

# Das Prokopital südlich von Prag.

Von Dr. Josef Woldřich.

Mit 4 Tafeln (Nr. III [I]–VI [IV]) und einer Textabbildung

## I. Einleitung.

Das von uns kartierte Gebiet umfaßt die weitere Umgebung des Prokopitales südlich von Prag zwischen Řepora und der Bachmündung bei Zličov. Nebst den jungen Decksedimenten treten Silur- und Devonschichten auf. Dem Untersilur gehört die Stufe der Königshofer Schiefer und Kosover quarzitischen Sandsteine  $d_5$  an; vielleicht sind auch die oberen Schichten der Zahořaner Stufe  $d_4$  vertreten. Zum Obersilur gehören die Stufe der Graptolithenschiefer  $e_1$ , die Budňaner Kalke  $e_2$  und die Lochkover Kalke  $f_1$ ; zum Unter- und Mitteldevon die Kalke der Stufe  $f_2$ , die Braniker Kalke  $g_1$ , die Tentaculitenschiefer (= Dalejer Schiefer)  $g_2$ , die Hlubočeper Kalke  $g_3$ , die Schiefer und Sandsteine der Hostimer Stufe  $H$ . Hierzu treten Diabaslagergänge, Diabastuffe, -decken und -ströme.

Unser Gebiet wird von W nach O vom Prokopibache durchflossen, welcher auch unter dem Namen Hlubočeper oder Dalejer Bach bekannt ist. Der mittlere Teil des Tales pflegt auch „V Dalejích“ genannt zu werden. In der vorliegenden Arbeit wollen wir einheitlich vom Prokopibache und Prokopitale sprechen.

Das Prokopital gehört zu den schönsten Tälern der nächsten Umgebung Prags; seine steilen, felsigen Abhänge sind von Hlubočep bis etwa zur Neuen Mühle von Nadel- und Laubwäldern bedeckt. Die hohen Felsenwände und zahlreiche Steinbrüche tragen wesentlich zur Erhöhung der Romantik bei. Der Prokopibach reiht sich als Zufluß der Moldau an den im ganzen parallel abfließenden, nördlich von ihm gelegenen Motol- und Scharkabach an, deren Täler auf der mit einer zusammenhängenden Kreidedecke bedeckten oligocänen, mittelböhmischen Fastebene angelegt wurden, während sie heute in Silur-, bzw. algonkischen Schichten vertieft erscheinen. Der epigenetische Ursprung der genannten Täler wurde für das erstere von Čermák (1)<sup>1)</sup> und Kettner (2), für das letztere vom Autor dieser Arbeit (3) näher erörtert. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß auch das

<sup>1)</sup> Die in Klammern befindlichen fetten Zahlen weisen auf das Literaturverzeichnis am Ende der Arbeit hin.

Prokopital epigenetischen Ursprungs ist, obwohl in seinem engeren Talgebiete die Kreidesedimente fast völlig der Denudation und Erosion unterlegen sind. Der letzte größere Denudationsrest der ehemaligen zusammenhängenden, weit nach S reichenden Kreidedecke liegt südlich von Prag und nördlich von Butowitz und ist unter dem Namen „Na Vidovli“ bekannt.

Der Verlauf der weichen Schiefer, welche die Stufe  $g_2$  bilden und das Prokopital der Länge nach begleiten, ist überall morphologisch durch eine deutliche Depression zwischen den in ihrem Liegenden und Hangenden befindlichen härteren Braniker ( $g_1$ ), bzw. Hlubočep'er Kalken ( $g_3$ ) erkennbar. Der Prokopibach vertieft jedoch sein Flußbett größtenteils in harten Kalken, um bloß in einem kurzen Abschnitte westlich der Neuen Mühle und im untersten Teile nahe seiner Mündung sich an den Verlauf der weichen Stufe  $g_2$  zu binden. Dies hängt wohl mit dem epigenetischen Ursprunge des Prokopitales auf der ehemaligen, heute großenteils denudierten Kreidedecke zusammen, auf Grund dessen sich der Bach ungeachtet der Gesteinsbeschaffenheit in den silurisch-devonischen Kreideuntergrund einschneiden mußte.

Der Prokopibach entspringt unweit Třebonic etwa noch 1 km gegen NW außerhalb unserer Karte. Das oberste Talgebiet ist allerdings heute trocken, erst bei Kote 326 beginnt der eigentliche Wasserlauf. Der Bach durchfließt zunächst lößartige Lehme in fast östlicher Richtung, biegt dann gegen S um, wobei am westlichen Ufer Lehme, am östlichen Ufer Schichten der Stufe  $d_5$  und Diabase angeschnitten werden. Hierauf durchfließt er in SO-Richtung die Ortschaft Řepora, wobei hauptsächlich am linken Ufer Silurgesteine entblößt sind; und zwar zunächst die obersilurische Stufe  $e_1$ , dann die unter-silurischen Schichten der Stufe  $d_5$ . Südlich von Řepora wendet sich der Prokopibach gegen O, um von da an bis Hlubočep in dieser oder ONO-Richtung abzuführen. Zuerst durchquert er die Stufen  $d_5$  und  $e_1$  sowie die diesen Stufen eingelagerten Diabase bis zur Kote 280; von hier an durchbricht er die Kalksteine der Stufe  $e_2$ ,  $f_1$ , fließt dann selbst über den  $f_2$ -Kalken, durchquert weiter die Braniker Kalke ( $g_1$ ) und die Schiefer der Stufe  $g_2$ , um dann etwa bis zur Neuen Mühle die weicheren  $g_2$ -Schiefer zur Talbildung zu benützen. Oestlich der Neuen Mühle bis gegen Klukowitz durchbricht er abermals die  $g_1$ -Kalke und die  $g_2$ -Schiefer. Sein Tal erweitert sich hier auffallend, was einerseits dem Umstande zuzuschreiben ist, daß die weichen Tentaculitenschiefer ( $g_2$ ) quer über das Tal streichen, andererseits aber mit der Verruschelung der Schichten längs der das Tal durchsetzenden Klukowitzer Verwerfung zusammenhängt. Von Klukowitz an durchfließt der Bach abermals die Braniker Kalke ( $g_1$ ), durchbricht dann beim Schwarzenberg'schen Kalkofen östlich von den Prokopisteinbrüchen die Tentaculitenschiefer ( $g_2$ ) und Hlubočep'er Kalke ( $g_3$ ). Von hier an erweitert sich das Tal abermals und der Bach fließt längs der Grenze der steil sich erhebenden, harten Kalke der Stufe  $g_3$  und der weicheren Schichten der Stufe II bis zum östlichen Ende von Hlubočep, um von hier an parallel zum hiesigen Muldenschlusse der Kalke  $g_3$  gegen SW umzubiegen. Nach

kurzer Erstreckung durchquert er die Stufe  $g_3$  und erscheint plötzlich gegen SO umgelenkt, was wohl mit einer in dieser Richtung verlaufenden Querdisklokation zusammenhängt. Sobald der Bach die weichen Tentaculitenschiefer im Liegenden der Hlubočep'er Kalke erreicht hat, benützt er dieselben bis zu seiner Mündung für sein oberstes Talgebiet (Hergettal).

Der heutige Prokopibach hat mit Ausnahme des Butowitzer Baches keine bedeutenderen Zuflüsse. Die seitlich in das Prokopital einmündenden Schluchten sind meist trocken oder wasserarm. Im obersten Laufe des Prokopibaches sowie im Verlaufe des Butowitzer Baches sind deutliche Anzeichen ehemaliger Flußanzapfungen bemerkbar. Ursprünglich mag der Prokopibach südlich von Řepora<sup>1)</sup> in dem bis heute deutlichen Tale bei Kote 313 entsprungen und von hier direkt gegen O abgeflossen zu sein. Parallel zum Prokopibache floß ein Bach von Jinočan (westlich außerhalb unserer Karte) her durch das Tal bei Kote 316 westlich von Řepora über das Gebiet dieser Ortschaft nach ONO, wo die Talbildung heute noch deutlich bemerkbar ist, gegen das heutige Butowitzer Tal nördlich von Nová Ves; von hier bei Kote 309 vorbei weiter gegen NO. Zweimal wurde dieser Bach von Zuflüssen des Prokopibaches angezapft. Zunächst mag dies von seiten eines kleinen Zuflusses des Prokopibaches, der vom heutigen Řepora gegen S abfloß, geschehen sein. Hierdurch wurde der obenerwähnte Bach um seinen Oberlauf samt seinem Zuflusse des linken Ufers (= der heutige oberste Lauf des Prokopibaches von Třebonic nach Řepora) beraubt, wodurch das dreifache Talsystem im Ursprungsgebiete des heutigen Prokopibaches entstand. Eine weitere, wahrscheinlich noch kompliziertere Anzapfung fand durch den Butowitzer Bach statt, der ursprünglich einen kleinen Zufluß des Prokopibaches am linken Ufer bildete. Durch Rückerosion bemächtigte er sich des weiteren Laufes eines obengenannten, parallel mit dem Prokopibache gegen O abfließenden Baches. Hiermit hängt der heutige, sonderbare Verlauf des Butowitzer Tales zusammen.

Von älteren geologischen Karten umfassen unser Gebiet insbesondere Krejčí-Helmhackers Geologische Karte der Umgebungen von Prag (1:86.400) und Počtas Geologische Karte der weiteren Umgebung von Prag (1:200.000). Was den topographischen Untergrund unserer geologischen Karte anbelangt, so ist sie dem Meßtischblatte 1:25.000 entnommen. Der Verlauf der Höhenlinien, der sich an manchen Stellen auf dem Meßtischblatte schwer oder nicht verfolgen ließ, wurde in solchen Fällen schematisch ergänzt. Eine populär gehaltene geologische Beschreibung insbesondere des unteren Prokopitales stammt von Počta (4) und von Liebus (5); der westlichste Teil unseres Gebietes mit den Schichtenstufen  $d_5$  und  $e_1$  wurde von Barrande (6) eingehend behandelt.

<sup>1)</sup> Vergleiche hierzu die topographische Grundlage unserer geologischen Karte, insbesondere die Talbildung und den Verlauf der Höhenlinien!

## II. Verbreitung und petrographische Beschaffenheit der silurischen und devonischen Schichten sowie der Diabase unseres Gebietes.

### 1. Schichtstufe $d_5$ . — Königshofer Schichten.

Bei Řepora und östlich davon tritt im Querprofile diese Stufe in zwei, bzw. drei durch Graptolithenschiefer der Stufe  $e_1$  getrennten Streifen zutage. (Vgl. die Profile I und II auf Tafel V [III].) Weiter gegen NO ist sie von der jüngeren Sedimentdecke verhüllt und kommt abermals im Bntowitzer Tale zum Vorschein, um von hier gegen Radlitz bei Prag zu streichen.

Nördlicher Streifen der Stufe  $d_5$ . Wenn wir denselben vom Liegenden ins Hangende verfolgen, so finden wir bei Kote 337 im westlichsten Teile unseres Gebietes oberhalb des Prokopibaches im Hangenden eines Diabaslagerganges zunächst grünlichbraune, etwas kontaktmetamorphe Schiefer. Dieselben enthalten zahlreiche, quarzreiche und harte Konkretionen, deren Inneres von Rissen und Sprüngen durchsetzt ist. Im Hangenden stellen sich Bänke eines quarzitischen Sandsteines ein, die immer mehr und mehr überhandnehmen, bis sie bei Kote 340 oberhalb des westlichen Endes von Řepora völlig überwiegen. Während die Schiefer bei Kote 337 etwa  $55^\circ$  gegen SO einfallen, beträgt das gleichsinnige Einfallen der Sandsteinbänke bloß  $25\text{--}30^\circ$ . Innerhalb des nördlichen  $d_5$ -Streifens konnte ich vier Diabaslagergänge an der Oberfläche feststellen. In den harten quarzitischen Sandsteinen sind zahlreiche Steinbrüche zur Schottergewinnung angelegt.

Am westlichen Ende der Ortschaft Řepora biegt der Prokopibach gegen N um. Hier sieht man im Liegenden von lichten Schiefen, welche den untersten Schichten der Stufe  $e_1$  entsprechen, braune Schiefer und Quarzite der Stufe  $d_5$ ; darunter folgt neben dem Wege ein Diabaslagergang, in dessen Hangendem die Sandsteine  $d_5$  kontaktmetamorph umgewandelt sind. Hier ist ein kleiner Steinbruch angelegt, welcher die Sandsteine und den Diabas entblößt. In ersterem fand ich schöne, stylolithenförmige Gebilde. Zwei übereinander lagernde Schichten greifen ineinander mittels schmalkegelförmiger bis zapfenförmiger, längsgestreifter Fortsätze, die mit einer feinen tonig-limonitischen Rinde bedeckt sind. Beobachtet man die betreffende Schichtfläche des Sandsteines mit den Querschnitten der abgebrochenen Stylolithenzapfen, so sieht man, daß diese unregelmäßige Umrisse aufweisen und oft ineinandergreifen.

Die Stylolithen bestehen aus demselben quarzitischen Sandsteinmaterial, wie das Muttergestein und sind wohl als Druckphänomen tektonischen Ursprungs zu erklären. Gebirgsdruck und chemische Auflösungs Vorgänge nach vorhergegangener Horizontalzersprengung des Gesteins wird zumeist zur Erklärung der Stylolithen herbeigezogen, so z. B. von Reis (7). Sollte es sich nicht in unserem Falle um den die Diabasintrusion begleitenden Druck handeln? Interessant ist das

Auftreten von Stylolithen in quarzitischen Sandsteinen, da sie sonst fast allgemein hauptsächlich aus Kalksteinen, insbesondere der Zechstein- und Triasformation angeführt werden.

Westlich von der Haltestelle Řepora treten südlich der Bahnstrecke abermals zerfallene, quarzitisches Sandsteinbänke auf, die wohl als Fortsetzung jener Bänke vom anderen Ufer aufzufassen sind.

Mittlerer Streifen der Stufe  $d_5$ . Derselbe liegt im Hangenden der sogenannten Kolonie d'Archiac und streicht von Řepora nach NO gegen die nach Prag führende Straße. Zunächst findet man beim Beginne der nach Stodůlky führenden Straße im Hangenden einer Diabasdecke grünliche, sandige Schiefer mit Sandsteinbänken; in ihrem Liegenden treten dann schwarze glimmerreiche Trinucleusschiefer auf. Weiter gegen NO an der Straße Řepora—Prag treten braune Schiefer mit quarzreichen Konkretionen, welche *Trinucleus*- und *Dalmanites*-Reste enthalten, auf. Ebenso sind hier schwarze harte Schiefer mit *Trinucleus Goldfußi Barr.*, schließlich braune, grünlichgefleckte Diabastufflagen mit *Dalmanites Phillipsi Barr.* u. a. zu finden. Letztere kommen auch inmitten der Ortschaft Řepora vor. Am südlichen Gehänge des Tales, welches sich von Řepora gegen NO hinzieht, treten wiederum hauptsächlich grünlich-braune bis lichte, quarzitisches Sandsteine auf.

Da der zweite, mittlere Streifen der Stufe  $e_1$  gegen W bei Řepora auszuweichen scheint, verbindet sich hier der mittlere mit dem nördlichen Streifen  $d_5$ .

Südlicher Streifen der Stufe  $d_5$ . Er streicht vom südlichen Teile der Ortschaft Řepora nach ONO über die Kote 339. Wir finden zunächst im Hangenden des zweiten (mittleren)  $e_1$ -Streifens nördlich der Kote 342 braune und grünliche metamorphe Schiefer und Sandsteine mit flachem, südlichem Einfallen. Darüber folgt ein mächtiger Diabaslagergang und dann bei Kote 339 lichte, dichte, quarzitisches Sandsteine, glimmerreiche grünliche und graue Sandsteine mit den bekannten fukoidenartigen Gebilden auf den Schichtflächen, schließlich splitterige, quarzige, grünliche, metamorphe Schiefer, die insbesondere südlich der Kote 339 im Prokopitale schön in hohen Wänden aufgeschlossen sind. Man kann diesen  $d_5$ -Streifen auch weiter gegen O im Hangenden des Diabaslagerganges verfolgen, obwohl er allmählich in dieser Richtung bedeutend an Mächtigkeit verliert, wie man dies gut in der gegen S verschobenen Scholle nördlich der ersten Mühle östlich von Řepora beobachten kann.

Die Stufe  $d_5$  im Gebiete des Butowitzer Tales. Von Nová Ves im Butowitzer Tale zieht gegen W eine Schlucht, deren nördlicher Abhang der Stufe  $d_5$  angehört und aus quarzitischen Sandsteinen mit braunen Schieferlagen besteht, während am südlichen Abhänge bereits Graptolithenschiefer ( $e_1$ ) auftreten. Auch weiter nördlich, wo das Tal gegen NO ablenkt, sind am rechten Ufer die  $d_5$ -Schichten als braune, glimmerreiche Schiefer mit kugeligen Konkretionen gut aufgeschlossen.

## 2. Schichtstufe $e_1$ .

### Littener Schichten. Kuchelbader Graptolithenschiefer.

Auch diese Stufe tritt ebenso wie die vorhergehende in drei, bzw. zwei Streifen im Querprofile auf (vgl. die Profile I und II auf Tafel V [III]).

Nördlicher Streifen der Stufe  $e_1$ . Derselbe streicht von den längs der Straße im nordwestlichen Teile von Řepora gelegenen Häusern bei Kote 340 vorbei nach NO. Er ist seit Barrandes Zeiten bekannt als Colonie d'Archiac (6). Man findet zuerst im Hangenden der Stufe  $d_5$  am westlichsten Ende von Řepora lichte dünnblättrige Schiefer, dann schwarze, glimmerige Schiefer mit lichten Zwischenlagen und weiter im Hangenden mit kugeligen Kalkkonkretionen, wie man dies deutlich in dem durch die genannte Häuserreihe entblößten Profile beobachten kann. Schließlich treten in den Schiefen nebst den Kalksphäroiden noch Kalkbänke auf. Dieser Hangendteil der Stufe  $e_1$ , welcher unmittelbar an einen dislozierten Diabas angrenzt, ist in einer Grube knapp nördlich von Řepora hinter einem Hause sowie etwas weiter gegen N gut aufgeschlossen. Die Schiefer und Kalkbänke sind in der erwähnten Grube völlig disloziert und zerrüttet, als Beweis für die hier zwischen dem nördlichen  $e_1$ -Streifen und mittleren  $d_5$ -Streifen verlaufende Längsdislokation. Kopfgroße, ja noch größere Kalksphäroide liegen hier zahlreich herum. Nach NO verschmälert sich bedeutend dieser  $e_1$ -Streifen, so daß man an der nach Stodůlky führenden Straße zunächst noch  $d_5$ -Schiefer des mittleren Streifens antrifft.

Mittlerer Streifen der Stufe  $e_1$ . Derselbe wurde von Barrande (6) als zweite Kolonie bei Řepora angeführt. Man findet ihn östlich von Řepora, nördlich des Weges, welcher hier nach Ohrada führt, wo er den nördlich der Kote 342 auftretenden Rücken bildet. Vorherrschend sind hier harte kontaktmetamorphe Graptolithenschiefer, deren südliches Einfallen 30—60° beträgt. Man kann diesen Streifen fast bis gegen Ohrada verfolgen. Barrande (6) gibt für diese seine zweite Kolonie bei Řepora die Mächtigkeit von einigen Metern an, obwohl dieser Streifen (s. unsere geologische Karte) in der Tat bedeutend mächtiger ist.

Südlicher Streifen der Stufe  $e_1$ . Im Hangenden des südlichen  $d_5$ -Streifens folgt in normaler Lagerung die Stufe  $e_1$ , welche wir von W nach O verfolgen wollen; mächtige effusive Diabase sind ihr eingelagert. Schöne Aufschlüsse findet man zunächst südlich von Řepora am Wege, der vom Bahnviadukte nach S gegen Hinterkopanina führt. Graptolithenschiefer wechsellagern hier mit Diabasmandelsteinen, -Tuffen und -Strömen; ferner ist diese Stufe insbesondere am linken Ufer des Prokopibaches östlich des genannten Viaduktes bis hinter die erste Mühle gut aufgeschlossen. Im unteren Teile treten vorwiegend Graptolithenschiefer, im oberen Teile nördlich der Mühle kalkige Schiefer mit brachiopodenreichen Kalkbänken auf, ferner ein

graues kalkig - quarziges Gestein, welches sich als Spongien-schicht ergab.

Nordöstlich von der Mühle sind graubraune, weiche Graptolithenschiefer infolge der Einebnung des Abhanges behufs seiner Kultivierung gut aufgeschlossen; hier konnte ich zahlreiche Graptolithen sammeln. Nördlich von Kote 280 im Prokopitale streicht eine Schlucht, an deren nordöstlichem Ende man weiche kalkige Schiefer  $e_1$  mit sandigen Kalkbänken antrifft. Sie enthalten sehr schön erhaltene massive Graptolithen und werden mit Spaten und Schaufel abgetragen, um als kalkiges Düngemittel auf nahe Felder gebracht zu werden. Am nordwestlichen Abhange dieser Schlucht sind den Schiefnern vielfach Kalksphäroide und -bänke eingelagert. In letzteren fand ich insbesondere zahlreiche, als typisches Leitfossil auftretende *Arthusinen*, weshalb ich im weiteren kurz die Schlucht als „*Arthusinenschlucht*“ bezeichnen will. Im Hangenden der Diabasdecke, welche über dem östlichen Abhange der *Arthusinenschlucht* auftritt, sieht man abermals Graptolithenschiefer mit Kalkbänken, für welche unter anderen insbesondere der Trilobite *Cromus Beaumonti Barr.* charakteristisch ist. Interessant ist es, daß die Kalke hier auch Kohlenstücke einschließen. Die südliche Schichtstufe  $e_1$  endet nun beim Steinbruch „*Mušlovka* (Muschelsteinbruch)“, auf dessen westlicher Wand die Schichtflächen mit zahlreichen Orthoceren bedeckt sind. Darüber folgen bereits kristalline Kalke der Stufe  $e_1$ .

