

Bezirk sind von hohem Interesse und verdienen alle Beachtung. Zeigen sie doch, daß dieser früher bei Prag horstende, jetzt aber dort ausgestorbene Vogel, in dieser Gegend ein recht seltener Zugvogel geworden ist. Zum Schluß sei noch allen Mitarbeitern der wärmste Dank zum Ausdruck gebracht. Möge von Jahr zu Jahr das Interesse an unserer Tätigkeit sich vermehren und uns weiter auch neue Mitarbeiter zuführen. Nur so können wir unserem Ziele bald näher kommen.

Gedruckt mit Unterstützung der Deutschen Gesellschaft der Wissenschaften
und Künste für die Tschechoslowakische Republik.

Zur Tektonik der Stramberger Tithonklippen.

Von Josef Leicher.

I. Historischer Rückblick.

Die zur äußeren karpathischen Klippenzone gehörigen Klippen von Stramberg sind als klassische Lokalität des Tithons schon lange bekannt. Die Durchsicht der einschlägigen Literatur, von Remeš in zwei Schriften (1904 und 1926) zusammengestellt und bis auf das Jahr 1822 zurückgeführt, läßt das vorherrschende paläontologische Interesse erkennen, was bei der überreichen Stramberger Fauna — Blaschke (1911) gibt für den weißen Kalk 617 Arten, darunter viele endemische an — ganz natürlich ist. Dazu kam noch die Frage nach der stratigraphischen Stellung dieser interessanten Klippenbildungen, die durch die bekannten paläontologischen Arbeiten von Suess, Zittel, Steinmann, Böhm, Cotteau, Möricke, Jaeckel, Ogilvie, Remeš, Perner, Chapman, Lorient, Blaschke und anderer ganz gelöst wurde.

Weniger eingehend hat man sich mit den geologischen Verhältnissen von Stramberg befaßt. Zunächst gingen die Untersuchungen dahin, die Stramberger Kalke zu gliedern (Mojsisovics, Zittel, Remeš, Blaschke), doch führten die Versuche lediglich zur Unterscheidung einer Cephalopoden-, einer Korallen-Spongiten- und einer Echinodermenfazies.

Eine genauere Beschreibung von Stramberg haben zuerst E. Suess (1858) und L. Hohenegger (1861) gegeben. Diesem verdanken wir auch die erste geologische Karte der Nordkarpathen, auf der auch das Gebiet um Stramberg verzeichnet ist.

Wichtig ist darauf hinzuweisen, daß Hohenegger südlich des Kotouč keine Unteren-, sondern nur Obere Teschener Schiefer ausscheidet. Das durch die Trouba nach Süden gezogene Profil zeigt die Auflagerung der Schiefer und Friedecker

Schichten auf den Kalk und entspricht der damaligen Auffassung der Nordkarpathen als einfaches Faltengebirge mit schiefen Verwerfungen. Trouba und Kotouč erscheinen nicht getrennt, die Block-Klippen fehlen. Als Ursache der Lagerungsverhältnisse in Stramberg sind nach Hohenegger plutonische Kräfte anzusehen, die den Kalk durch die jüngeren Formationen durchgreift haben.

Der 1870 von Mojsisovics gezeichnete „Durchschnitt von Stramberg nach Nesselsdorf“ betrifft die Kalkmassen am Südabhang der Bílá hora (Trouba, Skalky, Blüchersche Brüche). Die Unterscheidung geschichteter und ungeschichteter Kalke und Breccien sowie mehrerer Glieder innerhalb des Kalkes entspricht nicht den Tatsachen und wurde durch spätere Arbeiten widerlegt.

Zur Frage des roten „Nesselsdorfer Kalkes“ lieferte Remeš in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt (1897) einen Beitrag, der auch die Ansichten älterer Autoren über diesen, bald als Breccie, bald als Kalk oder Mergel bezeichneten Teil der größeren Klippe enthält. Remeš selbst spricht von gefärbten Stellen im homogenen Kalk.

Mit der petrographischen Beschaffenheit des Stramberger Kalkes in den einzelnen Steinbrüchen beschäftigt sich Böhm in den Schlußbemerkungen zu seiner Arbeit über die „Stramberger Bivalen“ (1883). Hier und in einer späteren Abhandlung, die von Remeš im Jahre 1899 erschien, werden die einzelnen Aufschlüsse im Kalk beschrieben.

Einige Beiträge zur geologischen Erforschung der Stramberger Klippen hat Uhlig geliefert. Im Jahre 1907 („Die Cephalopoden der Teschener- und Grodischer Schichten“) spricht dieser Autor die Ansicht aus, daß die Tithonblöcke, also auch der Kalk von Stramberg, als heteropische Masse mit dem Unteren Teschener Schiefer abgelagert wurden, gibt aber zu, daß sichere Beweise hierfür fehlen (S. 82). Nach Uhlig ist die Klippe ein Teil einer Litoralzone, ein Korallenstrandriff. Ausführliche Angaben finden wir weiter in Uhligs „Bau und Bild der Karpathen“ (1903), wo zum ersten Male auch die nächste Umgebung der Stramberger Klippen mehr beachtet wird. Das Profil durch den Kotouč nach Süden gibt die Auffassung wieder, wie sie auf Seite 852 ausgesprochen ist: „Wir haben in Stramberg nicht eine Tithonklippe sondern eine tithonisch - unterkretazische Klippe vor uns“. Der Baschker Sandstein bildet nach Uhlig die erste, das Alttertiär, dessen Überschiebung noch unbekannt ist, die zweite Klippenhülle. Als Beweis für die Entstehung des Kalkes als lokale Riffbildung im Unteren Teschener Schiefer sieht Uhlig eine Bohrung an, die in 41 m Tiefe auf schwarzgraue Schiefer stieß (S. 851). Die Behauptung, daß der Kalk-

stein mit dem schwarzen Schiefer durch eine Art Wechsellagerung verbunden sei, wird durch die beobachtete tektonische Beziehung zwischen den beiden genannten Ablagerungen widerlegt. Unrichtig ist auch die Angabe über das Auftreten von Baschker Sandstein auf dem Hügel 379 (Kozná). Hinsichtlich der Tektonik folgt Uhlig der von Stache vertretenen Meinung, die in den Klippen Teile einer älteren Gebirgsformation sieht, welche sich noch im tektonischen Zusammenhang mit ihrem örtlichen Ganzen befinden. Die mährischen Klippen hätten demnach den Charakter einer vorsenonen karpathischen Erhebungszone.

Die Übertragung der Deckentheorie auf die Karpathen durch Uhlig („Über die Tektonik der Karpathen“ 1907) brachte neue Ansichten über das Wesen der Klippen. „Im Sinne des Deckenbaues kann man sie nur als abgerissene und abgeschernte Fragmente des zurückgebliebenen Kernes der beskidischen Decke auffassen, die von den jüngeren Schichten an ihrer Basis da und dort mitgeschleppt wurden.“ Der Stramberger Kalk erscheint also in enger Verbindung mit dem aufgelagerten Neokom und ist mit diesem als Teil der beskidischen Decke auf den Baschker Sandstein aufgeschoben, der nach Uhlig zur subbeskidischen Decke gehört.

In letzter Zeit widmet Beck in seiner Arbeit über die „tektonischen Verhältnisse der beskidischen Oberkreide-Ablagerungen im nordöstlichen Mähren“ (1911) einen Abschnitt der Umgebung von Stramberg und Nesselsdorf. Auch Beck sieht das Verhältnis des Kalkes zu den Unteren Teschener Schiefen für ein ursprüngliches an und erwähnt eine auf der Südseite des Riffes angesetzte Bohrung, die als das Liegende des Kalkes die Unteren Teschener Schiefer ergab. Das Verhalten des Baschker Sandsteins als Klippenhülle wird richtig gedeutet und das Auftreten anstehender alttertiärer Schichten auf der Nordseite der Bílá hora mit Recht bezweifelt. Auf einzelne Unterschiede gegenüber meinen Beobachtungen soll später hingewiesen werden. Im Gegensatz zu Uhlig betrachtet Beck den Baschker Sandstein als Bestandteil der beskidischen Decke und kommt so zur Annahme, daß der Kalk mit seinen normal aufgelagerten Teschener Schiefen und der über beide diskordant gelagerte Baschker Sandstein auf das subbeskidische Alttertiär aufgeschoben seien. Auf diese und die Uhligsche Deutung der Klippentektonik kommen wir später noch zurück.

Wichtig erscheint noch eine Angabe Patteiskys (1928) über eine Tiefbohrung im Blücherschen Bruche und über ihm, welche auch für den nördlichen Teil des Kotouč die vermutete Unterlagerung durch die Schichten der Unterkreide bestätigt. (Den Ausführungen Patteiskys liegt ein Bericht Remes' zugrunde.) In der von Patteisky entworfenen Karte über das Deckgebirge

des Mährisch-Ostrauer Steinkohlenreviers wird der Kalk der Trouba mit den Kalken auf der Südseite der Bílá hora verbunden, während in Wirklichkeit diese mit dem Kotouč in Verbindung stehen und von der Schloßklippe durch einen schmalen Streifen aus Baschker Sandstein getrennt sind.

Einzelheiten konnten in all den angeführten Werken, die meist weit größere Gebiete betreffen und andere Zwecke verfolgen, nicht gegeben werden. Rückblickend kann man also sagen, daß eine genaue Beschreibung aller Aufschlüsse in und um Stramberg sowie eine kartographische Darstellung in größerem Maßstabe noch immer fehlen. Dieser Mangel wurde auch bei der im April vorigen Jahres unter Führung der Herren Professoren Spengler und Liebus unternommenen geologischen Exkursion in die West-Beskiten festgestellt und gleichzeitig die Anregung zu neuer Arbeit gegeben.

Im Sommer 1930 konnte eine neue geologische Aufnahme der Stramberger Tithonklippen und ihrer nächsten Umgebung auf einer Karte im Maßstab 1 : 10.000 durchgeführt werden. Als Grundlage diente die neue, bisher nicht veröffentlichte Karte der Beskiten von H. Beck im Maßstab 1 : 100.000.

Die Ergebnisse der neuen Beobachtungen und die Schlußfolgerungen auf die Gesamttektonik der Stramberger Klippen darzustellen, ist der Zweck dieser Arbeit.

II. Erläuterungen zur geologischen Karte der Stramberger Klippen und ihrer Umgebung.

Das kartierte Gebiet liegt im Bereiche der Westbeskiten und umfaßt die nächste Umgebung von Stramberg (Štramberk) bis zum Wäldchen Dubinová im Norden und zur Mitte der Ortschaft Senftleben (Ženkla) im Süden. Gegen Osten bildet der Markt Nesselsdorf (Kopřivnice) und der Westfluß des Červený kámen, im Westen der Sedlnitz-Bach sowie die Abhänge des Steinberges und Wachberges die Grenze.

Nördlich von Stramberg nimmt die Bílá hora (Weißer Berg, 558.4 m) den größten Raum ein. Nach Norden flach abfallend, senkt sich dieser massige Berg im Osten etwas steiler zum Tal von Nesselsdorf. Seinem Westabhang ist ein 440 m hoher Hügel vorgelagert, an dessen Fuß das Bad Stramberg liegt. Die Südseite fällt ziemlich steil vom Gipfel auf 460 m ab und ist durch schwache Sättel von den Kalk-Klippen der Trouba (Schloßberg, 470 m) und der Obecní skála (Gemeindesteinbruch) geschieden.

Die genannten Kalkmassen und der weiter östlich gelegene Blüchersche Steinbruch bilden im Süden schroffe Wände, die stellenweise bis zu der durch Stramberg führenden Straße herantreten. Eine schmale Einsenkung, für die Anlage des Ortes nur wenig Raum bietend, trennt die erwähnten Teile von der zweiten größeren morphologischen Einheit, von der Masse des Kotouč, (539 m) ab, die im NO von 420 m, im NW, wo ein Graben tief einschneidet, von 400 m rasch gegen Süden ansteigt, um dann auf dieser Seite mit fast lotrechten Wänden abzustürzen.

Eine 380 m hohe, mit Gehängeschutt und Steinbruchhalden bedeckte Stufe, die von der Eisenbahn benützt wird, verbindet den Südfall des Kotouč mit der seichten Talmulde des Bařinsky-Baches, vor dessen Einmündung in den Sednitz-Bach die Stramberg-Witkowitzter Zementwerke liegen.

Das Gelände südlich des Kotouč wird durch die beiden genannten Bäche in drei Teile zerschnitten. Der östliche, durch den die Stramberg—Wernsdorfer Bahn führt, wird Černý les genannt. Er gehört im Norden zum Abhang des Červený kámen, sein südlicher Abschnitt ist morphologisch mit dem Berg Na pekláč verbunden. Der mittlere Teil heißt Hölle nried und bildet einen breiten N-S gestreckten Rücken (410 m), der allseits flach abfällt. Im Winkel zwischen der Straße gegen Senftleben und dem Bařinsky-Bach erhebt sich der Hügel Kozná (379 m), der früher bewaldet war, jetzt aber Häuser trägt.

Westlich des Sednitz-Baches steigt die Landschaft zum Wachberg im Süden und zum Steinberg im Norden an. Drei Hügel, zwischen denen Fahrwege einschneiden und die Schichten stellenweise bloßlegen, heben sich hier am rechten Ufer eines N-S ziehenden Grabens deutlich ab.

Die Besprechung der einzelnen Schichten erfolgt unter Berücksichtigung des Deckenbaues, der dieses Gebiet beherrscht. Zu unterst liegen Gesteine des subbeskidischen Alttertiärs, das nach Uhlig und Petraschek eine Abscherungsdecke auf dem autochtonen sudetischen Untergrunde bildet. Darauf liegt, vom Süden her aufgeschoben, ein Teil der beskidischen Decke, die sich hier aus den Oberen Teschener Schieferen und Grodischer Schichten mit Pikrit und Teschenit zusammensetzt. Über diese neokome Serie endlich ist, wie später gezeigt werden soll, der Stramberger Tithonkalk mit seiner senonen Klippenhülle, dem Baschker Sandstein, aufgeschoben.

