücksichtigung der Specialfaltung etc.).

Mitteldevon.

tmt = Wissenbacher Schiefer.
tmh1 = Ense-Kalk.
tmh2 = Crinoiden-Kalk in tmh.
tmδ1 = Orershäuser Kalk.
tmδ2 = Zone d. *Pinacites discoides*.

Oberdevon.

toi1 = Budesheimer Schiefer.
toi2 = Adorfer Kalk.
toCl1 = Enkeberger Kalk.
toCl2 = Zone der *Clymenia annulata*.
toCl3 = Dasberger Kalk.
toc = rote Cypridinschiefer.

Cypriden-
kalk.

Culm.

Cuk = Culm-Kieselschiefer.
Cut = Culm-Tonschiefer.

Eruptivgesteine.

D = oberdevonischer körniger Diabas.

..... Grenzlinien.

Transgressionslinien

d. Auenberger Schichten.

————— Ueberschiebungslinien.

..... Bruchlinien.

Stratigraphisch merkwürdig ist die geringe Mächtigkeit (im Maximum 70 m) der auf neun Horizonte verteilten Kalkc, welche gleichwohl in ihrer petrographischen Eigenart so sehr beständig sind, dass sie vom Kellerwalde aus zum grossen Teile nach dem Harze, nach dem Dillenburgerischen und nach dem Sauerlande hin verfolgt werden konnten.

Wir besichtigten zunächst den dichten Plattenkalk des Adorfer Horizontes im Steinbruche des SCHMIDT'schen Kalkofens an den Hauern. Aus den dünnplattigen Kalken sowohl wie aus den schwarzen Kalkklingen des ihnen eingelagerten Kellwasserkalk-Horizontes erhielten wir zahlreiche Petrefacten, darunter *Manticoceras intumescens*, *Beloceras multilobatum*, *Tornoceras simplex* etc.

Im Hangenden des Adorfer Kalkes beobachtet man ausserhalb des Steinbruches in einigen Schürflöchern den plattig-knolligen Enkeberger Kalk.

In einem nördlich des SCHMIDT'schen Steinbruches gelegenen neuen Aufschlusse sahen wir im hangenden Stosse des Steinbruches über den Clymenienkalken im Hangenden einer nicht sehr steil geneigten Ueberschiebungsfäche die Linsen des Ensekalkes mit den sie einbettenden Mergelschiefern.

Am Hange westlich unterhalb des SCHMIDT'schen Kalkofens bot ein Schurf im Dasberger Kalke Gelegenheit zum Sammeln von *Clymenia laevigata*, *undulata*, *striata* etc.

In dem am südlichen Hange der Ense gelegenen Steinbrüche beobachteten wir in guten Aufschlüssen die Zone des *Pinacites discoides*, deren durch Specialfältelung ausgezeichnete stärkere Bänke hier ausgebetet werden. Charakteristisch für den Horizont ist das Auftreten einiger Bänke eines schwarzen bituminösen Kalkes: der erfüllt ist von einem kleinen Brachiopod (*Terebratula pumilio* ROEMER).

Im gleichen Steinbrüche sind auch, und zwar im Liegenden der Zone des *Pin. discoides* die geringmächtigen Bänke des schwarzen Odershäuser Kalkes aufgeschlossen, dessen charakteristische Fauna (*Anarcestes Karpinskyi*, *Denckmanni*, *Maeneceras terebratum* etc.) in grösserer Individuenzahl gesammelt werden konnte.

An einem Hohlwege, welcher im Südwesten des Kalkvorkommens zur Wildunger Strasse führt, konnten wir unmittelbar an der Einmündung des Hohlweges in die Strasse Wissenbacher Schiefer zwischen dem Ensekalk und der Aufschiebung des Devon über Culmtonschiefer beobachten.