Die Stufe  $e_1$  im Butowitzer Tale. Westlich der Klukowitzer Verwerfung bilden schwarze Graptolithenschiefer den südlichen Abhang der von *Nová Ves* nach *W* ziehenden Schlucht. Auch im Tale selbst treten südlich der genannten Ortschaft Graptolithenschiefer zwischen Diabastuffen, welche an beide Gehängen des Bachufers zu beobachten sind, auf. In der Nähe der Verwerfung sind die Schiefer stark zerrüttet und disloziert. Oestlich der Klukowitzer Verwerfung findet man die Stufe  $e_1$  zunächst südlich von Butowitz am linken Ufer und im Tale selbst. Südlich der Kote 300 sind den Diabastuffen Graptolithenschiefer mit Kalkbänken aufgelagert, welche zahlreiche Fossilienreste enthalten. Auch inmitten der Diabasdecke, welche sich über die Kote 300 hinzieht, findet man kontaktmetamorphe, graue, dichte Kalkbänke und Schiefer mit ebenfalls stark umgewandelten Kalkkugeln. Der Bach durchfließt dort, wo vom rechten Ufer der Diabassporn nach *O* vorspringt, kalkige Schiefer der Stufe  $e_1$ . Dasselbe findet man am linken Bachufer südlich der Abdeckerei im Hangenden des effusiven Diabases, doch sind die Schichten nahe der Klukowitzer Verwerfung hier stark disloziert.

### 3. Die Diabase unseres Gebietes.

Die Diabase unseres Gebietes sind wesentlich zweierlei Natur, und zwar intrusiv oder effusiv. Die mittel- bis feinkörnigen intrusiven Diabase bilden fast ausschließlich Lagergänge und bewirken in der Regel eine durchgreifende Metamorphose der Hangend- und Liegendschichten. Die effusiven Diabase erscheinen als Decken

und Ströme nebst mächtigen Tuffablagerungen, auch Tuffite sind nicht selten. Es ist interessant, daß bereits ein scharfsinniger Forscher wie Barrande (6) die zweifache Natur unserer Diabase erkannte, indem er ihr Verhalten gegen die Hangend- und Liegend-schichten beobachtete. Hingegen spricht Marr (8) fälschlich von einer Diabasintrusion im Hangendteile der Stufe  $e_1$  im Butowitzer Tale, wo es sich offenbar um effusive Diabasformen handelt.

#### a) Intrusive Diabase.

Im nördlichen  $d_5$ -Streifen kommen zwischen den westlichen Häusern von Řepora und der nördlich davon gelegenen Kote 337 vier Diabaslagergänge vor. Der nördlichste (bei Kote 337) weist kugelige Absonderung auf und enthält stellenweise reichliche Quarzbruchstücke, die wohl einer in der Tiefe bei der Intrusion zersprengten Quarzader entstammen. Dieser Lagergang metamorphosiert die Hangend- und Liegendschichten. Gut ist insbesondere auch der südlichste Lagergang am linken Talufer aufgeschlossen, in dessen Hangendem sich die kontaktmetamorphén Sandsteine mit Stylolithen verfolgen lassen.

Im südlichen  $d_5$ -Streifen zieht ein mächtiger Diabaslagergang von Řepora über Kote 339 und 342 hin. Er pflegt kugelige Absonderung aufzuweisen und entsendet dunkle, feinkörnige Apophysen in die Hangendschichten  $d_5$ , welche letztere auch quer durchsetzen, was offenbar die intrusive Natur dieses Diabases bezeugt; man kann dies z. B. oberhalb der südlichsten Häuser von Řepora und weiter östlich davon beobachten. Nördlich der ersten Mühle östlich von Řepora kann man diesen Diabaslagergang am östlichen Gehänge ununterbrochen bis über die Kote 342 hinaus verfolgen. Südlich von Řepora tritt beim Bahnviadukte unter einer mächtigen Lehmdecke intrusiver Diabas mit kugeligem Absonderung hervor.

#### b) Effusive Diabase.

Im nördlichen  $e_1$ -Streifen (= Barrandes „Colonie d'Archiac“) kommen zwei Diabasdecken vor, beide sind mandelsteinartig. Der nördliche ist gut im Hintergrunde des Hauses Nr. 69 aufgeschlossen, wo man bis heute die Verzweigung, wie sie Barrande (6, Fig. 3) darstellte, beobachten kann. An der Grenze zwischen diesem nördlichen  $e_1$ -Streifen und dem mittleren  $d_5$ -Streifen, dann weiter gegen O innerhalb der  $d_5$ -Schichten befindet sich bei der Schule von Řepora, westlich davon sowie östlich längs der Straße nach Prag an mehreren Stellen ein dichter, graugrüner oder dunkelbrauner bis schwarzer, tuff- und mandelsteinartiger Diabas, in dessen Hangendem die  $d_5$ -Schichten naturgemäß nicht umgewandelt sind. Innerhalb des mittleren  $d_5$ -Streifens kommen Lager eines braunen, grünlich gefleckten Diabastuffes mit Fossilien vor; so z. B. östlich von Řepora an der Straße Řepora — Prag, in der Ortschaft Řepora selbst usw.

Im südlichen  $e_1$ -Streifen sind Diabasströme, -Tuffe und Tuffite überaus zahlreich. Sehr schön sind sie z. B. südlich

von Řepora an der Straße, die von hier an der Kote 342 vorbei gegen S führt aufgeschlossen. Mehrmals wechsellagern hier effusive Diabasdecken, Tuffe und schiefrige, braune und grüngefleckte Tuffite mit Graptolithenschiefern, bis man zu einem prächtigen Diabasaufschluß gelangt, in dem sehr schön die effusive Natur des Gesteins erkenntlich ist. Man sieht zunächst in lockerem, dunkelbraunem Tuffe Diabaslavabomben, darüber folgt ein Diabaslavastrom mit zahlreichen Schieferbruchstücken (hauptsächlich Graptolithenschiefer), die bei der Eruption emporgerissen wurden, so daß er ein breccienartiges Aussehen erlangt. Darüber liegt eine lose, bröckelige Diabastuffschicht mit kugeligen Bomben und schließlich ein mächtiger Blocklavastrom. Weiter im Hangenden überschreitet man nochmals Graptolithenschiefer und eine Diabasdecke. Die südwestliche Fortsetzung dieses effusiven Diabaskörpers ist auch an der Straße Řepora — Hinter-Kopánina angeschnitten.

Ein harter Diabasmandelstein tritt westlich der ersten Mühle im Prokopital inmitten der Stufe  $e_1$  auf; in seinem Liegenden sind den Graptolithenschiefern lockere Tuffite mit Crinoidenstielgliedern und Trilobitenbruchstücken eingelagert; dieselbe Schicht findet man auch nordöstlich von Kote 280 in der Stufe  $e_1$  vor. Diabasmandelsteine und -Tuffe bilden ferner die Diabasdecke am nordwestlichen Abhange der Arethusinenschlucht, wo in ihm große Pyritkugeln eingewachsen sind. Die gleiche Zusammensetzung weist schließlich auch die Diabasdecke nördlich von Kote 280 am gegenüberliegenden Abhange der Schlucht auf.

Diabaseffusionen im Butowitzer Tale. Westlich der Klukowitzer Verwerfung treten von Nová Ves gegen SO bis fast zur Mündung des Butowitzer Baches zu beiden Ufern desselben Diabastuffe und -Mandelsteine auf. Sie schließen zahlreiche Schieferbruchstücke und Diabaslavabomben ein. In den Schieferbruchstücken findet man sogar öfters Versteinerungen, die ihre Zugehörigkeit zur Stufe  $e_1$  beweisen. Die submarine Diabaseruption fand hier gegen Ende der Stufe  $e_1$  statt; wahrscheinlich folgen auch hier noch über der Diabasdecke die Uebergangsschichten zur Stufe  $e_2$  mit Kalkbänken. Im Terrain konnte ich jedoch dieselben nicht nachweisen.

#### 4. Schichtstufe $e_2$ . — Budňaner Schichten.

Diese Schichtstufe besteht vorherrschend aus kristallinen Kalken, Plattenkalken mit schieferigen Zwischenlagen, Crinoiden-, Brachiopoden- und Orthocerenkalken. Sie streicht in unserem Gebiete südlich von Řepora von Kote 342 über die Anhöhe „Na Požáru“ (Kote 334) ins Prokopital, wo sie in den Steinbrüchen der Firma Biskup-Kvis-Kotrba teilweise aufgeschlossen ist; dann setzt sie ans linke Ufer hinüber, wo insbesondere die kristallinen Kalke dieser Stufe in den „Mušlovka“ genannten Steinbrüchen abgebaut werden. Weiter gegen NO ist die Stufe von jungen Ablagerungen bedeckt, kommt aber wiederum sehr deutlich nördlich der Neuen Mühle zum Vorschein, von wo sie sich bis zum Butowitzer Tale ver-

folgen läßt. Dasselbst grenzen an der Klukowitzer Verwerfung die Stufen  $e_2$  und  $g_2$  im Streichen aneinander. Jenseits der genannten Verwerfung tritt die Schichtstufe  $e_2$  über dem linken Ufer des Butowitzer Baches deutlich zutage; weiter nach NO ist sie dann wieder von jüngeren Sedimenten verdeckt.

Sehr schöne Aufschlüsse dieser Stufe findet man auf der Anhöhe „Na Požáru“ (bei Kote 334), wo ein schmaler in  $e_2$  verlaufender Hohlweg in den hohen, verlassenen Steinbruch führt, dessen Boden heute mit Wasser erfüllt ist, ferner im vorderen Steinbruche von Biskup-Kvis-Kotrba am rechten Ufer des Prokopibaches, dann am gegenüberliegenden Bachufer in den „Mušlovka“ genannten Steinbrüchen derselben Firma, ferner nördlich der Neuen Mühle und im Butowitzer Tale insbesondere südlich von Butowitz. Oberhalb des linken Ufers des Butowitzer Baches kann man leicht die Stufe am Talgehänge bis zur Kote 309, ferner im kleinen Steinbruche weiter gegen NO, wo Orthocerenkalke aufgeschlossen sind, verfolgen.

### 5. Schichtstufe $f_1$ . — Lochkover Schichten.

Die Stufe  $f_1$  wurde bisher in den älteren Arbeiten aus dem Prokopitale nicht angeführt. Als ich in den dunkelgrauen bis schwarzen Kalken, welche den oberen kristallinen Kalkstein der Stufe  $e_2$  gegenüber den großen Steinbrüchen Barta und Tichý (östlich der Kote 280 am linken Bachufer) überlagern, einen schön erhaltenen Flossenstachel von *Machaeracanthus bohemicus* Barr. sp. auffand, kam ich zu der Ansicht, daß diese Kalke der Stufe  $f_1$  angehören könnten, was sich bei den weiteren stratigraphischen Beobachtungen unseres Gebietes bestätigte (siehe S. 82).

Die Stufe  $f_1$  ist im Bereiche des Prokopitales durch graue bis schwarze Kalke vertreten, die insbesondere im Hangendeile Hornsteinknollen und -bänke enthalten. Ihre Lagerung zwischen  $e_2$  und  $f_2$  läßt sich sehr gut an der obengenannten Stelle, ferner nördlich der Neuen Mühle beobachten. Außerdem findet man die Kalke dieser Stufe in mächtiger Entwicklung im bekannten Barrandefelsen, der bereits den Südflügel einer großen Synklinale bildet. Die Plattenkalke wechsellagern mit Schiefen und sind in ausgezeichneter Weise gefaltet, wie es eingehend von Počta (10) beschrieben wurde.

### 6. Schichtstufe $f_2$ .

Diese Stufe ist in unserem Gebiete in nur geringer Mächtigkeit entwickelt. Sie besteht aus grauen und rötlichen, körnigen bis fast dichten, kristallinen Kalken. Aufschlüsse findet man besonders im Steinbruche „Na Požáru“, im vorderen (südlichen) Steinbruche Biskup-Kvis-Kotrba, nördlich der Neuen Mühle, am linken Ufer des Butowitzer Baches, schließlich knapp nördlich vor dem Barrandefelsen, wo rötliche Kalke dieser Stufe gegenüber den Stufen  $f_1$  und  $g_1$  in ihrem Liegenden, bzw. Hangenden nur sehr geringe Mächtigkeit aufweisen.

### 7. Schichtstufe $g_1$ . — Braniker Schichten.

Man kann diese Schichtenstufe fast im ganzen Prokopitale von Zlichov über Ilubočep bis auf die Anhöhe „Na Požáru“ südöstlich von Řepora verfolgen. Bis St. Prokop findet man sie am linken Ufer, von da bis vor dem Steinbruch Barta und Tichý zu beiden Seiten des Baches, weiter nach W tritt die ganze Stufe auf das rechte Ufer hinüber. Die westlichsten Aufschlüsse und Steinbrüche in dieser Stufe sind auf der Anhöhe „Na Požáru“. Sehr gut läßt sich auch die ganze Schichtfolge längs der Prag—Kuchelbader Straße vom Gasthause „U Dědku“ bis zum Barrandefelsen verfolgen, ebenso im Bereiche des St. Prokopisteinbruches und westlich davon, insbesondere in den Steinbrüchen Barta und Tichý, Biskup-Kvis-Kotrba und „Na Požáru“.

Beobachtet man die Schichtenfolge in dieser Stufe von unten nach oben, so findet man in unserem Gebiete in der Regel zunächst graue oder rötliche, oft in Knollen zerfallende Kalke, hierauf folgen massige, gewöhnlich graue Kalke in dickeren Bänken, die stellenweise überaus mächtig sind, wie z. B. bei St. Prokop und in den obenerwähnten Steinbrüchen. Darüber liegen oft gefaltete Kalkbänke, die allmählich reichlich Hornsteinknollen und -bänke aufnehmen und die obere Abteilung der Stufe  $g_1$  charakterisieren. Dann folgt unter Abnahme des Hornsteines ein allmählicher Uebergang in die Stufe  $g_2$  statt. An zahlreichen Stellen findet man unterhalb der dünnbankigen hornsteinreichen Bänke einen kristallinen grauen, crinoiden-, bryozoen- und korallenreichen Kalkstein, so z. B. bei der Kapelle an der Prag—Kuchelbader Straße, westlich von St. Prokop usw. Außerdem enthält die Stufe  $g_1$  auch spröde gelbliche, graue oder rötliche dolomitische Kalksteine. Zwischen den Kalkbänken liegen oft kalkige Schiefer.

### 8. Schichtstufe $g_2$ . — Dalejer Schichten, Tentaculitenschiefer.

Die Stufe  $g_1$  geht durch Aufnahme von Schieferlagen allmählich in die Stufe der grünlichgrauen bis rötlichen Tentaculitenschiefer über. Man kann sie zunächst von W nach O in der Schlucht südlich der Kote 230 und des Steinbruches Barta und Tichý antreffen, von hier streichen sie nach NO in das Prokopital. Bereits vor der Neuen Mühle steigen sie wiederum auf den rechten Uferabhang hinauf bis südlich von Klukowitz; jenseits der Klukowitzer Verwerfung findet man sie abermals nördlich der Ortschaft. Von da lassen sie sich über das Jägerhaus gegenüber den St. Prokopsteinbrüchen verfolgen, setzen dann beim Schwarzenbergischen Kalkofen auf das linke Ufer hinüber; von hier an bis zum Wächterhause der Buštěhrader Bahn, in deren Einschnitt sie bloßgelegt sind, werden sie von zahlreichen Querbrüchen durchsetzt und in gegeneinander verschobene Schollen zerlegt. Der Südfügel der Synklinale tritt an der Prag—Duxer Bahn im Hangenden des Korallenriffes des Švagerkahügels zutage, streicht in das Hergettal und weiter nach SW längs der in dieser Richtung führenden Schlucht, in der die Schiefer mehrfach zutage treten.

### 9. Schichtstufe $g_3$ . — Hlubočeper Schichten.

Die Stufe  $g_2$  geht durch Aufnahme von Kalksteinknollen und -bänken allmählich in die Stufe  $g_3$  über. Verfolgt man diese vom Liegenden ins Hangende, so findet man eine ziemlich ähnliche petrographische Ausbildung wie in der Stufe  $g_1$ . Zuunterst befinden sich graue bis rötliche, knollige Kalkbänke, dann folgen massige dickbankige Kalksteine, schließlich dünnplattige Kalke mit Hornsteinknollen und -bänken und Schieferlagen.

Am westlichsten traf ich die Stufe  $g_3$  in der bei Stufe  $g_2$  bereits erwähnten Schlucht südlich der Steinbrüche Barta und Tichý; von hier streicht sie nach NO bis zur Bahnstrecke, welche etwa bis zur Kote 261 an der Grenze zwischen  $g_2$  und  $g_3$  verläuft. Die weitere Fortsetzung findet man dann bei Kote 306 und nordöstlich von dieser. Von der Ortschaft Klukowitz kann man diese Stufe über Kote 301 bis oberhalb des Jägerhauses gegenüber St. Prokop verfolgen, dann ist sie etwas gegen S verschoben und setzt nordöstlich von Kote 266 auf das linke Bachufer hinüber, um von da an bis östlich von Hlubočep die schönsten Aufschlüsse zu bieten. Oestlich von Hlubočep unterhalb des Kreuzes kann man gut die Umbiegung der Schichten am Muldenschlusse beobachten; die Kalke  $g_3$  weisen hier z. B. eine Streichrichtung von NNW—SSO mit westsüdwestlichem Einfallen auf. Im Südflügel findet man die Fortsetzung der Stufe  $g_2$  im Herget'schen Parke (Kote 232), wo ein großer Steinbruch angelegt ist; gegen SW ist sie dann noch in einigen kleineren Steinbrüchen längs des Weges, welcher nach der Hlubočep—Sliwenezter Straße führt, aufgeschlossen.

In der Regel ist der mittlere Teil der Schichtstufe abgebaut, so daß nach ihm z. B. westlich und östlich von Hlubočep ein tiefer Hohlweg zwischen den steilen Liegend- und Hangendwänden übrig blieb. Die Knollenkalkbänke des Liegendteiles sind insbesondere bei Hlubočep, in den Steinbrüchen von Wildmann (jetzt der böhmischen Industrialbank gehörend) und im Herget'schen Parke entblößt. Die dünnplattigen Kalke mit Hornsteinen des Hangendteiles kann man gut bei Hlubočep, bei Kote 266 südlich vom Schwarzenberg'schen Kalkofen, bei Klukowitz und westsüdwestlich der Neuen Mühle beobachten. Im Südflügel sind dieselben schön beim Steinbruche unweit des Viaduktes südwestlich von Kote 232 aufgeschlossen und man kann daselbst auch den allmählichen Uebergang zur Stufe *H* verfolgen.

### 10. Schichtstufe *H*. — Hostimer Schichten.

Diese Stufe ist im Bereiche unserer Karte größtenteils von jüngeren Sedimenten bedeckt. Zutage tritt sie insbesondere in der Umgebung von Holin, bei Klukowitz, südlich von der Hlubočeper Bahnstation, im Bahneinschnitte der Buštěhrader Bahn südöstlich davon und knapp nördlich beim Hause der Firma Barta und Tichý in Hlubočep. Sie besteht vorwiegend aus Tonschiefern, Grauwackenschiefern und Sandsteinbänken.

### III. Stratigraphische und paläontologische Beobachtungen in unserem Silur-Devongebiete.

#### 1. Schichtstufe $d_5$ .

Nördlicher  $d_5$ -Streifen. Daß sein Hangendteil, welcher sich unmittelbar im Liegenden der sogenannten Colonie d'Archiac befindet und aus quarzitischen Sandsteinen mit braunen Schieferlagen besteht, seiner stratigraphischen Lagerung und petrographischen Beschaffenheit nach der Stufe  $d_5$  angehört, unterliegt keinem Zweifel. Im Liegendteile fand jedoch Barrande (6, S. 32—37) eine Fauna, die sehr an  $d_4$  erinnert. Es ist demnach nicht ausgeschlossen, daß derselbe bereits einem oberen Horizonte der Stufe  $d_4$  angehört.

Mittlerer  $d_5$ -Streifen. Auch hier findet man im Liegendteile vornehmlich braune und schwarze Schiefer, ferner Diabastuffe, während im Hangendteile quarzitisches Sandsteine vorwalten. Die an der Kreuzungsstelle der alten und neuen Straße nach Stodůlky auftretenden schwarzen, glimmerigen Tonschiefer mit *Trinucleus*, *Dalmanites*, *Nucula*, *Leda* u. a. erinnern petrographisch und faunistisch vielfach an manche Schiefer der Stufe  $d_4$ , z. B. bei Groß-Kuchelbad, deren Alter neuerdings Želízko (11) auf Grund der von ihm hier gesammelten Fauna feststellte. Hiermit stimmt auch die reichliche von Ingenieur Hanuš hier gefundene Fauna überein. Es ist also möglich, daß man es im unteren Teile dieses Streifens mit einem oberen Horizonte von  $d_4$  zu tun hat. Weiter gegen NO an der Straße Prag—Řepora treten ähnliche Schiefer mit denselben Konkretionen wie im nördlichen Streifen bei Kote 337 zutage; sie enthalten unter anderen *Trinucleus Goldfußi* Barr. und *Dalmanites Phillipsi* Barr.

Barrande (6) führt aus Schiefeln an der oberen Grenze der Colonie d'Archiac und des mittleren  $d_5$ -Streifens eine Mischfauna an, die teils seiner Fauna III, teils der Fauna II angehört. Zu ersterer gehören *Cardiola interrupta* Sow. und *Monograptus priodon* Bronn; zu letzterer *Dalmanites Phillipsi* Barr., *Dalm. socialis* Barr., *Nucula bohemica* Barr., *Orthis*, *Hyalolithus* und *Cytherina fugax* Barr. Wenn man die große Längsstörung (siehe S. 96) im Hintergrunde eines Hauses im nördlichen Řepora in der Grube aufgeschlossen sieht, so wird man sich nicht wundern, daß in ihrer Nähe infolge der innigen Verknetung und Veruschelung der aneinanderlagernden  $d_5$ - und  $e_1$ -Schichten beide Faunen angetroffen wurden. Weiter werden von Barrande aus dem mittleren  $d_5$ -Streifen *Trinucleus Goldfußi* Barr., *Dalmanites socialis* Barr., *Calymene declinata* Cord., *Homalonotus*, *Orthoceras* u. a. angeführt.

Südlicher  $d_5$ -Streifen. Hier wurden überhaupt keine Versteinerungen vorgefunden; überdies sind die Schichten durch den mächtigen Diabaslagergang stark metamorphosiert.

## 2. Schichtstufe $e_1$ .

Nördlicher  $e_1$ -Streifen (= Barrandes Colonie d'Archiac). In den tiefsten Schichten, welche meist als schwarze, glimmerige Schiefer ausgebildet sind, fand ich *Monograptus lobiferus McCoy*. Oberhalb der Mitte dieses Streifens stellen sich Kalksphäroide und -bänke ein, die mit kalkigen Schiefeln wechsellagern; dasselbst fand ich u. a. *Monograptus vomerinus Nich.*, *Mon. priodon Bronn.*, *Aptychopsis primus Barr.*, verdrückte *Orthoceren* usw.; in der dislozierten Hangendpartie tritt *Monograptus colonus Barr.* auf. Es lassen sich also im südwestlichen Teile dieses Streifens, wie bereits Marr (8, S. 611) darauf aufmerksam gemacht hatte, die in  $e_1$  üblichen drei Graptolithenzonen verfolgen. Marr führt allerdings noch mehr Graptolithenreste aus jeder der drei Zonen an. Barrande (6, S. 24 u. 25) fand in unserem nördlichen  $e_1$ -Streifen, hauptsächlich in den Kalksphäroiden und -bänken, eine reiche Fauna von etwa 57 Arten.