1. Das subbeskidische Alttertiär.

In Senftleben tritt unter dem Schotter des Sednitz-Baches ein blaugrauer Tonmergel mit einem grüngrauen kalkigen Sand-

stein auf. Proben dieses Materials stammen aus dem Bache unterhalb des Gasthauses Czeppel (P 1 — Beobachtungspunkt 1 der geologischen Karte) und vom Brückenbau beim Hause Nr. 175 (P 2). Der geschlämmte Ton der ersten Fundstelle lieferte folgende Mikrofauna:

- Rhabdammina abyssorum. M. Sars.
- Rhabdammina sp.
- Rhizammina cf. indivisa. Brady.
- Hyperammina ?
- Ammodiscus angygyrus. Rss.
- Glommospira charoides. Jon. u. Park.
- Trochammina pauciloculata. Brady.
- Haplophragmium cf. Walteri. Grzyb.
- Haplophragmium cf. immane. Grzyb.
- Lagena distoma. Park. u. Jon.
- Nodosaria sp.
- Dentalina Verneuillii. d'Orb.
- Bolivina incrassata. Rss.
- Globigerina bulloides. d'Orb.
- Globigerina bulloides var. triloba. Rss.
- Orbulina universa. d'Orb.
- Pulvinulina patagonica. d'Orb.
- Nonionina Boueana. d'Orb.

Die Untersuchung des Tonmergels vom zweiten Fundorte ergab diese Foraminiferenarten:

- Rhabdammina abyssorum. M. Sars.
- Hyperammina ?
- Bigenerina nodosaria. d'Orb.
- Nodosaria cf. verruculosa. Neugeb.
- Dentalina Verneuillii. d'Orb.
- Globigerina bulloides. d'Orb.
- Orbulina universa. d'Orb.

Ein anderes Vorkommen von Schiefertone und Sandstein, die von der Unterkreide faziell ganz verschieden sind, findet sich in einer Grube, die 300 m östlich des Sednitz-Baches an der Stelle liegt, wo der über die Höhe des Höllenriedes kommende Weg nach Senftleben abbiegt (P 3). Es handelt sich hier um einen grauen, mürben und massigen Sandstein, der nach oben allmählich in einen grauen Schiefertone übergeht. Der Sandstein besteht aus Quarz, Glimmer und etwas Glaukonit, der Schiefertone ist stark glimmerhältig. Darüber liegen verwitterte Obere Teschner Schiefer. Da Mikrofossilien in den Schlämmrückständen fehlen, kann über diesen Aufschluß nichts Näheres gesagt werden.

Zwischen Sednitz-Bach und Černý les verzeichnen die Karten von Hohenegger und Beck tertiäre Gesteine. Dies trifft für

den östlich der Stramberg-Wernsdorfer Bahn gelegenen Teil nicht zu, denn hier finden sich, in zwei Gräben aufgeschlossen, ausschließlich Obere Teschener Schiefer mit Pikrit. Die Südseite des Červený kámen kann also nicht mit Alttertiär Gesteinen in Berührung stehen. Im übrigen Teil des angeblichen Alttertiärs zu beiden Seiten des Bařinsky-Baches ist kein einziger Aufschluß vorhanden. Man findet hier nur Sandstein in Form von Lesesteinen, und zwar sind es dieselben quarzitischen, mittelkörnigen, gelbbraun verwitternden Sandsteine, wie sie westlich des Seldnitz-Baches für die Grodischter Schichten so charakteristisch sind.

An einer Stelle am Bařinsky-Bache liegen einige m³ dieses Sandsteins, der aus einem benachbarten Felde beim Anlegen eines Grabens gehoben wurde. Angeblich wird dieser Sandstein auch als Baustein gebrochen. Nummulitenführende Schichten oder Tone, die den im Sedlnitz-Bach gefundenen ähnlich wären, fehlen. Es liegt demnach viel näher, an Stelle des von Beck ausgeschiedenen Alttertiärs Grodischter Sandstein einzuzeichnen.

Anstehende Alttertiär-Gesteine fehlen auch auf der Nord- und Ostseite der Bílá hora. Schon Beck schreibt in seiner Arbeit von 1911, S. 10: „Anstehende Schichten konnte ich hier nirgends konstatieren, bloß diluviale Sande, Lehm und Gehänge-Schutt. Dagegen scheint das Auftreten zahlreicher Quellen am Fuße des Berges auf das Vorhandensein wasserdichter Schichten hinzuweisen; ob es sich dabei um das Auftreten alttertiärer Gesteine handelt, muß bei der Aufschlußlosigkeit dieser Gegend dahingestellt bleiben.“ Für den südöstlichen Abhang bei Nesselsdorf ist es sicher, daß die vermuteten wasserdichten Schichten Obere Teschener Schiefer sind, von denen ein Horizont in der Umgebung der Block-Klippen auftritt. Dieselben Schiefer treffen wir auch auf der Nordseite der Bílá hora nordöstlich des Luisen-Hauses an (P 4). Im Osten und Norden verschwinden sie unter der diluvialen Bedeckung.

Dagegen sind Gesteine, die sich von den bekannten Kreideschichten schon durch ihr Aussehen unterscheiden und im Nesselsdorfer Bach 60 Schritte nördlich vom Alten Friedhof in Nesselsdorf anstehen (P 5), bisher nicht beachtet worden. An dieser Stelle schneidet der Bach 4 bis 5 m tief ein und legt graue, glimmerige Schiefertone bloß, die mit einem feinkörnigen, kalkigen Sandstein wechsellagern. Diese Schichten streichen W 32° N und fallen 40° S, verlieren sich aber schon nach kurzer Strecke bachabwärts unter Lehmboden. Der Sandstein enthält Kohlenbrocken und Glimmer.

Bei der Brücke, gegenüber dem Friedhof-Eingang (P 6) erschienen gelegentlich einer Bachregulierung ein grauer, feinkörniger Sandstein, ein grober brecciöser Sandstein mit Kohlenbrocken und anderem Material des sudetischen Untergrundes sowie ein grauer Schiefertone, in dessen Schlämmrückstand *Glandulina laevigata* d'Orb. und *Nodosaria* sp. in mehreren Exemplaren festgestellt wurden.

Wichtig ist das Auftreten tertiärer Schichten östlich des Bahnhofes Stramberg (P 7). Eine Brunnengrabung, die 7 m tief ging, kam zunächst durch 4 m Lehm und stieß dann in blaugrauen Schiefertone. Letzterer ist glimmerig und blätterig, in der Tiefe wird er kompakter. Geschlämmt ergab er folgende Foraminiferenarten:

Rhabdammina sp.

Hyperammina ?

Nodosaria cf. *verruculosa*. Neugeb.

Nodosaria sp.

Globigerina bulloides. d'Orb.

Beck verzeichnet hier Baschker Sandstein (1911 S. 15 und 16: „Am Südennde der Nesselsdorfer Bucht, beim Bahnhofs Stramberg, hängen Senonmassen noch durch eine schmale Brücke von Baschker Sandstein zusammen.“) und Hoheneggers Karte zeigt Obere Teschener Schiefer. Im Einschnitt der Stauding—Stramberger Bahn, nördlich des km 17,8, trifft man nur Lehm an und am Westfuß des Červený kámen, gegen das Tal von Nesselsdorf zu, fehlen gleichfalls zu Tage tretende Tertiär-Gesteine. Bei Drainage-Arbeiten wird hier nur Lehmboden freigelegt.

Den Fuß des Červený kámen begleitet jedoch in der Richtung von SW gegen NO ein ca. 150 m breiter Streifen von Oberen Teschener Schiefere.

Die aufgezählten Foraminiferenarten, die vorläufig auch nur in wenigen Stücken bestimmt werden konnten, lassen noch keine weitgehenden Schlüsse auf das Alter der beschriebenen Schichten zu. Es sei nur darauf hingewiesen, daß in den alttertiären Schichten von Galizien (Grzybowski 1896 und 1897), in den von Liebus 1921 untersuchten Bohrproben der subbeskidischen Zone und in den Hieroglyphenschichten des ostmährischen Flyschgebietes (Liebus, 1927) ähnliche Formen auftreten. Fazielle Unterschiede unterstützen die Annahme, daß die beschriebenen Tone und Sandsteine, die in der Bucht von Nesselsdorf und im Senftlebener Fenster die tiefsten Stellen einnehmen und keineswegs so weit verbreitet sind, wie man bisher anzunehmen pflegte, dem Alttertiär angehören.

2. Der Stramberger Kalk.

Durch seine hellgraue Farbe und die Bildung schroffer Wände tritt dieser obertithonische Riffkalk aus der Landschaft oft deutlich hervor. Er baut die Hauptmasse des Kotouč und der zweiten großen Klippe, der Trouba, die Felsen der Obecní skála und des Blücherschen Steinbruches auf, bildet am Südost-abbang der Bilá hora fünf Block-Klippen im Oberen Teschener Schiefer und westlich der Trouba eine Block-Klippe im Baschker Sandstein. Kleinere Blöcke verschiedenster Größe aus Stramberger Kalk finden sich auch an anderen Stellen im Oberen Teschener Schiefer, namentlich im Černý les.

Die weitaus mächtigste Kalkmasse ist die des Kotouč. Sie grenzt im Süden und Südosten an Obere Teschener Schiefer, an Pikrit und Baschker Sandstein. Der Kontakt mit den schwarz-grauen Schiefen ist am Ende der Bahnstrecke im Gutmannschen Steinbruche bloßgelegt (P 8). Die Grenze beider Gesteine verläuft in der Richtung NW—SO. Der Kalk liegt in Form großer Blöcke auf dem Schiefer, der tektonisch stark beansprucht, zerbrochen und durcheinandergespießt ist. Unterhalb dieser Stelle fallen die Schiefer bei N—S Streichen $35-70^\circ$ gegen den Kalk ein. Der Kalk-Schieferkontakt (Tafel 4, Figur 1) ist nur wenige Meter weit zu verfolgen und verschwindet bald unter Gehänge-Schutt bzw. unter einer Schutthalde von 100—150 m Breite. Oberhalb des Maschinenhauses taucht aus dem Schutt eine Pikrit-Masse auf, deren genaue Abgrenzung schwer möglich ist (P 9). Weiter gegen NO sind die Schiefer im Geleise-Einschnitt zwischen den beiden Kalköfen freigelegt, streichen $N 35^\circ O$ und fallen sehr steil gegen W, bergaufwärts aber sind sie von Ackerboden und Gehängeschutt bedeckt. Wo die Straße zum Zementwerk das Geleise überschreitet, taucht der Pikrit wieder auf. Der Kalk ist auf der Südseite des Kotouč gänzlich bloßgelegt und bildet sehr steile, von einzelnen ungefähr NS streichenden und gegen O geneigten Klüften durchsetzte Wände, welche stellenweise Vertiefungen zeigen, die mit einem Tonmergel von gelber oder rotgelber Farbe oder mit einem mürben grüngrauen Sandstein ausgefüllt sind. Der geschlämte Tonmergel enthält keine Fossilien. Der Sandstein ist kalkig, führt Glaukonit und Muskovitschüppchen. In diesem Ausfüllungsmaterial findet man Zähne von *Sphenodus impressus* Zitt. (Fossilien gesammelt von H. Ing. Beer.)

Eine Auflagerung tonigen Kalksteins, der mit dem Stramberger Kalk verfaltet ist, findet sich 250 m östlich des oben erwähnten Schieferkontaktes an einer ca. 50 m langen, $N 20^\circ O$ ziehenden Wand (P. 10). Der gefaltete und geschich-

tete Kalkstein ist durch die Beimengung tonig-eisenhaltiger Substanz gelb gefärbt. An Stellen, wo diese reichlicher auftritt, entsteht durch intensivere Färbung eine Bänderung. Einzelne größere Kalkkörner von weißer Farbe treten auf der frischen Bruchfläche deutlicher hervor. Der rauhe Bruch des Gesteins ist, wie im Dünnschliff festgestellt werden kann, auf die Grobkristallinität des Kalzits zurückzuführen.

Unweit dieser Stelle (P 11) geht durch die Kalkwand eine N 10° O streichende und 70° gegen O geneigte Kluft, die mit einer Reibungsbreccie ausgefüllt ist. Kalkstücke, die bis kopfgroß werden können, sind hier verkittet durch ein grau-grünes und gelbbraunes, kalkiges Bindemittel. Auf den Kluftflächen zeigen sich horizontale und schwach gegen N geneigte Rutschstreifen.

Interessant ist das Verhältnis von Kalk und Schiefer im aufgelassenen Gewerkschafts-Steinbruch (Uhlig 1903, S. 850 und 851 und Beck 1911, S. 8). Wie bereits im historischen Rückblick bemerkt wurde, betrachtete Uhlig diese dunklen Schiefer als Untere Teschener Schiefer und den Tithonkalk als lokale Riffbildung in diesen und führt als Beweis an (1903, S. 850), daß der Kalkstein mit dem schwarzen Schiefer durch eine Art Wechsellagerung verbunden sei. Davon ist nun im alten Gewerkschafts-Steinbruche (P 12) nichts zu sehen. Zu beiden Seiten des Einganges in den Bruch bemerkt man aber, daß gerade jene Kalkblöcke, die ganz vom Schiefer umhüllt werden, nicht homogen, sondern brecciös und mit Rutschstreifen bedeckt sind. (Tafel 4, Figur 2.) Die Westwand dieses Steinbruches zeigt ferner eine nordwestlich streichende und 80° nach N geneigte Verwerfung mit lotrechten Rutschstreifen, an welcher die Schiefer deutlich geschleppt sind. (Tafel 5, Figur 1.) Kalk und Schiefer sind durch eine 2 bis 3 cm starke Schichte einer Reibungsbreccie getrennt. Hier muß man wohl annehmen, daß es sich um ein tektonisches und nicht um ein ursprüngliches Verhältnis zwischen Stramberger Kalk und dunklen Schiefen handelt. Ihre Fortsetzung findet die oben erwähnte Verwerfung an der Ostwand des Steinbruches. Hier bildet der Schiefer auf dem Kalk Synklinalen und Antiklinalen mit O—W verlaufenden Achsen. (Tafel 5, Fig. 2.) Die Mitte der Wand ist leider durch eine große Schutthalde verdeckt. Die petrographischen Übergänge, wie sie von Paul und Titze (1877, S. 36) von den Unteren Teschener Schiefen zu den Teschener Kalken beobachtet werden konnten, fehlen in Stramberg gänzlich.

