

Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der mittelböhmischen Silur-Formation.

Von Dr. J. J. Jahn.

Im vorigen Jahre wurde mir von Herrn Oberberggrath, Professor Dr. Wilhelm Waagen die Mitarbeiterschaft an der Fortsetzung des Barrande'schen Werkes „Système silurien du centre de la Bohême“ freundlichst angetragen. Ich übernahm die Bearbeitung der Crinoiden, Seesterne und Lobolithen, welche Arbeit demnächst als II. Abtheilung des VII. Vol. des genannten Werkes im Drucke erscheinen wird.

Bei der Durchsicht des mir anvertrauten Barrande'schen Materiales erkannte ich, dass es betreffs der Crinoiden und Seesterne unvollständig ist. Um es zu vervollständigen, war ich bemüht, aus den bestehenden Sammlungen von böhmischen silurischen Versteinerungen möglichst viele weitere Exemplare von Crinoiden und Seesternen zu beschaffen. Auf diese Weise sind namentlich viele werthvolle Stücke aus den geologischen und palaeontologischen Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums und der k. k. Universität in Wien, der k. k. böhmischen und deutschen Universität und der k. k. deutschen und böhmischen technischen Hochschule in Prag, des königlichen preussischen naturwissenschaftlichen Museums in Berlin, sowie auch aus den privaten Sammlungen des Herrn Martin Dusl in Beraun und des verstorbenen Directors Karl Feistmantel in Prag gewonnen worden.

Beim Vergleich dieser neuen Acquisitionen unter einander, sowie auch mit dem Barrande'schen Materiale bemerkte ich, dass bei den Crinoiden und Seesternen von einigen bestimmten Localitäten in den verschiedenen Sammlungen nicht immer dieselbe Bande des böhmischen silurischen Schichtensystemes angegeben ist. So sind z. B. die Karlsteiner (= Budňaner) Crinoiden einmal als e_1 , ein anderesmal als e_2 (ebenso die von Kuchelbad, Dvorce etc.), die Zahořaner und Trubíner Crinoiden und Seesterne einmal als d_2 , ein anderesmal d_4 (mitunter auch d_3) bezeichnet. Aehnliche Variationen betreffs der Altersbestimmung gewisser Schichten des böhmischen Silur habe ich schon früher in der einschlägigen Literatur vorgefunden.

Um mich aus eigener Erfahrung zu überzeugen, welche von diesen Bezeichnungen eigentlich die richtigen sind, habe ich heuer im Frühjahr einige von diesen Localitäten besucht und ihre geologischen Verhältnisse studirt. Dabei bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, dass namentlich betreffs der Gliederung der Barrande'schen Etage E Ansichten ausgesprochen worden sind, die mit meinen an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen nicht übereinstimmen und die im Vergleich zur Gliederung anderer Formationen ganz unzulässig zu nennen sind.¹⁾

Um für diese von mir im Terrain gemachte Wahrnehmung Gründe in genügender Anzahl zu gewinnen, verbrachte ich die heurigen Sommerferien zumeist in dem klassischen Dominium des böhmischen Silur.²⁾ Ich durchstreifte den grössten Theil dieses Terrains, besuchte und explorirte fast alle wichtigeren Petrefacten-Fundorte des Ober-silurs und Hercyns und viele untersilurische und cambrische.

Sodann begab ich mich in die Alpen, um auch meine Kenntnisse betreffs der Gliederung der alpinen Trias noch zu vervollständigen und meine im böhmischen Silur gemachten Erfahrungen mit den analogen Verhältnissen in der alpinen Trias zu vergleichen.

In folgenden Zeilen will ich nun einige Resultate dieser meiner direct im Terrain gemachten Studien darstellen.

Die Studienreise im böhmischen Silur und in den Alpen habe ich mit Unterstützung des hohen k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht gemacht.

Vor allem muss ich also eine Herzenspflicht erfüllen, indem ich an dieser Stelle Sr. Excellenz dem Herrn Unterrichtsminister Dr. Paul Freiherrn Gautsch von Frankenthurn den ergebensten Dank für die mir gewordene Unterstützung und Förderung meiner geologischen Studien ausspreche.

Ferner sei mein wärmster Dank dem Director der k. k. geologischen Reichsanstalt, Herrn Oberberggrath G. Stache, für die Erlaubnis, auch heuer an den Aufnahmsarbeiten der Reichsanstalt theilnehmen zu dürfen, und dem Geologen dieser Anstalt, Herrn Dr. Al. Bittner, dessen sorgfältiger Leitung ich mich erfreute, für seine collegiale Unterstützung und Belehrung.

Den verbindlichsten Dank schulde ich auch noch meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. W. Waagen, welcher mir bei dieser Arbeit mit seinen vorzüglichen Rathschlägen immer zur Seite stand.

¹⁾ In dieser Beziehung leisteten mir ausgezeichnete Dienste namentlich meine Erfahrungen, die ich in den vorjährigen Sommerferien betreffs der Gliederung der alpinen Trias bei den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt unter der Leitung des Herrn Dr. A. Bittner gemacht habe. Diese Erfahrungen sind für mich deshalb so wichtig, weil die alpine Trias, wie ich weiter nachzuweisen Gelegenheit haben werde, zu dem böhmischen Silur viele Analogien und Beziehungen bemerken lässt.

²⁾ Um jedes Missverständnis zu vermeiden, muss ich hervorheben, dass ich nur von dem mittelböhmischen Silur (incl. Cambrium und Hercyn) spreche, die übrigen Silurinseln in Böhmen dagegen bei diesen meinen Erwägungen unbeachtet lasse.

Das Zahořaner Profil.

Südöstlich vom Dorfe Zahořan bei Beraun, und zwar in seiner unmittelbaren Nähe, ist ein 309 Meter hoher, von niedrigem Kieferbestand bedeckter Hügel „Háj“ oder „Hájek“ (auch „na hájku“) genannt (= Hain). Dieser Hügel ist ein schon lange Zeit bekannter Fundort von vielen schönen Versteinerungen der Barrande'schen Etage D. Der grosse Trilobit *Asaphus ingens* Barr. (von den dortigen Arbeitern „*hacafus*“ genannt), wurde hier in Hunderten von Exemplaren gefunden und durch Herrn Martin Dusl in Beraun, der diese Localität ausbeuten liess, in alle Sammlungen verbreitet.¹⁾

Unter zahlreichen Petrefacten, die auf dieser Localität gefunden worden sind, hat für mich speciell das grösste Interesse die Crinoiden-Gattung *Caleidocrinus* Waagen und Jahn²⁾, deren zwei Arten, *C. multiramus* Barr. sp. und *C. Barrandei* Waagen und Jahn, bisher nur auf dieser Localität und zwar sehr häufig gefunden worden sind.

¹⁾ Ich glaube, dass es für manche Leser dieser Zeilen nicht uninteressant sein wird, wenn ich an dieser Stelle erwähne, wie die Petrefactenaufsammlungen im böhmischen Silur vor sich gehen. Aus eigenen Erfahrungen kann ich bestätigen, dass nur ein ganz geringer Theil von böhmischen silurischen Petrefacten, die heutzutage in den Sammlungen in der ganzen Welt vertreten sind, durch Fachmänner an Ort und Stelle gesammelt worden ist (dadurch erklärt man sich die so häufig vorkommenden falschen, einander widersprechenden Angaben der Localitäten und Etagen bei den böhmischen silurischen Petrefacten). Das Meiste davon rührt von den Arbeitern dieser Gegenden, die namentlich Barrande zu diesem Handwerke abgerichtet hat, her. Die meisten von diesen Lieferanten Barrande's, die die Petrefacten-Fundorte im böhmischen Silur so gut gekannt haben, sind leider schon gestorben. In Beraun lebt aber noch die Familie Marek, die das Aufsammeln von silurischen Petrefacten wörtlich als Handwerk zu ihrem Lebensunterhalte treibt. Ich habe bei meinen heurigen Reisen im böhmischen Silur wiederholt Gelegenheit gehabt zu beobachten, auf welche Weise dieses Aufsammeln betrieben wird, und will meine diesbezüglichen Erfahrungen in einigen Worten mittheilen.

Vor Allem will ich hervorheben, dass ich förmlich gestaunt habe, wie diese ganz ungebildeten Leute in der Geologie der Gegend bewandert sind. Sie kennen die Etagen des böhmischen Silurs nach Barrande's Eintheilung, sie wissen gut ihre Aufeinanderfolge, das Streichen und Fallen der Schichten, ja sie unterscheiden mitunter gut auch die verschiedenen Faciesbildungen, die dieselbe, ihnen gut bekannte Fauna enthalten und vermuthen Störungen, wo sie sich wirklich vorfinden. Freilich haben sie für alle diese Begriffe ganz andere Ausdrücke, die mitunter aber sehr trefflich sind. Sie nennen die Petrefacten mit lateinischen (oft lächerlich verunstalteten) Namen, sie wissen, was *Pygidium*, *Glabella*, *Hypostom* eines Trilobiten sind und wenden diese termini technici an, sie kennen aber auch den Werth der von ihnen gefundenen Versteinerungen! Wenn sie zu einer Schichte kommen, die seltene Petrefacten führt („wirft“ sagen sie), so legen sie in den Felsen einen Steinbruch an, ja selbst einen förmlichen Stollen, in dem sie mit eigener Lebensgefahr die Schichten verfolgen und ausbeuten, soweit sie können. Solche ungemein lange Stollen oder ansgedehnte Steinbrüche habe ich namentlich in den Jinecer und Skrejer Schichten, in den d₂-Quarziten bei Veselá, in den d₁-Grauwacken bei Počápel (hier ist ein wenigstens 15 Meter langer Stollen von diesen Leuten getrieben worden), am „Háj“ bei Zahořan, in den E-Schichten bei Karlstein, in den H-Schichten bei Srbsko etc. gesehen. Man erkennt schon nach diesen Steinbrüchen, Löchern etc. und nach den bei ihnen angeläufigen, oft riesigen Gesteinstrümmern sehr leicht einen beachtenswerthen Fundort von Versteinerungen.

²⁾ Barrande hat dieses Fossil ursprünglich zu den Cystideen gezählt und mit dem Namen *Echinoencrinites multiramus* Barr. versehen. Unter diesem Namen findet sich dieser Crinoide in den meisten Sammlungen vor.

Barrande hat die ihm vorliegenden Stücke d_2 bezeichnet, aus anderen Sammlungen dagegen (k. k. böhmische Polytechnik und k. k. deutsche Universität in Prag) bekam ich Stücke mit der Bezeichnung d_4 . Ausserdem sind auch die betreffenden Stücke in den Sammlungen des palaeontologischen Institutes der k. k. Universität in Wien und der geologisch-palaeontologischen Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien mit der Bezeichnung d_4 versehen. Dagegen sind die Stücke aus den Sammlungen der k. k. deutschen Technik und der k. k. böhmischen Universität in Prag, des geologischen Institutes der k. k. Universität in Wien, sowie jene des Herrn M. Dusl in Beraun übereinstimmend mit Barrande d_2 bezeichnet.

Ganz ähnliche Schwankungen betreffs der Altersbestimmung der „Háj“-Schichten findet man auch in der Literatur, wie ich weiter nachweise.

Um mich zu überzeugen, ob die „Háj“-Schichten der Bande d_2 oder der Bande d_4 angehören, habe ich diese Localität wiederholt besucht, daselbst zahlreiche Petrefacten gesammelt und den ganzen Hügel „Háj“ begangen. Da es aber unmöglich ist, das Alter der „Háj“-Schichten zu bestimmen, ohne gleichzeitig ihren tektonischen Zusammenhang mit den benachbarten Schichten festgestellt zu haben, habe ich meine eingehenden Studien auch auf die ganze Umgegend von „Háj“ ausgedehnt.

Aus diesen Studien resultirt das nebenstehende Profil (Fig. 1), welches senkrecht auf das Streichen der Schichten in der Richtung NW—SO geführt ist.

Einige einbegleitende Worte zum Verständnis dieses Profiles dürften hier am Platze sein.

Das Liegende sind die typischen, quarzigen, feinkörnigen, gelblichen bis röthlichen Grauwackensandsteine d_2 des Děd-Rückens. Am Gipfel dieses hohen Rückens habe ich viele Köpfe und Pygidien von *Dalmanites socialis* Barr., Pygidien von *Cheirurus claviger* Beyr., Köpfe von *Trinucleus Goldfussi* Barr. etc. gesammelt und auf diese Weise nicht nur petrographisch, sondern auch palaeontologisch die Identität dieser Schichten mit jenen vom Hegerhause Drabov, von Brdatka, Ostrý und Veselá (lauter bekannte Fundorte von typischen d_2 -Fossilien) festgestellt. Diese quarzitischen Schichten des Dědberges fallen ziemlich steil nach SO ein.

Auf dem südöstlichen Abhange des Děd-Rückens, schon gegen den Fuss des Berges zu, ist die Neigung viel sanfter. Durch mehrere von herabfliessendem Regenwasser ausgewaschene Rinnen sind hier die Schichten aufgeschlossen. (Siehe Fig. 2.) Das Gestein dieser Schichten ist ein dichter, licht- bis dunkelgrauer, stellenweise auch röthlicher, hie und da glimmerhaltiger Quarzit, dessen von mir mitgebrachte Stücke mit den Stücken der Drabover etc. typischen d_2 -Quarzite petrographisch identisch sind. Diese Quarzitschichten liegen concordant und unmittelbar auf den d_2 -Schichten des Dědberges. Ihr Fallen ist nach SO und zwar etwas flacher als das der d_2 -Schichten am Gipfel des Dědberges. Ich habe in diesen Schichten ausser einigen für ihre Altersbestimmung bedeutungslosen Brachiopoden, Trilobitenbruchstücken, Gastropoden- und Cephalopodenresten eine enorme Anzahl von *Dendrocystites Sedg-*

Fig. 1.

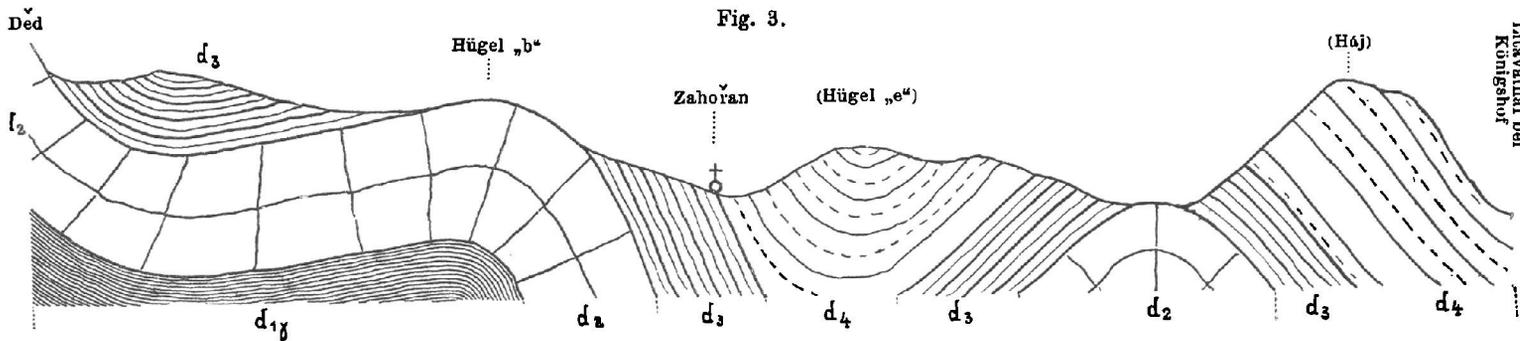
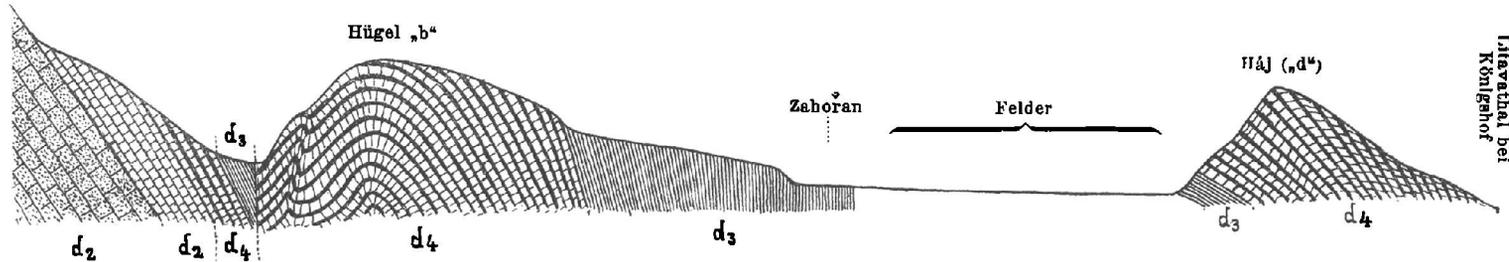
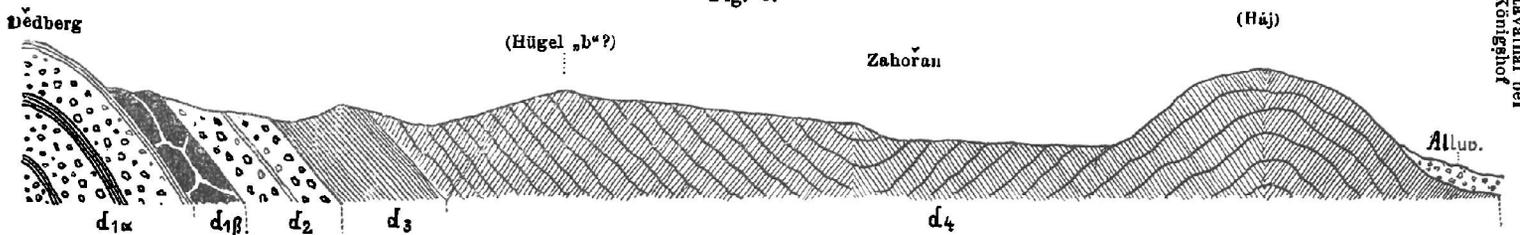


Fig. 4.



wicki Barr. gesammelt, welches Fossil einige Platten förmlich bedeckt.

Diese Schichten sind ein bekannter Fundort von zahlreichen Fossilien, welcher als „Zahořan“ bezeichnet wird. Ich habe meine Exemplare von dem hier am häufigsten vorkommenden Fossil *Dendrocystites Sedgwicki Barr.* mit den Exemplaren desselben Fossils in den oben genannten Sammlungen in Prag und in Wien verglichen und die vollkommene Uebereinstimmung des petrographischen Charakters des Muttergesteins, des Habitus und Erhaltungszustandes meiner Exemplare mit den erwähnten Sammlungsstücken constatirt. Ich bin fest überzeugt, dass alle in den Sammlungen befindlichen Exemplare von *Dendrocystites Sedgwicki Barr.* mit der Bezeichnung des Fundortes „Zahořan“ von dieser Stelle stammen.¹⁾

Alle diese Exemplare, wo immer ich sie gesehen habe, sind jedoch mit d_4 bezeichnet (nur in den Sammlungen der k. k. deutschen Polytechnik in Prag finden sich die Zahořaner Exemplare von *Dendrocystites Sedgwicki Barr.* mit der Bezeichnung d_2 vor) und auch Barrande bezeichnet alle zahlreichen Exemplare von dieser Form von Zahořan, die er in seinem Werke²⁾ abgebildet hat, mit d_4 . Ebenso ist ein in denselben Schichten aufgefundenes und auf der Pl. 79, Fig. XVI des im Erscheinen begriffenen VII. Vol. II. Pars Barrande's Werkes von Barrande abgebildetes Crinoiden-Stielbruchstück (*Encrinurus binarius Barr.*) von Barrande mit d_4 bezeichnet.

Trotz allen diesen Angaben rechne ich doch diese Schichten zu der Bande d_2 , da, wie gesagt, ihr Gestein mit den typischen d_2 -Quarziten von anderen typischen d_2 -Localitäten völlig übereinstimmt, dagegen aber von dem glimmerreichen, dunklen typischen d_4 -Grauwackensandsteine völlig verschieden ist. Und was die Fauna dieser Schichten anbelangt, so sind sowohl *Dendrocystites Sedgwicki Barr.*, als auch die übrigen hier vorgefundenen Petrefacten auch aus den typischen d_2 -Schichten bekannt.³⁾ Es ist noch hervorzuheben, dass dieselben im ganz identischen Gestein vorgefundenen Petrefacten von Trubín überall (auch von Barrande) unbedenklich mit d_2 bezeichnet sind. Ich bezeichne also das in diesen Schichten aufgefundene oben erwähnte Stielbruchstück von *Encrinurus binarius Barr.*, sowie auch das von mir daselbst gefundene Stielbruchstück von *cf. Calaidocrinus sp. ind.* in der Fortsetzung des Barrande'schen Werkes mit d_2 .

Die höheren Lagen dieser Schichten (gegen das Hangende) bestehen aus einer dunkelgrauen bis schwarzen, glimmerreichen, fein-

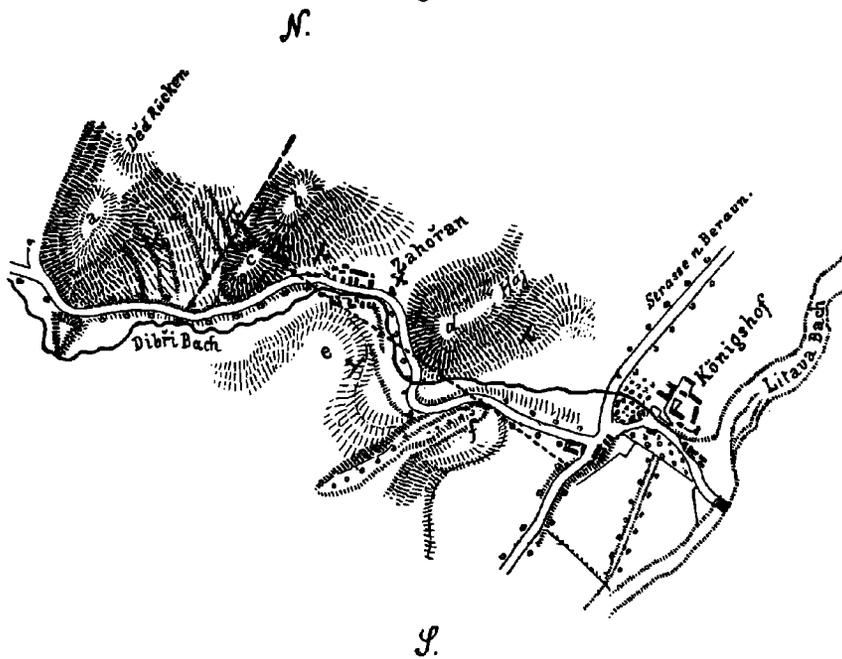
¹⁾ Ausserdem habe ich von den oben erwähnten Berauner Sammlern erfahren, dass Barrande diese Localität von *Dendrocystites Sedgwicki* ausgebeutet hat und dass sie dieses Fossil von dieser Localität in Hunderten von Exemplaren in verschiedene Sammlungen geliefert haben.

²⁾ Syst. silur. de la Bohême VII. Vol. I Pars: Cystidées z. B. pag. 145. od. Pl. 26., 27. etc.

³⁾ Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieses obere Niveau der d_2 -Quarzite mit dem ungemein häufigen *Dendrocystites Sedgwicki Barr.* einen selbstständig ausscheidenden Horizont (Unterabtheilung) in dieser Bande bildet, allein darüber vermag ich heute noch nicht ein strictes Urtheil abzugeben. Man müsste erst verfolgen, ob dieses Niveau in der ganzen d_2 -Zone überall so prägnant selbstständig, wie auf dieser Stelle auftritt.

körnigen quarzitischen Grauwacke mit Einlagerungen von einem dunkelgrauen bis schwarzen, quarzig-thonigen bis thonigen, sehr glimmerreichen Grauwackenschiefer. Die Schichtenflächen der Grauwacke sind sehr wulstig, die der schieferigen Einlagerungen ziemlich eben. Obwohl ich in diesen Schichten keine Petrefacten gefunden habe, bezeichne ich sie doch mit d_4 , weil sie mit den typischen d_4 -Schichten (z. B. am Belvedere in Prag etc.) petrographisch vollkommen übereinstimmen. Diese Grauwacken und Grauwacken-Schiefer haben dasselbe Fallen wie ihre liegenden Quarzite mit *Dendrocystites Sedgwicki Barr.*, die ich d_2 bezeichnet habe. Im Hangenden übergehen sie all-

Fig. 2.



1 : 25.000.

mählig in schwarze, thonige, glimmerhaltige, dünnblättrige typische d_3 -Schiefer, deren Fallen gegen das Hangende zu ein wenig steiler wird.

Die soeben erwähnten d_3 -Schiefer reichen bis zu dem Fusse des Berges. Hierauf folgt eine Störung: während diese d_3 -Schiefer deutlich nach SO einfallen, fallen die d_4 -Grauwacken und Grauwackenschiefer des benachbarten, auf unserer Skizze des Terrains ¹⁾ (Fig. 2)

¹⁾ Zur Orientirung über das Terrain, um welches es sich handelt, lege ich eine Skizze der Umgegend von Zahoran bei. Sie ist in dem Maassstabe 1 : 25.000 gezeichnet. Der Reihenfolge nach sind die hier auftretenden Hügel mit den Buchstaben a—f bezeichnet. Der Längsbruch zwischen dem Döberberge „a“ und dem Hügel „b“ ist linirt, der Querbruch, welcher dem Verlaufe des Dibři-Baches entspricht, punktiert

mit „b“ bezeichneten Hügels wiederum sehr deutlich nach NW ein, und zwar schon in der unmittelbaren Nachbarschaft der besprochenen d_3 -Schiefer, so dass man den Längsbruch deutlicher gar nicht sehen kann.

Dieser hierauf folgende Hügel „b“ hat die Form einer Kuppe. Er ist völlig mit Calluna bewachsen, seine Schichten treten nur stellenweise zu Tage. Am deutlichsten sind sie auf der westlichen Seite oberhalb des um seinen Fuss führenden Fahrweges aufgeschlossen. Der auf der westlichen Seite direct im Streichen liegende benachbarte Hügel „c“ besteht aus demselben Gestein, seine Schichten sind gerade so gefaltet — es ist die directe Fortsetzung des in der Axe unseres Profiles befindlichen Hügels „b“. Zwischen beiden Hügeln verläuft eine ziemlich tiefe Schlucht, die dem später besprochenen Querbruche entspricht und in welcher die Schichten unseres Hügels „b“ sehr hübsch aufgeschlossen sind.

Der Hügel „b“ stellt eine ziemlich stark gewölbte Antiklinale vor, deren nordwestlicher Flügel eine ein wenig schiefe Falte aufweist. Auf der NW Seite bei dem erwähnten Längsbruche fallen die Schichten dieses Hügels nach NW ein. Das Gestein ist hier eine dunkelgraue bis schwarze, quarzitische bis thonige, feinkörnige, glimmerreiche Grauwacke, die mit Einlagerungen von einem dunkelgrauen, harten, quarzithonigen, sehr glimmerreichen, ziemlich dünnblättrigen Grauwackenschiefer wechselt. Die Bänke der Grauwacke sind durchschnittlich 2 Decimeter dick, ihre Schichtenflächen sind wulstig und knollig. Die Einlagerungen vom Grauwackenschiefer sind ebenso dick oder auch dünner, ihre Schichtenflächen sind aber ebenflächig oder nur sehr wenig wulstig. Petrefacten habe ich in diesem Gestein nicht gefunden, zweifle aber nicht, dass es der Bande d_4 angehört. Nach SO zu folgt dann die erwähnte schiefe Falte, wobei das Gestein dasselbe bleibt, nur sind einige Bänke von Grauwacke mehr quarzitisch, den Drabover Quarziten ein wenig ähnlich, andere sind sehr weich, bräunlich, mit denen von Počápel ganz identisch. Weiter nach SO an der Stelle, wo das Fallen der Schichten wieder ein nordwestliches ist, sowie auch weiter durch die ganze antiklinale Wölbung bis dorthin, wo die Schichten wieder nach SO einfallen, bleibt das Gestein der Grauwackebänke dasselbe, aber die Einlagerungen bestehen aus typischen d_3 -Schiefern. Bei weiterer Fortsetzung nach SO hören endlich die Grauwackebänke auf, und die folgenden typischen d_3 -Schiefer liegen concordant auf dem bisher geschilderten d_4 .

Diese d_3 -Schiefer haben anfangs ein ziemlich steiles südöstliches Fallen, welches nach SO gegen den „Háj“-Hügel zu immer steiler wird, bis die Schichten endlich ganz senkrecht stehen. In dieser senkrechten Stellung mit unbedeutenden lokalen Schwankungen nach SO oder NW kann man sie durch den ganzen Ort Zahořan verfolgen. Später gegen „Háj“ zu werden sie von der Ackerkrume bedeckt, so dass man ihr Fallen nicht feststellen kann.