Mittlerer  $e_1$ -Streifen. In den kontaktmetamorphen lichtgrauen bis schwarzen Graptolithenschiefeln dieses Streifens, welcher Barrandes (6) zweiter Kolonie bei Repora entspricht, fand ich *Monograptus spiralis Gein.*, *Mon. densus Pern.*, *Mon. vetustus Pern.* u. a. Barrande (6) führt nahe des westlichen Endes dieser Kolonie in den Graptolithenschiefeln mehrere Kalksphäroide mit *Orthoceras*-Fragmenten, ferner *Monograptus priodon Bronn.* und *Retiolites Geinitzianus Barr.* an. Durch letztere ist der mittlere Graptolithenhorizont festgestellt, während meine Funde speziell etwa auf die Basis der Retiolithenschiefer hinweisen. Marr (8, S. 613) konnte hier keine Graptolithen auffinden.

Südlicher  $e_1$ -Streifen. Im südwestlichen Teile desselben treten die Graptolithenschiefer gegen die mächtigen Diabasströme und -tuffablagerungen in den Hintergrund. Dagegen kann man weiter gegen NO mehrere sehr charakteristische Horizonte in diesem Streifen verfolgen. Am linken Ufer des Prokopibaches gegenüber dem Wächterhause (nordwestlich von Kote 280) befindet sich ein bereits früher erwähnter, nunmehr kultivierter Abhang, wo  $e_1$  behufs Einebnung desselben abgetragen wurde. Die tiefsten Schichten der Stufe  $e_1$  sind hier nicht aufgeschlossen. In graubraunen, weichen und kalkigen Schiefeln fand ich folgende Graptolithenarten: *Monograptus priodon Bronn.*, *Mon. vomerinus Nich.*, *Retiolites Geinitzianus Barr.*, *Cyrtograptus Murchisoni Carr.*, *Stomatograptus Tornquisti* (= *Stom. grandis Suess*), *Monograptus capillaris*; außerdem *Aptychopsis* u. a. Insbesondere erstere vier Arten weisen auf den mittleren Graptolithenhorizont der Stufe  $e_1$  (Marrs Priodontenzone) hin. Es ist dieselbe Vergesellschaftung von Graptolithen, wie sie nach Perner (12, S. 7) auch in einem Horizonte der Stufe  $e_1$  vorkommt, in welchem bereits Kalksphäroide und -bänke auftreten, was bei uns allerdings nicht der Fall ist. Mit Recht weist demnach Perner darauf hin, daß bei einer oft üblichen Trennung unserer Stufe  $e_1$  in  $e_{1\alpha}$  und  $e_{1\beta}$  die Priodontenzone auf beide so getrennten Teile der Zone  $e_1$  ver-

teilt wäre. Eine solche Zweiteilung, bei welcher die unteren Graptolithenschiefer als  $e_{1\alpha}$ , die obere aus Graptolithenschiefern mit wechselagernden Kalksphäroiden und -bänken bestehende Zone als  $e_{1\beta}$  bezeichnet wird, entspricht also allein dem petrographischen Charakter der Schichten, ist aber nicht vom paläontologisch-stratigraphischen Standpunkte verwertbar, da überdies die Kalksphäroide und -bänke an verschiedenen Lokalitäten in verschiedenen hohen Horizonten der Stufe  $e_1$  auftreten.

Der beschriebenen Graptolithenschieferzone ist ein Diabastuff mit spärlichen Versteinerungen eingelagert.

In einem höheren Horizonte, welcher vom ersteren durch eine mächtige Diabasmandelsteindecke getrennt wird, befindet man sich weiter gegen O in der Arethusinenschlucht (siehe S. 69) nördlich der Kote 280 im Prokopitale. Hier beginnen bereits am nordwestlichen Gehänge Kalksphäroide und -bänke aufzutreten. Am oberen nordöstlichen Ende der Schlucht findet man in weichen Schiefeln und Sandsteinen sehr schön erhaltene, massive Monograpten aus der Gruppe *Prionon*. Darüber folgt in dünnschieferigen dunklen Kalkbänken ein typischer Horizont mit zahlreicher *Arethusina Konincki Barr.* Viele schön erhaltene und nicht zerdrückte Exemplare dieses Trilobiten kann man hier aufsammeln. Barrande (6) führt *Arethusina Konincki* aus  $e_2$  bei Ohrada an, Perner (12) fand sie daselbst in Fragmenten und selten; hiernach dürfte es sich wohl um einen nahen anderen Fundort handeln.

Zusammen mit *Arethusina Konincki* treten in diesem Horizonte der Stufe  $e_1$  *Bronteus planus* (?) Cord. und *Acidaspis mira Barr.*, also zwei Trilobiten, die auch von dem Lodenitzer Arethusinenfundorte bekannt sind, auf. In beiden Fällen handelt es sich ohne Zweifel um die Stufe  $e_1$  und keineswegs um  $e_2$ , da daselbst auch *Monograptus prionon Bronn* auftritt. Für Lodenitz wies auch Perner (12) darauf hin. Von anderen Versteinerungen fand ich noch Graptolithen, verkieste Orthoceren und schlecht erhaltene Brachiopoden.

Knapp unter den Arethusinenbänken kommen in den Graptolithenschiefern zahlreiche Kalksphäroide vor; sie enthalten viele und recht schön erhaltene Versteinerungen, und zwar: *Arethusina Konincki Barr.*, *Phacops Glockeri Barr.* mit hohem Pygidium und an *Dalmanites* erinnerndem Kopfschilde, *Proetus sp.*, *Sphaerexochus mirus Beyr.*; *Aptychopsis*, *Ceratiocaris*; *Orthocerus dulee Barr.* u. a.; *Cyrtoceras sp.*; Gasteropoden; *Cardiola*, *Dualina*, *Sláva* u. a.; mehrere Arten der Brachiopodengattungen *Atrypa* und *Spirifer*; massive, sehr schön erhaltene Exemplare von *Monograptus prionon Bronn*, *Mon. vomerinus Nich.* usw.

Ueber diesem Horizonte folgt eine Diabasdecke, die hauptsächlich aus Mandelsteinen besteht; darüber dann der höchste Horizont unseres südlichen  $e_1$ -Streifens, in dem die kalkigen Einlagerungen allmählich überhandnehmen und die Graptolithenschiefer in den Hintergrund treten. Charakteristisch für diesen Horizont sind graubraune und graue Kalkbänke, auf deren Schichtflächen man massenhaft hauptsächlich Pygidien von

*Cromus (Encrinurus) Beaumonti* Barr. sp. antrifft. Außerdem fanden wir hier mit Herrn Ingenieur Hanuš *Cheirurus insignis* (?) Barr.: *Orthoceras* sp., *Lituolites* sp., *Prosoptychus plebejus* Pern., pleurotomarienartige Gastropoden, *Cardiola*, *Atrypen*, *Rhynchonellen* und in charakteristischer Menge auch *Cyrtia trapezoidalis* His; schließlich schlecht erhaltene Graptolithen und Crinoidenstielglieder. Interessant sind auch die in den *Cromus*-Kalkbänken vorkommenden Kohlenstücke.

Dieser höchste Horizont endet im Steinbruche „Mušlovka“ mit einer steilen Felswand, auf der zahlreiche *Orthoceras* sichtbar sind. Darüber folgt dann bereits kristalliner Kalk der Stufe  $e_2$ .

In anderer Entwicklung findet man den südlichen  $e_1$ -Streifen südlich von Řepora längs des Weges, der von Řepora östlich an Kote 342 vorbei ins Radotinertal führt. Ich beobachtete hier folgende Schichtfolge: Diabasmandelstein, metamorphe Schiefer, Diabastuff, wechsellagernd harte, kontaktmetamorphe und nicht umgewandelte Graptolithenschiefer, schließlich folgt eine Diabastuffdecke, ein Diabasstrom mit Tufflagen. In den Tuffen liegen große Diabaslavabomben, emporgerissene Schieferbruchstücke usw.

Im Prokopitale östlich von Řepora bis zur ersten Mühle findet man in der südlichen Stufe  $e_1$  folgende Lagerungsverhältnisse. Unweit über den untersten Schichten dieses  $e_1$ -Streifens liegen Schiefer mit *Cyrtograptus Murchisoni* Carr. u. a. Den Schiefern eingelagert sind ein bröckeliger Diabastuff und Diabastuffite mit Crinoidenstielgliedern, Brachiopoden, Trilobitenbruchstücken u. a. Darüber stellen sich bereits reichlich Kalkbänke mit Crinoiden und Brachiopoden ein.

Interessant ist eine hier auftretende Bank eines graugrünligen, kalkig-quarzigen Gesteines, welches sich im Dünnschliffe als Spongienschicht ergab. Es enthält in großer Anzahl Spongiennadeln, die an *Pyritonema bohemicum* (Katzer) erinnern. Katzer (13) beschrieb die Spongiennadeln aus Kalkhornsteinplatten der Stufe  $f_1$  als *Acanthospongia bohémica*, Počta (14), wie sie der Gattung *Pyritonema* zu und machte auf Infiltrationen im Kanale der Spongiennadeln, wie sie auch in unserem Falle vorkommen, aufmerksam. Počta fand solche auch in Hornsteinknollen der Stufe  $g_1$ .

Von den aus unserem südlichen  $e_1$ -Streifen hier angeführten und aufgefundenen Versteinerungen findet man bei Barrande (6, S. 48) ohne nähere Angabe der Lokalität („ $e_1$  au midi de Ržepora“ oder „au droit de Ržepora“): *Arethusa Konincki*, *Cromus (Encrinurus) Beaumonti*, *Phacops Glockeri*, *Sphaerexochus mirus*, *Atrypa*, *Spirifer*, *Monograptus priodon* und *Retiolitis Geinitzianus*.

In ähnlicher Ausbildung wie in unserem südlichen  $e_1$ -Streifen scheint diese Stufe auch bei Dobříč — Zbuzan westlich von unserem Gebiete ausgebildet zu sein. Nach Vála-Helmhacker (15, S. 111) liegen etwa im zweiten Drittel der gesamten Mächtigkeit der Stufe  $e_1$  auf Diabastuffen Graptolithenschiefer mit grauen Kalksteinbänken mit *Arethusa Konincki*, *Cheirurus*, *Bronteus*, *Proetus*, *Atrypa reticularis* u. a.; im Hangenden dieser Kalksteine besteht das

obere Drittel der Stufe  $e_1$  daselbst aus Diabastuffen und Tuffschiefen mit zahlreichen Kalkkugeln.

Die Stufe  $e_1$  im Butowitzer Tale. Westlich von der Klukowitzer Verwerfung fand ich in den Graptolithenschiefen nur spärliche, schlecht erhaltene Graptolithenreste. Oestlich von der genannten Dislokation besteht die Stufe  $e_1$  vorwiegend aus Diabastuffen und -strömen, denen Graptolithenschiefer, bzw. auch Kalkbänke und -sphäroide eingelagert sind. Die Diabastuffe enthalten hier stellenweise, wie es bereits Barrande bekannt war, Versteinerungen, z. B. etwa 200 m südlich von Butowitz Orthoceraten, Trilobiten u. a. Das Diabastufflager, welches über Kote 300 nach NO hinzieht, enthält kontaktmetamorphe Graptolithenschiefer, Kalkbänke und -sphäroide. Im Hangenden der Tuffdecke folgen dann Graptolithenschiefer und schwarze Kalkbänke mit schlecht erhaltenen Versteinerungen, von denen ich *Arethusina Konincki*, *Bronteus*, *Orthoceras* und Brachiopoden vorfand. Es handelt sich hier wohl um denselben Horizont, der weiter westlich in der Arethusinenschlucht auftritt (vgl. S. 77).

### 3. Diabase.

Das Alter der Diabasintrusionen kann in unserem Gebiete allerdings nur relativ festgestellt werden. Man findet intrusive Diabase hier in den Stufen  $d_5$  (eventuell  $d_4$ ) und  $e_1$ , so daß die Intrusion jünger als letztere Stufe sein muß.

Das Alter der effusiven Diabase kann jedoch viel näher bestimmt werden. Man findet zunächst Diabastuffe und Tuffite in den Schichten der Stufe  $d_5$  eingelagert, ebenso im mittleren Teile der Stufe  $e_1$  und etwas unterhalb desselben, wohl in Marrs Priodontenzone; am bezeichnendsten sind jedoch die großen Diabaseruptionen mit Lavaströmen und Tuffen, die gegen Ende der Stufe  $e_1$  stattfanden. Man kann sie überall innerhalb der Stufe  $e_1$  in unserem Gebiete verfolgen, so insbesondere südlich von Repora, östlich von Repora im Bereiche der Arethusinenschlucht, längs des Unterlaufes des Butowitzer Baches an beiden Talufern, südlich und südwestlich von Butowitz (Kote 300).

Wähner (9, S. 52) äußert sich über die Diabase des Butowitzer Tales in folgender Weise: „Daß viele in  $e_1$  vorkommende Diabasergüsse jünger sind als die Graptolithenschiefer, geht auch daraus hervor, daß sie oft zahlreiche gehärtete Stücke und kleine Schichtenpakete dieser Gesteine enthalten, z. B. im Butowitzer Tale.“ Dies ist allerdings richtig; die Diabastuffe sind hier jünger als die untere Abteilung der Stufe  $e_1$ , welche vornehmlich aus Graptolithenschiefen besteht. Die Eruption fand jedoch noch zur Zeit der Stufe  $e_1$ , statt und zwar gegen Ende derselben, wie dies die den Diabasergüssen und -tuffen, zwischengelagerten, metamorphen Graptolithenschiefer mit Kalksphäroiden und -bänken südöstlich von Butowitz bei Kote 300 beweisen.

#### 4. Schichtstufe $e_2$ .

Diese Schichtstufe ist an mehreren Stellen sehr gut aufgeschlossen so daß man die stratigraphischen Verhältnisse beobachten und zahlreiche Versteinerungen aufsammeln kann.

Mušlovka (Muschelsteinbruch). Eine Reihe von Steinbrüchen, die unter diesem Namen bekannt sind, befindet sich am linken Ufer des Prokopibaches östlich von Kote 280. Die Stufe beginnt im Hangenden der früher erwähnten Felswand (siehe S. 78) mit dicken Bänken eines grauen, kristallinen Kalksteines (siehe Taf. III [I], Fig. 1), der hier abgebaut wird. Charakteristisch für denselben ist die massenhaft vorkommende *Cardiola interrupta* Sow., der Trilobite *Calymene Baylei* Barr. und die sehr variable *Rhynchonella myrmex* Barr.; letztere füllt eine ganze Kalkbank aus. Von den überaus zahlreichen Versteinerungen, die hier insbesondere vom Herrn Ingenieur Hanuš aufgesammelt wurden, führe ich weiter an: *Proetus*, *Harpes*, *Cheirurus Beyrichi* Barr., *Pleurotomaria*, *Capulus*, *Dualina*, *Spirifer*, *Atrypa*, *Rhynchonella* u. a. Darüber folgen Plattenkalke mit Schieferlagen und Cephalopodenkalke mit *Orthoceras*, *Cyrtoceras*, *Gomphoceras*, *Phragmoceras*; von Trilobiten sind *Phacops* und *Bronteus* vertreten. Darüber liegen dünnbankige Crinoiden- und Brachiopodenkalksteine, die nahe der Oberfläche in sandig-kalkigen Grus zerfallen, in welchem man zahlreiche, schön erhaltene Versteinerungen auffinden kann. Ingenieur Hanuš machte zuerst auf diese interessante Lokalität aufmerksam. Er sammelte hier unter anderen zahlreiche Loboliten; die schönsten derselben schenkte er dem Barrandeum des böhmischen Landesmuseums. Eine ganze Kalkschicht ist mit Loboliten erfüllt, welchen schön erhaltene Crinoidenstielglieder entspringen, andere Kalkbänke bestehen fast ausschließlich aus Crinoidenstielgliedern, insbesondere von *Scyphocrinus excavatus* Schl. u. a. Seltener kommen auch Reste von Crinoidenkelchen oder ganze Kelche vor. Mindestens 10 Arten sind hier vertreten, deren Glieder einen sternförmigen Kanal mit fünf langen Armen aufweisen. Außerdem befinden sich in dem von Ingenieur Hanuš gesammelten Material neue, bisher aus Böhmen noch nicht bekannte Crinoiden, deren Beschreibung später erfolgen wird.

Zu den Crinoiden tritt als zweiter vorwaltender Typus *Dayia navicula* Sow. sp. hinzu, welche gleichfalls ganze Bänke ausfüllt. Nebst dem wurden hier aufgefunden: *Phacops* sp., Orthoceraten, *Cyrtoceras corbulatum* Barr., *Lituities*, *Arcoceras*, *Capulus* und andere Gastropoden, Lamellibranchiaten, *Rhynchonella astuta* Barr. sp., *Rh. sappho* Barr. sp., *Rh. megaera* Barr. sp., *Rh. Diana* Barr., *Rh. princeps* Barr., *Athyris* (?) *linguata* Barr. sp., *Atrypa latissinuata* Barr., *Atrypa reticularis* Linné, *Spirifer* u. a.

Der Crinoiden- und Brachiopodenhorizont wird von dichten kristallinen Kalken von grauweißer bis rötlicher Farbe überlagert; sie werden in einem Steinbruche abgebaut. Diese Kalke enthalten insbesondere Brachiopoden, wie *Spirifer viator* (?) Barr., *Strophomena Haueri* Barr., *Atrypa reticularis*

Linné, *Rhynchonella princeps* Barr., *Rh. Diana* Barr., Gastropoden u. a. Darüber liegen dünnbankige Kalke, welche den Uebergang zu  $f_1$  bilden.

Na Požáru. Am nördlichen Abhange dieser Anhöhe, die sich südwestlich von der früher genannten Lokalität im Bereiche der Kote 334 befindet, sind große Steinbrüche in den Stufen  $e_2$ — $g_1$  errichtet. Zum untersten Steinbruch führt ein Weg, der den unteren und mittleren Teil der Stufe  $e_2$  entblößt. Es sind zumeist grobbankige Kalksteine mit *Atrypa* und Crinoiden, über diesen folgen dünnbankige Kalke mit zahlreichen Crinoiden, Loboliten und *Dayia navicula* Sow. sp. Der Steinbruch selbst ist in grauen und rötlichen Kalksteinen des oberen Horizontes der Stufe  $e_2$  angelegt. Im Vergleiche mit dem in der Mušlovka aufgeschlossenen Profile ist also hier der untere kristalline Kalk nicht entblößt. Die südwestliche Fortsetzung der Stufe sieht man bei Kote 342 am Wege von Řepora ins Radotiner Tal stellenweise zutage treten.

Steinbrüche der Firma Biskup-Kvis-Kotrba Gegenüber der Mušlovka am linken Bachufer sind zunächst in der südwestlichen Fortsetzung der  $e_2$ -Schichten, die in der Mušlovka auftreten, zwei große Steinbrüche der genannten Firma angelegt. Im vorderen, dem Bachufer näher gelegenen Steinbruche wird der obere, ziemlich dichte, kristalline Kalkstein der Stufe  $e_2$  abgebaut; Versteinerungen wurden in ihm nicht aufgefunden. Im Liegenden sieht man noch dünnbankige Kalke auftreten; sehr gut sind jedoch die dunklen Plattenkalke der Stufe  $f_1$  im Hangenden des kristallinen Kalkes aufgeschlossen.

Steinbrüche nördlich und nordöstlich der Neuen Mühle am linken Ufer des Prokopibaches: Hier ist die Stufe  $e_2$  sehr gut entblößt. Verfolgt man die Schichtreihe vom Liegenden ins Hangende, so sieht man zunächst Kalksteine mit knolligen Schichtflächen, welche insbesondere Crinoiden und Brachiopoden enthalten, darauf folgt ein Cephalopodenkalk mit zahlreichen Orthoceren, dann eine Bank mit *Dayia navicula* Sow. sp., ferner dünnplattige Kalke mit Schieferlagen, schließlich ein grauer und rötlicher kristalliner Kalkstein. Im ganzen ist also hier dieselbe Schichtfolge zu beobachten wie in den früher genannten Aufschlüssen; bloß der untere kristalline Kalk ist nicht aufgedeckt.

Butowitzer Tal. Am östlichen Gehänge des Butowitzer Baches ist gleichfalls die Schichtenfolge  $e_1$  bis  $g_1$  gut entblößt. Ein kleiner Steinbruch etwa 500 m südwestlich von Butowitz deckt graue Cephalopodenkalke mit zahlreichen Orthoceren, Cyrtoceren u. a. auf. Diese Kalke lassen sich gegen SW bis ins Butowitzer Tal verfolgen. Auch die Crinoidenkalksteine dieser Stufe kann man beobachten. An der Klukowitzer Verwerfung liegen die Stufen  $e_2$  und  $g_2$  im Streichen nebeneinander.

Ich kann also im Prokopitale innerhalb der Stufe  $e_2$  vorläufig eine untere, mittlere und obere Abteilung unterscheiden. In der unteren Abteilung tritt dick-

bankiger, kristalliner Kalkstein mit *Cardiola interrupta* Sow., *Calymene Baylei* Barr. u. a. auf. Der mittlere Horizont besteht aus dünnbankigen Kalksteinen, und zwar Cephalopoden-, Crinoiden- und Brachiopodenkalken; darüber liegen graue bis rötliche kristalline Kalke des oberen Horizontes. Dies scheint die normale Schichtenfolge in der Stufe  $e_2$  im Prokopitale zu sein.