Am Westhange der Ense zeigten zwei verlassene Steinbrüche in guten Aufschlüssen die Sedimente der Zone des *Pinacites discoides* und die sie überlagernden Budesheimer Schiefer. Der südlichere der beiden Steinbrüche lässt in hervorragender Weise die in den Kalken der Gegend von Wildungen häufig zu beobachtende flexurartige Umbiegung des Streichens in transversaler Richtung erkennen.

An einem Feldrande fanden wir am nordwestlichen Hange der Ense reichliches Material von herausgepfügten Gesteinen des Ensekalkes, so dass wir ihre Eigentümlichkeit studieren und die häufiger auftretenden Petrefacten (besonders *Phacops breviceps*) sammeln konnten.

Zwischen der Ense und dem alten von Zwesten nach Wildungen führenden Wege beobachteten wir eine starke Dolomitierung der im Fahrwege zu Tage tretenden devonischen Kalke.

Wenn es auch nicht möglich gewesen war, in der kurzen Zeit die zahlreichen beweisenden Aufschlüsse des Ense-Hauern-plateaus zu besuchen und kennen zu lernen, so genügte doch das Geschene, um das geologische Kartenbild und die schematische Darstellung der Schuppenstructur (Fig. 2) glaubhafter erscheinen zu lassen.

Auf dem Wege nach Wildungen sahen wir noch am Warteköppel die discordante Auflagerung der Dolomite des Oberen Zechsteins auf den Schichtenköpfen des Culm.

Anch überzeugten wir uns am steilen Südhange der Stadt Wildungen, dass die alte Stadt im Wesentlichen auf stark gefalteten Culmkieselschiefern steht, unter denen sattelförmig zunächst eine Lage von Eisenkiesel und dann körnige Diabase auftauchen, während mächtige Culmtonschiefer das Hangende bilden.

Sonntag, der 17. August, war im Wesentlichen tektonischen Studien gewidmet. Es galt namentlich die Staffelbrüche des Gebirgsrandes zu zeigen, auf denen die Kohlensäure der Wildunger Heilquellen empordringt.

Wir besichtigten zunächst die Georg-Victor-Quelle und constatierten hier, dass westlich von der Quelle Culmtonschiefer, östlich von ihr Wissenbacher Schiefer zu Tage treten. Weiter westlich beobachteten wir zunächst an der linken Böschung der Hundsdorfer Strasse Culmtonschiefer mit Grauwackenzwischenlagen. Südlich des Rummelskopfes schneidet eine h. 1 verlaufende, z. T. kieseligen Eisenstein führende Kluft, die Talquellen-Verwerfung, diese Gesteine gegen den Wissenbacher Schiefer ab. Weiterhin besuchten wir die an der Hundsdorfer Strasse gelegene Ziegelei, welche Wissenbacher Schiefer verarbeitet. Wir fanden hier u. a. verkieste Orthoceraten und *Agoniatites occultus*.

An der von der Hundsdorfer Strasse nach Odershausen führenden neuen Strasse beobachteten wir das Auftreten von Grauwackensandstein im Wissenbacher Schiefer und kreuzten dann zum zweiten Male die Talquellen-Verwerfung, auf der hier in den durchlässigen Gesteinen des körnigen Diabases und des Culmkieselschiefers die neuerdings als Heilquelle in Aufnahme gekommene Talquelle emporprudelt.

An der oberen Grenze der Culmkieselschiefer finden sich hier in einer wenig mächtigen Alaunschieferlage Culmversteinerungen, *Posidonia Becheri* und plattgedrückte Glyphioceraten.

Nachdem wir dann im Talgraben und an den Odershäuser Wasserfällen die mächtigen Schiefer des Culmtonschiefer-Horizontes besichtigt und das seinerzeit von M. Koch zuerst entdeckte Vorkommen von *Dictyodora* an den Oderhäuser Wasserfällen ein-

gehender studiert hatten, begaben wir uns an das westlich des Dorfes Odershausen, am Südhange der Koppe, aufgeschlossene Sattelprofil (s. schematische Darstellung Fig. 3), dessen Eigentümlichkeit darin besteht, dass bei auffälliger Streichrichtung der Schichten (h. 12) die Wissenbacher Schiefer des östlichen Flügels der Ueberschiebung von den mit körnigen Diabasen vergesellschafteten hoch oberdevonischen Tonschiefern in Form der Transgression überlagert werden.

