

JAN 8 1925

GEOLOGISCHE  
STUDIEN AUS SÜDBÖHMEN.

II.

DAS WOLYNKATHAL IM BÖHMERWALDE.

VON

J. N. WOLDŘICH UND JOS. WOLDŘICH.

(Mit einer Karte und 31 Abbildungen im Text.)

ARCHIV FÜR NATURWISSENSCHAFTLICHE LANDESDURCHFORSCHUNG VON BÖHMEN.  
BAND XII., Nro. 4.



P R A G.  
KOMMISSIONSVERLAG VON FR. ŘIVNÁČ. — BUCHDRUCKERŇI DR. ED. GRÉGR A SYN.  
1904.

1871

# ALPHABETISCH

Verzeichnis der in der geologischen Karte von Österreich-Ungarn vorkommenden Gesteine

## GEOLOGISCHE

# STUDIEN ALS ZIELE

## DAS WOLFFENBUTTEL-UND-BOMMERSBERG-GEBIRGE

von Dr. G. M. Schuch

Geologisches Institut der Universität Wien, Wien 1871

Verlag von Carl Gerold's Sohn, Wien

Preis 1 fl. 20 kr.

Alle Rechte vorbehalten

Druck von Carl Gerold's Sohn, Wien

Verlag von Carl Gerold's Sohn, Wien

Alle Rechte vorbehalten

Druck von Carl Gerold's Sohn, Wien

## Vorrede.

Die geologische Durchforschung des Wolynkathales im Böhmerwalde begann ich in den Ferien des Jahres 1896 und beschloss dieselbe im Jahre 1901; seit 1899 betheiligte sich an den Excursionen und Studien mein Sohn Dr. Josef Woldřich, der jetzige Assistent des geologischen Institutes der böhmischen Universität. Das Jahr 1902 wurde weiterer Durcharbeitung des gewonnenen Materials, der Zusammenstellung einer geologischen Karte, der Revision der Arbeit und der Besorgung grösserer Formate für das Museum des Königreichs Böhmen gewidmet. Im Ganzen wurden ungefähr hundert halbtägige, ganztägige und mehrtägige Ausflüge aus dem in mitten unseres Gebietes gelegenen Orte Malenic unternommen. Die Arbeit selbst war so vertheilt, dass den eigentlichen geologischen Theil vorwiegend ich selbst, den petrographisch-mikroskopischen Theil Dr. Jos. Woldřich und die allgemeinen Erwägungen beide zusammen besorgten. Der Zweck des vorliegenden „Archivs“, nämlich die örtliche Detaildurchforschung des Landes, bringt es mit sich, dass bei der Besprechung einzelner Detailgebiete Wiederholungen vorkommen müssen, die sonst für eine zusammenfassende allgemeine Arbeit zu vermeiden wären. Dankbar verpflichtet sind wir dem Herrn Adolf, regierenden Fürsten zu Schwarzenberg, dessen Organe auf Befehl seiner Durchlaucht auch diesmal unseren Studien gegenüber sich sehr zuvorkommend zeigten.

Prag, im Jänner 1904. \*)

*J. N. Woldřich.*  
*Jos. Woldřich.*

\*) Die Ausgabe in böhmischer Sprache erschien im Jahre 1903.

## Orographisch-hydrographische Übersicht des Wolynka-Gebietes.

Parallel mit dem Hauptrücken des Böhmerwaldes, welcher vorwiegend aus Granit besteht und von Südosten gegen Nordwesten längs der Landesgrenze verläuft, zieht sich in Böhmen ein Nebenrücken, der im Kubany (1357 m) die grösste Höhe erreicht. Von diesem senkt sich das grobwellige Hochland in nordöstlicher Richtung gegen Strakonice und besteht vorwiegend aus Gneis, Granit und aus zahlreichen Ganggesteinen. In diesem Gebiete unternahmen geologische Studien namentlich Ferd. v. Hochstetter<sup>1)</sup> und V. Ritt. v. Zepharovich,<sup>2)</sup> welche als Grundlage hauptsächlich die Arbeiten Zippe's und Sommer's Topographie des Königreichs Böhmen benützten. Das Gebiet der weiteren Umgebung von Gross-Zdikau durchforschte und beschrieb J. N. Woldřich<sup>3)</sup>; in das Wolynkathal fällt auch dessen spätere, die Diluvialfauna betreffende, palaeontologische Forschung (1880—1884) und eine geologische Abhandlung.<sup>4)</sup> Auf Grundlage der ersteren drei Arbeiten sind die Karten dieses Gebietes von der k. k. geologischen Reichsanstalt zusammengestellt. Im Jahre 1901 veröffentlichte Jos. Woldřich eine vorläufige Arbeit<sup>5)</sup> über Ganggesteine und den Zuzlawitzer Urkalk, die in der vorliegenden Abhandlung benützt wurde.

Die Wolynka durchfliesst mit ihren Zuflüssen dieses dem alten Golddistricte angehörige Gneisgebiet des Böhmerwaldes vom Kubany bis nach Strakonice, wo sie in die Wotawa mündet. Ihren Namen erhält sie nach der Verbindung der Gebirgs-

<sup>1)</sup> v. Hochstetter: Geognostische Studien aus dem Böhmerwalde. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst. Wien, 1854, 1. u. 2. Heft; 1855, 1. u. 4. Heft; 1856, 1. Heft.

<sup>2)</sup> V. R. v. Zepharovich: Beiträge zur Geologie des Pilsner Kreises in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien, 1854, 2. Heft.

<sup>3)</sup> J. N. Woldřich: Hercynische Gneissformation bei Gross-Zdikau im Böhmerwalde. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. B. XXV. 1875.

<sup>4)</sup> J. N. Woldřich: Geologické příspěvky z prahorního útvary jižních Čech. Rozpr. Čes. Akad. čís. Fr. Jos. Praha 1897. (Geologische Beiträge aus dem Urgebirge Südböhmens. Abhandlungen der böhm. Kaiser Fr. Josefs-Akademie. Prag 1897.)

<sup>5)</sup> Jos. Woldřich: O žilných horninách a Sudslav. vápenci z údolí Volyňky. Rozpr. Čes. Ak. čís. Frant. Jos. Praha, X. 1901; Über Ganggesteine und den Zuzlawitzer Kalk aus dem Wolynkathale des Böhmerwaldes. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1901.

bäche, des Ernstberger- und des Gansau- oder des Kubanybaches, bei der Adolfs-  
hütte unterhalb Winterberg in einer Seehöhe von 653 *m*. Eine natürliche retrograde  
Fortsetzung der eigentlichen Wolynka ist der Ernstbergerbach, der seine Quellen  
unter dem von Westen gegen den Kubany sich hinziehenden Scheraurücken in einer  
Seehöhe von 1000 *m* sammelt. Wenn wir das Thal des Ernstbergerbaches und das  
eigentliche Wolynkathal in geographischer Hinsicht als ein Ganzes betrachten, so  
durchfließt das Wasser der Wolynka in directer Entfernung im Ganzen 34 *km*.  
Sie windet sich in zahlreichen Umbiegungen im Oberlaufe in einem engen Thale  
längs bewaldeter Abhänge, im Mittel- und Unterlaufe in einem weiteren, wiesen-  
reichen, von steilen Felsgruppen eingeschlossenem Thale. Der Ernstbergerbach fließt  
von Süden nach Norden in einer Länge von 9 *km* directer Entfernung, während  
die eigentliche Wolynka in der Richtung von SSW gegen NNO eine directe  
Länge von 25 *km* aufweist. Das Wasser der ganzen Wolynka besitzt also  
von den in einer Höhe von 1000 *m* gelegenen Quellen bis zu der bei Strakonic in  
einer Höhe von 351·5 *m* gelegenen Einnündung in die Wotawa das bedeutende  
Gefälle von 648·5 *m* bei einer directen Flusslänge von 34 *km*, oder auf 1 *m* ein  
Gefälle von 0·019 *m*. Es ist dies also ein reissendes Wasser, das bei trockenem  
Wetter in einer engen Rinne des malerischen Thales freilich ruhig weiterfließt,  
aber bei Hochwässern aus dem Flussbette um einige Meter über den Normalstand  
austritt, fast das ganze Thal überschwemmt und ausser Schlamm und Sand eine  
Menge von Schotter und ungeheueren Blöcken weiter führt.

Aus dem Gesamtgefälle der Wolynka entfällt auf den Ernstbergerbach bei  
einer directen Länge von 9 *km* ein Gefälle von 347 *m* oder auf 1 *m* : 0·0385 *m* und  
auf die eigentliche Wolynka von Winterberg nach Strakonic bei einer directen  
Länge von 25 *km* ein Gefälle von 301·5 *m* oder auf 1 *m* : 0·0121 *m*; es ist daher  
das Gefälle des Oberlaufes mehr als dreimal grösser als das des Mittel- und Unter-  
laufes des Flusses. Im Einzelnen beträgt das Gefälle von Winterberg nach Čkyň  
(488·5 *m* Seehöhe)<sup>6)</sup> 164·5 *m* oder auf 1 *m* : 0·0219 *m*, von Čkyň nach Malenic  
(461 *m* ü. d. M.) 27·5 *m*, oder auf 1 *m* : 0·0061 *m*, von Malenic nach Wolin  
(419 *m* ü. d. M.) 42 *m*, oder auf 1 *m* : 0·0093 *m* und von Wolin bis nach Strakonic  
(351·5 *m* ü. d. M.) 67 *m*, oder auf 1 *m* : 0·0075 *m*.

Mit dem Gefälle des Wassers hängt auch die Breite des Thales zusammen;  
beim grössten Gefälle im Oberlaufe ist das Thal eng, tief, die Uferabhänge sind steil,  
so im Ernstbergerbache oberhalb Winterberg und in dem sich von Winterberg bis  
gegen Zuzlawic hinziehenden Theile; das kleinste Gefälle hat die Wolynka im Mittel-  
laufe, also zwischen Čkyň und Malenic, wo das Thal breit ist und noch ziemlich  
steile Ufer besitzt. Von Malenic gegen Černětice ist das Gefälle wieder grösser und  
das Thal unterhalb Malenic enger, mit abschüssigen Ufern. Von Černětice folgt ein  
breites Thal über Wolin bis hinter Vorder-Zborovic; auf der linken Seite erhebt  
sich die steile Wand des Berges Hradiště, bei Vorder-Zborovic folgt eine Felsen-  
enge, hinter der sich das Thal in die wellige Ebene von Strakonic ausbreitet.

Das Gebiet des Wolynkathales von Wolin bis gegen Winterberg gehört zu  
den interessantesten und anziehendsten Gebieten des Böhmerwaldes; schon Zepha-

<sup>6)</sup> Die folgenden Höhen des Wolynkaflusses nach R. v. Zepharovich, die übrigen nach  
der k. k. Generalstaabskarte.

rovich nannte dasselbe „ein reizendes Thal“; das zwischen Malenic und Čkyň sich erstreckende Gebiet des Thales unterhalb Elčovic (bei Havrda's Mühle) mit dem sich am rechten Ufer erhebenden, von einem üppigen Nadelwalde bedeckten Vě nec (769 *m*) erinnert geradezu an subalpine Gegenden<sup>7)</sup>.

Die Wolyinka besitzt folgende Zuflüsse: Am linken Ufer des Ernstbergerbaches mündet der Helmbach, welcher am Fusse des Lichtenberges entspringt, in einem Bogen durch ein anmuthiges Waldthal fliesst, wobei er bei Jägersgramat den Bärenbach aufnimmt, und oberhalb Winterberg in den Ernstbergerbach mündet. In Winterberg selbst mündet der Räuberbach (Křesanybach), weiter empfängt die Wolyinka oberhalb Modlenic zwei kleinere Bäche und dann gegenüber Bohumilic den mächtigeren Spůlkabach, welcher bei Nitzau unter dem Namen „Horský potok“ (Bergbach) entspringt und zunächst den Stachauerbach, der bei Goldbrunn (1110 *m*) entspringt und dann den Zdikauerbach aufnimmt, der bei „Lesní chalupy“ am Bergabhänge Planie oberhalb Zdikau entspringt; unterhalb Čabus erhält der Bach den Namen Spůlka, empfängt noch den Mladikauerbach und mündet unterhalb Bohumilic in die Wolyinka. Bei Čkyn fliesst ein kleinerer Bach von Norden und bei Malenic von Nordwesten der Wolyinka zu; bei Nišovic mündet in dieselbe ein kleinerer, von Südwesten kommender Bach und vor Wolin der mächtigere Staroverbach, der südwestlich oberhalb Starov entspringt; vor Strunkovic mündet in die Wolyinka der Přečinerbach, der am Fusse des Jawornik entspringt, und weiter unterhalb Mutěnic der Smiraticerbach.

Am rechten Ufer nimmt die Wolyinka unterhalb Winterberg den in den Horsten des Kubany oberhalb der Tafelhütte entspringenden Gansau-Bach auf; unterhalb Bohumilic den Bořanovic-Bach, der in einem filzigen Torfmoore bei Hoštie unweit Elštín (876 *m*) entspringt und in seinem Oberlaufe den Namen Nakač führt; weiter den Bošiccer-Bach, welcher bei Bělohoubek's Mühle in den Fluss mündet; dann den Zálesler-Bach, welcher am Südostfusse des Vě nec-berges in einer Seehöhe von 605 *m* seinen Ursprung hat und sich unterhalb Malenic in die Wolyinka ergiesst; weiter den kurzen Černěticer-Bach, dann das Wasser des Brda Grabens, der unterhalb Wolin, des Přečovicer Grabens, der unterhalb Přečovic und des Miliccer-Baches, welcher unterhalb Mutěnic in die Wolyinka einmündet.

Das Wasser der Wolyinka ist verhältnismässig kalt; es erreicht im Sommer z. B. in Malenic bei kühlem Wetter höchstens eine Temperatur von 17.5 C, wie beispielweise am 20. Juli des Jahres 1897 bei einer Lufttemperatur von 20° C; in wärmeren Jahren 18.8° C, wie z. B. am 1. August 1896 bei einer Lufttemperatur von 25° C, und bei lange anhaltenden ungewöhnlichen heissen Tagen 21.8° C, wie im Jahre 1898 am 16. August bei einer hier ungewöhnlichen Lufttemperatur von 30° C. Das Quellwasser in einem tiefen Brunnen bei der Haltestelle Malenic wies in den angeführten drei Jahren in den Monaten Juli, August und September

<sup>7)</sup> Für Freunde der Natur und der frischen Waldluft bieten Wolin und Winterberg mit ihren bequemen Gasthäusern eine Menge von reizenden Ausflügen auf die bewaldeten Berge mit stets abwechselnder weiter Fernsicht; ebenso Malenic, Bohumilic und Čkyn, wo es jedoch noch keine grösseren Gasthäuser gibt. Auf eine bequeme Weise lässt sich dieses Thal mit der von Strakonic über Winterberg und Eleonorenhain nach Wallern führenden Bahn überblicken.

eine Temperatur von  $8.7^{\circ}$  C bis  $10.6^{\circ}$  C auf. Das Wasser des 13 *m* tiefen Badbrunnens unterhalb Winterberg, von dem man voraussetzte, dass es Schwefelwasserstoff enthält, zeigte in zwei mir bereitwillig vom Herrn Apotheker B. Budínský eingesendeten Flaschen nicht diesen Gehalt, sondern es enthielt Ammoniak. Ende Oktober 1902 besass dieses Wasser nach MUDr. Müller eine Temperatur von  $12.5^{\circ}$  C bei einer Temperatur von  $15^{\circ}$  C, im Dezember hatte es  $5^{\circ}$  C bei einer Lufttemperatur von  $-8^{\circ}$  C. Die Quellen des Nischovicer-Baches, die unterhalb Zleschic entspringen, besaßen im August 1901 eine Temperatur von  $6.2^{\circ}$  C.

Das Gebiet des Wolynkathales ist orographisch ziemlich verzweigt, besonders am linken Ufer; weniger jedoch am rechten Ufer, besonders in dem sich von Malenic gegen Strakonic hinziehenden Gneisrücken, wo es von Malenic bis gegen Mutěnic keinen bedeutenderen queren Zufluss gibt, was mit der Tektonik dieses Gebietes zusammenhängt; der sich zwischen der Wolynka und der Blanic erstreckende mittlere Theil unseres Gebietes ist bestimmter gegliedert.

Die Wolynka mit dem Ernstbergerbach durchfließt vom Kubany (1357 *m*) und dem Scherauer Rücken (1050 *m*) bis gegen Bohumilic vor Čkyň das Hochgebirge, in welchem ausser den genannten Höhen noch der Hüttwald (1041 *m*), der Honigberg bei Salzweg (970 *m*), der Brantelhofberg (Vodník) bei Winterberg (900 *m*), der aus Granit bestehende Vyškovicer Berg (837 *m*) im Putkaner Walde u. s. w. emporragen. Die Berge dieses Theiles haben etwas schärfere Umrisse und die Bäche fließen hier zumeist in engen und tiefen steil-uferigen Thälern. Von Bohumilic und Čkyň an beginnt das Mittelgebirge, welches sich bis gegen Wolin mit noch etwas bestimmteren, zumeist abgerundeten Umrisen der niedrigeren Bergformen hinzieht, und zwar folgen am linken Ufer in Reihen oder Bögen aneinander gereiht Berggipfel, zwischen denen sich Hochflächen ausbreiten; es erhebt sich hier der aus Granit bestehende Nahořaner-Berg (768 *m*) mit schöner Aussicht, „V Hájích“ (Cikánka 750 *m*) mit ausgedehntem sterilen Steinmeere aus Syenitporphyr, Krakošin (730 *m*) und Březovec (636 *m*). Am rechten Ufer der Wolynka ist das Mittelgebirge besser gegliedert; an das von Winterberg sich erstreckende Hochgebirge schliesst sich gleich unterhalb Čkyň der mächtige Rücken des Vě nec-Berges (Pržmo) an, der sich in östlicher Richtung gegen Elčovic hinzieht und dessen Gipfel eine mächtige prähistorische, von uns entdeckte und beschriebene Wallburg krönt. Das Duber Thal zieht sich in südöstlicher Richtung von Černetic über Předslavic und Dub zum Blanic-Flusse; fast parallel zu demselben verläuft ein Höhenrücken von Hostic bei Wolin, welcher mit dem Kaluň-Berg (632 *m*) beginnt und die weiteren Anhöhen, Předinec (648 *m*), gegenüber Wolin (648 *m*) und dem aus Gneis bestehenden Rači-Berg (612 *m*) bei Čeruětic umfasst. Dieser Höhenrücken theilt sich in zwei, bei Hraničko ein kesselförmiges Thal einschliessende Arme, von denen der eine über Koječiu und die Ruine Helfenburg (687 *m*) zum Hajek-Berge (581 *m*) oberhalb der Blanic verläuft, der andere über den Červená-Berg (640 *m*) bei Striteš, den Nediliště (600 *m*) und Jezvina (603 *m*) zum Masný-Berg (537 *m*) bei Barau an der Blanic sich hinzieht. Unterhalb Wolin folgt dann in nordöstlicher Richtung ein Hügelland, das noch am linkem Ufer im Březovec bei Wolin eine Höhe von 600 *m*, im Berge Lhota 664 *m* und west-

lich von Sousedovic in dem von einer denkwürdigen prähistorischen Wallburg bedeckten Hradiště eine Höhe von 600 m erreicht, während weiter das Vorgebirge des Böhmerwaldes nach Nordosten weder am linken, noch an dem rechten Ufer, vom Kalný vrch beginnend bis gegen Strakonice, eine Höhe von 600 m erreicht; der südöstlich oberhalb Strakonice gelegene Srbsko-Wald erhebt sich nur zu einer Höhe von 562 m. Dieses wellige Hügelland geht allmählig in eine flachgewölbte Ebene über, die sich an der Mündung der Wolynka in die Wotawa um Strakonice ausbreitet.

Die Oberfläche des ganzen beschriebenen Gebietes wird zumeist von hohen üppigen Nadelholzwäldern, von Feldern oder Wiesen bedeckt, so dass mit Ausnahme der Ufergehänge, vereinzelter steiler Felsen und zerstreuter Felsblöcke dem Geologen nur wenige Aufschlüsse zur Verfügung stehen; eine willkommene Gelegenheit zu Forschungen lieferten uns Durchschnitte mit noch frischen Felswänden längs der Bahnstrecke, die am rechten Wolynkaufer von Strakonice nach Winterberg und im letzten Jahre weiter nach Wallern führt. Gerade diese Ein- und Durchschnitte haben gezeigt, dass hier namentlich viel mehr den Gneis durchsetzende und ihm eingelagerte Eruptivgesteine vorkommen, als bisher bekannt war. Leider gelang es uns wegen des Mangels an Aufschlüssen selten, die Gänge dieser Eruptivgesteine auch am andern Ufer festzustellen.

Das im ganzen Flussgebiete der Wolynka vorherrschende Gestein ist Gneis, und zwar hercynischer oder Gümbel's grauer Gneis; er enthält vorwiegend Biotit, stellenweise jedoch accessorischen Muscovit, der manchmal so stark zunimmt, dass der Gneis zweiglimmrig wird; in petrographischer und namentlich structureller Hinsicht weist dieser Gneis eine Reihe von Abänderungen auf, die oft in einander übergehen. Dem Gneis eingelagert ist hier stellenweise eine Reihe anderer metamorfer Sedimentgesteine.

Von Eruptivgesteinen treten ausser dem vorwiegenden Granit mit seinen Abänderungen namentlich Aplite, Syenitporphyre, Minetten und verwandte Übergangsgesteine auf.

