

Neue Beobachtungen aus dem Kellerwalde.

Von Herrn **A. Denckmann** in Berlin.

(Hierzu Tafel XVI.)

Vorbemerkung.

Die unter dem Titel »Neue Beobachtungen aus dem Kellerwalde« zusammengefassten Einzel-Publicationen werden dadurch veranlasst, dass es mir aus verschiedenen Ursachen nicht möglich geworden ist, den zusammenfassenden Text zur »geologischen Uebersicht des Kellerwaldes« (1 : 100 000) druckfertig zu stellen.

Es liegen von meinen letzten Untersuchungen im Silur-Gebiete des Kellerwaldes eine Reihe wichtiger Beobachtungen vor, von denen seit 1897 ¹⁾ nichts mehr veröffentlicht worden ist. Die möglichst zeitige Publication der wichtigsten dieser Beobachtungen dürfte schon aus dem Grunde zweckmässig erscheinen, weil durch sie in manchen Stücken ein Ersatz für einen ausführlichen Text zu der zunächst nur mit kurzen Erläuterungen erscheinenden Uebersichtskarte geboten wird. Andererseits erstreckt sich, wie bekannt, die Kellerwald-Entwicklung der Silurformation vom Westerwalde bis nach dem Harze, ja über den Harz hinaus bis nach Magdeburg hin ²⁾. Da nun in diesen Schichten zur Zeit von

¹⁾ Dieses Jahrb. f. 1896, Berlin 1897, S. 144 ff.

²⁾ Die Aehnlichkeit der bei Gommern an der Elbe als Pflastersteine gewonnenen Quarzite mit dem Wüstegarten-Quarzite des Kellerwaldes veranlasste mich im Frühjahr 1897, die Anregung zu einer Excursion zu geben, an der sich die Herren **F. BEYSLAG**, **L. BRUSHAUSEN** und **M. KOCH** ausser mir betheiligten.

anderen Fachgenossen gearbeitet wird, so dürfte es für deren Arbeiten von Vortheil sein, wenn dasjenige, was ich sicher vertreten zu können glaube, in Form von Publicationen vorliegt.

Auf die zusammenhängende paläontologische Bearbeitung des von mir gesammelten reichen Petrefacten-Materials muss ich zunächst verzichten, da eine solche Arbeit mehr Zeit erfordert, als ich in meiner Stellung als aufnehmender Geologe, auch unter ganz günstigen Verhältnissen, zunächst darauf verwenden könnte. Ich leiste namentlich auch deswegen Verzicht, weil ich in der Lage bin, die grossen Schwierigkeiten zu ermessen, die einer die Höhe der Aufgabe erreichenden paläontologischen Bearbeitung der neuen Silur-Faunen des Kellerwaldes entgegenstehen. Handelt es sich doch zum Theil darum, die Entwicklungsgeschichte der devonischen Hochseeformen in das Silur hinein nach rückwärts zu verfolgen. Wenn demnach in den nachfolgenden Einzel-Publicationen das Hauptgewicht auf der Stratigraphie liegt und der Paläontologie nur so weit Raum gegeben ist, als bekanntere Leitfossilien herangezogen werden und der allgemeine Faunen-Charakter berücksichtigt wird, so glaube ich gleichwohl nicht, dass hierdurch der Werth der in diesen Publicationen enthaltenen stratigraphischen Thatsachen wesentlich herabgemindert wird.

Bei Drucklegung obiger Vorbemerkung bin ich in die angenehme Lage versetzt, mittheilen zu können, dass sich verschiedene Herren bereit erklärt haben, zu meinen Publicationen paläontologische Beiträge zu liefern. So hat Herr O. JAEKEL mit einer Beschreibung der Crinoiden des Steinhornes begonnen. Herr L. BEUSHAUSEN hat die Durcharbeitung der silurischen Zweischaler des Kellerwaldes in Aussicht gestellt, während Herr H. LOTZ die Bearbeitung der Brachiopoden, Trilobiten u. s. w. übernommen

Herr KOCH als Untersucher des Bruchberg-Quarzites constatirte eine grosse Uebereinstimmung des Gommerner Quarzites mit dem Leitgesteine des Bruchberges, während ich meine Vermuthung bestätigt fand, dass das fragliche Gestein mit dem Wüstegarten-Quarzit des Kellerwaldes identisch sei. Insbesondere überraschend erschien mir der Umstand, dass auch im Gommerner Quarzite sich Einlagerungen milder Thonschiefer finden, welche durch eingebettete Linsenschichten von Thoneisenstein ein ganz charakteristisches Gepräge erhalten.

hat. Verfasser selbst gedenkt sich mit den Goniatitenfaunen des Kellerwaldes zu befassen, soweit solche nicht von Herrn E. HOLZAPFEL in Angriff genommen werden.

Es wird beabsichtigt, diese Arbeiten unter dem Titel: »Paläontologische Beiträge zur Geologie des Kellerwaldes« je nach Fertigstellung der einzelnen Stücke in beliebiger Folge in diesem Jahrbuche erscheinen zu lassen.

I. Die Möscheider Schiefer.

Die jetzt mit diesem Namen von mir bezeichneten Gesteine waren mir bereits bei der Uebersichtskartirung für das Blatt Waldeck-Cassel (1:80000) in den Jahren 1888 und 1889 aufgefallen. Die ausserordentlich milden, dünnschiefrigen und dabei relativ reinen und anscheidend mächtigen Thonschiefer hatte ich an folgenden Stellen beobachtet: am Südosthange des Jeust im Spinnegraben und am Goldbach; in dem Gebiete, welches nordöstlich von Densberg zwischen dem Dorfe und dem Gute Brünchenhain liegt. Als Anhaltspunkt für ihre Deutung als Mitteldevon (11 des citirten Blattes) diente das schon damals von mir beobachtete, keineswegs seltene Auftreten von Tentaculiten in diesen Schiefen.

Petrographische Beschreibung.

Die Möscheider Schiefer setzen sich aus ausserordentlich milden und feinschiefrigen, dabei meist wenig glimmerreichen Thonschiefern zusammen, in denen auch heterogene Sedimente, wie Kieselschiefer, Grauwacken äusserst selten, und dann nur in dünnen Lagen oder in Linsen-Lagen auftreten. Häufiger sind schon Schnüre von Kieselgallen und von Thoneisenstein-Knollen. Die Kieselgallen unterscheiden sich von den Kieselgallen anderer Schichtenglieder des Kellerwaldes dadurch, dass sie Risse und Klüfte zeigen¹⁾. Die Möscheider Schiefer zeichnen sich in den Tagesaufschlüssen in der Regel durch helle Farbe aus. Dunklere Färbung beobachtet man namentlich in den petrefactenreicheren Gesteinen dieses Horizontes. Besonders die Petrefacten-führenden

¹⁾ Wie etwa die Septarien des Septarienthones.

Lagen der Möscheider Schiefer enthalten nicht selten in Brauneisenstein umgewandelten Pyrit, der meist an organische Reste gebunden ist, aber auch in Knollen auftritt. Lagen von dünnen Linsen manganisch-eisenschüssig verwitterten Kalkes finden sich nur local in den Möscheider Schiefeln.

Fauna.

Im grossen Ganzen sind die Möscheider Schiefer nicht reich an Versteinerungen. Ihr Auftreten ist entweder an die Kiesalgallen gebunden, oder an Schieferlagen von geringer Mächtigkeit. Im letzteren Falle sind einzelne Lagen von Petrefacten erfüllt. In den Kiesalgallen sind die Petrefacten keineswegs häufig, sind aber darin relativ günstig erhalten, weil in ihnen in der Regel nach Zerstörung der Kalkschalen Steinkern und Gegendruck wenig verdrückt erhalten geblieben sind. An einzelnen Stellen findet sich in den petrefactenreichen Regionen der Möscheider Schiefer eine Lage von wenigen Centimetern Stärke, welche von grösstentheils verkiesten Orthoceraten, Tentaculiten, Cardiiden u. a. Versteinerungen erfüllt ist. Leider hat sich der Verkiesungsprocess nicht auf die Reste aller in dieser Schieferlage vorgefundenen Thiergruppen gleichmässig ausgedehnt und hat ausserdem nur vorwiegend kleinere Exemplare betroffen. Auch hat er nicht ausgereicht, die Orthoceraten vor einer starken Verdrückung zu schützen. Alles in Allem genommen ist die bisher von mir in den Möscheider Schiefeln gesammelte Fauna so schlecht erhalten, dass man nur dann in der Lage wäre, sie paläontologisch-stratigraphisch festzulegen, wenn irgendwo in der Welt eine identische Fauna in gleich tiefer Lage und in guter Erhaltung bekannt wäre. Da dies leider nicht der Fall ist, so muss ich mich mit den wenigen Anhaltspunkten begnügen, die in einzelnen Kieskernen und in den Erfunden der Kiesalgallen gegeben sind. 1. Unter den Kieskernen der Möscheider Schiefer des Spinnegrabens am Jeust finden sich eine Anzahl doppelklappiger *Cardiola*-Formen von wenigen Millimetern Stärke. Zwei von diesen Kieskernen zeigen die Sculpturen der *Cardiola interrupta*. 2. In den Kiesalgallen des Fitgesgrabens oberhalb Densberg und des Schelmetzen-

grabens nordöstlich von Densberg haben sich eine Anzahl Tentaculiten von stärkerem Durchmesser gefunden, deren aus dem Abdrucke zu ersehende Sculptur Angehörige der grösseren Gruppe des *Tentaculites ornatus* erkennen lässt. Hierbei ist zu bemerken, dass die Sculptur der Tentaculiten geringeren Durchmessers in diesen Schichten nicht unerheblich von der normalen Sculptur des *T. ornatus* abweicht. Die vermuthlich jüngsten Exemplare erscheinen bei schlechter Erhaltung glatt, eine zweite Stufe der Entwicklung zeigt grobe Rippen. Erst aus dieser Stufe entwickelt sich die typische ornatus-Sculptur (feine scharfe Querrippen, von denen einzelne in mehr oder weniger regelmässigen Abständen über die Umrislinie des Gehäuses herausragen). Unter diesen Umständen ist es mir zweifelhaft, ob die Gattung *Styliolina* unter den Pteropoden-Vorkommen der Möscheider Schiefer vertreten ist, oder ob die etwa auf sie zu beziehenden kleinen Formen nichts als unentwickelte Tentaculiten sind.

Im Uebrigen enthält die Fauna der Möscheider Schiefer namentlich Orthoceraten, Hochsee-Pelecypoden und kleine Rhynchonellen-artig gerippte Brachiopoden; endlich sind als unerhebliche Seltenheiten ein Aviculide, eine Lingula, eine Discina sowie eine Tiefsee-Koralle zu verzeichnen.

Verbreitung.

Die Möscheider Schiefer werden wie oben auseinandergesetzt, vorwiegend in einem den Quarzitzug des Jeust-Keller auf der Südostseite begleitenden Zuge beobachtet. Auf der Nordwestseite des Quarzitzuges fand ich sie einmal (am Neugesäss) im Liegenden der Schiffelborner Schichten. Es ist aber wahrscheinlich, dass die Aufschliessung der Nordwestseite des Quarzitzuges durch die zahlreichen hier im Bau begriffenen, bzw. projectirten Holzabfuhrwege diese Beobachtung ergänzen wird.

a) Spinnegraben am Jeust. Beginnen wir im SW. des Hauptzuges der Möscheider Schiefer, so bietet der Spinnegraben (Districtslinie 14/15 des Möscheider Gemeindewaldes am Jeust) eine zusammenhängende Serie guter Aufschlüsse in den Möscheider Schiefeln. An einer durch die von mir hier veranlassten künstlichen

Aufschlüsse leicht kenntlichen Stelle des Wasserrisses finden sich die an Petrefacten reichen Gesteine auf eine Mächtigkeit von etwa 10 Meter zusammengedrängt. Besonders ergiebig war eine dünne Lage dunklen Thonschiefers, das Muttergestein der oben erwähnten verkiesten Orthoceraten etc. Nach dem Quarzitzuge zu beobachtet man über den Möscheider Schiefen die Kieselschiefer der Schiffelborner Schichten. Nach unten hin wird das Anstehende durch Quarzitschutt bedeckt. Die Länge des Aufschlusses in den Möscheider Schiefen des Spinnegrabens beträgt etwa 20 Meter.

b) Districtslinie 13/14 des Möscheider Gemeindewaldes. Diese fällt zum Theil mit einem Wasserrisse zusammen, der gute, leider nicht zusammenhängende Aufschlüsse in den Möscheider Schiefen bietet. An der Stelle, wo die Districtslinie durch einen neu projectirten Forstweg geschnitten wird, beginnen die Aufschlüsse von unten her gerechnet. Speciell an der beschriebenen Schnittlinie sind im Wasserrisse Gesteine aufgeschlossen, welche nicht als Möscheider Schiefer gedeutet werden können, deren Deutung als Grauwackensandstein des Ortberges in anderem tektonischen Zusammenhange nichts Auffälliges an sich tragen würde. Erst etwa 20 Schritte über dem projectirten Forstwege beobachtet man typische Möscheider Schiefer im Wasserrisse. Sie sind relativ dunkel gefärbt, haben bis jetzt keine Versteinerungen geliefert und gehen nach oben hin in kieselige Schiefer (Schiffelborner Schichten) über.

c) Kalte Berg und Goldbach am Jeust. Weitere Spuren des Vorhandenseins der Möscheider Schiefer zwischen Urfer Schichten und Schiffelborner Schichten findet man in dem Wasserrisse, welcher am Kalten Berge (District 13 des Möscheider Gemeindewaldes) aufgerissen ist. Ein etwas weiter nordöstlich gelegener Wasserriss zeigt keine Aufschlüsse in unserem Horizonte, führt aber typische Bruchstücke ihres Gesteins als Gerölle. Endlich sind durch den unteren Holzabfuhrweg (Districtslinie 7/11) des Jeust auf dem rechten Ufer des Goldbaches die Möscheider Schiefer angeschnitten worden. Hier fand ich zu verschiedenen Zeiten Tentaculiten. Die Aufschüsse waren hier übrigens im Jahre 1899 stark verwachsen und undeutlich geworden.