W

O

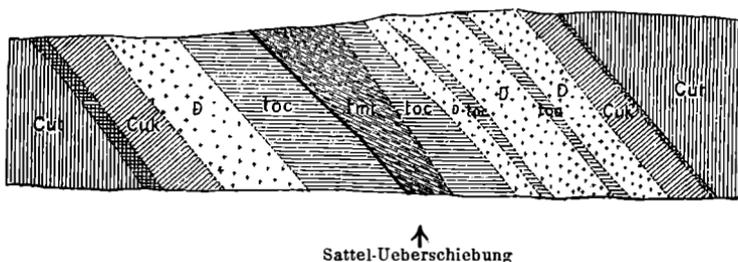


Fig. 3. Schematische Darstellung der Lagerungsverhältnisse im Odershäuser Sattel.

tmt = Wissenbacher Schiefer. toc = Rote Cypridinschiefer des obersten Oberdevon, z. T. im Contact verändert. Cuk = Culm-Kiesel-schiefer. Cukt = Alaunschiefer über dem Culm-Kiesel-schiefer, Petre-facten führend. Cut = Culm-Tonschiefer. D = Körniger Diabas.

Grenzlinie. — — — — — Transgressionslinie.
 ————— Ueberschiebungslinie.

Die Diabase zeigen stricklava-artige Abkühlungsflächen. Die im Hangenden auf beiden Flügeln auftretenden Culmkiesel-schiefer erreichen eine Mächtigkeit von 40 m. Im Hangenden der Kiesel-schiefer ist auch hier (auf dem Westflügel des Sattels) der petre-factenführende Alaunschiefer gut aufgeschlossen.

Etwa 100 m westlich der oberen Grenze des Culmkiesel-schiefers im Westflügel des Sattels beobachteten wir zum dritten Male die Talquellen-Verwerfung, auf der hier Culmschiefer gegen oberdevonische Grauwackensandsteine mit grobkörnigen Diabasen abgesunken sind.

Eine Wagenfahrt brachte uns mittags nach dem blauen Bruche südöstlich des Bahnhofes Wildungen, an dessen nördlichem Stosse wir noch ein sehr klares Ueberschiebungsprofil beobachteten:

Ueber den Kalken mit *Pinacites discoides*, die am blauen Bruche auch derbe Bänke mit Brachiopoden und Crinoiden führen, folgen 5 m mächtige Büdesheimer Schiefer. Diese werden von etwa 10 m starken Plattenkalken des Adorfer Kalkes mit reicher

Petrefactenführung überlagert, welche zurzeit abgebaut werden. Ueber einer diesen Plattenkalken eingelagerten Bank bituminöser Mergelschiefer mit Linsen von Kellwasserkalk, die Anfänge der Dolomitisierung zeigen, folgt dann im Hangenden die Ueberschiebungsfäche, über der die Mergelschiefer des Ensekalkes mit dessen Kalklinsen sowie ein Mergelkalk mit zahlreichen Goniatiten (besonders *Anarcestes lateseptatus* und *An. Wenkenbachi*) beobachtet werden. Die Kalke der beiden letztgenannten Schichten sind z. T. stark dolomitisiert.

Dieses zweifellose, heute noch vorzüglich aufgeschlossene Profil war das erste, an dem das Auftreten von Ueberschiebungen in den Wildunger Kalken festgestellt wurde. Von ihm aus als erster sicherer Grundlage wurde nach und nach die Schuppenstructur der Wildunger Kalke weiter untersucht und erkannt.