## Archaische Formationsgruppe.

Im böhmisch-baierischen Grenzgebirge unterscheidet v. Gümbel eine untere Stufe, den Bojer Gneis, und eine obere Stufe, den hercynischen (grauen) Gneis; der erste tritt nur im Baierischen Walde zutage, während im ganzen Böhmerwalde die mächtige Stufe des hercynischen Gneises vorherrscht. Dieser Gneis geht hier, ähnlich wie im Erzgebirge allmählig in Glimmerschiefer und Phyllit über. Da es nun im böhmisch-baierischen Gebirge nach den bisherigen Erfahrungen keine Conglomerateinlagerungen und keine Discordanzen weder zwischen dem bojischen und dem hercynischen Gneis, noch zwischen diesem und Glimmerschiefer oder zwischen diesem und Phyllit gibt, so müssen hier die Gruppen des Gneises, des Glimmerschiefers und der Phyllite vorderhand in der archaischen Formationsgruppe belassen werden. Es erscheint hier nicht möglich, dieselben zu trennen

nach dem englischen, von H. Hiks durchgeführten, oder sogar nach dem nordamerikanischen von van Hiss eingeführten Vorgange, welcher das Archaicum oder die azoische Gruppe, nämlich nur den älteren Gneis, und das Algonkium oder das Eozoicum unterscheidet, welches letzteres alle folgenden Gesteine sedimentären Ursprunges, also nicht nur die Phyllite und den Glimmerschiefer, sondern auch die ganze mächtige Stufe des hercynischen Gneises umfassen würde. Freilich lassen sich die archaischen Gruppen des böhmisch-bairischen Gebirges mit englischen und nordamerikanischen Gruppen vergleichen, so der bojische Gneis mit dem unteren Laurentian und Lewisian, der hercynische Gneis mit dem oberen Laurentian und Dimetian, der Glimmerschiefer mit dem unteren Huron und die Phyllite mit dem oberen Huron; letztere zwei Stufen rechnet man jedoch in Amerika schon zum Algonkium oder Eozoicum.

## Hercynischer (grauer) Gneis im Gebiete der Wolyinka.

Ein zusammenhängendes Gneisgebiet erstreckt sich hier vom Kubany beiderseits des Ernstbergerbaches bis über Winterberg hinaus und reicht am linken Ufer der Wolyinka gegen Rabic, Zeislic und Žirec, über Gross-Zdikau gegen Bergreichenstein, am rechten Ufer einerseits bis zum Mařa-Berg, Budilov und über Bohumilic bis gegen Čkyň, anderseits um Libětin über Doubrava bis gegen Kovanina, hinter Zalezly und gegen Buřanovic. Am linken Ufer der Wolyinka setzt sich das Gneisgebiet fort von Zuzlawic über Vonřovic, Žáro, Nespic gegen Mladikov, über Spüle, Dolany, Čkyň und Elčovic gegen Malenic; von da in zusammenhängender Masse nach Norden über Pátek, Bethán, Amerika, Starovo, Niřovic, Zechovic, Wolin, Nihořovic, Nemětic; Onlehle, Hradiřtě, Sousedovic gegen Drachkov, wo sich die kaenozoische Mulde von Strakonic an den Gneis anschliesst; hinter derselben tritt der Gneis am linken Wotawa-Ufer wieder zutage. Am rechten Ufer der Wolyinka zieht sich der Gneis einerseits von Malenic und Stráňovic, anderseits von Buřanovic über Předslavic, Černětic, Rači gegen Přeřovic, von hier über Milivic, Hostic, Jadrařic, Strunkovic a. d. W., Milinkovic, Svariřov, Vorder-Zborovic, Lhota Kapsova und Vorder-Ptakovic bis zur Wotawa.

### Abarten des Gneises.

V. Hochstetter unterscheidet im oberen Theile unseres Gebietes: körnig-flaserigen, körnig-streifigen, schuppigen, grobschieferigen, dünschieferigen Gneis, Augeugneis, grobkörnigen und feinkörnigen Gneis, die neben- und übereinander in bunter Abwechslung vorkommen und in einander übergehen. Vorherrschend ist der schuppige, grobschieferige und körnigstreifige Gneis.

V. G ü m b e l<sup>8)</sup> unterscheidet den älteren bojischen Gneis, der im Baierischen Walde, und den jüngeren hercynischen oder grauen Gneis, welcher in der Grenzzone vorkommt; und von diesem gibt er wieder folgende Abänderungen an: den Körnelgneis von körnig-schieferiger Structur, der viel Biotit und wenig Muscovit enthält und in den Augengneis übergeht, ferner den Schuppengneis von flaserig-streifiger Structur, der viel Biotit und etwas Muscovit enthält, und endlich den Amphibolgneis.

V. Z e p h a r o v i c h führt aus dem mittleren und unteren Theile unseres Gebietes auch den körnig-schuppigen Gneis an, der wenig Glimmer und viel Quarz enthält und in Handstücken granitische Structur zeigt; den körnig-schieferigen Gneis, der etwas mehr, aber im Ganzen noch wenig Glimmer enthält; den Augengneis und den porphyrartigen Gneis, den grobkörnigen Gneis, der zwar eine granitische Structur aufweist, aber geschichtet ist; den feinkörnigen Gneis, welcher an Glimmerschiefer erinnert, den Amphibolgneis und Quarzitschiefer.

Rücksichtlich des schuppigen Gneises weichen die Begriffe der zwei letzten Forscher („Schuppengneis“ G ü m b e l und „schuppiger Gneis“ Z e p h a r o v i c h) von einander ab; nach G ü m b e l ist derselbe glimmerreich und entspricht der wirklichen schuppigen Gesamtstructur, während es nach Z e p h a r o v i c h ein körniger Gneis ist, in dem wenig Glimmer in Form von Schüppchen zerstreut ist.

J. N. W o l d f i c h unterschied im J. 1875<sup>9)</sup> in der Umgebung von Gross-Zdikau folgende Abänderungen des hercynischen Gneises: Körnig-schuppigen Gneis, Schuppengneis (im Sinne G ü m b e l's), den Augengneis, den glimmerschieferartigen, dünschieferigen Gneis, den Granit- und Amphibolgneis, ferner den Graphitgneis und den Graphitschiefer, endlich den Quarzitschiefer.

Auf Grund der vorliegenden Studien unterscheiden wir in dem beschriebenen Gebiete nach den Gemengtheilen und der (nach B e c k e krystalloblastischen) Structur, wobei wir uns bezüglich der Bezeichnungsweise vorwiegend nach Z e p h a r o v i c h. rücksichtlich des Schuppengneises nach G ü m b e l richten, folgende Abänderungen des Gneises in der hercynischen Stufe, welche überwiegend durch katogene Dynamometamorphose aus klastischen Sedimenten entstanden sind (Paragneise):

a) Der (graue) Biotitgneis mit seinen structurellen Abarten. Dieser aus Feldspat, Quarz und Biotit bestehende Gneis herrscht in der ganzen beschriebenen Gegend vor, enthält jedoch accessorisch auch etwas Muscovit. Der Structur nach kommen folgende Abarten vor:

1. Körniger Schuppengneis (normaler); im körnigen Gemenge von Feldspat und Quarz sind einzelne Glimmerblättchen zerstreut; in Handstücken hat er ein granitartiges Aussehen, im Ganzen ist er wohl geschichtet; Glimmer ist sparsamer vertreten.

2. Körnig-flaseriger Gneis; zwischen Feldspat- und Quarzkörnern ziehen sich zusammenhängende Blättchen und Flaserchen spärlichen Glimmers-

<sup>8)</sup> K. W. v. G ü m b e l: Geologische Beschreibung von Bayern. Cassel 1894.

<sup>9)</sup> J. N. W o l d f i c h: ausser der schon unter (3) angeführten Schrift vergl. auch: Quarzit, Graphit und Aphanit in der Gneisformation bei Gross-Zdikau. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1871, Heft 3.

Beide Abarten treten gewöhnlich gemeinsam auf und gehen in einander, sowie in einen streifigen Lagengneis über, in dem sich zwischen länglichen Fasern von Glimmer Lagen eines feinkörnigen Gemenges von Feldspat und Quarz befinden.

3. Schieferiger Gneis; zwischen länglichen Lagen eines feinkörnigen Gemenges von Feldspat, Quarz und etwas Glimmer, ziehen sich Fasern mit vorwiegendem Glimmer; das Gestein sondert sich in dünnen Platten ab, es ist zumeist dünnschieferig, der Glimmer erscheint fast in gleichem Verhältnis mit dem Feldspat und Quarz.

4. Schuppengneis; dieser entsteht, wenn in der vorigen Abart der Glimmer vorherrscht und in Schüppchen sich ablösen lässt; derselbe geht über in den

5. glimmerschieferartigen Gneis, wenn die Feldspat- und Quarzbestandtheile zurücktreten.

Die dünnschieferigen, schuppigen und glimmerschieferartigen Gneise kommen in unserem Gebiete zumeist im Contacte mit Eruptivgesteinen oder in der Nähe von Verwerfungen vor. — Im Contacte entstand höchstwahrscheinlich auch

6. der Lagengneis; die einzelnen Bestandtheile oder glimmerreiche und glimmerarme Gemenge derselben bilden 0.5—1.5 *cm* dicke parallele Lagen. Dieser Gneis entwickelt sich gewöhnlich aus dem körnig-streifigen und dem körnig-schieferigen Gneise.

Eruptiven Ursprungs (Orthogneise) sind die nachfolgenden Abarten:

7. Augengneis; aus einem Gemenge von Feldspat, Quarz und Glimmer treten linsenförmige vereinzelte Gruppen von Feldspat, oder von Feldspat und Quarz hervor.

8. Porphyrtiger Gneis; aus einem Gemenge von Gneisbestandtheilen treten vereinzelte grössere Krystalle oder Concretionen von Feldspat hervor.

9. Grobkörniger Granitgneis; grobe Feldspat-, Quarzkörner und grössere Glimmerblättchen bilden ein Gestein von granitischer Stuctur; im Ganzen ist das Gestein undeutlich schieferig oder geschichtet.

10. Feinkörniger Granitgneis; wie der vorige, nur sind die Körner klein bis fein; er geht in den körnig-schuppigen Gneis über.

Nach den Bestandtheilen können noch folgende Abarten unterschieden werden:

b) Zweiglimmeriger Gneis, enthält nebst Biotit zahlreichen Muscovit

c) Graphitgneis und Graphitschiefer.

d) Chloritschiefer.

e) Sericitgneis und Sericitschiefer; im letzteren sind die Bestandtheile mit blossen Auge nicht wahrnehmbar. Die Abarten *d* und *e* weisen auf eine anogene Metamorphose hin.

f) Amphibolgneis.

g) Granatgneis.

h) Fibrolith- (Sillimanit-) Gneis.

Weitere dem Gneise eingelagerte Gesteine sind:  
 Granulitgneis, der vorwiegend aus Feldspat und Quarz und nur wenig Glimmer besteht.  
 Granulit.  
 Quarzitschiefer, Quarzit und Quarz.  
 Urkalk.

## Übersicht der Verbreitung der wichtigsten eben angeführten Gesteine.

### Körnig-schuppiger und körnig-faseriger Biotitgneis.

Diese verhältnismässig wenig Glimmer (Biotit) enthaltenden Abänderungen sind meist von lichtgraner Farbe und unterliegen weniger der Verwitterung; sie treten hauptsächlich am Kubany und in dessen Umgebung in mächtigen Lagen mit ebenen Flächen auf; ferner bei Klösterle, am Ufer des Ernstbergerbaches nördlich von Klösterle, beim Bärenloch, südlich oberhalb Winterberg, bei der Bahnstation Winterberg, bei Křesány und Zeislic im Contacte mit Granit, bei Sct. Mařa, auf der Anhöhe bei Bohumilic, am linken Wolynkafer nördlich von Winterberg und westlich von der Havrda- (Šebele-) Mühle, auf dem Hügel Čerenee, an der Bahnstrecke südöstlich und nordwestlich von Malenic, bei Straňovic, bei Předslavic, am Bukovec, Byčanovec, südlich von Strunkovic a. d. W., am linken Wolynkafer nördlich von Vorder-Zborovic u. s. w.

### Schieferiger Biotitgneis.

Diese dunklere Abänderung ist ebenfalls in unserem Gebiete reichlich verbreitet, und zwar namentlich im Contacte mit Eruptivgesteinen, wo sie oft sehr dünn-schieferig bis glimmerschieferartig wird. Namentlich tritt sie auf: westsüdlich von Winterberg im Contacte mit Granit; an der Bahnstrecke südlich von Zuzlawitz, nördlich von der Cote 615 im Contacte mit Granit; bei Vyškovic, Vonšovic, Zuzlawitz, Urovitz und Zlešic in der Nähe vom Urkalk; westl. von der Bahnstation Bohumilic bei der Walke; an der Bahnstrecke nördlich von Bohumilic, südlich von der Smitkamühle zwischen Aplitgängen; südlich von Čkyň im Contacte mit Granit; bei Bušanovic im Contacte mit Granit; an der Bahnstrecke südw. vor der Haltestelle Malenic im Contacte mit Syenitporphyr und weiter nach Süden zwischen Gängen von Syenitporphyr, westlich bei Malenic oberhalb des Ziegelofens; östlich bei Malenic im Durchschnitte der Bahn im Contacte mit Aplit; nordnordöstl. von Malenic an der Bahnstrecke im Contacte mit Aplit und Syenitporphyr; nordöstl. von Malenic an der Bahnstrecke im Contacte mit Granit; nordw. von dem Hügel Bor im Contacte mit Aplit und Syenitporphyr, am Bukovec südl. unterhalb der Cote 602 im Contacte mit Granit und nördl. oberhalb

dieser Cote im Contacte mit Syenitporphyr; bei Čepřovic und Litěchovic; südöstl. von Nemětic am Ansläufer gegen den Fluss; bei Oulehle, am Berge Vlčina nordöstl. von Vorder-Zborovic im Contacte mit Syenitporphyr; südöstl. bei Strakonic im Bahndurchschnitte.

### **Schuppiger Biotitgneis.**

Diese dunkle Abänderung entsteht, wenn in dem Gemenge von Feldspat und Quarz des schieferigen oder körnigfaserigen oder körnig-streifigen Gneises sich ablösende Glimmerblättchen vorherrschen. Es ist dies nämlich eine sehr glimmerreiche Abart, während Zepharovich's schuppiger Gneis glimmerarm ist. Diese Abänderung tritt nur untergeordnet auf, namentlich auch im Contacte mit Eruptivgesteinen, z. B. westsüd. von Winterberg mit schieferigem Gneis im Contacte mit Granit, am nordw. Abhange des Hügels Bor, auf dem gegenüberliegenden Abhange am linken Ufer der Wolynka und nordöstl. oberhalb der Pohodnice bei Malenic in der Nähe von Graphitgneis. Die letztere Zone des Gesteins zieht sich augenscheinlich von Westen nach Osten über den Wolynka-Fluss hin.

### **Glimmerschieferartiger Biotitgneis.**

Der schieferige Gneis geht stellenweise in glimmerschieferartigen Gneis über, der vorwiegend aus Glimmer und etwas Quarz besteht, während der Feldspat ganz fehlt oder nur sehr spärlich vertreten ist, so z. B. am rechten Wolynkaufer im Durchschnitte der Bahn östlich von Elčovic; am Abhange östlich von Putkau im Contacte mit Granit. Im Durchbruche an der Bahnstrecke nordw. vom Hügel Bor bei Malenic im Contacte mit einem 1.5 m mächtigen Aplitgange.

### **Lagengneis.**

Diese Abänderung geht theils in feinkörnigen Gneis, theils in Quarzitschiefer über; sie tritt auf im Einschnitte der Bahnstrecke bei der Station Winterberg, wo sie mit Chloritgneis abwechselt; süd. bei Malenic oberhalb des Ziegelofens im dünn-schieferigen Gneis; an der Bahnstrecke süd. von Malenic wiederholt sich dieselbe in einem hohen Felsen dreimal vor dem Einschnitte der Bahn, einmal im porphyrartigen Gneis eingelagert im Contacte mit der Minette, wo sie in Quarzitschiefer übergeht; die Minette hatte aber keinen Einfluss auf ihre Ausbildung; an der Bahnstrecke nordw. von Hügel Bor wechsellagert sie mit schieferigem Gneis.

### **Biotitführender Granitgneis,**

und zwar ein grobkörniger kommt vor: bei Milivic, Hostic, Milinkovic, auf dem Hradiště bei Sousedovic, auf dem Berge „Červená“ bei Střičeš usw. Mehr

verbreitet ist jedoch der klein- bis feinkörnige Granitgneis der gewöhnlich im Contacte mit Granit und Syenitporphyr auftritt, so westnordw. von Winterberg im Contacte mit Granit bei Křesany, östlich von Putkau auf dem Hajek-Berge, am Abhange des Račover-Berges im Contacte mit Granit; an der Bahnstrecke nordöstl. von der Station Elčovic im Contacte mit Granit; westlich unterhalb des Černeckammes mit rothem Feldspat; bei Vorder-Zborovic neben der Bahnstrecke am Westabhange des Hügels Vlčina; nordöstl. von Vorder-Zborovic im Bogen des rechten Wolynka-Ufers im Contacte mit Syenitporphyr; südöstl. von Vorder-Zborovic im Liegenden des Kalksteines, usw.

### **Augengneis.**

Am Nordwestabhange der Cote 623, südw. von Malenic tritt in einer Schlucht ein Felsen hervor, in dem eine 1 m mächtige Bank dünschieferigen Gneises zutage tritt; in den Felstrümmern sind Platten von Augengneis enthalten, den wir aber anstehend nicht gefunden haben. In der Nähe des in unserer Karte verzeichneten Gebietes tritt der Augengneis bei Mehllüttl oberhalb Gross-Zdikau auf.

### **Porphyrtiger Gneis.**

Diese Abart erscheint in typischer Entwicklung ausserhalb des Umfanges unserer Karte östlich von Wolin bei Čepřovic; in unserem Gebiete an der Strecke südw. von der Haltestelle Malenic vor dem Lagengneis führenden Durchbruche; ausgeschieden sind in demselben kleinere Concretionen von Biotit einschliessenden Feldspatkrystallen; im Einschnitte der Bahnstrecke nördl. von der Station Čestic-Strunkovic zwischen Aplit und Minette. In Blöcken südöstl. von Malenic am Wege nach Zalezly, wo in einem grobkörnigen Gemenge grössere Feldspatkrystalle ausgeschieden sind. Derselbe erscheint ferner auf dem Hügel Čeruec bei Cote 597 und im Durchbruche der nach Blatna führenden Bahn östlich von der Station Strakonic.

### **Zweiglimmer-Gneis**

mit granitischer Structur tritt westsüdw. von Winterberg zwischen Granitgängen auf; mit körnig-flaseriger Structur am rechten Wolynka-Ufer südlich von Zuzlavit; mit bandartiger Structur an der Bahnstrecke nordw. von dem Hügel Bor bei Malenic.

### **Graphitgneis, Graphitschiefer und Graphit.**

Graphitgneis kommt nordwestl. von Winterberg bei Rábie vor, Graphitschiefer theilweise mit reinem Graphit nordöstl. von der Station Elčovic im Durch-

schnitte der Bahnstrecke; nordw. von Malenic „na Stráni“; am linken Wolynka-Ufer hinter „Jiříček“ nördlich von Malenic; am Bethan und am Doubka bei Malenic und endlich südlich von Wolin unter der Kapelle „Maslička“.

### **Chloritgneis.**

Im Durchbruche der Bahnstrecke südöstl. von der Station Winterberg und im Kalksteine bei Čkyň.

### **Schieferiger Sericitgneis.**

Im Einschnitte der Bahnstrecke südöstl. bei der Station Winterberg, wechsellagernd mit Granulitgneis, bei Nemětic neben dem Wege südlich unter „Zámek“ mit nordöstlichem Einfallen.

### **Amphibolgneis und Amphibolit.**

Im Durchschnitte südöstl. bei der Station Winterberg erscheint diese Abänderung unregelmässig zwischen Gängen von Syenitaplit eingelagert. Im Durchbruche südl. vor und nördl. hinter der Haltestelle Rači treten Amphibolitlager in einem schieferigen Gneis auf; ausserhalb unserer Karte bei Skála östl. von Wolin. Amphibolhaltiger Granitgneis kommt in Blöcken am Wege nach Zalezly östlich von der Station Elčovic vor. Amphibolit erscheint im Gneise in kleineren Nestern im Contacte mit Aplit im Durchbruche der Bahnstrecke am nordw. Abhange des Hügels Bor bei Malenic, ebenso im Kalksteinbruche des Opolenec bei Zuzlawitz.

### **Granatgneis.**

Am linken Wolynka-Ufer nördl. von Malenic im steilen Felsen östl. von der Pohodnice.

### **Fibrolit- (Sillimanit-) Gneis.**

An der Bahnstrecke südwestl. von Malenic vor dem Durchbruche der Bahnstrecke.