Katzer (16) unterschied in der Stufe  $e_2$  zwei Horizonte, und zwar den unteren Cephalopodenkalk und oberen Brachiopodenkalk. Eine eingehende Gliederung der Stufe  $e_2$  auf der Dlouhá Hora stammt von Jahn (17). Irrtümlich wird z. B. von Marr (8, S. 597) unter anderen die Zone mit *Arctusina Konincki* und *Cromus* schon zu  $e_2$  bezogen. Ein näherer Vergleich unserer Stufe  $e_2$  mit den betreffenden Schichten des Obersilurs in den Ostalpen läßt sich vorläufig noch nicht durchführen. — Frech (18) führt hier als Aequivalent der böhmischen Stufe  $e_2$  folgende Zonen von unten nach oben an: Zone des *Orthoceras potens* und *Encrinus Nowaki*, Zone des *Orthoceras alticola* und der *Antipleura bohémica*, Zone mit *Spirifer secans* und *Spirifer viator*. Hierzu bemerke ich, daß im Prokopitale im unteren Horizonte der  $e_2$ -Stufe wie in der ostalpinen Zone des *Orthoceras potens* zahlreich *Cardiola interrupta* vorkommt, im oberen Horizonte gleichfalls wie in den Ostalpen *Spirifer viator* und *Rhynchonella princeps* anzutreffen ist.

### 5. Schichtstufe $f_1$ .

Ueber dem oberen kristallinen Kalkstein der Stufe  $e_2$  folgen graue bis schwarze Plattenkalke der Stufe  $f_1$  mit schieferigen Zwischenlagen (siehe Taf. III [I], Fig. 2). Im oberen Teile enthalten die Kalke auch Hornsteinknollen und -bänke. Ich fand in dunkelgrauen Kalken dieser Stufe am linken Bachufer gegenüber den Steinbrüchen Barta und Tichý einen Flossenstachel von *Machaeracanthus (Ctenacanthus) bohémicus* Barr., Ingenieur Hanuš sammelte hier *Rhynchonella princeps* Barr. und eine *Bronteus*-Art, die einigermaßen an *Bronteus Ivanensis* Barr. der Stufe  $e_2$  erinnert, doch spitziger gestaltet und etwas anders normal zur Achse gerippt ist.

*Machaeracanthus bohémicus* ist aus den Stufen  $f_1$ ,  $f_2$  und  $g_1$  bekannt. Doch mit Hinsicht darauf, daß er hier in dunkelgrauen bis schwarzen Kalken zusammen mit einer verwandten *Bronteus*-Art, wie sie in  $e_2$  vorkommt, gefunden wurde, daß ferner an anderen Stellen, z. B. nördlich der Neuen Mühle, in den Steinbrüchen Biskup-Kvis-Kotrba und am linken Ufer des Butowitzer Baches die stratigraphische Stellung dieser Plattenkalke zwischen dem oberen kristallinen Kalke der Stufe  $e_2$  und den kristallinen Kalken der Stufe  $f_2$  klar zu beobachten ist, unterliegt es aus paläontologischen und stratigraphischen Gründen keinem Zweifel, daß im Prokopitale in der Tat die Lochkover Kalke  $f_1$  auftreten.

Bisher wurde die Stufe  $f_1$  im Prokopitale nicht angeführt und erkannt. Nach Katzer (19, S. 1015) sollen die Tentaculitenkalke  $f_1$  zwischen Tetin und Zlichov — in welches Gebiet auch das Prokopital gehört — nur lokal in geringer Mächtigkeit auftreten.

An der Prag—Kuchelbader Straße ist die Stufe  $f_1$  sehr deutlich entwickelt; sie bildet den bekannten Barrande-Felsen mit seinen schönen Faltungen, die neuerdings eingehend Počta (10) beschrieb. Den Plattenkalken sind hier schieferige Zwischenlagen eingelagert, die oft mit schönen Spiegelflächen bedeckt sind. Katzer (13) beschrieb aus solchen tonigen und bituminösen Zwischenlagen Spongienreste, die daselbst in großer Menge vorzukommen pflegen.

### 6. Schichtstufe $f_2$ .

Die Schichtstufe  $f_2$  ist in unserem Gebiete in verhältnismäßig geringer Mächtigkeit entwickelt. Auf die dunklen dünnbankigen Kalke mit Hornsteinen der Stufe  $f_1$  folgen weiße bis graue und rötliche kristalline Kalksteine der Stufe  $f_2$ , die allmählich in den unteren Horizont der Stufe  $g_1$  übergehen. In paläontologischer Hinsicht sind diese Kalksteine im Bereiche unserer Karte ziemlich arm. Auf der Anhöhe „Na Požáru“ ist sie insbesondere als lichter Crinoidenkalk entwickelt.

Viele massige Kalke des Prokopitales, die früher als Koněpruser Kalke  $f_2$  angesprochen wurden, gehören der Stufe  $g_1$  an, wie wir später sehen werden.

Im Südflügel treten die  $f_2$ -Kalke an der Prag—Kuchelbader Straße als wenige Meter mächtige, versteinungsarme, rötliche und kristalline Kalke auf.

### 7. Schichtstufe $g_1$ .

Der stratigraphischen Schichtenfolge in der Stufe  $g_1$  wurde bereits früher (S. 73) kurz Erwähnung getan. Ich konnte in dieser Stufe in unserem Gebiete überall drei Abteilungen unterscheiden. Zuunterst liegt ein grauer oder rötlicher Knollenkalk, darüber folgen massige, graue und rötliche Kalke der mittleren Abteilung, die öfters zu bedeutender Mächtigkeit anschwellen. Der Steinbruchbetrieb setzt innerhalb dieser Stufe hauptsächlich in diesen massigen Kalken ein. Sie gehen nach oben in dünnbankige Kalke der oberen Abteilung über, die oft viel intensiver gefaltet sind als die vorher genannten. Die Kalke der oberen Abteilung enthalten reichlich Hornsteinknollen und -bänke, ihnen ist auch eine an Korallen, Bryozoen und Crinoiden reiche Schichte eingelagert. Eine zweite korallenreiche Schichte ist seit langer Zeit aus dem obersten Teile der Stufe  $g_1$ , nahe des Ueberganges in die Stufe  $g_2$  auf dem Hügel „Švagerka“ südlich von Zlichov bekannt.

Prag—Kuchelbader Straße. Am besten kann man die eben beschriebene Schichtenreihe der Stufe  $g_1$  an der Prag—Kuchelbader Straße verfolgen, und zwar zwischen dem Eingange in das Hergettal und dem Barrandefelsen. Oberhalb einer Kapelle sammelte hier bereits vor mehreren Jahren insbesondere innerhalb der Korallenschicht Herr Ing. C. Matuš ein ziemlich reichliches Fossilienmaterial, welches er mir übergab. Nebst Korallen und Bryozoen kommen hier *Phacops*, *Acidaspis*, *Cyphaspis*, *Dalmanites*, *Proetus*, *Strophomena*, *Orthis* u. a. vor.

Die Herget'schen Steinbrüche erschließen hauptsächlich gut die mittlere Abteilung der massigen Kalksteine, in der hier zahlreiche Versteinerungen zu finden sind, wie *Phacops*, *Dalmanites*, *Panenka*, *Královna* usw. Weiter im Liegenden dieser Kalke wurden *Phacops cephalotes* Corda, *Dalmanites*, *Bronteus*, *Cheirurus*, *Acidaspis monstrosa* Barr., *Orthoceren*, *Gyroceren*, *Phragmoceren* *Panenka*, *Královna*, *Hercynella* u. a. aufgefunden.

Na Požáru (südöstlich von Řepora bei Kote 334). Hier ist die Stufe  $g_1$  sehr gut aufgeschlossen. Während der untere Steinbruch die Stufe  $e_2$  entblößt, wurden im oberen Steinbruche die massigen grauen oder rötlichen Kalke der mittleren Abteilung der Stufe  $g_1$  abgebaut. Auch die Liegend- und Hangendabteilung dieser Stufe ist aufgeschlossen. Die auf dem Meßtischblatte 1:25 000 südöstlich der Kote 334 angeführten „Sandsteinbrüche“ sind alte Steinbrüche in Kalksteinen der Stufe  $g_1$ .

Steinbrüche Biskup-Kvis-Kotrba. Der obere Steinbruch entblößt gut den größten Teil der Stufe  $g_1$ . Ueber rötlichen Knollenkalken folgen massige Kalke, die abgebaut werden; über diesen sieht man die dünnbankigen Kalke der oberen Abteilung. In den beiden Steinbrüchen der genannten Firma kann man also die Stufen  $e_2$  (teilweise),  $f_1$ ,  $f_2$  und  $g_1$  beobachten.

Steinbruch Barta-Tichý. Derselbe schließt sich östlich an die vorhergenannten an. Aufgeschlossen ist hier hauptsächlich die mittlere Abteilung, deren graue und rötliche massigen Kalke („mydlák“) abgebaut werden. Im Hangenden derselben sind abermals gut die dünnbankigen Kalksteine der oberen Abteilung zu sehen; längs einer Querdislokation, welche den Steinbruch durchsetzt, kann man beobachten, wie die westliche Scholle gegen die östliche abgesunken ist, so daß die obere Abteilung der Stufe  $g_1$  hier im Streichen an die mittlere Abteilung angrenzt. Die massigen Kalke sind hier arm an Versteinerungen; gefunden wurden *Dalmanites* sp., *Phacops* sp., *Acidaspis monstrosa* Barr., *Bronteus* sp., *Královna*.

Oestlich des Steinbruches Barta-Tichý bis zur Neuen Mühle. Der Prokopibach fließt hier zunächst wohl auf der Stufe  $f_2$ , die im Taluntergrunde zu suchen ist, durchquert dann die Stufe  $g_1$  und  $g_2$  bis zum zweiten Wächterhaus. Die Stufe  $g_1$  ist in dieser Erstreckung an der Oberfläche auf einen viel schmäleren Streifen beschränkt als weiter westlich und östlich. Dies mag einer-

seits dem steileren Einfallen, anderseits aber der geringeren Mächtigkeit der mittleren Abteilung der massigen Kalke zuzuschreiben sein.

Nene Mühle bis Verwerfung von Klukowitz. Hier durchfließt der Bach wiederum die Stufe  $g_1$ . Am linken Ufer sind mehrere Steinbrüche in den Stufen  $e_2$ ,  $f_1$ ,  $f_2$  und  $g_1$  angelegt. Die steilen gegen das Tal geneigten Felswände im Steinbruche nahe der Mitte der genannten Strecke gehören wohl noch der unteren Abteilung der Stufe  $g_1$  an. Von hier stammen zahlreiche, darunter auffallend große Exemplare des *Dalmanites spinifera* Barr., ferner *Phacops fecundus* Barr., var. *degener* Barr., *Pronteus* cf. *campanifer* Barr., Korallen und Brachiopoden.

Butowitzer Tal. Am linken Talhange jenseits der Klukowitzer Verwerfung ist die Stufe  $g_1$  durch die Bacherosion geschnitten, außerdem sind hier auch in der unteren und mittleren Abteilung Steinbrüche angelegt. Die roten Crinoidenkalke der Stufe  $f_2$  gehen hier allmählich in die roten und grauen Knollenkalke der unteren Abteilung der Stufe  $g_1$  über. Darüber liegen massige Kalke, in denen sich oben am Abhange ein alter Steinbruch befindet, der die Klukowitzer Verwerfung schön aufschließt.

Butowitzer Tal—St. Prokop. In dieser Erstreckung fließt der Prokopibach mitten durch die Stufe  $g_1$ . Bei der zweiten Bahnbrücke östlich der Mündung des Butowitzer Baches (nördlich der Kote 270) ist am linken Ufer sehr schön die untere Korallenschicht der oberen Horizonte dieser Stufe zu beobachten. Zuerst machte auf dieselbe Herr Ingenieur Hanuš aufmerksam, dem wir überhaupt viele wichtige Entdeckungen von Fossilienfundorten im Silurdevongebiete der Umgebung Prag's verdanken. Nebst zahlreichen Korallen und Crinoidenstielgliedern findet man teils im Gesteinsschutt, teils noch eingewachsen spärliche Trilobiten und Brachiopoden, wie *Phacops cephalotes* Cord., *Dalmanites spinifera* Barr., *Atrypa spirifer*, *Strophomena* u. a. Man kann diese charakteristische Schicht, welche meist aus grauen kristallinen Kalcken besteht, auch von hier weiter nach O gegen St. Prokop und nach W gegen das Butowitzer Tal verfolgen. Außer den genannten Versteinerungen fand ich noch *Proetus*, *Fenestella*, *Petraja* u. a.

Steinbrüche bei St. Prokop Die großen Steinbrüche sind hier von S gegen N in die Stufe  $g_1$  vertieft, so daß insbesondere an der östlichen und westlichen Wand gut die Schichtenfolge zu beobachten ist.

Bei meinen Studien in diesen Steinbrüchen kamen mir in liebenswürdiger Weise Herr Bergoberverwalter Ingenieur F. Fiala sowie Herr Faktor Lenz entgegen.

Auf der östlichen Wand sind gleich unterhalb der Prokopikapelle dünnbankige, intensiv gefaltete Kalke aufgeschlossen, die sich scharf von den in ihrem Liegenden befindlichen massigen und blaugrauen, sehr grobbankigen Kalke abheben (siehe Taf. IV [II], Fig. 1). Mehrmals dringen mehr dünnbankige Kalke

zwischen die groben Bänke hinein, so daß lokal eine Wechsellagerung beider zustande kommt, wie es Fig. 1 auf Taf. IV (II) darstellt.

Haug (20) führt aus C. Wimans Abhandlung „Ueber silurische Korallenriffe in Gotland“ (21) einen ähnlichen Fall wie bei uns an. Ungeschichtete zoogene Silurkalke (Korallenriffkalke) gehen in der Streichrichtung in dünnbankige mergelige Kalke über; beide greifen beim Uebergange ineinander. Wohl handelt es sich auch in unserem Falle, wo die mittlere Abteilung der Stufe  $g_1$  so stark zu fast ungeschichteten oder grobbankigen Kalken anschwillt, um Riffkalke. Darauf dürfte übrigens auch die vielfach dolomitische Beschaffenheit dieser Riffkalke oder vielmehr ihre stratigraphische Verbindung mit dolomitischen Kalken, wie sie so häufig bei Korallenriffen vorkommt, hinweisen. Auch Walther (22) S. 280 führt einen Durchschnitt durch ein devonisches Kalkriff aus Michigan an, das sich aus geschichteten Kalken inselartig erhebt.

Das Einfallen der Schichten beträgt im südlichen Teile der Steinbrüche etwa  $45^\circ$  gegen S; gegen N sind die Schichten jedoch im allgemeinen flacher gelagert; infolge dieses flachen Einfallens (bis nur  $25^\circ$ ) sind auch in der ganzen, über 400 m betragenden N—S-Erstreckung bloß die massigen Kalke der mittleren Abteilung der Stufe  $g_1$  sowie der unterste Teil der dünnbankigen Kalke des oberen Horizontes aufgeschlossen.

In der Mitte der Steinbrüche ist im Vordergrund ein Felsen stehen geblieben, in dem man massige bläuliche Kalke, die nach unten knollig und dolomitisch werden, beobachten kann; das Einfallen beträgt hier bis  $60^\circ$ . Im Hintergrunde werden die bläulichen massigen Saturationskalke der mittleren Abteilung der Stufe  $g_1$  abgebaut.

Im nördlichen oberen Teile der Westwand der St. Prokopsteinbrüche kann man folgende Lagerungsverhältnisse beobachten. Im Hangendeile sind wiederum die untersten Schichten der oberen Abteilung der Stufe  $g_1$  als dünnbankige Kalksteine entwickelt. Darunter folgen grobbankige, bläuliche massige Kalke, denen eine Bank eines spröden und harten, gelblichen bis rötlichen oder grauen, dolomitischen Kalksteins eingelagert ist. Noch tiefer findet man in den massigen Kalken eine Schichte eines lichtgelblichen Kalksteines mit überaus zahlreichen Versteinerungen; sie ist stellenweise gleichsam aus lauter Trilobitenbruchstücken zusammengesetzt; ihr südliches Einfallen beträgt etwa  $35^\circ$ .

Man kann hier leicht Reste von *Phacops*, *Cheirurus*, große Dalmaniten u. a. sammeln; außerdem sind hier die Fossilienreste sehr schön erhalten. Im ganzen wurden etwa 70, darunter wohl manche neue Arten aufgefunden, die sich in den schönen Sammlungen von Silur-Devonversteinerungen aus der Umgebung Prags des Herrn Ingenieurs Hanuš befinden. Derselbe wurde auf diese Schicht durch den Faktor der Schwarzenberg'schen Steinbrüche bei Sankt Prokop, Herrn Lenz, aufmerksam gemacht. Ich führe aus dieser Bank folgende charakteristische Fauna an:

<i>Bronteus brevifrons</i> Barr.	<i>Acidaspis Hoernesii</i> (?) Beyr.
" <i>Brongniarti</i> Barr.	<i>Proetus bohemicus</i> Cord.
" <i>pustulatus</i> Barr.	" <i>gracilis</i> Barr.
" <i>viator</i> Barr.	" <i>neglectus</i> Barr.
" <i>perlongus</i> Barr.	<i>Cyrtolites Hanuši</i> Pern. <sup>1)</sup>
<i>Phacops</i> cf. <i>cephalotes</i> Cord.	<i>Strophostylus</i> (?) sp.
" n. sp. cf. <i>Hoenigshausi</i> Barr.	<i>Pleurohynchus</i> sp.
<i>Dalmanites</i> n. sp. cf. <i>cristata</i>	Hyolithen
<i>Cyphaspis Barrandei</i> Cord.	Brachiopoden
<i>Cheirurus</i> cf. <i>gibbus</i> Beyr.	Crinoiden
<i>Acidaspis</i> cf. <i>monstrosa</i> Barr.	Orthoceren
" <i>vesiculosa</i> (?) Beyr.	Gyroceren.

*Dalmanites* n. sp. cf. *Hoenigshausi* Barr. besitzt kleine Augen, die bloß aus etwa 25 Facetten bestehen. *Dalmanites* n. sp. cf. *cristata* ist zwar dieser Art ähnlich, doch das Pygidium flacher, weniger spitz und dreieckig; diese ungewöhnlich große Dalmanitenart besitzt sehr schön erhaltene große Augen. Bei der Art *Cheirurus* cf. *gibbus* ist das Pygidium etwas abweichend von der normalen Form. Die Gastropoden sind sehr zahlreich und gehören vielfach zu neuen Arten; *Strophostylus* (?) weist noch Farbenzeichnungen auf. Spärlicher sind die Lamellibranchiaten vertreten, am zahlreichsten ist noch die Gattung *Pleurohynchus*.

Im südlichen Teile der Westwand der St. Prokopsteinbrüche sieht man vor der Restauration abermals bläulichen, massigen Kalkstein dünnbankigen Kalken eingelagert, also ähnlich wie es bei der Ostwand erwähnt wurde. Auf den Schichtflächen der dünnbankigen Kalke sind Reste von *Phacops*, *Dalmanites*, *Orthoceras*, Crinoidenstielglieder und Tentaculiten zu beobachten. Die Streichrichtung ist jedoch hier abnormal fast N—S mit einem Einfallen von etwa 30° nach W; dies ist die Folge eines gegen SW einfallenden Querbruches (siehe die geolog. Karte Tafel VI [IV]), welcher die westliche Wand der Steinbrüche durchsetzt und in dessen Nähe die Kalksteine gefaltet sind. Intensiv gefaltet sind auch die Kalke der oberen Abteilung der Stufe  $g_1$ , welche weiter östlich von St. Prokop folgen.

Oestlich der Prokopikapelle bis Zlichov. In dieser Erstreckung findet man hauptsächlich die obere und mittlere Abteilung der Stufe  $g_1$  durch kleinere Steinbrüche und Schluchten entblößt. Die obersten Schichten pflegen sehr steil bis auf den Kopf gestellt oder sogar überkippt und gefaltet zu sein; ins Liegende nimmt der Einfallswinkel allmählich ab. Auch hier läßt sich die an Korallen, Bryozoen, Crinoiden und Brachiopoden reiche Schicht des oberen Horizontes der Stufe  $g_1$  verfolgen. Die reiche Korallenfauna dieses Horizontes bedarf noch eines eingehenden Studiums; Herr Ing. Hanuš sammelte bereits ein reichliches Material.

<sup>1)</sup> Eine noch nicht beschriebene, doch von Dr. Perner unter diesem Namen im Barrandeum des böhm. Landesmuseums ausgestellte Art.

In einem alten Steinbruche nördlich der Ortschaft Hlubočep im Liegenden der hier versteinungsreichen Stufe  $g_2$  wurden in der oberen Abteilung der Stufe  $g_1$  folgende Versteinerungen aufgefunden:

- Machaeracanthus (Ctenacanthus) bohemicus* Barr.  
*Phacops secundus* var. *degener.* Barr.  
 „ *Sternbergi* Cord.  
*Cheirurus Sternbergi* Boeck sp.  
*Dalmanites (Odontochile) Hausmanni* Brongn.  
*Pleurorhynchus* sp.  
*Loxonema* sp.  
*Styliola clavulus* Barr.  
*Spirifer* sp.  
*Merista* sp.  
 Koralle.

Südlich von Zlichov befindet sich unweit des Bahneinschnittes der Prag—Duxer Bahn in dem Švagerkahügel eine Korallenbank, welche mit *Favorites bohemicus* Barr. erfüllt ist und den obersten Schichten der Stufe  $g_1$  angehört. Außerdem lassen sich hier noch zahlreiche andere Korallen sammeln; nebstdem kommen *Phacops*, *Proetus*, *Orthoceras*, *Styliola* u. a. vor. Počta (4) führt von dieser Stelle noch *Phacops Sternbergi* Cord., *Machaeracanthus* und *Cocosteus Ervi* Barr. an. Die Buštěhrader Bahn (Prag—Hostivitz), welche oberhalb Zlichov die gefaltete Stufe  $g_1$  durchquert, bietet in dieser gleichfalls sehr schöne Aufschlüsse.

Zlichov. In dieser Ortschaft erhebt sich die Stufe  $g_1$  hügel-förmig; auf ihr ruht die Zlichover Kirche. Zuerst hat hier Liebus (5) darauf aufmerksam gemacht, daß hier eine Ueberschiebung von Kalke der Stufe  $f_2$  über die jüngeren  $g_1$ -Kalke vorliegt, welche unterhalb der Kirche sehr gut aufgeschlossen ist. Gleicher Ansicht ist Wähner (9), in dessen Arbeit ein vortreffliches Bild dieser tektonisch gestörten Partie vorliegt. Beide halten mit Krejčí-Helmhacker (23) den massigen Kalk für  $f_2$ . Ich halte es für wahrscheinlicher, daß es sich hier um eine Ueberschiebung von kleinerem Ausmaße handelt, daß die massigen Kalksteine des mittleren Horizontes der Stufe  $g_1$  über die dünnbankigen, hornsteinreichen Kalke derselben Stufe überschoben sind.