Nun folgt der in unserer Skizze mit „d“ bezeichnete Hügel „Háj“. An seinem NW-Fusse bis in die Höhe von circa 6—8 Meter sieht man die typischen d_3 -Schiefer ziemlich flach nach SO einfallen. Unmittelbar auf diesen Schiefen liegt dieselbe Grauwacke mit den-

selben Grauwackenschiefer-Einlagerungen (die auch hier stellenweise durch den typischen d_3 -Schiefer vertreten sind), die wir schon in dem vorigen Hügel „b“ gesehen haben. Das Fallen dieser Schichten ist dasselbe, wie das des liegenden d_3 -Schiefers. Gegen den Gipfel und den südöstlichen Abhang des Hügels zu wird aber das Fallen ein wenig steiler.

Das Gestein des „Háj“-Hügels ist bis zu dem Gipfel dasselbe: Bänke (stellenweise sehr mächtig) von dunkelgrauer bis schwarzer, hier und da auch brauner, quarzitischer bis quarzig-thoniger, glimmerreicher Grauwacke mit wulstigen (stellenweise sehr bedeutend) Schichtenflächen wechsellagern mit dunkelgrauem oder dunkelbraunem, hartem, quarzitischem, sehr glimmerreichem, stellenweise sehr dünnblättrigem Grauwackenschiefer, dessen Schichtenflächen entweder ganz eben oder wulstig (hier und da sehr stark) sind. Diese Grauwackenschiefer-Zwischenlagen, die mit denen des NW-Theiles des Hügels „b“ petrographisch vollkommen übereinstimmen, sind hier stellenweise sehr mächtig. Auf einer Stelle sind sie durch einen Steinbruch sehr gut aufgeschlossen: hier wurden die *Asaphus ingens* Barr., *Caliodocrinus Waag.* und *Jahn*, die Cystideen und andere Petrefacten, die unter der Bezeichnung „Háj“ oder „Hájek“ in allen Sammlungen vorkommen, gefunden. Diese Stelle befindet sich am südlichen Abhange des Hügels oberhalb des Dibř-Baches, etwa in der Höhe von 10 Meter vom Fusse des „Háj“. An dieser Stelle sieht man am deutlichsten nicht nur das Fallen der Schichten, sondern auch den petrographischen Charakter des Gesteins vom „Háj“.

Auch am südöstlichen Abhange treffen wir überall dieselben Grauwacken mit denselben Zwischenlagen von Grauwackenschiefer. Schon am südöstlichen Fusse des Hügels, wo die bis nach Königshof reichenden Felder anfangen, sind die Schichten des „Háj“ durch einen Fahrweg wieder aufgeschlossen: das Gestein ist dieselbe Grauwacke, die Zwischenlagen sind aber durch den typischen d_3 -Schiefer gebildet. Das Fallen der Schichten ist hier im Vergleich zu der NW-Seite des „Háj“ viel steiler (aber doch nicht so steil, wie es im Profile Fig. 1 ausgefallen ist). In der Grauwacke habe ich an dieser Stelle ein Pygidium von *Dalmanites socialis* Barr. und einen Kopf von *Trinucleus ornatus* Sternb. sp. gefunden.

Weiter nach SO gegen Königshof zu sind die Schichten vom Alluvium des Litavabaches bedeckt, jenseits dessen das obersilurische Kalksteinplateau mit steilen Abfällen beginnt. Der äussere Rand dieses Plateaus besteht aus Quarzitsandstein und gelblichen Schiefen der Königshofer Schichten d_5 .¹⁾

Aus dem Geschilderten geht hervor, dass die „Háj“-Schichten unwiderleglich der Bande d_4 angehören.

Ich will nun einige Stichproben anführen, wie das Alter der „Háj“-Schichten von verschiedenen Forschern bisher verschieden bestimmt worden ist.

¹⁾ Siehe J. Krejčí's Abhandlung: „III. Bericht über die im Jahre 1859 ausgeführten geologischen Aufnahmen bei Prag und Beraun“. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XI. Bd. 1861 und 1862. p. 255.

Barrande bezeichnet die Localität „Háj“ oder „Hájek“ in seinem Werke consequent d_2 (z. B. Vol. VII. Pars I: *Cystidées* p. 87 bei *Agelacrinites confertus* Barr., p. 145 bei *Dendrocystites Sedgwicki* Barr., p. 167 bei *Mitrocystites mitra* Barr. etc.). Ebenso, wie schon erwähnt wurde, sind die Crinoiden von „Háj“ von Barrande insgesamt mit d_2 bezeichnet worden.

Auch O. Novák¹⁾, der nach Barrande der erste am meisten palaeontologisch im böhmischen Silur gearbeitet hat, bezeichnete eigenhändig in der ihm unterstehenden geologischen Sammlung der k. k. böhmischen Universität in Prag alle Petrefacten von „Háj“ mit d_2 . Er hat sich dabei darauf berufen, wie ich seiner mündlichen Mittheilung entnehme, dass der *Asaphus ingens* Barr., den er nach Barrande's Beispiel als ein für die Bande d_2 bezeichnendes Fossil angesehen hat, auf dem „Háj“ so häufig vorkommt. Barrande führt freilich im I. Vol. seines Werkes den *Asaphus ingens* Barr. nur aus der Bande d_2 an und sagt ausdrücklich „*As. ingens* a sa durée mesurée verticalement, par la puissance de la bande des quartzites des monts Drabov, qu'elle caractérise exclusivement (l. c., pag. 653), aber auf der p. 662 desselben Vol. erwähnt er „cette espèce rare n'a été trouvée jusqu' ici que dans le ravin de Veselá, localité très-restreinte“. Von „Háj“ hat Barrande diese Trilobitenform damals gar nicht gekannt, und auch in dem Supplement zum Vol. I wird *Asaphus ingens* von dieser Localität noch nicht citirt. Da nun auf der Localität „Háj“ bisher kein einziges Fossil gefunden worden ist, welches wirklich „exclusivement caractérise“²⁾ die Bande d_2 und da das einzige dafür geltende, *As. ingens* hier so häufig vorkommt, dagegen aber auf den typischen d_2 -Localitäten „rare“ ist, finde ich in ihm kein Hinderniss, die „Háj“-Schichten als d_4 zu bezeichnen, da sonst alle Umstände für diese meine Auffassung sprechen.

Der letzte Forscher des böhmischen Silur, dessen Ansichten wir bei dieser Frage berücksichtigen müssen, ist der fleissige Durchstreifer des böhmischen Silurterains, Prof. Joh. Krejčí. Von diesem Geologen finden sich in der Literatur zwei Profile aus diesem Gebiete vor. Ausserdem existiren noch zwei geologische Karten Krejčí's, die sich auch auf die von uns besprochene Gegend beziehen.

Ich will zuerst das zuletzt publicirte Profil Krejčí's besprechen und mit der Wirklichkeit vergleichen. Ich reproducire hier dieses Profil (Fig. 3)³⁾, welches in der gemeinschaftlich mit Karl Feist-

¹⁾ In den Arbeiten Novák's habe ich diese Localität nirgends citirt gefunden.

²⁾ Es ist übrigens interessant, dass es für die Bande d_2 im Verhältniss zu den Banden d_3 und d_4 eigentlich kein „exclusivement“ charakteristisches Fossil gibt.

³⁾ Um die Vergleichung der Profile Krejčí's mit den meinigen zu erleichtern, habe ich die ursprünglich von Krejčí in einem sehr kleinen Maassstabe gezeichneten Profile in dem vergrösserten Maassstabe meiner Profile reproducirt, wobei aber die Profile Krejčí's bis in's Detail treu so wiedergegeben sind, wie er sie publicirt hat, so dass die Abänderung von Krejčí's Profilen sich einzig und allein auf das nebensächliche Moment des Maassstabes bezieht. Die in Klammern beigefügten Benennungen einiger hervorragender Punkte befinden sich in den ursprünglichen Profilen Krejčí's nicht, ich erachte es aber für notwendig sie an-

mantel publicirten Arbeit Krejčů's: „Orographisch-geotektonische Uebersicht des silurischen Gebietes im mittleren Böhmen¹⁾ im Jahre 1885 veröffentlicht worden ist.

Auch Krejčů zeichnet die d_2 -Quarzite des Dědberges mit einem steilen südöstlichen Fallen. Die darauf ruhenden muldenförmigen d_3 -Schiefer befinden sich aber in der Axe des Profiles nicht, sondern erst weiter nordöstlich (z. B. der bekannte Fundort der d_3 -Petrofacten „Vinice“), und die von uns näher besprochenen d_3 -Schichten mit *Dendrocystites Sedgwicki Barr.* liegen unmittelbar und concordant auf den d_2 -Quarziten des Dědberges. Den deutlichen Längsbruch zwischen dem Dědberge und dem Hügel „b“ zeichnet Krejčů in seinem Profile nicht, er lässt die d_2 -Schichten des Dědberges in der Form einer Antiklinale aufwölben. Der Scheitel dieser d_2 -Antiklinale in Krejčů's Profile entspricht unserem aus d_4 -Schichten bestehenden Hügel „b“. Hierauf folgt übereinstimmend mit der Natur das d_3 .

Der nächste Hügel im Profile Krejčů's gehört gar nicht in das Profil. Wie aus der beiliegenden Skizze dieses Terrains hervorgeht, geht zwischen dem Hügel „b“ und dem „Háj“ einerseits und den westlich davon liegenden Hügeln „c“, „e“ und „f“ andererseits ein Querbruch. Diesen Bruch zeichnet auch Krejčů in seiner „Skizze einer geologischen Karte des mittelböhmischen Silurgebietes.“²⁾

Der Hügel „e“, der in der Krümmung des Dibřů-Baches am Anfange des Ortes Zahořan liegt, wo seine Schichten gut aufgeschlossen sind, besteht aus der schon beschriebenen Grauwacke mit Einlagerungen vom typischen d_3 -Schiefer. An seinem südlichen Ende fallen die Schichten deutlich nach NW ein, gegen Norden zu sind sie vielfach verknickt und diese Faltungen von zahlreichen Verwerfungen durchsetzt. Gegen Norden zu folgen auf diese d_4 -Schichten des Hügels „e“ typische d_3 -Schiefer. Und diesen schon jenseits des Querbruches gelegenen Hügel hat Krejčů in sein Profil einbezogen und dessen d_4 -Schichten als eine Synklinale gezeichnet, was jedoch unrichtig ist.

Hierauf folgt in Krejčů's Profile eine Synklinale von d_3 -Schiefer mit unterliegenden d_2 -Schichten. Der südliche Flügel dieser Synklinale entspricht unserem d_3 am nördlichen Fusse des „Háj“. Der folgende Hügel ist „Háj“, obzwar er von Krejčů nicht so bezeichnet wurde. Er muss es aber sein, da zwischen „Háj“ und Königshof keine Anhöhe mehr vorkommt. Die Schichten des „Háj“ hat Krejčů mit dem richtigen Fallen eingezeichnet und ganz richtig als d_4 gedeutet. Nach Krejčů's Profil setzen die d_4 -Schichten des „Háj“ bis zu dem Orte Königshof fort.

Auch in seiner bereits im Jahre 1861 veröffentlichten Abhandlung „III. Bericht über die im Jahre 1859 ausgeführten geologischen

zuführen, um diese hervorragenden Stellen mit den analogen und so bezeichneten in meinen Profilen vergleichen zu können. Dies alles gilt auch von den übrigen (Karlsteiner etc) in dieser Arbeit reproducirten Profilen Krejčů's und Lipold's.

¹⁾ Archiv für naturw. Landesdurchf. in Böhmen. V. Bd. Nr. 5. Prag, 1885, pag. 47, Fig. 39.

²⁾ Prag, 1885. Im Archive für Landesdurchforschung Böhmens. Band 5. Nr. 5 als Beilage zu der oben citirten Arbeit Krejčů's und K. Feistmantel's.

Aufnahmen bei Prag und Beraun¹⁾, zeichnet Krejčič ein Profil über die von uns besprochenen Localitäten. Ich reproducire beiliegend dieses Profil (Fig. 4), um zu zeigen, wie es von dem im Jahre 1885 publicirten abweicht. In diesem alten Profile rechnet Krejčič den ganzen Dědrücken zu der Bande d_1 und erst an seinem SO-Fusse zeichnet er das d_2 und d_3 , also was diese zwei Stufen anbelangt, ziemlich übereinstimmend mit der Natur. Das ganze d_4 , was SO darauf in diesem Profile Krejčič's folgt, ist unrichtig, wie aus dem Vergleiche mit unserem Profile ersichtlich ist. Der Hügel „Háj“ ist hier als eine Antiklinale von d_4 gezeichnet.

Krejčič erklärt dieses Profil mit folgenden Worten im Texte (l. c., pag. 255): „Oestlich lehnen sich an den Dědrücken die dünnblättrigen Schiefer von Vinice und Pták, die Vinicer Schichten (d_3), dann folgen die Grauwackenschiefer von Zahořan (d_4) mit einer Anzahl von Petrefacten. Die kleinere Hügelreihe, welche mit dem Berauner Stadtberge beginnt und über Zahořan (unsere Hügel „b“, „c“, „d“, „e“, „f“ etc.) und Zdic sich fortsetzt, gehört sämmtlich den Zahořaner Schiefer (d_4) an und zeigt ebenfalls eine sattelförmige Wölbung derselben.“

In seiner „Geologie“²⁾ zeichnet Krejčič kein Profil aus der von uns besprochenen Gegend. Das auf der p. 402, Fig. 175 dieses Buches gegebene Profil ist ein wenig westlich über den Ort Levín geführt, und kann aus diesem Grunde mit den übrigen zwei Profilen Krejčič's nicht verglichen werden.

Es bleibt mir nur noch übrig, die zwei existirenden geologischen Karten dieser Gegend von Krejčič mit den Verhältnissen in der Wirklichkeit zu vergleichen.

Die ältere von diesen Karten, die in dem alten Maassstabe 1 Wiener Zoll = 400 Klafter gezeichnet ist, rührt von dem im Jahre 1859 durchgeführten Aufnahmen Krejčič's her. Sie ist im Manuscript in dem Kartenarchive der k. k. geologischen Reichsanstalt aufbewahrt. Durch die besondere Gefälligkeit des Herrn Directors G. Stache wurde mir die Einsicht in diese Karte gestattet. Interessant ist gewiss der Umstand, dass sie mit dem oben erwähnten, aus denselben Aufnahmen herrührenden Profile Krejčič's vom Jahre 1861 nicht übereinstimmt. Der Dědberg ist auf dieser Karte nämlich ganz der Natur entsprechend als d_2 gezeichnet (die Aufschrift mit dem Bleistifte „Brda-Schichten“, wie Krejčič und Lipold ursprünglich die Bande d_2 genannt haben, ist ganz deutlich leserlich); das Fallen dieser d_2 -Schichten am Děd ist am Gipfel 40° SO, weiter unten am Abhange 45° SO angegeben. Dies stimmt mit unseren Beobachtungen an Ort und Stelle überein. Vom d_3 , welches auf dem Profile vom Jahre 1885 als eine Mulde am SO-Abhange des Dědberges eingezeichnet ist, ist auf dieser Karte, übereinstimmend mit dem Profile vom Jahre 1861, keine Spur. Es folgt erst weiter unten im Thale. Die Schichten unseres Hügels „b“ sind hier richtig als d_4 gezeichnet, obzwar mit einem NW-Fallen. Der Hügel „Háj“ ist wieder entsprechend der Wirklichkeit als d_4 mit

¹⁾ Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XII. Bd. Das Profil Fig. 4, Taf. IV

²⁾ Prag, 1877 (böhmisch).

SO-Fallen gezeichnet, vor dem Orte Königshof ist aber schon das d_5 gezeichnet, welches über die von Königshof nach Beraun führende Strasse nur ein wenig herausragt. Dies entspricht nicht der Natur, und Krejčí hat es im Texte zu dieser Karte (siehe oben) auch nicht so, sondern richtig gesagt.

Während diese alte Karte so gut mit der Wirklichkeit übereinstimmt, kann man dies von der späteren Karte Krejčí's¹⁾, was diese Gegend anbelangt, nicht sagen. Der Dědberg ist hier richtig als d_2 bezeichnet. Unser Hügel „b“ erscheint hier aber als eine Insel von d_2 in der Zone von d_3 und d_4 , welche zwei Bauden auf dieser Karte ganz übereinstimmend mit den Ansichten Krejčí's zusammengezogen sind. Der Hügel „Háj“ fällt in diese d_{3+4} -Zone.

Aus dem Erwähnten geht hervor, dass der erste Geologe des böhmischen Silur den Hügel „Háj“ in allen seinen diesbezüglichen Publicationen (Karten, Profilen und Texten) als d_4 bezeichnet hat. Es ist also um so merkwürdiger, dass trotzdem von den Palaeontologen dieses Gebietes die Schichten dieser Localität als d_2 bezeichnet worden sind (Barrande, Novák). Da die Schichten mit dem häufigen *Dendrocystites Sedgwicki* Barr. am SO-Abhange des Dědberges ganz entschieden zu der Bande d_2 gehören, da der Hügel „b“, der zwar aus d_4 -Schichten besteht, an Petrofacten sehr arm ist, und da der Hügel „Háj“ von Barrande und Novák consequent als d_2 bezeichnet worden ist, frage ich, worauf sollte sich dann eigentlich die Benennung der Bande d_4 „Zahořaner Schichten“ beziehen? Es ist wohl unzweifelhaft, dass die Geologen der Reichsanstalt Krejčí und Lipold, die diese Benennung eingeführt haben, sie auf „die kleinere Hügelreihe, welche mit dem Berauner Stadtberge beginnt und über Zahořan und Zdic sich fortsetzt“, also speciell auch auf den Hügel „Háj“ bezogen haben²⁾ und dass erst später durch das constatirte massenhafte Vorkommen vom *Asaphus ingens* Barr. am „Háj“ Verwirrungen in der Bezeichnung dieser Localität eingetreten sind.

Bevor ich diese interessante Gegend verlasse, will ich noch eines wichtigen Umstandes erwähnen, welchen uns das Zahořaner Profil zeigt und lehrt.

Es ist gesagt worden, dass die Drabover d_2 -Schichten am Fusse des Dědberges in die Grauwacken und Grauwacken-Schiefer der Bande d_4 allmählig übergehen, und dass erst diese d_4 -Schichten in die typischen d_3 -Schiefer wieder allmählig übergehen, ohne dass vielleicht zwischen dem d_2 und d_4 oder zwischen dem d_4 und dem

¹⁾ Skizze einer geologischen Karte des mittelböhmischen Silurgebietes. Prag, 1885. Archiv für naturw. Landesdurchforschung von Böhmen Bd. V Nr 5.

²⁾ In der schon oben citirten Abhandlung aus dem Jahre 1861 sagt ausserdem (p. 255) Krejčí deutlich: „Die ganze Thalweiteung am südwestlichen Ende des obersilurischen Terrains zwischen den Brda-Schichten (d.) in der Fortsetzung des Děd und dem Plešivec bei Hostomic, sowie dem Brda-Rücken, besteht aus Zahořaner Schichten d_4 (incl d_3). Diese Weitung ist keine ebene Fläche, sondern ein flachhügeliges Land“

darauf folgenden d_3 eine Störung vorhanden wäre. Bei der Besprechung des nächstfolgenden Hügels habe ich erwähnt, dass stellenweise die Zwischenlagen in der d_4 -Grauwacke durch den typischen d_3 -Schiefer gebildet sind (was man auch bei dem Hügel „e“ jenseits des Querbruches, sowie auch auf dem nördlichen und südlichen Abhange des „Háj“-Hügels wiederholt sieht). Dieselben Verhältnisse habe ich auch unweit von dort in einer Schlucht zwischen den Ortschaften Trubín und Trubsko gesehen, wo die d_2 -, d_3 - und d_4 -Schichten sehr hübsch aufgeschlossen sind.

Diese Thatsachen bestätigen die schon von „Krejčí in seinem an der böhmischen Universität in Prag im Jahre 1887 gehaltenen Collegium¹⁾ geäußerte Ansicht, dass man diese zwei Barrandesehen Banden, die sich nur petrographisch unterscheiden, faunistisch aber identisch sind, in eine Bande vereinigen sollte. Nun habe ich aber gezeigt, dass auch die petrographischen Unterschiede sehr labil sind, da man die sogenannten typischen d_3 -Schiefer in Wirklichkeit als Einlagerungen mitten in den typischen d_4 -Schichten vorfindet, und indem am Fusse des Dědberges die d_2 -Schichten zwar allmählig, jedoch direct und ohne jede Störung in die d_4 -Schichten übergehen, auf denen dann wieder unmittelbar die d_3 -Schichten ruhen, dass sich also die d_4 und d_3 -Schiefer stellenweise gegenseitig vertreten und deshalb nur als verschiedene Faciesbildungen derselben Altersstufe anzusehen sind.

Diese Ansicht wird auch durch die orographische Configuration des von diesen untersilurischen Banden eingenommenen Terrains bedeutend erhärtet. Einerseits (NW) zieht sich die d_2 -Quarzitzone als ein, wie es Krejčí trefflich nennt²⁾, „geschlossener Wall“, dessen „mehr oder weniger steil gehobene Schichtenköpfe das kalkige centrale Silurplateau“ in der Umrissform einer Ellipse umschliessen. Andererseits (SO) bilden die festeren Grauwacken oder Quarzite der d_5 -Zone im orographischen Zusammenhange mit den obersilurischen Schichten in der Form länglicher Kämme die Umrandung des centralen Kalksteinplateaus³⁾. Und „die ganze Thalweitung“ zwischen diesen orographisch so deutlich ausgeprägten untersilurischen Zonen ist „ein flachhügeliges Land“, bestehend aus den d_3 - und d_4 -Schichten: die Hügel sind aus d_4 -Grauwacken, die zwischen ihnen befindlichen Thälchen aus weichen d_3 -Thonschiefern zusammengesetzt. Dabei wechseln aber die d_3 - und die d_4 -Bande ohne Regel, die d_3 -Thonschiefer liegen einmal auf, ein anderesmal unter den d_4 -Grauwacken, ja sie bilden selbst auch Zwischenlagen mitten in den letzteren, und so kann man auch in orographischer Beziehung nur von einer ein-

¹⁾ Siehe Fr. Katzcr's: Das ältere Palaeozoicum in Mittelböhmen. Prag, 1888. — Ich habe schon oben hervorgehoben, dass Krejčí dieser seiner Ansicht schon in der im Jahre 1885 veröffentlichten „Skizze einer geol. Karte des mittelböhmisches Silurgebietes“ Ausdruck verlieh, und dass er auch in seinen alten in der k. k. geol. Reichsanstalt aufbewahrten Aufnahmen vom Jahre 1869, diese zwei Banden zusammengezogen und mit einer gemeinsamen Farbe colorirt hat. In den Texten zu seinen Arbeiten hebt Krejčí wiederholt den engen Zusammenhang und die grosse Verwandtschaft dieser zwei Banden hervor.

²⁾ „Orographisch-geotekt. Uebersicht etc.“ p. 49

³⁾ Siehe auch in der oben citirten „Uebersicht“ Krejčí's p. 69.

heitlichen zusammenhängenden $d_3 + d_4$ -Zone sprechen, die einerseits unter der d_5 -Zone, andererseits auf der d_2 -Zone liegt.

Ich will nur noch an einigen Beispielen zeigen, dass auch Barrande sich nicht immer sicher bewusst war, welche Schichten er als d_3 , welche als d_4 auffassen sollte. Diese Daten entnehme ich dem Barrande'schen Materiale von Crinoiden und Seesternen, welches mir vorliegt.

So bezeichnet Barrande z. B. das auf der Pl. 79, Fig. XVIII abgebildete Crinoiden-Stielbruchstück von Zahofán, welches er *Encrinus subpartitus* nennt, mit d_4 , aber das Gestein dieses Stückes ist petrographisch vollkommen identisch mit dem typischen d_3 -Schiefer. Ein als *Asterias dives Barr.* benannter Seestern im typischen Grauwackenschiefer d_1 von Trubín ist von Barrande d_3 bezeichnet, dagegen andere Stücke von derselben Barrande'schen Art von Zahofán, welche in ganz identischem Gestein sich befinden, sind von Barrande d_4 bezeichnet. Man ersieht aus diesen wenigen Beispielen, dass auch Barrande dem petrographischen Unterschiede zwischen den d_3 - und d_4 -Gesteinen keinen allzugrossen Werth beigelegt hat.

Das Karlsteiner Profil.

Bei der Brücke, welche vom Orte Poučnák (bei der Eisenbahnstation Karlstein) über den Berounkafluss nach Budňan unter der altberühmten Burg Karlstein führt, sind die Schichten der Barrande'schen Etage E für eingehendes Studium ausserordentlich günstig gelegen. Durch die erodirende Wirkung des Flusses sind diese E-Schichten zunächst der Brücke am linken Berounkaufer in einer ziemlich langen und hohen, fast senkrechten Wand so schön aufgeschlossen, dass man ihre stratigraphische Aufeinanderfolge, ihren tektonischen Aufbau und ihre petrographischen Charaktere ungemein deutlich wahrnimmt.

Dieser Aufschluss der E-Schichten bei der Karlsteiner Brücke ist zugleich ein lange bekannter und wichtiger Fundort von sehr zahlreichen Petrefacten dieser Etage. Hauptsächlich sind es aber die Crinoiden, die hier so häufig wie nirgends anders im böhmischen Silur gefunden werden und deren massenhaftes Vorkommen eigentlich diese Localität so berühmt gemacht hat. Isolirte Stielbruchstücke kann man hier ausgewittert förmlich literweise sammeln, aber auch Kelche und Arme, ja selbst ganze Skelette (Kronen) sind daselbst keine Seltenheit. Um die Wichtigkeit dieser Localität für die Kenntnis der böhmischen silurischen Crinoiden in das richtige Licht zu stellen, erwähne ich, dass hier bisher Reste von drei Crinoidengattungen (*Scyphocrinus* Zenker, *Carolicrinus* Waag. und *Jahn* und *Eucalyptocrinus*???) aufgefunden worden sind und dass von der einzigen Gattung *Scyphocrinus* die hiesigen Schichten Reste von fünf Formen (*Sc. excavatus* Schloth. p., *Zenonis* Waag. und *Jahn*, *Schlotheimi* Waag. und *Jahn*, *subornatus* Barr. und *Schröteri* Waag. und *Jahn*) geliefert haben. Einige von diesen Formen besitzen wir bisher nur von dieser Localität und die meisten von ihnen wurden hier nicht vereinzelt,

sondern in zahlreichen Exemplaren vorgefunden. Ausser den erwähnten Formen wurden hier viele Barrand'e'sche Arten der „restes indéterminés“ von Crinoiden (isolirte Kelchdecken, Arme, Stiele etc. sowie auch näher nicht bestimmbare Kelchbruchstücke) in enormer Anzahl von Exemplaren gefunden. Ich bemerke noch, dass auch die Lobolithen in diesen Schichten massenhaft vorkommen. Ich selbst habe hier im Laufe eines Nachmittags circa 70 Stücke Lobolithen gesammelt.

Schon dieses massenhafte Vorkommen von Crinoiden und Lobolithen in den Karlsteiner E-Schichten hätte mir vollständig genügt, dieser Localität sorgfältige Aufmerksamkeit zu widmen. Dazu hat aber noch der eigenthümliche Umstand beigetragen, dass in dem mir vorliegenden Crinoiden-Materiale von Karlstein die augenfällig aus derselben Schichte stammenden Stücke einmal e_1 , ein anderesmal e_2 bezeichnet sind.

Um das eigentliche Alter der crinoidenführenden Schichten von Karlstein an Ort und Stelle zu eruiren und festzustellen, sowie auch diese reiche Localität gründlich zu exploriren, habe ich mich längere Zeit in Karlstein aufgehalten, den berühmten Aufschluss bei der Brücke täglich besucht und seine stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse eingehend studirt. Ich habe hiebei den Aufschluss Schichte für Schichte ausgebeutet und eine geradezu überraschend grosse Menge von Petrefacten mit Schichtenbezeichnungen mitgebracht.