### **Granulitgneis und Granulit.**

Granulitgneis mit untergeordnetem Biotit erscheint stellenweise ziemlich oft in einzelnen dem Gneise eingelagerten Lagen, untergeordneter tritt Biotitgranulit ebenfalls in Lagen auf, die dem Gneise eingelagert sind; vereinzelt erscheint ein typischer Granulit mit Granaten. Granulitgneis und Biotitgranulit treten im Einschnitte der Bahnstrecke südöstl. bei der Station Winterberg auf, wo sie mit Sericitschiefer wechsellagern; nördl. von Winterberg am linken Wolynka-Ufer,

oberhalb des Ida-Thales; am linken Wolynka-Ufer zwischen Čkyň und Havrda's-Mühle; westlich von Malenic rechts von der nach Elčovic führenden Strasse; nordwestl. von Malenic am linken Wolynkaufer in einem steilen Felsen; bei der Haltestelle Rači; südöstl. bei Nemětic in dem Gneisvorsprung und südlich am linken Wolynkaufer; bei Vorder-Zborovic; nordöstl. von Vorder-Zborovic hinter der Wolynka-Krümmung; typischer streifiger Granulit an der Bahnstrecke südwestl. von Malenic in einer mächtigen, dem Porphyrgneis-Felsen eingelagerten Lage; feinkörniger Granulit mit grossen Granaten kommt in Blöcken an der Doubka nördlich von Malenic vor.

### Quarzschiefer, Quarzit und Quarz.

Der Lagengneis geht stellenweise in Quarzschiefer über, der vorwiegend aus Quarz und untergeordnetem Biotit besteht, so z. B. an der Bahnstrecke südwestl. von der Haltestelle Malenic, nordöstl. von hier tritt das Gestein in einer mächtigeren, feinschiefrigen Bank auf; nördlich von Přečovic im Contacte mit Syenitporphyr; nördl. von Wolin am linken Wolynkaufer. In Bänken erscheint am Ostabhange des Hradiště bei Strakonic Quarzit. Ausser reichlichen Adern ausgeschiedenen Quarzes, die den Gneis, Granit und Syenitporphyr so oft durchsetzen, tritt ausgeschiedener Quarz in bedeutenderem Umfange namentlich im Gneise bei Pláně unweit Gross-Zdikau auf. Krystallinischer Quarz und Quarzit tritt stellenweise in Form von mächtigeren Gängen auf, so z. B. südöstl. von Mladikov; ein schwächerer Gang erscheint am Nordabhange des Čerence, seine Fortsetzung lässt sich bis östlich von Zalezly verfolgen, ein langer mächtiger Gang zieht sich nordw. von Starovo hin. Kleinere Einlagerungen von Quarz und Quarzit sind südöstl. bei Gross-Zdikau, auf dem südwestl. Abhange des Račover-berges, wo auch Rosenquarz vorkommt, und auf seinem südöstl. Abhange in der Richtung gegen Račov, sowie auch bei Žfrec. Grössere undurchsichtige Quarzkrystalle und Quarzitblöcke kommen nach Zepharovich im Walde nördlich von Čkyň vor; Quarz tritt auch im Srbsko-Walde bei Strakonic auf, wo er früher für Glasfabriken gewonnen wurde.

Über den Quarz- und Fluorit-Gang bei Mutěnic wird weiter unten berichtet werden.

## Mikroskopische Beschaffenheit einiger wichtigeren angeführten Gesteine.

### Körnig-schuppiger Biotitgneis.

Diese Abart herrscht in dem südwestlichen und westlichen Theile unseres Gebietes vor. Die folgende Beschreibung<sup>10)</sup> betrifft den Gneis aus dem Soušava-Walde südlich von Zdikau, westlich von Winterberg. (Ausserhalb unserer Karte.)

<sup>10)</sup> J. N. Woldřich: Hercynische Gneisformation usw. hat denselben unter dem Namen „schuppiger Gneis“ im Sinne Zepharovich's beschrieben, mikrosk. Abbildung auf Taf. VIII. Nro. 1.

In das vorherrschende, allotriomorphe Gemenge von Quarz und Feldspat sind unregelmässig Glimmerblättchen eingestreut. Der Feldspat, Orthoklas, erscheint in unregelmässigen Körnern oder unvollkommenen Krystallen; der Quarz kommt ebenfalls in unregelmässigen, glashellen, bis 0.3 mm grossen Körnern vor; manche grössere Körner schliessen kleinere Quarzkörner ein, die häufig senkrecht zur optischen Achse orientiert sind; der Quarz enthält Flüssigkeits-Einschlüsse und Gas-poren, sowie auch Apatitnadeln. Der Glimmer ist braunrother Biotit; accessorisch treten mit dem Biotit verwachsen Muscovitblättchen, feine Fibrolitfasern, ferner Magnetit- und Pyritkörner auf.

### Schieferiger Biotitgneis

erscheint an der Bahnstrecke nördl. von Winterberg beim *km* 31.4 in mächtigen, festen Lagen. Es ist dies ein allotriomorphes Gemenge von Feldspat, Quarz und Glimmer. Der Feldspat ist vorwiegend Orthoklas, ferner Glieder der Oligoklas-Andesin Reihe; der Biotit oft idiomorph umgrenzt, zum Theil chloritisiert; accessorisch: Apatit, Titanit und Muscovit.

An der Bahnstrecke südwestl. von Malenic tritt er vor dem Walde in 1 m mächtigen Bänken auf; er besteht aus Feldspat, Biotit und wenig Quarz; die Feldspate sind Orthoklas und etwas Oligoklas.

### Dümschieferiger Biotitgneis.

An der Bahnstrecke nördlich von Bohumilic südlich bei Smit's Mühle tritt er in festen, mächtigen Bänken in Contacte mit Aplit auf. Er besteht aus einem Gemenge von Biotit und Quarz, weniger Feldspat; Feldspat: Orthoklas und Glieder der Oligoklas-Albit Reihe. Entfernter vom Contacte ist der Biotit nicht mehr so reichlich und die schieferige Structur nimmt allmählig ab.

### Biotit-Lagengneis.

Derselbe stammt aus dem Durchbruche an der Bahnstrecke nördlich von Malenic am Nordwestfusse des Hügels Bor. Seine Streichrichtung geht von SO gegen NW mit einem Einfallen nach NO unter etwa 40°. Besteht aus Feldspat, Quarz und Biotit; accessorischer Sillimanit ist spärlich vertreten. Er ist theils etwas feinkörnig mit reichlicherem Biotit, theils grobkörnig mit spärlichem Biotit.

Die lichtere und dunklere Streifung ist mit verschiedener Korngrösse und bedeutendem Biotitgehalt verbunden und macht den Eindruck der Schichtung von Sedimentärgesteinen. Mit Rücksicht darauf, dass das Gestein Sillimanit enthält und die Structur von unkrystallisierten Gesteinen besitzt, ist es fast sicher, dass es ein unkrystallisiertes Sediment ist. Diese Folgerung wird weiters durch den Umstand unterstützt, dass dieser Gneis in unserem Gebiete (jetzt allerdings bereits krystallinische) Kalklager eingelagert enthält.

### Porphyrgneis.

Derselbe tritt an der Bahnstrecke süd.-west. von Malenic in Bänken auf, die in Lagegneis übergehen; es ist dies ein körnig-flaseriges Gemenge von Feldspat und Biotit, in dem grössere, Biotit einschliessende Feldspatkrystalle ausgeschieden sind.

Der am Nordostende des Čerenec-Gipfels bei Malenic neben Granitgneis mit rothem Feldspat auftretende Porphyrgneis ist bedeutend verwittert, von lichter Farbe und granitischer Structur. Deutlich treten in ihm unter den übrigen Bestandtheilen bläuliche Feldspatkrystalle hervor, die eine Länge von bis 1 *cm* und eine Breite von 0.3 *cm* erreichen. Er besteht hauptsächlich aus Feldspaten, Quarz, Biotit, zu denen Turmalin hinzutritt; accessorisch kommt reichlicher Titanit, weiter Zirkon, Muscovit und Pyrit vor. Von Feldspaten sind vertreten: Orthoklas, Mikroklin, Mikroperthit, Orthoklas mit Albit und reichlicher Albit. Bemerkenswert ist es, dass ein Theil der Feldspate dieses Gesteines einer Metamorphose in Muscovit unterlag; es wurde beobachtet, dass das Verwittern gewöhnlich in der Mitte des Individuums beginnt, vielleicht deswegen, weil dort eine grössere Menge von Einschlüssen concentrirt war; manchmal kommt jedoch auch das Gegentheil davon vor, nämlich dass der Rand des Feldspatindividuums schon metamorphosirt ist, während der Kern noch unversehrt ist. Der Quarz hat die Form von allotriomorph umgrenzten Körnern; der Biotit unterliegt öfter der Umwandlung in Chlorit und ist oft verbogen. Zu diesen Bestandtheilen tritt oft noch lichtbrauner, keine Einschlüsse enthaltender Turmalin hinzu, welcher fast vollständig zertrümmert ist, so dass sich nur unscheinbare Spuren der idiomorphen Ausbildung erhalten haben. Dieser Umstand, so wie der verbogene Biotit weisen auf eine kataklastische Erscheinung hin. Von accessorischen Bestandtheilen erscheint am reichlichsten Titanit in Form von unregelmässigen, schwach rosenrothen Körnern. Er pflegt fast in allen Gemengtheilen des Gesteines eingeschlossen zu sein; namentlich befindet er sich in Quarz-linsen, die in den Feldspaten des beschriebenen Gesteines eingeschlossen zu sein pflegen.

### Körnig-flaseriger Zweiglimmer-Gneis.

Derselbe stammt aus Übergangslagen in schieferigen Gneis des rechten Wolynka-Ufers nördlich von der Côte 615, südlich von Zuzlawitz. Die Schichten fallen hier unter ungefähr 45° gegen SO ein. Die Gemengtheile dieses Gneises sind ausser vorwiegendem Quarz, Orthoklas und Oligoklas noch Biotit und Muscovit. Accessorisch erscheinen Magnetit, Sillimanit und Zirkon.

Der Biotit des Gesteines ist röthlich-braun, optisch einaxig; der mittlere Brechungsexponent ist deutlich grösser als der des Muscovits. Er schliesst häufig Magnetitaggregate, bisweilen auch ein Zirkonkörnchen ein, welches dann von einem pleochroitischen Hofe umsäumt zu sein pflegt. Infolge der Zersetzung erhält er eine grüne, öfters aber eine gelbe Farbe; die Begrenzung ist allotriomorph. Der lichte Glimmer ist im Dünnschliffe nicht nur hell, sondern grossentheils auch etwas grünlich gefärbt.

Die Feldspate und der Quarz haben dieselbe Beschaffenheit wie in gewöhnlichen Gneisen; sie sind allotriomorph begrenzt und schliessen feine, eine wasserähnliche Flüssigkeit enthaltende Poren, sowie spärlichen Sillimanit ein.

Der Quarz ist von zweierlei Korngrösse, nämlich durchschnittlich 2 *mm* oder durchschnittlich nur etwa 0.09 *mm*. Die Umrissse der grösseren Körner sind zahnartig gelappt; zu diesen Körnern gesellen sich Aggregate kleinerer, unregelmässig begrenzter Körner, welche den Eindruck machen, als ob sie entweder durch Zersplitterung des Randes der grösseren Körner entstanden wären, oder als ob sie Gruppen von Einschlüssen wären, die in jene grösseren Körner tief hineinragen. Die Durchschnitte der grösseren Quarzkörner besitzen allerdings häufig ein unduloses Auslöschchen, aber die Feldspatkörner der Nachbarschaft zeigen keine grösseren Kataklaserscheinungen; es ist also möglich, dass das undulose Auslöschchen des Quarzes gossentheils als Folge des Schleifens des Dünnschliffes zu betrachten ist. Es ist nicht ausgeschlossen, dass diese zweifache Aggregation des Quarzes auf seinen zweifachen — authigenen und allothigenen — Ursprung hinweist. Der in manchen Quarzkörnern eingeschlossene Sillimanit charakterisiert das Gestein als reich an  $Al_2O_3$  und als ein vor der Krystallisation wahrscheinlich klastisches Gestein. Die Feldspate weisen allerdings häufig Sprünge auf, doch sind sie nicht in kleine, zu einander verschiedenartig orientierte Körner zertrümmert.

Die Muscovitaggregate pflegen theilweise eine regelmässige Structur aufzuweisen, besonders die ihnen beigemengten Biotitblättchen sind manchmal senkrecht zu einander orientiert. Man kann annehmen, dass sie durch Metamorphose aus einem anderen, älteren Minerale entstanden sind. Der Biotit tritt entweder in einzelnen Individuen oder in Aggregaten auf; letztere umschliessen dann entweder den Feldspat oder sie sind den feinen Quarzaggregaten beigemengt ohne klastische Erscheinungen. Aus den Konturerscheinungen lässt sich schliessen, dass beide Gemengtheile häufig in der Entwicklung einander im Wege standen. Ausserdem sind 6-eckige Biotitschüppchen stellenweise im Quarz- und Feldspat eingeschlossen. Das Ganze spricht für die Krystallisation in einer Phase; das Gestein besitzt den Charakter eines umkrystallisierten Gesteines — obwohl ungewiss — ob eines sedimentär klastischen oder eines anderen zusammengepressten Gesteines. Ähnliche Eigenschaften des Gneises aus der Umgebung der Burg Hus (Gans) zwischen Zäblat und Wallern, also aus einer den unserigen ziemlich nahen Gegend, beschreibt J. L. Barviř, welcher nachweist, dass dieser Gneis durch Umkrystallisierung aus einem ursprünglich sedimentär-klastischen Gesteine entstanden ist.

### Schuppiger Zweiglimmer-Gneis.

Dieses von Aplit durchsetzte Gestein mit schieferiger Struktur stammt vom Aufschlusse auf der Strecke nordwestlich von Malenic, westlich von dem Berge Bor.<sup>14)</sup> Dieser Zweiglimmer-Gneis enthält accessorisch auch Sillimanit und Apatit in breiten Säulen. Von den Feldspaten kommen in demselben Orthoklas, etwas Mikroklin, Orthoklas-Mikropertlit, accessorisch auch etwas Oligoklas vor.

<sup>14)</sup> Jos. Woldřich l. c.

### Zweiglimmeriger Granitgneis.

Derselbe tritt südwestlich von Winterberg unter dem Walde zwischen Gängen zweiglimmerigen feinkörnigen Granits auf. Er besteht aus Orthoklas und Albit, aus Quarz, aus theilweise zersetztem Biotit und aus Muscovit, accessorisch erscheinen Titanitkörnchen.

### Körnig-faseriger Chloritgneis.

Im Einschnitte südöstl. von der Bahustation Winterberg tritt das Gestein in Lagen im Hangenden der Minette auf und wird von einer Aplitader durchsetzt. Feldspat und Quarz sind in demselben vorwaltend. Feldspate: vorwiegender Orthoklas, Mikroklin mit Gitterstruktur, welcher Quarz und in parallelen Reihen gereichte Poren einschliesst, und lamellierter Albit; der Quarz ist allotriomorph ausgebildet; der Chlorit ist aus Biotit umgewandelt; reichlicher Titanit ist in der Umgebung des Chlorits bei der Umwandlung desselben aus Biotit ausgeschieden. Magnetitstaub ist hie und da zerstreut; accessorisch kommt Muscovit vor.

### Schieferiger Amphibolgneis.

Derselbe ist im Einschnitte südöstl. bei der Bahnstation Winterberg unregelmässig zwischen Gängen syenitischen Aplits eingelagert.

Dieses dünn-schieferige Gestein ist infolge grösserer Körnchen weissen Feldspates etwas gefleckt und besteht aus Amphibol, aus Plagioklasen, Mikroklin, etwas Quarz, Biotit und Körnchen von Magnetit.

Amphibolit tritt im Gneise im Bahndurchbruche vor und hinter der Haltestelle Rači auf. Es ist ein körniges Gemenges von vorherrschendem Amphibol, von Quarz und Feldspat.

Der Amphibolit, welcher im Kalksteinbruch Opolenec bei Zuzlawitz in Linsen des Gneises am Contacte mit Aplit vorkommt, ist ein feinkörniges Gemenge von Feldspat und Quarz mit vorwaltendem stengeligen Amphibol.

Der Amphibolit aus dem Durchbruche auf der Bahnstrecke nordwestl. von dem Berge Bor bei Malenic bildet im Glimmerschiefergneis im Contacte mit Aplit Linsen, die aus einem feinkörnigen Gemenge von vorwiegendem Amphibol, Plagioklas und etwas Biotit bestehen. Auch erscheint hier eine Linse einer turmalinischen Pegmatitconcretion.

### Kleinkörniger Granatgneis.

Derselbe stammt vom linken Ufer der Wolynka nördlich von Malenic, östlich von der Pohodnice; er enthält Quarz, Orthoklas, Glieder der Oligoklas-Albit Reihe, Biotit, accessorisch rothbraune bis 1 cm grosse Granaten.

### Fibrolit- (Sillimanit-) Gneis.

Feinschieferiger Sillimanitgneis tritt auf der Bahnstrecke südwestlich von Malenic, vor dem Durchbruche auf; er enthält Quarz, zum Theile chloritisierten Biotit und Sillimanit; die Feldspate sind untergeordnet und zwar: Oligoklas und Albit, wenig Orthoklas, accessorisch erscheint reichlicher Apatit und Titanit.

### Granulitgneis.

Dieses im Einschnitte südöstlich bei der Station Winterberg hervortretende Gestein ist ein Gemenge von Quarz und Feldspat mit untergeordnetem Biotit; stellenweise sind aus Pyrit entstandene Körnchen von Hämatit eingesprengt.

Nördlich von Winterberg, am rechten Ufer der Wolynka, südöstlich von Rabie, besteht das Gestein aus einem feinkörnigen Gemenge von Quarz, Feldspat und untergeordnetem Biotit und Muscovit.

Das hinter Vorder-Zborowie nördlich hinter dem Durchbruche der Bahnstrecke in mächtigen Bänken gelagerte Gestein ist ein feinkörniges Gemenge von Feldspat und Quarz, in dem spärlicher Biotit streifenartig eingereicht ist.

### Kleinkörniger Granulit

Tritt am linken Ufer der Wolynka, westlich vom Jiříček bei Malenic in mit Gneis wechsellagernden Bänken auf, welche ihrer lichten Färbung wegen weit sichtbar sind.

Er besteht aus Feldspat und Quarz und aus sehr spärlichem Biotit und Muscovit; access. erscheinen aus Pyrit entstandene Körnchen von Hämatit.

Ein feinkörniger Granulit-Block, welcher an dem von Malenic gegen Wolin führenden Pfade nordöstlich von Bethan liegt, enthält: Orthoklas, Glieder der Oligoklas-Albit Reihe, Quarz und accessorisch grosse Granaten.

### Feinkörniger Quarzschiefer.

Derselbe erscheint nördlich von Wolin, westlich von der Cote 575 am linken Ufer der Wolynka. Er besteht aus vorwiegendem Quarz, aus Biotit und Orthoklas, access. Oligoklas, Apatit und Magnetit, und löst sich in 1 cm dicke Platten ab. Auf der Bahnstrecke südöstlich von Malenic nahe einem Syenit-Porphyr besteht das Gestein aus fast lauter Quarz, etwas Biotit mit Spuren von Feldspat.

### Krystallinischer Quarz.<sup>15)</sup>

Südöstlich von Mladikov tritt am linken Ufer des Spůlkabaches rifförmig ein mächtiger Quarzgang zutage.

<sup>15)</sup> J. N. Woldřich: Hercynische Gneisformation. I. c.

Derselbe besteht aus einem krystallinischen Gemenge von grösseren Körnern, theilweise vollständigen Krystallen ( $\infty P, P$ ), die 0.11 mm lang, 0.065 mm breit und zwischen sehr feinen Quarzkörnchen eingebettet sind. Die grösseren Krystalle sind innen getrübt infolge von Flüssigkeits- und Gaseinschlüssen, sowie auch von spärlichen dunklen Pünktchen, die regelmässig längs der hellen Ränder des Krystalls gelagert sind. In Höhlungen des Gesteines sind reine Quarzkrystalle ausgebildet.

Eine ähnliche Struktur hat der Quarz, welcher sich in einem Gange nordwestl. von Starovo<sup>16)</sup> von NNO gegen SSW in einer Länge von mehr als  $\frac{1}{2}$  km hinzieht; derselbe ist ebenfalls sehr rein. Der Dünnschliff zeigt aber keine vollständig begrenzten, grösseren, sondern nur unregelmässige, durchsichtige und durch Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse getrühte Krystalle; dieselben ruhen ebenfalls zwischen sehr feinen Quarzkörnchen.

Spuren von Gold oder Pyrit wurden weder makroskopisch noch mikroskopisch in beiden Quarzen vorgefunden. Im Quarz von Starovo erscheinen unscheinbare Spuren von Limonit. In grösseren Höhlungen dieses Quarzes kommen an den Wänden Drusen weissgrauer, halbdurchsichtiger, bis 5 cm langer Krystalle vor, die fast insgesamt Pyramidenflächen aufweisen; die Flächen  $+R$  und  $-R$  sind entweder gleichmässig entwickelt oder die  $+R$  Flächen wiegen vor. Ein Exemplar wies vorwaltende, einander gegenüberliegende zwei Flächen  $+R$  und  $-R$  auf, so dass anstatt der Pyramidenspitze eine Längskante entstand. Die Pyramidenflächen sind dadurch etwas interessant, dass sie von symmetrisch aufliegenden kleinen dreiflächigen Pyramiden bedeckt werden, deren mittlere Fläche vorherrscht und durchwegs in einer zur entsprechenden Fläche des grossen Krystalles parallelen Ebene gelegen ist.