Das Verhältnis der Stufe  $f_2$  zur Stufe  $g_1$  ist in unserem Gebiete ziemlich klar. Die grauen und rötlichen, meist kristallinen Kalke der Stufe  $f_2$  (= Kayser-Holzappels Koněpruser und Měňaner Kalke) gehen allmählich in die unteren knolligen Kalke der Stufe  $g_1$  über. Im Devongebiete südwestlich der Beraun soll nach Seemann (24) die Stufe  $g_1$  im unteren Teile aus roten und grauen, im oberen aus schwarzen Knollenkalken (letztere häufig mit Hornsteinen) bestehen. Sollte hier wirklich der bei uns häufig so mächtig entwickelte mittlere Horizont der Riffkalke dieser Stufe fehlen? Bloß in der Schlucht bei Tetín (24, S. 94) soll eine verstein-

rungslose Einlagerung von hellgrauem Riffkalke im schwarzen Knollenkalke  $g_1$  vorkommen.

Ich mache hier nochmals darauf aufmerksam, daß die grauen bis rötlichen Kalksteine unseres mittleren Horizontes der Stufe  $g_1$  vielfach (z. B. bei St. Prokop) zur Stufe  $f_2$  gerechnet wurden. Ich glaube auch, daß oft die rötliche Farbe oder die kristalline Beschaffenheit mancher Kalke unseres Silur-Devongebietes dazu verleitet, dieselben als  $f_2$  aufzufassen. Doch kenne ich rötliche und kristalline Kalke aus den Stufen  $e_2$ ,  $f_2$ ,  $g_1$  und  $g_3$ . Es ist also nötig, die Tektonik und Stratigraphie solcher Lokalitäten genau zu verfolgen, um das Alter der betreffenden Kalke festzustellen. Mit Recht wies Katzer (19, S. 1029) darauf hin, „daß es noch weiterer Terrainstudien erfordert, ob auch wirklich alle Kalksteine der Erstreckung von Hostim und St. Ivan bis Hochújezd, Prokopital—Zlichov, welche bislang der Barrandeschen Stufe  $f_2$  zugezählt wurden, dieser Stufe  $Db$  ( $= f_2$ ) angehören oder nicht vielmehr, wie es den Anschein hat, zum Teil dem unteren Knollenkalke  $Dc$  ( $= g_1$ ) anzureihen sind.“ Krejčí-Helmhacker (23) wiesen auch auf den Uebergang der Kalke  $f_2$  in die Knollenkalke  $g_1$  hin, die stellenweise in ihre Knollen an der Oberfläche zerfallen.

Kalkspatadern und -Drusen erfüllen die zahlreichen Klüfte der Stufe  $g_1$ ; manchmal ist ihnen auch Kohlenstoffsubstanz beigemischt, wie östlich der Mušlovka, bei St. Prokop usw.

Nach Abschluß meiner Arbeit erhielt ich eine Publikation des Herrn Dr. Kettner (24a), welche sich mit der Stratigraphie der Stufe  $g_1$  in der Umgebung Prags befaßt. Dieselbe reicht in dieser Hinsicht auch in das von mir angekündigte Gebiet hinein. Unter anderem will ich vorläufig nur feststellen, daß Kettner im ganzen zu einer ähnlichen stratigraphischen Einteilung der Stufe  $g_1$  gelangte wie ich. Er unterscheidet 5 Abteilungen, und zwar von unten nach oben: graue oder rote Knollenkalke ( $=$  unser unterer Horizont), massige Knollenkalke ( $=$  unser mittlerer Horizont), ferner dichte, oft gefaltete Plattenkalke, ein Korallenriff, Knollenkalke mit Hornsteinen, bankige Kalke ohne Hornstein und stellenweise ein oberes Korallenriff ( $=$  unser oberer Horizont). Die massigen Kalke der Prokopsteinbrüche spricht er gleich mir als  $g_1$  an unter Hinweis auf Wimans Arbeit. Das untere Korallenriff hält er für einen Leit-horizont in der Umgebung Prags. Auch wurde von ihm die Klukowitzer Verwerfung und die im Butowitzer Tale entstehende Stufe  $f_1$  erkannt.

## 8. Schichtstufe $g_2$ .

Die Stufe  $g_1$  geht allmählich in die Stufe  $g_2$  über, durch Auftreten von Kalkknollen anstatt der zusammenhängenden Kalkbänke und von Schieferlagen. Man kann dies fast überall, zum Beispiel im Hangenden der Korallenschicht des Švagerkahügels, nördlich von Hlubočep und westlich davon, ferner im westlichsten, zutage tretenden Ausläufer unserer Zone  $g_2$  beobachten. Ueber dieser Ueber-

gangszone folgen graue bis graugrüne Schiefer mit Sandsteinbänken. Beim Uebergange in die Stufe  $g_3$  stellen sich wiederum Kalkknollen und Kalksteinbänke ein, die grauen und roten, kalkigen Schiefen eingelagert sind.

Einer der reichsten Fossilienfundorte der Stufe  $g_2$  findet sich unmittelbar bei den nördlichsten Häusern von Hlubočep unterhalb der Buštěhrader Bahnstrecke. Von den zirka 65 Arten, welche Herr Ing. Hanuš hier sammelte, führe ich folgende an:

<i>Phacops fecundus</i> var. <i>superstes</i> Barr.	<i>Cardium cunctatum</i> Barr.
<i>Phacops superstes</i> Barr.	<i>Lunulicardium marginatum</i> Barr.
<i>Plumulites!</i>	<i>Avicula insidiosa</i> Barr.
<i>Goniatites (Aphyllites) fecundus</i> Barr. u. a.	<i>Atrypa obovata</i> Sou.
<i>Orthoceras</i> sp.	<i>Chonetes novella</i> Barr.
<i>Orthotheca novella</i> Nov.	<i>Strophomena quadrata</i>
<i>Tentaculites elegans</i> Barr.	<i>Alleynia (Nicholsonia) bohemica</i>
<i>Styliola striatula</i> Nov.	<i>Petraia enigma</i> Poč.
<i>Styliola clavulus</i> Barr.	Crinoidenstielglieder
<i>Chonorotyle annulata</i>	Gastropoden, selten, schlecht erhalten
	<i>Naticella</i> .

Auch anderswo kann man in dieser Stufe Versteinerungen auffinden, so zum Beispiel im Hangenden der Korallenbank des Švagerkahügels, knapp westlich von Hlubočep und oberhalb (nördlich) des Schwarzenbergschen Kalkofens, ferner in der Schlucht, die vom Hergettale gegen SW führt.

### 9. Schichtstufe $g_3$ .

Auch in dieser Stufe kann man so wie in der Stufe  $g_1$  vom petrographischen Standpunkte drei Abteilungen unterscheiden. Die untere besteht aus dichten, bankigen Knollenkalken, hierauf folgen grobbankige Kalke, die hauptsächlich abgebaut werden; die obere Abteilung ist aus dünnbankigen, gewöhnlich stark gefalteten, dunklen Kalken mit Hornsteinknollen und -bänken und Schieferlagen zusammengesetzt; sie erinnert sehr an den oberen Horizont der Stufe  $g_1$ . Neuerdings hat Wähner (9, S. 35) vorgeschlagen, die Stufe  $g_3$  in die Unterabteilungen zu teilen und diese in der bei anderen Stufen üblichen Weise durch Hinzufügung griechischer Buchstaben ( $g_3 \alpha, \beta, \gamma$ ) zu bezeichnen. Nach Wähner kommen in der oberen Abteilung dieser Stufe Radiolarienhornsteine vor, die oft bis in die tiefsten Schichten der Stufe  $H$  reichen sollen.

Die von Barrande aus der Stufe  $g_3$  des Hlubočeper (Prokopi-)Tales angeführten Versteinerungen stammen wohl fast ausschließlich aus der mittleren Abteilung, die seinerzeit hier abgebaut wurde. Man trifft in den verlassenen Steinbrüchen fast immer dieselbe Situation an. Der mittlere Teil der Stufe ist abgebaut, im Hangenden desselben blieben die dünnbankigen, oft stark dislozierten Kalke mit

*Phacops fecundus* var. *degener*. u. a. stehen. Die Liegendwand der Steinbrüche weist gewöhnlich zahlreiche *Goniatiten*, *Orthoceren*, *Crinoiden* auf den Schichtflächen auf und gehört bereits der unteren Abteilung der Stufe  $g_3$  an.

Insbesondere die Hergetschen ehemaligen Steinbrüche oberhalb der Ortschaft Hlubočep boten zu Barrandes Zeiten ein reichliches Fossilienmaterial. Bis heute kann man da noch an den Liegendwänden der verlassenen Steinbrüche sowie im übriggebliebenen Schotter zahlreiche Versteinerungen, wie *Goniatiten*, *Orthoceren*, *Phragmocereren*, große *Lamellibranchiaten* u. a. finden.

In neuester Zeit (seit 1905) wurde von Herrn Ing. Hanuš die mittlere Abteilung der Stufe  $g_3$  in den Wildmannschen Steinbrüchen, welche jetzt der böhmischen Industrialbank gehören, paläontologisch ausgebeutet. Sie befinden sich nordwestlich von Holín, unweit der Neuen Mühle und eines Wächterhauses. Unter anderen fanden sich hier:

<i>Phacops fecundus</i> var. <i>major</i> Barr.	<i>Hercoceras mirum</i> Barr.
<i>Proetus</i> sp.	<i>Gyroceras</i>
<i>Bronteus</i> cf. <i>Ahyzanopeltis</i> (?) Barr.	<i>Cyrtoceras</i>
<i>Goniatites</i> ( <i>Anarcestes</i> ) <i>plebeius</i> Barr.	<i>Phragmoceras</i>
<i>Goniatites</i> ( <i>Aphyllites</i> ) <i>fecundus</i> Barr.	<i>Orthoceras pastinaca</i> Barr. u. a.
<i>Goniatites bohemicus</i>	<i>Panenka</i>
<i>Goniatites ambigena</i>	<i>Krállovna</i>
	<i>Sestra</i> .

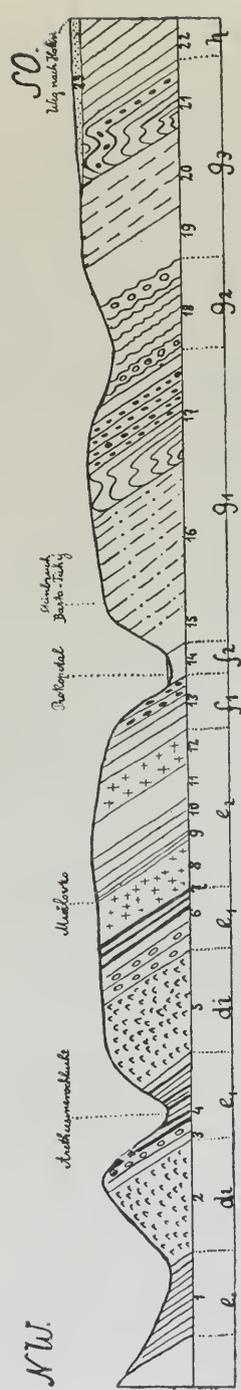
Im alten Steinbruche beim Viadukte der Buštěhrader Bahn, westlich von Hlubočep, wo seinerzeit so reichlich *Hercoceras*, *Phacops fecundus* var. *major* Barr., *Panenka* u. a. gefunden wurden, wird in allerletzter Zeit wiederum Stein gebrochen; und zwar werden die dünnbankigen Kalksteine der oberen Abteilung der Stufe  $g_3$  zu Schotter verarbeitet, wobei eine für diesen Horizont charakteristische Fauna gewonnen wurde, welche von der Fauna des mittleren und unteren Horizontes wesentlich abweicht. Vorläufig gebe ich folgendes Verzeichnis der wichtigsten Typen:

<i>Phacops fecundus</i> var. <i>degener</i> Barr. h <sup>1)</sup>	<i>Strophomena</i> sp. s
<i>Harpes transiens</i> Barr. s	<i>Tentaculites</i> sp. s
<i>Proetus complanatus</i> (?) Barr. s	<i>Orthoceras</i> sp. s
<i>Atrypa</i> n. sp. (sehr variabel) h	<i>Goniatites</i> ( <i>Anarcestes</i> ) cf. <i>plebeius</i> Barr. s
<i>Spirifer indifferens</i> Barr. s	<i>Panenka</i> sp. s
<i>Merista passer</i> (?) Barr. s	<i>Lingula lingua</i> Barr. s
<i>Discina tarda</i> Barr. s	<i>Crinoiden</i> .

In diesen oberen Kalken der Stufe  $g_3$ , welche man wegen des vorherrschenden und überaus häufigen *Phacops fecundus* geradezu als *Phacops*-Kalke bezeichnen kann,

<sup>1)</sup> h = häufig, s = selten.

Fig. 1.



Schematisches Profil geführt vom südlichen  $e_2$ -Streifen (südwestlich von Ohrad a) gegen SO zum Wege nach Holin (östlich der Kote 344).

Das Profil ist von der Anhöhe „Na Požáru“ (Kote 334) gut zu übersehen.

## Erklärung zu obenstehender Figur:

1. Priodontenzone der Stufe  $c_1$  mit *Mon. priodon*, *Mon. vomerinus*, *Retiolites Geinitzianus*, *Cyrtograptus Marchisoni*.
2. Effusiver Diabas, hauptsächlich Mandelsteine.
3. Graptolithenschiefer mit Sandsteinbänken und massiven *Monograptus priodon*.
4. Graptolithenschiefer mit Kalksphäroiden und -bänken; die Späroiden mit *Arcthusina Konincki*, *Phacops Glockeri*, *Mon. priodon*, *Mon. vomerinus* u. a., die Kalkbänke insbesondere mit *Arcthusina Konincki*, nebst dem *Acidaspis mira*, *Bronteus planus* u. a.
5. Effusiver Diabas, insbesondere Mandelsteine.
6. Graptolithenschiefer mit Kalkbänken; in diesen *Cronus Beaumonti*, *Cyrtina trapezoidalis* u. a.
7. Liegenderwand der Steinbrüche „Mušlovka“ mit großen Orthoceraten auf den Schichtflächen.
8. Unterer kristalliner Kalkstein der Stufe  $e_2$  mit *Cardiola interrupta*, *Calymene Baylei*, *Rhynchonella myrmer* u. a.
9. Dünnbankige Kalke mit Schieferlagen.
10. Cephalopodenkalke.
11. Crinoiden- und Brachiopodenkalke mit Loboliten, Crinoiden (insbesondere *Seyphocrinus encuvatis*), *Dayia navicula* u. a.
12. Oberer kristalliner Kalkstein der Stufe  $e_2$  mit Brachiopoden (insbesondere *Spirifer viator*), *Strophomena Haueri*, *Atrypa reticularis*, *Rhynchonella princeps*, *Rhyn. Dina* u. a.
13. Plattenkalke ( $f_1$ ) mit Schieferlagen; im oberen Teile mit Hornsteinknollen und -bänken. In den Kalken *Machaeracanthus bohemicus*, *Bronteus cf. Ivanensis*, *Rhynchonella princeps*.
14. Die Stufe  $f_2$  im Taluntergrunde.
15. Untere Abteilung der Stufe  $g_1$ , bestehend aus grauen oder rötlichen Knollenkalken ohne Hornsteine.
16. Mittlere Abteilung der Stufe  $g_1$ ; graue bis rötliche, massige Kalke, die abgebaut werden (Steinbruch Barta-Tichý).
17. Obere Abteilung der Stufe  $g_1$ ; dunkle, dünnbankige, oft gefaltete Kalke mit Hornsteinknollen und -bänken.
18. Stufe  $g_2$ , allmählich in die Liegend- und Hangendkalke übergehend.
19. Untere Abteilung der Stufe  $g_3$ ; rötliche oder graue Knollenkalke ohne Hornsteine mit Goniatiten, Orthoceraten u. a.
20. Mittlere Abteilung der Stufe  $g_3$ ; massige Kalke, die an vielen Stellen bereits abgebaut sind oder noch im Abbau begriffen sind, mit *Phacops fecundus var. major*, Goniatiten, *Heroceras*, *Gyroceras*, *Piragmoceras*, *Panenka*, *Křídlovna* u. a.
21. Obere Abteilung der Stufe  $g_3$ ; dünnbankige oft gefaltete Kalke mit Hornsteinknollen und -bänken sowie einer typischen Fauna, wie *Phacops fecundus var. degener*, *Atrypa n. sp.* u. a. *Phacops*-Kalke.
22. Schichtstufe H.
23. Junge Sedimentdecke, hauptsächlich tertiäre Schotter und Sande.

treten also meist Arten auf, die Barrande aus  $g_3$  nicht bekannt waren, obwohl er viele von ihnen aus der Stufe  $f_2$  oder  $g_1$  anführt.

Außer den bereits genannten zwei Steinbrüchen wird heute in der Stufe  $g_3$  unseres Gebietes nur noch im Hergetschen Parke (Südflügel der Synklinale bei Kote 232) gebrochen. Auch hier wurde insbesondere in früheren Zeiten eine reiche Fauna in der mittleren Abteilung vorgefunden. Aus diesem Steinbruche stammt auch die schöne, 50 kg schwere Kolonie der *Stromatoporide Clathrodictyon clarum* Počta, welche von Ing. Hanuš dem böhmischen Landesmuseum geschenkt und von Počta (25) eingehend beschrieben wurde.

## 10. Schichtstufe H.

Fossilienfundorte findet man in dieser Stufe innerhalb unseres Gebietes insbesondere südlich von Hlubočep, nahe dem Viadukte, wo sich die Buštěhrader und Prag-Duxer Bahn kreuzen. Sehr häufig sind hier schöne Hostinellen, seltener kommen auch Crinoiden und andere vor. Auch bei Holin sind in dieser Stufe Hostinellen zu finden.

Vorstehendes schematisches Profil (Fig. 1) möge zur Erläuterung der Stratigraphie unseres Silur-Devongebietes beitragen.

## IV. Die Tektonik unseres Gebietes.

### 1. Streichen und Fallen der Schichten.

Unsere Silur-Devonschichten streichen im allgemeinen SW—NO bis W—O; Abweichungen hiervon findet man bloß in der Nähe mancher Querdislokationen und im östlichsten Teile unseres Gebietes. So streichen zum Beispiel die Diabastuffe und die Kalksteine der Stufe  $e_2$  westlich der Klukowitzer Verwerfung NW—SO und fallen gegen SW ein. An der Querdislokation, welche die Prokopsteinbrüche durchsetzt, findet man Schichten der Stufe  $g_1$  mit N—S-Streichen und westlichem Einfallen. Im östlichsten Teile des kartierten Gebietes geht das Streichen der Schichten allmählich aus der W—O-Richtung in die NW—SO- bis fast N—S-Richtung über, wie man dies insbesondere deutlich an den Schiefen der Stufe  $g_2$  beim Švagerkahügel und im Kalksteinbruche der Stufe  $g_3$  unterhalb des Kreuzes westlich von Hlubočep beobachten kann. Man befindet sich hier bei einem Muldenschlusse, dessen nördlicher Flügel längs des Prokopitales verläuft, während der Südflügel gegen SW (Hergettal, Barrandefelsen usw.) streicht. Das Umbiegen der Schichten in der Streichrichtung, ganz besonders der Hlubočeper Kalke  $g_3$ , nahe am Muldenschlusse kann man gut vom Žvahovfelsen oberhalb von Hlubočep oder vom Bahnviadukte nördlich von dieser Ortschaft beobachten.

Allerdings liegt hier keine einfache Mulde vor, da einzelne Stufen beider Flügel wiederum oft recht kompliziert gefaltet und disloziert sind.

Das Einfallen der Schichtstufen ist, soweit sie nicht selbst wiederum besonders gefaltet sind, entsprechend dem im ganzen synklinalen Baue bei Hlubočep und im Verlaufe des Prokopitales vorwiegend ein südöstliches bis südliches, im Südflügel ein nordwestliches bis nördliches. Die Größe des Einfallwinkels ist sehr verschieden; meist beträgt er etwa 45—60°. Man beobachtet aber öfters auch eine recht flache Lagerung der Schichten, so fallen im westlichsten Teile unseres Gebietes die Schichten des südlichen  $d_5$ -Streifens, welcher den mittleren  $e_1$ -Streifen überlagert, etwa nur 20—30° gegen S ein. Im Gegensatze hierzu pflegen östlich der Prokopisteinbrüche bis Hlubočep die Schichten der Stufen  $g_3$  und  $g_2$ , teilweise auch  $g_1$  sehr steil aufgerichtet, auf den Kopf gestellt, ja stellenweise sogar gegen S etwas überkippt zu sein. Auf diese Weise entsteht inmitten der großen Synklinale eine gleichsam fächerförmige Lagerung, wie bereits Wähner (9) darauf hingewiesen hatte.

## 2. Faltung und Profil IV—V.

(Siehe Tafel V [III]).

Neben dem im großen und ganzen synklinalen Bau unseres Silur-Devongebietes findet man innerhalb einzelner Schichtstufen noch besondere Faltung vor. Ueber die Faltung im Bereiche der  $d_5$ - und  $e_1$ -Stufe wird weiter unten berichtet werden. Von den Silur-Devonschichten sind insbesondere dünnbankige Schichtserien und die Schiefer der Stufe  $H$  zur Faltung prädisponiert gewesen und von dieser betroffen worden. So pflegen die Schichten der Stufe  $g_1$ , zum Beispiel auf dem Dívčí Hradý (Mädchenburg) oberhalb Zlichov intensiv gefaltet zu sein. Insbesondere ist dies bei den dünnbankigen Kalken der oberen Abteilung der Stufe  $g_1$  im Hangenden der aus massigen Kalken bestehenden mittleren Abteilung der Fall; man kann ihre Faltung besonders gut an der Ostwand der Prokopi-Steinbrüche (siehe Tafel IV (II), Fig. 1) und weiter östlich davon beobachten. Aehnlich pflegen die dünnbankigen Kalke der oberen Abteilung der Stufe  $g_3$  stark gefaltet zu sein, wie gleichfalls Wähner bereits (9, S. 35) darauf hinwies. Man kann dies leicht südwestlich der Neuen Mühle, oberhalb des rechten Bachufers, dann südöstlich von den Prokopi-Steinbrüchen am rechten Ufer bei Kote 266, ferner am linken Ufer vom Schwarzenbergischen Kalkofen bis gegen Hlubočep verfolgen; insbesondere bei Kote 294 tritt im Hangenden der massigen Kalke der mittleren Abteilung die Stufe  $g_3$  deutlich hervor. Es kam also oft innerhalb der Stufe  $g_1$  und  $g_3$  zu diskordanter Faltung, von welcher die obere Abteilung dieser Stufen betroffen wurde, während die dickbankigen Kalke in ihrem Liegenden von ihr mehr verschont blieben.