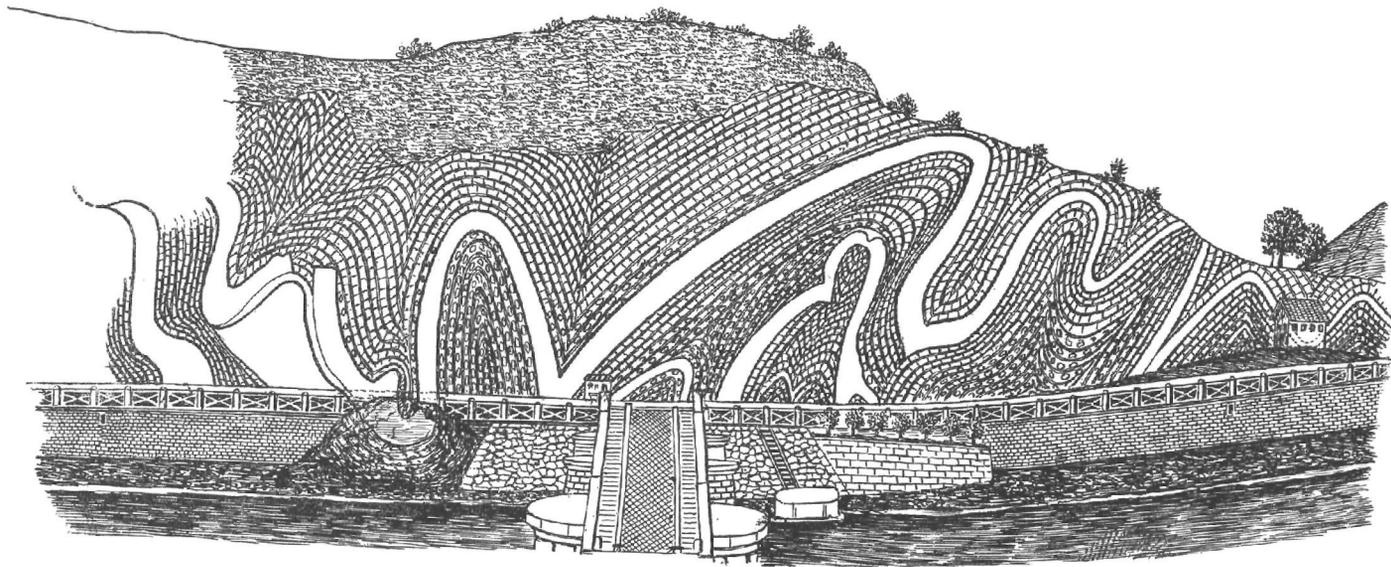
Diese Petrefacten, überhaupt das ganze von mir während meiner heurigen Reisen im böhmischen Silur aufgesammelte Materiale — somit also alle Belegstücke für diese Arbeit — sind in den Sammlungen des paläontologischen und geologischen Institutes der k. k. Universität in Wien, sowie auch der geologisch-paläontologischen und mineralogisch-petrographischen Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums deponirt.

Auf Grund dieser meiner Studien bin ich nun im Stande, die detaillirte Aufnahme dieses Aufschlusses (Fig. 5) wiederzugeben und die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse desselben genau darzustellen.

Die vielfach gefalteten Schichten, wie sie die Fig. 5 darstellt, stehen in der Natur vor uns als eine sehr steile, stellenweise nahezu senkrechte, circa 20 Meter hohe Wand. Unterhalb der Wand führt die Strasse nach Budňan und weiter nach N zu, zu der Burg Karlstein. Auf der Strasse, sowie auch unterhalb der Strasse am Berounkaufer kann man zu günstiger Zeit viele ausgewitterte Versteinerungen herumliegend aufsammeln. Jedes Jahr wird ausserdem noch Schottermateriale gebrochen, so dass auf dieser an Petrefacten so reichen Localität noch immer neue Funde zu erwarten sind.

Das natürliche, durch die Erosion bewirkte Profil dieser Schichten geht nicht senkrecht auf das Streichen dieser Schichten, sondern sehr schief, beinahe im Streichen, so dass in Wirklichkeit eigentlich die äussersten linken Schichten auf unserer Zeichnung im Streichen schon die Fortsetzung der äussersten rechten Schichten vorstellen. Die Schichten sind in dem ganzen Aufschlusse in allen seinen Höhen

Südabhang des Javorkaberges.



a = Graptolithenschiefer mit Kalkconcretionen.
b = Kalkplattenschichten mit Schiefereinlagen.

Fig. 5.

vielfach gefaltet, und zwar so stark, dass mitunter sehr complicirte tektonische Figuren entstehen.

Das Liegendste des Aufschlusses, soweit es zu Tage tritt, ist ein schwarzer bis bräunlichgrauer Graptolithenschiefer. Dieser Schiefer ist sehr thonhaltig, verwittert sehr leicht und zerfällt dabei in sehr feine und kleine Blättchen bis Schuppen. Seine Schichtflächen sind zumeist glänzend (dem Habitus nach den Rutschflächen gleich) mit einem dünnen Anthracit- oder Kalkspathhäutchen überzogen. Hier und da kommen in diesem Schiefer kleine Kohlenausbisse vor (so z. B. sehr häufig gleich bei dem Brückenmauthhause). Dieser Schiefer führt verhältnismässig wenig Petrefacten: spärliche Graptolithenreste, hier und da einen Crinoidenstiel, der sehr leicht ausfällt, und wenige Andere. Nach oben zu werden die Crinoidenstiele in demselben Schiefer viel häufiger, ja sie bedecken stellenweise ganze Platten vom Gestein. Allein diese Stiele sind fast in der Regel in kleine Stückchen zerrissen, die dann sehr leicht ausfallen und unterhalb der Wand auf der Strasse massenhaft herumliegen. Einige Platten von diesem Schiefer pflegen auch mit vereinzelt Stielgliedern bedeckt zu sein, und zwar sehr oft gleichzeitig mit den Graptolithen¹⁾. Seltener findet man in demselben Schiefer Crinoidenreste, z. B. Kelche oder Wurzeln, Bruchstücke von Armen etc.

In dem eben geschilderten Schiefer sind nun zerstreut Kalkknollen eingebettet. Diese Knollen bestehen aus einem schwarzen oder dunkelgrauen, feinkörnigen bis ganz dichten, ungemein harten, sehr stark bituminösen Kalke (Anthraconit), in dem stellenweise Pyritconcretionen, andernorts Erdöltröpfchen vorkommen. Die Oberfläche dieser Knollen zeigt häufig gerade so wie die der darunter befindlichen Schiefer Häutchen von Anthracit. Diese Knollen wittern sehr leicht aus, sie sind kugelig, eiförmig oder abgeplattet, auf den ersten Blick von den mit ihnen vorkommenden Lobolithen kaum zu unterscheiden; sie enthalten eine reiche, mannigfaltige, nach der bisherigen Auffassung typische e_2 -Fauna, in der namentlich die Orthoceraten und Bivalven vorherrschen. Indess kommen sowohl auf der Oberfläche dieser Kalkknollen als auch auf der Oberfläche der Lobolithen sehr häufig auch Graptolithen vor. Die Petrefacten in diesen Knollen sind insgesamt sehr gut erhalten, man bekommt sie gewöhnlich auch ganz unbeschädigt aus dem Gestein heraus. Diese Kalkknollen sind nun der Hauptfundort der Crinoiden, und in demselben Horizonte werden auch die meisten Lobolithen gefunden. Die Crinoidenreste, welche ich hier selbst wiederholt gefunden habe, liegen gewöhnlich auf der Oberfläche der Knollen. Wenn sie gefunden werden, sind sie gewöhnlich von einer Gesteins-Rinde bedeckt, herauspräparirt²⁾ sind

¹⁾ Im Barrande'schen Werke (Vol. VII, Pars II: Crinoiden, Taf. 58, Fig. 11) habe ich ein Stück dieses Schiefers, wo ein Stielbruchstück zusammen mit den Graptolithen vorliegt, abbilden lassen, um zu zeigen, dass die Crinoiden wirklich auch in den echten Graptolithenschiefen vorkommen.

²⁾ Die früher erwähnten Berauner Arbeiter, die diese Localität der Crinoiden sehr oft besuchen, treffen es meisterhaft, diese Rinde loszubringen und die Kelche rein auszupräpariren. Sie legen das Handstück sammt dem Fossil auf den Ofen und wenn es heiss wird, giessen sie kaltes Wasser darauf, worauf die Gesteinsrinde

sie aber meistentheils sehr gut erhalten. Ganze Skelette (Kronen) sind daselbst keine Seltenheit, Bruchstücke von ihnen sind aber geradezu ordinär. Diejenigen Crinoidenreste dagegen, die im Gestein eingewachsen sind (und dieser Fall kommt auch namentlich in der später zu besprechenden Crinoiden-Kalkbank häufig vor), lassen sich nicht heraus schlagen, da der spätere Kalk ihres Skelettes mit dem Kalke des Muttergesteines in engem Zusammenhang ist und somit die Skeletttheile mit dem Muttergestein in der Regel gleichzeitig wegspringen. Aus diesen Kalken bekommt man die Crinoidenreste nur in dem Falle, wenn sie in der Natur auswittern.

Nach oben zu werden diese Kalkknollen immer grösser und häufiger, bis an ihre Stelle endlich compacte Schichten von Kalkplatten treten. Der Kalk dieser Platten ist dem der Knollen ganz gleich, er enthält aber weniger Petrefacten. Die Schichten dieser Kalkplatten sind mitunter sehr mächtig; sie enthalten in der Regel Zwischenlagen von dem liegenden Graptolithenschiefer.

Hierauf folgt eine bis 1 Meter mächtige Bank von dunkelgrauem, stellenweise lichtgrauem, ja selbst ganz weissem, grob krystallinischem Kalk (eigentlich Conglomerat von Kalk mit krystallinischem Cemente), welche fast nur aus Trümmern von Crinoiden (Stiel- und Armgliedern, Kelchtäfelchen etc.) besteht und den alpinen u. a. Crinoidenkalken in dieser Beziehung ganz gleich ist. Auf den angewitterten Schichtenflächen kann man einzelne das Gestein zusammensetzende Crinoidenbruchstücke sehr gut unterscheiden. Wenn man dieses Gestein, welches sehr politurfähig ist, anschleift, kann man sich ebenfalls überzeugen, dass es beinahe nur aus Crinoidenresten besteht. Diese Crinoidenkalkbank markirt sehr deutlich die Faltungen der E-Schichten auf dieser Wand. Sie tritt nicht nur wegen ihrer Mächtigkeit und Compactheit, sondern auch dadurch im Profile so stark hervor, dass sie aus einem Gestein besteht, welches viel heller als das der liegenden und hangenden Schichten ist. Sie tritt schon hinter den ersten Budňaner Häusern zu Tage und man kann sie dann auch

wegspringt. Das übrige wird mit der Nadel herauspräparirt. Eine Unart haben sie aber: Um den von ihnen gefundenen Crinoiden — ihrer Ansicht nach — grössere Werth zu geben, kleben sie Bruchstücke von verschiedenen Individuen, ja oft von verschiedenen Arten, zusammen; solche „vollständige Skelette“ von Karlsteiner u. a. Crinoiden sind in den Sammlungen allgemein verbreitet. Es ist bekannt, dass auch Trilobiten auf ähnliche Weise „verschönert“ und „vervollständigt“ werden, und zwar nicht selten so, dass ein solcher Trilobit das Pygidium von einer gewissen Art, das Kopfschild aber von einer anderen Art besitzt. Interessant ist, wie diese „Fabrikation“ vor sich geht: Das Muttergestein wird pulverisirt und durch Beimischung von Gummi wird aus ihm ein Teig gemacht. Mit diesem Teig werden nun die zu verklebenden Stücke verbunden und die etwaigen Klüfte im Fossil ausgefüllt. Auf der Oberfläche dieser Ausfüllungsmasse werden dann die fehlenden Skeletttheile (z. B. Kelchtäfelchen bei den Crinoiden, oder Pleuren, Augen, Wangen etc. bei den Trilobiten) einmodellirt. Das ganze so „verfertigte“ Fossil wird schliesslich mit Gummi oder Schellack angestrichen, damit es ein einheitliches Aussehen bekommt. Gewöhnlich erkennt man ein solches fabricirtes Fossil auf den ersten Blick, aber manche von diesen Arbeitern haben es in dieser Beziehung schon zu förmlicher Virtuosität gebracht, und es gehört dann schon eine gewisse Praxis zum Erkennen der wahren Natur ihrer Artefacte.

selbst dort, wo der Aufschluss schon aufhört, sehr weit nach W im Streichen verfolgen¹⁾).

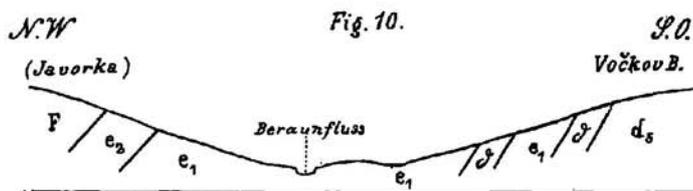
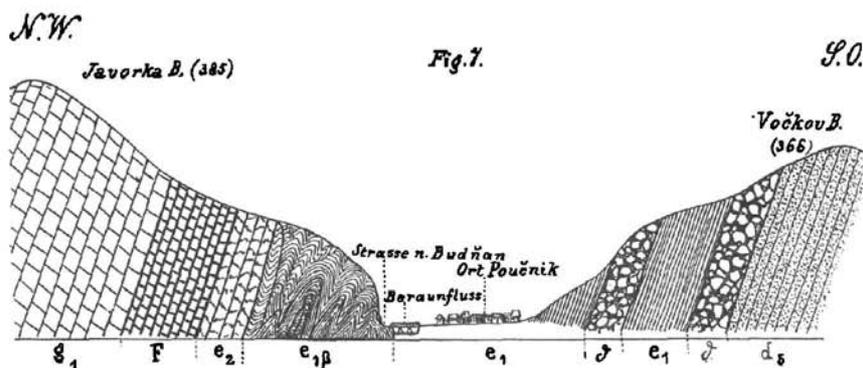
Ueber dieser Bank folgen nun wieder die besprochenen Schiefer mit Kalkknollen oder stellenweise direct die Schichten von dunkelgrauen oder schwarzen Kalkplatten mit Graptolithenschiefer-Einlagerungen, wie wir sie im Liegenden der Crinoidenkalkbank kennen gelernt haben. Nach oben zu werden die Schichten der Platten, beziehungsweise grossen ellipsoidischen Knollen immer mächtiger und die schiefrigen Zwischenlagen immer dünner und schwächer. Gleichzeitig wird die graubläuliche Farbe der Kalke nach oben zu ein wenig lichter und die der Schiefereinlagerungen bräunlicher. Die oberwähnten anthracitischen Bildungen verschwinden in diesem Horizonte fast gänzlich. Die Kalke sind stellenweise grobkörnig, nehmen den petrographischen Charakter der hangenden krystallinischen e_2 -Kalke an und sind mitunter voll von Petrefacten, unter denen namentlich die Brachiopoden, Bivalven, Cephalopoden und Gastropoden der sogenannten e_2 -Fauna vorherrschen. Der Schiefer der Zwischenlagen ist sehr dünnblättrig, klingend, fest und hart und zerspaltet sich in grosse, sehr dünne Platten (hie und da gleicht er aber petrographisch noch vollständig dem liegenden Schiefer). Er ist stellenweise voll von Graptolithen, einige Platten sind mit *Monograptus priodon* u. a. selteneren Formen ganz bedeckt. Viel seltener sind in diesen Schiefnern die Brachiopoden, Bivalven und Conularien der e_1 -Fauna, ja ausser noch einer Einzelkoralle habe ich sonst gar keine Petrefacten in diesen Schiefnern gefunden.

Crinoidenreste (auch Stiele), die in dem liegenden Schiefer so häufig waren, sind ganz verschwunden! Aber auch die Kalkplatten enthalten gar keine Crinoidenreste, obzwar sie in den liegenden Kalkplatten und Kalkknollen so ungemein häufig sind. Es scheint, als ob die ganze, anfangs so blühende Crinoidenfauna zu der Zeitperiode, wo die Crinoidenbank zur Ablagerung gelangt war, auf einmal völlig zu Grunde gegangen wäre. In der That hat man in den hangenden echten e_2 -Kalken bisher kein einziges Restchen von den in den unteren Horizonten in so ungemein zahlreichen Individuen vorkommenden Gattungen *Scyphocrinus Zenker* (mit ihren zahlreichen Formen), *Carolicrinus Waag.* und *Jahn*, *Xenocrinus Waag.* und *Jahn*, *Vletavincrinus Waag.* und *Jahn* gefunden (nur die einzige Gattung *Bohemocrinus* hat ihre Vertreter auch in den weissen krystallinischen e_2 -Kalken von Kosoř und Lochkov), dagegen erscheinen aber in der Bande e_3 ganz andere Genera (*Laubeocrinus Waag.* und *Jahn*, *Calpiocrinus* ??? *Angelin*), die aber bisher nur vereinzelt vorgefunden worden sind. Das eigentliche Eldorado der Entwickelung der Crinoiden im böhmischen Silurmeere fällt in die unteren Niveaus der Etage E, dann folgt eine plötzliche Décadence sowohl in der Formen- als auch in der Individuen-Anzahl, und erst in der Etage F

¹⁾ Diese Crinoidenkalkbank habe ich in denselben Uebergangsschichten auch auf vielen anderen Localitäten constatirt. Auch Krejčí erwähnt sie wiederholt in seinen Arbeiten.

zeigt sich wieder ein besseres Gedeihen der Crinoiden, um aber schon in der nächsten Etage ganz aufzuhören.

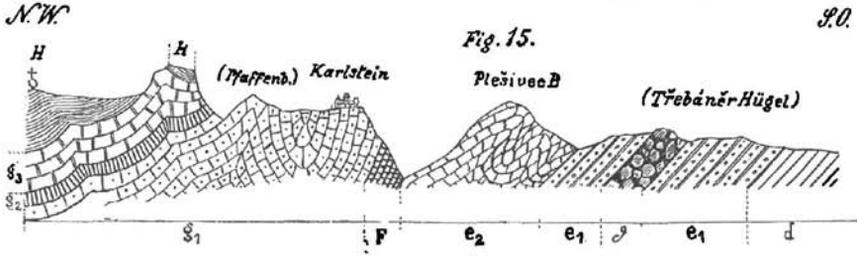
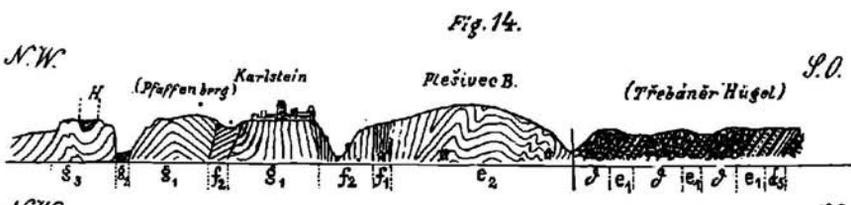
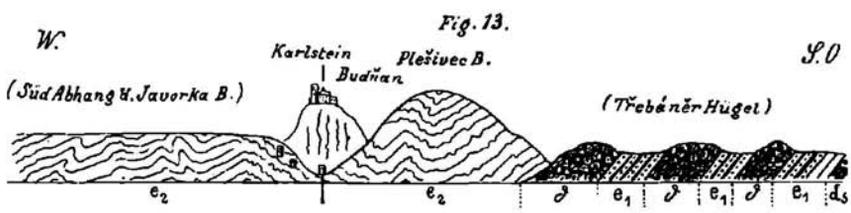
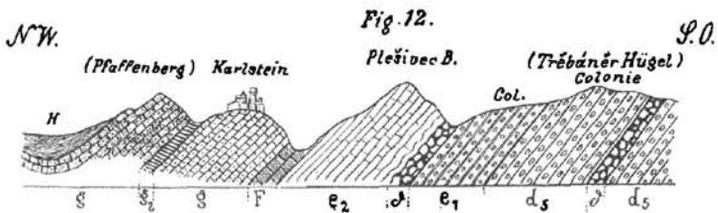
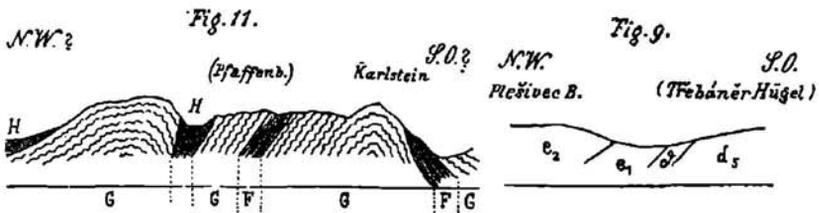
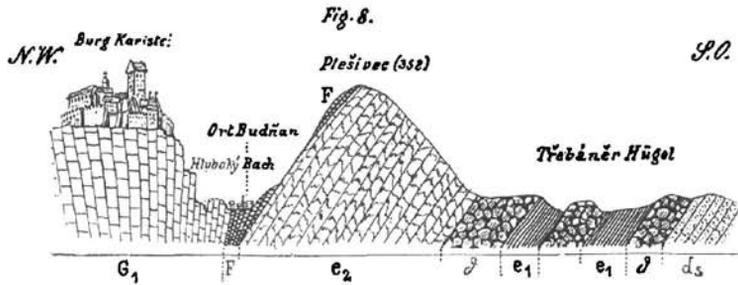
In dem Niveau der soeben besprochenen lichterem Kalkplatten mit ihren bräunlichen Schiefereinlagerungen kommen am häufigsten die Dendroiden (eine Graptolithenklasse) vor. Die von mir anderenorts¹⁾ erwähnten Exemplare von *Desmograptus giganteus* Jahn wurden auf derjenigen Stelle unseres Aufschlusses (siehe Fig. 5 links) gefunden, wo die Schichten der Kalkplatten mit Schiefereinlagerungen so bedeutend geknickt und von einer starken Verwerfung durchsetzt sind. Auf derselben Stelle habe ich während meiner Ausbeutungen dieser Localität im August dieses Jahres noch viele, mitunter prächtige Exemplare von dieser Form theilweise in den Kalkplatten, theilweise auch in den schieferigen Zwischenlagen gefunden.



Mit diesem Niveau endet gegen das Hangende zu unser Aufschluss. Aus vielen Aufschlüssen in dem Budňan-Karlsteiner Querthale (rechts von dem besprochenen Aufschluss), sowie auch in einem Hohlwege links von unserem Aufschlusse ersieht man aber, dass auf dieses Niveau die compacten krystallinischen e_2 -Kalke folgen.

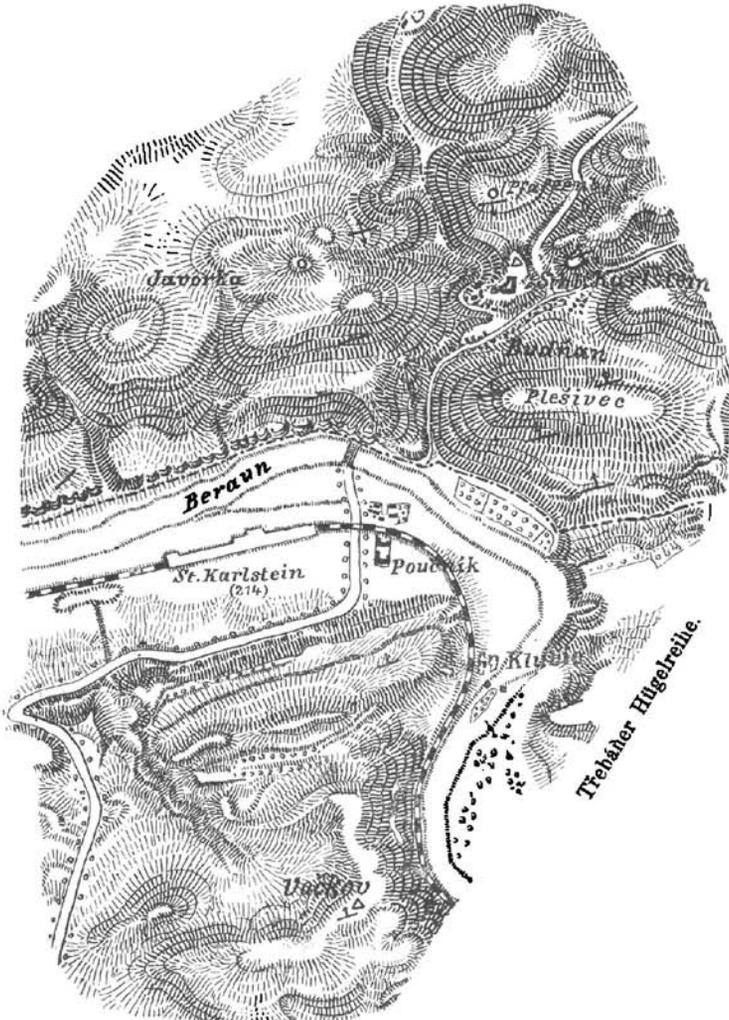
Beiliegend folgt nun (Fig. 7) das Profil der von uns besprochenen Localität, welches senkrecht auf das Streichen der Schichten geführt ist. Dieses Profil fängt mit dem nördlichen Abhange des Vočkov-

¹⁾ Vorläufiger Bericht über die Dendroiden des böhm. Silur. Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Classe; Bd. CI. Abth. I Juli 1892.



berges an. Dieser Berg liegt am rechten Berounkaufer oberhalb Klučie und gehört schon zu dem zusammenhängenden Walle der d_5 -Zone, welche daselbst über Trebáň gegen Mořinky zu in der NO-Richtung streicht. Der nördliche Abhang des Vočkovberges besteht

Fig. 6.



1 : 25000.

aus den Kosover Quarziten (Bande d_5), deren Schichten da ein NW-Fallen aufweisen. Hierauf folgt ein Band von Diabasen, hierauf schwarzer, dünnblättriger Graptolithenschiefer mit einem NW-Fallen, der nochmals von Diabas durchsetzt ist. Der Abhang übergeht hier

in die Thalebene des Beraunflusses mit dem Orte Poučňsk, woselbst die silurischen Schichten mit alluvialem Schotter und Sand bedeckt sind. Hinter dem Flussbette der Berounka folgt nun die Strasse nach Budňan und über ihr der oben besprochene Aufschluss der gefalteten E-Schichten. Die Faltencurve der Crinoidenkalkbank erscheint in diesem Profile verkürzt und zusammengedrängt, weil eben das Profil präcis senkrecht auf das Streichen der Schichten gezeichnet ist. Aus diesem Profile ist gleichzeitig ersichtlich, dass die gefalteten E-Schichten unseres Aufschlusses eigentlich das südlichste Ende des südlichen Abhanges des Javorkaberges bilden. Dieser Berg ist von den Karlsteiner Bergen der höchste, obzwar er gar nicht so imposant im Relief hervortritt, wie der benachbarte um 27 Meter niedrigere Plešivec, von dem später die Rede sein wird. Auf die gefalteten Schichten unseres Aufschlusses folgen die compacten e_2 -Kalke, hierauf die F- und G-Kalke, deren Schichten insgesamt ein sehr steiles NW-Fallen aufweisen.

Nun will ich die bisher publicirten Profile aus dieser Gegend näher in Augenschein ziehen und prüfen, inwiefern dieselben mit den Verhältnissen in Wirklichkeit übereinstimmen.

In einigen von den von uns jetzt zu besprechenden Profilen erscheint auch der Berg Plešivec. Um meine weiteren Worte verständlicher au machen, will ich nun noch ein über diesen Berg geführtes Profil (Fig. 8) hier geben und gleichzeitig eine Skizze des von mir besprochenen Terrains in der nächsten Umgegend von der Burg Karlstein liefern. Die Strasse, die in der Terrainskizze (Fig. 6) rechts von unserem Aufschlusse in der SN-Richtung führt, entspricht einem Querbruche, der zwischen dem Javorkaberge und dem Plešivec mit NW-Streichen durchgeht und der durch das Thälchen, in welchem der Ort Budňan liegt, im Terrainrelief sich kennzeichnet. Diesen Querbruch muss man annehmen, da im Streichen der e_1 -Schichten des Javorkaberges jenseits des Thälchens die später besprochenen F-Schichten liegen. Weiter wird gezeigt¹⁾, dass ausserdem noch andere Störungen in der Schichtenfolge zu beiden Seiten dieses Thälchens auf diesen Querbruch hindeuten und zurückzuführen sind.

Das Profil (Fig. 8) ist am linken Berounkaufer parallel mit dem auf der Fig. 7 gezeichneten geführt. Es fängt mit der Reihe kleiner Hügel bei Hlásná Třebáň an und verläuft in NW-Richtung über den Plešivec, den Karlsteiner Berg, bis zu dem Pfaffenberge.

Der erste von den erwähnten kleinen Hügeln ist aus d_5 -Schichten gebildet, die ein normales NW-Fallen aufweisen. Hierauf folgt die Zone der echten Graptolithenschiefer, welche dreimal von Diabas durchsetzt wird. Die erste Diabaseinlagerung legt sich direct auf die d_5 -Quarzite auf. Das Gestein dieser drei Diabaslager ist stellenweise deutlich geschichtet und zeigt in diesem Falle dasselbe normale NW-Fallen, wie die Graptolithenschiefer. Diese letzteren sind stellenweise stark metamorphosirt, gefaltet, stellenweise führen sie wunder-

¹⁾ Wenn die Lagerung ungestört wäre, müssten die e_1 -Schichten des Javorkaberges auf den SO-Abhang des Plešivec, und zwar auf das hier befindliche Diabaslager streichen.

schön erhaltene Graptolithen mit starkem Metallglanz (auch fehlt es nicht an grossen Conularien, kleinen winzigen Brachiopoden und Bivalven), die hierorts (namentlich gegenüber von der Ortschaft Klučic) von den erwähnten Berauner Arbeitern sehr oft ausgebeutet werden. Das letzte Diabaslager füllt den Sattel zwischen dem letzten der erwähnten kleinen Hügel und dem Plešivec aus, ja es reicht sogar auf eine kleine Strecke bis auf den SO-Abhang dieses Berges und enthält hier viele Einschlüsse von metamorphosirtem E-Kalk. Das Fallen der Diabasschichten ist hier sehr deutlich sichtbar.