d) Fitgesgraben. Geht man über den letzten Häusern von Densberg im sogenannten Fitgesgraben aufwärts, so stösst man zunächst auf sehr milde, plattige Thonschiefer der Urfer Schichten, welche besonders am oberen Ende des Dorfes in einer kleinen Klippe zu Tage treten. Leider lassen die Aufschlüsse des Wasserrisses keine Beobachtungen darüber zu, ob die weiter oben zu Tage tretenden Möscheider Schiefer nach unten hin allmählich in die plattigen Thonschiefer übergehen, oder ob sie von ihnen durch Verwerfungen getrennt sind. Oberhalb des unteren District-Steines der Districts-Linie 46/47 der Oberförsterei Densberg treten in dem Wasserrisse des Fitgesgrabens diejenigen Gesteine der Möscheider Schiefer zu Tage, welche etwas reicher an Petrefacten sowie an Kieselgallen sind. Die letzteren sind petrefactenarm, enthalten jedoch zuweilen solche Tentaculiten, welche nicht verdrückt sind, und unter denen sich bestimmbare Exemplare des *T. ornatus* Sow. fanden. Ueber den eigentlichen Aufschlüssen des Fitgesgrabens fand ich im Gehängeschutte Schollen eines dunkler gefärbten Thonschiefers, welche wie das entsprechende Gestein des Spinnegrabens, verkieste Orthoceraten enthielten.

e) Schelmetzenrain. Verfolgt man vom Fitgesgraben aus die südliche Grenze des Waldbestandes (District 46 der Oberförsterei Densberg) nach O. hin, so trifft man auf den sogenannten Schelmetzenrain, den der Lauterbach durchfließt. Am Schelmetzenrain sind die Möscheider Schiefer in zwei Wasserrissen aufgeschlossen, deren Bäche noch im Gebiete der Möscheider Schiefer zusammenfließen und den Lauterbach bilden. Der östlich gelegene der beiden Wasserrisse ist stark verwachsen und deshalb schwer zugänglich. Der westlich gelegene Wasserriss des Schelmetzenraines, der weiter oben nach dem Wüstegarten zu Aufschlüsse in den hangenden Schiffelborner Schichten zeigt, wird oberhalb des Gabelpunktes der beiden Wasserrisse von einer Coulissen-Verwerfung angeschnitten, welche die Möscheider Schiefer des linken Bach-Ufers gegen die Urfer Schichten des rechten Bach-Ufers verwirft. Die Petrefacten führenden Gesteine des linken Bach-Ufers werden dem danach Suchenden leicht kenntlich durch Schürfarbeiten, welche hier in meinem Auftrage aus-

geführt worden sind. Die über den Möscheider Schiefeln nach dem Wüstegarten zu von mir beobachtete Gesteinsentwicklung macht es wahrscheinlich, dass die milden Thonschiefer dieses Horizontes nach oben hin allmählich durch milde, feinschiefrige, polirschieferartige Schiefer in die Kieselschiefer der Schiffelborner Schichten übergehen. Ein zweifellos unverworfenes, fortlaufendes Profil lassen auch hier die Aufschlüsse nicht verfolgen.

f) Zwischen Schelmetzenrain und Oberurf. In der Erstreckung des Kellerrückens vom Schelmetzenrain bis nach Oberurf finden sich noch eine Anzahl Wasserrisse, in denen Urfer Schichten und Schiffelborner Schichten aufgeschlossen sind. Zunächst beobachtet man wieder milde, plattige Thonschiefer, welche den am oberen Ende des Dorfes Densberg im Fitgesgraben zu Tage tretenden entsprechen, in dem tiefen Wasserrisse, welcher zwischen dem Schelmetzenraine und dem Rittergute Brünchenhain liegt, und welcher den District 44 der Oberförsterei Densberg nach SW. hin begrenzt. Im Hangenden dieser Schiefer habe ich die Möscheider Schiefer im Anstehenden nicht angetroffen, jedoch werden durch starke Gewitter von oben herunter Bruchstücke feinschiefriger, milder Thonschiefer gespült, welche auf das Vorhandensein unseres Horizontes an dieser Stelle zu deuten scheinen.

g) Im Todtengraben, welcher prächtige Aufschlüsse in den höheren Urfer Schichten zeigt, und in dessen oberem Theile die Schiffelborner Schichten aufgeschlossen sind, ist der Contact beider Gesteinsfolgen durch Abhangsschutt verdeckt. Bemerkenswerth ist, dass auch hier in den Urfer Schichten nach oben hin milde, dünnplattige Thonschiefer auftreten, dass auch hier nach oben hin der Grauwackenschiefer-Charakter der Gesteine verloren geht.

h) In dem Wasserrisse der Bencheröder Hege sind die Aufschlüsse zwar wenig günstig, jedoch beobachtet man auch hier sehr milde Thonschiefer vom Charakter der Möscheider Schiefer, unter denen dünnplattige Thonschiefer der Urfer Schichten aufgeschlossen sind. Die zuerst genannten milden Thonschiefer habe ich anstehend nicht aufgefunden.

i) Der nordöstlichste der Wasserrisse des Kellerrückens, der Wasserriss des oberen Oberurfer Michelbaches zeigt in

seinem Bachbette die Schichtenköpfe der Urfer Schichten, welche nach oben hin auch hier als dünnschiefrige, milde Thonschiefer beobachtet werden. Diesen Gesteinscharakter beobachtet man besonders an der Stelle in guten Aufschlüssen, wo die kurze Districtlinie 4/5 des Niederurfer Gemeindewaldes vom Wasserrisse aus nach NO. geht. Auch an dieser Stelle treten im Hangenden der Urfer Schichten die Schiffelborner Schichten auf. Dasjenige Terrain zwischen beiden Horizonten, in welchem wir die Möscheider Schiefer vermuthen, ist auch in diesem Aufschlusse von Quarzitschutt derartig bedeckt, dass man von vorn herein darauf verzichtet, hier Anstehendes zu finden.

k) Neugesäss. Endlich ist noch die oben schon erwähnte wichtige Beobachtung aus dem Neugesäss am Nordwesthange des Kellerrückens anzufügen. An der Hessisch-Waldeckischen Landesgrenze, unmittelbar neben dem Fusswege, welcher von der Ungerstatt nach Bergfreiheit führt (etwa Niveaulinie von 1200 Fuss Preussisch), findet man zwischen den Schiffelborner Schichten und den Wissenbacher Schiefeln, also unmittelbar im Hangenden der grossen Silur-Ueberschiebung des Kellerrückens, milde Thonschiefer, welche ihrem Gesteinscharakter nach den Gesteinen der Möscheider Schiefer durchaus entsprechen, und deren Auffassung als Liegendes der Schiffelborner Schichten nur natürlich erscheint.

Mächtigkeit und stratigraphischer Verband.

Die Mächtigkeit der Möscheider Schiefer lässt sich nicht leicht feststellen, weil die in ihnen vorhandenen Aufschlüsse hierzu nicht ausreichen. Da jedoch in den einzelnen Profilen eine Wiederholung bestimmter charakteristischer Lagen von mir nicht beobachtet wurde, so ist vielleicht hieraus zu schliessen, dass die Möscheider Schiefer nicht stark im Einzelnen gefaltet sind, und dass ihre anscheinend nicht geringe Mächtigkeit thatsächlich auf mindestens 50 Meter zu schätzen ist. An sämtlichen Beobachtungspunkten der Möscheider Schiefer wurde durch Kartirung nach dem Quarzit zu ihre Ueberlagerung durch die Kieselschiefer der Schiffelborner Schichten festgestellt, während auf der dem

Quarzit abgewandten Seite Urfer Schichten auftreten. Ob das in den Aufschlüssen der Möscheider Schiefer vorwiegend zu beobachtende Nord- bzw. Nordwest-Fallen der Schichten mit ursprünglicher Lagerung zusammenhängt, oder ob hier Ueberkipfung am Abhange vorliegt, mag für die stratigraphische Deutung unberücksichtigt bleiben. Nach den am Jeust und am Schelmetzengraben beobachteten Profilen hat es den Anschein, als ob die milden Thonschiefer der Möscheider Schiefer nach oben hin in die Kieselschiefer und Alaunschiefer der tiefen Schiffelborner Schichten allmählich übergehen. Besonders am Schelmetzengraben finden sich in der Uebergangszone ganz milde Schiefergesteine die den Eindruck von Polirschiefern machen. Bezüglich des Zusammenhanges der Möscheider Schiefer mit den Urfer Schichten fehlen hier leider ebenfalls die für die Beurtheilung dieser Verhältnisse nöthigen zweifellosen Aufschlüsse. Nach dem Fitgesgraben-Profil gewinnt es den Anschein, als gingen die plattigen Thonschiefer und Grauwacken der Urfer Schichten nach oben hin in die milden feinschiefrigen, glimmerarmen Thonschiefer der Möscheider Schiefer über. Dies würde damit stimmen, dass an solchen Aufschlüssen der Urfer Schichten, deren Sedimente ein besonders hohes Niveau einnehmen, über den Landpflanzen führenden Grauwacken sehr milde feinschiefrige Thonschiefer auftreten, welche noch Landpflanzen führen. (Kobbachthal, Steinbruch; Lauterbach, Steilhang am linken Ufer über dem Einflusse des Baches in die Gilsa etc.).

Den Möscheider Schiefer ähnliche Schiefer finden sich auf der Grenze zwischen Urfer Schichten und Schiffelborner Schichten im Abhangsschutte da, wo in den vorhandenen (durchaus ungenügenden) Aufschlüssen die Möscheider Schiefer nicht anstehend beobachtet wurden, so im Todtengraben und im oberen Oberurfer Michelbache, unter der Hanstein-Klippe.

Aus obigen Ausführungen geht hervor, dass die Deutung der Möscheider Schiefer als Silur weniger auf Grund besonders deutlicher Petrefactenfunde, als vielmehr auf Grund rein stratigraphisch-tektonischer Beobachtungen und Erwägungen erfolgt ist. Besonders wichtig ist die Thatsache, dass der Zug der Möscheider Schiefer den Zug der silurischen Quarzite des Keller-

waldes, speciell der Schiffelborner Schichten im unmittelbaren Contact auf der Südostseite begleitet, und dass er wiederum auf seiner Südostseite von den Urfer Schichten begleitet wird. Diese Thatsache gewinnt dadurch an Wichtigkeit, dass die grossen Verwerfungen (Coulissen-Verwerfungen) des Quarzitzuges die Möscheider Schiefer mit verwerfen.

Allgemeine stratigraphische Resultate.

Seitdem durch meine im Jahre 1897 ¹⁾ veröffentlichten Beobachtungen bekannt geworden, bezw. stratigraphisch und faunistisch bewiesen war, dass im Kellerwald-Silur drei heterogene Facies-Elemente, nämlich 1. die Facies der Landpflanzen-führenden Quarzite, Grauwacken und Thonschiefer, 2. die Graptolithen-Facies der Graptolithen-Schiefer, Kalkschiefer, Kalke und Kieselschiefer, 3. die Facies der Hochsee-Bildungen (Kieselgallenschiefer, Thonschiefer und Kalkschiefer mit Tentaculiten etc.) in den verschiedenen Horizonten des Kellerwald-Silur mit einander wechsellagern, seitdem ist es kaum noch verwunderlich, dass sich nunmehr in einem relativ tiefen Niveau des Kellerwald-Silur das Vorhandensein eines seiner Facies nach den Wissenbacher Schiefen des Rheinischen und des Oberharzer Mitteldevon entsprechenden mächtigen Thonschiefer-Horizontes herausgestellt hat.

Weiterhin gewinnt die Thatsache ein durch jede neue Beobachtung gesteigertes Interesse, dass im Kellerwald-Silur eine als solche ausgesprochene Tentaculiten-Facies existirt, welche in anderen Silur-Gebieten entweder nicht vorhanden ist, oder übersehen bezw. nicht beachtet wurde.

Wenn aber durch die bisherigen Untersuchungen im Kellerwalde bewiesen ist, dass die Facies der Wissenbacher Schiefer bis tief in das Silur hinein reicht, so bieten sich für den Paläontologen sowohl, wie für den Stratigraphen neue weite Felder für ihre Speculationen.

¹⁾ Dieses Jahrbuch für 1896. Berlin 1897, S. 144 ff.

II. Das Steinhorn bei Schönau, eine stratigraphisch-tektonische Skizze.

(Hierzu die Karte Tafel XVI.)

Einleitung.

Die nachfolgende Skizze soll einerseits den Fachgenossen als Führer dienen und andererseits dazu beitragen, das Verständniss für Lagerungsverhältnisse anzubahnen, wie sie in ähnlicher Schwierigkeit im Preussischen Aufnahmegebiet bisher kaum zur Darstellung gebracht worden sind. Man wird es verstehen, dass ich es vermieden habe, durch eine nur oberflächliche Bearbeitung des paläontologischen Materials der Arbeit denjenigen rein äusserlichen Nimbus zu verleihen, ohne den sich stratigraphische Resultate in der allgemeinen Werthschätzung dürftig auszunehmen pflegen. Meiner Ansicht nach bedürfen die Faunen des Steinhornes, namentlich die hinsichtlich ihrer Facies so wichtigen Faunen des Gilsa-Kalkes und der oberen Steinhorn Schichten schon wegen ihrer Analogie mit der Hochsee-Fauna der Wissenbacher Schiefer einer besonders sorgfältigen Bearbeitung.

Im Sommer 1895 fand ich am Steinhorn bei Schönau verzelte Bruchstücke eines Goniatischen-Kalkes auf, in dem ich Goniatischen beobachtete, die nicht mit irgend welchen mitteldevonischen Formen zu identificiren waren, die aber an gewisse böhmische Formen (*Gon. fecundus* BARR. z. Th.) sowie an die aus dem Hunsrück-Schiefer bekannt gewordene Agoniatiten-Form erinnern¹⁾. Dieser Fund ist insofern von grosser Wichtigkeit gewesen, als die durch ihn angeregten genaueren Untersuchungen der Lagerungsverhältnisse in den Michelbacher Schichten auf dem

¹⁾ Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Jahrg. 1896, S. 227 ff. Dies. Jahrb. für 1895, S. XXXVII ff.

Blatte Gilserberg im Laufe desselben Sommers schon die Gewissheit gebracht haben, dass im Kellerwalde Sedimente vom Alter des hercynischen Unterdevons (= F², G¹ zum Theil BARRANDE's in Böhmen) in einem Sediment-Verbande auftreten, dessen Lagerstätte über dem System der älteren Quarzite¹⁾ im Kellerwalde und der diese unterteufenden Grauwacken und Thonschiefer liegt. Die neuen Funde von tiefem Unterdevon am Steinhorn, im Bernbachthale und am Silberstollen bei Densberg wiesen nunmehr (Ende des Sommers 1895) mit Bestimmtheit darauf hin, dass, sofern die stratigraphischen Resultate meiner Kartirung richtig waren, in den ältesten Sedimentfolgen des Kellerwaldes mit Wahrscheinlichkeit Schichten silurischen bezw. auch noch höheren Alters erwartet werden konnten.