## Der Urkalk und seine Verbreitung.

Einlagerungen krystallinischen Urkalks im Gneis sind im Gebiete des Wolynkathales ausgenommen den südlichen Theil von Winterberg bis zum Kubany, ziemlich zahlreich und zwar zumeist der Streichrichtung des Gneises concordant. Der Kalkstein besitzt durchwegs eine krystallinische Struktur, ist grob-, klein- bis feinkörnig (Marmor) und zumeist ziemlich rein; accessorische Bestandtheile und beigemengte Mineralien kommen in demselben häufig vor. In chemischer Beziehung ist es vorwiegend ein Calciumcarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) oder er enthält auch Magnesiumcarbonat ( $\text{MgCO}_3$ ) und wird dadurch dolomitisch. Körner von Quarz, Feldspat und Schüppchen von Graphit und Glimmer und Pyrit-Körnchen sind in ihm öfters eingesprenkt; mit zunehmendem Glimmer erhält er mitunter eine schieferige Struktur.

Der Kalkstein unseres Gebietes wurde mehr oder weniger eingehend von Hochstetter, v. Zepharowich, J. N. Woldřich und Jos. Woldřich in den früher angeführten Schriften beschrieben. Er kommt in grösseren oder kleineren Lagern vor und zwar am linken Wolynkaufer: nördlich von Winter-

<sup>16)</sup> J. N. Woldřich: Geologické příspěvky z jižních Čech I. c.

berg, südöstl. von Modlenic, bei Vyškovic, bei Urowic, bei Zuzlawitz, bei Ždirec, bei Mladikov (zum Theil feinkörniger Marmor), bei Vonšovic, zwischen Dolan und Spüle, nordwestl. von Dolan, südl. von Spüle, bei Čkyn, nördl. von Elčovic, nördl. von Malenic in einigen Lagern, am Bethan in drei mächtigeren Lagern, nordwestl. von Zlešic, bei Amerika, bei Starovo, südöstl. von Zechovic, nördl. bei Wolin, südöstl. bei Nihošovic.

Am rechten Wolynkaufer: östl. von Vicomil (ausserhalb der Karte, mit ausgedehnter Höhle), östl. von Zuzlawitz am Opolenec mit Resten einer ehemaligen Höhle (des denkwürdigen Fundortes diluvialer Tundren- und Steppenfauna, sowie auch des Diluvialmenschen), bei Setěchovic, bei der Bahnstation Wolin, südl. von Strunkovic a. d. W., östl. von Vorder-Zborovic, östl. bei Strakonic an der Bahnstrecke nach Blatna, bei Hinter-Ptákovic (ausserhalb der Karte).

Zumeist sind diese Kalke mittelkörnig; am dichtesten sind die Kalksteine in den Steinbrüchen bei Čkyn, bei Elčovic und nördl. bei Malenic. Die Farbe ist gewöhnlich weiss, manchmal bläulich und etwas grau. Mitunter wechselt die Färbung band- oder wolkenartig.

Accessorischer Glimmer ist besonders in den Kalksteinen bei Malenic, Čkyn, Zlešic und Setěchovic enthalten; Graphit erscheint eingesprengt in einzelnen Schüppchen, in bandartigen Streifen oder unregelmässigen Concretionen bei Zechovic und Zleschie; Steatit bei Elčovic; oft pflegt auch Amphibol beigemischt zu sein. Weitere makroskopische und mikroskopische Gemengtheile werden an betreffender Stelle behandelt werden.

Der grösste Urkalk kommt vor zum Theil am Opolenec-berge bei Zuzlawitz, östlich vom Gipfel des Pátek bei Malenic, im Steinbruche ganz nahe oberhalb Wolin und im Pravda-Steinbruche bei Starovo. Der dichteste weisse Marmor erscheint in einer schwachen Bank des Steinbruches am Kání vrch bei Strakonic.

## Mikroskopische und chemische Beschaffenheit einiger angeführter Kalksteine.

### Krystallinischer Kalkstein von Zuzlawitz.<sup>17)</sup>

Derselbe tritt am rechten Ufer der Wolynka in der Anhöhe „Opolenec“ auf. Mikroskopisch wurde er von Jos. Woldřich<sup>18)</sup> untersucht und beschrieben; das betreffende Handstück stammt aus der mittleren Bank dieses mächtigen Lagers.

Die Grösse des ziemlich gleichmässig entwickelten Kornes beträgt durchschnittlich 0.6 mm, im Dünnschliffe zwischen gekreuzten Nikols sind die feingezahlten Umrisse der reichlich polysynthetisch lamellierten Körnchen deutlich zu

<sup>17)</sup> J. N. Woldřich: Geologické příspěvky z prahorního útvaru jižních Čech I. c.

<sup>18)</sup> Jos. Woldřich: I. c.

erkennen. Aus letzterem Merkmale kann man schliessen, dass die Hauptmasse hier Calciumcarbonat und kein echter Dolomit ist, dem wenigstens eine reichere polysynthetische Lamellierung fehlen würde.

Bezüglich der polysynthetischen Lamellierung des Kalksteins bemerkte auch H. L. Barviř (in der oben angeführten Abhandlung über den Ursprung des Gneises von der Burg Hus), dass sie im Kalkstein mit zunehmender Lichtbrechung, also mit zunehmendem MgO abnimmt.

Auch Rosenbusch<sup>19)</sup> führt die Anwesenheit polysynthetischer Lamellierung im Kalkstein als ein Merkmal an, wodurch sich der Kalkstein vom Dolomit unterscheidet. Auf eine ähnliche Erscheinung hat J. N. Woldřich beim Urkalke von Zdikau hingewiesen.<sup>20)</sup>

Die Körner enthalten sehr zahlreiche, mit glasheller Flüssigkeit und Gas gefüllte Poren, ausserdem etwas feinen dunklen Staub, zum Theil vielleicht Erzstaub. Stellen mit zahlreichen Poren erscheinen im auffallenden Lichte weiss, und es lässt sich schliessen, dass die Hauptursache der weissen Färbung des Kalksteins in Handstücken die eben angeführten, erst mit dem Mikroskope sichtbaren Poren sind.

Accessorische Gemengtheile dieses Kalksteins bilden sporadisch zerstreute kleine Schüppchen von Phlogopit und Muscovit; diese sind im Dünnschliff durchsichtig, jene sehr schwach bräunlich. Sie sind entweder zwischen die Calcitkörner eingesprenzt oder auch in denselben eingeschlossen.

Beim Vergleich der Kalksteinkörner untereinander erkennt man, dass sich dieselben in ihrer Ausbildung hinderten, und man kann auf eine einphasige, wahrscheinlich schnell stattfindende Krystallisation schliessen, ähnlich wie bei dem von H. L. Barviř beschriebenen Kalksteine von der Burg Hus. Demgemäss besitzt also der krystallinische Kalkstein den Charakter eines unkrystallisierten Gesteines.

Stellenweise ist der Zuzlawitzer Kalkstein etwas kleineren Kornes und von kleinen, grünlichen Serpentin-Partien durchsetzt; ausserdem kann man in ihm kleine, bräunliche Chondroditkörner beobachten.

Es gibt Partien, in denen die Menge des Serpentin fast der Menge des Carbonats gleichkommt; dann zeigen die meisten Carbonatkörner unter dem Mikroskope nicht mehr die vielfache Lamellierung und die Umrisse nähern sich mehr der idiomorphen Ausbildung nach *R*, es sind dies also grösstentheils Dolomitkörner.

Aus der mikroskopischen Untersuchung des Dünnschliffes ergibt sich weiter, dass der Serpentin eigentlich durch Umwandlung des Chondrodits entsteht und dass das Gestein accessorisch ausser Phlogopit auch kleine Körnchen blassen Sphalerits und Spuren von Galenit enthält.

Der Chondrodit ist nur selten zum Theil gerade begrenzt, stellenweise ist eine Annäherung zur idiomorphen Entwicklung. Der durchschnittliche Wert des Brechungsvermögens ist um wenig grösser als im Kalke. Er bietet grösstentheils

<sup>19)</sup> Elemente der Gesteinslehre. Stuttgart 1898 pag. 409.

<sup>20)</sup> J. N. Woldřich: Hercynische Gneisformation I. c.

farblose Schnitte, doch ist nicht selten der charakteristische Pleochroismus deutlich entwickelt:  $|| a$  licht citronengelb, etwas bräunlich,  $|| c$  weisslich bis farblos.

Das Serpentinegewebe ist im Dünnschliffe fast farblos und nicht pleochroitisch, zwischen gekreuzten Nikols erinnert es an die Struktur eines aus Pyroxen entstehenden Serpentin. Das Lichtbrechungsvermögen ist ungefähr dasselbe wie das des Kanadabalsams, die Interferenzfarben sind höchstens gelblichweiss, und man kann schliessen, dass die grösste Doppelbrechung des Serpentin ungefähr dieselbe ist, wie die des Quarzes; im Ganzen ist sie wenig verschieden von der des Feldspates, jedoch deutlich niedriger, als sie bei grünem, eisenhaltigen Serpentin zu sein pflegt.

Die Bänder der Querschnitte der Serpentin schüppchen sind oft fein gefranst; die faserähnlichen Theilchen löschen zumeist parallel, manchmal jedoch auch schief aus.

Der Phlogopit hat ungefähr dasselbe durchschnittliche Lichtbrechungsvermögen wie der Calcit;  $|| oP$  sind die Schmitte schwach bräunlich und haben eine kaum merkbare Lichtabsorption,  $\perp oP$  sind sie fast farblos.

Die Vermengungsweise des Calcits mit Dolomit und Chondroit (resp. mit den Serpentin pseudomorphosen nach Chondroit) in einem zweiten Probestück bezeugt, dass alle drei genannten Mineralien gemeinsam entstanden sind.  $MgO$  scheint als wesentlicher Bestandtheil des Dolomits und Chondroids ausserdem zu bezeugen, dass die Magnesia des Chondroids auch desselben Ursprunges ist wie die Magnesia des Dolomits, räthselhaft ist jedoch der Ursprung des zweiten Gemengtheiles des Chondroids, nämlich des Fluors. Weil es ferner Partien in diesem Kalklager gibt, welche das genannte fluorhaltige Mineral nicht enthalten, kann man vielleicht am ehesten auf einen besondern Ursprung dieses Fluors von andersher schliessen, und es drängt sich der Gedanke auf, derselbe könnte ähnlichen Ursprunges sein wie in den Fluoriten in der verhältnismässig ziemlich nahen Gegend von Mutěnic,<sup>21)</sup> in beiden Fällen nämlich dürfte das Mineral vielleicht einer Substanz angehören, welche die ehemalige Eruption des hiesigen Granitmagmas begleitete. Mit Sicherheit lässt sich dies freilich bisher nicht behaupten.

Aus demselben Kalksteinlager wurde endlich noch ein drittes Probestück ausgesucht, welches ebenfalls einige Besonderheiten aufweist. Es ist wiederum ärmer an Dolomit und enthält grünliche Partien, die unter dem Mikroskope eine feine nadelförmige bis faserige Struktur zeigen; die Anordnung der Fasern ist entweder durchwegs parallel und kompakter, oder derartig, wie sich Serpentin schüppchen nach dem Olivin anordnen, oder überhaupt unregelmässig. Ihre Zugehörigkeit liess sich jedoch nicht feststellen, obwohl dieselben mit einigen Mineralien, z. B. dem Wollastonit, Tremolit u. a. verglichen wurden. An manchen Stellen des Gesteines scheint doch Wollastonit vorhanden zu sein.

Der Kalkstein ist geologisch mit dem benachbarten Gneise enge verbunden, nämlich demselben eingelagert. Die Umkrystallisierung des Gneises und Kalkes geschah wahrscheinlich zu der Zeit, in welcher das Magma der nahen Granitmasse

<sup>21)</sup> v. Zepharovich: Über einige interessante Mineralvorkommen von Mutěnic bei Strakonice in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R. 1853, pag. 695.

empordrang, das mit dem Magma der später beschriebenen Ganggesteine im Zusammenhange stand.

Da jedoch die Umänderung des Kalksteines und Gneises weitgreifender ist, als man von einer blossen Contactwirkung des Granits erwarten könnte, so lässt sich schliessen, dass die Umkrystallisierung vielleicht hauptsächlich durch dynamische Wirkung gleichzeitig zustandekam. Offenbar ist der Granit der durchforschten Gegend jünger als der krystallinische Kalkstein und der Gneis.

Die Sphaleritdurchschnitte haben in den Chondrodit enthaltenden Probestücken eine blassgelbliche Farbe; die Umgrenzung ist manigfach, manchmal theilweise nach  $\infty O$ , grösstentheils aber weisen sie verschiedene allotriomorphe Formen auf. Das Mineral ist ein wenig dem Granat ähnlich, unterscheidet sich aber von diesem durch ein viel grösseres Lichtbrechungsvermögen, das so gross ist, dass der Sphalerit ohne Condensor durch Totalreflexion ziemlich dunkel erscheint; ein weiterer Unterschied liegt in der vollkommnen Spaltbarkeit nach  $\infty O$ . Ansser feinen Poren schliesst er auch manchmal kleine Würfelchen oder Aggregate von Galenit ein.

Da nun der Galenit den Sphalerit zu begleiten, ja sogar in demselben eingeschlossen zu sein pflegt, kann man an einen gemeinsamen Ursprung beider dieser Sulfide schliessen. Der Sphalerit ist manchmal ganz im Calcit oder Dolomit eingeschlossen, und es lässt sich kein Weg finden, der seinen späteren Ursprung anzeigen würde; wahrscheinlich krystallisierte manches Sphaleritkorn zugleich mit den Körnern des Calcits, Dolomits und Chondrodits. Dagegen wachsen einige kleine Serpentschüppchen mit ihren scharfen Rändern in andere Sphaleritkörnchen so ein, dass diese wahrscheinlich später oder am ehesten gleichzeitig mit dem Serpentin entstanden sein konnten. Absolut lässt sich dies freilich nicht behaupten. Der Sphalerit und Galenit sind für die gewöhnlichen Kalksteine fremde Mineralien; ihr Vorkommen weist eher auf eine Quelle hin, welche jener ähnlich wäre, aus der wohl das hiesige Fluor stammte, und dass somit der Stoff des Galenits und Sphalerits ein Begleiter der hiesigen Graniteruption gewesen wäre. Wenn nun wirklich ein Theil des Sphalerits erst zugleich mit dem Serpentin entstanden wäre, würde diese Erscheinung gewiss anzeigen, dass der Sphalerit wenigstens theilweise ein Absatz aus einer wässerigen Lösung ist, aus Quellen, die wohl noch nach der Eruption des Magmas des hiesigen Granits hervortraten. Und wirklich fand ich im Probestück letzterer Art an manchen Stellen auch feine Adern als Ausfüllung echter Sprünge, und in denselben theils Chrysolit, theils Galenit und Sphalerit. Die Sprünge selbst konnten freilich bei der Krystallisation des Gesteines selbst entstehen, aber ihre Ausfüllung, der Galenit und Sphalerit erscheinen deutlich als Stoffe fremder Herkunft, die sich theilweise auch etwas später, nach der Krystallisation des Kalksteines absetzten.

### Krystallinischer Kalkstein bei Čkyň.

Zepharovich führt in der oben angeführten Schrift folgende chemische Zusammensetzung eines mittelkörnigen Probestückes von lichtgrauer Farbe an. In

hundert Theilen; 89.58 Calciumcarbonat, 4.93 Magnesiumcarbonat, 0.22 Aluminium- und Eisenoxyd, 5.25 unlöslicher Rest.

### Krystallinischer Kalkstein im Pravda-Steinbruche bei Starovo.

Im Steinbruche an der Nordseite des Pravda-Hügels bei Starovo erscheint ein weisser, sehr reiner Kalkstein, der aus mittelgrossen, eher gröberem Körnern und aus etwas Phlogopit besteht und sich in grossen dünnen Platten ablöst. Der chemischen Zusammensetzung nach weist er hauptsächlich  $\text{CaCO}_3$  auf; im Pulver wurde kein Quarz vorgefunden. Während im Innern des Kalksteines keine Spuren von Serpentin vorkommen, erscheinen solche, freilich unscheinbar, an Kluftflächen. In grösserer Tiefe erschien an einer Spaltenwand ein mächtiger Überzug von Asbest von reinweisser Farbe und seidenartigem Glanze, der aus parallelen haarförmigen biegsamen, leicht trennbaren Fasern zusammengesetzt ist; er stimmt vollständig mit dem tirolischen Amianth überein.

## Eruptivgesteine und deren Abarten.

Neben dem Gneise ist in unserem Gebiete namentlich Granit verbreitet. V. Hochstetter unterscheidet: grob- und gleichkörnigen zweiglimmerigen Granit (Plöckensteingranit), der aus Orthoklas, Quarz, Biotit und Muscovit zusammengesetzt und namentlich im südw. Theile des Böhmerwaldes verbreitet ist; Porphyrgranit, ungleich grobkörnig; Biotitgranit bestehend aus grossen Orthoklasen, etwas Oligoklas, Biotit und Quarz, verbreitet namentlich im nordw. Theile des eigentlichen Böhmerwaldes, in unsere Gegend reicht derselbe jedoch nicht; Granitporphyr, bestehend aus Orthoklas, etwas Oligoklas, Quarz und Biotit einer körnigen Grundmasse, in welcher grössere, bis 5 cm lange Orthoklaskrystalle und grössere abgerundete Quarzkörner ausgeschieden sind; verbreitet in Blöcken bei Kuschwarda, südlich von Anssergefeld, bei Wallern, Eleonorenhain, Ferchenheid, Obermoldau usw., also südw. von unserem Gebiete; Amphibolgranit, ähnlich dem vorigen Gestein, nur dass er weniger Quarz, dafür Amphibol enthält; derselbe reicht in unser Gebiet hinein. W. v. Gümbel nennt den Porphyrgranit Krystallgranit, und den Granitporphyr Porphyrgranit.

W. v. Zepharovich unterscheidet: Unregelmässig grobkörnigen Granit, namentlich nördl. von der Wotawa, bestehend aus grossen Orthoklaskrystallen und aus Orthoklaskörnern, dunklem Glimmer und Quarzkörnern; Porphyrgranit, bestehend aus grossen Orthoklaskrystallen, die in einem körnigen Gemenge von Orthoklas, Quarz und Biotit mit untergeordnetem Oligoklas eingelagert sind; feinkörnigen Granit von lichter, weisser oder röthlicher Farbe, bestehend aus vorwiegend Orthoklas und Quarz, zu denen beide Glimmer hinzutreten, accessorisch kommt Turmalin vor; derselbe reicht in unser Gebiet, v. Gümbel nennt

ihn Steinwaldgranit; porphyrischen Amphibolgranit, bestehend aus Orthoklas, Glimmer, Amphibol und Quarz; aus einer feinkörnigen, aus Orthoklas und Biotit zusammengesetzten Grundmasse sind grössere Krystalle oder Krystallkörner von Orthoklas, Glimmer und Amphibol ausgeschieden, derselbe geht in Aphanit über; schliesslich Ganggranite.

J. N. Woldřich unterschied in seiner oben angeführten Schrift aus der Gegend von Gross-Zdikau: Grobkörnigen Gneisgranit; aus einem grobkörnigen Gemenge von Feldspat und Quarz treten grössere Orthoklaskrystalle hervor; derselbe kommt in Lagerstätten des Urkalks bei Gross-Zdikau vor; feinkörnigen Zweiglimmer Granit, entsprechend dem Plöckensteingranit, nur kleineren gleichen Kornes; Granitporphyr und Quarzporphyr; aphanitische Gesteine in Blöcken.

In dem Gebiete des Wolynkathales unterscheiden wir nunmehr auf Grund der vorliegenden Durchforschung:

Kleinkörnigen Zweiglimmer-Granit, welcher dem feinkörnigen Granit Zepharowichs entspricht und den grössten Theil Granitregion einnimmt; manchmal wird derselbe feinkörnig; stellenweise verschwindet der Muscovit aus dem Gestein vollständig, und es entsteht aus ihm Biotitgranit (Granitit); oder der Zweiglimmergranit geht in unregelmässige, grobpegmatitische Concretionen krystallinischen Feldspates, Quarzes und Muscovits über. Grobkörnigen Porphyrgranit im Sinne Zepharowichs; grobkörnigen Gneisgranit und grobkörnigen Pegmatitgranit; Amphibolgranit; ferner Granitaplit, Turmalinaplit, Syenitaplit, die sämmtlich in meist schwächeren Gängen und Adern vorkommen. Syenitporphyr, welcher dem Amphibol-Porphyrgranit Zepharowichs, dem Porphyrgranit J. N. Woldřichs entspricht; ferner quarzhältigen Syenitporphyr, welcher mit J. N. Woldřichs Quarzporphyr identisch ist; beide letzteren Abarten kommen in mächtigen Gängen und in Blöcken vor. Minetten und minetteartige Übergangsgesteine, die in schwächeren Gängen auftreten.