Hierauf folgt der e_2 -Kalk des Plešivec. Die Uebergangsschichten mit den Kalkknollen und Kalkplatten mit schieferigen Einlagerungen, wie wir sie auf dem Aufschlusse bei der Budňaner-Brücke so hübsch ausgebildet gesehen haben, fehlen hierorts und sind wahrscheinlich durch dieses Diabaslager zerstört und vertreten. Der ganze SO-Abhang des Plešivec besteht bis zum Gipfel aus e_2 -Kalken. Einige seiner Bänke bestehen beinahe nur aus Petrefacten der Bande e_2 und wurden schon von Barrande wiederholt besucht und ausgebeutet. In einer Stunde kann man auf dieser Barrande'schen Localität, die in der letzten Zeit von einem Karlsteiner ehemaligen Arbeiter Barrandc's (einem gewissen vulgo „Venclček“) fleissig ausgebeutet wird, schöne e_2 -Petrefacten massenhaft aufsammeln. Die e_2 -Schichten am Plešivec fallen überall ganz regelmässig nach NW ein, nur an einer Stelle am NO-Abhange habe ich einige Faltungen wahrgenommen. Da aber diese Falten im Streichen verlaufen, können sie in unserem Profile nicht Ausdruck finden.

Am Gipfel des Berges, respective am Kamme des Rückens, verläuft die Grenze zwischen e_2 und F. Während man an der südlichen Seite des Kammes überall noch die Schichten des schwarzen bituminösen Kalkes mit typischen e_2 -Petrefacten trifft, treten auf der nördlichen Seite des Gipfels überall die Schichten des rosaroten bis braunen, dichten, stellenweise feinkörnigen Kalkes mit ebenso gefärbten schieferigen Einlagerungen zu Tage.¹⁾ Obzwar ich in diesen Schichten keine Petrefacten gefunden habe, zähle ich sie doch wegen dem übereinstimmenden petrographischen Charakter dieses Gesteins zu der Etage F. Am besten sieht man diese F-Schichten auf dem westlichsten Ausläufer des Kammes aufgeschlossen, wo ihr normales NW-Fallen sehr deutlich sichtbar ist. Sie streichen hier nicht auf die e_2 -Kalke des vis-à-vis liegenden Javorkaberges, wie man bei einer normalen Lagerung voraussetzen müsste, sondern auf die e_1 -Schichten bei Krupná (direct über den Karlsteiner Bahnhof), wodurch die durch den früher erwähnten Querbruch bewirkte Verschiebung der Plešivec-

¹⁾ Bei der Beschreibung der Karlsteiner Gegend in seinem schon citirten „Berichte etc.“ sagt Krejčí: „Die Kuchelbader bituminösen Kalksteine bilden auch hier überall den äussersten Saum des Kalkplateaus, während auf der Höhe desselben die röthlichen Koněpruser Marmore (d. i. F_2) mit den charakteristischen grauen Braníker Knollenkalken abwechseln.“ „Am Fusse der höchsten Rücken treten gewöhnlich die Koněpruser Kalksteine auf.“ (l. c., pag. 271.) Dies stimmt völlig mit der oben geschilderten Schichtenfolge am Plešivec überein.

Schichten deutlich markirt wird (diese Verschiebung bemerkt man übrigens an den beiden Seiten des Bruches überall).

Der erwähnte F-Kalk zieht sich noch eine kleine Strecke über den NW-Abhang des Plešivec hinunter, weiter unten tritt aber wieder der e_2 -Kalk zu Tage — die auch hier früher gewiss existirende Decke von F-Kalken ist an dieser Stelle jedenfalls erodirt. Auch auf dem NW-Abhange des Plešivec sieht man überall das normale NW-Fallen der Schichten.

Schon in der Nähe des Fusses des Plešivec treten wieder die rothen F-Schichten zu Tage und scheinen auch durch den Ort Budňan durchzustreichen.

Die hierauf folgenden Schichten des grauen, knolligen g_1 -Kalkes bilden einen viel niedrigeren Berg und auf den Schichtköpfen der riesigen Platten dieser fast senkrecht stehenden g_1 -Kalke steht die imposante altehrwürdige Burg Karlstein.

In die sehr complicirte weitere Fortsetzung dieses Profiles über den Pfaffenberg weiter nach NW bis zu der Etage H will ich mich vorläufig nicht weiter einlassen, da diese weitere Fortsetzung dieses Profiles auf die von mir in diesen Zeilen zu besprechende Frage keinen Einfluss hat.

Die ersten publicirten Profile aus dieser Gegend rühren von M. V. Lipold her und sind in seiner bekannten Abhandlung „Ueber Herrn J. Barrande's ‚Colonien‘ in der Silurformation Böhmens“¹⁾ enthalten.

Das erste von ihnen (l. c. Taf. 1b, Fig. NO) ist dem SO-Theile unseres Profiles Fig. 8 gleich. Es ist nämlich gerade so wie unser Profil über die kleinen Hügel bei Třebañ bis zum SO-Abhange des Plešivecberges geführt. Lipold zeichnet schematisch zuerst die d_6 -Quarzite und die darauf folgende Bande e_1 (Graptolithenschiefer mit Diabaslager) mit dem richtigen Fallen der Schichten. Die dreifache Wiederholung der Diabase und Graptolithenschiefer hat er in seinem nur ganz schematischen Profile nicht berücksichtigt, denn es folgen die e_2 -Schichten des Plešivec direct auf die Graptolithenschiefer.²⁾ Die e_2 -Schichten des Plešivec sind mit dem richtigen Fallen gezeichnet.

Das zweite Lipold'sche Profil (l. c. Taf. 1b, Fig. P Q) geht über den Vočkovberg, den Ort Poučnůk und den Beroukfluss auf den mit dem Javorkaberge zusammenhängenden Čihováb erg und stimmt in allen seinen Theilen mit unserem Profile Fig. 7 vollkommen überein. Nur ist in dem Lipold'schen Profile das Fallen der Schichten am linken Beroukafer wenig steil gezeichnet. Die Schichten des Aufschlusses bei der Budňaner Brücke sind ganz richtig, wie weiter gezeigt wird, als e_1 bezeichnet.

Zum Vergleiche mit meinen Profilen reproducire ich in Fig. 9 und 10 diese zwei Lipold'schen Profile, und zwar wieder — wie

¹⁾ Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XII. Bd., 1861 u. 1862, p. 1—66, Taf. 1ab.

²⁾ Auf der beigelegten geologischen Karte dieser Gegend (l. c. Taf. 1a), zu der ich noch zurückkehren werde, zeichnet dagegen Lipold diese Wechsellagerung von Graptolithenschiefen und Diabasen ganz richtig.

ich es mit den Zahřaner Profilen gethan habe — in demselben Maasstabe, in dem mein Profil gezeichnet worden ist.

In seiner schon erwähnten Abhandlung „III. Bericht über die im Jahre 1859 ausgeführten geologischen Aufnahmen bei Prag und Beraun“¹⁾ publicirt Krejčř zwei Profile, die, wie es nach den Benennungen der hervorragenden Punkte dieser Profile (in einem „Karlsteiner Berge“, in dem anderen „Karlstein“) scheinen könnte, aus der von uns besprochenen Gegend herkommen dürften. Allein das erste von diesen Profilen (l. c. Taf. IV, Fig. 12) ist so gegen alle tektonische Regel geführt, dass man es mit den Verhältnissen in der Natur gar nicht zu vergleichen vermag.

Es fängt nämlich bei Vorder-Třebaň an, geht von da in der ONO-Richtung fast im Streichen der Schichten zu den Klein-Mořiny, wendet sich von hier in der NW-Richtung (senkrecht auf das Streichen der Schichten) über die „Karlsteiner Berge“ zu den Gross-Mořiny, setzt von da in der WNW-Richtung (wieder beinahe im Streichen) zu dem Ort Bubovic fort, von da geht es in der NO-Richtung fast im Streichen zu dem Ort Vysoký Újezd und endet, nachdem es sich in der W-Richtung gegen Lodenic zu fast im Streichen umgedreht hat, am Berge Kolo bei Lodenic. Die hier so bezeichneten „Karlsteiner Berge“ bedeuten eine Berggruppe zwischen Klein- und Gross-Mořiny ($\frac{3}{4}$ Stunde nordöstlich von der Burg Karlstein) und liegen also ausserhalb der von uns besprochenen Gegend.

Krejčř gibt an, dass er dieses Profil von SO gegen NW geführt hat. Wenn dem wirklich so wäre und wenn das Profil wirklich von Vorder-Třebaň auf den Berg Kolo (wie Krejčř die beiden Endpunkte seines Profiles bezeichnet) in der SO-NW-Richtung geführt wäre, dann müsste es factisch über die von uns besprochene Gegend, d. i. über die kleinen Hügel bei Třebaň und weiter über die Berge Plešivec, Karlstein und Pfaffenberg gehen. Allein dies ist nicht der Fall, denn sowohl die Conturen des Terrainreliefs, als auch der tektonische Aufbau und die Schichtenfolge in diesem Profil widersprechen dieser Eventualität. Dagegen stimmen sie fast im ganzen Verlaufe des Profiles mit seiner oben angeführten Führung.

Es ist merkwürdig, dass nach den Erklärungen dieses Profiles im Texte (l. c. pag. 278—9) noch eine dritte Eventualität möglich ist. Krejčř sagt nämlich ausdrücklich, dass er das Profil vom Berge Kolo bei Lodenic angefangen über Bubovic von da über den „Rücken zwischen Lužec und Roblín“ bis Karlík bei Dobřichovic geführt hat („das Thälchen, welches von Lužec über Roblín bis Karlík sich quer durch das Plateau zieht“ — sagt Krejčř — „gab die meisten Anhaltspunkte für die Construirung des vorgelegten Profiles“). Diese Linie, welche im Texte Krejčř angibt, verläuft aber wieder zickzackförmig (einmal nach NW, ein anderesmal nach NO) und nach dieser Angabe wäre das Profil noch weiter nordöstlich von der Burg Karlstein geführt, als es die zwei erwähnten Eventualitäten wahrscheinlich gemacht haben.

¹⁾ Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XII. Bd., 1861 u. 1862, p. 223 ff.

In einer Gegend, wo die Lagerung so vielfach durch zahlreiche Quer- und Längsbrüche gestört ist, ist eine solche Führung von Profilen unstatthaft, namentlich wenn man noch überdies die Brüche im Profile nicht andeutet.

Das zweite hierorts publicirte Profil Krejčič's soll wieder in der SO-NW-Richtung von Klein-Mořiny über „Karlstein“ nach Gross-Mořiny gehen — so ist es im Profile angegeben. Dann könnte aber die weit SW von dieser Linie liegende Burg Karlstein im Profile, welches in diesem Falle wirklich senkrecht auf das Streichen der Schichten geführt wäre, nicht erscheinen und die Bezeichnung „Karlstein“ im Profile selbst müsste sich in Wirklichkeit nicht auf den so genannten Berg, sondern auf einen von den zwischen Klein- und Gross-Mořiny gelegenen Bergen („Karlsteiner Berge“ Krejčič's) beziehen. Dann fiel aber auch dieses Profil in die von uns betrachtete Gegend nicht ein. Allein die Burg Karlstein, resp. der Berg, auf dem sie steht, erscheint in der That in diesem Profile und so ist man gezwungen, der von Krejčič im Texte (l. c. pag. 279) zu diesem Profile gegebenen Erklärung zu glauben, dass nämlich dieses Profil direct im Streichen geführt ist. Denn Krejčič sagt: „Die Schichtenfolge in den Karlsteiner Bergen ist nebstdem sehr deutlich in der Felsen-schlucht aufgeschlossen, welche von Mořiny gegen die Karlsteiner Burg sich windet — siehe Durchschnitt 13 in der Tafel“ — nun und diese Schlucht entspricht einem Längenthale, welches in der Richtung SW-NO, also direct im Streichen der hiesigen Schichten verläuft. Nach derselben Erklärung wird „an den Felsen, welche die Burg Karlstein tragen, eine antiklinale Schichtenstellung bemerkt“, dies entspricht aber wieder nicht den Verhältnissen in der Wirklichkeit. Die g_1 -Schichten, auf deren Köpfen die Burg Karlstein steht, sind fast senkrecht aufgerichtet, wie wir es in unserem Profile zeichnen und wie es auch Krejčič, wie weiter gezeigt wird, später einmal selbst gezeichnet hat.

Ich reproducire beiliegend denjenigen Theil dieses Profiles Krejčič's, welcher sich auf die Burg Karlstein und ihre nächste Umgegend bezieht (Fig. 11), um die diesmalige Krejčič'sche Ansicht über den tektonischen Aufbau des Karlsteiner Berges mit den späteren Auffassungen desselben Autors vergleichen zu können.

In seiner „Geologie“¹⁾ publicirt Krejčič ein Profil, welches sich theilweise mit unserem auf der Fig. 8 abgebildeten deckt. Dieses Profil Krejčič's (l. c., pag. 430, Fig. 197) ist wieder von den Trebáňer Hügeln über Bubovic bis zum Berge Kolo bei Lodonic in der Richtung SSO—NNW geführt, stimmt also, was die Richtung der Axe dieses Profiles anbelangt, mit dem vom Jahre 1861—1862 (l. c. Fig. 12) überein. Während aber das frühere Profil in Wirklichkeit anders geführt worden ist, als wie man nach seiner Richtungsangabe, sowie auch nach seinen bezeichneten Endpunkten schliessen musste, geht dieses Profil vom Jahre 1877 wirklich über den Berg Plešivec und über die Burg Karlstein. Dieses Profil Krejčič's stellt unsere Fig. 12 dar. Wie aus der Vergleichung mit unserem Profil (Fig. 8) hervor-

¹⁾ Prag, 1877.

geht, ist der Theil des Krejčí'schen Profiles von seinem SO-Anfange bis zu dem die e_2 -Schichten des Plešiveckes untertäufenden Diabaslager (welches hier mit dem richtigen Fallen von Krejčí gezeichnet wird) unrichtig gezeichnet. Die folgenden e_2 -Schichten des Plešiveckes sind mit dem richtigen Fallen gezeichnet, allein die Platte von F-Kalk am Gipfel desselben Berges fehlt im Krejčí'schen Profile. Die folgenden F-Schichten sind wieder der Natur entsprechend eingezeichnet. Die g_1 -Schichten des Berges, auf dem die Burg Karlstein steht, sind, entgegen der oberen Auffassung Krejčí's, mit einem WNW-Fallen gezeichnet. Hierauf folgt ein schmaler Streifen von Tentaculithen-Schiefer g_2 mit demselben Einfallen (dieser weichen Schieferzone entspricht der Graben zwischen dem Karlsteiner Berge und dem nächstfolgenden Pfaffenberge), und endlich die g_3 -Kalke des Pfaffenberges mit demselben Einfallen.

Auf der pag. 448, Fig. 218 derselben „Geologie“ zeichnet Krejčí ein Profil über den von uns oben erwähnten Vočkovberg, allein dieses Profil ist über diesen Berg in der Richtung O-W gezogen, also beinahe im Streichen seiner Schichten, deswegen kann man es mit unserem Profile (Fig. 7), welches senkrecht auf das Streichen geführt ist, nicht vergleichen.

In den von Krejčí und Helmhacker im Jahre 1880 publicirten „Profilen des Schichtenbaues der Umgebungen von Prag“¹⁾ sind zwei Profile über den Berg Plešivec gezeichnet.

Das erste von diesen Profilen (l. c. Fig. 4), welches auf unserer Fig. 13 reproducirt erscheint, fängt mit der Hügelreihe bei Třebáň an. Die Wechsellagerung der Graptolithenschiefer e_1 mit den Diabaslagern ist ganz richtig gezeichnet. Auf das letzte Diabaslager legen sich die e_2 -Schichten des Plešiveckes an. Bis dahin ist das Profil in der SO—NW-Richtung geführt, deswegen ist auch das Fallen der e_2 -Schichten am SO-Abhange des Plešiveckes richtig gezeichnet. Von da an dreht sich aber die Achse des Profiles in der Richtung O—W (also beinahe ins Streichen der Schichten — was auch der Autor selbst zugesteht²⁾) zu dem oben beschriebenen Aufschlusse bei der Budňaner Brücke um und setzt in dieser verfehlten Richtung bis Srbsko fort, von wo es dann wieder in der SO—NW-Richtung senkrecht auf das Streichen der Schichten weiter geführt wird. In Folge dieser Drehung erscheinen die Plešiveck-Schichten in ihrem weiteren Verlaufe von SO nach W freilich gefaltet, weil sie eben im Streichen gezeichnet werden. Westlich vom Plešivec folgt in diesem Profile der von uns schon oben erwähnte Querbruch des Budňan-Karlsteiner

¹⁾ Archiv der naturw. Landesdurchforschung. IV. Bd., Nr. 2, Geolog. Abth., Tab. I.

²⁾ Siehe pag. 172 der „Erläuterungen“ zu diesen Profilen: „Die Zone E_2 oberhalb Budňan ist nur scheinbar so mächtig, wie die Zeichnung zeigt, da der Schnitt ziemlich dem Streichen genähert ist“. Dadurch aber, dass das Profil beinahe im Streichen geführt ist, geschieht es, dass dieselbe Schichte in einem solchen Profile — wie es hier der Fall ist — viermal erscheint, wodurch man, da dieses Profil durch das ganze Obersilur führt, eine ganz falsche Vorstellung von dem tektonischen Baue des böhmischen Silurs bekommen könnte. Und dieser Fehler erscheint leider in den meisten Profilen Krejčí's.

Thälchens,¹⁾ über welchem im Hintergrunde die Burg Karlstein hervorragt. Die gefalteten e_2 -Schichten, die westlich von diesem Bruche in dem besprochenen Profile folgen, sollen unserer Fig. 5 entsprechen.

Das andere Profil (l. c. Fig. 1) entspricht in seiner Führung vollkommen unserem Profile Fig. 8, sowie auch dem Profile Krejčů's vom Jahre 1877 (unsere Fig. 12). Auch dieses Profil Krejčů's, welches unsere Fig. 14 vorstellt, fängt mit der Třebáňer Hügelreihe an und ist von da in NW-Richtung geführt. Die c_1 -Schichten der Třebáňer Hügel sind ganz so wie auf dem vorigen (Fig. 13) Profile gezeichnet. Zwischen dem letzten Diabaslager und dem Plešivecberge ist hier ein Bruch angedeutet, welcher aber in der Natur nicht existirt und auch sonst auf keinem anderen der analogen Profile Krejčů's mehr erscheint. Die e_2 -Schichten des Plešivec, obzwar dieses Profil wirklich senkrecht auf das Streichen geführt ist, sind wieder gefaltet, allein die Faltung wird daselbst wieder anders wie im vorigen Profile gezeichnet. Ich habe schon bei der Erklärung meines Profiles erwähnt, dass die e_2 -Schichten des Plešivec auf dem ganzen Berg, den ich bis zum Gipfel einigemal begangen habe, immer dasselbe Fallen aufweisen und nur an einer einzigen Stelle, aber im Streichen der Schichten ein wenig gefaltet sind. — Die Platte von F-Schichten am Gipfel des Plešivec erscheint auch in diesem Profile nicht. Die F-Schichten am Abhange desselben Berges (die in diesem Profile — freilich nur ganz schematisch — in f_1 und f_2 getrennt erscheinen) sind fast senkrecht gezeichnet. Sie werden ferner bis zum Gipfel des Karlsteiner Berges auf seiner S-Seite hinaufgezogen, wo sie sich nach NW zu einbiegen. Dagegen die folgenden g_1 -Schichten erscheinen in diesem Profile mit einem steilen SO-Fallen. Auf der Nordseite biegen sie sich am Fusse desselben Berges um. Das alles entspricht nicht den Verhältnissen in der Wirklichkeit. Die weichere Zone in dem Graben zwischen dem Karlsteiner Berge und dem Pfaffenberge, die in dem Profile vom Jahre 1877 (siehe Fig. 12) als g_2 gedeutet worden ist, ist hier als eine zwischen das g_1 des Karlsteiner Berges und das g_1 des Pfaffenberges eingeklemmte, durch zwei nahezu parallele Brüche begrenzte Scholle von f_2 -Schichten mit SW-Fallen eingezeichnet. Die folgenden g_1 -Schichten des Pfaffenberges, die den g_2 -Schichten mit NW-Fallen auf der Fig. 12 entsprechen sollten, sind in diesem Profile als eine Antiklinale gezeichnet. Der südliche Flügel dieser Antiklinale ist durch eine Verwerfung durchsetzt (was jedoch in unserer Fig. 14 durch ein Versehen nicht ersichtlich gemacht ist).

Das letzte aus dieser Gegend von Krejčů publicirte Profil (siehe unsere Fig. 15) befindet sich in seiner gemeinschaftlich mit K. Feistmantel publicirten Arbeit „Orographisch-geotektonische Uebersicht des silurischen Gebietes im mittleren Böhmen.“²⁾ Dieses Profil (l. c.

¹⁾ Ein Querbruch soll doch in einem Profile, welches nach den tektonischen Regeln senkrecht auf das Streichen geführt ist, nie erscheinen, weil die Axe jedes Profiles mit den Querbrüchen parallel geführt werden soll!

²⁾ Archiv für naturwissenschaftl. Landesdurchforschung von Böhmen.

pag. 85, Fig. 47) ist wiederum von den Třebáňer Hügeln über Plešivec und Karlstein in der NW-Richtung gezogen. In der e_1 -Zone der Třebáňer Hügelreihe wiederholt sich die Einlagerung von Diabas im Graptolithen-Schiefer nur einmal. Im Gegensatz zu den früheren Profilen Krejčič's und zu den Verhältnissen in der Wirklichkeit, dagegen übereinstimmend mit dem Lipold'schen Profile (Fig. 9), liegen die e_2 -Schichten des Plešivecberges direct auf dem Graptolithenschiefer auf. Diese e_2 -Schichten sind wiederum gefaltet gezeichnet, obzwar auch dieses Profil ganz regelmässig senkrecht auf das Streichen gezogen ist. Das F auf dem Gipfel des Plešivec fehlt, aber auch das F am nördlichen Fusse desselben Berges, welches in beiden vorigen analogen Profilen Krejčič's eingezeichnet war (siehe Fig. 12 und 14), ist in diesem Profile verschwunden. Dagegen zeichnet Krejčič in diesem Profile die F-Schichten einfallend unter die g_1 -Schichten des Karlsteiner Berges. Der tektonische Aufbau des Berges, auf dem die Burg Karlstein steht, ist in diesem Profile wieder anders aufgefasst: Die g_1 -Schichten bilden daselbst eine Synklinale, deren südlicher Flügel in eine Antiklinale übergeht. Der Scheitel dieser Antiklinale entspricht dem Pfaffenberge. Die weichere Zone, welcher der Graben zwischen dem Pfaffenberge und dem Karlsteiner Berge entspricht und die in den vorigen Profilen einmal als g_2 , ein andermal als f_2 von Krejčič gedeutet worden ist, kommt in diesem neuesten Profile nicht zum Ausdruck, sondern die g_1 -Schichten des Karlsteiner Berges sind in directem tektonischen Zusammenhang mit den g_1 -Schichten des Pfaffenberges gezeichnet.

Es ist zu bedauern — und dies bezieht sich auch auf die früher erwähnten Zahořaner Profile Krejčič's — dass ein Autor, der dasselbe Profil so vielmal und immer sehr verschieden zeichnet, keine Erklärungen dazu beifügt, welche Gründe ihn bewogen haben, diese oder jene Veränderungen im Profile zu machen. Nun existiren in der Literatur, wie ich zeigte, so viele Profile aus derselben Gegend, von demselben Autor, jedes anders gezeichnet, und man findet nirgends die Begründung dieser Veränderungen. Man weiss daher nicht recht, welches von diesen Profilen eigentlich das richtige und den Verhältnissen in der Wirklichkeit entsprechende ist. Dadurch erklären sich dann freilich sehr leicht die Verwirrungen und Schwankungen, welche in der Bezeichnung der Provenienz der Fossilien in den Sammlungen so häufig vorkommen! Und solche ganz abweichende Profile aus derselben Gegend und von demselben Autor findet man in der Literatur wiederholt — dies war nur eine Stichprobe, zu der ich leider gezwungen war, da ich den Widerspruch meiner hier publicirten Profile mit den älteren schon bestehenden begründen musste.

Die Verwirrungen, die dadurch entstehen, werden dann noch durch den weiteren Umstand vermehrt, dass auch die verschiedenen aus derselben Gegend existirenden geologischen Karten wieder Schwankungen in der Altersbestimmung der Schichten zeigen, sich nicht nur unter einander, sondern auch mit den Profilen aus derselben Gegend widersprechen. Dies habe ich schon bei der Besprechung des Zahořaner Profiles gezeigt, und werde es auch betreffs der Umgegend von Karlstein nachweisen.

Ueber die Grenze zwischen den Banden e_1 und e_2 .

Ich habe bei der Erklärung des Aufschlusses der mächtig gefalteten E-Schichten bei der Budňaner Brücke erwähnt, dass die Crinoiden und Lobolithen bei Karlstein nur in dem Uebergangsniveau zwischen der Bande e_1 und e_2 vorkommen. Dasselbe gilt auch von der nächstreichsten Crinoiden-Localität Dvorce ¹⁾ und Gleiches habe ich auch auf vielen anderen Localitäten (z. B. Kuchelbad, Vyskočilka, Kozel, Dlouhá Hora etc.) beobachtet.

Dieses Niveau besteht theilweise aus Gesteinen, die die typische e_1 -Fauna führen (Graptolithenschiefer), theilweise aus Gesteinen, die nach den bisherigen Anschauungen die typische e_2 -Fauna enthalten (Kalkknollen und Kalkplatten). Diese beiden Gesteine wechsellagern und zwar in der Weise, dass nach unten, gegen das Liegende zu, die schiefrigen Zwischenlagen, nach oben, gegen das Hangende zu, die Kalkeinlagerungen mächtiger werden, bis man endlich im Liegenden auf den e_1 -Graptolithenschiefer, im Hangenden auf die compacten e_2 -Kalke stösst.

Nun ergibt sich die Frage: wo ist die Grenze zwischen den beiden Banden zu ziehen oder mit anderen Worten: soll man das erwähnte Uebergangsniveau noch zu der liegenden Bande e_1 oder zu der hangenden Bande e_2 zuzählen?

Ich habe schon früher erwähnt, dass die aus diesem Uebergangsniveau stammenden Karlsteiner Crinoiden von einigen Autoren mit e_1 , von anderen mit e_2 bezeichnet werden. Dasselbe Schwanken in der Alters-Bezeichnung dieses Niveaus ist ferner auch aus den von mir angeführten, bisher publicirten Profilen aus dieser Gegend (siehe Fig. 10 und 13) ersichtlich. Bevor ich den Versuch anstelle, die obige Frage zu entscheiden, will ich in historischer Reihenfolge die bisher ausgesprochenen Ansichten über die Gliederung der Etage E anführen, aus denen ebenfalls diese Schwankungen deutlich ersichtlich sind.

Ich betone schon im voraus, dass ich mich auf das Citiren nur solcher Autoren einlassen kann, die wirklich im Terrain über das böhmische Silur eingehende Studien vorgenommen haben.

a. Historische Uebersicht.

J. Barrande war, wie bekannt, der erste von diesen Autoren, der die bis heute noch mit einigen wenigen Veränderungen gültige allgemeine Gliederung der mittelböhmischen silurischen Ablagerungen durchgeführt hat. Allein Barrande hat in der „Esquisse géologique“ im I. Vol. seines epochemachenden Werkes, wo diese Gliederung des

¹⁾ Da ich das Dvorecer Profil bei einer anderen Gelegenheit demnächst eingehend besprechen werde, beschränke ich mich hier bloß darauf, die völlige Uebereinstimmung dieses Aufschlusses betreffs dieser Uebergangsschichten mit dem Karlsteiner Aufschlusse hervorzuheben.

böhmischen Silurs entwickelt ist, nur die Etage D in fünf Banden getheilt, die übrigen Etagen, unter ihnen auch die Etage E, sind ungetheilt gelassen worden. Die Etage E ist daselbst als „Etage calcaire inférieure“¹⁾ bezeichnet worden. Aber schon Barrande betont es, dass diese seine Etage aus verschiedenen Gesteinen: Graptolithenschiefern, Diabasen und bituminösen Kalksteinen besteht.