Der erste Nachweis zweifellos silurischer Sedimente im Kellerwalde wurde im folgenden Jahre 1896 wiederum am Steinhorne bei Schönau erbracht²⁾; (in demselben Sommer fand ich die ersten Graptolithen und andere zweifellos silurische Versteinerungen in den Urfer Schichten und in dem Densberger Kalke an je einer Fundstelle³⁾ des Kellerwaldes). Hat somit das Steinhorn in der

¹⁾ Wie aus der Literatur zu ersehen, habe ich im Gegensatz zu der im Harze den gleichen Sedimenten gegebenen Deutung schon in den Aufnahmeberichten über die Arbeiten auf dem Blatte Waldeck-Cassel (dieses Jahrb. für 1888, S. XCV ff.; für 1889, S. LVIII ff.) die Auffassung zur Geltung gebracht, dass der »Kellerwald-Quarzit« älter ist, als die Kellerwald-Aequivalente des Harzer Haupt-Quarzit, also als Ober-Coblenz. Diese Auffassung habe ich in den mündlichen Verhandlungen namentlich E. KAYSER und K. A. LOSSEN gegenüber vertheidigt. Sie wurde von E. BEYRICH acceptirt und in der Farbenklärung des Uebersichtsblattes Waldeck-Cassel (Berlin 1891, Simon Schropp zum Ausdruck gebracht.

Auf Grund meiner Kartirungsarbeiten in den Jahren 1893—1894 habe ich sodann in einer Profiltafel der devonischen Schichten des Kellerwaldes (dies. Jahrb. für 1894, S. 50) bereits unter den Michelbacher Schichten (Coblenz-Stufe) vier Schichtenglieder unterschieden, nämlich den Grauwackensandstein des Ortberges, den Wüstegarten-Quarzit, die Schifflborner Schichten, die Urfer Schichten mit dem Densberger Kalke.

²⁾ Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1896. Protocoll der allgemeinen Versammlung in Stuttgart. Dieses Jahrb. für 1896, S. 150.

³⁾ Dieses Jahrb. für 1896, S. 146.

Entwicklung der Stratigraphie der ältesten Gesteine des Kellerwaldes früh eine hervorragende Rolle gespielt, so hat doch die Deutung seines Kartenbildes und seiner Profile enorme Schwierigkeiten bereitet.

Erst nach Abschluss der Arbeiten im Silur im Sommer 1899 habe ich es wagen können, mit einiger Sicherheit die einzelnen durch Schürfarbeiten am Steinhorn bloss gelegten Sedimente einem stratigraphischen System einzugliedern. Ich verfehle hier nicht, darauf hinzuweisen, dass ich das endgültige Resultat meiner Untersuchungen nicht zum geringsten Theile einer Studienreise im mittelböhmischen Silur verdanke, zu welcher mir von der Direction der Kgl. geologischen Landesanstalt zu Pfingsten 1898 ein Urlaub bewilligt worden war. Es sei mir gestattet, an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank Herrn Prof. Dr. JAR. JAHN in Brünn auszusprechen, der sich mit grosser Liebenswürdigkeit und Aufopferung während dieser Reise meiner und zweier anderer Collegen angenommen hat, und dem ich es verdanke, dass ich in der kurzen Zeit einen gewissen Ueberblick über die Entwicklung der Silur-Formation in Mittelböhmen erhalten habe.

Was die Arbeiten am Steinhorne betrifft, so muss ich zunächst vorausschicken, dass an diesem Triesche die Aufschlüsse keineswegs besonders günstige sind. Insbesondere ist speciell derjenige Zug von silurischen und devonischen Sedimenten, welcher die wichtigsten Aufklärungen gebracht hat, ausserordentlich stark von Abhangsschutt überdeckt, der bis über 2 Meter mächtig die Schichtenköpfe des Anstehenden überlagert. Weiterhin wird man die Schwierigkeiten der Arbeiten am Steinhorne ermessen, wenn man erfährt, dass, abgesehen von einer Anzahl grösserer Petrefacten-Schürfe, zur Aufschliessung der Lagerungsverhältnisse am Steinhorne, etwa 500 Meter Schürfräben aufgegraben wurden. Sehr wesentlich unterstützt wurde ich bei meinen Arbeiten durch den Fleiss und die Intelligenz des Bergmannes OCHS aus Densberg, der im Laufe der Arbeiten einen so sicheren Blick für Petrefacten-führende Gesteine bekam, dass ich mich ganz auf ihn verlassen und Wochen lang die Schürfarbeit seiner Obhut anvertrauen konnte.

Zu ganz besonderem Danke bin ich der Königlichen Forstbehörde verpflichtet, die es mit grosser Langmuth geduldet hat, dass ich das Steinhorn¹⁾ sowohl, wie eine grössere Zahl in hoher Cultur stehender Gebiete der Oberförsterei Densberg mit Schürfarbeiten durchschnitten habe. Es sei mir gestattet, an dieser Stelle den Herren Forstmeister KIRCHNER, Forstassessor GRÄFE, Oberförster REULEAUX, die mir nacheinander bei meinen Arbeiten in gleichmässiger Liebenswürdigkeit entgegengekommen sind, meinen Dank auszusprechen.

Lage und Bezeichnung der Schürfe des Steinhornes.

Wie unten ausführlicher auseinandergesetzt ist, wird das Silur-Hercyn-Gebiet des Steinhornes im Norden durch eine jüngere Verwerfung vom Haupt-Verbreitungsgebiete der Urfer Schichten getrennt. Die betr. Verwerfung schneidet (in h. 4—7 verlaufend) den äussersten Nordhang des Steinhornes an. Das Silur-Hercyn-Gebiet selbst wird durch drei Coulissen-Verwerfungen (eine vierte, sicher vorhandene bleibt unter dem Lehm und dem Alluvium der linken Humbach-Seite verdeckt) in drei Coulissen zerlegt, deren jede einzelne sich durch einen von dem der benachbarten verschiedenen Bau auszeichnet. Die für die Deutung der Lagerungsverhältnisse in der südlichen Coulisse wichtigen Schichtenverbände wurden von mir durch drei Schurflinien untersucht, die ich kurzweg als unteren, mittleren und oberen Hauptschurf bezeichne. Die Bezeichnung »Hauptschurf« bezieht sich nur auf das Verbreitungsgebiet der Silur-Hercyn-Gesteine und schneidet einerseits (nordwestlich) an der äusseren Ueberschiebungslinie des Silur bezw. des Hercyn auf rheinischem Unterdevon, andererseits (südöstlich) an der transgredirenden Lagerung des Culm über den älteren Gesteinen ab. Für das Verständniss der Lagerungsverhältnisse der mittleren Coulisse wichtig ist ein Schurf, der vom Rande des Steinhorn-Triesches aus in die Schönauer Feldmark hineingetrieben wurde. Ich bezeichne ihn als Aussen-Schurf. Die

¹⁾ Das Steinhorn umfasst das Gebiet des Districtes 114 der Oberförsterei Densberg.

im nordwestlichen Theile der mittleren Coulisse gelegenen Schürfe bedürfen keiner speciellen Bezeichnung¹⁾, da sie für das Verständniss der Lagerungsverhältnisse wenig beigetragen haben und eine (allerdings erhebliche) Bedeutung nur als Fundpunkte stratigraphisch wichtiger und schön erhaltener Versteinerungen gewonnen haben. Ich bezeichne den durch sie gekennzeichneten Fundpunkt kurzweg als Nordwesthang des Steinhornes. In der nordöstlichen Coulisse diente ein Schurf zur Aufklärung der Lagerungsverhältnisse. Ich nenne ihn nach dem Gewässer, an dessen linker Flanke er liegt, den Humbacher Schurf.

Da seit Frühjahr 1899 der Triesch des Steinhornes von der Oberförsterei Densberg mit Nadelholz aufgeforstet wird, so lag die Gefahr nahe, dass die sämmtlichen genannten, mit nicht unerheblichen Kosten gewonnenen Aufschlüsse der Wissenschaft verloren gehen. Ich habe deshalb, um wenigstens das Wichtigste zu retten, das Gebiet der drei Haupt-Schürfe von der genannten Oberförsterei in Pacht genommen.

Erster Abschnitt.

Der stratigraphische Aufbau des Steinhornes.

Die am Steinhorne zu Tage tretenden Gesteine gliedern sich ihrem Alter nach folgendermaassen:

A. Silur.

1. Urfer Schichten mit Densberger Kalk.

Die Urfer Schichten treffen wir am Nordhange des Steinhornes. Ihre groben, feldspathreichen Grauwacken, die auf die rechte Humbach-Seite hinüberstreichen, sind in einem kleinen Steinbruche aufgeschlossen. Den sie auf der Nordwestseite begleitenden Zug von Densberger Kalk, der gleichfalls auf das rechte Ufer des Humbaches hinüberstreicht, beobachtete ich durch eine Anzahl kleinerer Schürfversuche.

¹⁾ Sie sind auch nur theilweise in der Karte eingetragen worden.

2. Rückling-Schiefer.

Im mittleren Hauptschurfe des Steinhornes finden sich im Hangenden der südöstlichen der beiden hier zu beobachtenden streichenden Verwerfungen raube, bis wetzschieferartige Thonschiefer mit Einschlüssen von flintähnlichen Kieselknollen, welche ihrem Gestein wie den Lagerungsverhältnissen nach als Aequivalente der Rückling-Schiefer des Kellerwaldes aufzufassen sind. Zu ihnen ist ein eigenthümlicher derber Grauwackenschiefer mit griffliger Absonderung zu rechnen, in welchem Brocken (nicht Concretionen) von Eisenoolith eingebettet liegen. Versteinerungen wurden in diesen Gesteinen, deren Mächtigkeit im mittleren Hauptschurfe etwa 4 Meter beträgt, nicht gefunden. Im südöstlichen Fortstreichen des mittleren Hauptschurfes wurden trotz einer Vertiefung des Schurfgrabens bis zu 3 Meter die Rückling-Schiefer direct anstehend nicht beobachtet. Jedoch sprechen verschiedene Gründe dafür, dass ihre Gesteine in dieser Richtung fortsetzen. Im oberen Hauptschurf wurden die Rückling-Schiefer im Liegenden der nächstfolgenden Zone wiederum angetroffen.

3. Gilsa-Kalk¹⁾.

Unter der Ueberschrift »Gilsa-Kalk« übergebe ich eine Reihe von Beobachtungen der Oeffentlichkeit, deren Natur so überraschend ist, dass ich mich nur schwer entschlossen habe, sie zu publiciren. Meine mündlichen Aeusserungen über dieses Thema haben bereits mancherlei Widerspruch erfahren und sind erklärlichem Unglauben begegnet. Andererseits liegt die Sache so, dass es sich um ein Schichtenglied handelt, welches ich im Streichen 75 Meter verfolgt habe, und zwar in drei bis zu 3 Meter tiefen Schürfen, immer mit gleichem Liegenden und Hangenden. 75 Meter Erstreckung in der Streichrichtung bedeuten bei so geringen Mächtigkeiten, wie sie am Steinhorne in Frage kommen, etwas ganz Erhebliches und machen nach meinen Erfahrungen im Kellerwalde

¹⁾ Obiger Abschnitt wurde vor Publication der brieflichen Mittheilung über »Goniatiten im Obersilur des Steinhornes« (Dies. Jahrb. für 1899, S. 1), geschrieben.

das Vorhandensein einer Zerreißungsfläche zwischen den zwei Sedimenten, um die es sich hier handelt, direct unwahrscheinlich. Die Thatsache, dass zwischen den Rückling-Schiefeln und den unteren Steinhornen Schichten, die im nächsten Abschnitte behandelt werden sollen, ein dichter Knollenkalk beobachtet wurde, in dem nicht häufig, aber keineswegs selten Goniatiten-Formen von mir beobachtet wurden, klingt gewiss überraschend, namentlich, wenn man bedenkt, dass der nächstfolgende höhere Horizont ein relativ tiefes Glied des böhmischen **E**² vertritt. Andererseits verliert unsere Beobachtung wesentlich an ihrer Unwahrscheinlichkeit, wenn man sie im Zusammenhange mit der Thatsache betrachtet, dass eine specifische, erwiesene Eigenthümlichkeit des Kellerwald-Silur darin besteht, dass es neben den aus dem Böhmischem **E**¹ und **E**² bekannten Silur-Facies eine Facies beherbergt, welche den Hochsee-Facies¹⁾ des Devons ausserordentlich nahe steht. Zudem ist zu berücksichtigen, dass diese Facies in sämtlichen Faunen-führenden Schichtenverbänden des Kellerwald-Silurs nachgewiesen wurde, ja, dass sie in ihnen vorherrscht.

Gesteine des Gilsa-Kalkes. Der allgemeine Charakter des Gilsa-Kalk-Horizontes ist derjenige von milden, mergeligen, hellgrau bis dunkelgrau gefärbten Thonschiefeln, mit eingelagerten Linsen-Lagen von dolomitisirtem, bezw. ockrig zersetztem Kalk. Die meisten Kalk-Einlagerungen unseres Horizontes sind denen der unteren Steinhornen Schichten zum Theil mehr oder weniger ähnlich und sind dann im Handstücke von ihnen nicht leicht zu unterscheiden. Auch sind die dunkleren Schieferlagen des Gilsa-Kalk-Horizontes von den Graptolithen-führenden Thonschiefeln des nächstfolgenden Horizontes schwer unterscheidbar. Der eigentliche Goniatiten-Kalk, dessen Mächtigkeit zwischen $\frac{1}{4}$ Meter und 1 Meter beträgt, ist seiner Natur nach ein echter, dichter Knollenkalk und würde, wofern sein Gestein nicht durchweg dolomitisirt wäre, vermuthlich den Clymenienkalken mancher Wildunger Fundstellen sehr ähnlich sein. Im Schichtenverbände besteht keine schroffe Grenze zwischen

¹⁾ Speciell den Wissenbacher Schiefeln.

dem Gilsa-Kalke und seinem Liegenden bzw. seinem Hangenden. An dem obersten Hauptschurfe des Steinhornes, wo der eigentliche Goniatiten-Knollenkalk bis zu 1 Meter Mächtigkeit erreicht, beobachtete ich im hangenden sowohl, wie im liegenden Theile des Knollenkalkes je eine Bank von flachen Linsen eines dolomitisirten Kalkes mit dunklen Schieferlagen, deren Gestein demjenigen der Kalke des nächstfolgenden Horizontes ganz besonders ähnlich ist. Nach meinen Erfahrungen über Verwitterung und dolomitische Umwandlung von Kalken im Paläozoicum glaube ich die Vermuthung aussprechen zu sollen, dass die Kalke der letztgenannten Gesteinslagen im ursprünglichen Zustande schwarze bituminöse Kalke¹⁾ von derselben Beschaffenheit waren, wie sie aus den tiefsten Bänken des Böhmisches E² an der Beraun-Brücke unter dem Karlstein, im Radotiner Thale und an anderen Fundpunkten Mittelböhmens bekannt geworden sind. Ihre stratigraphische Identität ist noch nicht paläontologisch bewiesen.