Auch das von Uhlig (1903, S. 850) erwähnte Vorkommen von *Belemnites latus* (*Duvalia lata*) in diesen

Schiefern, ist für deren Altersbestimmung wenig bezeichnend, nachdem *Belemnites latus* schon in der Berrias-Stufe auftaucht und noch im mittleren Neokom zu finden ist (Uhlig, 1902, Seite 74). Diese Tatsachen sowie das Fehlen der Teschener Kalke, die andernorts regelmäßig das Hangende der Unteren Teschener Schiefer bilden, sprechen dagegen, daß die mit dem Stramberger Kalke tektonisch verknüpften Schiefer Untere Teschener Schiefer sind. Das Alter dieser Schiefer, in denen nach Fossilien vergeblich gesucht wurde, muß dahingestellt bleiben. Ihre petrographische Beschaffenheit stimmt mit jener der Oberen Teschener Schiefer überein. Allerdings sei bemerkt, daß ein Zusammenhang dieser fraglichen Schichten mit den Oberen Teschener Schiefen in der allernächsten Umgebung des Kotouč nicht festzustellen ist.

Entlang der ganzen Westseite grenzt der Kalk des Kotouč an den Baschker Sandstein, doch ist der unmittelbare Kontakt beider Gesteine nirgends aufgeschlossen. Im Gutmannschen Steinbruche, gegenüber den Zementwerken, verschwindet die Grenze bis zu 450 m Höhe unter einer bis zum Sedlnitz-Bach herabreichenden Schuttrinne, steigt auf 500 m empor, hält sich zwischen den beiden nach Osten gehenden Wegen, zieht dann beim Gasthaus des tschechischen Touristenklubes vorbei und längs eines nach Süden führenden Weges zur sogenannten Unteren Straße in Stramberg. Auf einer Strecke von ca. 100 m bildet auch die Hauptstraße die Kalkgrenze. Der Baschker Sandstein tritt auf der ganzen Westseite des Kotouč in typischer Form auf und fällt 20 bis 22° gegen Kalk ein.

Hinsichtlich der Fossilführung repräsentiert der Kalk des Kotouč nach Remeš die *Cephalopodenfazies*. Er wird jetzt in den beiden Gutmannschen Steinbrüchen und im Steinbruch der Stramberger Kalkwerke A.-G. oberhalb des alten Gewerkschafts-Steinbruches abgebaut.

Stellenweise ist der Kalk durch verwittertes Material gelbbraun gefärbt. Im zuletzt genannten Steinbruch gibt es rot und gelb gefärbte Partien, namentlich unterhalb der aufgelagerten Schiefer. Zweifellos sind die eisenschüssigen Schiefer die Ursache der Färbung, denn *zerschlagene* Stücke zeigen die typische hellgraue Farbe des Stramberger Kalkes.

Die Klippe der Trouba ist allseits vom Baschker Sandstein umgeben, der uns im W, S und O in typischer Ausbildung, im N und NO aber als grobkörniger und konglomeratischer Sandstein entgegentritt. Im S bildet die obere, zum Stadtplatz führende Straße die Grenze. Beim Rathaus steht Sandstein neben

Kalk an (P 13), bei der Kirche am Stadtplatz wurde beim Ausheben eines Grabens Sandstein bloßgelegt. Im N hält sich die Kalkgrenze in 460 m Höhe und zieht beim aufgelassenen Steinbruch am Nordwestende der Klippe (P 14) zur Schutthalde herunter.

Petrographisch und in der Fossilführung stimmt der Kalk der Trouba mit jenem des Kotouč überein. Wir haben es auch hier mit der *Cephalopodenfazies* zu tun (Remeš, 1899).

Die Klippe des Schloßberges ist durch einen ca. 100 m breiten Streifen typischen Baschker Sandsteins von den Kalkmassen der Gemeinde-Steinbrüche getrennt, die im N mit dem Baschker Sandstein der Bílá hora in Berührung treten, im O aber an die Oberen Teschener Schiefer und nicht an Baschker Sandstein grenzen, wie Beck in seiner Karte einzeichnet und in der Arbeit von 1911, S. 15, angibt. Die Karte nach Hohenegger zeigt hier neben den Oberen Teschener Schiefnern auch Eocän. Im östlichen Gemeinde-Steinbruch (P 15) ist der Kalk auf drei Seiten angebrochen. Der Nordwestwand dieses Bruches sind an einer Stelle ganz untergeordnet dunkle Schiefer aufgelagert. Im westlichen höher gelegenen Steinbruch (P 16) kann man in der oberen Etage steile Kluftflächen mit Rutschstreifen beobachten. Der Kalk der unteren Etage führt in Vertiefungen dasselbe tonige, gelbe Material, wie wir es am Kotouč angetroffen haben. Auch Bruchstücke des durch Faltung verbogenen tonigen Kalksteins liegen im Schutt. Remeš bezeichnet den Kalk der Gemeinde-Steinbrüche als Korallen- und Spongitenfazies (1899), Blaschke als Korallen- und *Dicerasfazies* (1911, Zur Tithonfauna von Stramberg).

Eine kleine Einsenkung trennt die Felsen der Obecni skála vom Blücherschen Steinbruch am Nordostende des Kotouč (P 17).

Der Kalk ist knapp an der Hauptstraße an einer O—W gerichteten Wand aufgeschlossen und fällt durch die abweichende Färbung einzelner Partien auf.

Neben Stellen, welche die charakteristische graue Farbe des Stramberger Kalkes zeigen, gibt es solche, die heller oder dunkler braunrot, grüngrau oder gelblichgrau gefärbt sind. Die Farbe ist nicht nur auf die Oberfläche beschränkt. (Es fehlen hier auch die eisenschüssigen Schiefer, deren Auflagerung im Alten Gewerkschaftssteinbrüche die oberflächliche Braunfärbung verursachen.) Man kann Stücke losschlagen, die durchwegs dunkelbraunrot gefärbt und von weißen Kalzitadern durchsetzt sind, andere wiederum zeigen ein buntes Aussehen, indem die erwähnten Farben nebeneinander auftreten. Dabei wäre zu bemerken, daß es allmähliche Übergänge vom roten zum grauen Kalk gibt, wobei das Graugrün als Übergangsfarbe anzusehen ist. Selbst

kleine, nur $\frac{1}{2}$ —1 cm große, eckige Stücke, die, wie weiter unten ausgeführt werden soll, einen Bestandteil des brecciösen Kalkes ausmachen, sind innen rot gefärbt und gehen gegen den Rand zu ganz allmählich in den grauen Kalk über. Der „Rote Nesselsdorfer Kalk“ ist also zweifellos mit dem Stramberger Kalk durch Übergänge verknüpft und bildet vielleicht nur eine Randfazies des Kalkriffes.

Hohenegger (1861, S. 15) nahm an, daß dieser rote Kalk nur Flecken in dem weißen Kalk bildet, „welche endlich nach allen Richtungen in den weißen Kalk fast unmerklich verlaufen und übergehen“. Der gleichen Ansicht ist auch Remeš, der den Kalk dieses Steinbruches für durchaus homogen ansieht und in seiner Abhandlung über den Roten Kalkstein von Nesselsdorf (1897) schreibt: „Hätten wir es mit einer Breccie zu tun, so müßte man einzelne eckige Stücke sehen, die durch eine Grundmasse verbunden sind.“ Dem gegenüber haben genauere Untersuchungen ergeben, daß dies örtlich tatsächlich zutrifft, daß also der Kalk des Blücherschen Bruches auch brecciösen Charakter haben kann. (Tafel 7, Fig. 2.)

Die Grundmasse dieser Breccie, die übrigens nicht auf diesen Steinbruch allein beschränkt ist, sondern auch im Gutmannschen Steinbruch in Blöcken losgesprengt wird, besteht aus dem verfestigten Zerreibsel des roten oder grauen Kalkes und verkittet bald größere, bald kleinere eckige Stücke des grauen, roten oder bunten Stramberger Kalkes. Die kleineren Brocken lassen mitunter schon mit freiem Auge und noch deutlicher im Dünnschliffe u. d. M. eine solche Anordnung erkennen, daß ihre Abtrennung von größeren Stücken außer Zweifel steht. Daß für die Bildung dieser Breccie gebirgsbildende Kräfte in Betracht kommen, zeigt die starke tektonische Beanspruchung des Gesteines im Blücherschen Steinbruch. Steile Flächen mit Rutschstreifen und Harnischen sind häufig. Es bestehen also die Ansichten von Mojsisovics (1870) und von C. Boehm (1883), die von breccienartigem Kalk, bzw. von typischer Breccie sprechen, teilweise ebenso zurecht, wie jene von Suess, Hohenegger, Zittel und Remeš (1897), die an der Einheitlichkeit des Stramberger Kalkes festhalten. Will man schon den Kalk des Blücherschen Steinbruches, der nach Remeš (1899) die *Echinodermenfazies* des Stramberger Kalkes darstellt, näher bezeichnen, so würde der Ausdruck „Nesselsdorfer Kalk“ am meisten entsprechen und darunter ein grauer, oder roten, oder bunter, sowohl homogener als auch brecciöser Kalk als Lokalfazies des Stramberger Kalkes zu verstehen sein.

Wenige Schritte nördlich des größeren Blücherschen Steinbruches taucht noch einmal eine Partie „Nesselsdorfer Kalkes“ auf, welche ganz ähnliche Verhältnisse zeigt.

Die Tatsache des lokalen Auftretens von Dislokationsbrecien im Gutmannschen Steinbruch des Kotouč und in den Blücherschen Steinbrüchen, also gerade auf der Südost-, bzw. Nordostseite des Kotouč, macht die Annahme eines von Südosten wirkenden Gebirgsdruckes für die Erklärung der Überschiebungsmechanik sehr wahrscheinlich.

Kotouč, Obecní skála und Blücherscher Steinbruch bilden eine zusammenhängende Kalkmasse, die mit dem Baschker Sandstein als Klippe aus der neokomen Umgebung aufragt. Die paläontologischen Unterschiede in einzelnen Lokalitäten des sonst einheitlichen Klippenkalkes haben schon Remeš (1899) und Blaschke (1911) hervorgehoben. In Bezug auf das Petrographische soll im letzten Abschnitte dieser Arbeit auf einzelne Unterschiede hingewiesen werden. An dieser Stelle sei nur bemerkt, daß der Nesselsdorfer Kalk und der Kalk von der Obecní skála im Dünnschliff dichter erscheinen und eine stärkere tektonische Beanspruchung erkennen lassen. Als zweite selbständige Klippe ist der Kalk der Trouba mit dem umgebenden Baschker Sandstein anzusehen.

Von den fünf Blockklippen am Südostabhang der Bíla hora ragen nur die beiden höchstgelegenen deutlich hervor. Der Kalk des Čertův kámen (auch Váňův kámen, P 20) stimmt nach Remeš mit dem Gestein des Kotouč und jenem des Schloßberges überein. (Cephalopodenfazies des Stramberger Kalkes.)

3. Die Oberen Teschener Schiefer.

Das Valendis.

Die Oberen Teschener Schiefer nehmen den größten Teil des Raumes südlich vom Kotouč zwischen Sedlnitz-Bach und dem Westfuß des Červený kámen (des Roten Steins) ein. Namentlich ist der hügelige Černý les zu beiden Seiten der Stramberg-Wernsdorfer Bahn aus ihnen aufgebaut. Bloß als ein schmaler Streifen greifen sie über den Sedlnitz-Bach nach Westen. Auch der Hügel 379 (Kozná), der von Uhlig (1903, S. 202 und 203) und von Beck (1911, S. 8 u. 16) als Baschker Sandstein kartiert wurde, besteht aus Oberen Teschener Schiefen. Weiters finden wir sie am Südabhang der Bíla hora, östlich der Obecní skála, und als kleines Vorkommen auf der Nordseite der Bíla hora und an der Westflanke des Červený kámen. Auch am Südfuß des Kotouč treten nur Obere Teschener Schiefer auf. Desgleichen ist die Pikritmasse des Höllenriedes von diesen Schiefen umgeben. Die Eruptivmassen treten morphologisch als schwache Aufwölbung des Bodens hervor. Spuren der Kontaktwirkung, wie Braunfärbung der sonst grauschwarzen Schiefer oder Umwandlung in Porzellanjaspis, sind selten. Die Aufschlüsse in

diesem Schichtglied des Neokoms sind im allgemeinen nicht besonders günstig. Im Černý les wird die Beobachtung durch die Bewaldung, in den übrigen Teilen durch Wiese, Ackerkrume und Hausbau erschwert.

Am Ostrand der Karte sind die Schiefer in einem in den rechten Zufluß des Bařinsky-Baches einmündenden Graben aufgeschlossen, streichen ungefähr NS und fallen mittelsteil nach O ein (P 21). Unweit der Einmündungsstelle liegt, nur an einer Stelle am Fußweg bloßgelegt, ein ganz kleines Teschenit-Vorkommen (P 22). Bruchstücke von metamorphen Schiefen und die schwache Aufwölbung des Waldbodens gestatten nur eine ungefähre Abgrenzung dieser Gesteinsmasse. Weiter nördlich sind die Schiefer in zwei Gräben (P 23 und 24), welche die Stramberg-Wernsdorfer Bahn beim km 1,3, bzw. beim km 0,8 queren, aufgeschlossen. Sie lassen ein flaches Einfallen von 25° gegen O erkennen. Östlich des beim Beobachtungspunkte 21 vorbeiziehenden Grabens steckt im Schiefer eine kleine Pikritmasse, was besonders mit Rücksicht darauf erwähnt werden möge, daß hier die Karte von Beck Alttertiär-Gesteine verzeichnet.

Mangelhafte Aufschlüsse bietet an verschiedenen Stellen auch der Geleise-Einschnitt der Stramberg-Wernsdorfer Bahn. Beim km 0,4 (P 25) streichen die Schiefer O-W und fallen 20° gegen S, südlich der Cote 358 (P 26) ändern sie das Streichen in $N 30^\circ O$ und beim km 1,2, wo eine Pikritmasse die Schiefer durchsetzt (P 27), stellt sich wieder O-W-Streichen bei mittelsteilem Einfallen nach S ein. Der Zufluß des Bařinsky-Baches kann als Grenze gegen den Grodischter Sandstein angesehen werden, denn sein linkes Ufer bildet infolge des Auftretens von Sandsteinen ein Steilufer, während auf der rechten Bachseite die Spuren der Oberen Teschener Schiefer im flachen Waldboden verschwinden.