Die Geologen der k. k. geologischen Reichsanstalt Lipold und Krejčí waren die ersten, die die Etage E in zwei Unterabtheilungen, oder nach der Bezeichnung Barrande's „bandes“ gegliedert haben, welche Gliederung später auch die Zustimmung Barrande's gefunden hat.²⁾

In seinem Berichte³⁾ über die gemeinschaftlich mit Krejčí im Sommer 1859 durchgeführten geologischen Aufnahmen in den Umgebungen von Prag, Beraun und Příbram, in welchem die Eintheilung zum erstenmal ausgesprochen worden ist, begründet Lipold dieselbe mit folgenden Worten: „Das obersilurische Schichtensystem bestehe an seiner Basis aus Graptolithen führenden Schiefern, die mit Einlagerungen von Grünsteinen unmittelbar den Hostomnicer (d_5 -) Schichten aufliegen und sodann von einem Schichtencomplex verschiedener Kalksteine überlagert werden. Die tiefsten Schichten dieser Kalksteine, meist bituminös, führen nach Barrande dieselben Petrefacten, wie die erwähnten Graptolithenschiefer⁴⁾, und setzen mit letzteren die Etage E Barrande's zusammen. Herr Krejčí konnte die petrographisch so sehr verschiedenen Schiefer mit Graptolithen und Grünsteinen und die erwähnten Kalksteine in der geologischen Karte besonders ausscheiden, und hat die ersteren mit dem Namen „Littener“ Schichten, die letzteren mit dem Namen „Kuchelbader“ Schichten belegt. Beide zusammen bilden, wie bemerkt, Barrande's Etage E“. (l. c. pag. 90—91.)

Die eigentliche Definition dieser zwei Krejčí-Lipold'schen E-Banden hat Lipold erst ein Jahr später in der Einleitung zu seiner schon erwähnten Abhandlung „Ueber Herrn Barrande's „Colonien“ in der Silur-Formation Böhmens“ veröffentlicht. (l. c. pag. 6—7.) Die diesbezügliche Stelle Lipold's lautet wie folgt: Die „Littener Schichten“ bestehen aus Grünsteinen, aus Schiefern und aus Kalkpshaeroiden. Nachdem er die Wechsellagerung der Diabase innerhalb der Bande der Graptolithenschiefer besprochen und betont hat, dass die Diabase für diese Bande ausschliesslich charakteristisch sind, beschreibt Lipold die petrographischen und palaeontologischen Merkmale der Graptolithenschiefer und sagt weiter über die Grenze zwischen den Littener und den hangenden Kuchelbader

¹⁾ Esq. géol., pag. 72e.

²⁾ In seiner „Défense des Colonies“ T. I—IV, 1861—70.

³⁾ Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. XI. Jahrg. 1860, pag. 89 ff.

⁴⁾ Dies ist zwar richtig, aber diese e_1 -Petrefacten sind fast nur in den diesen Kalkplattenschichten eingelagerten Schieferzwischenlagen enthalten, wogegen die Kalksteine selbst auch in diesem Niveau die bisher sogenannten e_2 -Formen besitzen.

Schichten Folgendes: „Zwischen diesen Schiefen (d. i. Graptolithenschiefen) liegen, in den höheren Lagen derselben (und diese Worte markirt er durch grössere Schrift!), zerstreute sphäroidale abgeplattete Concretionen von Kalk (Anthraconit) — Kalksphaeroide — in der Grösse von 1 Zoll bis über 2 Fuss, welche in der Regel sehr reich an Petrefacten sind, und nach oben an Zahl so zunehmen, dass sie förmliche Bänke bilden. Ueberhaupt treten auch die Schiefer der Littener Schichten nach oben mit dunklen bituminösen Kalksteinen in Wechsellagerung, bis diese letzteren allein das Hangende der Littener Schichten bilden. Diese letztgenannten Kalksteine, welche Herr Barraude noch in seine Etage E einbezieht, konnte ihrer petrographischen Verschiedenheit wegen Herr Krejčí in seiner geologischen Karte der Umgebungen von Prag besonders ausscheiden, und hat dieselben mit dem Namen „Kuchelbader Schichten“ belegt.“

Diese Worte Lipold's sind so klar, dass sie keinen Zweifel zulassen, wo Lipold und Krejčí, von denen die Eintheilung der Etage E herrührt, ursprünglich die Grenze zwischen den zwei Banden e_1 und e_2 aus dieser Etage gezogen haben: die Schichten der „Kalksphaeroide“ und die „Bänke des bituminösen Kalksteins in Wechsellagerung mit den Schiefen der Littener Schichten“ wurden von diesen Autoren noch zu den Littener Schichten oder zu der Bande e_1 gezählt, und als ihre „höheren Lagen“ bezeichnet; dagegen die darüber folgenden compacten Kalke („die Kalksteine allein“ Lipold's), ohne schiefrige Zwischenlagen wurden besonders ausgeschieden“ und als „das Hangende der Littener Schichten“ von Krejčí „mit dem Namen Kuchelbader oder e_2 -Schichten belegt“.

Demgemäss wird auch der Aufschluss der gefalteten E-Schichten bei der Budňauer Brücke von Lipold nicht nur in seinem betreffenden Profile (siehe unsere Fig. 10), sondern auch im Texte wiederholt als e_1 bezeichnet.¹⁾

Ganz ähnlich präcisirt in demselben Jahre auch Krejčí die Grenze zwischen den beiden Banden der Etage E. In seinem „Berichte über die im Jahre 1859 ausgeführten geologischen Aufnahmen bei Prag und Beraun“ sagt er in demselben Bande des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt ausdrücklich: „In den höheren, den Kalksteinen näheren Schichten treten überall in den Graptolithenschiefen Kalkconcretionen von einigen Zoll bis zwei Fuss

¹⁾ So sagt Lipold z. B. bei der Besprechung der Colonie „Běleč“: „Am nördlichen Gehänge des Voškovberges (siehe Fig. 10) stösst man endlich auf eine dritte Ablagerung von Littener Schichten (e_1), welche sich jedoch als die normale Ablagerung dieser Schichten erweist, da sie (d. i. die e_1 -Ablagerung) gegen Krupná zu, so wie auch am linken Beraunufer (= unser Aufschluss Fig. 5) normal von den Kalksteinen der Kuchelbader Schichten (e_2) überlagert wird“ (l. c. pag. 24).

Durchmesser auf, welche sehr häufig irgend ein Petrefact oder einen Eisenkiesknollen als Kern enthalten, und überdies nicht selten in der Masse ausgezeichnete Petrefacten führen. Die Knollen sind gewöhnlich länglichrund und nach ihrer längeren Axe parallel den Schieferflächen geordnet; je näher an die eigentlichen Kalkbänke, desto häufiger werden sie und vereinigen sich endlich zu consistenten Kalksteinbildungen, die allenfalls noch mit Graptolithenschiefern abwechseln. Auch grössere oder kleinere linsenförmige Kalksteinlager sieht man stellenweise den Graptolithenschiefern eingefügt. Die Graptolithenschiefer der Colonien bei Kuchelbad und Motol stimmen vollkommen mit den Graptolithenschiefern an der Basis der Kalkbänke überein“ (l. c. pag. 263).

Also auch Krejčí rechnet ausdrücklich diese Uebergangsschichten zu der Bande e_1 .

Allein diese präcise und, wie weiter gezeigt wird, auch einzig richtige Auffassung Lipold's und Krejčí's bezüglich der Grenze zwischen den beiden Banden der Etage E ist sehr bald in Vergessenheit gerathen und noch in demselben Bande des Jahrbuches von denselben zwei Autoren sind ihre soeben citirten Aeusserungen theilweise desavouirt worden.

Auf der „Geologischen Karte eines Theiles des südlichen Randes der obern Abtheilung der Silurformation in Böhmen“¹⁾ (aufgenommen von Lipold 1860 und Krejčí 1859), welche Karte als Beilage zu der obenerwähnten Abhandlung Lipold's über die Colonien gehört, sind nämlich schon die Schichten des Aufschlusses bei der Budňaner Brücke als „Kuchelbader Schichten“ das ist e_2 eingezeichnet, obwohl einer derselben Autoren, wie schon gesagt wurde, in einem zu dieser Karte beiliegenden Profile (unsere Fig. 10), sowie auch im Texte dieselben Schichten einige Seiten später als e_1 bezeichnet hat.

Und gerade so bezeichnet auch der andere von den obgenannten zwei Autoren, Krejčí, diese E-Schichten bei der Budňaner Brücke in demselben oben citirten „Berichte etc.“ als e_2 , indem er sagt: „Aehnliche Windungen der Kuchelbader (= e_2 -)Schichten sieht man am Beraunfusse bei Karlstein etc.“ (l. c. pag. 274). In demselben Artikel bezeichnet Krejčí dieselben Uebergangsschichten auch von anderen Localitäten (Radotín, Korno, Kuchelbad, Dvorce etc.) überall als e_2 , ganz im Widerspruche mit seiner oben citirten Ansicht über die Grenze zwischen diesen zwei Banden! Dieselben Widersprüche kommen auch in den auf der Tafel IV. (Beilage zu diesem Artikel) von Krejčí gegebenen Profilen aus dieser Gegend vor.

Es ist also kein Wunder, dass wir auch in den weiter folgenden Arbeiten Krejčí's auf solche Widersprüche stossen.

In seiner schon citirten „Geologie“ erwähnt Krejčí wieder, dass die Bande e_1 „schwarze, dünnblättrige Graptolithenschiefer mit Kalkknollen und unregelmässige Diabaslager enthält“ (l. c. pag. 383), dagegen die Bande e_2 aus „Schichten von oft bituminösem, dunkel-

¹⁾ Diese Karte stimmt mit den im Kartenarchive der k. k. geologischen Reichsanstalt im Manuscripte deponirten alten Aufnahmen Krejčí's und Lipold's aus dieser Gegend vollkommen überein.

grauem, stellenweise aber auch lichtgrauom Kalksteine“ besteht (l. c. pag. 384). Eben so sagt er auch weiter: „Eine Eigenthümlichkeit der Graptolithenschiefer sind rundliche Knollen von dunklem Kalksteine, in denen gewöhnlich Petrefakten (Orthoceren, Muscheln u. A.) stecken und die in dem Masse grösser und häufiger werden, je mehr sich die Schichte zum hangenden Kalksteine e_2 nähert. Auch Schichten von compactem, dunklem, versteinungsreichem Kalksteine wechselagern hier und da mit diesem (e_1 -)Schiefer. Nach den häufigen Graptolithenabdrücken heisst er Graptolithenschiefer“ (l. c. pag. 425).

Also auch hier werden unsere Uebergangsschichten von Krejčí zu der Bande e_1 gerechnet. Bei der Beschreibung des Verlaufes der e_1 -Zone rechnet Krejčí unseren Aufschluss („bei dem Beroukaflusse unter dem Plešivec bei Budňan neben Karlstein“ l. c. pag. 426) zu der Bande e_1 !

Dagegen sagt aber Krejčí weiter: „Die Budňaner e_2 -Zone (oder Schichten) ist nach Budňan neben Karlstein genannt, wo oberhalb des Beroukaflusses bei der Ueberfuhr (= der Stelle, wo jetzt die neue von uns erwähnte Brücke steht) ihre gewundenen Schichten voll von interessanten Versteinerungen besonders deutlich zu beobachten sind“ (l. c. pag. 429).

Also hier werden diese Uebergangsschichten in demselben Buche wieder zu der Bande e_2 gezählt, ja Krejčí verlässt seine bisherige Benennung „Kuchelbader Schichten“ und nennt die Bande e_2 nach dem von uns besprochenen Aufschlusse „Budňaner Schichten“!) Oben sagt Krejčí, dass in der Bande e_1 „Schichten von compactem, dunklem, versteinungsreichem Kalksteine mit dem Graptolithenschiefer wechsellagern“ und hier (l. c. pag. 429) bei der Besprechung der Bande e_2 sagt er: „gegen das Liegende wechsellagert er (der e_2 -Kalkstein) mit den Graptolithenschieferbänken. Der Budňaner Aufschluss wird wiederholt als eine typische Stelle der e_2 -Zone angeführt (l. c. pag. 385, 430—433 etc.), obzwar er einige Seiten früher (l. c. pag. 426) denselben Aufschluss zu der Bande e_1 zugerechnet hat!

In der im Jahre 1879 gemeinschaftlich mit R. Helmhacker publicirten Arbeit Krejčí's: „Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebungen von Prag“ lesen wir wieder, dass die Schichtenzone e_1 „hauptsächlich aus Graptolithenschiefern meist mit Ellipsoiden und Linsen von Kalkstein und Diabaslagern besteht“, es finden sich u. A. aber auch „Mergelschiefer und dichte Kalksteine vor“ (l. c. pag. 56 — siehe auch pag. 81). Im Folgenden werden dann ähnlich wie in den schon citirten Schriften Krejčí's die Kalkknollen beschrieben, es wird betont, wie sie „je mehr sich die Grenze der Zone e_1 gegen e_2 nähert, desto zahlreicher und gedrängter

¹⁾ Weiter unten sagt noch einmal Krejčí, dass die Schichten des e_2 -Kalkes „auffallend und verschiedenartig gewunden und verworfen zu sein pflegen, wie man namentlich bei Budňan sieht“ (l. c. pag. 429).

erscheinen, bis sie ganze, den Schichten parallele Lager bilden und in zusammenhängende Schichten übergehen, welche die Grenze zwischen den beiden Zonen (bandes) bezeichnen“ (l. c. pag. 57).

Da treffen wir also wieder einen präzisen und richtigen Ausspruch Krejčí's bezüglich der Grenze zwischen den beiden Banden der Etage F. Auch weiter sagt Krejčí: „Die Schichtenzone E_2 ist durchaus kalkig und an ihrer Basis gewöhnlich durch allmäligen Uebergang der Kalkschichten in kalkige Knollen mit der Zone e_1 verbunden“ (l. c. pag. 60).

Aber schon auf der nächsten Seite lesen wir, dass die Zone e_2 nur „beinahe“ ausschliesslich aus Kalkschichten besteht und dass „die beinahe schwarzen Kalkschichten (d. i. dieser e_2 -Zone) mit zahlreich eingestreuten Crinoidengliedern durch thonige Schieferthone mit seltenen Graptolithenresten von den andern Kalksteinschichten getrennt erscheinen“. Kalkbänke und Schichten, die „nur eine Anhäufung der zertrümmerten Stiele und Glieder von *Scyphocrinus elegans* Zenk., darstellen“ (= unsere Crinoidenkalkbank in den Uebergangsschichten), werden in diesem die Bande e_2 behandelnden Capitel insgesamt und wiederholt zu der Bande e_2 gerechnet. Auf der pag. 81 sind die Kalkknollen sogar einmal zu der Bande e_1 (oben), ein anderes Mal (unten) zu der Bande e_2 gerechnet.

Dass in den dieser Arbeit beiliegenden „Profilen des Schichtenbaues der Umgebungen von Prag“ die Schichten des Aufschlusses bei der Budňaner Brücke trotz der stratigraphisch richtigen Auffassung dieser Schichten im Texte als e_2 bezeichnet werden (siehe unsere Fig. 13), wurde schon früher gesagt. Aber auch dieselben Uebergangsschichten mit Kalkknollen bei Dvorce u. a. werden als e_2 colorirt (Profil Fig. 3 u. a.). Dagegen werden eben dieselben Uebergangsschichten bei Lištice, bei Vyskočilka u. a. (Profile Fig. 4., 6. u. a.) wieder zur Bande e_1 gerechnet.

Dieselben Schwankungen betreffs der Bezeichnung dieser Uebergangsschichten zeigt auch die dieser Arbeit beige-schlossene „Geologische Karte der Umgebungen von Prag“. Weil in diese Karte der im Profile Fig. 4 richtig eingezeichnete, zwischen Plešivec und Javorka verlaufende Querbruch nicht aufgenommen wurde¹⁾, sind die Schichten unseres Aufschlusses als ein über den Plešivec in continuo streichendes e_2 -Band colorirt. Auch betreffs der übrigen Localitäten stimmt diese Karte in der Bezeichnung der e_1 -Uebergangsschichten mit den Profilen überein, und es wäre überflüssig, die diesbezüglichen Widersprüche nochmals aufzuzählen.

¹⁾ Auffallend ist, dass dieser Querbruch auch in dem die „Dislocationen (Hauptbruchlinien und weniger bedeutende Verwerfungen) im Silur“ (l. c. pag. 82 ff) behandelnden Capitel nicht erwähnt wurde, ja er wird selbst auch auf der „Skizze einer geologischen Karte des mittelböhmischen Silurgebietes“, die ja auch die unbedeutendsten Brüche enthält, nicht gezeichnet, obzwar in den Erklärungen zu dieser Karte (Orographisch-geotektonische Uebersicht etc.) eine von Koda über Karlstein bis gegen Lochkov und Braník zu verfolgende, mit evidenter Deutlichkeit zum Vorschein tretende und sich in den Terrainformen verrathende Hauptbruchlinie citirt wird! (l. c. pag. 82).

Ich will nur noch eines erwähnen: die in der Bande e_1 vorkommenden Kalksteine werden auf dieser Karte anders colorirt als die e_2 -Kalke; der Aufschluss bei der Budňaner Brücke nun, und andere analoge Stellen dieser Uebergangsschichten mit Kalkknollen und Plattenkalcken werden als e_2 -Kalke und nicht etwa als e_1 -Kalke colorirt.

Endlich werden noch im Jahre 1885 in Krejčů's und K. Feistmantel's „Orographisch-geotectonischer Uebersicht des silurischen Gebietes im mittleren Böhmen“ die beiden Banden der Etage E eingehend besprochen. Bei der Schilderung der Bande e_1 wird abermals gesagt: „In den höheren Lagen dieser Schiefer treten zuerst sporadisch, und höher hinauf immer zahlreicher ellipsoidische oder auch kugelförmige Kalkconcretionen von Nuss- bis Kopfgrösse auf, und enthalten gewöhnlich Versteinerungen. In den höheren Lagen häufen sich die Kalkconcretionen zu continuirlichen Reihen an und gehen endlich in zusammenhängende Kalkbänder über. Die Zone e_2 besteht durchaus aus Kalksteinschichten“ (l. c. pag. 73).

Auf der nächsten Seite wird aber Budňan schon als eine typische Localität der e_2 -Zone angeführt, ebenso werden weiter im Texte die Kalkknollen- und Plattenkalkschichten der übrigen Localitäten (z. B. pag. 90 Dvorce etc.) zu der Bande e_2 gerechnet. Dagegen liest man auf der pag. 110, dass der Karlsteiner Bach u. a. auch die steil gehobene Zone e_1 aufschliesst. Da dieser Bach zwischen dem Plešivec und unserem Aufschlusse bei der Brücke in die Berounka einmündet, können sich diese Worte nur auf die steil gehobenen Uebergangsschichten dieses Aufschlusses beziehen, da die Plešivec-Schichten der Bande e_2 angehören und als solche auch von Krejčů immer bezeichnet worden sind. Dagegen werden diese Uebergangsschichten auf der dieser „Uebersicht etc.“ beigefügten von Krejčů gezeichneten „Skizze einer geologischen Karte des mittelböhmischen Silurgebietes“ wieder in die Bande e_2 einbezogen.

O. Novák's Ansichten über die Gliederung der Etage E ist sehr schwer ausfindig zu machen. Seine Arbeiten geben sehr wenig Anhaltspunkte in dieser Beziehung, da sie einerseits zumeist palaeontologisch sind, andererseits wird eben diese Etage in allen Arbeiten Novák's sehr wenig in Betracht gezogen.

In der Abhandlung „Zur Kenntnis der Fauna F-f₁ in der palaeozoischen Schichtengruppe Böhmens“¹⁾ findet man eine Bemerkung betreffs der Etage E. Es heisst hier: „In einem zwischen Suchomast und Měňan nördlich von Vinařic gelegenen Steinbruche sieht man zu unterst typische schwarze Ee_2 -Kalke mit *Scyphocrinus elegans*, wie solche auch bei Dvorce, Bránk, Vyskočilka und Karlstein bekannt sind“ (l. c., pag. 661). Allein diese Kalke gehören zu den von uns besprochenen Uebergangsschichten der e_1 -Plattenkalke.

¹⁾ Sitzungsberichte der königl.-böhm. Gesellschaft d. Wiss. in Prag, 1886, pag. 660 ff.

In seiner bekannten Arbeit „Zur Kenntniss der böhmischen Trilobiten“¹⁾ rechnet Novák die an Graptolithen und namentlich Dendroiden so reichen Kalkschiefer von Lodenic zu der Bande e_2 (l. c. pag. 42, 43), allein schon in den nächstfolgenden „Vergleichenden Studien an einigen Trilobiten aus dem Hercyn von Bicken, Wildungen, Greifenstein und Böhmen“²⁾ werden dieselben Lodenicer Schiefer (mit *Phaetonellus dentatulus* Nov.) ganz richtig zu der Bande e_1 gezählt.

In der letzten von uns in Betracht zu ziehenden Arbeit Novák's „Revision der palaeozoischen Hyolithiden Böhmens“³⁾ werden die beiden Banden der Etage E wiederholt erwähnt. Es werden daselbst wiederholt (l. c. pag. 13, 30, 38, 43) die typischen e_2 -Kalke (z. B. die grünlichen Kalke von Kozel, die grünen Gastropodenkalke von Lodenic und Bubovic, die in Wirklichkeit aber schon den höheren Lagen der Bande e_2 angehören) zu der Bande e_1 gezählt.

Eine präzise Aeusserung über die Grenze zwischen den beiden Banden der Etage E habe ich in den Arbeiten Novák's nicht gefunden.

Die Banden e_1 und e_2 behandelt auch „Das ältere Palaeozoicum in Mittelböhmen“⁴⁾ von Fr. Katzer. Die Bande e_1 erscheint daselbst in zwei Unterstufen, in die unteren Graptolithenschiefer und obere Kalkschiefer eingetheilt (l. c. pag. 23). Katzer hat diese Eintheilung Krejčí's und Helmhacker's oben citirter Umgebungskarte von Prag ohne Quellenangabe entnommen, wo diese Eintheilung der Bande e_1 in zwei Unterstufen ausdrücklich angeführt ist. Auffallend ist, dass Katzer für die Kalkschiefer keine Localität anzuführen vermag, obzwar er für die Graptolithenschiefer typische Localitäten nennt. Nach Katzer's Beschreibung sollten die Kalkknollen und Kalkbänke mit schiefrigen Zwischenlagen eigentlich in den Kalkschieferschichten erscheinen. Er sagt, dass unten die Graptolithenschiefer, oben die Kalkschiefer liegen, und erwähnt weiter, dass die Anthraconitconcretionen „namentlich in den höheren Lagen“ erscheinen, ob in den höheren Lagen der Graptolithenschiefer oder in jenen der Kalkschiefer, sagt er nicht. Man muss daher glauben, dass sich diese „höheren Lagen“ allgemein auf die ganze Bande e_1 beziehen, demzufolge also den oberen Kalkschiefern entsprechen. Dies ist aber ganz unrichtig.

Uebrigens ist diese Eintheilung der Bande e_1 in Graptolithenschiefer und Kalkschiefer unhaltbar; denn die sog. Kalkschiefer Katzer's, eigentlich Krejčí's sind nur eine auf wenige Localitäten beschränkte locale Faciesbildung der echten Graptolithenschiefer Krejčí's. Sie enthalten stellenweise (z. B. bei Lodenic)

¹⁾ Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients von Mojsisovics und Neumayer III. Bd., Wien 1883, pag. 23 ff.

²⁾ Palaeontol. Abhandl. von Dames und Kayser. Neue Folge. I. Bd., Heft 3, Jena 1890.

³⁾ Abhandl. d. königl. böhm. Ges. d. Wiss. VII. Folge, 4. Bd., Math.-naturw. Classe Nr. 6. Prag 1891.

⁴⁾ Prag 1888.

gerade so viele Graptolithen, wie die anderen Schiefer. Sie verwittern gerade so wie die sog. echten Graptolithenschiefer in dünne Blättchen und der eigentliche Unterschied zwischen diesen beiden Faciesnuancen besteht einzig und allein in dem Vorhandensein oder dem Fehlen des CaCO_3 -Gehaltes, was aber ein sehr problematisches Unterscheidungs-Merkmal ist. Man sieht also, dass Katzer in dem „Palaeozoicum“ nur sehr wenig zur Charakterisirung dieser zwei Unterstufen anzuführen gewusst hat, was sich aber leicht durch die von ihm verschwiegene Provenienz dieser Eintheilung erklären lässt.

Die Grenze zwischen den Banden e_1 und e_2 und die von uns besprochenen Uebergangsschichten werden gerade so wie in den „Erläuterungen der geologischen Karte der Umgebung von Prag“ (l. c. pag. 57) geschildert.

Die Bande e_2 wird im „Palaeozoicum“ wieder in zwei Unterstufen, in die unteren Cephalopodenkalke und die oberen Brachiopodenkalke getheilt, allein auch diese Eintheilung ist den Arbeiten Krejčí's entnommen, wo Cephalopoden- und Brachiopodenkalke der Bande e_2 wiederholt angeführt werden. Ob diese Eintheilung den Verhältnissen in der Natur entspricht, werde ich bei einer anderen Gelegenheit eines näheren auseinandersetzen.

Ich hätte mich eigentlich bei dem „Aelteren Palaeozoicum“ Katzer's nicht aufhalten müssen, da ja diese Schrift nur eine Compilation der theils anderenorts publicirten, theils mündlich geäußerten Ansichten Krejčí's, K. Feistmantel's, Helmhacker's, Novák's u. A. böhmischer Geologen ist, freilich eine Compilation ohne Quellenangaben. Nachdem aber bisher von den einheimischen, in die Verhältnisse ihres Ursprungs eingeweihten Fachmännern niemand diese Publication Katzer's beleuchtet hat, dagegen jedoch im Ausland das „Palaeozoicum“ als eine originale, seriöse, wissenschaftliche Arbeit citirt wird (Kayser, Credner etc.), musste ich es auch in Betracht ziehen und bei dieser Gelegenheit die Provenienz derjenigen Theile desselben, die in den Rahmen meiner vorliegenden Erörterungen fallen (die Banden d_3 , d_4 , e_1 , e_2), wahrheitsgemäss feststellen.

In seiner „Geologie von Böhmen“¹⁾ hat Katzer die Eintheilung der Banden e_1 und e_2 in die oben erwähnten zwei Unterstufen wieder aufgegeben. Ueber die Grenze zwischen den beiden Banden der Etage E und über unsere Uebergangsschichten mit den Kalkknollen und Kalkplatten sagt er daselbst nichts, was nicht schon aus den Arbeiten Krejčí's bekannt wäre.

Endlich) bespricht auch J. Wentzel in seiner Arbeit „Ueber Beziehungen der Barrande'schen Etagen C, D und E zum britischen Silur“²⁾ die Gliederung der Etage E. Auch Wentzel rechnet unsere Uebergangsschichten zu der Bande e_1 . Er sagt diesbezüglich, dem Beispiele von Krejčí's und K. Feistmantel's citirter Schrift folgend: „In den höheren Lagen dieser (d. i. Graptolithen-) Schiefer treten zuerst sporadisch und dann zahlreicher werdend

¹⁾ Prag 1892.

²⁾ Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1891, 41. Bd., p. 117 ff.

ellipsoidische oder auch kugelfunde Kalkconcretionen auf, die sich zu continuirlichen Reihen anhäufen und schliesslich in zusammenhängende Kalkbänke übergehen. Die Stufe e_2 besteht durchaus aus Kalksteinen“ (l. c. pag. 132).

Von Wichtigkeit für unsere Betrachtungen ist noch die Schlussfolgerung, zu der Wentzel betreffs der Beziehungen der Etage E zu den analogen Stufen im englischen Silur kommt: „Die Graptolithenfauna der Ee_2 -Schichten stellt sich nach den Untersuchungen Barrande's nur als eine Fortsetzung der Graptolithenfauna der Ee_1 -Kalke dar. Keine neuen Formen kommen hinzu“. „Die stratigraphische Grenze zwischen Ee_1 und Ee_2 deckt sich mit keiner Grenze der im britischen Silur unterschiedenen Stufen“ (l. c. pag. 139). Und ähnlich auch auf der p. 168.

Ausser den oben angeführten Autoren besprechen die Gliederung der Etage E noch E. Kayser, Fr. Frech, J. Marr, Ch. Barrois u. m. A. in ihren diesbezüglichen Arbeiten. Da aber diese Autoren im Grossen und Ganzen nur die schon früher bekannten Verhältnisse wieder auseinandersetzen und dabei betreffs der Uebergangsschichten zwischen den beiden Banden der Etage E die älteren Anschauungen acceptieren, scheint es nicht nöthig auf ihre Arbeiten bei dieser Gelegenheit speciell einzugehen.

b. Die Bezeichnungen der Uebergangsschichten zwischen e_1 und e_2 in den Petrefacten-Sammlungen.

Die Schwankungen betreffs der Bezeichnung unserer Uebergangsschichten mit Kalkconcretionen und Kalkplatten mit schiefrigen Zwischenlagen, wie wir sie soeben in der einschlägigen Literatur kennen gelernt haben, äussern sich aber in einem noch grösseren Masse bei der Bezeichnung der Petrefacten aus diesen Schichten in verschiedenen Sammlungen.

