

# Beiträge zur Geologie der Klippenzone der Orava.

Von Josef Oppenheimer.

## II. Teil.

In dem ersten Teil meiner Aufnahmsarbeit in der Klippenzone der Orava\*) habe ich versucht jenen Teil der Klippenzone darzustellen, der dem Ostrand des Fatrakraivan unmittelbar benachbart ist. Die vorliegende Fortsetzung behandelt den östlich anschließenden Abschnitt, den man nach dem Hauptorte der Orava als den Abschnitt von Dolni Kubin bezeichnen kann; es sind die Täler von Beňová Lehota, Zaskal und Jelšava die in dieses Gebiet fallen das sich hiemit bis an den Ostrand des Kartenblattes Vrútki und Ruzomberok (Rutka und Rosenberg) erstreckt. Da sich aber die Klippenzone nördlich über den Rand des obgenannten Kartenblattes ausdehnt, so mußte eine kleine Partie in der SO-Ecke des Kartenblattes Stara Bystrica mit in die Aufnahme einbezogen werden, so zwar daß hier der Lauf des Racibortales die Ostgrenze der Aufnahme bildet. Die Südgrenze des Aufnahmegebietes bildet der Oravafluß selbst bis auf eine unbedeutendere Partie südlich von Knaža die mit berücksichtigt wurde. Die weiter östlich gelegenen Gebiete der Klippenzone (Kartenblatt Tvrdošín) fallen in das Arbeitsgebiet D. Andrusovs.

Unsere bisherigen Kenntnisse über dieses Gebiet schöpfen wir hauptsächlich aus den Arbeiten von Stur\*\*) und Paul\*\*\*). In der Fatrakraivanarbeit Uhligs†) ist der westliche Teil des in dieser Studie dargestellten Gebietes bis etwa an das Zaskaljetal behandelt, jedoch in mehr übersichtlicher Weise. Immerhin ist die Karte in diesem Werke die einzige brauchbare Übersicht über die geolog. Verhältnisse der südl. Orava. Östlich des dasselbst dargestellten Gebietes, das ist östlich vom Zaskaljetal, ist man auf die über 60 Jahre alten Karten Pauls angewiesen, die mangels neuerer Aufnahmen auch die Unterlage vieler neuerer Übersichtskarten bilden. Ganz allgemein sind in den

\*) 1927. Oppenheimer, Beiträge zur Geologie der Klippenzone der Orava. Sbornik statn. geol. ust. Sv. 7.

\*\*) 1860 Stur: Bericht über die Übersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra, Jahr. d. geol. R.-A., Bd. 11, pag. 17-150.

\*\*\*) 1868 Paul: Die nördliche Orava. Jahrbuch. d. geol. R.-A., Bd. 18, pag. 201-247.

†) 1902 Uhlig: Geologie des Fatrakraivangebirges. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften Wien. Math.-Nat. Kl. Bd. 116.

vorhandenen Karten die älteren Bildungen („Klippen“) viel zu umfangreich dargestellt und tritt zu wenig die dem Gebirgstreichen meist streng parallele Anordnung in Erscheinung.

Noch in einem weiteren wichtigen Punkte müssen diese Darstellungen berichtigt werden. Es sind nämlich die großen Züge von Puchower Mergeln, die besonders am Südrande des Klippengebietes auftreten als Neokom ausgeschieden. Die Frage ist längst geklärt, deren Folgen aber aus den Karten noch nicht ganz verschwunden.

Was nun die Charakterisierung der einzelnen Gesteine betrifft, so verweise ich um Wiederholungen zu vermeiden auf die bezüglichen Stellen des ersten Teiles dieser Arbeit.

### Lias

Liasfleckenmergel mit Fossilien finden sich an mehreren Punkten des untersuchten Gebietes. Ein Vorkommen von mittlerem Lias nördlich von Beňova Lehota wurde kürzlich von mir beschrieben\*). Es fand sich hier *Amblyoceras capricornum* Schloth. und *Amaltheus spinatus* Brug. Weiters findet sich Lias im mittleren Zaskaljetale 300 m NNW vom Punkte 501 unmittelbar am W-Ufer des Bächleins als hellgrauer Kalkmergel. Es liegen von hier 3 Bruchstücke von Ammoniten vor die naturgemäß nicht ganz zweifelsfrei bestimmbar sind. Doch stimmen sie recht gut mit *Amblyoceras capricornum* Schloth. überein, welche Form ich von Beňova Lehota beschrieben habe\*). Die beiden Fundpunkte liegen wenig mehr als 2 km auseinander und ist auch die petrographische Beschaffenheit der Gesteine völlig übereinstimmend. Es handelt sich also auch hier um Lias ?.