Abends fuhren wir mit Wagen von Wildungen nach Frankenberg.

II.

Excursionen im Zechstein bei Frankenberg.

Vom Frankenberg aus fuhren wir am Montag, den 18. August, früh mit Wagen über Röddenau nach der Schiefermühle. Unterwegs hielten wir an der Stelle, wo die Battenberger Strasse von der Winterberger Strasse sich abzweigt. Hier sieht man das ältere Conglomerat am Steilabhange der Edder, überlagert vom Flöz des Stäteberges, in dem wir sowohl *Schizodus*-kerne als eingesprengte Kupfererze (Malachit und Lasur) beobachteten. Ein wenig stromaufwärts zeigt der gleiche Steilhange die auf einer Verwerfung abgesunkenen permischen Sandsteine im Niveau des älteren Conglomerats. Diese Störung ist von der Gegend des Bahnhofes aus wegen der weissen Farbe des Stätebergflözes gut zu beobachten. Von der Schiefermühle aus unternahmen wir eine kleine Excursion zur Besichtigung einer Terrasse, welche sich von den Terrassen der Edder dadurch unterscheidet, dass Gesteine sehr verschiedenartiger Herkunft, darunter auch Braunkohlenquarzite, in ihr vertreten sind.

Auf dem Rückwege zur Schiefermühle sahen wir einen Aufschluss, der die Bausandsteinzone des unteren Buntsandsteins mit seiner conglomeratischen Unterlage (jüngeres Conglomerat) zeigt. Das Conglomerat enthält hier, wie überhaupt in den an der Edder gelegenen Aufschlüssen, zahlreiche Gerölle von devonischen Kalken.

Von der Schiefermühle aus fuhren wir durch Röddenau bis an die alten Halden der Kupfererzgruben am Hainer Berge. Hier studierten wir zunächst das auf den Halden ausgebreitete Material des Stätebergflözes, dessen mergelige Kalke mit ihren verzerzten

Pflanzenresten und *Schizodus*-Kernen und mit vereinzelt conglomerationen Zwischenlagen Gelegenheit zum Sammeln boten.

Am Nordhange des Hainer Berges konnten wir uns davon überzeugen, dass die Terrainkante des Hainer Berges durch das dem älteren Conglomerat auflagernde Stätebergflöz gebildet wird. Am Wege von Röddenau nach Haine constatirten wir, dass unterhalb des eigentlichen Stätebergflözes noch mindestens ein petrographisch und in der Faunenführung identisches, aber nur wenige Centimeter mächtiges Flözchen dem älteren Conglomerat eingelagert ist. Ob noch mehrere solche Flözchen vorhanden sind, lässt sich ohne Untersuchungen durch Schürfe nicht feststellen.

Vom Hainer Berge fuhren wir durch Röddenau wieder zurück nach der oben genannten Strassengabel und schlugen den Weg nach dem Hundsrück ein. Hier sahen wir im Feldwege das Flöz des Stäteberges anstehend und besuchten dann den Steinbruch des Hundsrück, der vorzügliche Aufschlüsse in dickbankigen permischen Sandsteinen bietet. Diese Sandsteine enthalten ein kalkig-dolomitisches Bindemittel. Zwischen den mächtigen Sandsteinmassen findet man nicht selten conglomeratise Zwischenlagen mit dem gleichen carbonatischen Bindemittel, die sich indes schnell auskeilen.