Aus diesen Uebergangsschichten liegt mir ein grosses Materiale von Crinoiden, Lobolithen und Dendroiden aus verschiedenen Sammlungen vor, welches diese Schwankungen sehr deutlich erkennen lässt.

Betrachten wir in dieser Hinsicht zuerst die Crinoiden. Barrande bezeichnet consequent alle Crinoiden aus diesen Uebergangsschichten von Karlstein, Dvorce etc., mögen dieselben aus den Kalkknollen oder Kalkplatten, oder aber aus den schiefrigen Einlagerungen stammen, mit e_2 .

Uebereinstimmend mit dieser Ansicht Barrande's sind auch die Crinoiden aus diesen Uebergangsschichten von Karlstein und Dvorce in den Sammlungen der böhmischen technischen Hochschule und der böhmischen Universität in Prag, in den geologischen und paläontologischen Sammlungen der Wiener Universität, sowie auch jene in den Sammlungen des Wiener k. k. naturhistorischen Hofmuseums und des Berliner königl. Museums insgesamt mit e_2 bezeichnet, und zwar wieder sowohl diejenigen aus den Kalken, als auch in den schiefrigen Zwischenlagen.

Dagegen sind die Exemplare von Karlstein aus den Sammlungen des deutschen Polytechnicums in Prag mit e_2 , die von Kuchelbad mit

e_1 bezeichnet, und in den Sammlungen der deutschen Universität in Prag tragen einige Karlsteiner Exemplare die Bezeichnung e_1 , einige e_2 , während die Dvorceer Exemplare nur mit e_1 bezeichnet sind.

Alle diese angeführten Petrefacten stammen jedoch aus demselben von uns besprochenen Uebergangsniveau.

Bei den Crinoiden kann man mit ziemlicher Sicherheit entscheiden, ob die Schichte bei dem oder jenem Exemplar richtig angegeben ist, da sie in der unteren Stufe der Bande e_1 , nämlich in den compacten Graptolithenschiefern bisher überhaupt nicht gefunden worden sind. Schwieriger ist es aber bei den Dendroiden, die auch in der unteren Stufe der Bande e_1 aufzutreten scheinen. Bei den Dendroiden kann man also bei denjenigen Exemplaren in den Sammlungen, deren Muttergestein der Graptolithenschiefer ist, nicht mit Sicherheit entscheiden, ob sie aus den unteren compacten Graptolithenschiefern, oder aber aus den Graptolithenschiefer-Einlagerungen des oberen Uebergangsniveaus herkommen. Diejenigen Dendroiden-Exemplare, deren Muttergestein der bituminöse, dichte Kalk ist, stammen, wie ich glaube, insgesamt aus den Kalkconcretionen oder Kalkplattenschichten des Uebergangsniveaus.

In den Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien befindet sich ein ungemein reichliches und schönes Dendroidenmateriale, welches ich bearbeitet habe. Ich habe in dem vorläufigen Berichte über diese meine Arbeit¹⁾ die Schichtenbezeichnung aller dieser Exemplare so veröffentlicht, wie ich sie bei den betreffenden Exemplaren in der Sammlung vorgefunden habe. Bei denjenigen Exemplaren, deren Muttergestein schwarzer bituminöser Schiefer²⁾ ist (*Callograptus palmeus* Jahn, *Callograptus tenuissimus* Jahn, *Desmograptus frondescens* Jahn mit *Graptolithus flaccidus* Hall) und die merkwürdigerweise insgesamt mit e_2 bezeichnet sind, kann ich auch heute nicht mit Sicherheit entscheiden, ob sie aus der unteren Abtheilung der Bande e_1 oder aus den oberen Uebergangsschichten derselben Bande e_1 herkommen. In beiden Fällen muss man sie aber zu der Bande e_1 rechnen. Dagegen stammen aber die Exemplare von *Callograptus bohemicus* Jahn (undeutlich schiefriger, dichter, schwarzer Kalk, bezeichnet mit e_1), *Dictyonema Barrandei* Jahn (id.), *Desmograptus diffusus* Jahn und *Desmograptus bohemicus* Jahn (beide aus den Kalkconcretionen, in der Sammlung mit e_2 bezeichnet) höchstwahrscheinlich aus unseren Uebergangsschichten und sind ebenso noch zu der Bande e_1 zu rechnen. Die Provenienz der Exemplare von *Desmograptus giganteus* Jahn, die ich in den Budňaner Uebergangsschichten selbst gesammelt habe, habe ich schon oben angeführt.

Unter dem neuen, mir jetzt vorliegenden Dendroiden-Materiale sind die Stücke der deutschen Universität in Prag aus den Kalkconcretionen von Dvorce und Lodenic mit e_2 und die Stücke aus den Schiefern von Dvorce und Kuchelbad einmal e_1 , einmal sogar e_2 be-

¹⁾ In meinem „Vorläufigen Berichte“ irrthümlich als „schwarzer, bituminöser Kalkstein“ bezeichnet.

²⁾ Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Classe; Bd. CI, Abth. I. Juli 1892

zeichnet. Von den zwei Stücken aus den Sammlungen der deutschen technischen Hochschule in Prag ist eines e_2 (aus dem lichten Kalkschiefer von St. Ivan), eines e_1 (aus dem dunklen Schiefer von Divčí Hradý bei Prag) bezeichnet. Von allen diesen Stücken gilt das Obige — auch sie wird man insgesamt zu der Bande e_1 rechnen müssen.

Dieselben Schwankungen betreffs der Bezeichnung der Dendroiden des böhmischen Silur weisen auch die mir vorliegenden zahlreichen Exemplare aus den schönen Sammlungen des Herrn M. Dusl in Beraun auf.

c. Die analogen Erscheinungen in den alpinen Formationen.

Im Vorhergehenden habe ich gezeigt, dass die Grenze zwischen den Banden e_1 und e_2 von verschiedenen Autoren verschieden aufgefasst wird. Einmal werden die Uebergangsschichten der Kalke mit Schiefereinlagerungen als die obersten Lagen der Bande e_1 , ein andermal als die untersten Lagen der Bande e_2 aufgefasst. Es ergibt sich nun die Frage: welche von diesen beiden Ansichten die richtige ist?

Unwillkürlich fühlt man sich gezwungen, bei Entscheidung dieser Frage in anderen Formationen Umschau zu halten, wie dort in analogen Fällen die Grenze zwischen zwei übereinanderfolgenden Horizonten aufgefasst wird.

Eine Bemerkung muss ich dabei vorausschicken. Die Schichten, um die es sich handelt, bestehen aus Kalcken mit schiefrigen Zwischenlagen. Und eben das Auftreten dieser zweierlei Gesteinstypen in diesen Schichten und die mit ihm in Verbindung stehenden zweierlei Faunentypen in diesen Schichten haben zu der verschiedenen stratigraphischen Auffassung dieser Schichten am meisten beigetragen. Einige Autoren nämlich, die den Zwischenlagen mit den Graptolithen grösseren Werth beigelegt haben, fühlten sich bewogen, diese Schichten noch zu der Bande e_1 — zu denselben, aber zusammenhängenden Graptolithenschiefern zu zählen. Andere Autoren dagegen, welchen die Kalkschichten wichtiger schienen, haben es für richtiger gehalten, dieses Niveau schon zu der Bande der hangenden compacten Kalke zuzurechnen.

Schiefrige Zwischenlagen in Kalkablagerungen sind eine häufige Erscheinung. Ich erinnere nur daran, dass auch die F-Schichten und die G-Schichten im böhmischen Silur stellenweise solche Schiefereinlagerungen enthalten¹⁾. Aber auch in Kalkablagerungen anderer Formationen trifft man mitunter sehr mächtige Schiefer- oder Mergel-einlagerungen an, z. B. in den Juraschichten von St. Veit, wo bei der Einsiedelei die durch einen Steinbruch schön aufgeschlossenen, wie in dem Budžaner Aufschlusse gefalteten Kalkbänke mit Schiefereinlagerungen wechsellagern. Ebenso habe ich in dem alpinen Muschel-

¹⁾ Siehe Fr. Katzer: „Ueber schiefrige Einlagen in den Kalcken der Barande'schen Etage Gg.“ Sitzsber. d. kön. böhm. Ges. d. Wissensch. 1866.

kalk (z. B. bei Kalksburg, an vielen Stellen im Erlaufthale und Ybbs-thale etc.) wiederholt Wechsellagerung von Kalkbänken mit Schiefereinlagerungen beobachtet. Dasselbe sieht man überhaupt in den alpinen Formationen sehr häufig (im Opponitzer Kalke, in den Lias- und Jurakalken, in den Neocom- und Flyschkalken etc.).

Diese Erscheinungen in den E-Kalken des böhmischen Silur sind also durchaus nichts Aussergewöhnliches, aber auch nichts Unbegreifliches. Zur Zeit, wo alle solche Kalkc zur Ablagerung gelangt sind, hat in gewissen Perioden, wahrscheinlich durch die Flüsse, eine so intensive und mächtige Zufuhr und Sedimentation von thonigem Materiale stattgefunden, dass die Kalktheile in den Ablagerungen aus diesen Perioden in Hintergrund getreten sind und erst später wieder auf eine Zeit zur Geltung kommen, um den thonigen Schichten wieder Platz zu machen. Zu der Zeit, wo diese lebhaftc Zufuhr von thonigem Materiale gedauert hat, haben sich einige Thierformen in andere Theile desselben Meeres geflüchtet, wo für sie günstigere Lebensbedingungen vorhanden waren, und nur einige Formen, die unter den durch die mächtige Zufuhr des thonigen Materiales gegebenen Bedingungen gedeihen konnten (in unserem Falle namentlich Graptolithen) blieben da und erlangten in der Fauna und infolge dessen auch in den Ablagerungen derselben Zeit das Uebergewicht.

Die Formationen, wie wir sie in den Erdschichten antreffen, sind keine abgeschlossene und streng begrenzte Ganze. Einzelne Zeitabschnitte in der Erdgeschichte, die in diesen Formationen zum Ausdruck kommen, sind nicht etwa durch eine Katastrophe zu einem plötzlichen Abschlusse gebracht worden (Kataklysmentheorie), sondern die Verhältnisse in den vorweltlichen Meeren und demzufolge auch ihre Bewohnerschaft haben sich nur allmählig und successiv geändert. Und diese allmählichen Uebergänge treffen wir demzufolge auch in den petrographischen Charakteren und in der Fauna der Ablagerungen derselben Meere an. Die Grenzen zwischen den einzelnen Formationen sind daher nur in seltenen Fällen präcis, man findet vielmehr zumeist allmähliche Uebergänge von einer Formation zu der anderen. Und dasselbe gilt auch von den einzelnen Abtheilungen innerhalb dieser Formationen. Deswegen ist es eine ganz normale Erscheinung, dass in den obersten Niveaus einer Formationsstufe Vorläufer, wir möchten sagen „Colonien“, der nächsten Stufe zum Vorscheine kommen, die sich entweder in dem abweichenden petrographischen Charakter des Gesteins oder in einer neuen Fauna dieser Einlagerungen äussern, welche in der nächstfolgenden Periode dann zum vollen, herrschenden Ausdruck kommen. Wir sehen da einen Kampf zwischen dem Alten und dem Neuen, das Neue erscheint, wird unterdrückt, erscheint aber wieder, bis es endlich das Alte vollständig überwindet und selbst zur Herrschaft gelangt. Und dies ist der Sinn und die eigentliche Bedeutung der Uebergangsschichten, der Wechsellagerungen von verschiedenen Gesteinstypen und der in den obersten Schichten der meisten Horizonte befindlichen Mischfauna der liegenden und der hangenden Stufe. Diese Erscheinungen und Regeln sind aber allgemein gültig, wir treffen sie nicht nur an der Grenze zwischen den Banden e_1 und e_2 , nicht nur in den böhmischen silurischen Ab-

lagerungen im allgemeinen, sondern auch in fast allen anderen Formationen auf der ganzen Erde.

Es ist also wichtig und nothwendig, bevor wir die Frage entscheiden, ob wir die Uebergangsschichten zwischen den Banden e_1 und e_2 noch zu der liegenden oder schon zu der hangenden Bande rechnen sollen, dass wir nachsehen, wie die Geologen in anderen Formationen in analogen Fällen die Entscheidung getroffen haben.

Als ein sehr belehrendes Beispiel führe ich in dieser Hinsicht die analogen Verhältnisse in der alpinen Trias vor.

In dieser Formation finden wir es fast als Regel, dass in den obersten Lagen einer Stufe die Zwischenlagen von dem Gestein erscheinen, welches in der nächsten Stufe vorherrschend wird. Und trotzdem werden von allen Geologen, die sich mit der Eintheilung der alpinen Trias beschäftigt haben — ich nenne nur die bekanntesten Arbeiten auf diesem Felde von Hauer, Suess, Stur, Mojsisovics und Bittner — diese Lagen immer noch zu der liegenden Stufe gezählt.

Als Beweis für diese Worte will ich einige Stichproben aus D. Stur's „Geologie von Steiermark“¹⁾ anführen.

Fangen wir mit der untersten Stufe der alpinen Trias, mit dem **Werfener Schiefer** (dem alpinen Analogon des bunten Sandsteins) an, über dem die Muschelkalke folgen, ganz analog, wie die e_1 -Schiefer von den e_2 -Kalken überlagert werden.

Stur unterscheidet in dem Schichtencomplexe des Werfener Schiefers, in der Gegend nördlich von Admont und Lietzen, drei Gruppen: eine untere, in welcher grollrothe und grün gefärbte, feste, quarzreiche Sandsteine auftreten, eine mittlere und endlich eine obere Gruppe der hellroth gefärbten Sandsteine und Mergel. Die mittlere Gruppe nun ist für unsere Betrachtungen die interessanteste. „Das Hauptgestein dieser Gruppe, welches die zwei unteren Drittel deren Mächtigkeit einnimmt, bildet ein blässgrüner quarziger Schiefer, in dessen obere Schichten einzelne schiefrige Einlagerungen von dichtem, grauem Kalke auftreten.“ „An der oberen Grenze der mittleren Gruppe erscheint ein Zug von Kalken, Dolomiten und Rauhackeln.“ „Ueber der Rauhackel folgt die obere Gruppe.“ (l. c. pag. 209.) Im Allgemeinen sagt Stur über das Erscheinen von Kalkschiefer- und Kalk-einlagerungen im Werfener Schiefer: „Durch Aufnahme von mehr Kalk, als solcher gewöhnlich dem Bindemittel beigemischt ist, übergehen diese Gesteine, namentlich Schiefer und Letten, in Kalkschiefer und Kalke, die meist dicht, seltener feinkörnig erscheinen.“ (l. c. pag. 206.)

Das nächste Glied der alpinen Trias ist der Muschelkalk. „In Beziehung auf die Gliederung des alpinen Muschelkalkes lässt sich im Allgemeinen bemerken, dass die unteren Schichten — die **Guttensteiner Schichten** — zumeist aus plattigen, wenn auch hie und da welligebogenen, doch meist ebenflächigen Kalken bestehen, zwischen welchen nur selten Kalkmergel auftreten, im Gegensatz zu den oberen Schichten — **Reifinger Schichten** —, die aus unebenflächigen, wulstigen,

¹⁾ Graz, 1871.

knötig-höckrigen Kalkbänken bestehen, zwischen welchen schiefrige Kalkmergel oder Thonmergel eingelagert erscheinen. Diese Mergelzwischenlagen nehmen stellenweise so überhand und die Kalkbänke werden gleichzeitig so dünn, dass sich die letzteren nicht selten in Lagen unzusammenhängender Kalkknollen auflösen. An der oberen Grenze wird dadurch, dass die Kalk- und Kalkknollenbänke gänzlich aufhören und die schiefrigen Kalkmergellagen herrschend werden, ein unmerklicher Uebergang und ein inniger Zusammenhang mit der nächsthöheren Schichtgruppe (Wenger Schiefer) vorbereitet und bewerkstelligt.“ (l. c. pag. 216.)

Dieses Beispiel¹⁾ aus der alpinen Trias ist ganz besonders instructiv, da wir hier ganz dieselbe Schichtenfolge wie in der Etage E im böhmischen Silur, nur in umgekehrter Richtung, vorfinden: In der Etage E haben wir unten Schiefer, darauf Kalkknollenschichten mit Schiefereinlagen und oben Kalke, und in diesem Falle in der alpinen Trias unten Kalke, darauf Kalkknollenschichten mit Schiefereinlagen und oben Schiefer. Und ich betone es nochmals, dass Stur die Uebergangsschichten zwischen den beiden Stufen zu der liegenden Stufe rechnet. Ausserdem finden wir in diesem Beispiele die schiefrigen Einlagen zwischen den Kalkbänken, was ich schon früher als eine gewöhnliche Erscheinung in den alpinen Triaskalken bezeichnet habe.

Bei der nächsten Stufe, dem **Wenger Schiefer**, betont Stur, dass sich „an einzelnen Stellen in petrographischer Beziehung ein ruhiger Uebergang in die neue Aera deutlich bezeugt“ (l. c. pag. 232), von dem Reiflinger Kalke schreiten wir in den oben citirten allmählichen Uebergängen zu dem Wenger Schiefer. „Nach oben hören endlich die Kalkzwischenlagen gänzlich auf und der typische Wenger Schiefer wird herrschend. Unten besteht derselbe noch häufig aus etwa einen halben Zoll dicken, schwarzen, bituminösen, klingenden Kalkplatten, die nach oben immer dünner werden und mit mehr Thon haltenden Platten wechsellagern“ (l. c. pag. 234—5). „Das Hauptgestein des Wenger Schiefers bilden in der Regel dünnplattige, sehr dünn-schiefrige wie Glasplatten klingende bituminöse Kalkschiefer, meist von vollkommen schwarzer Farbe“ (l. c. pag. 233), also mit unseren Graptolithenschiefern petrographisch übereinstimmend. „In den nordöstlichen Alpen“ — sagt Stur weiter — „sind den untersten Lagen des Wenger Schiefers Kalke und Kalkmergel in 3 Zoll bis 1 Fuss dicken Schichten, die knötig-höckerig sind und petrographisch die obersten Lagen des Reiflinger Kalkes bilden, zwischengelagert. An noch anderen Orten wie zu Raibl, bestehen diese Zwischenlagen des tiefsten Wenger Schiefers aus porösen dolomitischen Kalken und Dolomiten, in deren Hohlräumen man nicht selten das dem Wenger Schiefer entnommene Bitumen angesammelt findet. An selteneren Stellen sind die Zwischenlagen von Dolomit so vor-

¹⁾ Auch pag. 234 (l. c.) lesen wir, dass „in der obersten Region des Reiflinger Kalkes die Zwischenlagen von Mergelschiefer vorherrschend werden“.

waltend, dass der Wenger Schiefer zwischen diesen nur in dünnen Lagen eingefaltet erscheint“ (l. c. pag. 234) — also ganz so, wie in den Bänken der Kalkplatten im Uebergange von der Bande e_1 zu e_2 im böhmischen Silur. Selbst auch der Bitumengehalt der Reiffinger Kalke und der Wenger Schiefer erinnert an den Bitumengehalt der E-Kalke und Schiefer.

Wie aus den angeführten Citaten hervorgeht, rechnet Stur — ganz so wie Krejčí u. A. im böhmischen Silur — die Uebergangsschichten zwischen dem Reiffinger Kalke und dem Wenger Schiefer einmal zu der liegenden, einmal zu der hangenden Stufe. „Ursprünglich habe ich“ — setzt Stur fort — „diese Zwischen-Region zwischen dem eigentlichen Reiffinger Kalke und dem echten Wenger Schiefer unter dem Namen der Gösslinger Kalke zu trennen versucht, doch habe ich es bald eingesehen, dass hierdurch die Trennung der Wenger Schiefer vom Reiffinger Kalke nicht leichter gemacht wurde, da ich auf diese Weise statt einer Grenze zwei festzustellen hatte, die beide bei dem völligen Mangel an auffallenden petrographischen Verschiedenheiten der Gesteine nur künstlich sein konnten.“ (l. c. pag. 234.) Aber weiter sagt Stur ausdrücklich „erst in jenem Theile des Wenger Schiefers, dem die Kalkeinlagerungen fehlen, also in dem eigentlichen Wenger Schiefer“ (l. c. pag. 237), so dass kein Zweifel übrig bleiben kann, dass auch in diesem Falle die Uebergangsschichten von Stur zu der liegenden Stufe gezählt werden.

Wenn wir den Wenger Schiefer weiter nach oben zu verfolgen, so erkennen wir, dass „die oberste Partie fast nur aus dünnblättrigen Kalkmergelschiefen besteht, die nach oben hin allmählig in Schieferthone, die von mir sogenannten **Reingrabner Schiefer**, übergehen, die schon, die *Halobia Haueri* enthaltend, die untersten Lagen des Lunzer Sandstein-Schichtencomplexes bilden“ (l. c. pag. 235). Hier treffen wir also wieder einen allmählichen Uebergang von einer Stufe in die andere.

Was diese nächsten Stufen, den Reingrabner Schiefer und den Lunzer Sandstein anbelangt, lesen wir weiter: „Je nach der örtlichen Entwicklung ist die Mächtigkeit des Reingrabner Schiefers verschieden, etwa 1—2 Klafter mächtig. Ueber diese Mächtigkeit stellen sich in der Regel Wechsellagerungen des Reingrabner Schiefers mit Sandsteinschichten ein. Viel seltener erscheinen in diesem Niveau des Reingrabner Schiefers Kalkschichten“ (l. c. pag. 244). „Die obere Grenze des Reingrabner Schiefers gegen die nächst höhere Schichtengruppe des **Lunzer Sandsteins**, den Hauptsandstein, ist durchaus nicht auffällig. Die dem Sandstein eingeschalteten Einlagerungen des Reingrabner Schiefers nehmen nach oben zu an Bedeutung ab, und es wird endlich der Sandstein herrschend, und bildet in Wechsellagerung mit Sandsteinschiefen das gewöhnlich am mächtigsten entwickelte Glied des Lunzer Sandsteins, das wir Hauptsandstein, auch **Liegendsandstein** nannten, weil derselbe das Liegende der Kohlenflötze bildet“ (l. c. pag. 246). Ueber dem Hauptsandstein folgt die wichtigste Schichtengruppe: Diese, „die kohlenführende Schichtengruppe des Lunzer Sandsteins wird aus Sand-

stein, Sandstein-Schiefer, Estherien-Schiefer, muschelführendem Schiefer, Pflanzenschiefer und den Kohlenflötzen zusammengesetzt“ (l. c. pag. 249). „Die oberste Schichtengruppe des Lunzer Sandsteins bilden die Hangendsandsteine. In ihnen findet man Einlagerungen von Kalken und Kalkmergeln, die gewöhnlich reich sind an Petrefacten“ (l. c. pag. 252).

Also wieder überall schiefrige Einlagerungen (siehe auch l. c. pag. 253, 254, wo die Einlagerungen ausführlich besprochen werden), wieder überall allmähliche Uebergänge von einer Schichtengruppe zu der anderen!

Nun folgt die nächstobere Stufe, der **Opponitzer Kalk** (= alpiner Keuper nach Stur). „Diesem Kalke sind in der Regel in Abständen von etwa einer Klafter mehrere schmale, 3—4 Zoll, selten 2—3 Fuss dicke Einlagerungen von Mergeln, Mergelschiefern und Mergelkalken eingeschaltet“ (l. c. pag. 279). Stur gibt daselbst (l. c. pag. 279—280) ein für unsere Betrachtungen höchst interessantes Schema der Schichtenfolge der zuletzt besprochenen zwei Stufen, und zwar von oben nach unten: 1. Opponitzer Dolomit. 2. Opponitzer Kalk mit wiederholten mergeligen oder schieferigen Wechsellagerungen. 3. Lunzer Sandstein, und zwar Hangend-Sandstein (Wechsel von Schiefer und Sandstein), Muschelschichte mit *Cardita crenata Münst.*, Sandstein und Schiefer und endlich hangendstes Kohlenflötz. „Hiernach“ — sagt Stur — „ist allerdings die Grenze zwischen dem Hangend-Sandstein und dem Opponitzer Kalke in petrographischer Beziehung eine scharf ausgedrückte, indem auf dem Schiefer und Sandsteine der Hangend-Sandsteine ein dünnschichtiger grauer Kalk lagert. Doch ist dieser allerdings auffallende und grelle Unterschied dadurch gemildert, dass die Gesteine des Hangend-Sandsteins in der Regel mit Säuren aufbrausen, somit wenigstens ein kalkiges Bindemittel besitzen. Ein inniger Zusammenhang zwischen dem Hangend-Sandstein und dem Opponitzer Kalke wird ferner dadurch hergestellt, dass beide petrographisch idente Einlagerungen von Mergelschiefern und Mergelkalken enthalten, die, unbekümmert, ob das Hauptgestein aus Sandstein oder Kalk besteht, im unteren Theile des Hangend-Sandsteins beginnend und durch die Mächtigkeit des letztgenannten hindurch wiederholt auftretend, auch im Opponitzer Kalke in gleicher Weise eingelagert zu finden sind. Noch vollständiger und inniger erscheint die Verbindung des Hangend-Sandsteins mit dem Opponitzer Kalke, wenn man den Inhalt an Petrefacten der Einlagerungen der Mergelkalke innerhalb des Hangend-Sandsteins mit jenem im Opponitzer Kalke vergleicht“, was im näheren Wortlaute sehr ausführlich geschieht (l. c. pag. 280—281).

Auch hier treffen wir also einen succesiven Uebergang zwischen zwei übereinanderfolgenden Schichtencomplexen, der durch Wechsellagerung von schiefrigem und festerem Gestein bewerkstelligt wird.

Ich selbst habe bei meinen heurigen Begehungen in der Umgegend von Opponitz gemeinschaftlich mit Herrn Dr. A. Bittner Gelegenheit gehabt, einen ausserordentlich lehrreichen Aufschluss kennen zu lernen, der diesen allmählichen Uebergang zwischen dem Lunzer Sandstein und dem Opponitzer Kalke ungemein deutlich zeigt.

Da Herr Dr. Bittner, wie ich seiner mündlichen Mittheilung entnehme, diesen, wie es nur sehr selten vorkömmt, instructiven Aufschluss demnächst selbst zu beschreiben sich vorbehält, beschränke ich mich bloß darauf, auf die diesbezügliche Publication Herrn Dr. Bittner's schon im Vorhinein aufmerksam zu machen.

Ich betone nur noch, dass auch die obersten Lagen des Lunzer Sandsteins, obzwar sie kalkige Einlagerungen mit typischen Petrefacten des Opponitzer Kalkes führen,¹⁾ doch noch allgemein zu der Stufe des Lunzer Sandsteins zugezählt werden und dass die Grenze zwischen diesen beiden Stufen erst dort gezogen wird, wo die compacten Opponitzer Kalke anfangen.

Dass auch in dem Opponitzer Dolomite „Einlagerungen des Mergelschiefers oder Mergels vorkommen und so einen innigen Zusammenhang zwischen dem Opponitzer Kalke und Dolomit herstellen“ (l. c. pag. 284), sei nur nebenbei der Vollständigkeit wegen erwähnt.

Nun gelangen wir zu der sogenannten r h ä t i s c h e n F o r m a t i o n. Ich will sie auch zum Theile in Betracht ziehen, da ja diese Formation mit der alpinen Trias im innigsten Zusammenhange ist und sich von derselben im Terrain nur künstlich trennen lässt.

Die Zwischenlagen der sogenannten **Starhemberger Schichten** im **Dachsteinkalke** bieten uns zweierlei Interesse. Erstens bestätigen auch sie die allgemeine Regel der weicheren Einlagerungen in den festeren Gesteinen der alpinen Formationen, zweitens aber bieten sie eine sehr interessante und wichtige innige Beziehung zu einer Frage betreffs der böhmischen silurischen Ablagerungen, die seinerzeit so viel Aufregung verursacht und so viel Streitschriften geliefert hat.

„Der in der Form von Zwischenschichten des Dachsteinkalkes auftretende Starhemberger Kalk ist ein roth und grau oder weiss gefleckter Kalk, der in mehr oder minder deutlich und dünnegeschichteten, 1—5 Zoll mächtigen Lagen zwischen den einzelnen mächtigen Schichten des Dachsteinkalkes eingeschaltet erscheint. Er enthält entschieden nur stellenweise Petrefacte, dann aber in so ausserordentlichen Mengen, dass seine Masse völlig von Muschelresten erfüllt ist. Der Starhemberger Kalk erscheint in der Regel nur im hangenden Theile des Dachsteinkalkes.“ (l. c. pag. 393.)