Fauna des Gilsa-Kalkes. Bei der grossen Bedeutung, welche dem Auftreten von Goniatiten im Silur in stratigraphischer wie in paläontologischer Hinsicht beizumessen ist, erscheint es zweckmässig, die in ihrem stratigraphischen Niveau auftretenden Petrefacten nach den das Niveau zusammensetzenden Gesteins-Elementen zu gliedern.

α. In dem eigentlichen Goniatiten-Knollenkalken fanden sich ausser einer kleinäugigen, eckäugigen *Phacops*-Art (Kopfschild), einem wahrscheinlich zu *Phacops* gehörigen Pygidium, einer Anzahl unbestimmbarer Orthoceraten, zahlreichen schlecht erhaltenen und daher unbestimmbaren Tentaculiten, einem *Loxonema* sp., einem *Lunulicardium*, eine grössere Anzahl Goniatiten²⁾.

β. Die mehr hellgrauen, mergeligen Thonschiefer des Gilsa-Kalkes enthalten stellenweise zahlreiche Tentaculiten; die ihnen eingebetteten dolomitisirten, bzw. ockrig verwitterten Kalklinsen sind im Allgemeinen arm an Versteinerungen. In dem oberen Hauptschurfe des Steinhornes wurde jedoch eine Lage solchen

¹⁾ Hierauf deutet auch der Reichthum der betreffenden Schichten an (in Brauneisenstein) umgewandeltem Pyrit in Krystallaggregaten hin.

²⁾ Siehe die briefliche Mittheilung l. c.

ockrig zersetzten Kalkes (etwa $\frac{1}{4}$ Meter über dem eigentlichen Knollenkalke bzw. im Liegenden der unteren Steinhorn-Schichten) angetroffen, welche sich reich an Petrefacten erwies. Es fanden sich darin u. A.: *Dalmanites*, *Phacops*, *Tentaculites ornatus*.

γ. Die in der Gesteinsbeschreibung erwähnten dunkleren Schiefer mit Linsenlagen von dolomitisirtem, wahrscheinlich ursprünglich bituminösem Kalke sind gleichfalls nicht reich an Versteinerungen. Ich fand in einer dunklen Schieferlage vom Aussehen des Graptolithen-führenden Schiefers der nächstfolgenden Abtheilung, im Liegenden des Knollenkalkes verkieste Orthoceraten. In den dazu gehörigen Kalklinsen fand ich u. A. *Dalmanites*, *Phacops*, *Lingula*.

Aufschlüsse im Gilsa-Kalk. Der Gilsa-Kalk-Horizont wurde von mir anstehend bisher nur in den drei Haupt-Schürfen des Steinhornes beobachtet. Im unteren und im mittleren Haupt-Schurfe bedurfte es tiefen Einschneidens, um sein Vorhandensein im anstehenden Gestein zu constatiren; starker Abhangs-Schutt bedeckt hier die Schichtenköpfe, so dass die Schürfarbeiten z. Th. bis über drei Meter tief getrieben werden mussten. Die besten Aufschlüsse in unserem Horizonte hat der obere Hauptschurf geliefert. Hier steht das Gestein direct zu Tage, die Schichtenköpfe hängen nicht nach dem Abhange zu, der stratigraphische Zusammenhang der Gesteine ist gut zu beobachten, und die dolomitisirten Knollenkalke sind relativ reich an Versteinerungen.

Schluss-Bemerkung über den Gilsa-Kalk. Nach meinen Untersuchungen im Kellerwalde bin ich unter Anderem zu dem Resultate gekommen, dass die Schwierigkeit der Untersuchungen an manchen besonders complicirt gebauten Stellen weniger darin liegt, dass die zu bewältigenden Probleme an und für sich zu schwierig sind, als vielmehr darin, dass in den seltensten Fällen auf so schwierige und so wichtige Gebiete, wie sie am Steinhorn uns entgegentreten, diejenige Zeit und Sorgfalt verwandt wird, bzw. verwandt werden kann, die im Interesse einer wissenschaftlichen Forschung nöthig wäre. Der Bau, auch der complicirtesten Gebiete zeigt bei speciellster Untersuchung einen gewissen Schematismus, eine Regelmässigkeit, die immer wieder in

Erstaunen setzt. Dies gilt namentlich von der Schuppenstructur, einer tektonischen Erscheinung, die im geologischen Bilde des Steinhornes dem Beschauer sofort in's Auge tritt. Nach meinen Erfahrungen in dem Schuppen-Gebiete der devonischen Kalke von Wildungen¹⁾ würde jede andere Deutung des Gilsa-Kalkes, als die im obigen Abschnitte gegebene gezwungen und unnatürlich erscheinen. Namentlich diese Erwägung veranlasst mich, ein gewisses Vertrauen in das Resultat der obigen Untersuchungen zu setzen, dass im Obersilur des Kellerwaldes die ältesten bisher bekannten Goniatiten auftreten.

4. Steinhorner Schichten.

Unter dem Namen »Steinhorner Schichten« vereinige ich die von mir früher als *Cardiola*-Schichten²⁾ beschriebenen Sedimente mit dem neu aufgestellten Horizonte der oberen Steinhorner Schichten, hauptsächlich in dem Bestreben, eine Vergleichung der Obersilurischen Sedimente des Kellerwaldes mit den *BARRANDE*-schen Schichtenabtheilungen (im speciellen Falle mit **E**²) Böhmens anzubahnen. Leitend für die Begrenzung des Horizontes nach unten hin ist die unten besprochene Uebereinstimmung der am Steinhorn aufgeschlossenen tiefsten Bänke unseres Horizontes mit bestimmten Bänken an der Basis des **E**² Böhmens.

Andererseits erschien es aus gleichem Grunde zweckmässig, die über den Steinhorner Schichten am Steinhorne noch auftretenden silurischen Gesteine wegen ihrer Aehnlichkeit mit den Schichten des Böhmisches **F**¹ von obiger Benennung auszuschliessen. Ohne den genannten Gesichtspunkt würde es vielleicht zweckmässiger gewesen sein, den tieferen, durch Graptolithen-Führung gekennzeichneten Horizont von dem höheren, Graptolithen-armen, dagegen Tentaculiten-reichen Horizonte zu trennen und beide gesondert zu führen. Aus den gesammten stratigraphischen Verhältnissen geht indes hervor, dass es ohne willkürliche Zerreißung des Ganzen in zahlreiche, vorläufig unmotivirte Special-Horizontchen

¹⁾ Vergl. dieses Jahrbuch für 1894, Berlin 1895, S. 8 ff., namentlich S. 21 ff.

²⁾ l. c. dieses Jahrbuch für 1896, S. 150.

nicht möglich ist, im Kellerwald-Silur lediglich nach Facies-Gruppen zu gliedern. Das verbietet schon die mannigfache Wechsellagerung der Facies, bei oft minimaler Mächtigkeit der einzelnen Facies-Gruppen.

Der Name *Cardiola*-Schichten kann zu Verwechslungen mit dem nordischen Horizonte führen und wird deshalb zweckmässig eliminirt.

a. Die unteren Steinhorner Schichten.

Meiner l. c. gegebenen Beschreibung habe ich Folgendes hinzuzufügen: Die unteren Steinhorner Schichten wurden von mir inzwischen auch noch im Fortstreichen der älteren Fundpunkte im obersten Hauptschurfe, und zwar, wie oben auseinandergesetzt, im Hangenden der vorbeschriebenen Schichtenabtheilung beobachtet. Die Gesamtmächtigkeit der unteren Steinhorner Schichten, soweit sie in den Hauptschürfen des Steinhornes von mir aufgeschlossen wurden, beträgt im Durchschnitt etwa drei Meter. In den Aufschlüssen des Steinhornes hat sich leider an keiner Stelle die directe Ueberlagerung der vollständig entwickelten unteren Steinhorner Schichten durch den nächstfolgenden Horizont nachweisen lassen. In den Aufschlüssen am nordwestlichen Steinhorne wurden im Liegenden des letzteren dunkle, milde Schiefer mit ockrig verwitterten Kalklinsen-Bänken beobachtet, in denen *Cardiola interrupta* von mir gefunden wurde. Es ist wahrscheinlich, dass zwischen beiden Horizonten mächtigere milde Schiefer mit Kalklinsen entwickelt sind, und dass diesen Schichten die Kalklinsen und Kieselschiefer-führenden Gesteine des Steinboss bei Möscheid, sowie die milden, Graptolithen-führenden Thonschiefer, die von mir am Jeuster Wege bei Möscheid gefunden wurden, hinzuzurechnen sind. Ihrer Fauna entsprechend würden diese Gesteine zu den unteren Steinhorner Schichten gehören. In den Haupt-Schürfen des Steinhornes zeigen die dort aufgeschlossenen Linsen-Bänke unseres Horizontes eine bemerkenswerthe Analogie mit dem tiefsten E² von Karlstein in Böhmen, indem die vorwiegend durch Cephalopoden und Palaeoconchen sowie durch Monograpten charakterisirten Linsen des Steinhornes

durch eine Linsenlage von *Scyphocrinus*-Kelche führendem (dolomitisiertem, bezw. ockrig zersetztem) Kalke unterteuft werden. Dieses stratigraphische Verhalten der Crinoiden-Linsen beobachtete ich in den sämtlichen drei Haupt-Schürfen des Steinhornes.

Eine weitere Eigenthümlichkeit der unteren Steinhorner Schichten zeigt sich darin, dass ihren dunklen, Graptolithen-reichen Schiefen dünne Bänkechen oder Linsen-Lagen von dunkler Grauwacke mit kohligem Pflanzenresten eingelagert sind.

b. Die oberen Steinhorner Schichten.

Vorbemerkung. L. c. dies. Jahrb. f. 1896, S. 152, habe ich unter der Ueberschrift: »Kieselgallenschiefer des nordwestlichen Steinhornes« Sedimente beschrieben, deren stratigraphische Stellung mir damals noch äusserst zweifelhaft war. Aus dem Vorkommen einer der *Cardiola interrupta* ähnlichen Muschel habe ich zwar l. c. für die an dem betr. Aufschlusse des Steinhornes tiefer gelegenen Schiefer mit ockrig zersetzten Kalklinsen silurisches Alter in Anspruch genommen, habe es aber zweifelhaft gelassen, ob die darüber mächtig entwickelten Kieselgallenschiefer einer noch zu bestimmenden höheren Schichtenabtheilung zuzurechnen seien. Die in den Kieselgallen gefundene, ausserordentlich reiche Fauna erinnert, was ihre Facies anbetrifft, so ausserordentlich an devonische Bildungen, speciell an die Wissenbacher Schiefer, dass ich Mangels leitender Formen es vorzog, ein bestimmtes Urtheil über ihre Alterstellung zu verschieben. Trotz intensiver Arbeit, die ich auf die Lösung dieser Frage verwandt habe, ist es mir doch erst im Laufe des Sommers 1898 mit Hülfe ausgiebiger Schürfarbeiten geglückt, in den Kieselgallenschiefern selbst zweifelloser Silur-Versteinerungen aufzufinden, und ihren stratigraphischen Zusammenhang in den Profilen des Steinhornes zu erkennen.

Gesteins-Beschreibung. Die Kieselgallenschiefer des Steinhornes bestehen aus ursprünglich wahrscheinlich feinschieferigen, mehr oder weniger dunkel gefärbten, Glimmerblättchen-führenden Thonschiefern, in denen lagenweise Kieselgallen und Linsen eines ockrig zersetzten Kalkes auftreten. Die Thonschiefer, welche in einigen Lagen mehr dickschieferig, mergelig sind und in ihnen zahlreiche

Zweischaler führen, sind in der Regel stark verruschelt. Die Kieselgallen, die im frischen Zustande jedenfalls viel Pyrit enthalten haben, sind namentlich, wenn sie sehr petrefactenreich sind, stark zersetzt, und die Hohlräume der von ihnen beherbergten zersetzten Kalkschalen sind mit ockrigem Mulm erfüllt. Wie weit bestimmte Lagen der Kieselgallen im frischen Zustande als Uebergänge aus Kieselgallen in unreinen Kalk aufzufassen sind, lässt sich aus den bisher von mir erschürften Aufschlüssen nicht erkennen. Es ist nur festzustellen, dass in den Aufschlüssen des Steinhornes Kieselgalllagen mit Lagen von Linsen ockrig zersetzten Kalkes wechsellagern. Unter den Einlagerungen der Kieselgallenschiefer zeichnet sich ganz besonders eine Lage von kleinen flachen Linsen aus, deren Gestein im frischen Zustande schwärzlich grau, im verwitterten Zustande gebleicht erscheint¹⁾. In einer dieser Linsen beobachtete ich einige Exemplare von *Monograptus*.

Fauna. Die von mir in den oberen Steinhornen Schichten beobachtete Fauna ist auf die Kieselgallenschiefer keineswegs gleichmässig vertheilt. In den Schiefen selbst finden sich, wie schon erwähnt, zahlreiche Zweischaler in einer etwas dickschiefrigen Lage der oberen Steinhornen Schichten. Leider lässt intensive Veruschelung des Gesteins eine sichere Bestimmung der fraglichen Reste nicht zu, jedoch scheinen vorwiegend Taxodonten, darunter *Ctenodonta* vertreten zu sein. Die besonders petrefactenreichen Knollen, welche durch den Zerstörungsprocess des Kalkes am stärksten ockrige Zersetzung zeigen, bestehen vorwiegend aus Tentaculiten (*T. cf. ornatus* vorherrschend) oder aus Cephalopoden (*Orthoceras*) oder aus Crinoidenstielen, oder aus Zweischalern (*Cardiola* sp.) oder endlich aus Trilobiten-Segmenten. Ebenso häufig jedoch finden sich die Vertreter der verschiedenen Gruppen gemischt. Relativ selten sind Brachiopoden. Von Interesse ist das Vorkommen von Cypridinen und von *Plumulites* BARR.