Ein weiteres Vorkommen von Lias findet sich in der Flur Borovsko an der Ostseite des oberen Jelšavatales unmittelbar S des Buchstaben r jener Bezeichnung in einem kleinen Graben. Die 2 Ammoniten die sich hier fanden sind ungünstig erhalten, lassen sich jedoch am besten mit *Aegoceras confusum* Quenst.\*\*\*) und *Agassiceras morosum* Rosenb.\*\*\*\*) vereinigen. *Aegoceras confusum* findet sich im Lias  $\delta$  von Schwaben ist aber von Uhlig (Ergebnisse, pag. 742) zusammen mit *Aegoceras Jamesoni* Sow. und *Aegoceras Davoei* Sow. von der Lokalität Stare Bystre bei Czarny Dunajec, in dem der Orava unmittelbar benachbarten Teile des polnischen Klippenzuges nachgewiesen. Das Alter der Ablagerung ergibt sich daher als unterer Mittellias.

Ein vierter fossilführender Liasfleckenmergel befindet sich in der Gegend der Flur Čertas im östlichen Teil des oberen Jelšavatales und zwar NE vom Buchstaben t jener Bezeichnung.

\*) Vestník statn. geolog. úst. Roč. III. č. 6.

\*\*) Quenstedt. Der Jura. T. 15, Fig. 10 pag. 127.

\*\*\*\*) Rosenberg. Die liasische Cephalopodenfauna der Kratzalpe im Hagengebirge. Beitr. z. Geol. u. Pal. Osterr.-Ung. u. d. Orients. Bd. 22. T. 14. Fig. 3. pag. 272.

In dieser Liasfleckenmergelklippe die in ihrer Ausdehnung weitaus die bedeutendste des untersuchten Gebietes ist fand sich *Amaltheus costatus* Schl. nebst anderen spezifisch nicht näher bestimmbar Ammoniten. Dieser Fund spricht für eine Vertretung von Lias  $\delta$ . Der Lias  $\gamma$  scheint durch einen mehr hellgrauen Fleckenmergel gekennzeichnet zu sein, während der Lias  $\delta$  durch einen mehr graublauen Fleckenmergel vertreten ist. Die Unterschiede sind aber geringfügig.

Außer diesen durch Fossilien belegten Liasvorkommen konnten noch etwa 5 weitere auf der Karte ausgeschieden werden, die nur nach petrographischen Merkmalen hierher gerechnet werden konnten, und zwar am Nordteile des Trniniberges, weiters S des Smrekovo, beides ziemlich ausgedehnte Züge, dann W und besonders E von Punkt 726 = NW von Smrekovo und 200 m E vom Punkt 775 = W der Flur Siroka. Auch in dem Gebiete W vom Jagdhouse Racibor am Nordrande des in der Karte dargestellten Gebietes finden sich Fleckenmergel von liasischem Charakter.

#### Dogger.

Wie in dem westlich anschließenden Abschnitte so sind auch hier die Posidonien-schiefer stark verbreitet. Wir finden dieselben mit deutlichen Posidonien an folgenden 11 Stellen: 1. Nördlich vom Nordrande von Beňova Lehota = SE vom Punkt 648, 2. 250 m NE vom vorgenannten Punkte, zwischen dem Haupttale und dem von W kommenden Seitentälchen, 3. N von Punkt 583 im obersten Beňova Lehotatale. 5. Am Ostende des Trniniberges, 6. nördlich des Trniniberges, 7. An der W-Seite des Zaskaljetales 300 m NNW vom Punkte 588. 8. In großer Menge bilden Posidonienmergel die SE-Abhänge des Pavlovoberges = Punkt 616. 9. An dem parallel dem Steilgehänge des rechten Oravaufers von der Protiskomühle nach Jelšava führenden Wege 200 m NNE von der Protiskomühle. 10. 100 m W vom Buchstaben M der Flurbezeichnung Mjedsky im mittleren Jelšavatale. 11. 300 m SE vom Punkte 775 = W von Siroka. An den unter 3, 7, 8, 9 und 11 bezeichneten Punkten fanden sich auch Ammoniten. Besonders erwähnenswert ist daß an der in Punkt 8 bezeichneten Stelle am SE-Abhang des Pavlovoberges *Harpoceras* (*Ludwigia*) *Murchisonae* Sow. in wohl erhaltenem Zustande gefunden wurde. Diese Spezies wird schon von Paul\*) aus der Orava (Gegend von Lehotka bei Podzamok) angeführt. An dem unter Punkt 9 erwähnten Orte fand sich *Phylloceras tatricum* Pusch. das in der Zone des *Harpoc. Murchisonae* im polnischen Klippengebiete mehrfach nachgewiesen ist\*\*).