Wenn wir nun das Verzeichnis der Fauna dieses Starhemberger Kalkes aus „den bisher bekannten Fundorten“, wie es Stur (l. c. pag. 393) gibt, mit dem Verzeichnisse der den Dachsteinkalk überlagernden nächsten Stufe — den Kössener Schichten (l. c. pag. 395—397) vergleichen, so ersehen wir, dass alle Formen, die die Starhemberger Schichten enthalten, auch in den den Dachsteinkalk überlagernden Kössener Schichten vorkommen — oder im Sinne Barrande's gesagt — dass die Star-

¹⁾ Oder, wie Stur sagt: „... der grösste Theil jener Arten, die im Hangend-Sandstein des Lunzer Sandsteins zu treffen sind, auch noch in den Mergelkalklagen des Opponitzer Kalkes zu finden sind, und dass hier in dem höheren Niveau des Opponitzer Kalkes nur noch einige Arten hinzutreten, um die Fauna des Opponitzer Kalkes zu bilden.“ (l. c. pag. 280.)

hemberger Schichten „Colonien“ der jüngeren Kössener Fauna in der Hauptmasse des älteren Dachsteinkalkes bilden!¹⁾

Diese Uebereinstimmung der Fauna der Starhemberger Kalke mit der der Kössener Schichten ist schon wiederholt hervorgehoben worden (Suess, Hauer, Stur, Bittner u. a.), allein — so viel mir bekannt — wurde die vollständige Analogie dieser Erscheinung mit den Barrande'schen Colonien im böhmischen Silur noch nie betont. Und solche „Colonien“ in Barrande's Sinne kommen wiederholt in den alpinen und anderen Formationen vor — die Wechsellagerung in den Uebergangsschichten an der Grenze zwischen zwei Formationen oder auch nur Schichtenstufen, das Auftreten — um einen concreten Fall zu nennen — der Kalkbänke mit den typischen Petrefacten des Opponitzer Kalkes in den obersten Lagen der Lunzer Sandsteine ist ja nichts anderes als „Colonien“ der jüngeren Fauna in der älteren. Zu erwähnen ist hier noch der folgende, in dieser Beziehung besonders interessante Fall, in dem selbst auch die Barrande'sche Benennung zur Anwendung gelangt ist: Dr. A. Bittner sagt nämlich in seinem bekannten Werke „Die Brachiopoden der alpinen Trias“²⁾ bei der Besprechung der Fauna von Dernö in Ungarn: „Die Beimengung älterer obertriadischer Typen zu der ihrer Mehrzahl nach aus echten Kössener Formen bestehenden Fauna würde recht gut mit den Angaben über die Lagerung dieser Schichten in Einklang zu bringen sein, nach welchen Angaben sie wohl für älter als die eigentlichen Kössener Schichten angesehen

¹⁾ Bei dieser Gelegenheit muss ich noch eines erwähnen, was mit der sogenannten „Colonienfrage“ auch zusammenhängt. Bei der Tiefseeexpedition des englischen Küstenwachtschiffes „Lightning“ im Jahre 1868 entdeckten W. Thomson und Carpenter in dem Canal zwischen den Faroern und Hebriden innerhalb einer Entfernung weniger Seemeilen in derselben Tiefe (500 600 Faden) und bei der gleichen an der Oberfläche herrschenden Temperatur zwei fast gleich grosse Wassermassen von ganz verschiedener Temperatur unmittelbar aneinander grenzend: die sogenannte „kalte Area“ (0° bis -1.1° C.) mit einer SW Stromrichtung und „warme Area“ (5 bis 6° C. und darüber) mit einer NO-Stromrichtung. Während auf der kalten Area der Boden sandig und die Fauna arm ist und aus borealen und arctischen Formen besteht, ist die warme Area mit einem zähen grauen Kalkschlamm bedeckt und zeigt die mannigfaltigsten Thierformen. Wäre die kalte Area — sagt Carpenter (Proc. Royal Soc. 1868, Nr. 107) — einst trocken gelegen und die jetzt darauf stattfindende Ablagerung Gegenstand der Untersuchung eines Geologen, so würde dieser finden, dass dieselbe aus einem versteinungsarmen Sandsteine besteht, dessen sämtliche Fauna einen arctischen oder glacialen Charakter an sich trägt. Daneben würde der untersuchende Geologe zu seiner nicht geringen Verwunderung versteinungsreiche Kreidebildungen finden mit vielen Formen der wärmeren gemässigten Zone. Dass diese beiden Bildungen vollkommen gleichalterlich sind und nur verschieden temperirten, neben und übereinander sich bewegenden Strömungen ihre Entstehung zu danken haben, würde er ohne Kenntniss der Vorgänge kaum anzusprechen wagen und eher auf eine durch gewaltige tectonische Vorgänge hervorgebrachte Dislocation schliessen. Ganz trefflich betont Fr. Toulou bei der Schilderung dieser Erscheinung im jetzigen Meere ihre Aehnlichkeit mit den „Colonien“ Barrande's im böhmischen Silur. („Die Tiefseeuntersuchungen und ihre wichtigsten Resultate.“ Mittheil. der geogr. Gesellsch. Wien 1875, Nr. 2, pag. 7.)

²⁾ Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. XIV.

werden müssten, als eine Art von Kössener „Colonie“, um einen sehr geläufigen Terminus dafür zu verwenden“ (l. c. pag. 286.).

Man braucht also zur Erklärung solcher „Colonien“ nicht derartige Theorien aufzustellen, wie es seinerzeit Barrande gethan hat, man soll sie vielmehr als etwas was sich von selbst versteht und was aus den Gesetzen der allmählichen Entwicklung in der Natur hervorgeht auffassen. Von diesem Gesichtspunkte aus erklärt es sich nun, warum solche wahre „Colonien“ in den alpinen und anderen Formationen den diese Formationen studierenden Geologen und Palaeontologen nie als etwas sonderbares und merkwürdiges aufgefallen sind.

Mit dem Angeführten will ich aber nicht behaupten, dass alle „Colonien“ Barrande's im böhmischen Silur auf solche Einlagerungen, wie man sie analog z. B. im Dachsteinkalke vorfindet, zurückzuführen sind. Es lässt sich doch nicht verkennen, dass viele von den sogenannten „Colonien“ der e_1 Schichten in der Bande d_5 (resp. d_4) auf tektonische Phaenomene (Verwerfungen, Einklemmungen etc.) zurückzuführen sind — dies haben schon Lipold, Krejčí u. v. a. nachgewiesen — aber die von mir heute angeführten analogen Erscheinungen von solchen „Colonien“ in anderen Ablagerungen (wie auch das ähnliche Beispiel im jetzigen Meere) regen doch auch dazu an, auch an andere Erklärungsversuche zu denken, und zwar namentlich bei solchen „Colonien“, wo sich als Ursache der Einlagerung von e_1 -Schichten in der Bande d_5 (resp. d_4) eine tektonische Erscheinung nicht constatiren lässt.

Dadurch, dass man einfach en bloc alle sogenannten „Colonien“ im böhmischen Silur als durch tektonische Wirkungen hervorgebrachte Dislocationen erklärt und ausruft: „Entschliesse man sich doch aus der klaren und bündigen Erklärung: „Es gibt keine Colonien“, die nächsten Consequenzen zu ziehen“¹⁾, — durch einen solchen eigenthümlichen Vorgang ist doch der Wissenschaft und dem Streben nach Wahrheit kein besonders guter Dienst erwiesen und kaum etwas geholfen! Es gibt Colonien, und zwar nicht nur im böhmischen Silur, sondern auch in anderen Formationen, aber ihre Erscheinung, wenn sie sich auch durch Dislocationen nicht erklären lassen (z. B. „Colonien“ Zippe, Vráž, Rostily u. a.) und die Annahme analoger Vorgänge wie im jetzigen Meere (siehe Bemerkung¹⁾ pag. 446) für sie nicht zulässig sein sollte, ist nichts ungewöhnliches — sie sind das Resultat der heutzutage allgemein anerkannten allmählichen Entwicklung in der Natur!

d. Ueber die Gliederung der Bande e_1 .

Aus den angeführten Stichproben aus Stur's „Geologie von Steiermark“ geht es hervor, dass dieser Autor die Uebergangsschichten zwischen zwei über einander folgenden Stufen innerhalb

¹⁾ Katzer, Das ältere Palaeozoicum, pag. 23.

der alpinen Trias in der Regel noch zu der liegenden Stufe zählt. Denselben Vorgang findet man auch in den Arbeiten der übrigen oben citirten Geologen der alpinen Trias, und gerade so gehen auch die meisten Geologen betreffs der anderen Formationen vor.

Per analogiam müssen wir daher die Uebergangsschichten zwischen den Banden e_1 und e_2 noch zu der liegenden Bande e_1 rechnen und die Petrefacten aus diesen Schichten — mögen dieselben aus den Kalkknollen oder Kalkplatten oder aber aus den Schiefereinlagerungen herrühren, immer nur mit e_1 bezeichnen.

Auf diese Weise sei schon ein- für allemal den bisher betreffs der stratigraphischen Auffassung dieser Uebergangsschichten herrschenden Verwirrungen ein Ende gemacht!

Es crübrigt aber jetzt noch eine wichtige und äusserst nothwendige Aufgabe, die die Folgen und Consequenzen dieser Verwirrungen abschaffen muss. Es wurde nämlich oben ausführlich gezeigt, dass nicht nur Barrande, sondern auch viele andere Autoren die Petrefacten aus dem sogenannten schwarzen, dichten, bituminösen Kalk der Knollen und Platten dieser Uebergangsschichten mit e_2 bezeichnet haben. Demzufolge wissen wir heutzutage nicht, ob diese Kalke, die noch zu der Bande e_1 gezählt werden müssen, dieselben Formen enthalten, wie die hangenden compacten e_2 -Kalke, oder aber, ob vielleicht einige von diesen bisher insgesamt als e_2 bezeichneten Formen nur in den Kalken der Uebergangsschichten, aber nicht mehr in den hangenden e_2 -Kalken vorkommen und in dem Falle für dieses Uebergangsniveau als charakteristisch anzusehen wären — und gerade so verhält es sich mit der Fauna der Schiefereinlagen dieser Uebergangsschichten im Vergleich zu der Fauna der liegenden Graptolithenschiefer.

Die Wichtigkeit dieser Aufgabe will ich nun mit einigen Worten erörtern. Man hat bisher die in den Kalken der Uebergangsschichten, also in den e_1 -Schichten aufgefundenen Petrefacten, Barrande's Beispiele folgend, schon zu der Bande e_1 gezählt. In dem Falle nun, als sich durch die zukünftigen Untersuchungen ergeben sollte, dass einige dieser Formen nur in den Uebergangsschichten vorkommen und also zu der Fauna der Bande e_1 zu zählen sind — und dass diese Möglichkeit theilweise schon heute nachgewiesen ist, werde ich gleich zeigen — wird man die Richtigkeit und auch zukünftige Gültigkeit oder Ungültigkeit aller Schlüsse, die aus den bisherigen Verzeichnissen der Faunen e_1 und e_2 gemacht worden sind, nochmals prüfen müssen, und vielleicht wird sich nachher mancher von diesen Schlüssen als nicht mehr stichhaltig zeigen. Dies gilt namentlich von solchen Schlüssen, die betreffs der Vergleichung der böhmischen silurischen Ablagerungen mit den anderen silurischen Gebieten gemacht worden sind. Dass die genaue Kenntniss der Fauna dieser Uebergangsschichten auch für die Colonien- und Hercyn-Frage von ungemein grosser Wichtigkeit wäre, sei nur nebenbei angeführt.

Erinnern wir uns nun an die Schichtenfolge innerhalb der Etage E_1 .

Auf die Quarzite der Bande d_6 folgen scharf sowohl petrographisch als auch faunistisch verschieden die Graptolithenschiefer

mit Diabaslagern. Das wäre die erste Stufe der Etage E — die reinen Schiefer. In den obersten Lagen dieser Schiefer erscheinen nun zuerst zerstreut und klein, gegen das Hangende zu aber immer häufiger und grösser die Kalkknollen und verfließen endlich in Kalkplattenbänke, die aber mit Schiefen wechsellagern. Das wäre die zweite Stufe der Etage E — das Uebergangsniveau. Nach dem Verschwinden dieser Schiefereinlagerungen folgen darüber compacte Kalke — das wäre die dritte Stufe der Etage E — die reinen Kalke. So sieht man diese Schichtenfolge z. B. sehr schön und deutlich in dem Dvorce-Podoler Steinbruche, in einem Steinbruche nächst der Vyskočilka, an der Dlouhá Hora (= Langer Berg), bei Lodenic und an vielen anderen Orten.

Nennen wir nun die Fauna der untersten, der Graptolithenschieferstufe x und die Fauna der obersten, der Compactkalkstufe y. Wie wird nun nach dieser schematischen Bezeichnung die Formel für die Fauna der Uebergangsschichten aussehen?

Betrachten wir zuerst das Verhältnis der Fauna der Schieferzwischenlagen dieses Uebergangsniveaus zu der Fauna der liegenden, der Graptolithenschieferstufe. Dieses Verhältnis lässt sich heutzutage noch nicht genau feststellen, da, wie schon oben betont wurde, die Petrefacten der Etage E, deren Muttergestein der charakteristische Schiefer dieser Etage war, zumeist als e, bezeichnet worden sind, mögen sie aus dem Schiefer der liegenden Graptolithenschieferstufe, oder aus dem Schiefer der Einlagerungen des Uebergangsniveaus hergestammt haben. Die allgemeine Durchführung dieses Vergleiches muss der Zukunft überlassen werden, denn wir müssen früher solche Faunenverzeichnisse liefern, wo diese zwei Niveaus betreffs der Schieferfauna der Etage E genau unterschieden werden. Dass aber die Schiefer der beiden Niveaus in der That viele gemeinschaftliche Formen aufweisen werden, ist vorauszusetzen. Schon heute bin ich jedoch im Stande zu sagen, dass einige Formen dem Schiefer der beiden Stufen gemeinschaftlich sein werden, denn ich habe in dem Schiefer des Uebergangsniveaus einige Graptolithen-, Bivalven- und Brachiopodenformen gefunden, die ich auch in dem Schiefer der liegenden Stufe auf anderen Localitäten gesammelt habe. Uebrigens wurde von Krejčí schon früher hervorgehoben (siehe oben), dass in den schieferigen Einlagen Graptolithenformen erscheinen, die auch in dem liegenden Graptolithenschiefer vorkommen.

Im Verhältnis zu der Fauna der untersten Stufe wird also die Fauna der Uebergangsniveaus als

$$\frac{x}{m}$$

zu bezeichnen sein.

Wenn wir nun dasselbe Verfahren bei der oberen, der e₂-Stufe durchführen, bekommen wir per analogiam

$$\frac{y}{n},$$

denn auch in den Kalken des Uebergangsniveaus, wie ebenfalls vorauszusetzen war, habe ich einige Cephalopoden-, Bivalven-, Brachiopoden- u. a. Formen gefunden, die ich auf anderen Localitäten in den compacten e_2 -Kalken gesammelt habe. Demzufolge würde die Fauna des Uebergangsniveaus im Verhältnis zu den Faunen der liegenden und der hangenden Stufe als

$$\frac{x}{m} + \frac{y}{n}$$

zu bezeichnen sein.

Wenden wir nun unsere Aufmerksamkeit den Crinoiden der Etage E zu. In der untersten Stufe, d. i. in den Graptolithenschiefeln, soweit in denselben noch keine Kalkknollen erscheinen, wurde bisher kein einziger Crinoidenrest gefunden! Und die Uebergangsschichten, wie ich schon bei der Besprechung der stratigraphischen Verhältnisse dieser Schichten in dem Aufschlusse bei der Budňaner Brücke hervorgehoben habe, sind das wahre Eldorado der Crinoiden sowohl was ihre Formen- als auch was ihre Individuenanzahl betrifft. An derselben Stelle habe ich ferner betont, dass in den compacten e_1 -Kalken, d. i. in der obersten Stufe der Etage E ganz andere Crinoidenformen erscheinen, als in diesen Uebergangsschichten. Demzufolge sind also die oben angeführten Crinoidenformen aus dem Uebergangsniveau als für dieses Niveau ausschliesslich charakteristisch. Im Verhältnis zu der Fauna sowohl der hangenden als auch der liegenden Stufe kann man also diese Crinoidenfauna des Uebergangsniveaus als z bezeichnen.

Die ganze Fauna der Uebergangsstufe im Vergleich zu den Faunen der hangenden und der liegenden Stufe würde sich nach unserer schematischen Bezeichnung als

$$\frac{x}{m} + \frac{y}{n} + z$$

darstellen. Wir haben es also in dem Uebergangsniveau nicht blos mit einer Mischfauna zu thun, sondern es erscheint hier auch eine ganze Reihe von Typen, die für dieses Niveau als charakteristisch zu bezeichnen sind.

Dass dieses „ z “ mit der Zeit, wenn bei den Aufsammlungen im böhmischen Silur diese drei Stufen streng auseinander gehalten werden, noch andere als diese Crinoidenformen enthalten wird, ist sehr wahrscheinlich.

Und eben aus diesem Grunde, weil die Fauna des oberen Niveaus der Bande e_1 schon nach unseren heutigen Kenntnissen viele Formen aufweist, die dieses Niveau ausschliesslich charakterisieren, aus dem weiteren Grunde, dass sich dieses Niveau des Charakters seiner Gesteine halber im Terrain leicht wiedererkennen lässt, und endlich aus dem Grunde, dass es — wie man bei Budňan, bei Dvorce, bei Kuchelbad etc. sehr deutlich sieht — ziemlich mächtig entwickelt

ist, entschliesse ich mich, das Niveau der Kalkconcretionen und Kalkplatten mit Schiefereinlagen als eine besondere Stufe innerhalb der Bande e_1 auszuscheiden und es dem Beispiele Barrande's folgend, als $e_{1\beta}$ im Unterschiede von der liegenden Graptolithenschieferstufe mit Diabaslagern — $e_{1\alpha}$ —, zu bezeichnen.

Da — wie ich oben angeführt habe — Krejčí die e_2 -Kalke nach dem von mir oben besprochenen Aufschlusse Budňaner Schichten genannt hat und da diese $e_{1\beta}$ Stufe bei der Budňaner Brücke wirklich am besten aufgeschlossen ist, benütze ich diesen in der Literatur schon eingeführten Namen für diese $e_{1\beta}$ -Stufe und nenne sie Budňaner Knollen- und Plattenkalke mit Schiefereinlagen. Für die compacten Kalke, für die Bande e_2 , schlage ich dann den Namen Dlouhá Hora-Kalke vor, da auf dieser Localität diese Bande am besten entwickelt und aufgeschlossen ist. Für die Graptolithenschiefer mit den Diabasen, für die Stufe $e_{1\alpha}$, sei auch hinfort die von Krejčí und Lipold herrührende Benennung Littener Schichten aufrechterhalten.

Zum Schlusse will ich noch Eines gedenken. Fr. Frech sagt an einer Stelle seiner Arbeit „Ueber das Devon der Ostalpen“¹⁾, dass „eine feinere Zonengliederung der Stufe E_2 noch nicht durchgeführt ist. Verschiedene Horizonte sind innerhalb dieser stratigraphischen Einheit zweifellos vorhanden, wie jeder erkennt, der die Fauna der verschiedenen E_2 -Localitäten auch nur an der Hand des Barrandesehen Tafelwerks vergleicht. Ferner theilte mir der beste Kenner des böhmischen Silur, Herr Prof. Novák in Prag, auf meine Anfrage mit, dass in der That eine Anzahl von Zonen in E_2 vorhanden sei“.

Ich habe bei meinen heurigen Touren im böhmischen Silurterrain der Frage über die Gliederung der Bande e_2 in Zonen meine grösste Aufmerksamkeit gewidmet, und es freut mich, heute schon auf Grund meiner Beobachtungen im Terrain und nach den Resultaten der Ausbeutungen aller Niveaus der Bande e_2 die Richtigkeit des Ausspruches Novák's völlig bestätigen zu können.

Ich werde demnächst die Erfahrungen, welche ich in dieser Hinsicht gewonnen habe, der Oeffentlichkeit mittheilen und bei dieser Gelegenheit auch eine neue Gliederung des Primordialen (der cambrischen Formation) in Mittelböhmen durchführen.

An dieser Stelle beschränke ich mich blos darauf den Umstand zu betonen, dass sich auch zwischen den von mir innerhalb der Bande e_2 unterschiedenen Zonen überall allmähliche Uebergänge zeigen und weiter, dass wir es in dieser Bande mit vielen localen Faciesbildungen (Korallenriffe, Brachiopodenbänke und ähnliche) zu thun haben.

Ausserdem mache ich schon heute auf die interessante Erscheinung aufmerksam, dass der südöstliche Flügel der mittelböhmischen silurischen Synklinale (bassin Barrande's) im Grossen und Ganzen eine andere Ausbildung (Zonenfolge) innerhalb der Bande e_2 aufweist, als der nordwestliche Flügel, in dem diese Bande

¹⁾ Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesellsch. XXXIX. Bd., Berlin. 1887, pag. 712.

vor Allem viel mächtiger, aber auch viel mannigfaltiger entwickelt ist, als in dem erstgenannten.

Es wurde von O. Novák seiner Zeit darauf hingewiesen), dass die der Etage F zuzuzählenden Schichten der mittelböhmisches palaeozoischen Ablagerungen nicht an allen Stellen des gemeinten Terrains ganz gleich entwickelt sind, dass sich vielmehr die beiden Banden dieser Etage (die f_1 - und f_2 -Kalke) Novák's Ansicht nach theilweise gegenseitig vertreten. Inwiefern diese Eigenthümlichkeit mit der oben betonten zweifachen Ausbildung der Bande e_2 im böhmischen Silur zusammenhängt, werde ich in der angekündigten Arbeit ausführlich erörtern.

A n h a n g.

Das Palaeozoicum in Ostböhmen.

Am Nordabhange des sogenannten Eisengebirges befindet sich eine Reihe von Ablagerungen, die schon seit A. E. Reuss als palaeozoisch gedeutet werden. Diese Ablagerungen bestehen aus zwei grösseren, zusammenhängenden Hauptzügen und einigen kleineren, zerstreuten Inseln.

Der erste Hauptzug erstreckt sich vom Nordrande der Nassaberger Granitmasse mit N-W-Streichen bis zur Elbe bei Elbeteinitz, wo er in der Form eines Spornes unter die Kreide- und Diluvialablagerungen des Elbthales hinuntersinkt. Der zweite Hauptzug bildet eine fast elliptische Insel zwischen dem Südrande der erwähnten Granitmasse und dem südlich davon liegenden grossen Gneisscomplex. Am SW-Rande ruhen diese palaeozoischen Ablagerungen unmittelbar auf dem Archaischen des Eisengebirges, am NO-Rande fallen sie unter die Kreide ein, die dann nach N zu eine mächtige, zusammenhängende Decke bildet. Ausser diesen zwei Hauptzügen befinden sich südlich von der Hlinsko-Skutočér Insel auf dem erwähnten Gneisscomplex einige Schieferschollen, denen auch palaeozoisches Alter zugeschrieben wird.²⁾

Es ist kein Zweifel, dass diese ostböhmisches palaeozoischen Ablagerungen früher eine zusammenhängende, auf dem archaischen Untergrunde discordant ruhende Decke gebildet haben und dass sie erst durch das Empordringen der grossen Nassaberger und Prosečér Granitmassen, sowie auch der in diesem Terrain häufigen kleineren Granitpartien auseinandergerissen worden sind. Durch diese eruptiven Phänomene, sowie auch durch die später eingetretene abradirende Wirkung der permocarbonischen und cenomanen Transgressionen und

¹⁾ „Zur Kenntnis der Fauna F-f₁ in der palaeozoischen Schichtengruppe Böhmens“, Sitzungsber. d. königl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. in Prag, 1886, pag. 660 ff.

²⁾ Sehr gute Orientirung über diese Verbreitung der palaeozoischen Ablagerungen im Gebiete des Eisengebirges bietet die „Geologische Karte von Böhmen. Sect. VI.“ von J. Krejčí (Archiv für naturw. Landosdurchforschung von Böhmen. VII. Bd, Nr. 6. Prag, 1891).

durch die Wirkung der Denudation ist ihr ursprünglicher Zusammenhang zerstört worden. Während die Schichten des südlichen Hauptzuges und der vereinzelt Inseln insgesamt steil, stellenweise ganz senkrecht aufgerichtet sind, sind jene des nördlichen Hauptzuges mächtig wellenförmig gefaltet.

Diese ostböhmisches palaeozoischen Ablagerungen bestehen hauptsächlich aus folgenden Gesteinsarten: Schieferen, Conglomeraten, Grauwacken, Quarziten und Kalken.

Ich habe heuer das detaillirte Studium dieses ostböhmisches Palaeozoicums in Angriff genommen und bringe nun im Folgenden eine Notiz über die bisherigen Resultate meiner vorläufigen Studien in diesem zweitgrössten Silurterrain Böhmens: Hierbei beschränke ich mich einstweilen bloß auf die Besprechung der Altersfrage der in dem nördlichen Hauptzuge vorkommenden Kalksteine, die ja für die Lösung dieser Frage am wichtigsten sind, da man bisher nur in ihnen deutliche Petrefacten gefunden hat.

Das Vorkommen dieser Kalke im ostböhmisches Palaeozoicum ist von sehr geringem Umfange. Sie bilden eine linsenförmige Scholle, die auf schwarzen, mit Graphit imprägnirten Thonschiefern aufliegt. Die Länge (OW) dieses Kalksteinlagers beträgt nach Krejčí $3\frac{3}{4}$ Kilometer, die Breite (NS) $\frac{2}{3}$ Kilom. Ausser diesem grösseren Lager — das Podoler Kalksteinlager — finden sich in dieser Gegend noch einige kleinere Inseln von ähnlichem Kalke, so z. B. der sogenannte „Bílý kámen“ (= weisser Stein) N von Licoměřic, eine weitere Insel NO von Sentiš (beide mit Phyllit-Unterlage), eine Scholle Ö von Ronov, drei kleine Schollen Ö von Bojanov, eine solche Scholle Ö von Běstvin und eine andere Ö von Krupná, endlich eine derartige Kalksteininsel W von Čihošť und zwei bei Ledec, schon jenseits (südlich) vom Eisengebirge. Diese letzteren Schollen haben eine Gneissunterlage. Sämmtliche angeführte vereinzelt Inseln bestehen aus einem krystallinischen, dem Podoler Kalke sehr ähnlichen Kalksteine, allein es ist noch nicht sichergestellt, ob ihnen insgesamt dasselbe Alter zuzuerkennen ist.

Diese ostböhmisches Kalksteine sind namentlich bei Kalk-Podol durch mehrere Steinbrüche aufgeschlossen. Gegenwärtig wird dieser Kalkstein hauptsächlich zum Kalkbrennen und wegen seiner chemischen Reinheit zu Saturationszwecken in den Zuckerfabriken verwendet, er dient aber auch als vorzüglicher Marmor.

Sehen wir zuerst nach, wie das Alter dieser Kalksteine bisher gedeutet worden ist.

A. E. Reuss¹⁾ meint, dass die Thonschiefer, Grauwacken und Quarzconglomerate des Podoler Gebirgszuges im südöstlichen Böhmen wahrscheinlich der devonischen Formation angehören und als eine Fortsetzung der mährischen Devongebilde anzusehen sein dürften (l. c. p. 53). Anderenorts (l. c. p. 32) betont Reuss, dass diese Gesteine des Podoler Gebirgszuges, wenn man sie süd- und ostwärts verfolgt, „unmerklich, ohne bemerkbare Grenze in die Thonschiefer der mährischen Devonformation, mit denen sie im Streichen

¹⁾ Kurze Uebersicht der geognostischen Verhältnisse Böhmens. Prag, 1854.

ganz übereinstimmen, übergehen. Es scheinen sich also die devonischen Gebilde selbst über die böhmische Grenze nordwärts zu erstrecken.“ Und weiter erwähnt Reuss noch: „Die völlige Uebereinstimmung in petrographischer Hinsicht (nämlich der Quarzite des ostböhmisches Palaeozoicums) mit den devonischen Grauwacken Mährens macht es jedoch wahrscheinlich, dass die erwähnten Gebilde (die ostböhmisches palaeozoischen Gesteine) derselben Formation angehören“ (l. c. p. 32). Die Kalksteine dieser Gegend erwähnt Reuss gar nicht.

Der Geologe der k. k. Reichsanstalt F. v. Andrian-Werburg, der diese Gegend im Jahre 1861 aufgenommen hat, beschreibt die Podoler Kalksteine in seinem Aufnahmeberichte „Geologische Studien aus dem Chrudimer und Caslauer Kreise“¹⁾, ohne etwas über ihr Alter beizufügen. Im Allgemeinen sagt Andrian über das Alter der ostböhmisches palaeozoischen Gesteine, dass „die Identität dieser Gesteine mit den Grauwacken anderer Gegenden nicht zu verkennen und somit die Thatsache festgestellt ist, dass ein Theil der Podoler Thonschieferzone den Grauwackengebilden zuzurechnen ist“, (l. c. p. 202.), wobei er sich auf das obige Citat Reuss' beruft. Im weiteren Wortlaute wäre Andrian geneigt, einen Theil von diesen Gesteinen zu den „krystallinischen Gebilden“ zu rechnen, lässt aber auch diejenige Möglichkeit zu, „dass alle diese Gebilde zur Grauwackenzeit abgelagert worden sind“ (l. c. p. 203). Diese Bemerkungen beziehen sich aber insgesamt auf den nördlichen Hauptzug. „Eine ähnliche Controverse über die Altersbestimmung der zweiten Partie von Schiefer (bei Skuč und Hlinsko — unser südlicher Hauptzug) scheint mir“, sagt Andrian, „nicht möglich, da die Natur der hier zu beobachtenden Gesteine entschieden für deren Zurechnung zu den krystallinischen Schiefen spricht“ (l. c. p. 203).