## Granit.

### Kleinkörniger Zweiglimmer-Granit.

Er besteht aus einem gleichmässigen Gemenge von Orthoklas, zumeist auch Plagioklas, Quarz Biotit und Muscovit, und ist von vorwiegend lichter (weisser oder weissgrauer) Farbe. Er tritt in unserem Gebiete theils in angedehnten, zusammenhängenden und unregelmässig begrenzten Partien aus dem Gneise hervor, theils in zahlreichen kleineren Inseln, vielfach ehemaligen heute denudierten Lakolithen, ferner in Apophysen und Gängen. In Gängen kommt er vor allem vor süd- von Winterberg oberhalb Hradčany und weiter westwärts bei der Strassenbiegung in einem kleineren von ONO gegen WSW streichendem Gange. Zwei grössere zusammenhängende Granitpartien erstrecken sich nordw. von Winter-

berg, wo sie den Račanerberg umschliessen, unvollständig durch einen schmalen Gneisstreifen getrennt werden und an der Nordostseite zusammenhängen. Die eine dieser Partien erstreckt sich zwischen Zeislic und Vonšovic und entsendet einen Arm über Žirec bis gegen Gross-Zdikan und eine Apophyse in südöstl. Richtung gegen Busk, die zweite Partie erstreckt sich nordwestlich von der ersten zwischen Putkov Čabns und Brančov. Am ausgedehntesten ist die zusammenhängende Partie, welche sich nordöstl. von Winterberg, zwischen dem Berge Máři, zwischen Libotin, Kovanina und der Station Elčovic ansbreitet, und in der mächtigen Erhebung des Věnee (Pržmo) gipfelt; dieselbe entsendet einen unregelmässigen Arm in nordwestlicher Richtung gegen Čkyň und Bohumilic; im NO schliesst sich ihr einerseits die Anhöhe Čerenec an, anderseits ein breiter Arm zwischen Zalezly, Bušanovic und Předslavic. Nordwestlich von Malenic breitet sich die Nahořauer Granithöhe „Na hájích“ von Zlešic über Vacovic aus, woher ein Arm in nordöstl. Richtung über Nuzin gegen Nihošovic anläuft; eine grössere Insel tritt am linken Ufer der Wolynka auf, welche den Gipfel des Hradiště umschliesst.

Am rechten Ufer der Wolynka zieht sich von Předslavic ein unregelmässiger Arm in nördlicher Richtung über den Hügel Borešik gegen Milivic, welcher in westlicher Richtung einige Rücken entsendet, so zur Wolynka, namentlich zum „Schutzengel“ bei Wolin und gegen Přečovic.

### Die übrigen Granite.

Dieselben treten in unserem Gebiete nur untergeordnet, meist vereinzelt auf.

Der grobkörnige Granit mit ausgeschiedenen grösseren Feldspäten, welcher südwestl. von unserem Gebiete so reichlich vertreten ist, erscheint hier nur in einem Gange, welcher am rechten Ufer des Ernstberger Baches südwestl. von Winterberg gegenüber dem Helmbache den Gneis durchsetzt.

Ein grobkörniger Zweiglimmer-Gneisgranit mit accessorischem Turmalin erscheint in einem Streifen im feinkörnigen Granit nördl. u. südl. beim Gipfel des Věnee und ist augenscheinlich stark zusammengedrückt. Grobkörniger, bis pegmatitischer Biotitgranit kommt vor in Lagergängen im Urkalke des Opolenec bei Zuzlawitz und bei Starovo, ferner in einem Gange, welcher den Kalkstein bei Čkyň durchsetzt, oder er ist mitunter in Linsen enthalten, welche im Contacte des Gneises in der Nähe des Kalksteins auftreten. Pegmatitische Concretionen und Gänge mit ungewöhnlich grossem Orthoklas- und Quarzkorn, mit grösseren Glimmerlamellen und mit accessorischem Turmalin kommen im feinkörnigen Granit des beschriebenen Gebietes ziemlich oft vor, so z. B. in grösserer Ausdehnung bei Nuzin, südlich von Prkošín, im Südwesten von Wolin, in schwächerer Ausdehnung nächst Starovo, südw. bei Malenic im Aplit u. s. w. Reiner Feldspat wird aus diesen Pegmatiten zu technischen Zwecken gewonnen, doch dauert die Gewinnung gewöhnlich nicht lange, da diese Stöcke ausgehen.

Amphibolgranit tritt an der Anhöhe südöstl. bei Onlehle hinter Straňovic und in Blöcken westl. von Onlehle am Wege unterhalb Zasadnice auf.

## Mikroskopische Beschaffenheit einiger Granite.

### Kleinkörniger Zweiglimmer-Granit.

Ein Handstück von Račan<sup>22)</sup> enthält im gleichkörnigen, grauweissen Gemenge folgende Bestandtheile: Orthoklas, untergeordneter Plagioklas, Quarz, Biotit und Muscovit. Der Orthoklas ist zumeist getrübt oder ganz zersetzt; getrübt, jedoch etwas weniger zersetzt ist der Plagioklas; der Quarz ist glashell, zusammengedrückt und enthält Flüssigkeits- und Gaseinschlüsse, sowie auch Apatitnadeln; der Biotit befindet sich ebenfalls im Zersetzungsstadium und enthält Apatitnadeln; der Muscovit ist oft getrübt.

Ein Handstück von der Station Elčovic zeigt ein feinkörniges Gemenge von weisslicher Farbe, welches Oligoklas, Orthoklas, Quarz, Biotit (Lepidomelan), Muscovit und access. Turmalin enthält.

### Kleinkörniger Biotitgranit.

Das Gestein vom Berge Krakošín nordwestl. von Malenic ist ein gleichkörniges Gemenge von weisslicher Farbe, welches Orthoklas, Quarz und zum Theile in Chlorit umgewandelten Biotit enthält; accessorisch: Albit, Apatit, Rutil, Titanit und etwas Muscovit.

Das Gestein aus einem Gange, welcher den Gneis südlich von Strunkovic a. d. W. an der Strasse nach Čestic durchsetzt, enthält: Orthoklas, Quarz, zum grösseren Theile in Chlorit umgewandelten Biotit; accessorisch: Apatit, Titanit, Oligoklas.

Ähnlich sind die kleinkörnigen Biotitgranite, die nördl. von Klösterle in einem mächtigen Gange den Gneis durchsetzen, ferner südöstl. von Malenic, nördl. von Zalezly neben dem Wege in Blöcken; südl. beim Malenicer Ziegelofen in einem den Gneis durchdringenden Gange und in Blöcken; am Bukovec bei Malenic; nördlich von Malenic oberhalb Jiříček in einem Lagergange, mit Graulit im Liegenden eines Graphitschiefers, und „v Hájích“ nordwestl. von Malenic.

Feinkörniger Biotitgranit ist in einem unregelmässigen etwa 12 m mächtigen Gange in einem hohen Felsen des Bahneinschnittes nordöstl. von Malenic und südl. vom Berge Bor enthalten, wo er zahlreiche schwache Apophysen mit schieferiger Struktur zwischen die Gneisschichten entsendet, in denen der Biotit vollständig in Chlorit umgewandelt ist oder fehlt.

### Grobkörniger Granit.

Diese am Věvec-Berge vorkommende Abart besteht aus: Feldspat, Quarz, Biotit und Muscovit mit accessorischem Turmalin.

<sup>22)</sup> J. N. Woldřich: Hercynische Gneisformation etc. I. c.

### Amphibolgranit.

Tritt auf in Blöcken und im Steinbruche bei Oulehle, ist feinkörnig, von dunkler Farbe und enthält: Orthoklas, untergeordnet Albit, Quarz, Biotit und Amphibol; besitzt Spuren einer Grundmasse, wodurch sich seine Struktur der porphyrischen nähert.

### Aplit.

Die Apliten sind fast sämtlich feinkörnig und erscheinen im beschriebenen Terrain mitunter in mächtigeren, meist jedoch in schwächeren, den Gneis durchdringenden Gängen und Adern. Intrusionen kommen sehr häufig vor. Es war unmöglich, alle Aplitgänge und Adern, die stellenweise den Gneis in bedeutenderer Anzahl durchsetzen, auf unserer Karte anzuscheiden; nur die mächtigeren und bedeutenderen konnten angedeutet werden. Es kommen hier Syenitaplit, gewöhnlicher Granitaplit und turmalinhaltiger Granitaplit vor.

### Syenitaplit.

Derselbe durchsetzt in der angeschnittenen Wand hart bei der Station Winterberg den Amphibolgneis und in einem mächtigeren Gange den Kalkstein im Opolenec bei Zuzlawitz;<sup>23)</sup> er kommt auch in einem Lagergange im Kalksteine an der Blatnastrecke östl. bei Strakonice vor.

### Granitaplit.

Ein Gang durchsetzt den Chloritgneis südw. bei der Bahnstation Winterberg, ein anderer den dünnschieferigen Gneis ebendasselbst; ferner kommen Gänge am rechten Ufer der Wolynka nördl. von Bohumilic bei der Jirka-Mühle vor; bei der Bahnstation Čkyň, wo er scharf abgegrenzte Fragmente körnigfaserigen Biotitgneises einschliesst und im Contacte mit diesem Gneise reich an Biotit ist; in einem mächtigen Gange auf der Bahnstrecke im Walde südwestl. von Malenic; Blöcke desselben liegen bei der Cote 602 östl. von Malenic; ein 1 m mächtiger Gang im Gneis auf der Bahnstrecke südwestl. vom Hügel Bor; Gänge im Durchbruche der Bahn an der Biegung nördl. von Malenic; in einem Gange oberhalb Rač; in einem Gange längs des Syenitporphyrs im Umbug der Bahnstrecke und des Flusses nördlich von Vorder-Zborovic.

### Turmalinaplit.

Derselbe tritt auf: in einem den Kalkstein durchsetzenden Gange am linken Ufer der Wolynka bei Zuzlawitz gegenüber dem Opolenec, in einem den Gneis

<sup>23)</sup> J. N. Woldřich: Geologické příspěvky atd. z jižních Čech. Rozpr. Čes. Akad. cis. Fr. Jos. 1897.

durchsetzenden Gänge südw. von Čkyň; bei Malenic oberhalb des Ziegelofens unter der Cote 623 (grobkörnig); am Čereneč bei Malenic; am linken Wolynkafer nordwestl. von Malenic in einem 25 *m* mächtigen Gänge; im Gänge östl. von Malenic bei der sich zur Cote 602 hinziehenden Bahnstrecke; am Wege südw. bei Předslavic, in einem den Gneis durchsetzenden Gänge auf der Strecke südwestl. vom Berge Bor; der mächtigste Gang zieht sich östl. von Wolin über den Schutzhügel hin, dessen Gipfel er bildet.

## Mikroskopische Struktur einiger angeführten Aplite.<sup>24)</sup>

### Syenitaplit aus dem Opolenec bei Zuzlawitz.

Ein ungefähr 1 *m* mächtiger Gang durchbricht die Kalksteinbänke in nördlicher Richtung. Das deutlich feinkörnige Gestein ist hauptsächlich aus Orthoklas zusammengesetzt, zu dem sich etwas Mikroklin, Mikroperthit, Orthoklas und Mikroklin mit Albit, etwas sauren Oligoklases und verhältnismässig wenig Biotit gesellt. Accessorisch erscheint ausser feinvertheiltem Quarz auch noch etwas feines, schwarzes, staubförmiges Eisenerz, welches den Umrissen nach grösstentheils dem Magnetit, weniger dem Hämatit und vielleicht auch dem Ilmenit angehört; ferner spärliche Körner von Zirkon, Apatit und Rutilnadelchen.

Wie man schon aus der Aufzählung der Bestandtheile schliessen kann, könnte das Gestein stofflich den Syenitporphyren dieser Gegend verwandt sein, denn es fehlt hauptsächlich nur der blassgrüne Amphibol; bei der Untersuchung des Dünnschliffes findet man wirklich einige Analogien mit dem Syenitporphyr.

Der Orthoklas ist oft mikroperthitisch struiert, indem er von faltenähnlichen Albitlamellen durchsetzt wird, ähnlich wie in Syenitporphyren; ähnlich ist mancher Mikroklin auch hier fein gegittert. Die Plagioklase dieses Gesteines sind theils weniger, theils mehr sanere Oligoklase. Zonalstruktur ist jedoch bei den Feldspaten selten ausgebildet.

Der Biotit hat dasselbe Aussehen wie in manchen Syenitporphyren, und ist im Dünnschliff röthlichbraun. Er bildet feine, allotriomorphe Schüppchen, die eine Grösse von ungefähr 0.8 *mm* und noch weniger besitzen und oft zu Aggregaten vereint sind. Die Schüppchen zeigen manchmal einen pleochroitischen Hof um ein eingeschlossenes Zirkonkorn, ganz sowie der Biotit der Syenitporphyre. Doch ist am Biotit weder eine Randcorrosion deutlich, noch eine doppelte Generation ersichtlich.

Der Zirkon hat im Ganzen ein glashelles Aussehen, manchmal ist er deutlich röthlich. Der Apatit bildet dünne Säulchen; der Rutil, deutlich nur im Biotit eingeschlossen, kommt theilweise als Sagenit vor; möglich ist es aber, dass

<sup>24)</sup> Jos. Woldrich: Ganggesteine I. c.

auch manche scheinbare Erznel, die in den Feldspaten eingeschlossen ist, dem eisenhaltigen Rutil angehört.

Erzpulver überhaupt kann man hauptsächlich in den Feldspaten finden und nur ausnahmsweise auch im Biotit. Zum Theil ist dasselbe gewiss primär, doch ist nicht ausgeschlossen, dass dasselbe grossentheils secundären Ursprungs ist, denn es kommt oft gerade an den verwitterten Stellen der Feldspate reichlicher vor. Diese Ansicht wird gewiss auch durch den Mangel dieses Pulvers im Biotit unterstützt.

Die Struktur des Gesteines erscheint makroskopisch körnig, nicht porphyrisch. Unter dem Mikroskope zeigt sie sich als unregelmässig; bald berühren sich grosse, meist allotriomorph, zum Theil, namentlich bei den Plagioklasen, idiomorph umgrenzte Feldspatkörner; bald füllt den Raum zwischen allotriomorphen grösseren Körnern ein Aggregat von kleinen Feldspatkörnchen aus, welche entweder selbständig auftreten oder von einer Quarzbeimengung begleitet werden. Manche Stellen solcher feinen Aggregate machen den Eindruck einer Grundmasse. Aus der Untersuchung erhellt klar, dass solche Stellen nicht klastischen Ursprunges sind, und man kann aus ihrem Vorkommen auf eine gewisse Veränderlichkeit der Krystallisationsverhältnisse zum Schlusse der Erstarrung schliessen.

Im Ganzen kann man also dieses Gestein zur Verwandtschaft der Syenitaplite zählen, obwohl es zugleich stoffliche Merkmale und ein wenig strukturelle Verwandtschaft mit den nahen Syenitporphyren besitzt.

### Granitaplit.

Ein beinahe 1 m mächtiger Granitaplit-Gang und daneben schwächere Gänge durchsetzen den Gneis nordöstlich von Malenic am südwestl. Fusse des Hügels Bor (siehe Abb. 1.). Der Aplit ist hauptsächlich aus Orthoklas und Quarz zusammengesetzt, weniger häufig ist Mikroklin und Orthoklas- und Mikroklin-



Fig. 1. Profil an der Bahnstrecke nord. östl. von Malenic im SW des Hügels Bor. 1. Flaseriger in der Richtung zum Gange etwas schieferig werdender Gneis. 2. u. 4. Granitaplit. 3. Gneis, im Liegenden schieferig, im Hangenden flaserig. 5. Pegmatit in einen schwachen Ausläufer von Turmalinaplit übergehend.

mikroperthit; accessorisch kommt Oligoklas, ferner Muscovit, Biotit, Chlorit und sehr wenig Apatit vor.

Die Feldspate haben dieselben Eigenschaften wie in dem den Syenitaplit verwandten Gesteine. Was den Quarz anbelangt, so ist bemerkenswert, dass er in

Granitaplit nicht gleichmässig vertheilt ist, sondern dass unter dem Mikroskope quarzarme und an Quarz reichere Stellen erscheinen. An ersteren Stellen berühren einander fast nur die Feldspate und die Struktur ist der des früheren Gesteines analog an den Stellen, wo ein selbständiges gröberes Korn entwickelt ist. Das Vorkommen des Quarzes ändert an der Gesamtstruktur nicht viel, denn mag auch manches Feldspatkorn in der Nachbarschaft des Quarzes von einer ebenen Krystallfläche begrenzt sein, so besitzt doch eine grössere Anzahl derselben auch hier gelappte Unrisse. Der Quarz ist überhaupt nur allotriomorph begrenzt; mit seinem Hinzutreten hängt auch der Ursprung der mikropegmatitisch struieren Theile mancher Feldspatkörner zusammen. Der dunkle Glimmer ist Meropen.

Im Ganzen lässt sich also die stoffliche und strukturelle Verwandtschaft des Granitaplit mit dem vorigen Aplit konstatieren.

Ein anderer verwandter Granitaplit durchsetzt den feinschieferigen Chloritgneis im Einschnitte südwestl. bei der Station Winterberg. Er enthält die selben wesentlichen und accessorischen Bestandtheile, sonst aber auch röthlichen Zirkon. Typischer Mikroklin fehlt. Den Unterschied beider letzteren Gesteine kann man hauptsächlich in der mikroskopischen Struktur erkennen; zwischen gröberem Gemengtheilen kommen entweder Partien blos sehr feiner Feldspatkörnchen vor, oder des Feldspates und Quarzes zugleich, analog wie im Syenitaplit.

Ausserdem ist auffällig, dass manches grössere zumeist dem Orthoklas-mikroperthit seltener dem Oligoklas angehörige Feldspatkorn kleine allotriomorph oder idiomorph umgrenzte Körner von Feldspat oder auch von Quarz in sich einschliesst; diese letzteren pflegen sehr klein zu sein, so dass manchmal der Eindruck mikropeikilitischer Struktur entsteht. Im Ganzen kann man aus dieser Erscheinung wieder auf eine gewisse Veränderlichkeit der Krystallisationsverhältnisse in diesem Gange schliessen und zwar von der Art, dass zuerst ein feineres, später, bei etwas veränderten Verhältnissen ein gröberes Korn sich zu entwickeln begann, wobei freilich ältere feinere Körner von jüngeren grösseren eingeschlossen wurden. In manchen kleinkörnigen Partien ist auch etwas Albit beigemischt, der eher primär als sekundär zu sein scheint. Überhaupt kann man wiederum aus der Struktur des Gesteines auf dessen gegenseitigen genetischen Zusammenhang mit den Ganggesteinen der Nachbarschaft schliessen.

Ein anderer Granitaplit durchsetzt in Gängen den dünn-schieferigen Gneis bei der Bahnstrecke an derselben Stelle; durch Zusammendrückung wird er gegen den Rand hin schieferig. Er besteht hauptsächlich aus Feldspat, etwas Biotit, der meistens in Penninchlorit umgewandelt ist, und aus etwas ungleichmässig zerstreutem Quarz. Die Feldspate gehören namentlich dem Orthoklas, weniger den Gliedern der Oligoklas-Albit-Reihe, am wenigsten aber der Oligoklas-Andesinreihe an. Der Chlorit scheint optisch einachsigt zu sein, ist meist optisch negativ, manchmal aber auch positiv. Seine Doppelbrechung ist nur sehr schwach.

Der Granitaplit, welcher nordwestl. bei Malenic oberhalb der letztem Häuser vorkommt, besteht aus Quarz und Feldspat (hauptsächlich Orthoklas), accessorisch kommen Biotit, zumeist in Chlorit umgewandelt, Muscovit und Glieder der Oligoklas-Albit-Reihe vor.

### Turmalinhaltiger Granitaplit.

In dieselbe Verwandtschaft gehören auch turmalinhaltige Granitaplite. Die folgenden Gesteine stammen von zwei Stellen, und zwar das erste von dem linken Wolynkaufener gegenüber dem Berge Opolenec bei Zuzlawitz, wo es feinkörnigen Kalkstein durchsetzt; das zweite aus dem Feldspatbruch oberhalb der Malenicer Ziegelei unter der Cote 623, wo sich ein Gang dieses Aplits von NO gegen SW hinzieht. Beide sind ihrer Struktur und den Bestandtheilen nach den vorigen Apliten ähnlich; gekennzeichnet sind sie hauptsächlich nur durch die Anwesenheit schwarzen access. Turmalins und durch die stärkere Färbung des access. Biotits, der jedoch nur im Gange gegenüber dem Opolenec und zwar sehr spärlich vorkommt. Ausserdem wurde im Gestein aus dem ersten Fundorte als seltener Gemengtheil ein Mineral gefunden, das man den optischen und morphologischen Eigenschaften nach für Chrysoberyll halten kann.

Hauptgemengtheile sind Alkali-Feldspate und Quarz; von den Feldspaten überwiegt Orthoklas, ferner Mikroklin, beide sind oft nach Art eines verschiedenartig struirtten Mikropertlits mit Aplit entwickelt. Accessorische Gemengtheile sind im ersten Gestein: zonal gebänderter, oft idiomorpher Turmalin, etwas Biotit, der oft allmählich in Chlorit übergeht; Apatit und Muscovit sind sehr spärlich.

Der Turmalin hat in beiden Gängen eine analoge Struktur, er unterscheidet sich hauptsächlich durch die Grösse. Im ersten Aplit, in dem die Korngrösse durchschnittlich 0.25 mm beträgt, ist er in kleinen, oft nur 0.3 mm messenden, ja noch kleineren Kryställchen ausgebildet, während er im zweiten Gange von gröberem, ungefähr 0.6 mm grossem Korne, grössere, bis 10 cm und noch längere Individuen bildet. Bei den kleinen Kryställchen unterscheidet sich die Länge nicht sehr von der Breite, während bei den langen Krystallen die Länge oft bis viermal so gross ist als die Breite. Die Umgrenzung ist an den Seiten oft gerade und die Querschnitte sechseckig nach  $\infty P 2$ ; doch ist die Begrenzung der Krystallenden gewöhnlich unregelmässig, ausser dass sich manchmal Flächen der Form  $R$  erkennen lassen. Gewöhnlich erscheint in Durchschnitten eine ungleiche Färbung; dann ist der Kern licht röthlich oder schwach grünlich; der Rand gelbbraun, stärker gefärbt. Die Grenze beider Färbungen ist nach  $\infty P 2$  scharf, oft krystallographisch gerade, gegen die Enden jedoch unregelmässig, und es stimmt die farbige Umgrenzung mehr oder weniger auch mit der äusseren Umgrenzung des ganzen Kryställchens überein. Der Pleochroismus ist stark.