Vom Hundsrück gingen wir auf die linke Seite des Rodenbaches zu den Hohenäckern hinüber, wo wir an der östlichen Umdrehung der nach Wangershausen führenden Strasse ein für die ganze Auffassung des Frankenberger Zechsteins sehr wichtiges Profil beobachteten. Oestlich der Süd Nordverwerfung, welche hier (s. die Darstellung der citierten Karte) das Flöz des Stäteberges gegen die permischen Sandsteine verwirft, ist das Flöz des Stäteberges über der Strasse in natürlichen Entblössungen aufgeschlossen. Auch seine obere Grenze gegen den unteren Buntsandstein ist gut zu erkennen. Es folgen nach unten hin normale Gesteine des älteren Conglomerats. Diesem eingebettet findet man unter der Strasse ein dünnes Flöz von der petrographischen Beschaffenheit des Stätebergflözes mit *Schizodus* etc. Hieraus geht zweifellos hervor, dass das ältere Conglomerat mit dem Flöze des Stäteberges stratigraphisch eng verbunden ist und dass seine frühere Auffassung als Rothliegendes jeglicher Grundlage entbehrt.

Am Nachmittage unternahmen wir von Frankenberge aus eine Excursion, die uns zunächst nach dem Stäteberge selbst führte. Dieser ist neuerdings durch Verkoppelungswege besser erschlossen, als dies früher der Fall war. Nachdem wir auf der noch vorhandenen Halde die Gesteine und Petrefacten des Stätebergflözes besichtigt hatten, überzeugten wir uns, dass die permischen Sandsteine hier das Flöz überlagern, und dass diesen Sandsteinen wiederum hellfarbige Letten eingelagert sind, die das Leitgestein

der Geismarer Kupferletten enthalten. blaugraue bis rötlich gefärbte Kalken, die in Form flacher Linsen lagenförmig auftreten, und in denen man nicht selten *Ullmannia*-Reste findet. Letztere sind auch an die Letten gebunden. Ein weiteres charakteristisches Gestein dieses Horizontes besteht aus meist licht gefärbten plattigen oder wulstigen Sandsteinen mit kalkigem Bindemittel, auf deren Absonderungsflächen nicht selten die bekannten Steinsalzpsuedomorphosen auftreten.

Bevor wir an den Stäteberg herankamen, hatten wir Aufschlüsse im Culmtonschiefer beobachtet, der sich durch das Auftreten von Linsen und Bänken eines unreinen dichten Kalkes auszeichnet. Auf den Schichtenköpfen dieses Culmschiefers liegt eine niedrige Edder-Terrasse.

Nach Ueberschreiten der Nuhne am Nuhne-Wehr versuchten wir die alten Aufschlüsse im älteren Conglomerate und im Stätebergflöz wieder aufzufinden, welche der Kartendarstellung auf der Karte der Frankenberger Permbildungen (a. a. O.) zu Grunde liegen. Dies missglückte zum Teil, da die alten Aufschlüsse durch Meliorationsarbeiten an der alten Strasse verschüttet waren. Dagegen fanden wir östlich der alten Strasse auf einem neuen Verkoppelungswege die Gesteine des Stätebergflözes zu Tage ausgehend. In den Hohlwegen der alten Strasse beobachteten wir wiederum die Gesteine der Frankenberger Kupferletten als Einlagerungen in den permischen Sandsteinen.

In der Nähe von Viermünden ist Folgendes zu beobachten: das Flöz des Stäteberges, dessen Gesteine in nordöstlicher Richtung mehr und mehr an kalkig-dolomitischen Gesteinen und an Petrefactenführung zunehmen, bzw. zugenommen haben, liegt hier entweder, wie an der alten Strasse südlich des Dorfes, mit einer schwachen conglomeratischen Unterlage direct auf den Schichtenköpfen des Culm, oder es liegt auf hellgrauen Kalken, die ihrerseits die Culmschiefer direct discordant überlagern, und die solchen Kalken der Gegend von Thalitter entsprechen, welche dem mittleren Zechstein angehören. Wesentlich auf dieses Verhalten des tiefsten Gliedes der Frankenberger Permbildungen ist die Auffassung gegründet, dass die Frankenberger Permbildungen oberer Zechstein sind.