Profil IV. Das Profil beginnt nördlich des Schwarzenbergischen Kalkofens im Prokopitale mit der mittleren Abteilung der Stufe  $g_1$ ; darauf folgen die gefalteten, steil aufgerichteten, dünnbankigen Kalke der oberen Abteilung dieser Stufe, welche allmählich in die Stufe  $g_2$  übergehen. Die obersten Schichten der Stufe  $g_2$  sowie die untersten Schichten  $g_3$  sind auf den Kopf gestellt, bis etwas gegen Süden überkippt. Die mittlere Abteilung der Stufe  $g_3$  ist abgebaut, die Kalke der oberen Abteilung sind diskordant zu ihrem Liegenden gefaltet. Darauf folgen die jüngsten Schichten unseres mittelböhmisches Devons, die Stufe  $H$ , welche vielfach gefaltet und von kleineren Längsbrüchen durchsetzt sind. Der dem Südflügel entsprechende Teil der Stufe  $H$  ist von Eluviallehm bedeckt, während in seinem Liegenden die Kalke der Stufe  $g_3$  und die Tentaculitenschiefer der Stufe  $g_2$  deutlich zutage treten.

Profil V. Dasselbe beginnt östlich von Profil IV und durchquert die Stufe  $g_1$  der *Dívčí Hrad* (Mädchenburg), dann die Stufe  $g_2$ , die im Eisenbahneinschnitte der *Buštěhrad* der Bahn gut aufgeschlossen ist, ferner die Kalke der Stufe  $g_3$ , die bei der Ortschaft *Hlubočep* hier eine große Falte aufweisen, welche gegen Osten jedoch verschwindet. Dann folgen die Synklinale der Stufe  $H$  und im Liegenden ihres Südflügels wiederum die Kalke  $g_3$ , die im *Hergetschen Parke* gebrochen werden. Das nun folgende *Hergettal* ist in den weichen Schiefen der Stufe  $g_2$  vertieft; auf seinem südlichen Gehänge erheben sich die hier gleichfalls im Abbau sich befindlichen Kalke der Stufe  $g_1$ . In ihrem Liegenden findet man eine mehrere Meter mächtige Bank eines rötlichen kristallinen Kalkes, welcher der Stufe  $f_2$  angehört. Nahe der Grenze zwischen  $f_2$  und  $g_1$  verläuft ein kleiner Querbruch. Darunter liegen schließlich die Plattenkalke mit Schieferlagen und Hornsteinen der Stufe  $f_1$ , die den durch seine intensive Faltung bekannten *Barrandefelsen* (mit der Gedenktafel *Barrandes*) bilden. Die *Prag-Kuchelbader Straße* schließt die Stufen  $f_1$  bis  $g_1$  sehr schön auf.

### 3. Längsdislokationen, Profil I—III und Tektonik der sogenannten Kolonien in unserem Gebiete.

(Siehe Tafel V [III]).

Profil I. Dasselbe durchquert den westlichen Teil des von uns kartierten Gebietes. Zuunterst liegen die Schichten der Stufe  $d_5$  (= nördlicher  $d_5$ -Streifen), welche im unteren Teile durch Schiefer (teilweise vielleicht schon  $d_4$ ), im oberen Teile hauptsächlich durch quarzitisches Sandsteine vertreten sind. Diesen Schichten sind 4 Diabaslagänge eingelagert. Es folgen nun die nächst jüngeren Schichten der Stufe  $e_1$  (= nördlicher  $e_1$ -Streifen, *Barrandes „Colonie d'Archiac“*), in denen man gut die drei *Graptolitenhorizonte* feststellen kann; innerhalb dieser Stufe sind zwei Diabasdecken. Im oberen Teile treten Kalksphäroide und -bänke auf; die obersten Schichten mit *Monograptus colonus* sind stark disloziert. Im Hintergrunde eines Hauses der nördlichsten Häuserreihe von *Repora* sind diese Schichten in einer Grube gut aufgeschlossen; sie sind

völlig verruselt und enthalten Kalkbänke und kopfgroße, ja noch größere Kalksphäroide. Die Grube entblößt eine Stelle, welche die von mir als eine Faltenüberschiebung aufgefaßte Längsdislokation durchläuft. Dieser ist die Aufschiebung der nun im Hangenden der Stufe  $e_1$  folgenden älteren Schichten der Stufe  $d_5$  zuzuschreiben. Letztere beginnen mit einer dislozierten Diabasdecke und bestehen im unteren Teile aus Schiefen und Diabastuffen, im oberen Teile vorwiegend aus Sandsteinen und einem mächtigen Diabaslagergang. Darüber folgen in normaler Lagerung abermals Schichten der Stufe  $e_1$  mit eingelagerten Diabastuffen und -strömen, ferner die Stufen  $e_2$ — $g_1$ , teilweise von tertiären Schottern und Sanden verdeckt.

Die ebenerwähnte Ueberschiebung verläuft nicht geradlinig, wie aus der Karte zu ersehen ist; sie ist zunächst an die Grenze einer Diabasdecke und der obersten Schichten der Stufe  $e_1$  gebunden, biegt dann gegen N um und nimmt weiter wiederum N—O-Richtung an, um die Grenze zwischen der Stufe  $e_1$  und den überschobenen Schichten der Stufe  $d_5$  (bzw. des oberen  $d_4$ ) zu bilden.

Profil II verläuft etwas östlich von dem vorhergehenden Profile. Man trifft hier zunächst dieselbe Situation wie in diesem an; abermals sind die älteren  $d_5$ -Schichten des mittleren  $d_5$ -Streifens über die Stufe  $e_1$  (= nördlicher  $e_1$ -Streifen), deren Mächtigkeit jedoch bedeutend abgenommen hat, überschoben. Im Hangenden des mittleren  $d_5$ -Streifens folgen nun Graptolitenschiefer der Stufe  $e_1$  (= mittlerer  $e_1$ -Streifen, Barrandes „Zweite Kolonie bei Repora“), die jedoch abermals von der älteren  $d_5$ -Stufe (= südlicher  $d_5$ -Streifen) überlagert werden. Im Hangenden letzterer liegen dann normal die Schichten des südlichen  $e_1$ -Streifens.

Zweimal findet man also hier die Graptolitenschiefer  $e_1$  konkordant den älteren  $d_5$ -Schichten eingelagert. Die nördliche Einlagerung ist ohne Zweifel derselben Ursache zuzuschreiben wie im Profil I; die südliche, zweite Einlagerung (Barrandes „Zweite Kolonie bei Repora“) muß jedoch in anderer Weise erklärt werden. Es folgen nämlich in ihrem Hangenden flach lagernde Schichten der Stufe  $d_5$  mit einem mächtigen Diabaslagergang, die auf der Anhöhe nördlich von Kote 342 ganz gut zutage treten und nicht die geringste Spur einer etwaigen Längsstörung erkennen lassen. Man muß wohl am besten eine gegen NW überkippte isoklinale Falte annehmen, wie sie unser Profil II und III darstellt.

Am rechten Ufer des Prokopibaches findet man im Profile II auf der Anhöhe „Na Požáru“ schon die Schichten  $e_2$  bis  $g_3$  aufgeschlossen; hier beginnt bereits eine eluviale Lehmdecke die paläozoischen Schichten zu verdecken.

Profil III zeigt dieselbe Lagerungsweise der Schichten wie Profil II; doch umfaßt es, da es mehr gegen SO als Profil II beginnt, bloß die zweite südliche Einlagerung der Graptolitenschiefer in die Schichten der Stufe  $d_5$ .

Die Tektonik dieser Wechsellagerung von älteren  $d_5$ - und jüngeren  $e_1$ -Schichten möchte ich also in unserem Gebiete auf Grund der im Terrain festgestellten Verhältnisse durch Ueberschiebung und Ueberkipfung einer Isoklinalfalte erklären. „Colonie d'Archiac“ wäre auf eine Faltenüberschiebung, Barrandes „Zweite Kolonie bei Řepora“ auf eine gegen NW überkippte Isoklinalfalte zurückzuführen, infolge deren die älteren Schichten der Stufe  $d_5$  ins Hangende der jüngeren  $e_1$ -Schichten zu liegen kommen.

Eine ganz ähnliche Lagerungsweise stellte ich im Gebiete zwischen Hinter-Třebáň und Karlstein (26, S. 17) fest, wo ich auf Grund der dort sehr schön aufgeschlossenen Profile in ähnlicher Weise wie in unserem Falle Barrandes „Kolonie Běleč und Hinter-Třebáň“ aufklärte.

Der sonst um die Erforschung des mittelböhmisches älteren Paläozoikums so hochverdiente Barrande wandte sich in seiner „Défense des Colonies IV“ (6) gegen jegliche tektonische Erklärungsweise seiner „Colonie d'Archiac“. Wenn auch heute kaum jemand an der tektonischen Entstehungsweise der sogenannten Kolonien zweifeln wird, so verdienen doch manche Gründe, welche Barrande gegen eine solche Anschauung ins Feld führte, eine nähere Erörterung. Barrande beobachtete ganz richtig die quarzitischen Sandsteine im Hangendteile unseres nördlichen  $d_5$ -Streifens, vermißte sie jedoch in unserem mittleren  $d_5$ -Streifen. Es lassen sich jedoch diese Sandsteine ganz gut einerseits im Liegenden des mittleren  $e_1$ -Streifens (Barrandes zweite Kolonie östlich von Řepora), ferner bei Kote 339 im Hangenden des mächtigen Diabaslagerganges beobachten.

In der „Colonie d'Archiac“ sollen nach Barrande in den oberen Schichten keine zusammenhängenden Kalkbänke vorkommen wie im normalen  $e_1$ ; in der Tat sind jedoch diese Bänke heute ganz gut in der obenerwähnten Grube an der nördlichen Häuserreihe von Řepora aufgeschlossen, so daß auch dieser vermeintliche Unterschied entfällt. Zu Barrandes Zeiten existierte offenbar noch nicht dieser Aufschluß, welcher die dislozierten  $e_1$ -Schichten an der Grenze gegen die überschobenen  $d_5$ -Schichten entblößt, da er (6, S. 68) nirgends ein Zeichen einer mechanischen Dislozierung („perturbation“) zwischen den einzelnen Stufen hier sehen konnte.

Barrandes Profile durch das Gebiet der „Colonie d'Archiac“ und der „Zweiten Kolonie östlich von Řepora“ zeigen, wie sonst scharfe Beobachtungen dieser Forscher machte. Sein Profil  $Q-R$  entspricht etwa dem nordwestlichen Drittel unseres Profiles I und stimmt mit diesem fast völlig überein. Nur läßt Barrande auf den höchsten Diabaslagengang des nördlichen  $d_5$ -Streifens gleich die Stufe  $e_1$  folgen, während in Wirklichkeit zunächst noch über dem Diabase Sandsteine mit Schieferlagen der Stufe  $d_5$  anzutreffen sind, wie man es in einem nördlich vom westlichsten Ende der Ortschaft Řepora eröffneten Steinbruche beobachten kann. Allerdings liegt in Barrandes Profile unser mittlerer  $d_5$ -Streifen ohne Dislokation im Hangenden seiner „Colonie d'Archiac“, während —

wie wir gezeigt haben — hier eine Längsdislokation sich klar nachweisen läßt.

Den in Barrandes geologischer Karte der Umgebung von Řepora eingezeichneten Diabas an der Kreuzungsstelle der alten und neueren Straße nach Stodůlky (nördlich von Řepora) konnte ich nicht auffinden.

Barrandes Profil *S—T* entspricht etwa einem Teile unseres Profiles II. Es stellt seine „*Seconde apparition coloniale de schistes à Graptolites, près du village de Ržepora*“ dar; dieser unser mittlere  $e_1$ -Streifen ist jedoch viel mächtiger als sie in Barrandes Karte und Profil eingezeichnet sind; auch konnte ich den Diabas, der diese Graptolitenschiefer begleiten soll, nirgends auffinden. Sonst bezeugen jedoch Barrandes geologische Karte und seine Profile aus der Umgebung von Řepora sorgfältige, geologische Beobachtung.

Katzer (19, S. 926) gibt in seiner „*Geologie Böhmens*“ ein geologisches Kärtchen der nächsten Umgebung von Řepora sowie ein Profil durch die „*Verwerfung d'Archiac*“. Doch sind hier die Diabase nicht ganz richtig eingezeichnet, ebenso fehlt auch vollständig der mittlere Graptolitenschieferstreifen (Barrandes zweite Kolonie), so daß Barrandes geologische Karte viel richtiger ist. Im Profile zeichnet Katzer eine senkrechte Verwerfungsspalte, längs welcher die Stufe  $d_5$  und  $e_1$  aneinandergrenzen. Mit Hinsicht auf die nochmalige Auflagerung von älteren  $d_5$ -Schichten auf jüngeren  $e_1$ -Schichten weiter gegen S—O, wo im Terrain keine Spur einer Verwerfung anzutreffen ist, sowie mit Rücksicht auf die von mir festgestellte gleichartige tektonische Lagerungsweise von  $d_5$  und  $e_1$  zwischen Hinter-Třebáň und Karlstein kann ich auch in diesem Falle mit der Aufnahme einer senkrecht in die Tiefe setzenden Bruchlinie, an welcher „die Stufe  $e_1$  gegen die Stufe  $d_5$  abgesunken wäre“, nicht übereinstimmen.

Marr (8, S. 611—612) befaßte sich eingehender mit der Tektonik der „*Colonie d'Archiac*“ und veröffentlichte auch ein Profil durch dieselbe. Er untersuchte die Lagerungsweise der Schichten mit Novák eben, als der Straßenbau hier ein gutes Profil entblößte. Marr fand hier wie in den Schichten der Stufe  $e_1$ , so in den  $d_5$ -Schichten Faltungserscheinungen; man braucht nur die in seinem Profile (S. 612, Fig. 8) eingezeichnete Dislokation nach S einfallen zu lassen, um zu der von uns angenommenen Anschauung einer Ueberschiebung von  $d_5$  auf  $e_1$  zu kommen. Die Umbiegung der Schichten an der Bruchlinie fordert geradezu zu einer solchen Erklärungsweise auf.

Ueberschiebung unterhalb der Zlichover Kirche u. a. Eine flache Ueberschiebung mit Längsbrüchen von  $f_2$  über  $g_1$  wurde von Liebus (5) und Wähner (9) unterhalb der Zlichover Kirche an der Bahnstrecke beobachtet. Mit Recht weist Wähner (S. 43) darauf hin, daß die Art der Schleppung der oberen  $g_1$ -Schichten längs der Ueberschiebungsfläche auf einen Schub von Norden hindeutet.

Wähner beschreibt eingehend diesen interessanten Aufschluß und gibt auch ein getreues photographisches Bild desselben (Taf. VIII, Abb. 1), so daß ich auf seine näheren diesbezüglichen Aufklärungen hinweise. Nur möchte ich hier bloß eine Ueberschiebung von mittlerem  $g_1$  über oberes  $g_1$  annehmen, wie ich bereits S. 88 erklärte.

Auf eine kleine Schollenüberschiebung innerhalb der Uebergangsschichten zwischen  $g_2$  und  $g_3$  an der Smichov—Hostiwitzer Eisenbahnstrecke, südlich der Švagerka bei Zlichov, machte gleichfalls Wähner aufmerksam; auch ist in seiner Arbeit ein photographisches Bild dieser Stelle enthalten (Taf. VII).

In älteren Arbeiten finden wir quer über das Prokopital geführte Profile, insbesondere bei Krejčí (27, Profil 8 und 9), ferner bei Krejčí-Feistmantel (28, S. 69) und Počta (4, Taf. VI); sie sind mehr oder weniger schematisch gehalten. Von Jahn (17, S. 7) wurde eingehender das Profil zwischen Zlichov und dem Barrandefelsen längs der Kuchelbader Straße beschrieben. Katzer (19, S. 1015) mußte Längsdislokationen im Sinne haben, wenn er die Meinung aussprach, daß „in der Ausdehnung von Tetín bis Zlichov sich Verwerfungen nachweisen lassen, durch welche die Knollenkalke zum Teil fast direkt über die Obersilurstufe 3 b (=  $e_2$ ) zu liegen kommen, so daß die Tentaculitenkalke (=  $f_1$ ) nicht zutage treten können. In das Gebiet des Prokopitales reichen allerdings solche Längsstörungen nicht hinein, die Stufe  $f_1$  läßt sich im Terrain ganz gut verfolgen.“

#### 4. Querdislokationen.

Blattverschiebungen sind in unserem Gebiete sehr zahlreich; sie bewirken in erster Reihe eine mehr oder weniger horizontale Verschiebung der Schichtstufen gegeneinander; die Schubflächen pflegen mit fast horizontalen Rutschstreifen versehen zu sein. Meist lassen sich diese Querbrüche im Terrain recht gut feststellen; entweder sind sie in den zahlreichen Steinbrüchen des Prokopitales direkt aufgeschlossen, wie zum Beispiel zwischen den Prokopisteinbrüchen und Hlubočep, oder man kann auf ihr Vorhandensein aus dem Verlaufe mancher morphologisch an der Oberfläche in markanter Weise auftretende Schichtgruppen, wie zum Beispiel der Tentaculitenschiefer  $g_2$  schließen. Im Liegenden und Hangenden der  $g_2$ -Schichten ragen die harten Kalke der Stufe  $g_1$ , bzw.  $g_3$  mehr oder weniger hoch empor, während sie selbst als weiche, der Denudation und Verwitterung eher unterliegende Schiefer gewöhnlich durch eine deutliche Depression erkennbar sind; so insbesondere westlich und östlich von Klukowitz. In unmittelbarer Nähe mancher Blattverschiebungen findet man kleinere Störungen und Faltungen der angrenzenden Schichten.

Wähner (9, S. 33) sagt passend: „Die ausgezeichnet entblößten  $g_3$ -Kalke (auf der Nordseite des Prokopitales) bieten die beste Gelegenheit, Musterbeispiele von Blattverschiebungen vorzuführen, da man sowohl die Bruchflächen sehen und untersuchen, wie das Maß der Querverschiebungen feststellen kann.“

Von den überaus zahlreichen Blattverschiebungen unseres Gebietes wurden alle, die im Terrain klar erkenntlich waren, in das geologische Kartenbild aufgenommen.

Schichtenparallele Querverschiebungen. Diese neue Art von Dislokationen wurde zuerst von Purkyně (29) aus dem Cambrium Mittelböhmens beschrieben. Im östlichen Teile des Prokopitales wurden sie von Wähner (9, S. 27) festgestellt. Er charakterisiert sie folgendermaßen: „Querbrüche, die überhaupt keine Verschiebung von Gebirgsstücken aus der Streichrichtung bewirken. An diesen Querbrüchen verlaufen die Rutschstreifen parallel zu den Schichtfugen und Schichtflächen oder weichen nur geringfügig ab. Wenn ein Gebirgsstück an zwei Querbrüchen von seiner Umgebung sich abgetrennt, zugleich entlang Schichtflächen von seinem Liegenden (und etwa auch vom Hangenden) sich abgelöst hat und die Bewegung in der Richtung der Abtrennung und Ablösung eine kurze Strecke unter allseitigem Gebirgsdruck fortsetzt, so wird die Bewegung parallel zur unteren Schichtablösungsfläche erfolgen, auf der das Gebirgsstück gewissermaßen gleitet, und dieses wird einerseits auf Schichtflächen Bewegungsspuren zurücklassen, andererseits an den beiden Querbruchflächen schichtenparallele Streifung hervorrufen. Dem häufigen Auftreten von Glättung und Rutschstreifen auf Schichtflächen entspricht daher das häufige Vorkommen von Querbrüchen mit schichtenparalleler Bewegung und umgekehrt. Außerdem fand Wähner auch „Längsbrüche, beziehungsweise Diagonalbrüche mit schichtenparallelen Rutschstreifen, die demnach auf Bewegungen in der Streichrichtung des betreffenden Gebirgsstückes hinweisen; zum Beispiel in den Knollenkalken  $g_3$  bei Hlubočep (9, S. 33, Taf. V, Fig. 1).

Die schönen Beispiele der schichtenparallelen Dislokationen findet man also in unserem Gebiete insbesondere im Bereiche der großen verlassenen Steinbrüche zwischen dem Schwarzenbergschen Kalkofen bis östlich von Hlubočep.

Klukowitzer Verwerfung. Der bedeutendste Querbruch unseres Gebietes ist die Verwerfung, längs welcher nicht nur eine gegenseitige Verschiebung der Schichten, sondern gewiß auch eine vertikale Bewegung stattfand. Sie ist gut im Steinbruche am linken Ufer längs des Butowitzer Baches unweit einer Mündung in den Prokopibach aufgeschlossen. Diese von mir als Klukowitzer Verwerfung bezeichnete Querdislokation verläuft durch die Schlucht südlich bei Klukowitz über den schmalen Felsenausläufer, welcher das Prokopital vom Butowitzer Bache nahe seiner Mündung trennt, setzt dann auf das linke Ufer des zuletzt genannten Baches über, um bei Nová Ves abermals das Tal zu durchqueren und weiter nach NW zu streichen. In dem obengenannten Steinbruche läßt sich die NW—SO-Richtung der Verwerfung sowie ihr Einfallen gegen NO beobachten. An der Verwerfungsspalte nehmen auch der Diabas und teilweise die an ihn im Streichen angrenzenden Kalke der Stufe  $g_1$  nordwestliche

Streichrichtung an; außerdem ist sie durch eine Ruschelzone, welche von einem grünlichen, von Kalkspatadern durchsetzten Schiefer ausgefüllt wird, gekennzeichnet. Im Liegenden des Diabases befinden sich im Tale völlig verruschelte Graptolithenschiefer. An der Verwerfung liegen also im Steinbruche nebeneinander Schichten der Stufe  $g_1$  und obersilurischer Diabastuff (siehe Tafel IV [II], Fig. 2). Ebenso findet man am gegenüberliegenden rechten Ufer (siehe die geol. Karte Tafel VI [4]), wo die Verwerfung durchsetzt, nebeneinander Schiefer der Stufe  $g_2$  und dislozierte Kalke der Stufe  $e_2$ . Liebus (5, S. 110) wollte diese Lagerung durch „Auffaltung eines Diabaslagerganges (!)“ erklären.