Stratigraphischer Verband. Wie ich schon oben andeutete, konnte ich am Nordwesthange des Steinhornes in den von

¹⁾ Nach einer im chemischen Laboratorium der Königl. geologischen Landesanstalt ausgeführten Analyse enthält das dunkle Gestein 0,17 % Phosphorsäure.

mir dort aufgeschlossenen Schurfgräben einen tieferen, ausschliesslich ockrig zersetzten Kalk führenden Horizont von einem höheren, vorwiegend Kieselgallen führenden Schieferhorizonte unterscheiden. Ersterer wurde von mir zur unteren Abtheilung der Steinborner Schichten gerechnet.

Der Umstand, dass die Kieselgallen-Schiefer des nordwestlichen Steinhornes in der Grundrissdarstellung einen relativ grossen Flächenraum einnehmen, lässt vermuthen, dass sie ziemlich mächtig sind. Die zahlreichen von mir hier ausgeführten Schürfarbeiten haben keinen bestimmten Anhalt für die Beantwortung der Frage gegeben, ob etwa diese grosse Mächtigkeit der Schichten nur eine scheinbare ist und ob die grosse Ausdehnung unseres Sedimentes in der Grundrissdarstellung auf Rechnung eigenthümlicher tektonischer Verhältnisse zu setzen ist.

Nach dem Hangenden zu traf ich am Nordwesthange des Steinhornes dicht unter den Michelbacher Schichten, welche hier transgredirend auf dem Obersilur liegen, wenige Lagen ockrig zersetzten Kalkes von plattiger Structur, welche möglicher Weise zu den Sedimenten des nächstfolgenden Horizontes zu rechnen sind.

In dem Haupt-Aufschlussgebiete des Steinhornes bietet die westliche der beiden hier von mir aufgeschürften Schuppen den stratigraphisch-tektonischen Beweis, dass die Kieselgallenschiefer im Liegenden der nächstfolgenden Zone auftreten. Am westlichen Ende des mittleren Haupt-Schurfes beobachtet man die Ueberschiebungs-Fläche von Silur auf oberem Unterdevon (Michelbacher Schichten).

Die über der Ueberschiebungsfläche aufgeschlossenen Gesteine bestehen vorwiegend aus verruschelten feinschiefrigen Thonschiefen, in denen nach oben hin den petrographischen Uebergang zum nächstfolgenden Horizonte andeutende (ockrig zersetzte), plattige Kalke in dünnen Lagen auftreten, in denen aber ausserdem Kieselgallen gefunden werden. Einige dieser Kieselgallen gleichen vollkommen denjenigen des nordwestlichen Steinhornes. In ihnen fanden sich unter anderen Exemplare einer der *Cardiola interrupta* nahestehenden Muschel.

Verbreitung. Die wichtigste Fundstelle für die oberen Stein-

horner Schichten ist der ausführlicher besprochene Nordwesthang des Steinhornes da, wo diese Schichten von nur geringer Schutthalde bedeckt fast zu Tage treten, ferner das gleichfalls erwähnte westliche Ende des Steinhorner Hauptschurfes. Am östlichen Ende des Steinhorner Hauptschurfes fehlen die oberen Steinhorner Schichten im Hangenden der unteren Steinhorner Schichten und im Liegenden der hier transgredirenden Culm-Kieselschiefer. Das Gleiche ist der Fall in den nordwestlich und in den südöstlich des Hauptschurfes durch Schurfarbeit gewonnenen Aufschlüssen. Anders liegen die Verhältnisse im Aussenschurfe der beiliegenden Karte. Hier liegt Culm-Kieselschiefer transgredirend auf den Kalken mit *Rhynchonella princeps* (hercynisches Unterdevon). Darunter befinden sich ockrig zersetzte Kalke, deren wahre petrographische Natur bei 2 Meter Schurfteufe nicht zu ermitteln war. Vermuthlich handelt es sich um Gesteine des nächstfolgenden Horizonts. Hierunter folgen Kieselgallen in ähnlichem petrographischem Zusammenhange wie am Hauptschurfe des Steinhornes.

Am Hilgenfelde bei Möscheid, dessen Gesamt-Aufschlüsse bei einer anderen Gelegenheit besprochen werden sollen, findet man, in den Wasserrissen verschwemmt, vereinzelte hellfarbig gebleichte Kieselgallen mit einer Fauna, welche derjenigen der oberen Steinhorner Schichten durchaus gleicht. Ueber den Zusammenhang dieser Funde mit den weiterhin dort auftretenden Silur-Bildungen ist mangels ausreichender Aufschlüsse nichts Sicheres festzustellen.

Stratigraphische Beziehungen. Von anderen Sedimenten des Kellerwaldes lassen sich die oberen Steinhorner Schichten mit folgenden Bildungen vergleichen.

1. Auf die älteren Kieselgallenschiefer des Oberurfer Michelbaches, deren stratigraphischer Zusammenhang jedoch nicht klar gestellt ist.

2. Auf die Beyrichien-Schiefer des Bernbachthales, deren Stellung im Liegenden der Erbsloch-Grauwacke, im Hangenden von Silurischen Kieselschiefern, bezw. von Rückling-Schiefern ist.

5. Der klüftige Plattenkalk.

Im Hangenden der Gesteine der vorigen Zone beobachtet man im unteren und im mittleren Haupt-Schurfe des Steinhornes milde, mergelige, dickschiefrige Thonschiefer, welche mit Platten-Lagen und mit Linsen-Lagen eines dichten (dolomitisirten) Kalkes wechsellagern. Die Kalk-Linsen, bzw. die Kalkbänke werden nicht über 20 Centimeter mächtig, erreichen im Durchschnitt aber nur 10 Centimeter Dicke. Das Gestein zeichnet sich dadurch vor allen Kalkvorkommen des Kellerwaldes aus, dass es unter den Schlägen des Hammers stark querklüftig bricht. Es gleicht hierin den schwarzen Plattenkalken, die im mittelböhmischen Silur-Gebiete das F^1 zusammensetzen, und die besonders in der Gegend von Radotin (in der schwarzen Schlucht) in ausgedehnten Steinbrüchen gewonnen werden. Der schwarze F^1 -Kalk wird wegen seiner starken Querzerklüftung ohne Mühe zu Stückchen von unregelmässig prismatischer Form verarbeitet, die unter dem Namen »Zinkawa« für das bekannte mosaikartige Pflaster des Bürgersteiges von Prag Verwendung finden.

Die Mächtigkeit des klüftigen Plattenkalks beträgt in dem oberen Hauptschurfe des Steinhornes etwa 5,5 Meter. In der Nähe seiner unteren Grenze fand ich in einer ockrig zersetzten Bank, die ich ausbeutete, eine Anzahl Versteinerungen, Orthoceraten, kleinäugige Phacopiden, Lunulicardien, Tentaculiten u. s. w.

Wenn gleich diese Fauna eher auf eine nähere Verwandtschaft mit derjenigen der oberen Steinhornner Schichten, als mit derjenigen des Böhmisches F^1 hindeutet, so ist doch zu bedenken, dass die Fauna von mir an der Grenze unseres Horizontes gegen die oberen Steinhornner Schichten gefunden wurde, während die Haupt-Masse unserer dolomitisirten Kalke bisher nur undeutlich Spuren von Fauna (unbestimmbare Trilobiten-Reste und Tentaculiten) geliefert hat.

Wenn somit ein paläontologischer Beweis dafür nicht erbracht ist, dass der klüftige Plattenkalk stratigraphisch dem F^1 entspricht, so ist doch seine Lage unmittelbar über zweifellosem Silur und unmittelbar unter zweifellosem hercynischen Unterdevon (F^2) für

die schwebende Frage wichtig. Ausserdem sind derartige ganz bestimmte Gesteins-Charaktere, wie sie oben von mir beschrieben wurden, wenn nicht direct für die stratigraphische Identification, so doch für die Aufsuchung von Horizonten von grosser Wichtigkeit. Je mehr wir uns mit der speciellsten Untersuchung von paläozoischen Kalken, namentlich von Hochsee-Kalken (Ammonitiden-Kalken, Orthoceraten-Kalken und Tentaculiten-Kalken) beschäftigen, um so mehr werden wir durch die Thatsache überrascht, dass gleiche Horizonte über weite Ländergebiete hin durch Gesteine vertreten werden, die in bestimmten, wesentlichen Charakteren identisch sind.

Etwa in der Mitte der Mächtigkeit unseres Horizontes beobachtet man am Steinhorn eine etwa 10 Centimeter mächtige Lage eines dünnstiefrigen, dunklen Thonschiefers, welcher im Handstück an gewisse Graptolithen-führende Thonschiefer der unteren Steinhorner Schichten erinnert. Meine Bemühungen, in diesen Schiefeln Graptolithen zu finden, sind bisher vergeblich gewesen.

Es ist wohl nicht unzuweckmässig, an dieser Stelle einen Fund anzuführen, den ich am Hilgenfeld bei Möscheid erschürft habe. In dem Gebiete der hier anscheinend mächtig entwickelten Kieselgallenschiefer der oberen Steinhorner Schichten (siehe unter vorigem Horizonte) findet sich ein Packet dunkler, äusserst milder, feinstiefriger Thonschiefer, in denen einzelne Monograpten von mir beobachtet wurden. In diesen Thonschiefeln fand ich lagenartig angeordnet, aber spärlich und unregelmässig vertreten, eine grössere und einzelne kleinere Linsen von den ockrig schalig zerfallenden Ueberresten eines Kalkes oder Thoneisensteines zweifelhafter petrographischer Natur. Die grösste der aufgefundenen Linsen enthielt ausser Monograpten zahlreiche Exemplare einer *Hercynella*, ferner von einer *Dualina* und einem *Patrocardium*. Es erinnert dies Vorkommen lebhaft an die Funde eines schwarzen Kalkes bei der Harzgeröder Ziegelhütte, die von E. KAYSER seiner Zeit beschrieben worden sind, und die neuerdings von genanntem Forscher sowie von E. HOLZAPFEL als Aequivalente des Böhmisches F¹ aufgefasst werden.

Durch die neueren Fortschritte der Unterharz-Geologie sind die Stützen für die Annahme weggebrochen, dass die Graptolithen-Vorkommen des Harzes devonischen Alters seien, dass es überhaupt devonische Graptolithen gebe. Demnach liegt kein Grund mehr vor, die F^1 -Kalke Böhmens, die übrigens in bestimmten Lagen massenhaft Graptolithen führen, für devonisch zu erklären, und zwar um so weniger, da die Auffindung des typischen F^1 in der nächsten Nähe von Konjeprus durch JAR. J. JAHN¹⁾ die Ansicht unhaltbar erscheinen lässt, dass F^1 und F^2 sich gegenseitig vertreten.

Unter diesen Umständen wird es gerechtfertigt erscheinen, wenn ich, entgegen der bei uns eingebürgerten Auffassung, diejenigen Sedimente, die ich auf das Böhmisches F^1 beziehe, noch zum Silur rechne, indem ich das Devon erst mit dem nächstfolgenden Horizonte beginne.

B. Devon.

I. Unterdevon.

a. Hercynisches Unterdevon.

1. Tentaculiten-Knollenkalk.

An der Basis der hercynisch-unterdevonischen Bildungen des Steinhornes beobachtet man im unteren und im oberen Hauptschurfe ein nicht ganz 0,5 Meter mächtiges Gestein, welches sich vom Liegenden sowohl, wie vom Hangenden scharf abhebt. Es ist dies ein dichter Knollenkalk, der durch die röthliche Farbe seiner Kalkknollen lebhaft an Clymenienkalk erinnert. Mit Ausnahme von Tentaculiten, welche in grosser Zahl auf der verwitterten Oberfläche mancher Knollen herauswittern, fand ich in diesem Gestein nur undeutliche Reste von Cephalopoden, anscheinend von Goniatiten. Der Umstand, dass der Knollenkalk in den beiden unteren Schürfen des Steinhornes in gleichbleibender Mächtigkeit beobachtet wurde, macht ihn für das Steinhorn zu einem wich-

¹⁾ Nach mündlicher Mittheilung des Genannten.

tigen Schichtenglieder, zumal da das Gestein seiner petrographischen Natur nach gut kenntlich ist und nicht leicht verwechselt wird.

Im Aussenschurfe und im Humbacher Schurfe habe ich den Tentaculiten-Knollenkalk im Liegenden des nächstfolgenden Horizontes bisher nicht beobachtet. Ich möchte hieraus nicht ohne Weiteres den Schluss ziehen, dass unser Knollenkalk an genannten Stellen überhaupt fehlt, denn die beiden letztgenannten Schürfe sind nur etwas über einen halben Meter tief getrieben worden, sodass mir das oberflächlich ockrig zersetzte Gestein sehr wohl entgehen konnte, ebensowohl, wie ich in den Hauptschürfen des Steinhornes den Tentaculiten-Knollenkalk ursprünglich übersehen habe und erst bei Vertiefung des Schurfes auf $2\frac{1}{2}$ Meter auf ihn aufmerksam geworden bin.

Ein Gestein, welches ausserhalb des Steinhornes unserem Tentaculiten-Knollenkalk zu entsprechen scheint, welches aber etwas mächtiger entwickelt ist, als der Steinhornere Knollenkalk, wurde von mir im Hangenden eines auf den Adorfer Kalk (unteres Oberdevon) überschobenen dunklen, Graptolithen-führenden Thonschiefers in einem Schurfgraben am Silberstollen südlich des Dorfes Densberg aufgeschlossen. Der betreffende Schurfgraben war von mir im östlichen Theile der alten Schacht-Pingen angesetzt worden, welche über dem sogen. Silberstollen liegen. Der Schurfgraben sollte dazu dienen, die Lagerstätte der auf den Halden der Pingens zahlreich vorhandenen körnigen unterdevonischen Kalke aufzuschliessen. Dieser Zweck ist indes durch meine Schurfarbeiten nicht erreicht worden. Nur so viel ist durch sie wahrscheinlich geworden, dass die körnigen, dem hercynischen Unterdevon angehörigen Kalke der Pingenthalde aus dem Dache des durch meinen Schurf aufgeschlossenen dichten Knollenkalkes stammen. Dies würde den Lagerungsverhältnissen unseres Tentaculiten-Knollenkalkes am Steinhorne entsprechen. Auch der Knollenkalk des Silberstollens bei Densberg zeichnet sich dadurch aus, dass an den verwitterten Oberflächen seiner Knollen zahlreiche Tentaculiten aus der Verwandtschaft des *T. annulatus* zum Vorschein kommen.