Da Verfasser bisher nicht den greifbaren Beweis hatten führen können, dass am Haidelappen (siehe die citierte Karte) der Zechsteinkalk sich tatsächlich zwischen Culm und Stätebergflöz einschiebt, sondern dies auf Grund seiner Aufnahmen und der allgemeinen Lagerungsverhältnisse im grösseren Gebiete geschlossen hatte, so entspann sich eine Debatte über diese Frage, in der Herr ZIMMERMANN eine anderweitige Deutung der Lagerungsverhältnisse

bei Frankenberg vorschlug, welche sich im Wesentlichen von der des Verfassers darin unterschied, dass das Flöz des Stäteberges von den Geismarer Kupferletten getrennt werden sollte, und dass ersteres älteren, letztere jüngeren Zechstein repräsentieren sollten. Da mit der Entscheidung dieser Frage die ganzen Untersuchungsergebnisse des Frankenger Zechsteins durch den Verfasser stehen und fallen, und da sie nur durch die Beantwortung der speciellen Frage entschieden werden konnte, ob der Zechstein von Vicr-münden im Hangenden oder im Liegenden des Stätebergflötzes auftritt, so kamen die Parteien dem Vorschlage des Verfassers entsprechend überein, die somit fixierte Frage durch kleine Schürfarbeiten zu entscheiden. Herr STILLE erbot sich mit grosser Liebenswürdigkeit, diese Schürfarbeiten auszuführen. Ich berichte hier gleich vorgreifend, dass ich am folgenden Tage nachmittags mit Herrn STILLE gemeinsam die Ansatzpunkte der Schürfe ausgesucht habe, und dass dann durch Herrn STILLE's Schürfe die schwebende wissenschaftliche Frage im Sinne des Verfassers entschieden ist. Von besonderer Wichtigkeit ist u. a. die Beobachtung des Herrn STILLE, dass er in den tiefsten Lagen des Stätebergflötzes eingebettete Gerölle von Quarz nachgewiesen hat. Ausführliches über seine Schürfarbeiten folgt S. 174 ff.

Der Vormittag des Dienstages, den 19. August, wurde zum Studium der östlich und nordöstlich der Stadt Frankenberg am rechten Ufer der Edder gelegenen Aufschlüsse verwendet.

An der alten Geismarer Landstrasse beobachteten wir die Rand-Verwerfung¹⁾ des paläozoischen Gebirges, auf welcher hier unterer Buntsandstein in das Niveau der Culmgrauwacke abgesunken ist. Wo diese Verwerfung das Tal der Papiermühle schneidet, entspringt auf ihr eine Quelle, welche in der Secunde 72 Liter wirft.

An der Lehne sahen wir Aufschlüsse in der Bausandsteinzone des unteren Buntsandsteins in einem verlassenem Steinbruche. Von dem Hange über diesem Steinbruche schottern vom Nordwestflügel der den Hang schneidenden Coulissen-Verwerfung her die Gesteine des jüngeren Conglomerats herunter. Hierdurch entstehen leicht irrthümliche Auffassungen. An dem Anstiege der alten Strasse vom Tale der Papiermühle aus liess sich die Ueberlagerung des permischen Sandsteins, auf dem alte Schächte des Frankenger

¹⁾ Eine verbesserte Grundrissdarstellung dieser Störungen auf Grund der bei dem Bau der Wasserleitung in der Stadt Frankenberg gewonnenen Aufschlüsse findet sich in dem Aufsätze des Verfassers: Die Wolkersdorfer Quelle im Januarhefte 1900 der Zeitschrift für praktische Geologie.

Kupfererzbergbaues liegen, durch das jüngere Conglomerat beobachten. Letzteres zeichnet sich auch hier durch Reichthum an solchen Geröllen aus, die devonischen Kalken entstammen.

Weiter oben sieht man die Ueberlagerung des jüngeren Conglomerats durch unteren Buntsandstein.

Wir verwandten nun eine geraume Zeit auf das Studium der Halden des alten Bergbaues, auf denen die weltbekannten Gesteine, Mineralien und Versteinerungen (in Kupferglanz fossilisierte *Ullmannia*- und andere Pflanzen-Reste) der Geismarer Kupferletten immer noch in reicher Menge zu finden sind.