Nun folgen die Arbeiten Krejčů's über das ostböhmisches Palaeozoicum.

Die erste von ihnen²⁾ ist ein vorläufiger Bericht über die im Podoler Gebirge gemeinschaftlich mit R. Helmhacker im Jahre 1873 durchgeführten Aufnahmen. Ueber das Alter dieser Ablagerungen sagt Krejčů Folgendes: „Die Conglomerate und die Schiefer, sowie die Crinoidenkalksteine erinnern auffallend an die mährische Devonformation, und da die mährischen Phyllite und Schiefer zwischen dem Adlergebirge und dem böhmisch-mährischen Urgebirgsplateau weit nach Böhmen hinüberreichen, so ist die Vermuthung begründet, dass auch die Schiefer und Kalksteine des Podoler Gebirges demselben geologischen Horizonte wie das mährische Devon angehören“. (l. c. p. 298.) Auch Krejčů citirt bei dieser Gelegenheit die obige Ansicht Reuss'.

In seiner „Geologie“³⁾ bespricht Krejčů das ostböhmisches Palaeozoicum sehr eingehend (l. c. p. 451—453). Er sagt u. A.:

¹⁾ Jahrb. d. k. k. geol. R.-Anst. XIII. Bd, pag. 202 ff.

²⁾ Ueber die im sogenannten Urkalke bei Podol, südlich von Chrudim, zahlreich vorkommenden Crinoidenreste. Sitzgsber. d. kön. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag, 1873. pag. 297 ff.

³⁾ Prag, 1877 (böhmisch).

„In den Podoler Steinbrüchen kommen in dem körnigen Kalke einzelne Ringe (?) und Glieder undeutlicher Crinoiden vor. Auch in dem Kalke der Licoměřicer Schlucht („Bílý kámen“) wurde eine kleine Spur von ihnen gefunden. Viel häufiger sind aber diese Reste in den Kalkconcretionen, die namentlich auf der Lehne unterhalb Nutic bei Podol in den graphitischen Schiefen häufig erscheinen, wo diese Schiefer mit dem Kalksteine aneinandertossen. Ausser den Encrinitengliedern sieht man hier auch undeutliche Bivalven-, Korallen- und Cephalopoden-Abdrücke¹⁾, aber in so undeutlicher Weise, dass sie eine nähere Bestimmung nicht zulassen. Es ist möglich, dass sie dem Silur angehören, sie dürften aber auch zum Devon zu zählen sein, da die hiesigen Verhältnisse an das Devon im österreichischen Schlesien erinnern. Die Podoler Kalksteine sind also vorläufig hieher (zum Silur) eingereiht, da es scheint, dass die Quarzite, die sie in einiger Entfernung begleiten, ein Analogon des mittelböhmischen Mittelsilur (Barrande'sche Etage D²⁾) sind und dass die Podoler Kalksteine demzufolge hier das Obersilur vertreten dürften“ (l. c. p. 452). Und weiter sagt Krejčí, dass die Nordabhänge des Eisengebirges um Choltic, Heřman-Městec und Slatiňan ganz sicher dem Palaeozoicum angehören und dass höchstwahrscheinlich wenigstens ihre tiefere Zone (näher dem Gneisse) zum Silur zu zählen ist.

Eine ausführliche Beschreibung des ganzen ostböhmischen Palaeozoicums enthält die gemeinschaftlich mit R. Helmhacker publicirte Schrift Krejčí's „Erläuterungen zur geologischen Karte des Eisengebirges und der angrenzenden Gegenden im östlichen Böhmen“³⁾. Krejčí constatirt in dieser Arbeit in dem ostböhmischen Palaeozoicum (u. zw. speciell in dem nördlichen Hauptzuge) folgende Barrande'sche Etagen: Etage A (schwarze graphitische Phyllite mit lenticularen Schichten von schwarzem Kieselschiefer oder stellenweise auch weissem Quarz und krystallinischer Kalk — hierzu rechnet Krejčí die erwähnten zwei Kalklager, das von Semtěš und den „Bílý kámen“), Etage B und C (Grauwacken, quarzige Grauwackenconglomerate und Grauwackenschiefer und einige Nebengesteine), Etage Dd₁ (schwarze Thonschiefer ohne Kieselschieferschichten und der Podoler Kalk), Etage Dd₂ (graue feinkörnige Quarzite mit Scolithusröhrchen), Etage Dd₃ (Ottrelit- oder Chloritoidschiefer).

Krejčí beschreibt in dieser Arbeit (l. c. p. 55, 56, 58, 59 etc.) sehr ausführlich das Podoler Kalksteinlager (oder „Lagerstock“), seine tektonischen Verhältnisse, den petrographischen Charakter des Gesteins und die in ihm vorgefundenen Petrefacten. Ueber die letzten erwähnt er: Die Crinoidenstielglieder im Podoler Kalke „lassen sich nur in den graulichen Stellen, wenn dieselben angeschliffen sind,

¹⁾ Dieses Citat von Korallen und Cephalopoden aus dem ostböhmischen palaeozoischen Kalke wird wohl auf einem Irrthume beruhen, denn in der nächsten Arbeit Krejčí's, wo er die Petrefacten aus diesen Kalken näher beschreibt, citirt er diese Korallen und Cephalopoden nicht mehr.

²⁾ Siehe pag. 385 derselben „Geologie“.

³⁾ Archiv für naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen. V. Bd. Nr. 1., geol. Abth. Prag, 1882.

deutlich erkennen. Besser zeigen sich diese Crinoidenreste in den liegenden schwarzen halbschiefrigen Kalksteinen knapp ober den schwarzen Thonschiefern in der Schlucht von Citkov¹⁾, wo gewisse Handstücke viele solche aus weissem späthigen Calcit bestehende Crinoidenbruchstücke enthalten“. Diese Crinoidenstielglieder und auch verschiedene schlecht erhaltene Basalttheile von Crinoidenkelchen lassen allerdings keine nähere Bestimmung zu, es ist selbst der Nahrungskanal in denselben nicht immer ersichtlich. Die besser erhaltenen durchwegs cylindrischen Stielgliederreste zeigen entweder einen kreisrunden oder einen pentagonal sternförmigen Nahrungskanal, so dass hier vielleicht zwei Arten vorkommen. Ausser Crinoidenstielgliedern sind noch dünne Molluskenschalen von undeutbarem Charakter und sehr spärlichem Vorkommen hier aufgefunden worden“ (l. c. p. 55—6).

Nun bespricht Krejčí die Altersfrage der Podoler Kalke folgendermassen: „Das Vorkommen dieser Crinoidenreste und dann der Gesteinshabitus der nahen Grauwacken weisen offenbar darauf hin, dass das Kalksteinlager von Podol palaeozoisch ist. Im Cambrischen und in den Primordialschichten kommen zwar Crinoiden nicht vor, aber im Untersilur treten sie auf, obwohl seltener als im Obersilur. Auf Grundlage dieses palaeontologischen Merkmals, sowie noch anderer Merkmale ist die Annahme die plausibelste, dass die Podoler Kalksteine und die sie begleitenden Schiefer dem Untersilur (und zwar der Etage Dd₁) angehören. An Devon kann schon deshalb nicht gedacht werden, weil der Zusammenhang des Gebirgszuges mit dem centralböhmischem Silurbecken bis beinahe zur Sicherheit wahrscheinlich ist“ (l. c. p. 55).

Diese Ansichten Krejčí's über das Alter dieser ostböhmischem palaeozoischen Gebilde acceptirt auch R. Helmhacker in dem I. Theile dieser „Erläuterungen“²⁾ und zählt ausdrücklich den Lagerstock des Podoler Kalkes auch zu der Etage Dd₁ (l. c. pag. 175).

Das ostböhmisches Palaeozoicum wird auch in die von Krejčí aufgenommene „Geologische Karte von Böhmen, Sect. VI. Umgebung von Kuttenberg bis Böhmisches Trübau“³⁾ einbezogen. Hier unterscheidet Krejčí folgende Etagen: „B (Phyllit), Silur C₁ (untere Grauwacke und Conglomerate), Silur d₂, Silur d₃, d₄ und Silur H (& Devon)“⁴⁾. Die Phyllite „B“ werden aber zum Silur nicht mehr gerechnet, sondern von C (siehe vorige Arbeit Krejčí's) abgetrennt. Die Etage A wird gar nicht angeführt, dagegen erscheint hier ganz neu die Barrande'sche Bande d₄ (der Ansicht Krejčí's gemäss auch hier mit d₃ vereinigt). Die Podoler Kalksteine werden gerade so wie

¹⁾ Auf pag. 59 derselben Arbeit führt Krejčí die Crinoidenstielglieder auch aus dem liegenden Thonschiefer von Citkov an, erwähnt aber gleichzeitig, dass sie an dieser Stelle „nur äusserst selten“ vorkommen.

²⁾ Specielle petrographisch-mineralogische Untersuchungen von Rud. Helmhacker (pag. 174—177).

³⁾ Archiv f. naturw. Landesdurchf. v. Böhmen, VII. Bd., Nr. 6, Prag, 1891.

⁴⁾ Dieses „H“ bezieht sich auf einen Ausläufer der so gedeuteten Gesteine an der rechten unteren Grenze des Blattes und liegt SO vor Landskron.

die übrigen oben citirten Schollen von krystallinischem Kalke colorirt und unter die archaischen Gesteine eingereiht.

A. Frič (oder Fritsch), der die „Bemerkungen zu den auf der geologischen Karte Sect. VI auftretenden Formationen“ geschrieben hat, bemerkt bezüglich des ostböhmischen Palaeozoicums: „Dem Silurgebirge sollen nach Krejčí und Helmhacker mehrere das Eisengebirge zusammensetzende Schichten angehören. Indem wir in dieser Beziehung auf die speciellen Arbeiten der genannten Autoren verweisen, bemerken wir hier, dass die Auffassung als Silur nur in der petrographischen Aehnlichkeit mit gewissen, wohlgekannten Schichten unseres mittelböhmischen Silurs ihre Begründung hat und dass paläontologische Belege für die Richtigkeit einer solchen Deutung bisher nicht vorliegen“ (l. c. pag. 6).

Endlich erwähnt noch Fr. Katzer die ostböhmischen palaeozoischen Ablagerungen in seiner „Geologie von Böhmen“.⁴⁾ Da aber der Autor selbst, wie aus seinen Schilderungen dieser Ablagerungen ersichtlich ist, dieselben an Ort und Stelle nicht studirt hat, sondern sich bloß darauf beschränkt, die diesbezüglichen Beschreibungen Krejčí's und Helmhacker's in seinem Buche mit anderen Worten zu reproduciren, brauche ich seiner Schilderung des ostböhmischen Palaeozoicums keine weitere Aufmerksamkeit zu schenken.

Ich habe in den letzten Jahren wiederholt das Terrain des ostböhmischen Palaeozoicums besucht und heuer speciell die stratigraphischen Verhältnisse der Podoler Kalksteine an Ort und Stelle genauer studirt. Die verhältnissmässig kurze Zeit, die ich heuer diesem Zwecke widmen konnte, hat genügt, neue Funde zu machen, die namentlich zur Lösung der Altersfrage der erwähnten Kalke wesentlich beizutragen vermögen.

Im Podoler Kalksteinlager muss man meiner Ansicht nach zwei Gesteinsarten und dem entsprechend zwei stratigraphisch ganz selbständige Niveaus unterscheiden:

Das liegende, ältere Gestein ist ein bläulich-schwarzer bis schwarzer, dichter, dünn geschichteter, mitunter fast schiefriger Kalk, dessen früherer Bitumengehalt sich durch den durch gewaltige tektonische Phaenomene¹⁾ hervorgebrachten Druck in Graphit verwandelt hat, welcher das Gestein imprägnirt. Dieses Gestein braust in Säuren (selbst schwachen) bei gewöhnlicher Temperatur sehr lebhaft, es kann daher über seine kalkige Natur kein Zweifel übrig bleiben. Es enthält stellenweise auch weisse oder gelbliche Kalkspathadern.

In diesem schwarzen Kalke nun, der an gewisse E-Kalke im mittelböhmischen Silur lebhaft erinnert, habe ich in einem Steinbruche am Nordabhange des Hügels Bučina ausser den aus diesem Kalke bereits bekannten Crinoidenresten viele Orthoceren gefunden. Der Durchmesser dieser Orthoceren, die beim Zerschlagen des

¹⁾ Prag, 1892.

²⁾ Diese gewaltigen tektonischen Phaenomene machen sich in der ganzen Gegend sehr deutlich bemerkbar und Krejčí beschreibt sie in den oben erwähnten „Erläuterungen zur geolog. Karte des Eisengebirges“ sehr eingehend, so dass ich mich darauf beschränken kann, daran zu erinnern.

Gesteins einmal in Querschnitten, ein anderesmal in Längsschnitten erscheinen, beträgt 1—4 Centimeter, allein ihre spezifische Bestimmung ist gerade so wie bei den Crinoidenresten unmöglich, da es mir nicht gelungen ist, sie aus dem Muttergestein herauszupräparieren. Die äussere Schale, sowie auch die Scheidewände der Luftkammern dieser Orthoceren bestehen aus dem schwarzen, dichten Kalke des Muttergesteins und heben sich daher sehr deutlich von der weissen, krystallinischen, kalkigen Ausfüllungsmasse der Kammern ab. Die in demselben Kalke sehr häufig vorkommenden Concretionen von krystallinischem weissen Kalke lassen sich auf die bis zur Unkenntlichkeit zerstörten Orthoceren zurückzuführen. Die erwähnten Orthoceren sind gerade so wie die mit ihnen vorkommenden Crinoidenreste in der Regel in Stücke zerrissen, diese Stücke wieder verworfen, was nicht minder, wie der graphitische Gehalt des Gesteins, auf gewaltige tektonische Phänomene schliessen lässt.

An der Stelle, wo ich diese Orthoceren gefunden habe, ist dieser schwarze Kalk durch einen Minettegang durchsetzt. Das Vorkommen von Minettegängen im Podoler Kalksteinlager wurde bereits von Krejčí in seinen oben citirten Arbeiten eingehend beschrieben, worauf ich hinweise. In diesem Steinbruche speciell ist aber das Minettevorkommen ganz neu.

Es ist auffallend, dass der geschilderte schwarze Kalk bisher in keinem der aus dieser Gegend existirenden Profile von dem hangenden lichten Kalke als ein selbständiges Niveau unterschieden worden ist. In einem der vorhandenen Profile ist als das Liegende des weissen Kalkes Graphit, in einem anderen Graphitschiefer bezeichnet, was sich vielleicht auf diese schwarzen graphithaltigen Kalke, vielleicht aber auch auf den unter diesen schwarzen Kalken liegenden Phyllit beziehen soll. Allein die kalkige Natur des Gesteins ist gar nicht in Zweifel zu ziehen. Obzwar dieser schwarze Kalk in seinen obersten Lagen in den hangenden lichten Kalk allmählig übergeht, was doch nichts Sonderbares ist, ist er von der Hauptmasse des hangenden Kalkes petrographisch doch sehr verschieden, und durch den Fund von zahlreichen Orthoceren ist die Selbständigkeit des Niveaus der schwarzen Kalke gegenüber den hangenden lichten Kalken auch paläontologisch begründet.

Das hangende, jüngere Gestein ist ein weisslich-grauer oder bläulicher, stellenweise sehr dunkler, stellenweise wieder fast weisser, gleichförmig krystallinischer Kalk (in der Gegend „Podoler Marmor“ genannt), in welchem zahlreiche Adern und Stückchen von einem dem liegenden, schwarzen, dichten Kalke sehr ähnlichen Gestein vorkommen, wodurch dieser hangende Kalk schwarz gestreift oder gefleckt oder wolkig erscheint. Dieser Kalk ist hie und da wohl geschichtet, stellenweise aber so grobbankig, dass man das Fallen und Streichen seiner Schichten kaum mehr zu unterscheiden vermag. Der petrographische Charakter des Gesteins deutet darauf hin, dass wir es mit einem sehr stark metamorphosirten Kalksteine zu thun haben, welcher seinerzeit gewiss ein ganz anderes Aussehen gehabt hat.

In diesem grauweisslichen oder gefleckten Kalke kommen stellenweise Partien von schneeweissem, zuckerartig krystallinisch-körnigem, höchst reinem Kalksteine vor, die äusserlich braun oder ockergelb (von niedergeschlagenem Ferrihydrat) angelauten sind und angeschliffen innerlich hie und da eine strahlenförmige Anordnung der Krystallkörner zeigen. Diese weissen Partien erinnern durch diesen ihren Habitus auf den ersten Blick an gewisse Korallenriffkalksteine der Bande f_2 von Konéprus im mittelböhmischen Silur¹⁾. Allein der stark metamorphosirte Zustand des Gesteins gestattet nicht mehr, die vielleicht korallogene Provenienz dieser Kalkpartien zu constatiren.

Die Lagerung dieser Kalksteine ist durch ihre mächtige Faltung, die stellenweise durch viele Verwerfungen zerstört ist, und durch die zumeist wenig deutliche Schichtung sehr complicirt und undeutlich. Das Studium dieser Lagerungsverhältnisse des Podoler Kalklagers erheischt mehr Zeit, als ich bisher darauf zu verwenden vermochte.

Durch den heutigen hoch metamorphosirten Zustand dieser Kalksteine, so wie auch durch das seltene Vorkommen von Versteinerungen in denselben, ist freilich die Lösung der Altersfrage dieser Kalke sehr erschwert. Allein dem Ausspruche vermag ich doch nicht zuzustimmen, dass man eine zuverlässige Altersbestimmung dieser Ablagerungen überhaupt nicht vornehmen können wird. Ein Schritt zur Lösung dieser Frage ist durch das Auffinden zahlreicher Orthoceren in den liegenden schwarzen Kalken doch wieder gethan. Denn in Folge dieses Fundes kann an das cambrische, sowie auch an das untersilurische Alter dieser Kalke nicht mehr gedacht werden. Man ist nun gezwungen, zu den ältesten diesbezüglichen Ansichten zurückzukehren und die Podoler Kalke entweder für obersilurisch oder für devonisch anzusehen. Ob dies oder jenes das Richtige ist, kann heute noch nicht mit apodictischer Sicherheit entschieden werden, da grössere (bis 4 Cm. im Durchmesser messende) Orthoceren sowohl im Obersilur als auch im Devon vorkommen, dagegen aber freilich im Cambrischen und Untersilurischen fehlen. Dass auch die in diesen Kalken vorgefundenen Crinoidenreste in dieser Beziehung zu keinem entscheidenden Schlusse berechtigen können, da man bisher keine sicher bestimmbare Kelchreste in diesen Ablagerungen gefunden hat, ist auch feststehend. Man muss daher abwarten, bis man in diesen Ablagerungen noch andere, und zwar zur Entscheidung dieser zwei Möglichkeiten der Altersfrage geeignete Fossilien finden wird. Und dass die Möglichkeit davon gar nicht ausgeschlossen ist, beweisen die neuen Funde von Orthoceren.

Man muss sich also zur Zeit in der Frage, ob den Podoler Kalken obersilurisches oder devonisches Alter zukömmt, noch immer blos auf Vermuthungen beschränken. Und da scheint es mir am plausibelsten zu sein, diese Ablagerungen vorläufig als obersilurisch zu betrachten, denn der petrographische Charakter der schwarzen Kalke, ihr ehemaliger Bitumengehalt (jetzt freilich in Graphit verwandelt),

¹⁾ Vielleicht hat Krejčí seinerzeit eben diese Kalksteinpartien als „undeutliche Korallenreste“ angesehen.

das Auftreten zahlreicher Orthoceren und Crinoiden in denselben schwarzen Kalken — dies Alles drängt uns dazu, an eine Analogie mit den mittelböhmisches schwarzen, bituminösen, an Orthoceren und Crinoiden ebenfalls sehr reichen E-Kalken zu denken.

Der ehemalige Zusammenhang des ostböhmisches paläozoischen Meeres mit dem mittelböhmisches, an dem gegenwärtig nicht mehr gezweifelt wird, scheint mir diese Anschauung zu unterstützen, er spricht aber gewiss nicht gegen das schon von Krejčí manifestirte Bestreben, in den ostböhmisches paläozoischen Schichten die Analogie der mittelböhmisches paläozoischen Etagen zu suchen.

Und eben deswegen, weil Krejčí dieses Bestreben nicht nur geäußert, sondern auch durchgeführt und gleichzeitig selber den ehemaligen Zusammenhang des ostböhmisches paläozoischen Meeres mit dem mittelböhmisches hervorgehoben hat; wundert es mich, dass er in seiner letzten gründlichsten Arbeit über diese Ablagerungen die Podoler Kalke mit den Kalken des mittelböhmisches Obersilur nicht parallelisirt hat, sondern in ihnen eine Analogie der Bande d_1 zu sehen glaubte. Im ganzen Untersilur in Mittelböhmen erscheint keine Kalkablagerung (und speciell die Bande d_1 besteht daselbst aus Grauwacken, Quarziten und Grauwackenschiefern); das Obersilur dagegen ist — ausgenommen die Graptolithenschiefer — ausschliesslich nur aus Kalken zusammengesetzt.

Eines muss bezüglich dieser Frage erwähnt werden. Krejčí sagt nämlich bei der Besprechung der Altersfrage der Podoler Kalksteine in den oben citirten „Erläuterungen zur geologischen Karte des Eisengebirges“ Folgendes: „Da im mittelböhmisches Silur die Minette das Alter der Zone d_5 besitzt, so muss sie allerdings auch ältere Schichten gangförmig durchsetzen, was, auf die hiesigen Verhältnisse angewendet, dafür spricht, dass das Podoler Kalksteinlager mit den Thonschiefern älter sein kann, als die Zone d_5 , und mithin dieser Kalkstein der Zone d_1 angehören kann“ (l. c. p. 59).

Nach dieser Aeusserung Krejčí's scheint das Vorkommen von Minettegängen in den Podoler Kalken entschieden gegen das ober-silurische oder devonische Alter dieser Kalke zu sprechen. Im mittelböhmisches Silur fallen die Minetteeruptionen freilich in diejenige Zeitperiode, in der die d_5 -Schichten zur Ablagerung gelangt sind. Dies muss aber nicht unbedingt auch in den ostböhmisches paläozoischen Ablagerungen trotz ihres genetischen Zusammenhanges mit den mittelböhmisches Geltung gehabt haben, denn im Allgemeinen fallen die Minetteeruptionen in anderen Ländern vielmehr in die zweite Hälfte der paläozoischen Periode (namentlich in die Culmperiode).

Schon Krejčí hat hervorgehoben, dass der Zusammenhang des ostböhmisches Paläozoicums mit dem centralböhmisches Silurbecken bis beinahe zur Sicherheit wahrscheinlich ist.¹⁾ In der That müssen wir nach Prof. E. Suess die zwei Complexe von silurischen Ablagerungen in Böhmen als ein Fragment von Ablagerungen eines grossen silurischen Meeres betrachten,

¹⁾ Erläuterungen zur geolog. Karte des Eisengebirges, p. 55.

welche durch die späteren permocarbonischen und cretacischen Transgressionen theilweise abradiert wurden und deren Ueberreste uns die Palaeozoica in Böhmen, sowie auch die silurischen Ablagerungen in Bayern und in den Alpen vorstellen.

Ein Blick auf die geologische Karte Böhmens macht den Zusammenhang der ostböhmisches und mittelböhmischen silurischen Ablagerungen ganz begreiflich: die mittelböhmischen silurischen Schichten streichen nach NO, sie sind von mehreren parallelen Längsbrüchen durchsetzt, die dasselbe Streichen haben. Die ostböhmisches palaeozoischen Schichten streichen aber nach NW und der mächtige Längsbruch, der diese Schichten südlich begrenzt und vom Saar gegen Elbeteinitz führt, hat wieder dasselbe NW-Streichen. Die Längsbrüche im mittelböhmischen Silur gehören zum Systeme der Erzgebirgsbrüche, der Saar-Elbeteinitzer Bruch zum Riesengebirgssysteme der Bruchlinien. Die mittelböhmischen silurischen Ablagerungen fallen am NO-Ende unter die Kreidedecke des Elbthales ein, geradeso wie die ostböhmisches palaeozoischen Schichten am NW-Ende unter derselben Decke verschwinden. Man kann daher mit gutem Grund annehmen, dass diese beiden silurischen Ablagerungen nach Norden zu unter der Kreidedecke des Elbthales weiter fortsetzen, endlich sich verbinden und zusammen einen Bogen bilden, der die Contouren der nordböhmischen Gebirge wiederholt.

Es ist gewiss interessant, dass für diese, meines Wissens zuerst von Prof. E. Suess ausgesprochene Ansicht auch positive Beweise existiren, die ich im Folgenden erblicke:

Nördlich vom Eisengebirge, schon in der Elbthalebene, steht eine aus einem Eruptivgestein der Tephritfamilie¹⁾ zusammengesetzte isolirte Kuppe, der Kuněticer Berg. In dem interessanten eruptiven Gesteine dieses Berges fand ich öfters bis kopfgrosse Einschlüsse (Bomben) von krystallinischem Kalke, ja einmal auch eine circa 1 $\frac{1}{2}$ Fuss im Durchmesser haltende, im Gesteine eingewachsene Kugel von Minette;²⁾ kleinere Einschlüsse dieses letzteren Gesteines kommen dort öfter vor. Sowohl der krystallinische Kalk als auch die Minette sind durch das Eruptivgestein aus der Tiefe emporgefördert worden. Hiernach unterliegt es also keinem Zweifel, dass die palaeozoischen Schichten des Eisengebirges in der Tiefe unter der Kreidedecke nach Norden zu fortsetzen. In welcher Tiefe sie sich jedoch befinden mögen, erhellt aus dem Umstand, dass man im Herbst 1889 bei der versuchten Anlage eines artesischen Brunnens

¹⁾ Dieses ganz eigenartige Gestein wurde zuerst als Phonolith oder auch Trachyt, später aber nach den eingehenden Untersuchungen meines Vaters E. Jahn (siehe Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1862, p. 156 ff.) allgemein als Basalt angesehen. Ich habe gegenwärtig das petrographische Studium desselben in Angriff genommen und werde in einer eigenen Arbeit die Resultate der Untersuchung der mir bereits vorliegenden 87 Dünnschliffe von verschiedenen Varietäten dieses Gesteins mittheilen und die oben vorläufig gemachte Aeusserung über seine Natur eingehend motiviren.

²⁾ Meinem hochverehrten Freunde, Herrn Dr. Fr. Berwerth, der dieses Gestein petrographisch untersucht und seine Natur festgestellt hat, gebührt mein bester Dank

in Holic (östlich von dem erwähnten Kuněticer Berge) in der Tiefe über 300 Meter die palaeozoische Unterlage nicht erreicht, sondern sich immer noch in der Kreide (und zwar zuletzt schon in ihrer untersten Stufe — in den Perucer Schichten) befunden hat.¹⁾

Und gerade in dem soeben besprochenen, „beinahe zur Sicherheit wahrscheinlichen“ Zusammenhange dieser beiden palaeozoischen Ablagerungen beruht die Wichtigkeit und das Interesse des weiteren Studiums der Altersfrage des ostböhmischen Palaeozoicums für Jeden, der sich mit dem Studium der mittelböhmischen cambrischen Silur- und Hercynformation beschäftigt.

Dieser nachgewiesene genetische und tektonische Zusammenhang des Silurs in Mittelböhmen mit dem in Ostböhmen hat auch mich dazu bewogen, dass ich diese Bemerkungen über das ostböhmische Palaeozoicum an meine obigen Mittheilungen über das mittelböhmische Silur angeschlossen habe, obzwar gegenwärtig im Relief des Landes diese beiden hier besprochenen Gebiete getrennt und scheinbar selbständig erscheinen.

¹⁾ Zu ähnlichen Resultaten haben auch die in der letzten Zeit vorgenommenen Bohrungen in Königgrätz, Syrovátka u. a. (noch mehr nördlich vom Eisengebirge) geführt und ausserdem noch gezeigt, dass die palaeozoische Unterlage, je mehr nach N zu, desto tiefer einfällt (bei Chrudim hat man bei einer Bohrung die Perucer Schichten schon in der Tiefe zwischen 30–40 M., in Holic aber erst bei 280 M. erreicht) und die Kreidedecke immer mächtiger wird. Es unterliegt also keinem Zweifel, dass wir es im Elbthale mit einem grossen Senkungsfelde zu thun haben.