Crinoidenkalke fanden sich wenn auch spärlich ebenfalls in dem Gebiete doch zweifle ich daran ob man berechtigt ist

\*) Paul. Die Nördliche Arva. Jahrb. d. geol. R. A. 1868 pag. 235.

\*\*\*) Siemiradzki, Fauna utworów liasowych, jurajskich Tatr i Podhala. Ardiwum towarzystwa naukowego we l.wowie. Dz. 5. Zeszyt 3. pag. 28.

dieselben in der Mehrzahl dem Dogger zuzuweisen, da bei einigen ein tithonisches Alter sichersteht.

### Malm.

Ablagerungen dieses Alters in der Form von rötlichen oder gelblichen festen Kalken, dann roten knolligen Kalken und roten Crinoidenkalken finden sich in unserem Gebiete, auch hier meist kleinere aber steile und auffallende Felsen bildend.

So fand ich in der Gruppe von 4 steilen Felsen von denen 3 aus rotem Crinoidenkalk bestehen und die WNW vom Punkte Horica 588 gelegen sind im südlichsten Felsen ein großes gut erhaltenes Exemplar von *Terebratula* (*Phygope*) *diphya* Col. Der vierte östlichste Felsen besteht aus dichtem Tithonkalk. *Terebratula diphya* Col. wird aus dieser Gegend schon von Paul\*) erwähnt. Diese als Leitfossil so wertvolle Brachiopode wurde von Paul (l. c. pag. 231) auch weiter nördlich im Dedinatale gefunden. Sehr häufig ist *Terebratula diphya* im polnischen Abschnitt der Klippenzone. Uhlig\*\*) erwähnt dieselbe von Rogoźnik, Stankowka, Czorstyn, Falstin, Durstin, Cislowska skala, Kremlitza, Homolovačka, Biala voda, Hajtuvka, sowie (l. c. pag. 762) aus dem Saroser Klippenabschnitt von der Lokalität Kiow. Hier sei auch auf das analoge Vorkommen das im ersten Teil dieser Arbeit l. c. pag. 245 von Revišne erwähnt wird hingewiesen.

NE von diesem Tithonkalkfelsen entspringt am Wege eine ständig fließende Quelle.

Weitere auf den bisherigen Karten überhaupt nicht verzeichnete Vorkommnisse von rotem Oberjurakalk finden sich in Gestalt von 3 Felsklippen auf der Höhe des Hügels Dubrava auf der Ostseite des unteren Beňova Lehotatales. 2. Im Gebiete des Dorfes Beňova Lehota selbst am Westufer des Baches. 3. NNE vom Trniniberge in Gestalt von etwa 4 größeren und kleineren Blöcken. Hier fand sich *Phylloceras* sp. 4. NW vom Pavlovoberge = Punkt 616 in Gestalt eines kleinen gerundeten Blockes. 5. Am Ostgehänge des Jelšavatales beginnen 100 m nördlich der letzten (nördlichsten) Mühle eine Reihe von kleinen Blockklippen von rotem Oberjurakalk\*\*\*). Hier sind zunächst 4 etwas größere und mehrere kleinere derartige Diminutivklippen, in NO Richtung angeordnet, bemerkbar in deren Fortsetzung noch 2 kleinere und 2 größere Felsen gleicher Beschaffenheit in der Flur Mjezdky (Osthang des mittleren Jelšavatales) vorhanden sind.