Die Spaltbarkeit ist in grösseren Individuen durch reichliche aber ungerade Sprünge nach  $\infty P 2$  gekennzeichnet; ausserdem kommen aber auch zahlreiche unregelmässige, quer zur Längsrichtung der Kryställchen gehende Sprünge vor. In nach  $o P$  orientierten Schnitten, erhält man im konv. pol. Lichte ein lichtdunkles Kreuz, dessen Arme in der Mitte breit werden und in einen breiten Schatten übergehen; sie scheinen beim Drehen des Tisches ein wenig auseinanderzugehen. Ursprünglicher feiner Einschlüsse hat der Turmalin wenig; nur etwas feinen Erzstaub und in Poren, die manchmal auffällig nach der  $c$  Achse des Turmalins verlängert sind, eine farblose Flüssigkeit mit einem Gasbläschen. Zahlreicher sind die Poren in der Richtung feiner Sprünge, und man kann in ihnen wieder eine farblose Flüssigkeit

und Gas finden; aber aus dem Grunde, weil die Richtungen ihrer Reihen mit den Richtungen der Krystallpaltrisse übereinstimmen, muss man ihren Ursprung wohl für secundär halten.

Der Biotit ist von röthlichbrauner, ziemlich intensiver Farbe und an den Seiten unregelmässig umgrenzt. Seine feinen Einschlüsse sind hauptsächlich Gasbläschen und etwas feinen Erzstaubs, hie und da auch etwas Flüssigkeit und unbestimmbare Mikrolithe.

Die Hauptfrage bei diesen turmalinhaltigen Apliten betrifft gewiss den Ursprung des Turmalins. In dem Gange gegenüber dem Opolenec kommt der Turmalin zum Theil in gröberem Orthoklasmikroperthit und in gröberem Mikroklin und Quarz eingeschlossen vor. Nirgends beglitten ihn hier Erscheinungen, welche für seinen secundären Ursprung zeugen würden, z. B. für eine Exhalation; man muss ihn daher als einen primären Bestandtheil betrachten. Die rein idiomorphe Umgrenzung eines solchen Turmalins ist ein deutliches Merkmal, dass er sich früher zu entwickeln begann als die Feldspate und der Quarz. Mit dem Turmalin verwachsen oder nahe demselben kommt der Biotit vor, in welchem Falle man für beide Minerale auch einen analogen Ursprung annehmen kann.

Erscheinungen einer Kataklase, welche die grösseren Feldspate traf, finden sich auch an manchen grösseren Turmalinindividuen; es entstanden Sprünge, nach welchen Theile des Individuums gegeneinander verschoben wurden, worauf wieder ihre Verbindung folgte. Bei Besichtigung feiner struierter Stellen findet man aber, dass die Turmaline eben in ihnen an einer Seite mannigfache Ausläufer besitzen, mit denen sie den Quarz oder Feldspat in der Art unschliessen, dass man schliessen kann, dass entweder dieser Quarz und Feldspat etwas älter ist als der Turmalin, oder eher, dass sie sich gleichzeitig entwickelten. Der Turmalin schliesst an solchen Stellen manchmal auch ein feines Quarz- oder Feldspatkorn ein.

Daraus muss wiederum geschlossen werden, dass manche Turmaline vielleicht auch späteren Ursprungs als die grösseren Feldspat- und Quarzkörner sind; dass sie sich erst ungefähr zugleich mit dem feineren Feldspat und Quarz entwickelten, dessen Masse theilweise etwas später auch in das schon erstarrende Gestein ein- drang.

Im ganzen bezeugt die Art des Turmalinvorkommens, dass die Turmalin- masse wenigstens zum grössten Theile eine Ausscheidung des Granitmagnas ist, welches darnach an einigen Stellen ursprünglich reicher an Bor war.

Im Aplit nächst dem Opolenec kam in zwei Körnern accessorisch auch ein seltenes Mineral vor, das zahlreiche, theils unregelmässig, theils gerade, und dann vier- oder ungleich sechsseitig umgrenzte Poren enthält; diese Poren sind mit glasheller Flüssigkeit und Gas angefüllt. Das Mineral erinnert an Chrysoberyll, besonders durch seine optischen Eigenschaften. Es ist schwach grünlich, fast ohne Pleochroismus, unvollkommen spaltbar. Mit Hilfe der de Chaulne-schen Methode wurde durch wiederholte Messung für die mittlere Lichtbrechung ein zwischen 1.75 und 1.80 stehender, eher aber der Zahl 1.75 näherer Exponent gefunden, was sich dem mittleren Brechungsexponenten des Berylls, nämlich 1.750 nähert. Die Doppelbrechung in beiden zur Ebene der optischen Achsen schiefen Durchschnitten ist geringer als die grösste Doppelbrechung des Quarzes. Im conv.

polar. Lichte wurde in beiden Fällen ein Theil einer dunklen Hyperbel beobachtet die beim Drehen des Tisches sich in umgekehrter Richtung drehte; das Mineral ist optisch zweiachsig.

In Probestücken, welche gröberen Turmalin enthalten, ist dieser zumeist nur von einem feinen Gemenge von Quarz und Feldspat, oder nur von feinen Quarzkörnern umgeben. In grösseren Feldspatkörnern ist er nicht eingeschlossen, und es ist gerade hier unmöglich, seinen primären Ursprung unzweifelhaft zu konstatieren. Er enthält aber noch deutlichere Zeichen anthigener Kataklase als der Turmalin vom vorigen Orte. Viele Kryställchen sind hier oft dem Prisma nach zersprungen; die grösseren von ihnen noch der Querrichtung, woher die Sprünge gewöhnlich ganz vom Quarz ausgefüllt sind. Die Sprünge im Gesteine füllen ebenfalls meist allotriomorphe Quarzaggregate aus. Seinem Stoffe nach ist der Turmalin analog dem Turmalin des oben erwähnten Probestückes; man kann also wenigstens „per analogiam“ behaupten, dass seine Masse aus dem Granitmagma stammt.

Ähnlich wie den Turmalin findet man auch manche, hauptsächlich ältere, grössere Feldspate zersprungen, in deren Sprünge eine Masse eindrang, die jetzt als ein feines, allotriomorphes Aggregat von Feldspat und Quarz oder nur von alleinigem Feldspat erscheint.

Turmalinhaltiger Aplit aus dem Gange am Čerenec besteht aus Feldspat, Quarz, Turmalin, Biotit und Muscovit.

### Syenitporphyr.

Hierher gehört zum Theil „Hochstetter's-Amphibolgranit“, Zepharovich's „porphyrischer Amphibolgranit, v. Gümbel's porphyrischer Syenitgranit“ und J. N. Woldřich's Granitporphyr. Das Gestein hat eine feinkörnige bis dichte Grundmasse, die aus einem Kalifeldspat, etwas Biotit und Quarz besteht, und aus der grössere Feldspat-, besonders Orthoklaskrystalle von bis 2 cm Grösse, Schüppchen von Biotit und Säulchen von Amphibol ausgeschieden sind; die porphyrische Struktur des zumeist grauen und gefleckten Gesteines ist deutlich sichtbar. Es tritt zumeist in stellenweise ziemlich mächtigen und langen, den Gneis und Granit durchsetzenden Gängen, sowie in zahlreichen Blöcken auf.

Ausser dem Gneis und dem feinkörnigen Zweiglimmer-Granit ist der Syenitporphyr das am meisten verbreitete Gestein des beschriebenen Gebietes, während er im Gebiete der oberen Nežarka im böhmisch-mährischen Hochlande fehlt. Neben diesem Gestein kommt im beschriebenen Gebiete in ähnlicher Lagerung auch syenitischer Quarzporphyr vor, dessen Grundmasse reicher an Quarz ist als das früher angeführte Gestein. Dieses letztere Gestein, das auf unserer Karte anzuscheiden nicht möglich war, ist in der folgenden Angabe der Verbreitung unter dem Namen Syenitporphyr mit einbegriffen.

Gänge des Syenitporphyrs kommen überwiegend im Gneise vor: bei Žlrec (im Granit), bei Gross-Zdikau, bei Račan (im Granit), bei Čabns (im Granit), bei Putkau (im Granit), bei Žáro, Dolan und Přetenic am linken Wolynkanfer; am rechten Ufer nördl. bei Winterberg und nördl. von Bohumilic; in der weiteren

Erstreckung am linken Ufer nördl. von Čkyň, östl. von Čkyň, südöstl. und nordöstl. von Elčovic, westl. von Malenic, bei Zleschie, nordöstl. von Malenic; am Bethan, westl. von Černětic, bei Amerika, von wo sich ein sehr langer Gang im Gneise über Zechovic bis gegen Wolin hinzieht, auf den schon Zepharovich hingewiesen hat; in Wolin, nordwestl. von Wolin, südl. bei Nihoschovic, nördl. davon bis zum Zámek, am Nordfusse des Berges Lhota, von wo sich derselbe über Libětic bis zum nördl. Abhange des Hradiště erstreckt; nordöstl. von Vorder-Zborovic und östl. von Sousedovic. Am rechten Ufer: südwestl. von Čkyň, am Věnc (im Granit), bei Radostic (im Granit), bei Setěchoive, bei Kovanina, südöstl. von Malenic, nördl. bei Zalezly; nordöstl. bei Malenic; südwestl. von Černětic; nordöstl. bei Nihošovic, südöstl. bei Wolin, nördl. von Přečovic, südl. bei Hostic, südl. bei Strunkovic a. d. W., nordöstl. von Vorder-Zborovic, bei Nová Ves und östl. bei Račovic.

Gänge von Syenitporphyr, welche das Wolynkathal (an beiden Seiten) durchschneiden, kommen vor nördl. von Bohumilic, südöstl. von Čkyň, nördl. von der Station Elčovic, südl. bei Malenic, nordöstl. bei Malenic, südwestl. von Černětic und nördl. von Přečovic.

Vereinzelte, hie und da zerstreute Blöcke sind auf der Karte durch ein besonderes Zeichen gekennzeichnet.

## Mikroskopische Beschaffenheit des Syenitporphyr.<sup>25)</sup>

### Syenitporphyrang nordöstl. von der Station Elčovic (1).

Im nordöstl. bei der Bahnstation Elčovic gelegenen Bogen der Wolynka tritt an der östlichen Seite der Bahnstrecke am südwestlichen Fusse der Anhöhe „Čerenec“ im quarzreichen Gneise ein Gang dieses Gesteines auf, das grosse Feldspateinsprenglinge enthält.

In der sehr feinkörnigen, fast dichten, dunkelgranen Grundmasse treten Einsprenglinge alkalischer Feldspate, hauptsächlich Orthoklas, ziemlich häufig hervor und erreichen eine Grösse von 18 mm; ferner kleine, durchschnittlich etwa 1 mm grosse Biotitblättchen und in geringer Menge blassgrüner Amphibol in Körnern oder 2—3 mm langen Aggregaten. In der holokrystallinen, mikroskopisch ziemlich feinkörnigen Grundmasse, welche allotriomorph ausgebildet ist und hauptsächlich aus Kalifeldspat, etwas Biotit und Quarz besteht, treten die oben genannten Einsprenglinge hervor. Als accessorische Gemengtheile sind spärlich vertreten: Apatit, Titanit, Pyrit, Magnetit, Zirkon, Rutil und vielleicht auch Cordierit.

Die eingesprengten Feldspate gehören hauptsächlich dem Orthoklas, zum kleineren Theile dem Mikroklin an. Die Orthoklase sind meist nach dem

<sup>25)</sup> Jos. Woldřich: l. c.

Karlsbader Gesetze gebildete Zwillinge, seltener einfache Krystalle; begrenzt sind sie von den Flächen  $M (\infty P \infty)$ ,  $P (o P)$ ,  $l (\infty P)$ ,  $x (P \infty)$ , von denen die Fläche  $M$  gewöhnlich überwiegt, so dass die Krystalle meist einen tafelförmigen Typus erhalten; seltener herrscht einigermassen die verticale Richtung vor, wodurch dann ein mehr säulenförmiger Typus entsteht. Die Feldspatmasse ist weisslich, oft auch etwas gelblich und grösstentheils trüb. Die Oberfläche der eingesprengten Feldspate ist mit kleinen Grübchen versehen und gezackt; in die Grübchen ragen Theile der Grundmasse hinein. Offenbar entwickelten sich also die Feldspate bis zu dem Stadium, in dem die Grundmasse, deren Ausbildung der geradflächigen Begrenzung der Feldspate bereits im Wege stand, starr zu werden begann. Der Mikroklin ist obwohl nicht überall gleichmässig, fein gegittert oder er ist auch in manchen Partien einfach ausgebildet.

Die Feldspate schliessen kleine Poren ein, in denen eine klare, gewöhnlich ein Gasbläschen enthaltende Flüssigkeit nachweisbar ist; die Poren sind grösseren Theils secundären Ursprungs, sicher wenigstens dort, wo sie in länglichen Häufchen angeordnet sind und von trübem, infolge der Feldspatzersetzung entstandenen Stanbe begleitet oder auch ausgefüllt werden.

Die Trübung der eingesprengten Feldspate pflegt deutlich hervorzutreten, doch ist sie nicht überall in gleichem Maasse fortgeschritten. Stellenweise ist sie deutlicher längs parallel zur äusseren Umrandung laufender Streifen. Danach kann man auf gewisse Zonarunterschiede im Aufbau der Feldspate schliessen. In einem grösseren Feldspatindividuum fand sich eingewachsen ein lappenförmig begrenztes Quarzkörnchen, in welches Ausläufer des Feldspatindividuums hineinragen und dasselbe mikropegmatitisch durchwachsen. Einen solchen Quarz kann man als eine Ausscheidung des Magmas ansehen, die als Rest bei der Feldspatkrystallisation entstand. Auch sonst kommt stellenweise ein im Orthoklas eingeschlossenes, lappenförmig begrenztes Quarzkörnchen vor; bisweilen sind in demselben Spuren von saurem Plagioklas vorhanden. Von den übrigen Mineralien dieses Gesteines wurden bisweilen als Einschlüsse in den Feldspaten insbesondere Biotitblättchen gefunden; dagegen ragen nirgends Feldspateinsprenglinge in den Biotit oder Amphibol hinein. Wie früher auf Grund der rauhen Oberfläche, so kann man jetzt aus dem letzteren Grunde behaupten, dass sich die Feldspate unter allen Einsprenglingen zuletzt entwickelt haben. Auffallender weise wurde der Apatit nur sehr spärlich als Einschluss in den Feldspateinsprenglingen gefunden.

Durch die Zersetzung der Feldspate entsteht zumeist Kaolin, weniger Muscovit; der Orthoklas unterliegt leichter der Zersetzung als der Mikroklin. Bemerkenswert ist auch ein Durchschnitt eines Einsprenglings, der durch seine Klarheit und Lichtbrechung an Feldspat erinnert und parallel zur Länge auslicht; doch besitzt er eine unvollkommene Spaltbarkeit. An den Spaltrissen desselben ist eine gelbliche, eisenhaltige Masse abgelagert, welche in der Umgebung des Durchschnittes fehlt; wahrscheinlich ist diese Substanz ein Produkt der beginnenden Zersetzung des Minerals. Auf Grund einer Vergleichung mit gut bestimmten Cordieriten, sowie des Brechungsvermögens mit dem des Mikroklin kann man schliessen, dass in dem beschriebenen Gesteine Cordierit vorhanden ist, obwohl nur accessorisch.

Der Feldspat der Grundmasse ist in Form von einfachen, unregelmässig, meist feinsplattig begrenzten Körnchen entwickelt und gehört hauptsächlich dem Orthoklas an. Seine kleinen Einschlüsse, sowie die Zersetzungsproducte sind analog denen der Einsprenglinge.

Der eingesprengte dunkle Glimmer ist gut durchscheinend, rötlichbraun, mittelmässig intensiv gefärbt. Schmale Durchschnitte sind stark pleochroitisch,  $\perp$  zu  $oP$  sind sie braungelb, sehr hell;  $\parallel$  zu  $oP$  rötlichbraun mit bedeutender Absorption. Sie löschen stets  $\perp$  und  $\parallel$  zu  $oP$  aus. Aus der optischen Untersuchung erschen wir, dass der dunkle Glimmer in unserem Gesteine dem Meroxen angehört.

Ausser den äusserst feinen, theils Gas, theils vielleicht auch Flüssigkeit enthaltenden Poren schliesst der eingesprengte Biotit zum Unterschiede vom eingesprengten Feldspat eine ziemlich bedeutende Menge heller, idiomorph ausgebildeter feiner Apatitsäulchen ein, ferner hier und da eine gelbe Rutilnadel, ein Körnchen rosenfarbigen Titanits, Zirkons oder dunkle Härchen, die wahrscheinlich auch dem Rutil angehören. Die dünnen Apatitsäulchen pflegen häufig deutlich nach der Fläche  $oP$  des Biotits angeordnet und einigermassen nach dessen krystallographischem Bau orientiert zu sein; doch stehen sie oft auch senkrecht oder schief zur Fläche  $oP$  so dass man auf der genannten Fläche im Dünnschliffe ihre sechsseitigen Durchschnitte beobachten kann. In dem im Biotit eingewachsenen Apatit wurde auch eine Rutilnadel aufgefunden, die parallel zur Längsrichtung des Apatits orientiert ist. Ringsum die Titanit- oder Zirkonkörner, seltener auch um manche Apatitsäulchen pflegen Stellen zu sein, die weit intensiver gefärbt sind als der übrige Theil der Körnchen; es sind dies die bekannten pleochroitischen Höfe, die zuerst Michel Lévy<sup>26)</sup> am Glimmer, Rosenbusch<sup>27)</sup> am Cordierit beschrieb. Selbst doppelte pleochroitische Höfe kann man um einige Titanite beobachten; es umgibt nämlich den dunklen Kern eine weniger intensiv gefärbte Zone, welche gleichwohl deutlich dunkler ist als der sie umgebende Biotit. Stellenweise schliesst mancher Biotit auch äusserst feine Sagenitaggregate als primäre Einschlüsse ein.

Der Biotit ist ungerade-, gewöhnlich fein-, manchmal auch groblappig begrenzt; im Ganzen kann man jedoch häufig eine Annäherung an idiomorphe sechsseitige Begrenzung erkennen. Am Rande des Biotits finden wir meist zahlreiche kleine rötliche bis fast farblose Titanitkörnchen von verschiedener Gestalt. Die Körner sind an allen Lappen des Biotits angewachsen, ringsherum gleichsam einen Rahmen bildend; diese Erscheinung weist offenbar auf magmatische Corrosion hin.

In unserem Falle entstanden augenscheinlich plötzlich der Entwicklung des eingesprengten Biotits ungünstige Verhältnisse; ein Theil desselben wurde wieder resorbiert und erst beim Erstarren der Grundmasse abermals ausgeschieden. bemerkenswert ist noch, dass der im Biotit eingeschlossene Apatit von der Corrosion unberührt blieb. Die zahlreiche Titanitausscheidung bei dieser Umgestaltung des

<sup>26)</sup> Sur les noyaux à polychroïsme intense du mica noir. Compte rendus 1882.

<sup>27)</sup> Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Granititen von Bar-Andlau und Hochwald. Strassburg, 1877, pag. 22.

Biotits zeugt dafür, dass der Biotit reich an  $TiO_2$  ist und vielleicht zugleich auch nicht wenig  $CaO$  enthält. Infolge der Verwitterung bekommt der Biotit eine grüne Farbe und ändert sich in blassen Chlorit um; der Eisengehalt dürfte darnach wohl nicht sehr hoch sein. Die pleochroitischen Höfe des Biotits behalten auch im Chlorit eine satteren Färbung bei, allerdings sind sie dann grün und bleiben stärker pleochroitisch als die sie umgebende Masse.

Der infolge der Verwitterung des Biotits entstehende Chlorit steht der Doppelbrechung nach sowie deshalb, weil er in schmalen Durchschnitten bisweilen etwas schief anlischt, nahe dem Klinochlor. Im conv. polarisierten Lichte weist er einen grossen optischen Axenwinkel negativen Charakters auf. Gewöhnlich bildet er Pseudomorphosen nach Biotit in Form von Schuppen und Blättchen, welche manchmal einheitlich sind und dieselbe Begrenzung besitzen wie der Biotit, und in denen der Apatit, sowie der an den Rändern sich befindende Titanit unverändert bleibt. Im Innern des Chlorits sind zahlreiche, meist längliche Poren vorhanden, ausserdem pflegen zahlreiche, haarförmige Rutilnadeln ausgeschieden zu sein. Die Umwandlung des Biotits in Klinochlor begleitet stellenweise eine Ausscheidung zahlreicher kleiner, fast farbloser Titanitkörnchen, die in derselben Weise angeordnet sind, wie an den Biotiträndern, nur dass sie eine feinere Gruppierung aufweisen. Diese Erscheinung unterstützt die oben ausgesprochene Meinung, dass die Biotiteinsprenglinge an ihrem Rande im Magma resorbiert wurden. An manchen Stellen entsteht infolge der Biotitzersetzung auch schwach doppelbrechende Penninsubstanz.

Der Biotit der Grundmasse bildet feine, allotriomorph umgrenzte Schüppchen, welche dem Aussehen nach verwandt mit dem eingesprengten Biotit, jedoch etwas blasser sind.