Entlang des vom Bahnhof Stramberg nach Lichnau führenden Weges treten die Oberen Teschener Schiefer bis an den Baschker Sandstein des Červený kámen heran. Grabungen zum Zwecke von Quellenfassungen haben ergeben, daß der Sandstein auf dem Schiefer liegt. Am gleichen Wege, 200 m südlich vom Kreuz (P 28), fallen die Schiefer bei einer Streichrichtung von $N 25^\circ W 35^\circ$ gegen den Roten Stein ein und 150 Schritte weiter südlich konnte ein Streichen von SW — NO und ein Verflachen von 40° NW gemessen werden. Mit Berücksichtigung des südlichen Einfallens bei der Cote 358 ergibt sich, daß die Schiefer hier eine Antiklinale bilden.

Das Vorkommen von Oberen Teschener Schiefen an der Westflanke des Červený kámen wurde schon früher erwähnt. Sie

treten hier in Spuren längs einer deutlichen Geländestufe auf und ziehen als 150 m breiter Streifen (P 29) nach NO gegen die H o r e č k o v a.

Für die Altersbestimmung der Schiefer des Höllenriedes ist ein Fossilfund wichtig, der im Steinbruch des H. Tengler in Senftleben (P 30) gemacht wurde. Es handelt sich um den Hohl-*druck* eines *Hoplites* auf einem Stück des grauschwarzen Tonschiefers. (Tafel 6.) Der größte Durchmesser des Negativs beträgt 34.6 mm, die Nabelweite 11.9 mm und die Windungshöhe am Vorderende 14.8 mm. Das Verhältnis des größten Durchmessers zur Nabelweite beträgt rund 1 : 3, die Form ist also ziemlich weitnabelig. Der Verlauf der Rippen läßt sich an einem positiven Abdruck gut verfolgen und ist folgender: Aus deutlichen Knötchen am Nabelrand entspringen eine oder je zwei Rippen. Ihre Zahl beträgt auf der Externseite 50 pro Windung. Die Rippen gabeln sich bisweilen über der Mitte der Flanke, doch sieht dies auch wie eine Einschiebung einer Rippe aus. Wenn die Rippen zu zweien entspringen, entfällt die Teilung und es ist dann die vordere stärker gekrümmt. Die Rippen sind S-förmig geschwungen, und zwar so, daß die S-Mitte in die Medianlinie der Flanke zu liegen kommt und nach vorne zeigt. In der Mitte der Seitenfläche sind die Rippen leicht abgeflacht und an der Externseite endigen sie mit einer Verbreiterung. Gegen das Vorderende zu wird der Abstand zwischen den einzelnen Rippen größer. Zur Bestimmung dieses Ammoniten wurden die Arbeiten von Uhlig (1902), Koenen (1902) und von Kilian (1910) herangezogen. Berücksichtigt man die Nabelweite, dann ist das vorliegende Exemplar am besten mit *Hoplites neocomiensis* zu identifizieren, denn das Verhältnis des größten Durchmessers zur Nabelweite beträgt bei den meisten Vergleichsstücken 1 : 4. Für *Hoplites neocomiensis*, welcher Ammonit besonders für die Valendis-Stufe bezeichnend ist, spricht auch das deutliche Hervortreten der Nahtknötchen, der Verlauf und die Verbreiterung der Rippen auf der Externseite. Bei der Fossilarmut dieser Schichten ist der Ammoniten-Fund immerhin von Bedeutung, weil die bisher gefundenen und von Uhlig bestimmten Fossilien ausschließlich dem schlesischen Anteil des Neokoms angehören.

Nördlich des Bahnhofs Stramberg kommen die Oberen Teschener Schiefer im Graben an der Hauptstraße zum Vorschein (P 31) und oberhalb der Wegverzweigung (P 32) streichen sie O-W und fallen 65° S. Sie lassen sich aber noch weiter nach NO verfolgen. Die Senonmassen der Bílá hora und des Červený kámen können also nicht mehr zusammenhängen.

Recht deutlich sieht man die Schiefer am Wege, der oberhalb des Kreuzes zur Obecní skála führt (P 33) und nördlich des an den Block-Klippen vorbeiziehenden Grabens an einer Geländestufe, die sich nach Norden bis zum Fuß der Bílá hora verfolgen läßt (P 34, 35 und 36). Die weitere Fortsetzung nach Osten wird von Lehmlagerungen bedeckt. An einer Stelle lag im Schiefer ein größeres Stück von Ton-Eisenstein. Da letzterer den Unteren Teschener Schiefen fehlt und andererseits auch keine Grodischter Sandsteine auftreten, kann es sich nur um Obere Teschener Schiefen handeln. Östlich des Čertův kámen erscheinen diese in einem kleinen Aufschluß (P 37), auf den Feldern östlich der Obecní skála finden wir sie als Lesesteine und am Wege zum oberen Gemeinde-Steinbruch auch anstehend (P 38). Die Lagerung der Schichten ist undeutlich, ihr Streichen ungefähr NW—SO gerichtet.

Der Hügel Kozná besteht aus Oberen Teschener Schiefen und nicht aus Baschker Sandstein, wie Uhlig und Beck angeben. Der frühere Waldbestand dieses Hügels ist bis auf einen kleinen Rest verschwunden und durch Hausbau werden überall die Schiefer bloßgelegt, welche besonders gut auf dem Südabhang neben einem Hause in 350 m Höhe zu sehen sind (P 39). Gegen den Bařinsky-Bach zu finden sich wohl Spuren eines verwitterten Sandsteins; da aber auch hier die dunklen Schiefer nicht fehlen und anstehender Baschker Sandstein, wie schon Beck in der zitierten Arbeit von 1911, S. 8, zugibt, nicht angetroffen wird, kann man nur Obere Teschener Schiefer kartieren. An der Straße gegen Senftleben streichen die 20—35° WNW und fallen 20—30° gegen S.

In der Umgebung der Kozná zeigen sich allenthalben nur Spuren dieser Schiefer, die erst nördlich des Hügels zwischen den Bahngleisen wieder deutlich aufgeschlossen sind. Die Lagerung ist unregelmäßig, in dem das Streichen einmal N 25° W bei südlichem Einfallen ist und sich etwas weiter südwestlich in NO—SW-Streichen und 45° Einfallen gegen NW ändert (P 40 und 41). Beim Kalkofen der Stramberger Kalkwerke A.-G. ist durch den vom Steinbruch herabführenden Weg eine kleine Antiklinale aufgeschlossen. Vor der Einmündung dieses Weges (P 42) fallen die Schiefer, die hier die typischen Zwischenlagen des krummschaligen Kalksteins (Strzolka) zeigen, gegen Süden, bilden somit mit den vorhin genannten Schiefen des Beobachtungspunktes 41 eine Synklinale. Beim Bau des Kalkofens wurden nach einer Mitteilung des H. Ing. Skřidlo tatsächlich muldenförmig gebogene Schieferstücke gefördert.

Im Geleise-Einschnitt zwischen beiden Kalköfen stehen auch nur Obere Teschener Schiefer an, die sehr gestört sind und undeutlich gegen W einfallen (P 43). Beck verzeichnet in sei-

ner Beskiden-Karte entlang der ganzen Südost-Seite des Kotouč Untere Teschener Schiefer, die aber, wie im Vorhergehenden gezeigt werden konnte, in Stramberg fehlen.

Am linken Ufer des Bařinsky-Baches lassen sich die Schiefer bis in die Nähe der Zementwerke verfolgen, auf der rechten Bachseite füllt ein durch die Verwitterung der Schiefer entstandener Lehm die Talmulde aus. Wo die Bahnstrecke den Bach überquert (P 44), streichen die Schichten NO—SW und fallen $25\text{--}30^\circ$ SO.

Die schönsten Aufschlüsse im Oberen Teschener Schiefer zeigt der Tonschieferbruch der Stramberg-Witkowitzter Zementwerke (P 45). Das hier ausgebaute Material ist in seiner Beschaffenheit sehr verschieden. Im östlichen Teile des Bruches bilden blätterige Schiefer mit Kalksandsteinzwischenlagen, die bis 12 cm dick werden, eine Synklinale und eine Antiklinale, hierauf steil einfallende Schiefer eine Synklinale. Im weiteren Verlauf erscheinen die Zwischenlagen wieder, die Schichten streichen O—W bis NW—SO und fallen flach nach S. Die Schiefer im überdeckten Teil des Steinbruches sind tektonisch stark beansprucht und zeigen viele Harnische. Am westlichen Ende des Aufschlusses erscheinen die Schiefer abermals in typischer Ausbildung mit Einlagen festerer Tonmergel und sind mehrfach gefaltet. Das allgemeine Streichen ist NO—SW, das Einfallen $20\text{--}65^\circ$ gegen S gerichtet.

In Spuren zeigen sich die Oberen Teschener Schiefer noch zu beiden Seiten der nach Senftleben führenden Straße und am Ufer des Sedlnitz-Baches bei der Zementfabrik. Von hier aus kann man sie nach S am Gehänge des linken Bachufers bis zur Straße nach Stramberg verfolgen. Häuseranlagen und Wiesen machen schließlich jede Beobachtung unmöglich. Die Westgrenze gegen die Grodischter Schichten ist schwer zu ziehen, weil Aufschlüsse gänzlich fehlen und auch die Morphologie des Geländes keinerlei Anhaltspunkte bietet.

4. Die Grodischter Schichten.

Das Hauterive.

Die Abhänge des Wachberges und des Steinberges sind aus grauschwarzen, blätterigen Schiefeln aufgebaut, die mit quarzischen, mittelkörnigen, gelbbraun verwitternden Sandsteinen wechsellagern. Die letzteren sind für die Grodischter Schichten besonders bezeichnend und bei dem Mangel an Fossilien das einzige Unterscheidungsmerkmal gegenüber den Oberen Teschener Schiefeln. Auch östlich des Sedlnitzbaches, im Gebiete des Höllenriedes, finden sich solche Sandsteine, weshalb für einen Teil des von Beck ausgeschiedenen Senftlebener Alttertiärs, in

dem Tone und nummuliten-führende Gesteine fehlen, Grodischter Schichten ausgeschieden wurden. Weniger häufig ist der grobkörnige, konglomeratische Grodischter Sandstein, wie man ihn auf dem Hügel 380 m (P 46), rechts vom Bache, und an dessen Oberlauf, namentlich am linken Ufer beobachten kann. Bei der Verwitterung werden die Geröllstücke frei und bieten bei den schlechten Aufschlußverhältnissen gute Anhaltspunkte. Wo die Sandsteine besonders häufig sind, wie auf den Hügeln am rechten Bachufer, ferner auf den Gehängen des Wachberges und Steinberges, sind sie auch als solche kartiert.

Am besten aufgeschlossen sind die Grodischter Schichten beim Übergang der zum Tannenhof führenden Straße über den Sedlnitzbach (P 47). Durch Straßenbau sind hier 2—3 m hoch grauschwarze Schiefer mit grobkörnigen Sandsteinbänken bloßgelegt. Auch ein schmaler Gang von Toneisenstein ist hier zu sehen. Die Schichten streichen N 20° W und fallen 30° gegen S. Südliches Einfallen bei NNW oder NNO Streichen konnte im ganzen nördlichen Teile dieses Abschnittes gemessen werden, während im Süden zumeist NO Streichen und nördliches Fallen von 12—40° festgestellt werden konnte. Das Gebiet westlich des Sedlnitzbaches zeigt also einen muldenförmigen Aufbau. Lokale Störungen finden sich auf dem Fahrwege, der südlich der Cote 309 zum Wald hinaufführt. Die Schiefer bilden hier eine Synklinale und eine Antiklinale (P 48). Auch nördlich des Hügels 370 m, gleichfalls an einem Fahrwege, ergaben die Messungen ähnliche Störungen (P 49). Die Grodischter Schichten lassen sich gegen Norden bis zum linken Ufer des Sedlnitzbaches verfolgen, wo sie von den Alluvionen bedeckt werden. Bei der Cote 297 sind die Schiefer an einzelnen Stellen auch noch am rechten Bachufer zu sehen.

Im Sedlnitzbach, etwa 300 Schritte oberhalb der Zementwerke (P 50), treten die Grodischter Schichten mitten im Baschker Sandstein auf. Dunkle Schiefer, welche N 25° W streichen und 20° nach S einfallen und an den grobkörnigen Sandsteinzwischenlagen als Grodischter Schiefer erkenntlich sind, lassen sich hier 50 m bachaufwärts verfolgen. Auf ihnen liegt senoner Baschker Sandstein in Form eines massigen Konglomerates. An dieser Stelle kann man also die Auflagerung der Oberkreide auf die Schiefer der Unterkreide direkt beobachten. Da die Sandsteine in der nächsten Umgebung O—W, bzw. NO—SW streichen und 30° gegen S fallen, ist die Diskordanz zwischen dem Teschener Neokom und dem Senon für diese Stelle auch durch Messung erwiesen.

Für die im Bereiche der Oberen Teschener Schiefer und Grodischter Schichten auftretenden Eruptivgesteine wurde die

bisher geläufige Bezeichnung Pikrit und Teschenit verwendet. Nach Pacák (1926, S. 64) sind am Nordabhang der mährischen Beskiden Pikrite mit 30—50 % Olivinegehalt, teschenitische Pikrite (10—15 % Olivin), Olivin-Teschenite (mit über 10 % Plagioklas und Analcimgehalt bei Zurücktreten von Olivin), Analcim-Teschenite und Nephelin-Teschenite ohne Olivin zu unterscheiden. Darnach müßte das Gestein südlich der Cote 339, das in P 66 aufgeschlossen ist, als teschenitischer Pikrit (Pacák, 1926, S. 104), jenes vom Höllenried (P 30) und zu beiden Seiten der nach Stramberg führenden Straße (P 67 und P 68) als Olivin-Teschenit bezeichnet werden (S. 146 und S. 148). Auch die Eruptiva westlich des Sedlnitzbaches werden von Pacák (S. 129 und S. 130) als Olivin-Teschenit beschrieben.