Die Malm-Klippen am Dubravaberge und die östlich des Trninizuges sind eine Fortsetzung jener Malmkalkklippen die im ersten Teile dieser Arbeit pag. 244 und 245 aus der Gegend

\*) Paul. Die Nördliche Arva pag. 218

\*\*) Uhlig. Ergebnisse geol. Aufnahmen in den westgal. Karpathen. Jahrb. d. geol. R.-A., 1890. pag. 760.

\*\*\*) Paul. l. c. pag. 219 erwähnt von hier eine kleine Klippe von rotem Crinoidenkalk mit *Rhynchonella* (ähnlich *Rh. subdecorata*).

östlich von Revišne erwähnt wurden. Diese auffallenden wenn auch nicht sehr großen Gebilde, jeweils eineinviertel bis ein-einhalb km voneinander entfernt, liegen auf der gleichen Streichungslinie. Aus einem weißen Kalke, wahrscheinlich tithonischen Alters besteht der SW-Sporn des Trniniberges, woselbst eine kleine Quelle von etwa 1 Zehntel Sekundenliter entspringt. Ein gelblicher Tithonkalk findet sich bei Punkt 648 N von Beňova Lehota. Weißer Tithonkalk findet sich auch unmittelbar W des Trniniberges an dem gegen Smrekovo führenden Wege.

Hornsteinkalk von roter Farbe findet sich in kleineren Partien an mehreren Punkten des Gebietes, so 400 m N vom E-Ende des Trniniberges, weiters auf dem Rücken zwischen dem Zaskalje und dem mittleren Jelšavatale. Dieser Hornstein zeigt sich im Dünnschliffe erfüllt von Radiolarien. Etwa 1 km nördl. vom letztgenannten Orte im Bereiche der großen Neokomklippen südlich von Punkt 800 und beim Punkte 775 W von Siroka sind ebenfalls Hornsteine nachgewiesen. Schließlich finden sie sich auffallend stark verbreitet W vom Jagdhaus Racibor.

#### Neokom.

ist im Gebiete in Gestalt der Kalkmergel und Fleckenmergel sehr stark verbreitet. Durch ihre Ausdehnung ragen diese Ablagerungen hervor im Gebiete des Trniniberges, am Smrekovo dann W vom oberen Jelšavatale und östlich vom mittleren und besonders stark entwickelt E vom oberen Jelšavatale; auch gegen das Jagdhaus Racibor verlaufen von SSW her sehr bedeutende Neokomzüge. An der großen sichelförmigen Neokomklippe NE von Beňova Lehota fanden sich schlecht erhaltene Ammoniten (Haploceras). Am Ostabhange des Jelšavatales 100 m N des Buchstaben B des Flurnamens Borovsko fand ich einen Belemniten in diesen Kalken. Im ganzen wurden 105 einzelne Neokomklippen in unserem Gebiete ausgeschieden. Die Zahl der Ausscheidungen von Lias bis einschließlich Neokom beträgt 150. Da das aufgenommene Gebiet einer streichenden Länge von 5 km der Klippenzone entspricht entfallen auf den laufenden Kilometer der Klippenzone in dieser Gegend der Orava zirka 30 Ausscheidungen der angeführten Altersstufen. Überträgt man diese mittlere Zahl auf die ganze innere Klippenzone so kommt man wenn man deren Länge von Wiener Becken bis ins Sarošer Gebiet mit 280 km ansetzt auf eine Gesamtzahl von über 8000 älteren „Klippen“ wobei die östlichen Teile der Klippenzone mit einer Länge von über 200 km jedoch mit viel weniger „Klippen“ nicht inbegriffen sind.

#### Gault.

Bisher war Gault aus der Klippenzone der Orava nur von dem altberühmten Fundorte bei der Dedinamühle in der nörd-

lichen Orava bekannt\*). Bei der genaueren Untersuchung der zwischen Dolni Kubin und Knaža am rechten Oravaufer aufgeschlossenen Profile gelang es unmittelbar an dem Steilgehänge des Oravaflusses 200 m S von der Protiskomühle eine kleine Fauna aufzufinden die man in das Gault stellen kann.

Das Gestein das die Fauna enthält ist ein blaugrauer von vielen Klüften durchzogener krummschalig und kleinstückig brechender schieferiger Mergel von blaugrauer Farbe, der örtlich etwas festere Partien enthält die man als Fleckenmergel bezeichnen könnte; stellenweise, besonders dort wo größere Ammoniten vorhanden sind, ist das Gestein rostig verfärbt.