Die Klukowitzer Verwerfungsspalte fällt, wie oben erwähnt wurde, gegen NO ein. Man wird also am natürlichsten annehmen, daß der Hangend-, d. i. Ostflügel der Verwerfung in Bewegung gelangte. Hierbei ist zu beobachten, daß einerseits die Schichten des Ostflügels gleichsam gegen die entsprechenden Schichten des Westflügels nördlicher zu liegen kamen, anderseits im Westflügel die Schichten an der Verwerfung aus der ONO- in die SO-Richtung umbiegen. Es scheint also die gegenseitige Lage der Schichten in den beiden Flügeln der Verwerfung scheinbar für eine Verschiebung des Ostflügels gegen Nord zu sprechen, während die Schleppung der Schichten im Westflügel eine zu ersterer widersinnige Bewegung gegen Süd voraussetzen würde. Dieser scheinbare Widerspruch könnte auf zweifache Weise erklärt werden. Zunächst muß man sich vor Augen halten, daß man sich im Gebiete des Nordschenkels einer großen Synklinale befindet, welche von einer Querverwerfung durchsetzt wird; es ist natürlich, daß im abgesunkenen Teile die Schenkel der Synklinale je nach dem Ausmaße der Sprunghöhe der Verwerfung auseinanderweichen, daß also in unserem Falle in der abgesunkenen (Ost-) Scholle die einzelnen Schichten weiter nördlich zu liegen kamen als in der westlichen Scholle. Vielleicht war die Sprunghöhe hier groß genug, daß selbst bei einem südöstlichen Absinken der östlichen Scholle, welches die genannte Schleppung in der Westscholle bewirkt hätte, noch immer in ersterer gegen letztere die Schichten gleichsam gegen Nord verschoben erscheinen.

Eine andere Erklärungsweise wäre die, welche eine zweifache Bewegung längs der Querdisklokation voraussetzen würde. Zunächst wäre zum Beispiel die östliche Scholle an einer Blattverschiebung gegen Norden verschoben worden, später hätte dann eine vertikale Bewegung desselben Flügels gegen Süd stattgefunden, welche die Schleppungserscheinungen im Westflügel zur Folge gehabt hätte.

Wähner (9) scheint sich der Annahme doppelter Bewegungen an Querbrüchen unseres mittelböhmisches Faltengebirges zuzuneigen. Es dürfte sich dann wohl am ehesten um tertiäre, oder noch jüngere, posthume Bewegungen an präexistierenden variszischen Querbrüchen handeln. In diesem Falle sollte man, falls irgendwo auf den be-

treffenden Schollen die Kreidedecke, beziehungsweise noch jüngere Deckensedimente erhalten blieben, dem dann notwendigerweise entstehenden Unterschiede in der Höhenlage der Kreide- oder jüngeren Sedimente nachgehen.

### 5. Relatives Alter der Dislokationen.

Daß die Längsstörungen älter als die Querbrüche zu sein pflegen und von diesen verschoben werden, geht aus einer Reihe neuerer Beobachtungen hervor. So konnte ich zum Beispiel südlich von Karlstein auf dem Vočkovberge (26, geol. Karte und S. 22) beobachten, wie eine Querverwerfung eine Faltenüberschiebungsfäche durchsetzt und verschiebt, also jünger ist als letztere. Dieses Altersverhältnis zwischen Längs- und Querstörungen kann man am häufigsten feststellen. Doch gibt es Fälle, wo das Gegenteil angenommen werden muß. Ich habe zum Beispiel im Talgebiete des Kačákbaches zwischen Unhošt und Nenačovic (30, S. 13) beobachtet, wie eine Ueberschiebung an einer Querverwerfung plötzlich absetzt, also offenbar jünger zu sein scheint als letztere.

Man muß mit Wähner (9) völlig übereinstimmen, wenn er annimmt, daß die schichtenparallelen Querbrüche „zur Zeit, als die Schichten noch flacher gelagert und in Faltung begriffen waren, eingetreten sind“, während die Bewegungen an Blattverschiebungen jünger sind als die steile Aufrichtung der Schichten, denn die Rutschstreifen durchqueren die steil aufrichteten Schichten. Hiernach wären also die schichtenparallelen Verschiebungen älter als die Blattverschiebungen, diese älter als die meisten Längsstörungen. Doch entstanden alle insgesamt im Laufe der orogenetischen Faltenbewegung, welcher das mittelböhmische ältere Paläozoikum seinen tektonischen Aufbau verdankt.

### 6. Beziehungen zwischen Diabaseruption und Tektonik unseres Gebietes.

Ueber die wechselseitige Beziehung der Diabase und Längsstörungen, beziehungsweise der Entstehung der sogenannten Kolonien im mittelböhmischen älteren Paläozoikum habe ich mich auf Grund meiner Beobachtungen im Terrain bereits in meiner Arbeit „Ueber die geologischen Verhältnisse der Gegend zwischen Litten—Hinter-Třebáň und Poučník bei Budňan“ (26, S. 24 und Fig. 2—3) in folgender Weise geäußert: „Nach meinem Urteile hatten die Diabaseruptionen keinen Einfluß auf die Entstehung der sogenannten Kolonien, da ja letztere genetisch in tektonischer Beziehung jünger sind als die in ihrem Gebiete auftretenden Diabaseruptionen; es pflegen auch die Diabaslagergänge mit den sie umgebenden Schichten mitgefaltet und disloziert zu sein.“ Ferner auf S. 21: „Es ist bekannt, daß die Mehrzahl der sogenannten Kolonien von Diabasen begleitet sind. Ich bin

der Ansicht, daß eben diese Diabase vielfach die indirekte Hauptursache der tektonischen Bildungsweise der Kolonien sind. Die mächtigeren Diabaskörper lagen wie feste, harte Platten zwischen den weichen Schiefen  $e_1$  und leisteten der Faltung oft bedeutenderen Widerstand als letztere, so daß es in ihrer Nähe zu Faltenzerreißen, zur Entstehung von Ueberschiebungen und Verwerfungen kam, durch welche wir heute die sogenannten Kolonien erklären.“ Auch im algonkisch-silurischen Talgebiete des Kačákaches (30, S. 14) konnte ich keinen Einfluß der Diabaseruptionen auf die Tektonik beobachten.

Meiner Ansicht betreffend das Altersverhältnis zwischen unseren silurischen und devonischen Diabasen einerseits und der variszischen Faltung sowie der aus ihr hervorgegangenen Bruchbildung andererseits scheint sich auch Slavík (31, S. 29) anzuschließen, wenn er auf das ganz andere geologische Auftreten der Diabase, welche vor der mittelböhmisches Granitintrusion in knapp vorvariszischer Zeit emporbrangen sowie auf die enge Verknüpfung von Diabasdecken und -lagergängen in unserem älteren mittelböhmisches Paläozoikum hinweist.

Ich kann nicht mit den Anschauungen übereinstimmen, welche die Diabaseruptionen in direkte Verbindung mit der Entstehung von Längsstörungen oder sogar der Faltung unserer Silur-Devonschichten bringen. Solche Ansichten wurden in älterer Zeit insbesondere von Krejčt-Feistmantel und Katzer ausgesprochen. Nach Krejčt-Feistmantel (28, S. 70) soll die Entstehung der Längsstörungen mit den Diabaseruptionen zusammenhängen und zwar wären beide fast gleichzeitig entstanden. Katzer (19, S. 917)\* schreibt: „Viel-fache Störungen wurden aber durch die Diabasdurchbrüche oder vielmehr durch die geotektonischen Vorgänge, welche die Diabasdurchbrüche zur Folge hatten, verursacht, da infolge derselben an zahlreichen Orten Einkeilungen von Schiefen der Stufe  $2d$  ( $= d_5$ ) in die Stufe  $3a$  ( $= e_1$ ) und der Gesteine dieser letzteren in die Stufe  $2d$  stattfinden, welche an vielen Stellen einen bunten Wechsel von weichen, glimmerigen Schiefen mit diabasischen Gesteinen und Graptolitenschiefen bewirken.“ Ferner auf S. 925: „Zwischen Zbuzan und Klein-Ohrada (also im westlichen Teile unseres Gebietes) werden die vielfachen Verwerfungen im Grenzgebiete zwischen Unter- und Obersilur durch zahlreiche Diabaslager bezeichnet.“

Neuerdings hat auch Nowak (32, S. 237) dem „in die Schichten eindringenden und sich aufwölbenden Diabasmagma Schichtenbiegungen“, also Faltungerscheinungen in den Schiefen zugeschrieben und (S. 251) „auf den Zusammenhang der Störungen mit den Diabasintrusionen“ hingewiesen, allerdings in ganz anderem Sinne, als ich es in der oben zitierten Arbeit tat. Weiter (S. 236) meint Nowak „Da sich das Auftreten der Diabase gerade an die Zone der großen Störungen (d. i. Längsstörungen) hält, die die zahlreichen Schichtenwiederholungen zur Folge haben, so könnte man sich die Anschauung bilden, daß das Diabasmagma nachträglich zwischen die durch die Faltung gleichsam aufgeblättern Sedimentschichten eingedrungen ist.“

In allerletzter Zeit sucht Wähner (9) in seiner verdienstvollen Arbeit, welche seine eigenen sowie die in neueren Arbeiten vertretenen Anschauungen über die Tektonik des älteren mittelböhmisches Paläozoikums zusammenfaßt, zwischen den obengenannten Ansichten von Krejčí-Feistmantel, Katzer, Nowak einerseits und meiner oben ausgesprochenen Anschauung über Zusammenhang zwischen Tektonik und Diabaseruption anderseits zu vermitteln. Nach Wähner (S. 53—54) 1. „dürfte die Faltung eine weitgehende Ablösung der gesamten jüngeren Schichtenreihe von Untersilur bewirkt haben. So konnte es geschehen, daß, als an viel tiefer greifenden, das Untersilur und dessen Unterlage durchsetzenden Brüchen Eruptivgesteine empordrangen, diese auch in den Raum jener Ablösungsfläche sich verbreiteten, hier vielleicht in größerer Menge (Lakkoliten) sich anhäufeten und auch in die an jener stratigraphischen Grenze entstehenden Brüche eindringen.“ 2. „Die Zeit des Eindringens in jene Längsbruchspalten würde sich demnach ein wenig genauer durch die Zeit des Faltungsvorganges bestimmen lassen, für den wir den Zeitraum Oberdevon-Unterkarbon zur Verfügung haben.“ 3. „Vielleicht kommen wir der Wahrheit am nächsten, wenn wir uns vorstellen, daß, wie teilweise die Tatsachen lehren, Eruptionen von Diabas wiederholt: vor, zu Beginn und während des Verlaufes der Gebirgsbildung sich ereigneten, daß aber ihr Eindringen in der Form von mächtigen Lagerungen insbesondere während der Bruchbildung, während der Ausbildung der Ueberschiebungen stattgefunden hat.“ 4. „Die Faltung und die daraus hervorgehende Bruchbildung einerseits, die Diabasergüsse anderseits gingen während eines längeren Zeitraumes Hand in Hand; die entstehenden Brüche stellen die Verbindung mit Tiefengebieten her, in denen heißflüssige Gesteine vorhanden waren, wodurch diesen der Weg eröffnet wurde.“

Zu diesen Ausführungen möchte ich folgendes bemerken:

*Ad. 1 und 4.* Längsstörungen, welche längs der Diabaslagergänge der Silurschichten durchsetzen, sind doch nur im Ganzen eine verhältnismäßig seltene Erscheinung. In den weitaus meisten Fällen finden wir nicht die geringste Spur einer Störung zwischen Diabaslagergang und Silurschichten. Es scheint mir demnach keine direkte Beziehung zwischen Diabasintrusion und Längsstörung zu existieren.

*Ad. 2.* Wenn die Diabasintrusionen so jungen Alters wie der Beginn der variszischen Faltung in unserem mittelböhmisches älteren Paläozoikum wären, warum sollte das Diabasmagma nicht in eine ganze Reihe von großen Längsstörungen, welche jenes durchsetzen, eingedrungen sein? Warum fehlen die Diabasintrusionen und -effusionen zum Beispiel in der großenteils ähnlich wie die Stufen  $d_4$ ,  $d_5$ ,  $e_1$  aus Schiefnern zusammengesetzten, oft recht mächtigen Schichtstufe  $H$ ?

*Ad. 3.* Meine Ansicht, daß die Längsstörungen der Kolonien nur in indirekter Beziehung zu den Diabaskörpern stehen, scheint auch die große Längsstörung der Kolonie d'Archiac zu

bestätigen. Die Längsstörung ist nämlich im westlichen Teile an den Verlauf einer untersilurischen Diabasdecke gebunden, als an einen Diabaskörper, der jedenfalls viel älter ist als die variszische Faltung und Bruchbildung. Außerdem sind allerdings die Diabase, wie ich in meiner oben zitierten Arbeit nachwies, oft mitgefaltet, anderswo auch disloziert, also auch in diesen Fällen älter als die variszische Faltung.

Ich habe also bisher bei der geologischen Kartierung weder im Gebiete Litten—Karlstein, noch im Kačaktale noch im Silur-Devongebiete des Prokopitales Anzeichen gefunden, nach welchen ich schließen könnte, daß die Diabaseruptionen Faltungserscheinungen hervorgerufen hätten oder daß sie mit Längsstörungen in direkter Verbindung ständen. Es ist seit lange her bekannt, daß effusive Diabase im mittelböhmischen älteren Paläozoikum bis über die Stufe  $f_2$ , ja  $g_2$  hinaus reichen. Nach alledem, was gesagt wurde, scheint mir die Annahme naturgemäß und den Lagerungsverhältnissen im Terrain entsprechend, daß auch die intrusiven Diabaslagergänge silurischen bis mitteldevonischen Alters sind, daß gleichzeitig mit den gewaltigen Diabaseruptionen, welche vor der variszischen Faltung die zahlreichen Diabasdecken und -ströme entstehen ließen, von den Diabasmagma durchbrochenen Schichten gleichzeitig Lagergänge eindringen. Hier nach wären also viele Diabasdecken gleichalterig mit den Diabaslagergängen, die man in ihren Liegendschichten antrifft; zugleich würde sich aber auch für die Diabaslagergänge des mittelböhmischen älteren Paläozoikums ein silurisches bis mitteldevonisches Alter ergeben.

## V. Tertiär-Diluvium.

### 1. Tertiär.

Oben auf den Anhöhen unseres Gebietes liegen an zahlreichen Orten verstreut Blöcke eines eisenschüssigen Sandsteines und Konglomerates; stellenweise findet man auch Blöcke, die vorwiegend aus oft oolithisch ausgebildetem Hämatit bestehen, wie zum Beispiel bei Klukowitz, Ořečh usw. Letztere wurden früher an manchen Stellen aufgesucht und verwertet.

In der älteren Literatur (Krejčí-Helmhacker, Kater u. a.) werden diese Sandsteine und Konglomeratblöcke gewöhnlich als „zerfallene Perutzer Kreideschichten“ aufgefaßt. Neuere, in den letzten Jahren erschienene Arbeiten (insbesondere Daneš, Kettner, Purkyně, Smetana, Autor u. a.) weisen auf ihr wahrscheinlich tertiäres Alter hin. Ich fand im südöstlichen Teile

des kartierten Gebietes (südwestlich von Kote 289) oberhalb der Prag-Kuchelbader Straße Schotterablagerungen mit denselben eisenschüssigen Sandsteinen und Konglomeraten, die offenbar nur sekundär verkitteten verhältnismäßig jungen Sand und Schotter vorstellen, in einer Höhenlage über 300 *m* ü. d. M. Diese Höhe scheint mir einerseits der Annahme eines kretazischen Alters dieser Sedimente zu widersprechen, anderseits liegen sie aber wiederum höher als die oberste diluviale Moldauterrasse; wohl handelt es sich demnach um tertiäre, wahrscheinlich pliocäne Süßwasserablagerungen. Die Konglomerate enthalten hier nebst Quarz- und Kieselschiefer auch devonische Kalksteingerölle. Wahrscheinlich sind auch die übrigen, obenerwähnten, zerstreut umherliegenden Blöcke tertiären Alters. Mitunter findet man in ihnen auch schlecht erhaltene Pflanzenreste; ich habe bisher nur ein spärliches Material derselben gesammelt, immerhin wird sich vielleicht manches bestimmen lassen und zur weiteren Aufklärung der Altersfrage dieser Blöcke, die paläontologisch in der weiteren Umgebung Prags noch nicht festgestellt ist, beitragen. Es wäre wünschenswert, überall Fossilienfunden in diesen Sandstein- und Konglomeratblöcken nachzugehen.

Für tertiär halte ich ferner die Schotter und Sande unseres Gebietes, welche über 300 *m* ü. d. M., also viel höher liegen als die älteste, obere diluviale Moldauterrasse. Ich fand sie von Ost nach West an folgenden Stellen: 1. Ueber dem Moldautale südwestlich von Kote 289 (in abs. Höhe 300—320 *m*); von hier lassen sie sich bis gegen das Tal von Klein-Kuchelbad verfolgen. 2. Ueber den St. Prokopsteinbrüchen in Ost und West (über 300 *m*). 3. Südlich von Klukowitz (300—315 *m*). 4. Nördlich von Klukowitz oberhalb des linken Ufers des Prokopi- und Butowitzer Baches auf der Anhöhe Hradiště (300—310 *m*). 5. Westlich und südlich von Holín (310—320 *m*) bis gegen Slivenec (350 *m*). 6. Südlich von Ohrada (310—330 *m*). 7. Nordwestlich von Nová Ves (300—310 *m*). 8. Südöstlich von Řepora (350—360 *m*); diese Schotterablagerungen hängen offenbar mit jenen von Slivenec zusammen.

Der Moldauspiegel liegt bei Hlubočep etwa 179 *m* ü. d. M.; die erwähnten Schotter und Sande befinden sich also 120—140 *m*, manche sogar bis über 170 *m* oberhalb des heutigen Moldauspiegels. Man kann demnach auch in unserem Gebiete zwei dem Alter und der Höhenlage nach verschiedene tertiäre Sand- und Schotterablagerungen fluviatilen, beziehungsweise lakustrinen Ursprungs beobachten, welche in Uebereinstimmung stehen mit ähnlichen Ablagerungen, die anderswo in der weiteren Umgebung Prags von den oben angeführten Autoren festgestellt wurden. Einen Ueberblick derselben gab ich in meiner Arbeit „Ueber die geolog. Verhältnisse der Gegend von Litten usw.“ (26, S. 31—32), auf die ich hier verweise. Auf den älteren Karten sind auch diese Schotter und Sande meist „als zerfallener Perutzer Sandstein“ oder als „diluvialer Sand und Schotter“ verzeichnet.

## 2. Diluvium.

Terrassen. Von den drei Diluvialterrassen, welche sich im Moldautale verfolgen lassen, können in unserem Gebiete Reste der Ober- und Mittelterrasse festgestellt werden. Purkyně (33) gibt für die Oberterrasse bei Braník, also gegenüber von Hlubočep am rechten Moldauufer, die Höhe von 270 *m*, für die Mittelterrasse bei Hlubočep 240 *m* an; in seiner Abhandlung findet man auch zwei schöne Abbildungen (Taf. VII) der Mittelterrasse, welche sich über den  $g_1$ -Kalken oberhalb der Prag—Kuchelbader Strecke nordöstlich von Kote 289 sich befindet. Die aus Schotter und Sanden bestehende Akkumulationsterrasse liegt hier auf der Felsterrasse der  $g_1$ -Kalke.

Zur oberen Moldauterrasse gehören in unserem Gebiete die Schotter und Sande südlich von Hlubočep (270—280 *m*); dem Alter nach entsprechen ihr wohl auch die Schotter, welche in einer Höhe über 280 *m* bei Kote 265 am rechten Ufer des Butowitzer Baches anzutreffen sind.

Der mittleren Moldauterrasse schreibe ich die Terrasse südlich von Hlubočep (240—250 *m*), welche die in einem Steinbruche schön aufgeschlossenen  $g_3$ -Kalke unweit des Bahnviaduktes bedecken, zu. Ferner die Schotter östlich bei Hlubočep, welche gleichfalls auf  $g_3$ -Kalken liegen, und schließlich die oben erwähnte Terrasse oberhalb der Prag—Kuchelbader Straße (ca. 230—240 *m*).

Lehm- und Schuttalagerungen. Die Anhöhen sind nebst dem angeführten Schotter mit Eluviallehm bedeckt. Sonst findet man auf geneigter Oberfläche und Abhängen auch mächtige lößartige Lehme und Gehängelehme. Solche sind in bedeutender Mächtigkeit oberhalb (westlich) von Zlichov, wo sie den Muldenschluß der Stufe  $g_2$  verdecken, in einem schmalen Wege gut aufgeschlossen; ferner südlich von Hlubočep, unweit der Kreuzungsstellen beider Bahnstrecken, wo zahlreiche Lößpuppen und nach Schubert (34) die Lößschnecke *Pupa muscorum* zu finden sind; dann über dem rechten Bachufer zwischen Butowitz und der Leimsiederei an der Mündung des Seitentälchens der Nová Ves.

In großer Mächtigkeit liegen lößartige Lehme unmittelbar bei Řepora; hier ist südöstlich vom Bahnhofe eine große Ziegelei der Firma Barta-Tichý aufgeschlossen. Dasselbst wurden auch prähistorische Geräte, Menschenskelette und Urnen aufgefunden, welche größtenteils in den prähistorischen Sammlungen des böhmischen Landesmuseums ausgestellt sind. Westlich von Řepora, zwischen dem Bache und der Kote 328, ist der Ziegelofen der Firma Reiser gelegen. An der Westwand der Lehmgrube sah ich folgendes Profil: Ackererde, lößartiger Lehm mit Lößpuppen (ca. 1·80 *m*), feiner Sand (ca. 1·20 *m*), lößartiger Lehm (ca. 1 *m*). Im oberen Lehme kommen auch kleinere Gerölle vor als Beweis, daß dieser unter Mitwirkung von Wasser umgelagert wurde. Jedenfalls bezeugt die gutentwickelte Schichtung des feinen Sandes, daß derselbe fluviatilen, bzw. lakustrinen Ursprungs ist. Aus dieser Ziegelei stammt ein schöner Mammutstoßzahn,

welcher gleichfalls in den geologischen Sammlungen des böhmischen Landesmuseums sich befindet.

Eine mächtige Schuttablagerung befindet sich südlich von Klukowitz und wird von einer Schlucht durchschnitten; desgleichen westlich von Klukowitz am linken Ufer des Prokopibaches.

Höhlenbildungen. Höhlen sind in den Devonkalken unseres Gebietes nicht selten. So war seinerzeit die St. Prokophöhle in der Ostwand der Prokopsteinbrüche unterhalb der Kapelle bekannt. Kořenský (35) hat die in der Höhle befindlichen, vielfach zu einer Knochenbreccie verkitteten, diluvialen Knochenreste ausgebeutet und beschrieben. Auch in den devonischen Kalken der Steinbrüche am rechten Ufer des Prokopibaches im westlichen Teile unseres Gebietes wurden beim Steinbrechen umfangreiche Höhlen erschlossen. Aus einer derselben („Kalvarie“) brachte Herr Lehrer Pecka diluviale Knochenreste ins böhmische Landesmuseum.