Ein weiteres Vorkommen, welches an unseren Knollenkalk

erinnert, fand ich in dem Steinbruche des Scherenstieges im Unterharze. Hier tritt im Liegenden der unterdevonischen körnigen Kalke ein dichter Tentaculiten-Knollenkalk auf, der dem betreffenden Gestein des Steinhornes zu entsprechen scheint. Die weiteren stratigraphischen Untersuchungen des Selkethales müssen feststellen, ob der betreffende Knollenkalk stratigraphisch thatsächlich unter dem körnigen Kalke seine Stellung habe.

Die spärlichen Petrefacten-Reste unseres Knollenkalkes gestatten keine Schlussfolgerungen über seine Stellung zum System. Ebenso wenig kennen wir in Böhmen einen derartigen Knollenkalk im Liegenden bezw. im tiefsten Horizonte des F², mit dem unser Gestein verglichen werden könnte. Wenn ich daher den Knollenkalk an die Basis des Steinhornes Unterdevons stelle, so thue ich das, ohne dabei ausser Acht zu lassen, dass später glücklichere Petrefactenfunde möglicher Weise uns nöthigen werden, ihn mit silurischen Sedimenten zu vereinigen. So viel ist allerdings nach meinen bisherigen Erfahrungen wahrscheinlich, dass im Tentaculiten-Knollenkalk des Steinhornes keine Graptolithen gefunden werden. Ein positives Merkmal für die Diagnose ist jedoch das Fehlen der Graptolithen nicht, da solche doch auch in den silurischen Tentaculiten-Facies des Kellerwaldes zu fehlen scheinen, oder doch, wie in den oberen Steinhornes Schichten, ausserordentlich selten und auf eine ganz bestimmte charakteristische Gesteinslage beschränkt sind.

2. Die Schichten mit *Rhynchonella princeps*.

Im unteren Hauptschurfe des Steinhornes wurde in relativ ansehnlicher Mächtigkeit im Hangenden des Tentaculiten-Knollenkalkes ein Gestein aufgeschlossen, welches aus dickschiefrigen, mergeligen bis grauackigen, grünlich gefärbten Thonschiefern besteht, in denen ziemlich grosse Linsen (bis zu 35 Centimeter grösstem Durchmesser) lagenweise in schiefrigem Zwischenmittel auftreten. Das Gestein dieser Linsen besteht vorwiegend aus einem unreinen, körnigen Kalke, der ausser Fenestellen, zwei Exemplaren von *Rhynchonella princeps*, einem Exemplare von *Spirifer Hercyniae*, einem solchen von *Streptorhynchus umbraculum*

und anderen unwesentlichen Resten noch ein nicht sehr deutliches Pygidium eines Dalmaniten geliefert hat. Obige Funde dürften genügen, um das stratigraphische Niveau des unreinen Kalkes als dem Horizonte des F² in Mittelböhmen angehörig festzustellen. Ganz im Hangenden unseres Gesteins beobachtete ich eine Lage von Knollen eines reinen, körnigen Kalkes, in dem zahlreiche kleinere Brachiopoden, besonders von den Gattungen *Athyris* und *Pentamerus* vertreten sind. Ich erwähne dieses Vorkommens deswegen, weil es grosse Aehnlichkeit hat mit einem solchen vom Schneckberge bei Harzgerode, wo ganz ähnliche, von Brachiopoden erfüllte Kalkknollen im äussersten Hangenden der derben Kalke gelegentlich einer Excursion durch M. KOCH, L. BEUSHAUSEN und mich aufgefunden wurden.

Der mittlere Hauptschurf des Steinhornes zeigt den Horizont der *Rhynchonella princeps* in erheblich geringerer Mächtigkeit, als der untere Hauptschurf. Er schrumpft hier auf etwa 90 Centimeter zusammen. Die Linsen unreinen, körnigen Kalkes treten zurück, die grünlichen Grauwackenschiefer herrschen vor und führen (neben *Phacops*-Fragmenten) Reste von Landpflanzen. Versteinerungen sind hier in den Kalklinsen keineswegs häufig, jedoch fand ich ein leidlich erhaltenes Bruchstück von *Harpes* cf. *ungula*.

Im Aussenschurfe des Steinhornes erschloss ich im Liegenden der transgredirenden Culm-Kieselschiefer auf eine Längen-Erstreckung von etwa 9 Metern Gesteine, welche ihrem petrographischen Charakter nach dem unreinen Knollenkalke entsprechen, welche aber eine entschiedene Tendenz des unreinen Kalkes zeigen, in feste Bänke eines reineren, körnigeren Kalkes überzugehen. Die Aufschlüsse des Schurfes waren nicht tief genug, um einen Einblick in den genaueren stratigraphischen Zusammenhang dieses Kalkes zu gestatten, auch fehlte es mir an der nöthigen Zeit, um ausgiebiger nach Petrefacten zu suchen.

Zwischen dem Aussenschurfe und dem Humbacher Schurfe beobachtete ich auf der Feldmark mehrfach eisenschüssig verwitterte Bruchstücke von unreinem Kalke sowohl, wie von kalkiger Grauwacke mit Spuren von Petrefacten, sodass an der Fortsetzung unseres Horizontes im nordöstlichen Fortstreichen der Hauptschurfe

nicht gezweifelt werden kann. Im Humbacher Schurfe selbst wurde von mir eine etwa 3 Meter mächtige, eisenschüssig verwitterte Grauwacke (mit ursprünglich kalkigem Bindemittel) angetroffen, in der zahlreiche Brachiopoden, darunter ein *Spirifer* aus der Verwandtschaft des *Sp. Bischofi*, sowie Glabellen von *Phacops* von mir gefunden wurden. Leider sind die betreffenden Petrefacten schlecht erhalten und stark verdrückt.

Im Ganzen genommen erscheint mir das zwischen dem Steinhornener Aussenschurfe und dem Humbacher Schurfe gelegene Gebiet recht geeignet, um speciell die Schichten mit *Rhynchonella princeps* weiter zu untersuchen. Leider fehlt mir die Zeit, diese erst beim Abschluss der Kellerwald-Arbeiten gewonnene Erfahrung noch praktisch zu verwerthen. Uebrigens erscheint es mir zweckmässig, dass ein etwaiger Nachfolger in diesen Untersuchungen seine Untersuchungsarbeiten nicht durch Tagesschürfe, sondern durch einen von der Humbachseite aus aufzufahrenden Stollen betreibt. Das in Frage kommende Gebiet gehört einer Anzahl von Privatbesitzern aus dem Dorfe Schönau, die es schwerlich zulassen werden, dass ihre Grundstücke durch mehrere Meter tiefe Schurfgräben zerrissen und dauernd verunstaltet werden.

Bezüglich meiner Publication vom Jahre 1896 scheint es mir zweckentsprechend, den dort für unseren Horizont gebrauchten Ausdruck »unreiner Knollenkalk« richtig zu stellen. Da Verwechslungen heterogener Facies entstehen können, wenn man dichte Tentaculiten- und Goniatiten-Knollenkalk unter einer Bezeichnung mit Brachiopoden und Trilobiten führenden Kalklinsen zusammenfasst, deren Gestein aus unreinem Kalke in derben, körnigen Brachiopoden-Kalk übergeht, so bezeichnet man zweckmässig die letztbeschriebenen Gesteine als Kalklinsen oder als Linsenkalk, im gegebenen Falle also unsere Sedimente als Linsen unreinen Kalkes, oder als unreinen Linsenkalk.

3. Schönauer Kalk.

Der im Ganzen 3 bis höchstens 4 Meter mächtige Schönauer Kalk ¹⁾ besteht in den zwei unteren Dritteln seiner Mächtigkeit

¹⁾ Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1896 l. c. S. 228; dieses Jahrbuch l. c. für 1895, S. XXXVII ff.; für 1896, S. 160.

aus Flasern eines hellen, körnigen Kalkes, die zu derben Bänken vereinigt sind. Nach oben hin wird das Gestein dicht und ist dann den Kramenzelkalken des Clymenien-Horizontes ausserordentlich ähnlich.

Die an der zweiten citirten Stelle von mir aufgeführten Trilobiten-Gattungen finden sich (mit Ausnahme der *Phacops*-Arten) anscheinend ausschliesslich in dem körnigen Gestein, während die Pelecypoden und die Goniatiten in beiden Horizonten vertreten sind.

Die von mir zumeist in Abhangs-Schutte gesammelten Goniatiten entstammen vorwiegend der dichten Gesteinsvarietät. Das Gestein ist durchweg ausserordentlich stark zerklüftet. Die Klüfte sind mit Kalkspath ausgefüllt. Nach dem Liegenden zu, wo die schiefrigen Zwischenlagen der Kalklinsen mit *Rhynchonella princeps* eine undurchlässige Unterlage bilden, zeigt sich vielfach Umwandlung der Kalkbänke in armen Brauneisenstein. In den die Klüfte ausfüllenden Kalkspathadern findet sich zuweilen Kupferkies eingesprengt.

Der Schönauer Kalk wird anstehend nur im mittleren Hauptschurfe des Steinhornes beobachtet. Ausserdem wurde er von mir in dem auf der Karte verzeichneten Schurfansatze zwischen dem unteren und dem mittleren Hauptschurfe anstehend angetroffen. Im unteren Schurfe fehlt der Schönauer Kalk anscheinend. Nach meinem bezüglich derartiger Kalkvorkommen gesammelten Erfahrungen halte ich es für einen bedenklichen Fehler, will man ohne sichere positive Anhaltspunkte solch anscheinendes Sichauskeilen von Goniatiten-Kalken als linsenförmige Einlagerung auffassen. Zu wie peinlichen Fehlgriffen das führen kann, zeigt die geologische Karte des Unterharzes. Auf den Blättern dieses Gebietes ist unter der Signatur **K** in h² eine grosse Anzahl von kleinen Kalkvorkommen ausgeschieden worden, welche als Einlagerungen in den »Wieder Schiefer« aufgefasst wurden. Abgesehen davon, dass der auf der Karte als »Wieder Schiefer« bezeichnete Gesteins-Complex sehr heterogene Sedimente vom obersten Oberdevon bis zum Silur abwärts enthält, gehören auch die darin ausgeschiedenen »Kalkeinlagerungen« sehr verschiedenen Horizonten an. Das Bedenkliche der ganzen Untersuchungsmethode, welche sich in

obiger Auffassung der Kalkvorkommen als »Einlagerungen« ausspricht, wird recht grell beleuchtet durch die Auffindungen, die im Jahre 1895 zunächst im Frühjahr von mir, sodann im Herbste desselben Jahres von M. KOCH, L. BEUSHAUSEN und mir im Selkethale gemacht bezw. erweitert wurden. Ich erinnere besonders an den Eselsstieg und den Meiseberg im Selkethale, wo in den als Einlagerungen von **K** in h^2 auf der Karte verzeichneten Kalkvorkommen u. A. Mitteldevon und Oberdevon bis zum Clymenienkalke aufwärts ohne schiefrige Zwischenlagen gefunden wurden. Zudem ist in der Kalkklippe des Kistergrundes sicher Unterdevon vorhanden, während es nach verschiedenen von mir gefundenen Anzeichen wahrscheinlich ist, dass eine genauere Untersuchung des Meiseberg-Kalkvorkommens in seinem Liegenden auch Unterdevon zu Tage fördern wird. Es unterliegt keinem Zweifel, dass eine eingehende Untersuchung der Kalkvorkommen im h^2 des Unterharzes noch manche Ueberraschungen bringen wird, dass vor allen Dingen die scheinbare Linsenform der dortigen Kalkvorkommen auf drei Ursachen hauptsächlich zurückzuführen ist: Transgredirende (mit Abrasion verbundene) Ueberlagerung, Querverwerfungen und — mangelhafte Aufschlüsse, die es in sehr vielen Fällen verhindern, die Kalke über die Steilränder der Thäler hinaus im Streichen zu verfolgen ¹⁾.

Man wird die obige Abschweifung auf Harzer Vorkommen verständlich finden, wenn man erwägt, dass das Vorkommen des Schönauer Kalkes am Steinhorne grosse Aehnlichkeit mit **K** im h^2 des Unterharzes hat, wenn man ferner bedenkt, dass ich mit meiner Auffassungsmethode in Widerspruch stehe zu derjenigen Auffassungsmethode, die sich in neueren Publicationen mancher Forscher geltend macht. Es wird gewiss heute Niemand mehr die Ansicht aussprechen: »Während rings umher in der Zeit vom Mitteldevon bis zum oberen Oberdevon sich Schiefer, Quarzite etc.

¹⁾ Ein sprechendes Beispiel für letztere Ursache ist das Kalkvorkommen von Tilkerode, wo die Karte Kalklinsen angiebt, während durch neuere Steinbruchanlagen erwiesen ist, dass es sich um ursprünglich zusammenhängende Kalklager handelt, die durch Querverwerfungen zerrissen und ausser Zusammenhang gerathen sind.

ablagerten, wurde im Gebiete des Meiseberges eine 20 Meter im Durchmesser haltende Linse von Goniatiten-Kalk abgesetzt«. In diesem Falle ist der Widerspruch mit dem gesunden Menschenverstande zu gross. In anderen Fällen aber, wo solcher Widerspruch in etwas geringerem Maasse vorhanden ist, trägt man kein Bedenken, nach wie vor die vereinzelt Kalkvorkommen als »Einlagerungen« anzusprechen und dem entsprechend Facies-Theorien aufzubauen.

Von fremden Aequivalenten des Schönauer Kalkes kommen vorläufig nur die in den K. A. LOSSEN'schen Erläuterungen des Unterharzes als »dichte Varietät« bezeichneten Kalke in Betracht, soweit solche nicht etwa ganz oder theilweise dem höheren Devon angehören, wie die Goniatiten-Kalke von Hasselfelde und die oben besprochenen Kalke des Selke-Thales. Bezüglich der Vorkommen von unterdevonischem Goniatiten-Kalke im Gebiete der bereits publicirten Blätter des Unterharzes habe ich dasjenige, was nach dem heutigen Stande der Untersuchungen gesagt werden kann, in einer älteren Publication ¹⁾ bereits gesagt.