Als ganzes betrachtet hat das Gestein eine starke Ähnlichkeit mit den Puchower Mergeln denen es auch örtlich sehr genähert ist. (Siehe das Profil pag. 147). Wegen seines Fossilinhalts wird man ihm jedoch Selbständigkeit zuerkennen müssen. Es wäre schließlich noch zu erwägen ob der mächtige Komplex von schiefrigen Kalkmergeln am Oravaufer zwischen der Protiskomühle und Zaskal (vergleiche Profil pag. 147) in deren Verbande der hier behandelte Fundort von Gault liegt zeitlich die Ablagerungen vom Gault an bis über das Cenoman zum Turon repräsentieren könnte. Sicher ist, daß solche mächtige Mergelbildungen wenigstens in der Orava nur am Südrande der Klippenzone vorkommen.

Die Bestimmung der Fossilien macht wegen des schlechten Erhaltungszustandes einige Schwierigkeiten; da die Fossilien stark verdrückt sind. Ich möchte hier die freundliche Unterstützung erwähnen die mir mein Freund Dozent und Kustos Dr. F. Trauth in Wien besonders bei der Einsichtnahme in Literatur und Vergleichsmaterial zuteil werden ließ.

Es fanden sich folgende Fossilien:

*Desmoceras* (*Puzosia*) *Mayoriana* d'Orb.

*Desmoceras* sp.

*Hamites* sp. aus der Familie des *Hamites rotundus* Sow.

*Baculites* sp.

*Anomia* cf. *refulgens* Coqu.

Der zuletzt genannte Zweischaler ist das häufigste Fossil und ist in mehr als 40 Exemplaren vorhanden. *Puzosia Mayoriana* kommt in mehreren großen Bruchstücken vor, deren charakteristische Skulptur gut erhalten ist. Die Umgangfragmente erreichen eine Höhe von 42 mm was auf eine Gesamtgröße der Exemplare von über 100 mm schließen läßt.

*Puzosia Mayoriana* d'Orb. das für die Altersbestimmung des Gault von Zaskalje wichtigste Fossil wird von der Dedina-mühle mit Fragezeichen angegeben, während der an diesem Punkte auf jeder Gesteinplatte häufige *Hoplites tardefurcatus* Leym. in Zaskal nicht gefunden wurde; auch das Gestein des Gault von Dedina, ein tief dunkelgrauer feinspaltender Schiefer mit spärlichen Glimmerschüppchen auf den Schichtflächen.

\* Stur, Bericht über die Übersichtsaufnahmen des Wassergebietes der Waag und Neutra, Jahrb. d. geol. R. A. Bd. 11, pag. 46.



Die größten Fortschritte in der so verwickelten und schwer lösbaren Stratigraphie des Alttertiärs in der Klippenzone und deren Umgebung verdanken wir den neuesten Arbeiten von D. Andrusov\*). Doch fehlen auch ihm in dem von ihm so genannten Palaeogen der Oravaer Magura, das nicht nur um den Höhenzug der Oravaer Magura herum, sondern auch als Element der sogenannten Klippenhülle im Oravatale eine große Rolle spielt, palaeontologische Grundlagen zur Altersbestimmung der Schichten. Um zu einem Resultate zu gelangen ist man auf Vergleiche angewiesen. An der Basis finden sich dort mächtige Schiefer und Sandsteine die nach Andrusov mit den „oberen Hieroglyphenschichten“ übereinstimmen wie sie in den äußeren Zonen des Maguraflysches vorkommen. Die Übereinstimmung mit dem mittleren Teil des Podhala-Palaeogens ist weniger klar, doch der Typus derselbe. Die Unterschiede liegen in den Basisschichten, die in den inneren Zonen Mitteleozän sind, in den äußeren Zonen aber dem Palaeozän angehören. Andrusov läßt die Frage offen ob die Alttertiär Ablagerungen in der Oravaer Klippenzone mit dem Palaeozän oder mit dem Mittel-Eozän beginnen. Persönlich neigt er der Ansicht zu, daß das Mitteleozän transgressiv auftritt, derart daß aus einer zentralen Zone in der die Oberkreide kontinuierlich in das Alttertiär übergeht im Mitteleozän eine Transgression ihren Ursprung genommen habe.