Zu der Bemerkung Pacáks auf S. 148, daß der Kontakt der Eruptivgesteine von Senftleben mit älteren Sedimenten nicht zu sehen ist, sei hinzugefügt, daß die sonst grauschwarzen Oberen Teschener Schiefer südlich des P 30 (am nächsten Feldwege) in einem kleinen Aufschluße am Kontakt mit dem Olivin-Teschenit hart gebrannt, braun und grüngrau gefärbt sind.

5. Der Baschker Sandstein.

Der senone Baschker Sandstein setzt die Masse der Bílá hora zusammen, umschließt die Klippe der Trouba vollständig und die des Kotouč auf der Westseite und greift im SW mit einem kleinen Teil über den Sedlnitzbach hinaus, ohne jedoch die Straße nach Stramberg zu erreichen, denn dort trifft man im Graben bereits dunkle Schiefer mit Grodischter Sandstein an. Zwei kleine Sandstein-Vorkommen treten knapp oberhalb des Bahnhofes Stramberg nordöstlich bzw. südwestlich der nach Stramberg führenden Straße als unscheinbare Hügel hervor. Auch der Westfuß des Červený kámen besteht aus Baschker Sandstein, der diskordant auf den Oberen Teschener Schiefeln liegt.

In der Umgebung von Stramberg tritt uns der Baschker Sandstein meist in typischer Ausbildung als hellgrauer, feinkörniger Kalksandstein mit Zwischenlagen eines hellen, harten **Kalkmergels** entgegen. Auf der Nordseite der Trouba ist er grobkörnig, doch erscheint er immer in Verbindung mit dem ersten Typus. Endlich ist er auch als Konglomerat entwickelt, in welchem Rollstücke von Stramberger Kalk durch einen glaukonitischen Sandstein verkittet sind.

Der typische Baschker Sandstein der Bílá hora ist auf deren Westseite in drei Steinbrüchen entblößt. Im ersten, knapp unterhalb des Gipfels gelegenen (P 51), ist er gut geschichtet und bildet 5—50 cm starke Bänke, die nach unten zu dicker

werden. Die Mergelzwischenlagen sind in Platten von 3—5 cm Stärke deutlich ausgebildet. Die Schichten streichen wie auf dem Gipfel des Berges N 35° O und fallen 12° WNW. Der nächste Steinbruch (P 52) zeigt dasselbe Bild, nur sind die Sandsteinbänke mächtiger entwickelt (bis 120 cm dick), die Mergelzwischenlagen treten zurück und die Lagerung ist um 90° verschieden, indem die Bänke 10° SSW einfallen. Im untersten Aufschluß (P 53) sind die Kalkmergel nur noch als Blätter erhalten, die Schichten erscheinen mehr gestört, fallen 30° gegen S und zeigen Verbiegungen in der Fallrichtung.

Stellenweise führt der Baschker Sandstein Mergellinsen, die von aufgearbeiteten Mergelzwischenlagen herrühren.

Von der Einsenkung zwischen Trouba und Bílá hora gegen den Gipfel der letzteren zieht in der Richtung W—O ein steilgeböschter Kamm aufwärts, der seine Entstehung der Lagerung der Sandsteinbänke verdankt, die hier 45—60° gegen S fallen und mit ihren Schichtköpfen austreichen. Besonders hier beobachtet man zwischen feinkörnigem Sandstein solchen mit Mergellinsen.

Am Westende dieses Kammes ragt mit steilen Wänden eine Partie konglomeratischen Sandsteins empor (P 54). Außer gerundeten Quarzkörnern enthält er wenig gerollte, fast eckige Stücke von Stramberger Kalk. Die Konglomeratmasse wird von NW streichenden, fast lotrechten Kluftflächen durchsetzt, deren Wände Rutschstreifen in der Richtung von oben nach unten zeigen und ist mit dem typischen Baschker Sandstein eng verbunden, was man besonders gut auf der Südseite beobachten kann, wo letzterer 50° nach S einfällt.

Der grobkörnige Sandstein läßt sich nördlich des zur Trouba führenden Weges bis zur nächsten Senke verfolgen und bildet im Norden die Hülle der Schloßberg-Klippe. Seine Spur verliert sich gegen die Straße zum Bad Stramberg. Beim Wasserwerk, in nächster Nähe des Bades, zeigt ein Aufschluß beide Typen des Baschker Sandsteines nebeneinander. Die Schichten streichen O 10° N und fallen 50° S, also gegen den Kalk des Schloßberges ein (P 55).

Auf dem Hügel nördlich der Trouba finden wir in feinkörnigem Sandstein eine Konglomeratmasse, die einen größeren Block Stramberger Kalkes umschließt (P 56). Das Gestein enthält neben größeren und kleineren Kalkbrocken auch Fetzen des lichten Kalkmergels. Die wenig abgerollten Kalkstücke deuten darauf hin, daß sich der Baschker Sandstein als echte Klippenhülle in nächster Nähe des Kalkes gebildet hat.

Auf der Westseite des Kotouč ist der Sandstein sehr schön im Bachbett südlich der Trouba aufgeschlossen (P 57). Das

Verflächen beträgt 40° und ist gegen SO gerichtet. Am Wege oberhalb des Baches ist der Sandstein mittelkörnig, mürbe und zerfällt leicht in Sand. Seine dicken Bänke streichen $O\ 30^\circ\ N$ und fallen $25^\circ\ S$ (gegen den Kotouč) ein (P 58). Dieselbe Lagerung konnte noch an zwei weiteren Stellen (P 59 und 60) in der Nähe der Klippe gemessen werden. Hier ist der Sandstein reich an Glaukonit und sehr fest.

In der den Kalk-Sandsteinkontakt bedeckenden Schuttrinne bemerkt man eine kleine Partie eines Konglomerates mit großen Kalkgeröllen, welche durch ein glaukonitisches Bindemittel verfestigt sind (P 61). An den Rändern geht dieses Gestein in glaukonitischen Sandstein über.

Dasselbe Konglomerat, jedoch mit noch größeren Kalkblöcken, steht auf dem linken Ufer des Sedlnitzbaches (P 62) in Verbindung mit hornsteinführenden Sandsteinen, gehört also zweifellos dem Baschker Sandstein und nicht den Grodischter Schichten an, welche an dieser Stelle das unmittelbare Liegende des Senons bilden. Die diskordante Auflagerung des letzteren wurde schon im Abschnitt über die Grodischter Schichten besprochen (P 50).

Ein unscheinbarer Hügel aus Baschker Sandstein erhebt sich nördlich der Kozná im Winkel zwischen den Straßen nach Stramberg und Senftleben (P 63). Auf dem Wege, der vom Bahngleise nach Norden führt, in der Nachbarschaft des Kalkes, steht dieser Sandstein an. Er ist glaukonitisch, mittelkörnig und führt Kohlenbröckelchen. Das Streichen ist $O\ 30^\circ\ N$ gerichtet, das Verflächen ist nicht gut meßbar, doch scheinen die Schichten saiger zu stehen und an den Kalk gepreßt zu sein. Der Sandstein ist von derselben Art, wie man ihn an einer Stelle des Kotouč, dann auf der Horečkova bei Nesselsdorf und auf der Louška bei Velčovice antrifft. Unterlagert ist dieser Hügel von Oberen Teschener Schiefen, die man an seinem Fuße in Spuren beobachten kann.

In der Nähe des Bahnhofes Stramberg liegt nördlich der Hauptstraße noch ein zweiter kleiner Hügel, auf welchem Blöcke des gleichen Sandsteines und Sandstein als Lesestein zu finden sind (P 64). Es ist vermutlich jenes Vorkommen von Baschker Sandstein, das Uhlig in „Bau und Bild der Karpathen“, S. 852, angeführt hat. Auch dieser niedrige Hügel ist von Oberen Teschener Schiefen umgeben.

Der Baschker Sandstein des Červený kámen grenzt im Süden entlang des vom Bahnhof Stramberg nach Ichnau führenden Weges nur an Obere Teschener Schiefer (P 28). Beck schreibt in seiner Arbeit von 1911, S. 15 und 16: „An seiner Südseite grenzt der Červený kámen bei Stramberg an die Oberen

Teschener Schiefer, sodann an die Alttertiärgesteine des Senftlebener Fensters und hierauf bis zum Lubinatal wieder an die Oberen Teschener Schiefer. Alle drei Gesteinszüge streichen gleichsinnig gegen NO und tauchen zweifellos unter die Senonsandsteine des Červený kámen unter, der wie ein Fremdkörper sich darüber erhebt, in seiner äußeren Begrenzung wie in seinem Schichtenverlauf völlig unabhängig davon.“

Direkte Beobachtungen konnten die Vermutungen Becks hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse des Baschker Sandsteins bestätigen. Wo auf dem Wege nach Lichnau die ersten Häuser stehen, wurden im Sommer dieses Jahres von der Gemeinde Nesselsdorf an drei Stellen Quellenfassungen durchgeführt (Die Quellen liegen 1,5 km östlich des Bahnhofes Stramberg und sind auf der geologischen Karte nicht mehr verzeichnet.). Die Grabungen, welche bis 6 m tief gingen, durchstießen zunächst grauen oder gelblichen Ton mit Sandsteinbrocken, sodann verwitterten Sandstein des Senons und kamen schließlich auf Oberen Teschener Schiefer mit verwittertem Pikrit und zeigten, daß die Oberen Teschener Schiefer den Sandstein tatsächlich unterlagern. Es ist selbstverständlich, daß sich die Linie der Auflagerung als Quellenhorizont bemerkbar macht. Auch die Messungen ergaben die völlige Diskordanz zwischen dem Senon und dem Neokom. Der Baschker Sandstein streicht N 35° W und fällt 35° gegen S (P 65), die Oberen Teschener Schiefer zeigen südlich dieser Stelle ein Streichen von N 25° W und ein Verflachen von 35° gegen N (P 28).

Die Ansichten über die Stellung des senonen Baschker Sandsteins zum Neokom sind geteilt. Uhlig („Die karpathische Sandsteinzone und ihr Verhältnis zum sudetischen Karbon“, 1908, S. 40) stellt sie zur subbeskidischen Beck („Die tektonischen Verhältnisse der beskidischen Oberkreideablagerungen im nordöstlichen Mähren“, 1911, S. 16) zur beskidischen Decke. Nach Petraschek („Deckentektonik und Tektonik des autochthonen Untergrundes in den Nordkarpathen“, 1928 und „Kohlengeologie der österreichischen Teilstaaten“, 1929, S. 373) gehören sie beiden Decken und dem autochthonen Untergrunde an (Klogsdorfer Kreide, Oldřichowicer Kreide).

Im Gebiete von Stramberg konnte die transgressive Lagerung des Senons auf dem Neokom an zwei Stellen (Lichnau und P 50) direkt beobachtet werden. Der Baschker Sandstein fällt zwar gegen den Stramberger Kalk ein, was Uhlig veranlaßt, gerade für Stramberg das Senon der subbeskidischen Decke einzureihen, aber beide liegen auf den Oberen Teschener Schiefeln, die beim Gutmannschen Steinbruch unter den Kalk einfallen und jedenfalls auch auf der Süd- und Nordseite der Bílá hora den Baschker Sandstein unterlagern,

denn es ist kaum anzunehmen, daß die Lagerungsverhältnisse hier anders sein sollten als auf der Südseite des Červený kámen. Die Klippen von Stramberg und der Baschker Sandstein stehen den übrigen Schichtgliedern der beskidischen Decke ziemlich selbständig gegenüber, was man auch auf dem Liebischberg bei Reimlich, der Piskovna bei Nesselsdorf und der Sklenauer Hurka beobachten kann, wo der Stramberger Kalk nur von Baschker Sandstein umgeben ist und von Schiefen der Unterkreide jede Spur fehlt.

III. Bemerkungen zur Tektonik.

Einzelne neue Beobachtungen sind nun für die Beurteilung der Gesamttektonik der Stramberger Klippen von Bedeutung. Der Aufschluß im Gutmannschen Steinbruch des Kotouč und die Ergebnisse der sowohl im Süden als auch im Norden dieser Klippe angesetzten Tiefbohrungen, die immer auf Gesteine der Unterkreide stießen (siehe die Angaben Uhligs, Becks und Patteiskys), bestätigen die Unterlagerung des Stramberger Kalkes durch die Oberen Teschener Schiefer (die Unteren Teschener Schiefer fehlen). Weiters ist die Auflagerung des Baschker Sandsteins auf die Oberen Teschener Schiefer am Červený kámen (Straße gegen Lichnau) und auf die Grodischter Schiefer im Sedlnitzbach (P 50) direkt beobachtet worden. Auch das Auftreten von Geröllen aus Stramberger Kalk im Baschker Sandstein und dessen Einfallen gegen den Kalk sind bei der Lösung der Frage, welchen tektonischen Vorgängen die Kalkklippen von Stramberg ihre heutige Lagerung verdanken, heranzuziehen.

Zunächst möge untersucht werden, wie weit die Ansichten Uhligs und Becks mit den durch die Beobachtung gewonnenen Tatsachen übereinstimmen.

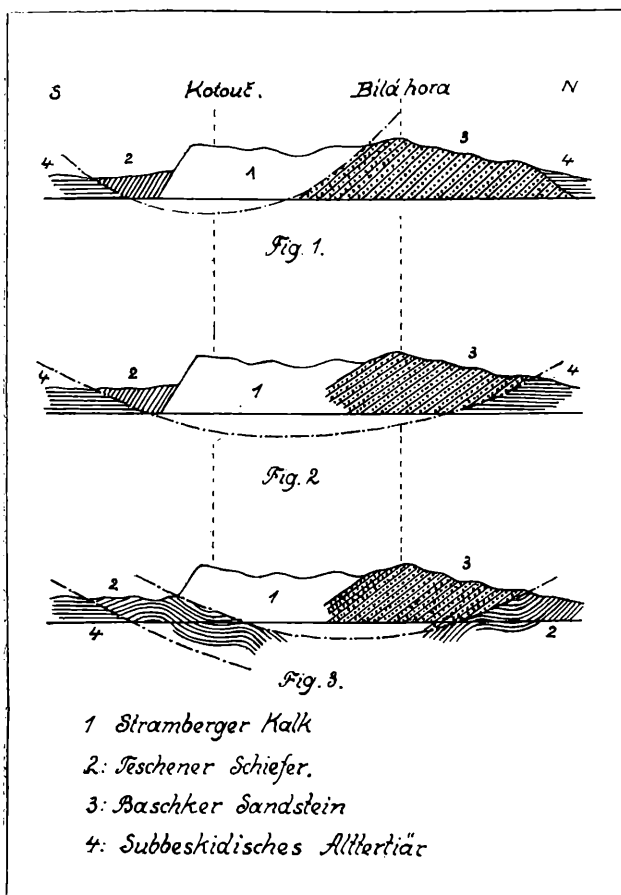
Nach Uhlig (1907) ist der Stramberger Kalk mit den aufgelagerten Unteren Teschener Schiefen auf den der subbeskidischen Decke angehörigen Baschker Sandstein aufgeschoben (Fig. 1). Gegen diese Vorstellung sprechen:

1. das Vorkommen von Geröllen aus Stramberger Kalk im Baschker Sandstein und
2. die beobachtete Auflagerung des Baschker Sandsteines auf die Oberen Teschener Schiefer.