Von den Geismarer Halden aus konnten wir den weiteren Verlauf der vorhin erwähnten Randverwerfung nach Nordosten hin beobachten.

Die Verwerfung kennzeichnete sich namentlich am Westhange des Cromfeldes durch die Terrainformen und durch die Vegetation. Auf dem Rückwege besuchten wir am Winterstrauch eine der älteren Terrassen des Eddertales, welche im Durchschnitt in einer Höhe von etwas über 200 Fuss rheinisch über dem Edderspiegel liegen, und welche im Wesentlichen dieselben Gesteine führen, wie der heutige Fluss sie mitbringt.

Am Nachmittage, kurz vor Auflösung der Excursion besichtigten wir noch das Profil des Kall südwestlich des Bahnhofes Frankenberg. Es ist bekannt, dass die irrige Auffassung von der geringen Mächtigkeit des Zechsteins bei Frankenberg zum Teil auf der E. HOLZAPFEL'schen¹⁾ Auffassung des Profils am Kall beruhte. Er hatte nicht erkannt, dass sein Profil durch eine Verwerfung von mindestens 70 m Sprunghöhe zerrissen wird, welche in nordöstlicher Richtung den von HOLZAPFEL a. a. O. beschriebenen Weg spitzwinkelig derartig schneidet, dass permische Sandsteine neben unterem Buntsandstein zu Tage treten. Das Profil zeigt nachfolgende Gesteine:

nordwestlicher Flügel der Verwerfung.	südöstlicher Flügel der Verwerfung:
3. Permische Sandsteine.	3. Unterer Buntsandstein.
2. Flöz des Stäteberges.	2. Jüngeres Conglomerat.
1. Aelteres Conglomerat.	1. Permische Sandsteine mit Einlagerungen von Gesteinen der Geismarer Kupferletten.

Der Aufschluss des Profils ist vor einigen Jahren besonders dadurch in vorzüglicher Weise verbessert worden, dass vom Kall

¹⁾ Die Zechsteininformation am Ostrande des Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirges Inaug.-Dissert. Marburg 1879, S. 31.

Gesteine für den Bahnbau der Eisenbahnlinie Frankenberg-Corbach entnommen wurden. Die Folge davon ist, dass zur Zeit unseres Besuches in der neu entstandenen Kiesgrube auf die oben beschriebene Verwerfung direct die Hand zu legen war.

Meinen Bericht über die Excursionen im Kellerwalde und bei Frankenberg kann ich nicht schliessen, ohne auch an dieser Stelle meinem trefflichen Mitführer, Herrn H. Lotz, meinen herzlichsten Dank ausgesprochen zu haben. Er hat schon von der Versammlung in Cassel ab den ganzen geschäftlichen Teil der Führung übernommen und hat zum Teil unter schwierigen Verhältnissen für tadellose Unterkunft, Verpflegung und Wagenbeförderung gesorgt. Da er während seiner Marburger Assistentenzeit vielfach Gelegenheit genommen hatte, sich unter meiner Führung (während der geologischen Aufnahme) mit den Sedimenten und den Lagerungsverhältnisse des Kellerwaldes vertraut zu machen, und da sich kurz vor der Casseler Versammlung Gelegenheit geboten hatte, auf einer gemeinsamen Dienstreise diese Kenntnisse wieder aufzufrischen, so war Herr Lotz auf der mehr als zwanzig Teilnehmer zählenden Excursion ein ganz besonders geeigneter Mitführer und Stellvertreter, dessen Mühewaltung angesichts der oft recht schwierigen und complicierten Geologie dem Verfasser doppelt willkommen war. Ich bin überzeugt, dass ich durch diese Anerkennung auch den Gefühlen der übrigen Excursionsteilnehmer Ausdruck verleihe.