Keinem Zweifel unterliegt die große Verbreitung der kalkigen Sandsteine in der Oravaer Klippenzone sowie die Tatsache daß sie auch nördlich der älteren Klippen vor der aus kalkfreien, groben Sandsteinen bestehenden Magurasandsteinregion eine mehr oder weniger breite zusammenhängende Zone bilden.

Als einzigen bemerkenswerten Fund in den Kalksandsteinen verzeichne ich einen deutlichen *Taonurus* 100 m nördlich der Ziffer 7 der Kote 726 NW von Smrekovo.

Endlich möchte ich einer sehr wasserreichen Quelle Erwähnung tun die ziemlich hoch am Abhänge NW vom Punkte 583 im oberen Beňova Lehotatale im Sandsteine entspringt.

\* \* \*

**Beňova Lehota t. a. l.** Im Gebiete dieses Tales herrschen Klippen geringerer Ausdehnung vor, dagegen sind sie NW vom Orte Beňova Lehota ziemlich zahlreich. Große Klippen trägt der Rücken zwischen Beňova Lehota und Zaskaljetal.

**Zaskaljetal.** Dieses ist ziemlich arm an größeren Klippen und auch die Höhe zwischen Zaskalje und Jelšavatal trägt wohl viele aber nicht sehr ausgedehnte Klippen.

**Jelšavatal.** An sich klippenarm weist es überraschend mächtige Klippenmassen zu beiden Seiten des Oberlaufes auf.

\*) D. Andrusov. Příspěvky ku Geologii severozápadních Karpat. Věstník státn. geol. úst. Ročn. 4, č. 6.



An nutzbaren Gesteinen enthält das aufgenommene Gebiet außer den Kalksteinen und Kalkmergeln die zur Zementfabrikation beziehungsweise zum Kalkbrennen geeignet sind nichts.

Vergleichen wir die Ablagerungen des beschriebenen Gebietes mit denen der Klippenzone der österreichischen Voralpen und des übrigen karpathischen Klippengebietes, so können wir folgende faunistische Beziehungen feststellen.

Im Mittel-Lias findet sich der bei Beňova Lehota nachgewiesene *Amaltheus spinatus* Brug. auch in den Fleckenmergeln der Grossau\*) (W von Waidhofen a. d. Y.).

Im Aalénien (unterer Dogger) findet sich das bei Jelšava nachgewiesene *Harpoceras Murchisonae* Sow. in der „Pieninischen Klippenzone“ von Neubruck (SSE von Scheibbs) in einem mergeligen Schiefer wieder\*\*) u. ist nach Geyer\*\*\*) auch in den Mergelschiefern der Grossau vorhanden. Diese Form ist aber durch Trauth auch aus den Laubensteinkalken der Frankenfesler Decke nachgewiesen†).

Einen weiteren Fundort erwähnt Stur (Geolog. Übersichtsaufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra pag. 40) von Zem. Podhradje nördlich von Waag-Neustadtl.

Das von mir bei Jelšava nachgewiesene *Phylloceras tatricum* Pusch. erwähnt Trauth††) aus den Ablagerungen der Frankenfesler Decke des Höllgrabens.

Eine weitgehende Verwandtschaft scheint zwischen unseren Tithoncrinoidenkalken mit *Terebratula (Phygope) diphya* Col. pag. 144 und den Mühlbergkalken Trauth's†††) aus der Frankenfesler Decke zu bestehen.

Wir sehen, daß auch unsere kleinen Faunen geeignet sind wertvolle Anknüpfungspunkte an die alpinen Gebiete zu geben.

\*  
\*  
\*

Seit Erscheinen des 1. Teiles dieser Arbeit sind über die Klippenzone der Orava folgende wichtige Arbeiten erschienen:

D. Andrusov. Předběžná zpráva o geologických výzkumech ve vnitřní pásmu bradlovém na Slovensku. Věstník. státn. geol. úst. Roč. 3 č. 2—3 1927.

D. Andrusov. Příspěvky ku geologii severozápadních Karpat I. Věstník. státn. geol. úst. Roč. 4. c. 6. 1928.

D. Andrusov. Příspěvky ku geologii severozápadních Karpat II. Věstník státn. geol. úst. Roč. 5. č. 1. 1929.

\*) G. Geyer. Über die Schichtfolge und den Bau der Kalkalpen im unteren Enns und Jbbstale. Jahrb. d. geol. R. A. 1909. pag. 60.