Indem nun Beck den Baschker Sandstein zur beskidischen Decke rechnet, kommt er zu einer anderen Deutung der Klippentektonik. Nach Beck ist der Stramberger Kalk mit den normal aufgelagerten Teschener Schiefen gemeinsam mit dem diskordant aufgelagerten senonen Baschker Sandstein auf das

subbeskidische Alttertiär aufgeschoben (Fig. 2), welche Ansicht aber dadurch widerlegt wird, daß die Sandsteine und Schiefer im ganzen Umkreis der Klippen unter den Kalk einfallen.

Bild 1.



Die Tatsache der Unterlagerung der Kalkklippen durch die Oberen Schiefer führt zu neuen Erwägungen.

Zunächst wäre es möglich, daß der Stramberger Kalk auf den Oberen Teschener Schiefer vor Ablagerung des Senons aufgeschoben und der Baschker Sandstein diskordant aufgelagert wurde. Für diese Auffassung sind günstig:

1. das Einfallen der Oberen Teschener Schiefer unter den Kalk,
2. das Auftreten von Blockklippen im Schiefer und
3. das Vorkommen von Kalkgeröllen im Baschker Sandstein.

Dieser Erklärung widerspricht jedoch ein wichtiges Moment, nämlich das Einfallen des Baschker Sandsteins unter den Stramberger Kalk.

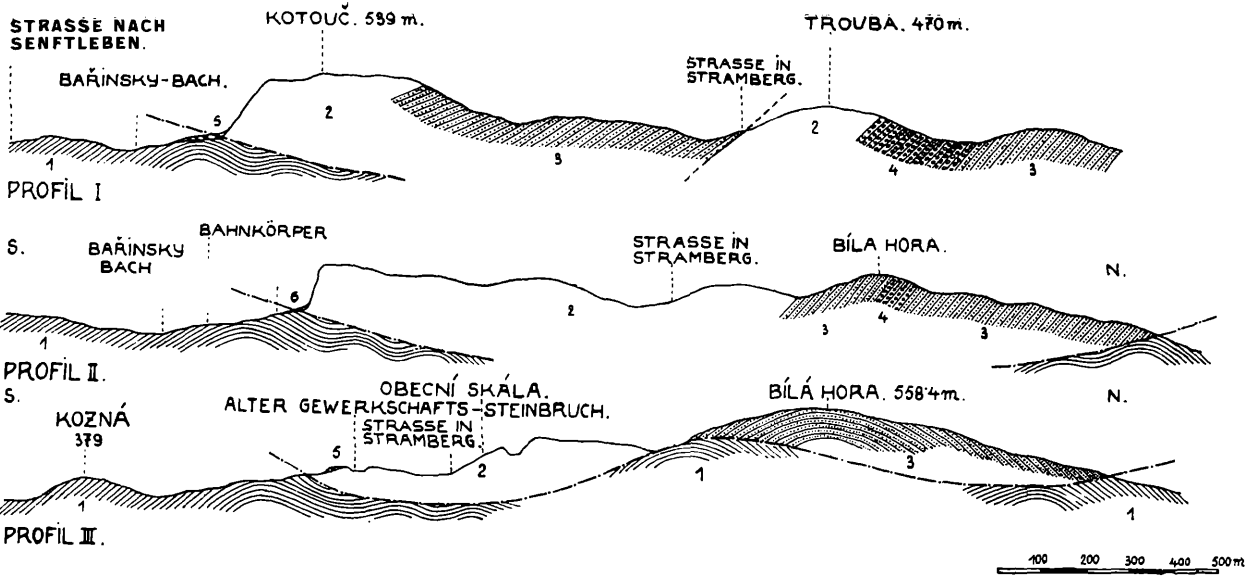
Der Aufschub des letzteren auf die Oberen Teschener Schiefer und den Baschker Sandstein könnte auch nach Ablagerung des Senons erfolgt sein. Damit ließe sich wohl das Einfallen der Schiefer und des Sandsteins unter den Stramberger Kalk erklären, nicht aber das Auftreten von Kalkgeröllen im Baschker Sandstein.

Mit Berücksichtigung aller auf Grund der Beobachtungstatsachen erörterten Möglichkeiten gelangt man schließlich zu dem Ergebnis, daß die Stramberger Kalkmassen mit dem Baschker Sandstein auf die Oberen Teschener Schiefer aufgeschoben sind (Fig. 3).

Im Einfallen der Oberen Teschener Schiefer unter den Klippenkalk und den Baschker Sandstein und im Auftreten von Kalkgeröllen in diesem findet eine solche Auslegung der Tektonik ihre Bestätigung.

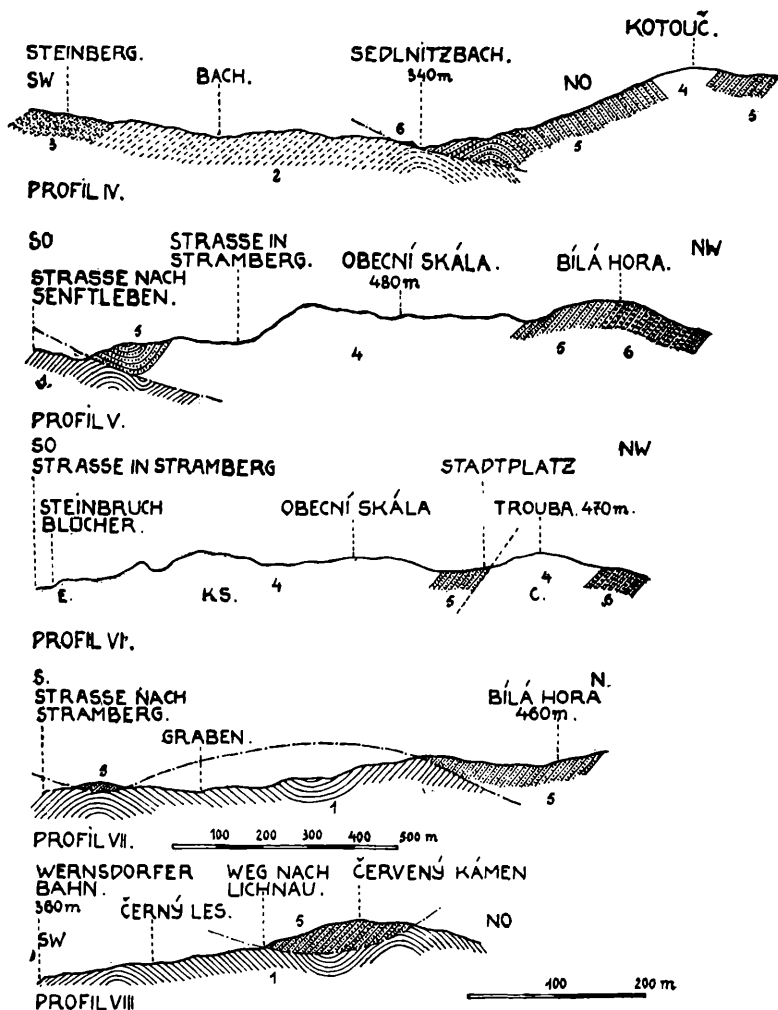
Auch das Einfallen des Baschker Sandsteines gegen den Stramberger Kalk läßt sich bei dieser Annahme zwanglos durch eine Überkipfung beim großen tertiären Überschiebungsvorgange erklären.

Die ersten gebirgsbildenden Bewegungen haben die Stramberger Klippen vor der Ablagerung des Senons, welches das Neokom diskordant überlagert, mitgemacht. Von der zweiten nacholigozänen Gebirgsbildungsphase, während welcher der Karpathenflysch kräftig gefaltet und über das subbeskidische Alttertiär geschoben wurde, ist selbstverständlich auch der Stramberger Kalk und der senone Baschker Sandstein erfaßt worden, wobei Gesteinsunterschiede gegenüber den mehr plastischen Oberen Teschener Schiefen einen sekundären Aufschub von kurzer Überschiebungsweite, etwa über das Senftlebener Fenster hinweg, bewirkt haben könnten. Dabei kam es an der Stirn dieser sekundären Schubmasse zur Überkipfung des Baschker Sandsteines, wodurch dessen Einfallen gegen den Kalk auf der Nord- und Westseite der Klippen verständlich wird. Auch die kräftige Störung der Oberen Teschener Schiefer, die im allgemeinen gegen Süden einfallen, gerade in der nächsten Umgebung des Kotouč, läßt die Heranziehung einer solchen Überschiebung zur Erklärung des Baues der Stramberger Klippen als richtig erscheinen. Die Wiederholung von Kalk und Sandstein sowie die durchwegs südöstliche Fallrichtung des letzteren (Profile I und VI) macht überdies eine Verschuppung wahrscheinlich. Die Klippe der Trouba wäre dann als eine von der größeren Klippe des Kotouč abgetrennte Masse aufzufassen.



- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Obere Teschener Schiefer. | 4. Grober Baschker Sandstein. |
| 2. Stramberger Kalk. | 5. Steinbruch-Halden. |
| 3. Typischer Baschker Sandstein. | 6. Schutthalden. |

Bild 3.



- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Obere Teschener Schiefer. | E. Echinodermenfazies. |
| 2. Grodischter Schiefer. | KB. Korallen-Spongitenfazies. |
| 3. Grodischter Sandstein. | C. Cephalopodenfazies. |
| 4. Stramberger Kalk. | 5. Typischer Baschker Sandstein. |
| | 6. Konglomeratischer Baschker Sandstein. |

IV. Sedimentpetrographische Untersuchungen.

I. Stramberger Kalk (Obertithonischer Riffkalk).

a) Kalk vom Kotouč. (Gutmanscher Steinbruch, P 8.)

Das Gestein ist auf der frischen Bruchfläche grau gefärbt und erscheint durch das Auftreten hellerer Flecken wie gesprenkelt. Daneben finden sich auch graue, glänzende Stellen.

Der Dünnschliff zeigt u. d. M. das Bild des typischen Riffkalkes: dunkle, rundliche Körner und dunkle Brocken verschiedenster Größe werden durch hellen kristallinen Calcit verkittet. (Tafel 7, Fig. 1.) Die ersteren entsprechen einem dichten Calcitaggregat. Vortisch (1928, S. 37 u. 38) bezeichnet diese auffallende Struktur der Riffkalke als subklastisch. Gegenüber der Menge der beiden genannten Hauptkomponenten tritt jene der Organismenreste zurück. Unter den Foraminiferen konnten *Miliolina*, *Quinqueloculina* und *Valvulina* genauer bestimmt werden. Außerdem lassen sich Fragmente von *Lamellibranchiaten*-, *Brachiopoden*- und *Ostracodenschalen*, *Echinodermen*- und *Bryozoenreste* feststellen.

b) Kalk des Schloßberges (Trouba, P 14).

Dieser Kalk ist etwas heller grau gefärbt, lichtere Flecken sind seltener, dagegen treten graue, glänzende Stellen häufiger auf.

Im Dünnschliff kann man wiederum die subklastische Beschaffenheit des Riffkalkes erkennen, doch bildet hier die dichtere Calcitmasse mehr zusammenhängende Komplexe. Neben *Miliolina*, *Valvulina*, *Bolivina*, *Textularien* und anderen nicht bestimmbareren Foraminiferenarten finden wir in diesem Kalk noch Bruchstücke von *Brachiopoden*- und *Muschelschalen* sowie *Echinodermenreste*.

c) Kalk des oberen Gemeindesteinbruches.

(Obecní skála, P 16.)

Mit dem Kalk vom Kotouč stimmt dieses Probestück in der dunkleren Färbung, mit dem vorhin beschriebenen durch das starke Hervortreten grauer glänzender Partien auf der Bruchfläche überein.

Im Dünnschliff überwiegt die dichtere dunkelgraue Masse, die sich nur spärlich in ein Haufwerk dunkler Körner auflöst. An Mikrofossilien konnten *Textularien*, *Nodosaria*?, Bruchstücke von punktierten *Brachiopoden*- und *Muschelschalen*, *Crinoiden*- und *Bryozoenreste*

bestimmt werden. Auffallend sind zahlreiche Sprünge und feinere Risse, die auf eine stärkere tektonische Beanspruchung dieses Gesteins hindeuten, was bei der Nähe der Sandsteinmasse der Bílá hora, an welche der Kalk bei der Überschiebung auch angepreßt wurde, sehr wahrscheinlich ist.

d) Nesseltdorfer Kalk (Blücherscher Steinbruch, P 17).

Es handelt sich hier um den Schliß aus einem Handstück, das einerseits den allmählichen Übergang vom braunroten in den grauen Kalk und gleichzeitig auch den teilweisen brecciösen Charakter schon makroskopisch erkennen läßt. Dieser Kalk erscheint unter d. M. als dichte Masse, die sich erst bei stärkerer Vergrößerung in ein Aggregat kleiner Calcitinindividuen auflöst. Daneben kann man einzelne kleine Quarzkörnchen unterscheiden. Der ganze Schliß ist wolkig gezeichnet, was durch die flockige Verteilung eines tonig-eisenhaltigen Pigments bedingt ist. Außer Foraminiferen, wie *Valvulina* und *Nodosaria* ?, fehlen Fossilien.

e) Brecciöser Kalk vom Kotouč.