Von den älteren Kalken des Rheinischen Schiefergebirges kommt hier zunächst einzig und allein das Kalkvorkommen von Greifenstein in Frage. Die von E. KAYSER und E. HOLZAPFEL vertretene Auffassung, dass der Kalk von Greifenstein dem unteren Mitteldevon angehöre, bedarf entschieden insofern einer Bestätigung, als das Greifensteiner Kalkvorkommen bis jetzt noch in keiner Weise rein stratigraphisch untersucht worden ist.

Die bisherigen Autoren des prächtigen Fundpunktes, soweit sie ihn überhaupt eingehender besichtigt haben, haben sich darauf beschränkt, lediglich petrefactenreiche Gesteine gewinnen zu lassen und diese paläontologisch auszubeuten. Die Beziehungen der Kalke zum Hangenden und zum Liegenden sind durchaus unklar. Wenn irgend eine Stelle im Gebiete des Rheinischen Schiefergebirges der speciellsten stratigraphischen Untersuchung durch Querschürfe bedarf, so ist es der altberühmte Fundort Greifenstein. Dass thatsächlich bei Greifenstein Gesteine verschiedenen Alters

¹⁾ Dieses Jahrbuch für 1895 I. c. S. XXXIX ff.

ausgebeutet worden sind, das beweist das Vorhandensein heterogener Kalke unter dem dort gesammelten Material. Beispielsweise ist dasjenige Gestein, in welchem Goniatiten häufiger auftreten, dicht, während der durchgängige Charakter der vorwiegend Crinoiden, Brachiopoden und Trilobiten einschliessenden Kalke körnig ist.

Weitere Aequivalente des Schönauer Kalkes sind vielleicht im Hunsrück-Schiefer zu suchen. Von vornherein ist die einander verwandte Facies der beiden Sedimente äusserst verlockend für einen Vergleich ihrer Stratigraphie. Will man aber eine Vergleichung vornehmen, so zeigt sich, dass bis jetzt kein ausreichendes Material hierzu vorhanden ist. Das einzige gut Erhaltene, was wir aus dem Hunsrück-Schiefer kennen, sind die bekannten Crinoiden und Seesterne. Alles Uebrige ist unzureichend erhalten. Immerhin lässt das Auftreten von Dalmaniten, von Tentaculiten, von Buchiola und von Goniatiten aus der Gruppe des *Agon. fecundus* BARR. eine gewisse Uebereinstimmung der beiden Bildungen erkennen. Diese berechtigt natürlich nicht, sie zu identificiren.

Als Ergebniss einiger Excursionen, die ich im östlichen Taunus-Gebiete gemacht habe, will ich es nicht unterlassen mitzutheilen, dass für eifrige, talentirte Sammler die SO.-Ecke des Rheinischen Schiefergebirges ein geeignetes Angriffsfeld bietet, um die bisher so mangelhaft bezw. so einseitig bekannt gewordene Fauna des Hunsrück-Schiefers besser kennen zu lernen. Die den Hunsrück-Schiefern hier besonders nach der oberen Grenze zu eingelagerten Kieselgallen¹⁾ enthalten Pelecypoden, Tentaculiten u. s. w. in unverdrücktem Zustande.

Endlich sind hier die Kalke des mittelböhmischen **G** in Betracht zu ziehen. Nachdem ich unter der liebenswürdigen Führung von JAR. J. JAHN das Silurgebiet Mittelböhmens kennen gelernt habe, bin ich zu der entmuthigenden Einsicht gekommen, dass die eigentliche Stratigraphie dieses prächtigen Gebietes für uns in vielen Beziehungen noch ein Buch mit sieben Siegeln ist. Was die Natur in prachtvollen Aufschlüssen und in relativ einfachen

¹⁾ Siehe die E. KAYSER'schen Erläuterungen zu dem Blatte Feldberg.

Lagerungsverhältnissen dem Geologen dargeboten hat, das hat er sich nur in beschränktem Maasse zu Nutze gemacht. Ueber der Sorge, reiche Fundpunkte bis auf's Kleinste auszubeuten, hat er vieles Unscheinbare, aber Wichtige vernachlässigt und hat dadurch den stratigraphischen Zusammenhang lückenhaft gelassen. Es wäre zu wünschen, dass man die allerdings beträchtlichen Kosten daranwendete, um das schöne Gebiet von geeigneten Forschern nach den bewährten, verbesserten Untersuchungsmethoden der neueren Aufnahme-Arbeiten in Angriff nehmen zu lassen. Zu den unklaren Dingen in der Stratigraphie Mittelböhmens gehört die Stellung des **G**¹. Man hat sich damit begnügt, diesen doch immer recht ansehnlich mächtigen Schichtencomplex als etwas Einheitliches zu betrachten und ihn da, wo zufällig Fauna gefunden wurde, intensiv auszubeuten. Nachdem sich in unserem deutschen Aufnahme-Gebiete ein Schichtenglied (der Schönauer Kalk) gefunden hat, welches petrographisch und faciell mit den Knollenkalken des Böhmisches **G**¹ übereinstimmt, und welches unterdevonischen, prä-Coblenzischen Alters ist, wird man kaum daran zweifeln, dass es bei genauerer Untersuchung gelingen wird, stratigraphisch identische Sedimente auch im Mittelböhmischen **G**¹ nachzuweisen. Wenn, wie E. KAYSER und E. HOLZAPFEL annehmen, das Böhmisches **G**¹ thatsächlich Mitteldevon enthält, so ist es doch schon der aus **G**¹ bekannt gewordenen Fauna nach unwahrscheinlich, dass das ganze **G**¹ mitteldevonischen Alters sei. »**G**¹« ist anscheinend eine Bezeichnung für einen Complex von Kalken gleicher Facies, von Knollenkalken, deren eigentliche Stratigraphie noch der Aufklärung bedarf. Aufklärung muss in Erwägung obiger Thatsachen vor allen Dingen gesucht werden über die Beziehungen der Gesteine des gesammten Böhmisches **G** zu den Gesteinen des Rheinischen Unterdevons und Mitteldevons vom Hunsrück-Schiefer aufwärts. Eventuell ist auch in's Auge zu fassen, wie weit etwa tieferes böhmisches Unterdevon durch Knollenkalken vertreten wird; denn, wie wir oben gezeigt haben, liegen an der Basis des hercynischen Unterdevons am Steinhorne Knollenkalken. Bei der weitgehenden Uebereinstimmung der Steinhörner stratigraphischen Verhältnisse mit böhmischen Verhältnissen

bezüglich des tieferen Unterdevons und seiner Unterlage ist auch dieser Gesichtspunkt in's Auge zu fassen, wenn man versuchen will, die Stratigraphie des mittelböhmischen G zu ergründen.

4. Dalmaniten-Schiefer.

Im mittleren Hauptschurfe des Steinhornes nimmt der Knollenkalk des Schönauer Kalkes nach oben hin stärkere Schieferlagen auf, sodass seine oberste verwitterte Bank im Gestein an den Kramenzelkalk Westfalens und des Harzes erinnert.

Darüber folgen Mergelschiefer mit flachen Kalklinsen, die zunächst noch dicht und rein sind, nach dem Hangenden zu aber unrein und körnig werden. Es folgen dickschiefrige, kalkreiche Thonschiefer von grünlicher Farbe. Der ganze kalkig-schiefrige Complex über der Knollenkalk-Bank beträgt nicht über 2 Meter Mächtigkeit.

Fauna. In den unreinen flachen Kalklinsen fand ich vorwiegend ausser Kopfschildern, Schwanzschildern und einzelnen Segmenten von *Dalmanites*-Arten solche und ganze Exemplare von *Phacops*-Arten. Unter der übrigen Fauna ist besonders ein Cephalopode erwähnenswerth, der anscheinend internen Siphon besitzt, in der Form aber einem *Goniatiten* ähnlich ist.

In dem südwestlichen Theile des mittleren Hauptschurfes fehlen die Dalmaniten-Schiefer. Hier liegen die transgredirenden Michelbacher Schichten direct auf dem Schönauer Kalk.

Der untere Hauptschurf, in dem der Schönauer Kalk fehlt, zeigt im directen Hangenden des Linsenkalkes mit *Rhynchonella princeps* grünliche, kalkreiche Thonschiefer. Obwohl diese Schiefer wenig petrefactenreich sind und nur ein Bruchstück eines Dalmaniten geliefert haben, so habe ich sie dennoch zu den Dalmaniten-Schiefern gezogen, da ich aus den Aufschlüssen des Erbsloches bei Densberg und des Bernbachthales Beweise dafür gewonnen habe, dass das höhere hercynische Unterdevon transgredirt.

Den l. c. (dieses Jahrb. für 1896, S. 160) erwähnten mergeligen Kalk, welchen ich im Hangenden der unteren Steinhorners Schichten im unteren Hauptschurfe ausgebeutet habe, rechne ich im Kartenbilde gleichfalls zu den Dalmaniten-Schiefern. Die ge-

nauere paläontologische Untersuchung des darin gefundenen paläontologischen Materials wird darüber zu entscheiden haben, ob diese Auffassung die richtige ist oder ob eine der l. c. ausgesprochenen anderen Deutungs-Möglichkeiten in Frage kommt¹⁾.

Obigen Beobachtungen entsprechend ist lediglich das sich auskeilende Schiefervorkommen des mittleren Hauptschurfes als typisches Gestein der Dalmaniten-Schiefer zu betrachten. Von weiteren Vorkommen des Kellerwaldes sind als etwaige Äquivalente der Dalmaniten-Schiefer die Beyrichien-Schiefer des Erbsloches und des Bernbachthales, sowie die in deren Hangendem auftretenden, kalkigen Grauwacken des Erbsloches²⁾ in Betracht zu ziehen. Da jedoch die Untersuchungen über diese beiden Sedimente noch nicht abgeschlossen sind, so enthalte ich mich vorläufig eines Urtheils.

b. Rheinisches Unterdevon.

Michelbacher Schichten.

Die ziemlich rauhen, grünlich-grauen Grauwacken mit den dazwischen gelagerten Thonschiefern, die sich nicht selten seifig anfühlen, sind ein so charakteristisches Gestein, dass man sie im grösseren Zusammenhange, wie dieser am Steinhorne beobachtet wird, nicht leicht verwechseln wird. Bestimmte Gesteine, die an der Grenze von Culm-Kieselschiefer sowie im Culm-Kieselschiefer selbst, ferner im Zusammenhange mit dem Densberger Kalke im Silur des Schlossberges, Hemberges u. s. w. beobachtet werden, könnten im Handstücke zu einer Verwechslung³⁾ führen, nicht aber im stratigraphischen Zusammenhange. Für die Michelbacher Schichten charakteristisch sind übrigens ausser den derben Grauwacken selbst besonders noch diejenigen Gesteine, welche in dünneren Bänken oder in Linsenlagen zwischen seifigen Schiefern

¹⁾ Nicht unwesentlich ist die Auffindung eines dem *Spirifer Hercyniae* GIEBEL nahestehenden Brachiopods.

²⁾ l. c. S. 156.

³⁾ Ähnliche Gesteine finden sich übrigens auch in den Grauwackensandsteinen des Ortberges, sowie in den Plattenschiefern des Schieferreinsgrabens.

auftreten. Diese Gesteine zeigen die Neigung, aus Grauwacken im Grauwackensandsteine, ja in das Quarzitische überzugehen. Wo dies der Fall ist, zeichnen sich die Linslagen nicht selten durch wulstige, phyllitisch glänzende Oberflächen aus.

Die mehr sandigen, quarzitischen Gesteine der Michelbacher Schichten führen vielfach lagenweise kalkiges Bindemittel und enthalten dann die der Coblenz-Stufe angehörige Fauna, vorwiegend von Gastropoden, Pelecypoden und Brachiopoden, die im Kellerwalde immerhin relativ selten beobachtet wird. Die sandig-quarzitisch - kalkigen Gesteine der Michelbacher Schichten gehen zuweilen in rauhe Schiefer phyllitischen Aussehens mit Kieselgallen über. Am Steinhorne bei Schönau bin ich nicht so glücklich gewesen, in den Michelbacher Schichten Versteinerungen zu finden. Aus dem ganzen Zusammenhange der Sedimente jedoch, sowie aus dem Umstande, dass im nordöstlichen Fortstreichen des Steinhornes die Michelbacher Schichten im Bernbachthale eine reiche Fauna führen, geht mit Sicherheit hervor, dass die als Michelbacher Schichten gedeuteten Gesteine des Steinhornes dem Rheinischen Unterdevon angehören.

Bezüglich der stratigraphischen Deutung der Michelbacher Schichten ist insofern eine Modification eingetreten, als sich in der oben erwähnten Fauna des Bernbachthales eine Anzahl Formen gefunden haben, die als Leitfossilien für Unter-Coblenz gelten, so besonders *Tropidoleptus Rhenanus* und einige *Cypr* - Arten.

Dem entsprechend enthält die eigenthümliche Gesteinsfolge der Michelbacher Schichten im Kellerwalde sowohl die untere wie die obere Abtheilung der Coblenzstufe. Bei der relativ grossen Seltenheit von Faunen in diesen Schichten ist es nicht möglich, die beiden Abtheilungen von einander zu unterscheiden. Jedenfalls dient dieses Resultat dazu, die Selbstständigkeit der Michelbacher Schichten aufrecht zu erhalten, auch gegenüber dem ihnen am nächsten verwandten Hauptquarzite des Unterharzes, in dessen reichen Faunen bis jetzt nur Vertreter der Ober-Coblenz-Stufe nachgewiesen worden sind.

II. Mitteldevon.

Wissenbacher Schiefer.

Von mitteldevonischen Gesteinen habe ich am Steinhorne lediglich an zwei Stellen milde, kalkreiche Thonschiefer mit Tentaculiten und Styliolinen aufgefunden, und zwar im unteren Hauptschurfe und im Humbacher Schurfe. Ersterer Aufschluss zeigt die Tentaculiten-Schiefer im Hangenden der Michelbacher Schichten und im Liegenden der auf die Tentaculiten-Schiefer überschobenen klüftigen Plattenkalke. Es liegt hier einer jener Fälle vor, die neuerdings keineswegs selten beobachtet werden, dass sich nämlich im Hangendflügel einer Ueberschiebung im Fortstreichen ein älteres Glied auskeilt (in diesem Falle die oberen Steinhorn Schichten), während am Liegendflügel ein jüngeres Schichtenglied zum Vorschein kommt. Am zweiten genannten Fundpunkte liegen die Tentaculiten-Schiefer anscheinend transgredirend auf hercynisch-unterdevonischen kalkigen Grauwacken und werden auf einer Ueberschiebungsfläche von den obersilurischen unteren Steinhorn Schichten überlagert.