Die Durchschnitte der Amphiboleinsprenglinge sind grünlich, auffallend blass, nur die Ränder pflegen etwas satter gefärbt zu sein. Mit Ausnahme dieser kleinen, satter gefärbten Stellen ist der grösste Theil der Amphibolsubstanz schwach pleochroitisch, und zwar ist dies  $\parallel c$  grünlich, gefärbt mit kleiner Absorption,  $\perp c$  blassgrünlich, fast farblos, woraus man auf eine verhältnismässige Armut an Eisen schliessen kann.

Ausser den feinen, mit einer Flüssigkeit angefüllten Poren schliesst der Amphibol hauptsächlich zahlreiche, fast klare Mikrolithkörnchen ein, welche verhältnismässig eine ziemlich grosse Doppelbrechung besitzen und die man grösstentheils für Titanit ansehen kann; es kommen jedoch auch feine, deutlich erkennbare Titanitkörner vor, welche, wenn sie im Amphibol eingeschlossen sind, eine sattere Färbung ihrer Umgebung hervorrufen. Die Mikrolithe pflegen in Reihen angeordnet zu sein, die parallel zu den nach dem Prisma des Amphibols gehenden Spaltrissen laufen, und soweit sie längliche Gestalt besitzen, sind sie auch in ihrer Längsrichtung nach jener der Amphibolindividuen orientiert. Ausserdem schliesst der Amphibol auch dünne Apatitsäulchen und deutliche rosaroth Zirkonkörner ein, welche denen im eingesprengten Biotit ähnlich sind.

Das zahlreiche Vorkommen von Titanitmikrolithen, sowie die schwache Färbung des Amphibols führt uns auf den Gedanken, ob der Amphibol vielleicht nicht aus einem anderen Minerale entstanden ist, wenigstens an solchen Stellen, wo er

Mikrolithe enthält. Zwischen gekrenzten Nikols erkennt man, dass manche Amphiboleinsprenglinge eigentlich Aggregate länglicher bis stengeliger, kleinerer, drusenförmig angeordneter Individuen sind. Aber auch grössere Amphiboleinsprenglinge pflegen in ihrem Kerne einen solchen Aggregataufbau zu besitzen wie der Amphibol, der durch Umwandlung aus Pyroxen z. B. in manchen Graniten und Dioriten entsteht; aus dieser Erscheinung kann man demnach schliessen, dass unser Amphibol infolge einer durch die Wirkung des Magmas erfolgten Umwandlung aus Pyroxen entstanden ist. In einem Amphibolschnitte scheinen fast farblose Spuren monoklinen Pyroxens im Kerne erhalten zu sein; doch sind sie nicht so charakteristisch, dass man sie mit Sicherheit bestimmen könnte. Die grösseren Amphibolindividuen pflegen häufig Zwillinge nach dem Orthopinakoid zu bilden; bisweilen enthalten sie einige schmale, nach dieser Fläche eingewachsene Zwillinglamellen. Die Umrisse der Amphibolsprenglinge sind gewöhnlich feingelappt, allotriomorph, obwohl sie von gerader Begrenzung nicht inuner weit entfernt sind. Ein achtseitiger Querschnitt wurde gefunden, der Pyroxenquerschnitten ähnlich sieht. Ausser den grösseren Amphiboleinsprenglingen, von denen gerade die Rede war, tritt der Amphibol auch in Gruppen drusenförmig gereihter, stengeliger Individuen von circa 0.3 mm Grösse auf, welche theils dieselben Mikrolitheinschlüsse wie die Einsprenglinge besitzen, bisweilen aber auch spärliche Hämatitschüppchen einschliessen; theilweise entbehren sie auch vollständig mikrolithischer Einschlüsse, was auf einen anderen Ursprung hinweisen würde als bei den Einsprenglingen und Amphibolgruppen, welche zahlreiche Titanitmikrolithe enthalten. Vielleicht liesse sich schliessen, dass der Amphibol letzterer Art sich selbstständig entwickelte. Die geringen Dimensionen seiner Individuen bezeugen wahrscheinlich, dass er sich rasch entwickelte in einem Stadium, in welchem das ungestörte Wachsen der grösseren Individuen fast aufhörte, und thatsächlich weisen hie und da beigegenigte kleine Biotitblättchen auf eine Phase hin, in welcher sich bereits auch der Biotit zu entwickeln begann.

Den optischen Eigenschaften nach steht der grünliche Amphibol dem Aktinolith am nächsten.

Von den vorher angeführten Einschlüssen ist der Apatit hauptsächlich in Form von dünnen, sechsseitigen, durchsichtigen Säulchen, seltener als breite allotriomorphe Körnchen entwickelt. Als Einschlüsse in ihm fand man eine helle Flüssigkeit mit einem Gasbläschen, stellenweise auch Rutil. Die Titanitkörner sind im Gegensatze zum Apatit meist allotriomorph ausgebildet, und nur selten findet man die gewöhnliche idiomorphe Ausbildung. Der Zirkon erscheint ebenfalls in Form kleiner, farbloser oder röthlicher Körnchen oder Kryställchen, jedoch ist er spärlicher vertreten als der Titanit. Der Rutil hat gewöhnlich die Form gelber haarfeiner Nadeln, manchmal bildet er auch feine Körner. Erze kommen selten vor und sind äusserst fein, fast staubförmig. Nach der Art der Begrenzung kann man hauptsächlich auf Magnetit oder Pyrit schliessen.

Die Fluidalstruktur in der Grundmasse erkennt man an vielen Stellen aus der Anordnung der Biotitschüppchen.

Im Ganzen lässt sich in der Entwicklung des Gesteines folgende Reihenfolge erkennen: Am frühesten wurden Apatit, Zirkon und eine Anzahl der Titanitkörner ausgeschieden. Darauf begann die Entwicklung des Pyroxens; doch

bald entstand eine Aenderung in den Krystallisationsverhältnissen und der Pyroxen gieng in Amphibol über, worauf letzterer weiter fortwuchs. Auf die Entwicklung der grösseren Amphibolindividuen folgte die der kleineren Individuen, welche letztere häufig nach der Fluidalstructur der Grundmasse gestreckte Gruppen bildeten; bereits begann sich auch etwas Biotit zu entwickeln. Darauf folgte die Hauptentwicklung des Biotits; nach der Ausscheidung einer bedeutenden Anzahl von Einsprenglingen entstanden jedoch für den Biotit ungünstige Verhältnisse und dieser wurde am Rande resorbiert. Zuletzt von allen Einsprenglingen entwickelten sich die Feldspate. Bevor schliesslich die Grundmasse erstarrte, wurden zuerst die Biotit-schüppchen ausgeschieden und gleich darauf wurde die Krystallisation durch die Entwicklung der Feldspate und spärlichen Quarzes beendet.

Der beschriebene biotitführende Syenitporphyr ist hauptsächlich gekennzeichnet:

1. durch eine äusserst feinkörnige Grundmasse,
2. durch blassgrünen Amphibol, welcher noch im Magma wahrscheinlich durch eine Umwandlung des Pyroxens entstanden ist,
3. durch eine häufige Corrosion der Ränder der Biotiteinsprenglinge,
4. durch Mangel an Erzen,
5. durch wahrscheinliches Vorhandensein accessorischen Cordierits.

#### Syenitporphyr am nordwestl. Fusse des Hügels „Bor“. (2)

Im Durchbruche der Bahnstrecke am nordwestlichen Fusse des Hügels Bor im Wolynkathale durchbricht den von SO nach NW streichenden und unter einem Winkel von  $35^{\circ}$  gegen NO einfallenden Gneis ein Syenitporphyrang, welcher von OSO gegen WNW streicht und gegen SSW einfällt. Am Contacte mit dem Gneis weist der Gang eine etwas schiefrige Structur auf. (fig. 2.)

Dieses Gestein ist seiner Structur und der Beschaffenheit der Bestandtheile nach mit dem vorher beschriebenen verwandt. Der Unterschied besteht hauptsächlich

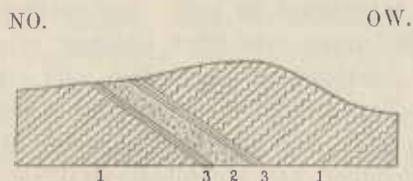


Fig. 2. Durchschnitt am nw. Fusse des Hügels »Bor« 1. Gneis. 2. Syenitporphyr, der an den Sahlbändern (3) schiefrig wird.

in der Grösse und Menge der Einsprenglinge. Während in dem früher beschriebenen Syenitporphyr grössere Feldspatkrystalle ziemlich zahlreich vertreten waren, sind sie hier verhältnismässig spärlich und erlangen eine Grösse von höchstens 1 cm; umso zahlreicher dafür sind die kleineren, porphyrisch ausgeschiedenen

Feldspate von 2—4 mm Grösse, während das vorhergehende Gestein an solchen kleineren Einsprenglingen ziemlich arm war.

Beachten wir jedoch die Menge der Feldspateinsprenglinge im Ganzen, so ersehen wir, dass der vorher besprochene Syenitporphyr doch bedeutend mehr Feldspat enthält. In dem früheren Gestein waren Plagioklasspuren selten, hier finden wir dagegen deutlichen Oligoklas vor, obwohl er doch noch verhältnismässig in geringer Menge antritt. Mikroperthit, der aus von Albit durchsetztem Orthoklas besteht, findet sich hier häufig vor.

Die Haupt- und Nebengemengtheile sind fast identisch mit denen des vorhergehenden Gesteines. Porphyrisch ausgeschiedenen ist abermals ausser Felspat auch Biotit. Die Feldspateinsprenglinge gehören dem Orthoklas, Oligoklas, Mikroperthit und Mikroklin an. In der Grundmasse finden wir dann hauptsächlich Alkalifeldspate und Quarz, welcher letzterer freilich bei weitem weniger vertreten ist als die Feldspate. Die Alkalifeldspate sind grösseren Theils den Brechungsexponenten nach Orthoklas; weniger, aber doch mit einem bedeutenden Antheil gehören sie zu den Gliedern der Oligoklas-Albitreihe; der Oligoklas tritt in der Grundmasse nur accessorisch auf. Weitere Nebengemengtheile sind Apatit, Titanit, Magnetit und Hämatit.

Manche Feldspate haben eine annähernde Krystallgestalt, indem sie theilweise von geraden Flächen, hauptsächlich von  $M$ ,  $l$ ,  $P$ ,  $x$  begrenzt werden. Andere haben eine ungerade Begrenzung. Häufig ist beim Orthoklas und Plagioklas, niemals jedoch beim Mikroklin Zonarstruktur entwickelt, u. zw. wechseln Streifen mit grösserer Doppelbrechung und Auslöschungsschiefe ab mit solchen, welche eine geringere Doppelbrechung und kleinere Auslöschungsschiefe aufweisen.\*) Nicht selten schliessen die Feldspateinsprenglinge Biotitblättchen ein, so dass sie offenbar erst nach den letzteren sich entwickelten.

Gruppen kurzen, stengeligen Amphibols kommen häufiger vor und erlangen eine Grösse von 5.5 mm; ihr Umriss ist meist elliptisch. Im Ganzen sehen sie Linsen ähnlich, sind im Kerne blasser, heller, und werden am Rande von einem dunkleren, intensiver grün gefärbten, hauptsächlich aus Biotit bestehenden Rahmen umschlossen. Diesen Gruppen pflegen Biotitschuppen, ausserdem hier und da ein Hämatitkörnchen beigemischt zu sein. Insbesondere an den Rändern findet man oft einen von Biotitschuppen gebildeten Rahmen; die mit dem Amphibol verwachsene Randzone der Schuppen ist gewöhnlich rein erhalten, während die der Grundmasse zugewendete Zone gewöhnlich der Corrosion unterlag. Offenbar sprechen diese Biotiteinsprenglinge dafür, dass die hauptsächlichste Menge der Biotiteinsprenglinge sich erst nach Beendigung der Amphibolkrystallisation entwickelte.

Der Glimmer ist theils einaxig, theils deutlich zweiaxig mit einem kleinen optischen Axenwinkel und gehört dem Meropen an.

Der Amphibol ist im Dünnschliff schwach grünlich gefärbt, fast farblos; wie mit Hilfe der Methode Becke's gefunden wurde, ist sein Brechungsexponent grösser als der des Biotits. Er lücht theils parallel, theils etwas schief aus, ist

\*) Fr. Becke: Über Zonarstruktur der Krystalle in Erstarrungsgesteinen. Tschermak's Miner. und petrogr. Mitteil. B. XVII. pag. 97.

daher monoklin und gehört theils dem Aktinolith an, theils wahrscheinlich auch dem Tremolit.

Im Gegensatz zu den Gruppen stengeligen Amphibols sind die einheitlichen Amphiboleinsprenglinge bedeutend kleiner und verdienen hauptsächlich deshalb Beachtung, weil in ihnen Körner diopsidartigen Pyroxens eingeschlossen zu sein pflegen. Letztere erscheinen in Durchschnitten fast farblos oder nur schwach grünlich gefärbt; offenbar haben manche Amphiboleinsprenglinge hier zum Theil ihren Ursprung im Pyroxen. Dieser Pyroxen besitzt gewöhnlich augitische Spaltbarkeit und ist vielfach zersprungen. Er enthält nur wenig Poren und schliesst nur selten ein Mikrolithkörnchen ein. Seine Randzone ist unregelmässig gelappt und geht in Amphibol über. Hart an der Grenze ist er äussert fein zersprungen und die Amphibolmasse besitzt hier zahlreiche Titanitmikrolithe, feine dunkle Nadeln und etwas stanbförmigen Magnetits oder Hämatits, die man auch weiter im Amphibol verfolgen kann. Nur der Rand der Amphiboleinsprenglinge pflegt reiner zu sein oder er enthält überhaupt keine kleinen Einschlüsse, besitzt aber dafür eine intensivere grüne Färbung. Offenbar entstand der grösste Theil der Amphiboleinsprenglinge wirklich durch Umwandlung diopsidartigen Pyroxens. Über einen dem eben beschriebenen ähnlichen Pyroxen handelt J. Kratochvíl\*\*); es entsteht nämlich aus diesem Pyroxen durch magmatische Umwandlung zum Theil Amphibol, welcher einen Pyroxenkern einschliesst. Stellenweise ist ein Theil des Pyroxens im Innern des Amphibolrahmens in blassen nadelförmigen Amphibol umgewandelt, der in Form von zahlreichen Fächern angeordnet ist. Den blassen Amphibolaggregaten pflegen, wie in unserem Falle, fein vertheilter Magnetit, bisweilen auch Biotitschuppen beigemischt zu sein. In einigen Fällen entstand durch die Umwandlung des Pyroxens, dessen Reste noch erhalten bleiben, ausser Amphibol deutlich auch etwas Biotit. Mit dem ursprünglichen Pyroxen hat der aus ihm entstehende Amphibol häufig wenigstens die Verticalrichtung gemeinsam. Der Pyroxen verräth sich im Schnitte dem Amphibol gegenüber nicht nur durch seine reinere Farbe, sondern auch durch das verhältnismässig grössere Brechungsvermögen, wie es nach Becke's Methode erkannt wurde; ausserdem besitzt er eine andere Doppelbrechung und in bestimmten Schnitten eine bedeutend grössere Auslöschungsschiefe. Vom chemischen Standpunkte aus muss bemerkt werden, dass die chemische Zusammensetzung des Amphibols, da durch die Umwandlung des Pyroxens gewisse Stoffe ausgeschieden zu werden pflegen, nicht ganz dieselbe ist, wie die des Pyroxens, sondern dass ersterer zum mindesten etwas weniger  $CaO$  und  $TiO_2$  enthält. Was  $CaO$  anbelangt, so ist bekannt, dass die Amphibole überhaupt häufig weniger  $CaO$  enthalten als die Pyroxene.

Der Übergang in schiefrige Structur am Rande des hier vorkommenden Ganges entstand offenbar infolge des vom Nachbargesteine ausgeübten Druckes.

\*\*\*) O některých massivních horninách z okolí Nového Knína z části rulovitých hornin od Žlebu. Věstn. král. č. spol. nauk. 1900. pag. 6. (Über einige massige Gesteine aus der Umgebung von Knín und über gneissartige Gesteine von Žleby. Sitzungsber. d. königl. böhm. Gesellschaft d. Wissenschaften.)

Ein ähnlicher schiefriger Syenitporphyr findet sich im Durchschnitte des hohen Felsens auf der Bahnstrecke s. w. von Malenic, n. vor dem Durchbruche in Lagergängen vor.

### Kleinkörniger Syenitporphyr bei Straňovic. (3.)

N. ö. bei Straňovic in der Nähe von Malenic findet man grössere Steinblöcke zerstreut umher liegen, die offenbar aus einem Gange stammen. Es ist dies ein den vorhergehenden Syenitporphyren verwandtes Gestein, welches durch kleine Feldspateinsprenglinge, eine etwas gröbere Grundmasse und den zahlreicher in ihr vorkommenden Quarz ausgezeichnet ist. Wahrscheinlich sind auch Spuren von Cordierit vorhanden.

Von Feldspaten ist zahlreich Orthoklas, ferner insbesondere Mikroklin, sporadisch saurer Oligoklas vertreten. Die Feldspateinsprenglinge sind bis 2·5 mm, gewöhnlich nur 1—2 mm gross. Im Dünnschliffe findet man zahlreiche Feldspatkörner, die kleiner als 1 mm sind. Die Feldspateinsprenglinge haben vorherrschend die Orthoklasstructur, sind in der gewöhnlichen Krystallform entwickelt und pflegen nach dem Karlsbader Gesetze verzwillingt zu sein. Unter denselben kann man nach der äusserst schwach abweichenden Doppelbrechung, der unvollkommeneren Zersetzung und nach dem etwas verschiedenem Lichtbrechungsvermögen stellenweise Mikroklin erkennen. Ihre Zonarstructur geht oft in äusserst fein ausgebildete mikroperthitische Structur über, u. zw. so, dass dort, wo die zonale Streifung vorhanden ist, die mikroperthitische Structur wenig entwickelt ist, und umgekehrt, wo letztere überhand nimmt erstere aufhört. Auf eine solchen Verwachsung hat namentlich F. Becke<sup>28)</sup> hingewiesen, von dem auch die Benennung „Mikroperthit“ stammt.

Die kleineren hervorragenden, durchschnittlich etwa  $\frac{1}{2}$  mm grossen Feldspatkörner sind allotriomorph ausgebildet, bilden gleichsam einen Übergang zu den noch feineren in der Grundmasse befindlichen Körnern und gehören grossen Theils dem Mikroklin an, indem sie häufig zwischen gekreuzten Nicols eine deutliche Gitterung oder wenigstens ein unregelmässiges undulöses Auslöschen aufweisen.

Der vermeintliche Cordierit ist spärlich verbreitet und schwer von den Feldspaten zu unterscheiden. Sein Hauptmerkmal ist ein unregelmässiges Zerspringen und eine von diesen Sprüngen aus beginnende gelbbraune Färbung der Zersetzungsproducte. Doch zeigt auch mancher Feldspat eine scheinbar ähnliche Umwandlung, insbesondere dann, wenn er eingeschlossene Biotitschuppen enthält, und diese sich zu zersetzen beginnen, oder wenn dieselbe durch Infiltration eines aus seiner nächsten Umgebung stammenden eisenhaltigen Stoffes erfolgt ist. Bestimmt wurde das Mineral durch Vergleichung mit unzweifelhaftem, in einem anderen Gesteine sich befindlichen Cordierit. Die dem Cordierit ähnlichen Körner erlangen höchstens die selbe Grösse wie die kleineren Feldspate und sind in verticaler Richtung einiger-

<sup>28)</sup> F. Becke: Die Gneissformation des niederösterreich. Waldviertels. Tschermak's Mineral- und petrogr. Mittheil., Wien, 1883, pag. 199.

massen idiomorph. Ihrem Ursprunge nach gehören sie wahrscheinlich zu den ältesten Silicaten des Gesteines; ihre Einschlüsse sind nicht zahlreich und bestehen hauptsächlich aus einer Gasbläschen mmenthaltenden Flüssigkeit.

Der *Amphibol* entstand auch hier wahrscheinlich theilweise aus Pyroxen, in welchem Falle er dann blassgrünlich oder fast farblos aussieht; er bildet auch verschiedenartig angeordnete Gruppen. Aber ausserdem wuchs der Amphibol selbstständig weiter, und ein solcher ist dann im Dünnschliffe oft *rosaroth* so dass er an die Färbung des *Augits* im *Diabas* erinnert; er enthält mitunter grünlich gefärbte Stellen. Die *rosaroth*en, sowie grünlichen Partien haben analoge optische Eigenschaften, nämlich fast gleiche Doppelbrechung und gleichzeitiges Auslösch. Deshalb gehört auch der *rosaroth*e Amphibol keiner anderen Amphibolreihe an, als der grünliche und kann für *Pargasit* gehalten werden. Der Pleochroismus der *rosaroth*en Stellen ist: || c eine blassrothe bis fast *rosaroth*e Farbe mit deutlicher aber nicht grosser Absorption, || b röthlichgrünliche mit geringerer Absorption, || a röthlichgelbliche lichte Färbung.

Bemerkenswert ist im Gesteine die Beimischung von fein vertheiltem *Titanit*, welcher die Gestalt ovaler, schwach röthlicher Körner besitzt und ziemlich zahlreiche, hauptsächlich in den Feldspaten eingeschlossene Gruppen bildet.