(Gutmanscher Steinbruch, P. 8.)

Eckige, scharfkantige Bruchstücke grauen Stramberger Kalkes sind durch eine braunrote oder grünlichgraue Grundmasse verkittet. Die Fragmente haben verschiedene Größe. Zwischen Brocken von einigen cm Durchmesser und kleinsten Stücken finden sich alle Übergänge. Die Farbe des Zements ist verschieden, je nachdem es aus dem roten oder grauen Kalk hervorgegangen ist. Unter d. M. bemerkt man, daß die kleineren Brocken durch die Zertrümmerung größerer Stücke entstanden sind. Ihre gegenseitige Lage läßt den ursprünglichen Zusammenhang noch gut erkennen. (Tafel 7, Fig. 2.) Die hellen verkitteten Fragmente entsprechen der dichteren Komponente des Stramberger Kalkes, führen relativ häufig Quarzkörnchen und heben sich aus einer dunklen Grundmasse von der Beschaffenheit des oben beschriebenen roten Kalkes deutlich heraus.

Von den festgestellten Foraminiferenarten *Miliolina*, *Quinqueloculina*, *Bolivina*, *Textularien* und *Valvulina* wird nur *Valvulina* auch von Blaschke (1911) angeführt.

Die chemische Zusammensetzung des Stramberger Kalkes ergibt sich aus den folgenden, im chemischen Laboratorium der Stramberger-Witkowitzter Zementwerke durchgeführten Analysen, für deren Überlassung H. Ing. Hess an dieser Stelle bestens gedankt sei.

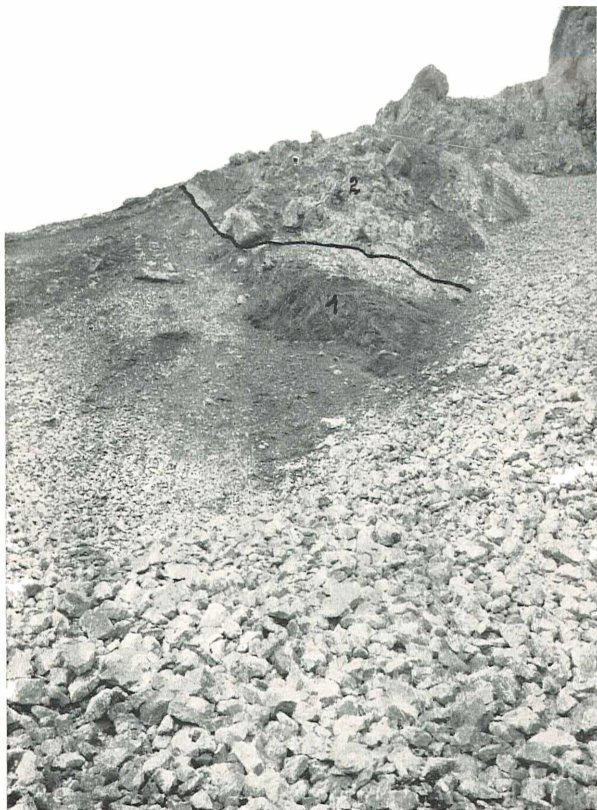


Fig. 1.

**Kalk-Schieferkontakt in Gutmannschen Steinbruch
des Kotouč.**

1. Obere Teschener Schiefer 2. Stramberger Kalk.



Fig. 2.

Eingang in den alten Gewerkschaftssteinbruch.

1. Dunkle Schiefer.
2. Brecciöser Stramberger Kalk.
3. Homogener Stramberger Kalk.

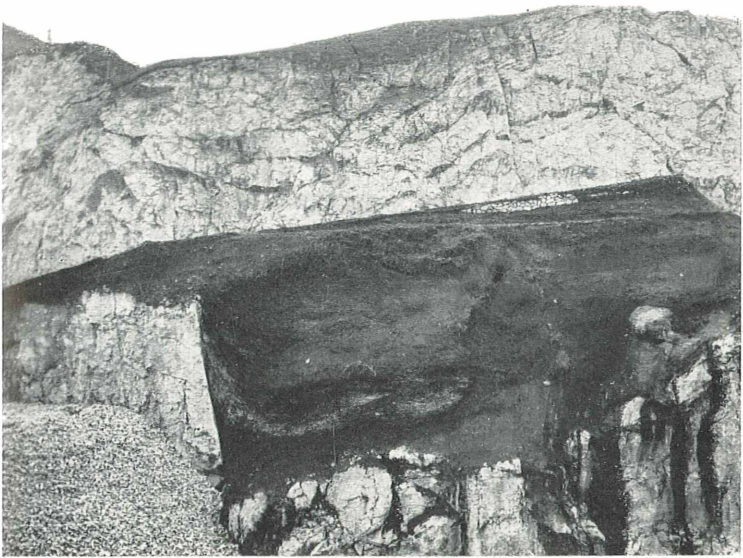
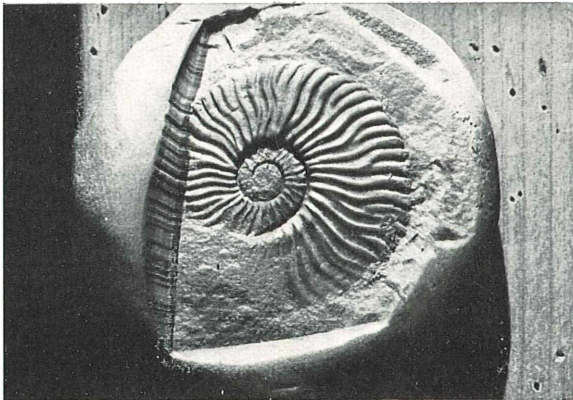
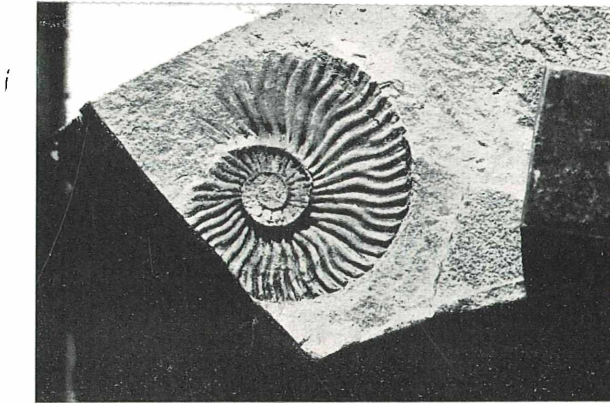


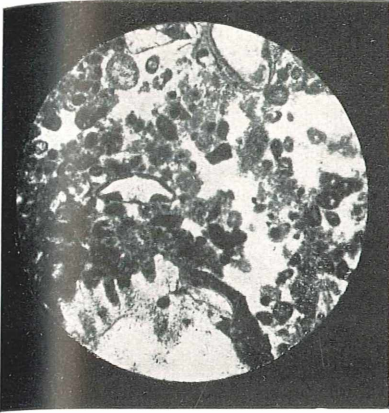
Fig. 1.
Alter Gewerkschaftssteinbruch des Kotouč.
Westwand mit geschleppten Schiefen.



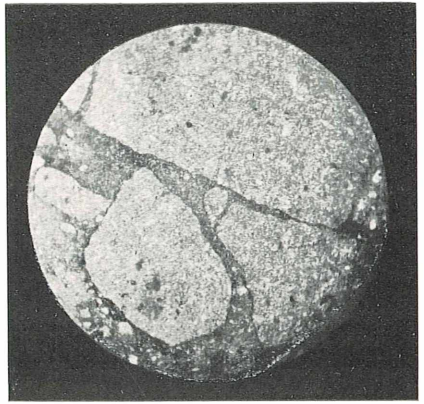
Fig. 2.
Alter Gewerkschaftssteinbruch des Kotouč.
Ostwand.



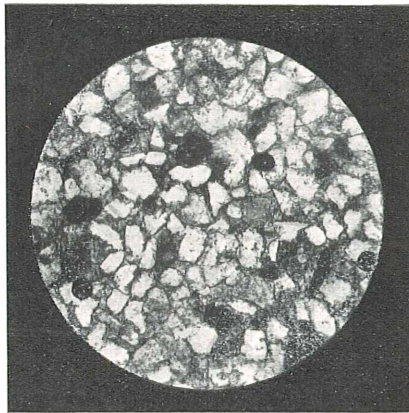
Hoplites neocomiensis d'Orb.
Oben: Gefundenes Originalstück Negativ.
Unten: Plastilinabdruck Positiv.



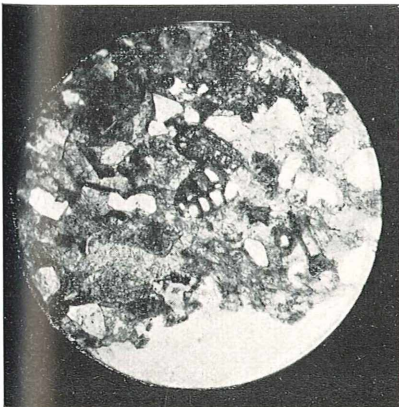
1.



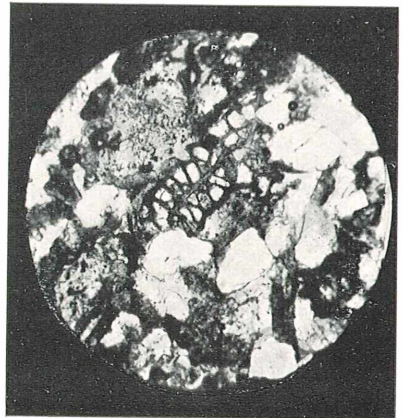
2.



3.



4.



5.

| | I. | 2. | 3. |
|--------------------------------|---------|-------------|---------|
| Ca O | 54,10 % | 55,65 % | 51,64 % |
| Mg O | Spur | nicht best. | 1,08 % |
| Si O ₂ | 2,46 % | 0,35 % | 4,38 % |
| Al ₂ O ₃ | 0,65 % | 0,15 % | 1,75 % |
| Fe ₂ O ₃ | 0,23 % | | |
| Glühverlust | 42,53 % | 43,80 % | 40,64 % |
| Sa. | 99,97 % | 99,95 % | 99,49 % |
| Ca CO ₃ | 96,60 % | 99,30 % | 90,50 % |

1. Kalk vom Kotouč. (P 8)
2. Kalk der Obecní skála. (P 16)
3. Nesselsdorfer Kalk. (P 17)

Der Kalk vom Kotouč enthält nach Angabe des H. Ing. Hess 94—99 % Ca CO₃.

2. Oberer Teschener Schiefer.

Im Dünnschliff besteht dieser feinklastische, bituminöse Mergelschiefer aus kleinen Calcitkörnchen, zwischen denen sich eine dunkle Tonsubstanz flockig verteilt. Vereinzelt treten Quarzkörner auf. Über die chemische Zusammensetzung des Gesteins gibt folgende Analyse Aufschluß:

| | |
|--------------------------------|---------|
| Si O ₂ | 46,25 % |
| Al ₂ O ₃ | 11,63 % |
| Fe ₂ O ₃ | 3,62 % |
| Ca O | 17,38 % |
| Mg O | 0,98 % |
| S O ₃ | Spur |
| Glühverlust | 18,70 % |
| Sa | 98,56 % |

Die festen Mergelschiefer - Zwischenlagen könnte man makroskopisch als grauen Kalkstein ansprechen. Unter d. M. kann man jedoch in einem körnigen Calcitaggreat hauptsächlich Quarzkörner, dann zersetzten basischen Plagioklas, etwas Biotit und Kohlenstoffsubstanz unterscheiden. Die Calcitindividuen zeigen häufig Zwillinglamellierung. Quarz und kalkiges Bindemittel sind in ungefähr gleichen Mengen vorhanden. Mikrofossilien wurden nicht nachgewiesen.

3. Grodischter Sandstein. (P 16)

a) Kalkiger Sandstein.

Das Gestein ist auf der frischen Bruchfläche dunkelgrau, feinkörnig und zeigt im Dünnschliff eckige und abgerundete, oft kataklastische Quarzkörner in einem hellbraun gefärbten, aus

allotriomorphen Calcitindividuen bestehenden Bindemittel. Neben Quarz erscheint in trüben Stücken ein zersetzter basischer Plagioklas, weiters zersetzte Hornblende und etwas Biotit. An organischen Resten finden sich Bruchstücke von Foraminiferengehäusen und Kohlensubstanz. (Tafel 7, Fig. 3.)

b) Quarzsandstein.

Ein mittelkörniger, kieseliger Sandstein, der mit gelbbrauner Farbe verwittert. Im Dünnschliff sieht man unregelmäßig geformte, oft grob kataklastische durch einen sekundären Quarz verkittete Quarzkörner. Außerdem findet man als dünnen Belag auf einzelnen Gemengteilen Limonit, der die Ursache der Verwitterungsfarbe ist.

c) Konglomeratischer Sandstein.

Das Probestück ist ein kalkiger Sandstein, auf dessen frischer Bruchfläche hauptsächlich graue, glasglänzende Quarzkörner, einige längliche Brocken aus Stramberger Kalk und ziemlich häufig Pyrit auftreten. Unter d. M. erscheinen eckige und abgerundete durch ein kalkiges Zement verkittete Quarzkörner. Das Bindemittel ist körniger Calcit. Der Quarz ist zumeist grobkataklastisch, einzelne größere Körner sind höchst feinkataklastisch und in zahlreiche Teilindividuen zerlegt. Der Pyrit findet sich in der Grundmasse und im Quarz. Außer Echinodermenresten und Kohlensubstanz sind keine organischen Spuren vorhanden.

Der Quarz bildet sonach den Hauptbestandteil der Grodischter Sandsteine, die mit HCl schwach oder gar nicht aufbrausen, je nachdem ein kalkiges Zement vorhanden ist oder fehlt.

4. Baschker Sandstein.

a) Typischer Baschker Sandstein vom Roten Stein. (P 65)

Dieser Sandstein ist ein hellgrauer, feinkörniger und harter Kalksandstein.