Bei der Beendigung dieser Arbeit gedenke ich mit Vergnügen zahlreicher Exkursionen, die wir gemeinsam mit Herrn Ing. Hanuš unternahmen, um an Ort und Stelle dem paläontologischen Charakter der einzelnen Schichtstufen nachzugehen. Der größte Teil des sorgfältig präparierten und bestimmten, in dieser Arbeit erwähnten paläontologischen Materials befindet sich in den Sammlungen dieses eifrigen Sammlers und Kenners der mittelböhmischen Silur-Devonfauna.

Die Arbeit wurde mit Unterstützung aus dem Barrandeschen Fonds ausgeführt.

Geologisches Institut der böhmischen Universität  
in Prag.

### Literaturverzeichnis.

1. J. Čermák. Údolí motolského potoka. Sborník Č. Zeměv. Společnosti. 1914 S. 74.
2. J. Čermák - R. Kettner. Údolí motolské. Sborník klubu přírodověd. Prag 1913
3. J. Woldřich. Údolí šárecké. Ibidem 1913.  
— Geolog. procházka Šárkou. Časopis společn. přátel starožitností česk. v Praze. Prag. Jahrg. XXII.
4. F. Počta. Geolog. výlety po okolí pražském. Prag 1897. Bursík und Kohout.
5. A. Liebus. Geologische Wanderungen in der Umgebung von Prag. Sammlung gemeinnütziger Vorträge. Prag 1911.
6. J. Barrande. Défense des Colonies. IV. Prag Paris 1870.
7. O. M. Reis Ueber Styloolithen, Dutenmergel etc. Münchener geognostische Jahreshefte 1902, S. 157 und Zeitschrift für praktische Geologie 1904, S. 419.
8. J. E. Marr. On the predevonian rocks of Bohemia. Quart. Journal of the geol. Society 1880, S. 591.
9. F. Wähner. Zur Beurteilung des Baues des mittelböhmischen Faltengebirges. Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. Wien 1916, 1. Heft, S. 1.

10. F. Počta. Ueber Büge in den Schichten des Barrandeschen Felsens. Sitzungsberichte der kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Prag 1908.
11. J. V. Želízko. Spodní silur v okolí Radotína a Velké Chuchle. Sitzungsberichte der kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Prag 1906.
12. J. Perner. O fauně silurských pásem  $e_1, a_2$  a hranici mezi nimi. Festschrift zur Feier des 70. Geburtstages des Hofrates Prof. Dr. K. Vrba. Böhmisches Akademie der Wissenschaften
13. F. Katzer. Spongienschichten im mittelböhmischem Devon. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien 1888. S. 300.
14. F. Počta. O zbytech hub z české pánve palaeozoické. Rozpravy. Č. Akademie. Prag 1898.
15. J. Vála - R. Helmhacker. Die Eisenerze in der Gegend zwischen Prag und Beraun. Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen. II. Teil. 1877.
16. F. Katzer. Das ältere Paläozoikum Mittelböhmens. Prag 1888.
17. J. J. Jahn. Geologische Exkursionen im älteren Paläozoikum Mittelböhmens. Internat. Geologen-Kongreß Wien 1903.
18. F. Frech. Ueber das Devon der Ostalpen etc. Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft 1887. S. 659.
19. F. Katzer. Geologie von Böhmen. Prag 1902.
20. E. Haug. Traité de géologie. II. Paris 1907. S. 647.
21. K. Wiman. Ueber silurische Korallenriffe in Gotland. Bullet. of the geol. Inst. of the Univ. of Upsala III. S. 311, Taf. 3-10, 1898.
22. J. Walther. Geschichte der Erde und des Lebens. Leipzig 1908.
23. J. Krejčí - R. Helmhacker. Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Prag. Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen. IV. Bd. Nr. 2 1879.
24. F. Seemann. Das mittelböhmisches Obersilur- und Devongebiet südwestlich der Beraun. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns. Bd. XX. 1907. S. 69.
- 24 a. R. Kettner. Příspěvek ku stratigrafii bránických vápenců ( $Gg_1$ ) etc. Rozpr. Č. Akademie 1917.
25. F. Počta. Ueber eine Stromatoporoide aus dem böhmischen Devon. Sitzungsberichte der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Prag 1910
26. J. Woldřich. Die geologischen Verhältnisse der Gegend zwischen Litten - Hinter-Třebáň und Poučnick bei Budňan. Sitzungsberichte der kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Prag 1914.
27. J. Krejčí. Bericht über die im Jahre 1859 ausgeführten geologischen Aufnahmen bei Prag und Beraun. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. Wien 1861/62, S. 207.
28. J. Krejčí - R. Feistmantel. Orographisch-geotektonische Uebersicht der silurischen Gebiete im mittleren Böhmen. Archiv für naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen. V. Bd, 5. Abteil. 1885.
29. Cyr. Ritt. v. Purkyně. Die Steinkohlenbecken bei Miröschau und s-kořic etc. II. Ein Beitrag zur Morphologie des Brdygebirges. Bullet. internat. Acad. d. Sc. de Bohême 1905.  
— Tektonische Skizze des Třemošnágebirges zwischen Strašic und Rokycan. Ibidem 1915.
30. J. Woldřich. Die geologischen Verhältnisse im Talgebiete des Kašák-baches usw. Ibidem 1917.

31. F. Slavík. Vulkanismus v Barrandienu. Časop. Musea Král. Česk. 1917.  
 32. E. Nowak. Geologische Untersuchungen im Südflügel des mittelböhmisches Silurs. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1914.  
 33. Cyr. Ritt. v. Purkyně. Terasy Mže a Vltavy etc. Sborník Č. Zeměvėd. Společnosti 1912.  
 34. R. J. Schubert. Beitrag zur pleistozänen Konchylienfauna von Böhmen. Lotos 1898.  
 35. J. Kořenský. Ueber den Fund des Eckzahnes von *Hyaena spelava* bei Hlubočep. Sitzungsberichte der kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Prag 1877.  
 — O diluviální zvířeně jeskyň svatopropok. Ibidem 1883.  
 — O nových nálezech osteolog. z jeskyň svatopropok. Ibidem 1888.

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
<b>I. Einleitung</b> . . . . .	63 [1]
<b>II. Verbreitung und petrographische Beschaffenheit der silurischen und devonischen Schichten sowie der Diabase unseres Gebietes</b> . 66	[4]
1. Schichtstufe $d_3$ . — Königshofer Schichten . . . . .	66 [4]
2. Schichtstufe $e_1$ . — Littener Schichten, Kuchelbader Graptolithen-schiefer . . . . .	68 [6]
3. Die Diabase unseres Gebietes . . . . .	69 [7]
a) Intrusive Diabase . . . . .	70 [8]
b) Effusive Diabase . . . . .	70 [8]
4. Schichtstufe $e_2$ . — Budňaner Schichten . . . . .	71 [9]
5. Schichtstufe $f_1$ . — Lochkover Schichten . . . . .	72 [10]
6. Schichtstufe $f_2$ . . . . .	72 [16]
7. Schichtstufe $g_1$ . — Braniker Schichten . . . . .	73 [11]
8. Schichtstufe $g_2$ . — Dalejer Schichten, Tentaculitenschiefer . . . . .	73 [11]
9. Schichtstufe $g_3$ . — Hlubočeper Schichten . . . . .	74 [12]
10. Schichtstufe $H$ . — Hostimer Schichten . . . . .	74 [12]
<b>III. Stratigraphische und paläontologische Beobachtungen in unserem Silur-Devongebiete</b> . . . . .	75 [13]
1. Schichtstufe $d_3$ . . . . .	75 [13]
2. Schichtstufe $e_1$ . . . . .	76 [14]
3. Diabase . . . . .	79 [17]
4. Schichtstufe $e_2$ . . . . .	80 [18]
5. Schichtstufe $f_1$ . . . . .	82 [20]
6. Schichtstufe $f_2$ . . . . .	83 [21]
7. Schichtstufe $g_1$ . . . . .	83 [21]
8. Schichtstufe $g_2$ . . . . .	89 [27]
9. Schichtstufe $g_3$ . . . . .	90 [28]
Schematisches Profil zur Erläuterung der Stratigraphie unseres Silur-Devongebietes . . . . .	92 [30]
10. Schichtstufe $H$ . . . . .	94 [32]

	Seite	
<b>IV. Die Tektonik unseres Gebietes</b> . . . . .	94	[32]
1. Streichen und Fallen der Schichten . . . . .	94	[32]
2. Faltung und Profil IV—V . . . . .	95	[33]
3. Längsdislokationen, Profil I—III und Tektonik der sogenannten Kolonien in unserem Gebiete . . . . .	96	[34]
4. Querdislokationen . . . . .	100	[38]
5. Relatives Alter der Dislokationen . . . . .	103	[41]
6. Beziehungen zwischen Diabaseruption und Tektonik unseres Ge- bietes . . . . .	103	[41]
<b>V. Tertiär - Diluvium</b> . . . . .	106	[44]
1. Tertiär . . . . .	106	[44]
2. Diluvium . . . . .	108	[46]
<b>Literaturverzeichnis</b> . . . . .	111	[49]

---

**Tafel III (I).**

**Dr. Josef Woldřich:  
Silur-Devongebiet des Prokopitals.**

---

### Erklärung zu Tafel III (I).

Fig. 1. Steinbruch Mušlovka, in welchem die unteren kristallinen Kalke der Stufe  $e_2$  gebrochen werden. Links Felswand mit großen Orthoceren (untere Grenze der Stufe  $e_2$ , siehe Seite 80); im Hangenden kristalline Kalke (Mitte), darüber dünnbankige Kalke mit Schieferlagen (rechts) Vgl. Seite 80

Fig. 2. Ostwand der St. Prokop-Steinbrüche. Die massigen Riffkalke (Mitte und unten) der mittleren Abteilung der Stufe  $g_1$  werden von dünnbankigen, diskordant gefalteten Kalken (unterer Teil der oberen Abteilung dieser Stufe) überlagert. Im Streichen gehen die Riffkalke in bankige Kalke über (links oben). Vgl. Seite 73 und 85.

---



Fig. 2.



Fig. 1.

Lichtdruck v. Max JEFFÉ, Wien.

**Tafel IV (II).**

**Dr. Josef Woldřich:  
Silur-Devongebiet des Prokopitals.**

---

#### Erklärung zu Tafel IV (II).

Fig. 1. Steinbruch östlich von Kote 280 am linken Ufer des Prokopitales (gegenüber den Steinbrüchen Barta-Tichý). Links und Mitte obere kristalline Kalke der Stufe  $e_2$ , welche allmählich in die Plattenkalke mit Schieferlagen und Hornsteinen der Stufe  $f_1$  (rechts) übergehen. Vgl. Seite 82.

Fig. 2. Linkes Ufergehänge des Butowitzer Baches. Im Hintergrunde die Kalke der  $e_2$ - bis  $g_1$ -Stufe; im Vordergrunde effusiver, obersilurischer Diabas. Ueber den Abhang verläuft zwischen den Silur-Devonkalcken und dem Diabase die Klukowitzer Verwerfung. Vgl. Seite 101.

---

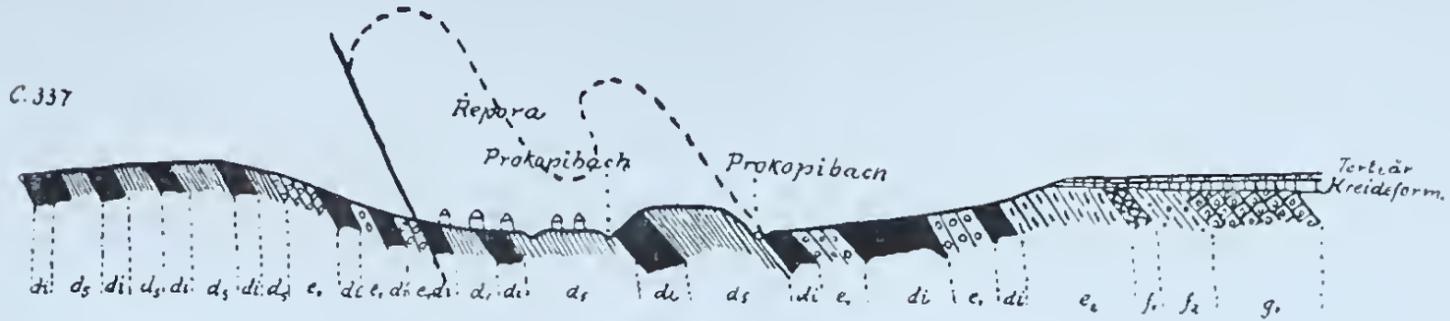


Fig. 1.



Fig. 2.

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien



Länge 1:15.000.

Profil I.

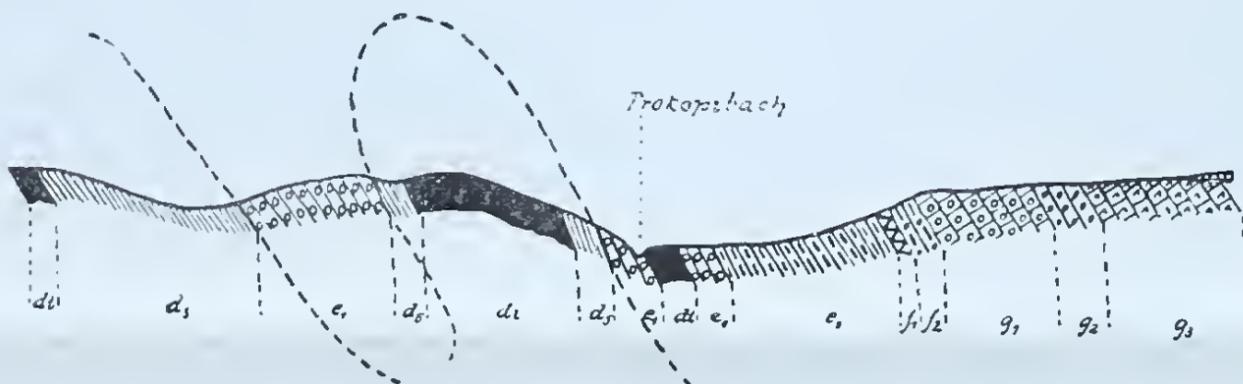
Höhe 1:7500.



Länge 1:15.000.

Profil II.

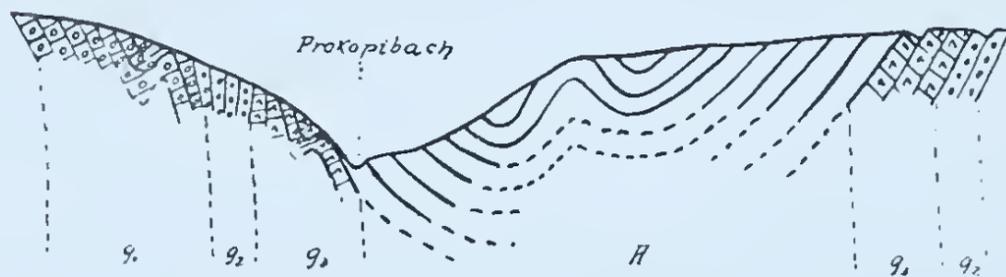
Höhe 1:7500.



Länge 1:15.000.

Profil III.

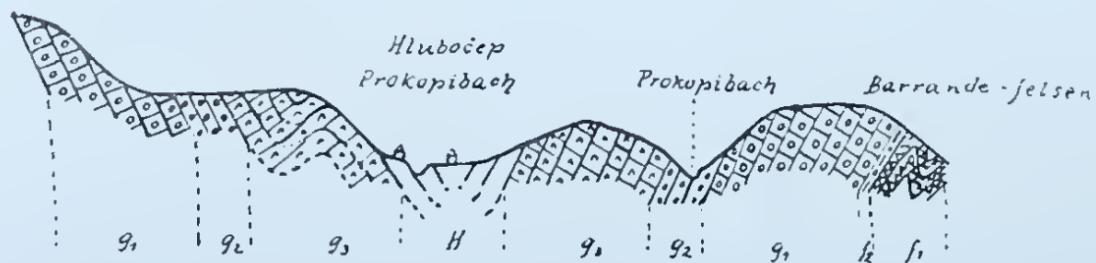
Höhe 1:7500.



Länge 1:15.000.

Profil IV.

Höhe 1:7500.



Länge 1:15.000.

Profil V.

Höhe 1:7500.

**Tafel VI (IV).**

**Dr. Josef Woldřich:  
Silur-Devongebiet des Prokopitals.**

---

### Berichtigungen zur geologischen Karte Tafel VI (IV).

1. Die Längsdislokation, welche von Řepora gegen NO verläuft (siehe S 97) ist nicht eingezeichnet.

2. Der graue Streifen bei C. 334 „Na Požáru“ sollte blau sein ( $= f_1$ ).

3. Südlich der Neuen Mühle (N. M.) am rechten Ufer des Prokopibaches ist im Hangenden der Stufe  $g_2$  irrtümlich ein schmaler roter Streifen verzeichnet; er gehört zur Stufe  $g_3$ . Nordöstlich der Neuen Mühle am linken Bachufer sollte der blaue, gestrichelte Streifen im Hangenden der Stufe  $f_2$  grüngelb als  $g_1$  überdruckt sein.

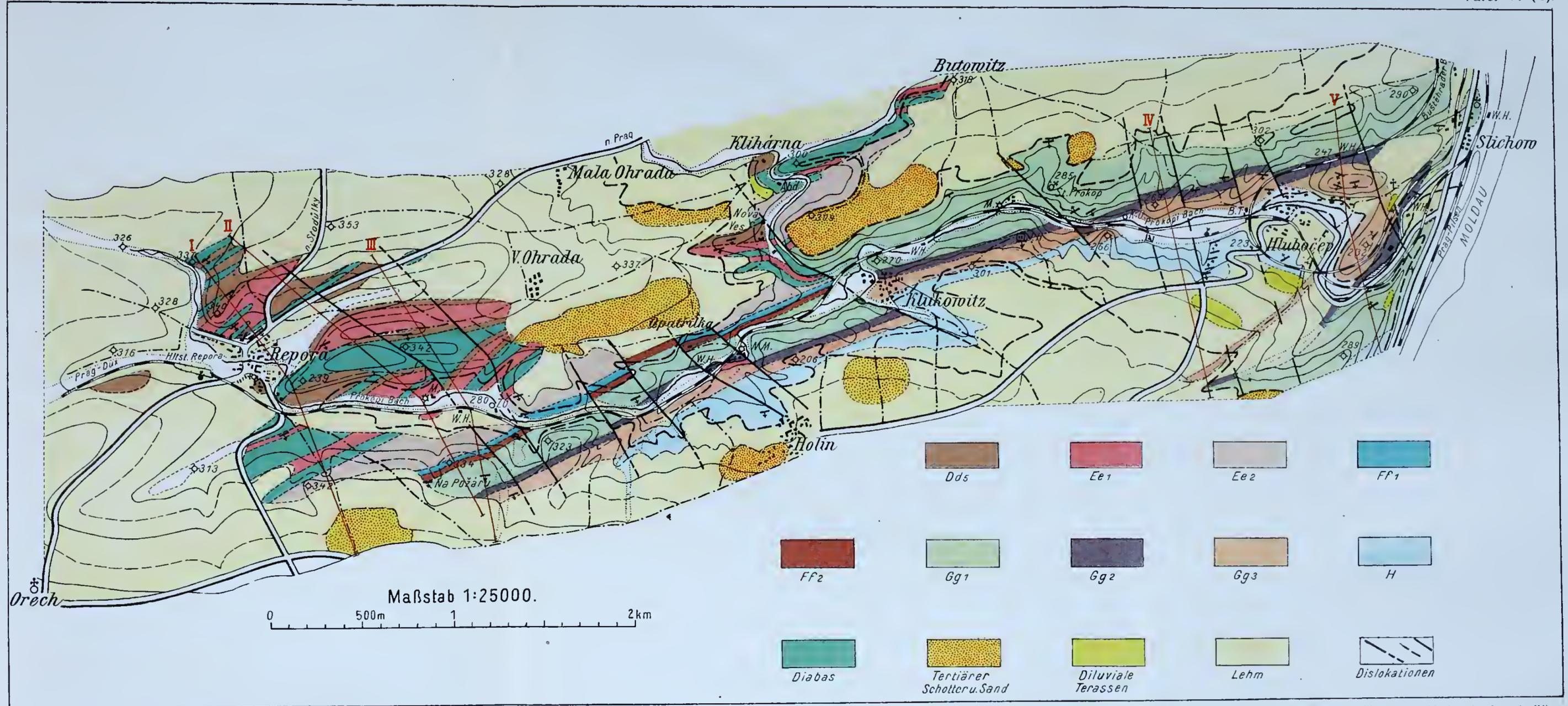
4. Rechtes Ufer des Butowitzer Baches. Bei dem Worte „Nová“ ist die Fortsetzung der Stufe  $e_2$  auszulassen, da dieselbe diessseits der Klukowitzer Verwerfung nicht anzutreffen ist. Der blaue Streifen daselbst ist Diabas und sollte demnach grün erscheinen.

Linkes Bachufer. Südöstlich von Butowitz gehört die kleine blaue Partie zum Diabas. Jenseits (östlich) der Klukowitzer Verwerfung sollte der grüne Streifen im Hangenden von  $e_2$  wiederum blau ( $= f_1$ ), und der rote Streifen braun ( $= f_2$ ) gedruckt sein. Auch sind nahe der Mündung des Butowitzer Baches einige Partien blau verblieben und sollten grüngelb als  $g_1$  überdruckt sein.

5. Nahe der Mündung des Prokopibaches nördlich und südlich vom W. H. ist die kleine, rote und blaue Partie als  $g_2$  aufzufassen.

6. Im äußersten SO der Karte ist im Liegenden von  $g_1$  unterhalb der C. 289 ein schmaler Streifen der Stufe  $f_2$  ausgelassen; die blau gestrichelte Partie im Liegenden der Stufe  $g_1$  sollte daselbst blau ( $= f_1$ ) gedruckt sein.

7. Im Westen der Karte lies „Ořech“ statt „Orech“, im nördlichen mittleren Teile der Karte „Malá“ statt „Mala“, im Osten „Zlichov“ statt „Slichow“



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: [068](#)

Autor(en)/Author(s): Woldrich Josef

Artikel/Article: [Das Prokopital südlich von Prag. 63-112](#)