\*\*) F. Trauth. Über die Stellung der pieninischen Klippenzone. Mitt. d. geol. Ges. Wien 1921. pag. 157.

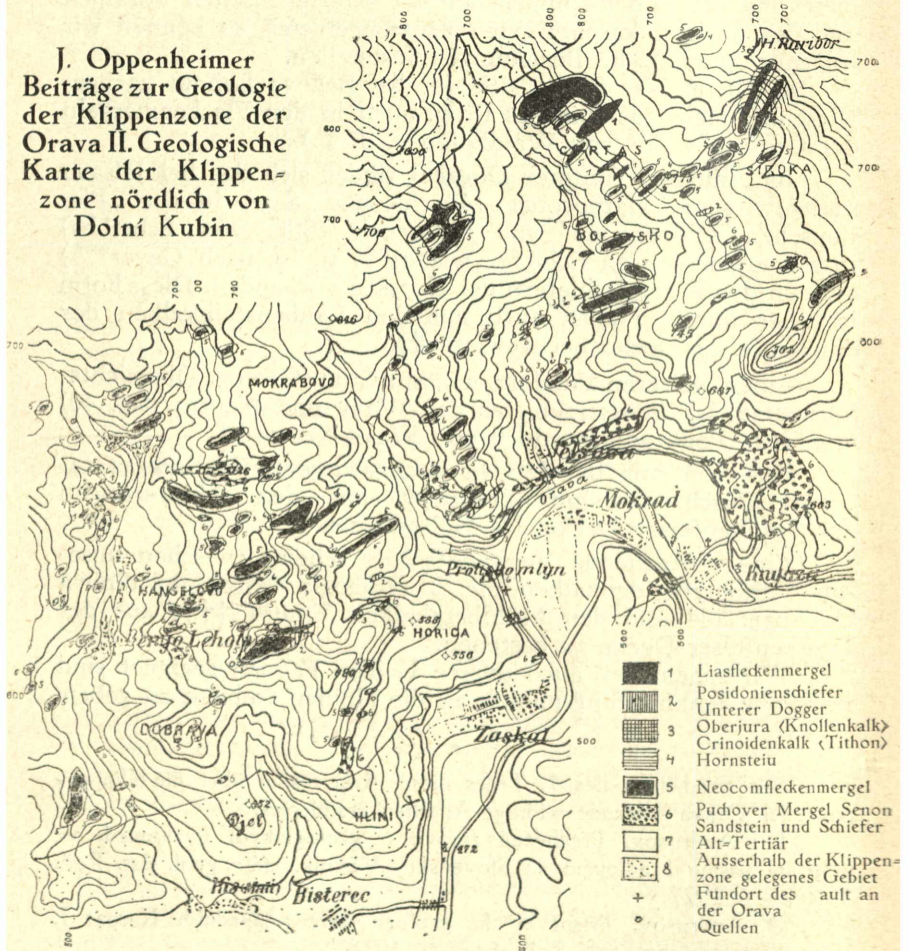
\*\*) G. Geyer. l. c. pag. 172.

†) F. Trauth. l. c. pag. 172.

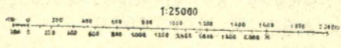
††) F. Trauth. l. c. pag. 161.

†††) F. Trauth. l. c. pag. 165.

**J. Oppenheimer**  
 Beiträge zur Geologie  
 der Klippenzone der  
 Orava II. Geologische  
 Karte der Klippen-  
 zone nördlich von  
 Dolní Kubín



- 1 Liasfleckenmergel
- 2 Posidonienschiefer
- 3 Unterer Dogger
- 4 Oberjura (Knollenkalk)
- 5 Crinoidenkalk (Tithon)
- 6 Hornsteine
- 7 Neocomfleckenmergel
- 8 Puchover Mergel Senon
- 9 Sandstein und Schiefer
- 10 Alt-Tertiär
- 11 Ausserhalb der Klippenzone gelegenes Gebiet
- 12 Fundort des ault an der Orava
- 13 Quellen



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn](#)

Jahr/Year: 1927

Band/Volume: [61](#)

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

Artikel/Article: [Beiträge zur Geologie der Klippenzone der Orava. 141-150](#)