Mikroskopisches Bild: (Tafel 7, Fig. 4 u. 5) in einer Grundmasse aus grobkristallinem Calcit, der oft durch Zwillingsstreifung ausgezeichnet ist, beobachtet man wenig Quarz und etwas Hornstein. Relativ häufig sind Mikroorganismen, was bei der bekannten Armut des Baschker Sandsteins an Makrofossilien sehr bemerkenswert ist. Stockbildende Formen, die mit jenen von Cayeux (1916) auf Tafel 44 und 45 abgebildeten ziemlich übereinstimmen, sind als Bryozoen zu deuten. Nachdem aber eine Mündung nicht zu sehen ist, kann man nicht genauer entscheiden, welche Formen vorliegen. Weiters konnten Foraminiferen, darunter Texularien, deren Kammern mit Calcit oder Opal ausgefüllt sind, Echinodermenreste und Spongien-

nadeln nachgewiesen werden. Einzelne dunkle, undurchsichtige Stellen sind auf das Vorhandensein von Kalkmergel zurückzuführen.

b) Sandstein mit Mergellinsen.

(Östlich P 54)

Schon mit freiem Auge sind allmähliche Übergänge vom feinkörnigen Sandstein zum grauen Kalkmergel festzustellen. Im Schliff erscheint dieser undurchsichtige Kalkmergel flockig verteilt, verdrängt stellenweise das kalkige Bindemittel, während gleichzeitig die Menge der Quarzkörner abnimmt. Untergeordnet tritt auch Hornstein auf. Sonst entspricht das mikroskopische Bild dem vorhin beschriebenen. An Fossilien birgt dieser Sandstein Brachiopodenschalen- und Bryozoenreste.

c) Sandstein mit Hornstein.

(Kotouč P 60)

Der Baschker Sandstein dieser Stelle erhält durch das Auftreten schmaler Hornsteinbänder ein gestreiftes Aussehen. Teilweise besteht dieses Gestein nur aus Hornstein, der milchblau oder dunkelgraublau gefärbt ist.

Unter d. M. bemerkt man neben körnigem Calcit wenige Quarzkörner und reichlich Hornsteinsubstanz mit Faserstruktur, die entweder an die Gestalt der Spongiennadeln gebunden oder in mikrokristallinen, körnig-faserigen Anteilen ausgeschieden ist. Die Fasern, oft radialstrahlig angeordnet, erweisen sich nach ihrem optischen Verhalten (Lichtbrechung und α parallel der Faserrichtung) als Chalcedon. Das Lumen des Achsenkanals der Spongiennadeln ist entweder mit Kieselerde oder CaCO_3 ausgefüllt, wobei die eine Substanz die andere oft ganz verdrängt. Die Spongiennadeln sind vom monaxonen oder triaxonen Typus.

Das Überwiegen des kalkigen Zements im Baschker Sandstein und dessen relativer Reichtum an Mikrofossilien ist gegenüber den hauptsächlich aus Quarzkörnern gebildeten Grodischer Sandsteinen auffallend. Weitere Untersuchungen an anderen Stellen werden entscheiden, ob es sich hier um ein brauchbares Unterscheidungsmerkmal handelt.

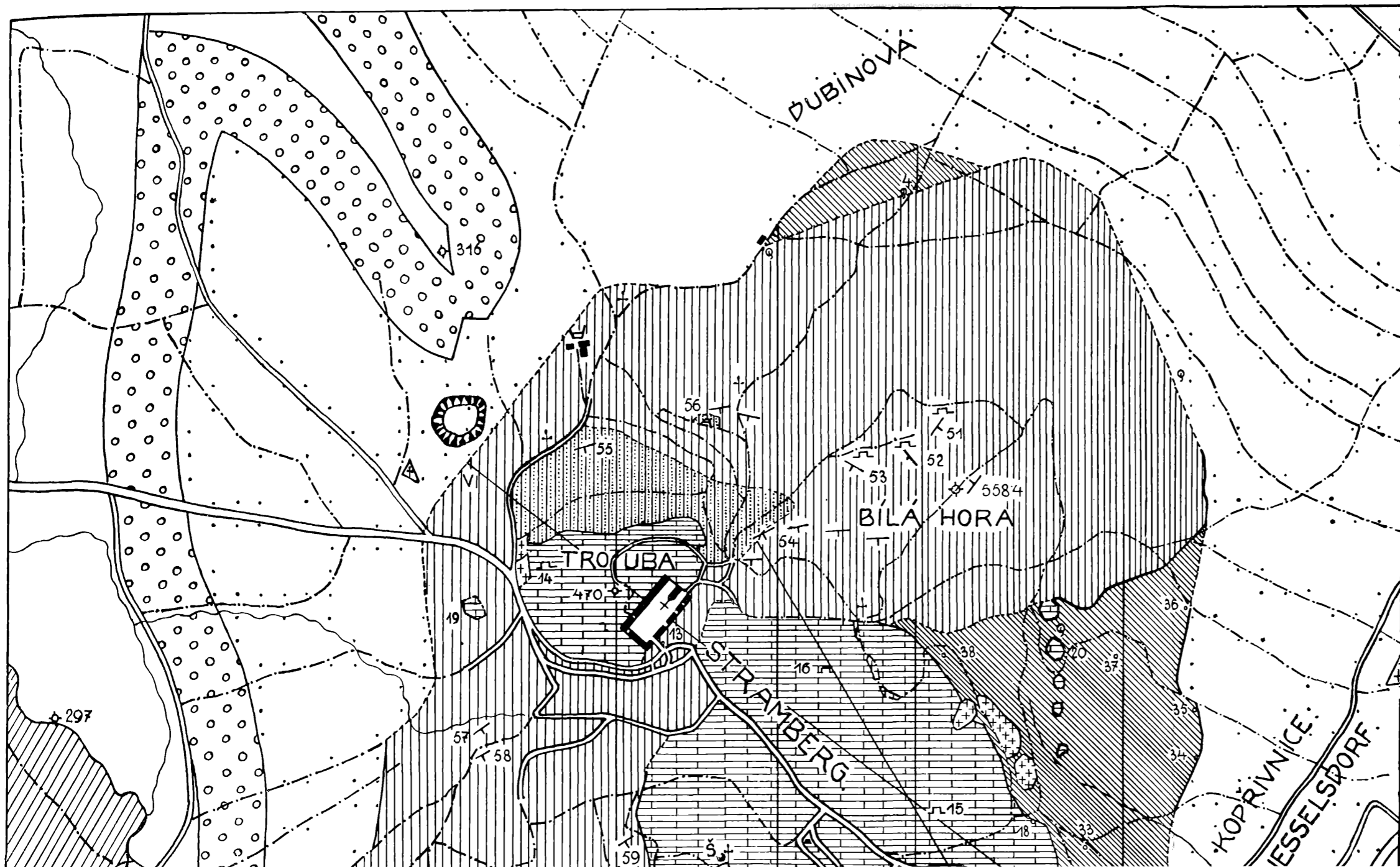
Zum Schlusse sei es mir gestattet, meinen verehrten Lehrern, den Herrn Univ.-Prof. Dr. E. Spengler Dr. A. Liebus und Dr. M. Stark für wertvolle Ratschläge den herzlichsten Dank auszusprechen. In Bezug auf den sedimentpetrographischen Abschnitt der Arbeit bin ich auch H. Priv.-Doz. Dr. W. Vortisch zu Dank verpflichtet.


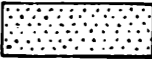
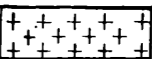
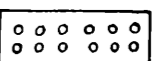
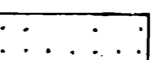
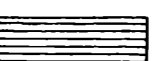

Geologisches Institut der deutschen Universität

Prag, im Jänner 1931.

Literaturverzeichnis.

- Beck H. Die tektonischen Verhältnisse der beskidischen Oberkreideablagerungen im nordöstlichen Mähren. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt. Wien, 1911.
- Blaschke F. Zur Tithonfauna von Stramberg. Annalen d. naturhist. Museums. Wien, 1911.
- Boehm G. Die Bivalven der Stramberger Schichten. Palaeontographica. Supplement II. Kassel, 1883.
- Brady G. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. 1884.
- Cayeux M. L. Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires. I, II. Paris, 1916.
- Grzybowski J. Mikrofauna karpackiego piaskowca z Pod Dukli. Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Akad. Umiej w Krakowie, XXIX, 1894.
- Grzybowski J. Otwornice czerwonych ilow z Wadowic. Ebendort, XXX, 1896.
- Grzybowski J. Otwornice pokladow naftonosnych okolicy Krosna. Ebendort, XXXIII, 1897.
- Hohenegger L. Die geognostischen Verhältnisse der Nordkarpathen in Schlesien und dem angrenzenden Teile von Mähren. Gotha, 1861.
- Kilian W. Das Mesozoikum. II. Teil, III. Bd. Unterkreide (in Lethaea geognostica). Stuttgart, 1910.
- Koenen A. Die Ammonitiden des norddeutschen Neokom. Berlin, 1902.
- Liebus Ad. Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung einiger Bohrproben der subbeskidischen Zone. Lotos I.XIX. Prag, 1921.
- Liebus Ad. Zur Altersfrage der Flyschbildungen im nordöstlichen Mähren. Lotos LXX. Prag, 1922.
- Liebus Ad. Geologische Studien im Flyschgebiete Ostmährens. Sborník stát. geol. úst. Č. S. R. sv. VII. Prag, 1927.
- Mojsisovicz E. Durchschnitt von Stramberg nach Nesselendorf. Verh. d. geol. Reichsanstalt. Wien, 1870.
- Pacák Old. Sopečné horniny na severním úpatí Bezkyd moravských. Česk. Akad. věd. a umění. Prag, 1926.
- Patteisky K. Die Geologie des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers. VI. Das Deckgebirge. Mähr.-Ostrau, 1928.
- Paul C. M. und Tietze E. Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt. Wien, 1877.
- Perner J. O foraminiferách z tithonu štramberského. Rozpravy č. akad., roč. VII, č. 11. Prag, 1898.
- Petraschek W. Tektonische Untersuchungen am Alpen- und Karpathenrande. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt. Wien, 1920.
- Petraschek W. Kohlengeologie der österr. Teilstaaten. II. Teil. Katowice, 1926/29.
- Petraschek W. Deckentektonik und Tektonik des autochthonen Untergrundes in den Nordkarpathen. Zeitschr. d. deutschen Geol. Gesellsch. Bd. 80. Wien, 1928.
- Remes M. Über den roten Kalkstein von Nesselendorf. Verh. d. geol. Reichsanstalt. Wien, 1897.
- Remes M. Zur Frage der Gliederung des Stramberger Kalkes. Verh. d. geol. Reichsanstalt. Nr. 6 u. 7. Wien, 1899.
- Remes M. Štramberský tithon. Věstník č. akad. věd. roč. XVIII. Prag, 1904.



-  ALLUVIUM
-  GEHÄNGESCHUTT
-  STEINBRUCHHALDE
-  DILUVIALSCHOTTER.
-  DILUVIUM LEHM U. SAND
-  SUBBESKIDISCHES ALTERTIÄR
-  BASCHKER SANDSTEIN



 GROBKÖRN. U. KONGL. OM
BASCHKER SANDSTEIN

 GRODİSCHTER
SCHIEFER

 GRODİSCHTER
SANDSTEIN

 OBERE TESCHENER
SCHIEFER

 STRAMBERGER KALK

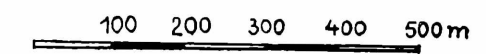
 PIKRITE U. TESCHENİTE

1-68 İM TEXTE ERWÄHNTE
BEOBACHTUNGSPUNKTE

I-VIII PROFİLLİNİEN

Š ŠİPKAHÖHLE

SWZ STRAMB. WİTKOWİTZER
ZEMENTWERKE



- Remeš M. Das Tithon des Kartenblattes Neutitschein. Verh. d. geol. Reichsanstalt. Wien, 1912.
- Remeš M. Neuere Literatur über den Stramberger Kalk. Časopis Vlasteneckého musejního spolku v Olomouci. roč. XXXVII, 45. 1926.
- Reuss A. E. Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarientones. Denkschr. d. Akad. d. Wissensch. Wien, XXV, 1865.
- Rzehak A. Das Alter des subbeskidischen Tertiärs. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums XIII. 1913.
- Rzehak A. Das mährische Tertiär. Knihovna státn. geol. úst. Č. S. R. sv. 3. Prag, 1922.
- Uhlig V. Über die Cephalopodenfauna der Teschener und Grodischter Schichten. Denkschr. d. Akad. d. Wissensch. Bd. 57. Wien, 1902.
- Uhlig V. Bau und Bild der Karpathen in Bau und Bild Österreichs. Wien, 1903.
- Uhlig V. Über die Tektonik der Karpathen. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Mathem. naturw. Klasse. Bd. 46. Wien, 1907.
- Uhlig V. Die karpathische Sandsteinzone und ihr Verhältnis zum sudetischen Karbongebiet. Mitteil. d. Geol. Gesellsch. Wien, 1908.
- Vortisch W. Oberrhätischer Riffkalk und Lias in den nordöstl. Alpen. I. Teil. Jahrb. d. geol. Bundesanstalt. Bd. 76. Wien, 1926.
- Zahálka B. Geologie moravských Bezkyd v okolí Rožnova pod Radhoštěm. Sborník státn. geol. úst. Č. S. R. sv. VII. Prag, 1927.
- Zittel K. Die Cephalopoden der Stramberger Schichten. Stuttgart, 1868.
- Zittel K. Die Fauna der älteren cephalopodenführenden Tithonbildungen. Palaeontographica. Kassel, 1870.

Palaeofloristische Untersuchung einiger Moore in der Umgebung von Marienbad.

Ein Beitrag zur Waldgeschichte des Kaiserwaldes.

Von Karl Rudolph (Prag).

(Mit 4 Figuren im Texte.)

Von der Stadt Marienbad erhielt ich die Einladung, das von der Stadt neuerworbene Torflager von Kschiha bei Marienbad einer palaeofloristischen Untersuchung zu unterziehen, um die bereits durchgeführte geologisch-hydrographische Aufnahme und chemisch-physikalische Untersuchung des Moores und seiner Mineralquellen auch in dieser Richtung zu ergänzen, entsprechend dem Programme der Balneologischen Zentralstelle in Berlin, die balneologisch verwerteten Moore einer möglichst allseitigen,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1931

Band/Volume: [79](#)

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

Artikel/Article: [Zur Tektonik der Stramberger Tithonklippen 59-93](#)