Von Versteinerungen habe ich in den Wissenbacher Schiefen in den genannten Schürfen ausser den schon erwähnten Pteropoden nur Reste von *Phacops cf. fecundus* BARR. gefunden, und zwar im unteren Hauptschurfe des Steinhornes.

C. Untere Steinkohlenformation.

1. Culm-Kieselschiefer.

Die den älteren Sedimenten in Form der Transgression aufgelagerten Culm-Kieselschiefer zeichnen sich am Steinhorne und an benachbarten Fundpunkten dadurch aus, dass sie nicht selten Einlagerungen einerseits von Kalken und Kieselkalken, andererseits von Grauwackensandsteinen führen. Man beobachtet diese Einlagerungen besonders in der Schönauer Feldmark, wo durch die neuen Verkoppelungswege recht hübsche Aufschlüsse geschaffen sind. In diesen Aufschlüssen erkennt man, dass die Grauwackensandsteine unmittelbar als Linsen den Kieselschiefen eingelagert sind.

2. Culm-Thonschiefer.

Die Culm-Thonschiefer führe ich hier der Vollständigkeit wegen noch mit auf, da sie auf dem Kartenbilde des Steinhornes vertreten sind. Ihre milden, dunkelgrauen Thonschiefer mit rhomboëdrisch klüftenden Grauwackenbänken unterscheiden sich nicht von dem normal entwickelten Culm des Kellerwaldes und sind im Gebiete unseres Kärtchens zu schlecht aufgeschlossen, um zu besonderen Beobachtungen Anlass zu geben.

Zweiter Abschnitt.

Tektonik des Steinhornes.

Schon unter ganz einfachen Verhältnissen ist es schwer, ein Kapitel über die Tektonik einer Gegend zu schreiben, ohne dabei die allgemein stratigraphischen Verhältnisse zu berühren. Ganz besonders wird dies nöthig in dem Gebiete des Steinhornes, in dem grosse und wichtige Schichtenabtheilungen z. Th. durch Sedimentfolgen von verhältnissmässig minimaler Mächtigkeit vertreten werden.

Um ein Bild von der Entstehung der heutigen Lagerungsverhältnisse am Steinhorne zu bekommen, muss man zunächst wissen, dass erstens vier Sedimentabtheilungen des Steinhorns, nämlich die Dalmaniten - Schiefer, die Michelbacher Schichten, die Wissenbacher Schiefer und die Culm-Kieselschiefer transgrediren, dass zweitens die geringe Mächtigkeit der einzelnen Sedimentfolgen nicht mit tektonischen Vorgängen zusammenhängt, sondern dass das Zusammenschrumpfen der Mächtigkeiten eine Erscheinung ist, die in den Local-Stratigraphien mesozoischer Schichten keineswegs selten beobachtet wird, und die daher im Paläozoicum nicht Wunder zu nehmen braucht.

Rechnet man die in den Schürfen des Steinhornes gemachten Einzelmessungen zusammen, so erhält man für die einzelnen Sedimentfolgen am Steinhorne nachfolgende Zahlen für die durch-

schnittliche Mächtigkeit. (Die Mächtigkeitszahlen derjenigen Sedimente, deren beide Grenzen nicht beobachtet wurden, sind eingeklammert.)

Untere Steinhorner Schichten . . .	3 Meter
Obere » » . . .	10 »
Klüftiger Plattenkalk . . .	6 »
Tentaculiten-Knollenkalk . . .	0,5 »
Kalke mit <i>Rhynchonella princeps</i> . .	1 »
Schönauer Kalk . . .	4 »
Dalmaniten-Schiefer, . . .	2 »
Michelbacher Schichten . . .	(10) »
Wissenbacher Schiefer . . .	(3) »
Summa	39,5 Meter

Diese Zahl 39,5 Meter ist in Wirklichkeit eine Maximal-Zahl, da durch transgredirendes Verhalten einzelner Schichten-Glieder, die oben genannt worden sind, im Einzel-Falle die Gesamtmächtigkeit des Profils herabgedrückt wird.

Die geringe Mächtigkeit der Schichten ist keineswegs auf das Steinhorn selbst beschränkt. Sie wird in der gesammten Streichlinie des Gebirgszuges beobachtet, dem das Steinhorn angehört, und der sich vom alten Teich bei Möscheid bis in die Nähe von Jesberg erstreckt. Am geringsten ist die Schichtenmächtigkeit an dem Jeuster Wege, wie man in dem hier an älteren und neueren Wegen aufgeschlossenen Profile erkennt. Fast ebenso gering ist die Mächtigkeit der Einzelsedimente im Gebiete des oberen Bernbachthales, des Erbsloches und des Silberstollens bei Densberg.

Falten und Schuppen.

Die bezüglich ihres gegenseitigen stratigraphischen Verhaltens ursprünglich so schwer zu deutenden Sedimentfolgen sind nun am Steinhorn im Sinne des Generalstreichens der Schichten im Kellerwalde gefaltet worden, welches, wie bekannt, in h. 4 verläuft. Im Gebiete der Hauptschürfe und im Gebiete des Humbaches zeigt sich die Faltung der Schichten in der aus den Kalkgebieten des Keller-

waldes in so typischer Weise bekannt gewordenen Schuppen-structur. In den beiden genannten Schurf-Gebieten lassen sich zwei Ueberschiebungen verfolgen. In den Hauptschürfen sind an der nordwestlich gelegenen der beiden Schuppen-Ueberschiebungen die oberen Steinhorner Schichten mit den sie überlagernden klüftigen Plattenkalken etc. auf Michelbacher Schichten mit sie überlagernden und unter der Ueberschiebungslinie nach SW hin heraustretenden Wissenbacher Schiefen überschoben.

Die südöstliche der beiden Schuppen-Zerreissungen zeigt Rückling-Schiefer auf Michelbacher Schichten überschoben.

Im Humbacher Schurfe sind im NW unreine hercynische Kalke mit *Spirifer Bischofi* GIEBELD auf Michelbacher Schichten aufgeschoben. Ueber diesen wiederum, die von transgredirenden Wissenbacher Schiefen überlagert werden, liegen auf der zweiten Ueberschiebungs-Fläche die unteren Steinhorner Schichten, die von Culmkieselschiefern transgredirend überlagert werden.

Im Gebiete des Aussenschurfes lässt sich nur eine Ueberschiebung feststellen. Bezüglich des Kartenbildes ist hier zu erwähnen, dass in diesem Gebiete klüftiger Plattenkalk und Tentaculiten-Knollenkalk auf der Grenze der oberen Steinhorner Schichten gegen die Schichten mit *Rhynchonella princeps* zwar nicht beobachtet wurden, dass jedoch ihr thatsächliches Fehlen nicht festgestellt werden konnte, da der von mir angelegte Schurfgraben nicht tief genug war, um dies in unverwittertem Gestein zu erkennen.

Querverwerfungen.

Von Querverwerfungen sind in erster Linie die (älteren) Coulissenverwerfungen am Steinhorne zu berücksichtigen, durch welche die einzelnen Schurfgebiete scheinbar seitlich verschoben wurden.

Da wir die Einfallsrichtung der Ueberschiebungsflächen kennen, so wissen wir, dass dasjenige Gebirgsstück, in dem die Hauptschürfe liegen, gegen das nordöstlich auf einer Coulissen-Verwerfung daranstossende Stück abgesunken ist. Desgleichen muss

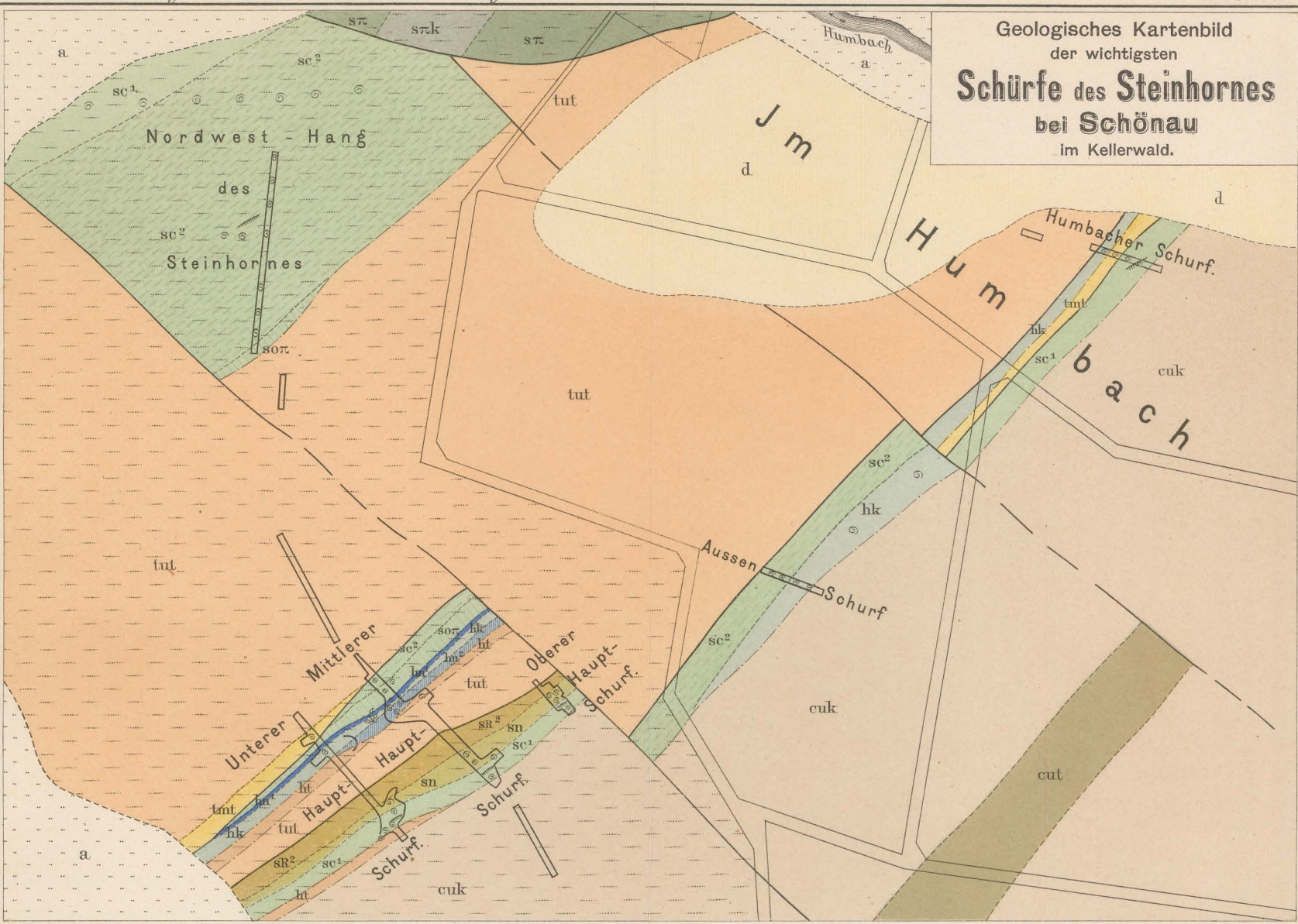
gegen das letztere Gebirgsstück das Gebirgsstück (Coulisse) des Humbacher Schurfes auf einer ähnlichen Verwerfungskluft abgesunken sein. Hier wie in anderen Gebieten des Kellerwaldes zeigt die Grundrissdarstellung der gegen einander stossenden Coulissen sehr verschiedene Bilder, ein Zeichen dafür, dass die Bewegung, welche die Coulissen gegen einander verschob, in vorwiegend verticaler Richtung erfolgt ist.

Unabhängig von den Coulissen-Verwerfungen schneidet eine hora 4—8 streichende Verwerfung, welche sich auf viele Kilometer durch den Kellerwald verfolgen lässt, den Nordwesthang des Steinhornes an.

Wie das Kartenbild zeigt, schneiden an dieser Verwerfung die Coulissen-Verwerfungen ab, sie ist also dem Alter der Entstehung nach jünger als diese. Die betreffende Linie hat ihre besondere Bedeutung dadurch, dass sie das Gebiet der älteren Silurbildungen des Kellerwaldes von dem Zuge des jüngeren Silur (mit Unterdevon und Culm im Hangenden) abschneidet. Im gegebenen Falle treten auf der Nordseite unserer Verwerfung die Urfer Schichten mit dem Densberger Kalk auf, die sonst nicht in das Gebiet unserer Karte hineinreichen würden.

Wie wir gesehen haben, enthält das Kartenbild des Steinhornes ausser einer Anzahl Transgressionen die Ueberschiebungs- bzw. Schuppen-Erscheinungen im Sinne des niederländischen Gebirgssystems, die Coulissen-Verwerfungen und eine jüngere Verwerfung, die vermuthlich, da sie eine Parallel-Verwerfung der südlichen Rand-Verwerfung des Kellerwaldes ist, in das System der Randverwerfungen des Kellerwaldes hinein gerechnet werden muss.

Es sind also in dem räumlich beschränkten Gebiete des Steinhornes fast alle wichtigen Erscheinungen der allgemeinen Stratigraphie und der Tektonik des Kellerwaldes vertreten.



Lithographie u. Druck von GIESECKE & DEVRIENT, Leipzig u. Berlin.

Silur.

- sπ
Urfer Schichten.
- sπk
Densberger Kalk in Sπ.
- sr²
Rückling-Schiefer.
- sn
Goniatiten-Knollen-Kalk.
- sc¹
Untere Steinhorners Schichten.
- sc²
Obere Steinhorners Schichten.
(Kieselgallenschiefer.)
- soπ
Klüftiger Plattenkalk.

Hercynisches Unterdevon.

Rheinisches Unterdevon.

Mitteldevon.

Steinkohlenformation.

- hn¹
Tentaculitenknollen-Kalk.
- hk
Reine und unreine Kalke mit Rhynchonella princeps.
- hn²
Schönauer Kalk.
- ht
Dalmaniten-Schiefer.
- tut
Michelbacher Schichten.
- tmt
Wissenbacher Schiefer.
- cuk
Culm-Kieselschiefer.
- cut
Culm-Thonschiefer.

Diluvium.
d
Lehm der flachen Thalgehänge.

Alluvium.
a

Grenzzlinien.



Transgressionslinien.

Verwerfungslinien.

Fundpunkte von thierischen Versteinerungen, bezw. von Landpflanzen.

Maassstab 1:2000.