Die Gemengtheile der Grundmasse erlangen durchschnittlich folgende Grösse: der Feldspat 0.17 mm, der Quarz 0.14 mm, die Biotitblättchen 0.05 mm. Die Umrisse aller dieser Gemengtheile sind allotriomorph, beim Feldspat und Quarz vielfach gelappt und gezähnt. Am Rande mancher Feldspate kann man die mikropegmatitische Verwachsung mit Quarz erkennen. Der Quarz tritt namentlich dann hervor, wenn man unter dem Dünnschliffe den Condensor senkt.

Ein ähnlicher Syenitporphyr kommt in einem Gange im Einschnitte des hohen Felsens auf der Bahnstrecke südwestl. von *Malenic* vor.

#### Quarzhältiger Syenitporphyr südöstl. bei *Wolyn*. (4.)

Dieses Gestein stammt aus einem mächtigen Gange, welcher den Gneis in dem südlich vor der Station *Wolyn* an der Bahnstrecke sich befindlichen Einschnitte durchsetzt. In der Grundmasse finden wir im Gegensatz zu den vorhergehenden Gesteinen verhältnismässig viel Quarz; das Gestein ist offenbar von saurerer Beschaffenheit und könnte, wenn es eine körnige Structur aufweisen würde, als Granit bestimmt werden.

Bemerkenswerte Eigenthümlichkeiten besitzen hauptsächlich die Feldspateinsprenglinge und die compacteren Amphibolindividuen. Von den Feldspaten sind hauptsächlich Mikroperthit, bestehend aus Orthoklas und Mikroklin mit Albit, ferner sanrer und basischer Oligoklas vertreten; die kleineren Körner scheinen fast durchwegs dem Orthoklas anzugehören. Die mikroperthitische Structur mancher Feldspate ist oft äusserst fein, theilweise gleichsam spinnengewebeartig ausgebildet. Diese Einsprenglinge schliessen hie und da kleinere Feldspatkörner und Krystalle, sowie Quarzkörner ein. Was den eingeschlossenen Quarz anbelangt, kann man ihn zum Theil wenigstens als eine bei der Feldspatkrystallisation aus der zugehörigen Partie des Magmas ausgeschiedene Masse betrachten; er ist demnach älter als der Quarz der Grundmasse.

Der Amphibol hat abermals analoge Eigenschaften wie in den vorher besprochenen Gesteinen, nur dass er etwas stärker gefärbt erscheint und demnach in den betreffenden Richtungen auch eine deutlich stärkere Absorption besitzt. Die compacteren Individuen pflegen im Dünnschliffe mitunter grossentheils röthlich gefärbt zu sein, wie im Syenitporphyr bei Straňovic. Diese Färbung geht an den Rändern und Rissen in eine ziemlich intensive grünliche über, ohne dass man einen Unterschied im Auslöschen oder einen auffallenden Unterschied in der Doppelbrechung der verschieden gefärbten Partien beobachten könnte. Gleichwohl scheint die Doppelbrechung der röthlichen Stellen etwas grösser zu sein als die der grünen. Die röthliche Färbung erinnert abermals an die des Augits in manchen Diabasen, doch erkennt man schon nach dem Pleochroismus und der Auslöschungsschiefe leicht den Amphibol.

### Quarzhältiger Syenitporphyr bei Straňovic. (5.)

Die Grundmasse dieses Gesteines ist fast feinkörnig, wodurch es sich von den vorher beschriebenen unterscheidet. Es stammt nordöstl. von Straňovic her und befindet sich sehr nahe dem beschriebenen Gesteine 3.

Zahlreiche Steinblöcke liegen namentlich zur linken Seite des von Malenic führenden Weges umher. Die mikroskopische Untersuchung zeugt für die Verwandtschaft mit den vorgehenden Syenitporphyren, weshalb man die Blöcke als Reste eines Ganges ansehen muss.

Die Grundmasse besteht abermals aus Orthoklas, dem sich etwas Mikroklin, der Oligoklas-Albit-Reihe angehörender accessorischer Plagioklas und Quarz beigesellt; sporadisch treten auch kleine Biotitblättchen auf. Fast sämtliche Gemengtheile sind allotriomorph ausgebildet und erlangen durchschnittlich eine Grösse von 0.5 mm; nur einige Feldspate pflegen auch theilweise idiomorph entwickelt zu sein.

In der Grundmasse treten vor allem zahlreich eingesprengte Feldspatkristalle hervor, die namentlich dem Orthoklas, weniger dem Mikroklin angehören und die gewöhnliche Orthoklasgestalt besitzen. Die Länge der Einsprenglinge misst bis gegen 12 mm. Stellenweise ist an Feldspaten auch Zonarstructur erkennbar; öfters erscheint auch eine mikroperthitische Verwachsung, entweder von Oligoklas oder von Orthoklas mit Albit.

Weitere Einsprenglinge sind schwarzbraune Glimmerblättchen, die bei weitem kleiner sind als die Feldspate und eine Grösse von ca nur 1 mm besitzen; ferner in geringerer Menge hellgrüner Amphibol, der theils feinkörnige Aggregate, theils grössere, längliche, vereinzelt bis 1.7 mm messende Säulchen bildet.

Accessorisch erscheinen saure Plagioklase als Einsprenglinge sowie in der Grundmasse, ferner kleine Apatitsäulchen, wieder äusserst fein vertheilter Titanit und primärer Zirkon, beide röthlich durchsichtig; bisweilen treten auch Rutilkörnchen auf.

Der dunkle Glimmer ist deutlich zweiaxiger Meroxen; der optische Axenwinkel wurde verschieden gross beobachtet, der grösste mass ungefähr 26°.

In einem schmalen, fast genau senkrecht auf  $oP$  geführten Schlitze wurde durch Vergleichung der Interferenzfarben der Feldspate im Dünnschliffe die grösste Doppelbrechung des Meroxens auf etwa 0.038 bestimmt.

Die Natur der Feldspat- und Biotiteinsprenglinge sowie des Amphibols, mag er selbständig oder in Aggregaten auftreten, ist genau dieselbe wie in den gangartig auftretenden Syenitporphyren. Der in den Feldspateinsprenglingen vorherrschende Orthoklas ist oft von Albitstreifen mikroperthitisch durchwachsen, die faserähnlich sind und bald in der Mitte zahlreicher als am Rande, bald umgekehrt am Rande zahlreicher und im Kern spärlich oder überhaupt nicht vorkommen. Dort, wo beim Orthoklas Zonalstruktur entwickelt ist, tritt der mikroperthitische Albit zurück oder er verschwindet vollständig, d. h. die natriumhaltige Substanz ist in concentrische Zonen vertheilt und bildet in ihnen einen Zusatz zur Orthoklasmasse. Der Mikroklin pflegt fein gegittert, stellenweise auch zonal struiert oder auch von Albit mikroperthitisch durchwachsen zu sein. Bemerkenswert ist noch, dass mit der Zonalstruktur des Mikroklin die Gitterung schwindet. Die Begrenzung der Einsprenglinge pflegt abermals nicht gerade, sondern fein gekerbt zu sein.

#### Quarzhältiger Syenitporphyr südwestlich von Malenic. (6.)

An der Bahnstrecke südwestlich von der Haltestelle Malenic befindet sich ein Durchbruch und weiter zur linken Seite ein mächtiger langer Einschnitt. Gleich sw. neben der Haltestelle zieht sich ein mächtiger Gang quarzhältigen Syenitporphyrs in der Richtung von O nach W hin und setzt sich am jenseitigen linken Ufer der Wolynka oberhalb des Ziegelofens fort. Der über 135 m mächtige Gang setzt sich hier aus fast senkrechten von SO gegen NW gerichteten bankförmigen Lagen zusammen. Diese Lagen sind gleich bei der Haltestelle vollständig zersetzt, dann ungefähr 3 m weit weniger verwittert; die folgende Lage, aus welcher das weiter beschriebene Handstück stammt, ist frisch erhalten; ihr liegt eine Lage umgewandelten Syenitporphyrs an (wie im Gange bei Winterberg), worauf Lagen desselben unzersetzten Gesteines folgen.

In der feinkörnigen grauen Grundmasse, in welcher man mit Hilfe der Lupe einen bedeutenden Quarzgehalt beobachten kann, treten Feldspateinsprenglinge von 2—4 mm Grösse, ferner kleine, aus Biotit entstandene Chloritblättchen auf.

Die Feldspateinsprenglinge haben eine analoge Beschaffenheit wie die in den übrigen hiesigen Syenitporphyren. Die Feldspatmasse ist durch Verwitterung häufig in Muscovitschuppen und Kaolin zersetzt. Der Biotit geht in Chlorit oder in ein Gemenge von Biotit und Muscovit über, wobei zunächst länglicher Rutil ausgeschieden wird, wie ihn auch K. Vrba<sup>20)</sup> als secundäres Product aus Biotit in der Pflibramer Minette beobachtete; ferner röthlicher Titanit oder gelbe, wahrscheinlich dem Brookit angehörende Tafeln, oder schliesslich auch gelbe, kleine Pyramiden, die an Anatas erinnern.

<sup>20)</sup> K. Vrba: Die Grünsteine des Pflibramer Erzreviers. Tschermak's Miner. Mitth., 1877.

In den einstigen Biotitaggregaten, welchen wahrscheinlich auch Amphibol beigemischt war, entstand ausser dem Chlorit vielfach auch ein Carbonat, wahrscheinlich Dolomit, in Form von mehr oder weniger isometrischen, etwas weissen Körnern.

An den von kleinen Quarzadern durchzogenen Sprüngen erkennt man die theilweise Auslaugung der Chlorit- und Feldspatmasse und ihren Ersatz durch Quarz. Der Quarz dieser Adern ist feinkörnig, ausgezeichnet durch zahlreiche feine, mit Gas und einer Flüssigkeit, wahrscheinlich Wasser, ausgefüllte Poren, so dass man auf den Absatz aus einer wässrigen Lösung schliessen kann.

Der aus Biotit entstehende Chlorit ist von blasser Farbe und erinnert durch seine grössere Doppelbrechung an Klinochlor; schmale Schnitte haben auch optisch negative Länge, löschen aber parallel und senkrecht zu  $oP$  aus. Der Pleochroismus tritt deutlich hervor, und zwar sind die Schnitte:  $\parallel oP$  blassgrün mit deutlicher Absorption,  $\perp oP$  gelblich, recht hell. In geringer Menge entsteht hier auch etwas Pennin von sehr schwacher Doppelbrechung.

Die als Brookit bestimmten tafelförmigen Krystalle sind gelblich oder gelb, haben einen sechseckigen Umriss, schwachen Pleochroismus und bilden bisweilen auch Gruppen, wie wir sie in Rosenbusch's<sup>30)</sup> Werke abgebildet finden. Die Spaltbarkeit ist manchmal deutlich zu erkennen. Das Auslöschen erfolgt parallel zu den längeren Seitenkanten. Die vorherrschende Fläche weist eine ziemlich bedeutende Doppelbrechung auf; im conv. pol. Lichte bekommt man auf ihr zwei dunkle Hyperbelen bei optisch positivem Charakter des Bildes. Mit Rücksicht ferner auf das grosse Lichtbrechungsvermögen, auf die Beigesellung zu Rutil und zum wahrscheinlichen Anatas und auf deren gegenseitige Vertretung bei der Zersetzung des Biotits, kann man auch die Bestimmung des Brookits als zuverlässig erachten.

Die an Anatas erinnernden Pyramiden sind theils stumpf, theils spitz, gelblich; ihrer geringen Ausdehnung halber konnten sie nicht optisch untersucht werden. Doch kann auf Grund ihrer Gestalt, hauptsächlich der spitzen Pyramiden kaum bezweifelt werden, dass sie dem Anatas angehören. Ähnlich beschreibt Doss<sup>31)</sup> secundären, durch Biotitzersetzung entstandenen Anatas. Das Vorkommen von Anatas in zersetztem Biotit beschreiben ferner Rosenbusch,<sup>32)</sup> Schmidt<sup>33)</sup> und Stelzner.<sup>34)</sup> Nicht selten kommt ein solcher Anatas in Kersantiten vor, während in Minetten der Titangehalt häufiger in Form von Rutil auskrystallisiert. Mikroskopischen Anatas und Brookit beisammen fand häufig H. Thürach<sup>35)</sup> in zahlreichen umgewandelten eruptiven und sedimentären Gesteinen.

<sup>30)</sup> Rosenbusch: Mikroskop. Physiographie der petrographisch wichtigsten Mineralien. Stuttgart, 1892, pag. 428.

<sup>31)</sup> Br. Doss: Die Lamprophyre und Melaphyre des Plauenschen Grundes bei Dresden. Min. u. petrogr. Mittheil., 1890.

<sup>32)</sup> Mikroskop. Physiographie der massigen Gesteine. Stuttgart, 1896, pag. 311.

<sup>33)</sup> Geolog. petrogr. Mittheil. über einige Porphyre der Centralalpen. N. Jahrb. f. Mineral., 1887, B. B. IV., pag. 447 et 457.

<sup>34)</sup> Studien über Freiburger Gneise und ihre Verwitterungsproducte. N. Jahrb. f. Mineral. 1884, I., pag. 271.

<sup>35)</sup> H. Thürach: Ueber das Vorkommen mikroskopischer Zirkone und Titanmineralien in den Gesteinen. Verhandlungen d. phys. medic. Ges. Würzburg, N. F., 1884, XVIII, No. 10.

Bemerkenswert ist auch die Beimengung rosenrothen Zirkons, der sich hier in grösseren Krystallen vorfindet, als in den bisher beschriebenen Gesteinen. Er tritt in Form von kurzen Säulen auf, die vom Grundprisma und der Grundpyramide begrenzt werden. Die Kanten des Grundprismas pflegen vom Prisma zweiter Ordnung abgestumpft zu sein, doch herrscht im Ganzen  $\infty P$  vor. Querschnitte geben im conv. pol. Lichte ein optisch einaxiges Bild positiven Charakters. Das Mineral gehört dentlich dem tetragonalen System an, die Spaltbarkeit nach  $\infty P$  lässt sich stellenweise gut beobachten; die Doppelbrechung erlangt eine bedeutende Grösse. Das Brechungsvermögen ist ebenfalls bedeutend, jedoch nicht so gross wie beim Rutil, vielmehr steht es dem des Titanits nahe; der Pleochroismus ist sehr schwach; man kann also die Bestimmung des Zirkons als zuverlässig erachten. Die Zirkonkryställchen, die häufig fein concentrisch gestreift sind, pflegen hie und da auch im Biotit eingeschlossen zu sein und sind sicher primären Ursprungs. Im Biotit sind sie gewöhnlich von einem dunkleren pleochroitischen Hofe umschlossen.

### Ein Gang eines umgewandelten Syenitporphyrs bei Winterberg. (7.)

Dieses Gestein durchbricht den Gneis in einem mächtigen, von zahlreichen Quarzadern durchsetzten Gange unterhalb Winterberg beim *km* 32 an der Bahnstrecke. Das Gestein ist bereits stark verwittert, von grünlicher Farbe mit dunklen, bräunlichen Flecken, die theilweise von der Zersetzung des ursprünglichen Biotits, theilweise auch vom Limonit herrühren. Der Glanz des Gesteines ist matt; Schieferungspuren sind deutlich. Stellenweise erscheinen auch weisse, unregelmässige Feldspateinsprenglinge.

Der Dünnschliff besitzt eine grünliche Farbe und man kann in ihm grünliche, fast durchsichtige, sowie weisse, trübe Partien beobachten; letztere gehören dem zersetzten Feldspat an. Der Chlorit bildet oft schwache Adern. Im ganzen zeigt das Gestein vielfach erst unter dem Mikroskop hervortretende kataklastische Erscheinungen.

Die Grundmasse besteht aus Alkalifeldspaten, Quarz und fein vertheiltem Chlorit. Accessorisch treten Titanit, Rutil, spärlicher Calcit und Albit, selten Epidot, Pyrit und staubförmiger Leukoxen auf. Der Grösse nach kann man Feldspate von 0.5 *mm* bis 2 *mm* und solche von ca. nur 0.09 *mm* unterscheiden.

Eingesprengt sind Orthoklas, etwas Oligoklas und Glieder der Oligoklas-Albit-Reihe, selten Chlorit. Die grösseren Feldspate sind meist einfach, selten polysynthetisch zusammengesetzt; in diesem Falle sind in das einfache Individuum einige Lamellen nach dem Albitgesetze eingelagert, selten besteht das ganze Individuum aus nach dem genannten Gesetze verwachsenen Lamellen.

Die Grundmasse tritt nicht überall so gleichmässig auf wie in den vorherbesprochenen Gesteinen; doch kann man an vielen Stellen dieses Gesteines grössere Feldspate als Einsprenglinge und kleinere als Bestandtheile der Grundmasse unterscheiden. Die grösseren Feldspatkörner besitzen fast keine Spur krystallographischer Begrenzung und sind an manchen Stellen zahlreicher angeschlossen als an den anderen. Sämmtlicher Feldspat ist demnach allotriomorph; die grösseren Individuen

sind häufig vielfach gezähnt, die kleineren grösstentheils gelappt. Die Feldspatmasse ist meist etwas trübe und enthält zahlreiche feine Poren, welche mit einer Flüssigkeit oder Gas oder beiden, oder auch mit einem trüben, theilweise bräunlichen Staubgebilde ausgefüllt sind; die Poren pflegen in Reihen angeordnet zu sein. Die grösseren Körner des Feldspates zeigen manchmal Merkmale von Kataklyse, wie z. B. Sprünge, unduloses Anlöschen, bisweilen auch Zertrümmerung. Das letzte Zersetzungsproduct desselben ist Kaolin, dessen feine Schuppen theils in dem Feldspatnutterkorn gelagert bleiben, theils sich in den Sprüngen anordnen.

Der Chlorit bildet feine Blättchen und Schuppen von 0.2—1 mm Grösse, ist allotriomorph ausgebildet und häufig in Reihen angeordnet, die sich zwischen den anderen Gemengtheilen durchwinden. Er besitzt eine grüne Farbe und ist stark pleochroitisch, || *oP* grün mit deutlicher Absorption,  $\perp$  *oP* grünlichgelb, hell gefärbt. Schmale Schnitte löschen parallel und senkrecht zu *oP* aus, und ihre Längsrichtung ist optisch positiv. Diese Eigenschaften, sowie die schwache Doppelbrechung verathen seine Verwandtschaft mit Pennin. Die Chloritsubstanz ist grösstentheils rein und schliesst nur hie und da ein Titanitkorn oder staubförmigen Titanit ein, dessen Anwesenheit dafür spricht, dass der Chlorit durch Zersetzung eines anderen Minerals, wahrscheinlich des Biotits entstanden ist. Vereinzelt gesellen sich auch gelbe Rutilkörnchen den Titanitaggregaten bei, selten nur ein gelbes, pleochroitisches Epidotkörnchen. Ausser dem eben beschriebenen, zwischen den anderen Gemengtheilen eingelagerten Chlorit findet sich auch in den Feldspaten etwas fein vertheilter Chlorit. Vereinzelt ist auch ein grösseres, einheitliches Chloritschüppchen ganz in ein grösseres Feldspatkorn eingewachsen und hat dann augenscheinlich dieselbe Bedeutung wie die Biotiteinsprenglinge in den Feldspaten der Syenitporphyre dieser Gegend; es hat dieselben Eigenschaften wie der eben beschriebene Chlorit und ist demnach mit dem Pennin verwandt. Da dieser Chlorit ferner abermals feine Aggregate trüber Titanitkörnchen enthält, entstand er offenbar auch durch Umwandlung des Biotits.

Der Quarz ist im ganzen spärlich vertreten. Er ist ungleichmässig im Gesteine zerstreut, unregelmässig begrenzt und bildet Reihen oder kleine Adern. Da der Quarz bisweilen auch trübe Staubgebilde, wie sie durch die Zersetzung des Feldspates entstehen, oder auch trübe Titanitkörnchen, welche den Chlorit zu begleiten pflegen, enthält, ist er wenigstens theilweise secundären Ursprungs, vielleicht auch vollständig authigen.

Das Gestein kann man also, obwohl es stark ungewandelt ist, als Syenitporphyr ansehen, der mit den übrigen hiesigen Ganggesteinen derselben Gruppe verwandt ist.

### Uebergangsgesteine zwischen Syenitporphyr und Minette.

In schwächeren, höchstens 3 m mächtigen Gängen treten Gesteine auf, welche zumeist den Gneis durchsetzen, eine lichtgraue Farbe aufweisen und makroskopisch an die Minette erinnern, jedoch eine den Syenitporphyren analoge mineralische Zusammensetzung besitzen. Da sie leicht der Verwitterung und Zersetzung

unterliegen, kann man sie zumeist nur in Durchbrüchen und Einschnitten der Bahnstrecke im aufgeschlossenen Felsen verfolgen.

Solche Gänge treten an folgenden Stellen auf: Ein den Gneis durchsetzendes, an den Sahlbändern zusammengedrücktes Übergangsgestein im Bahneinschnitte s. w. von Malenic; ein minetteartiges Gestein, das s. w. von Malenic am Ostabhange des Čerenec in einem kleinen Felsen zutage tritt; ein minetteartiges, in Blöcken am Wege nach Zalezl umherliegendes Gestein, am wahrscheinlichsten eine Fortsetzung des vorhergehenden, von der Haltestelle Malenic sich hinziehenden Ganges; ein minetteartiges Gestein, das als Lagergang zwischen dem Gneis und dem Syenitporphyr im Bahneinschnitte östl. von Malenic vorkommt; ein minetteartiges Gestein in fast 3 m mächtigen Gängen bei Minniberger's Mühle an der Bahnstrecke nordwestl. unter dem Hügel Bor; ein minetteartiges Gestein, welches in einem 2 m mächtigen Gange den Gneis südl. von der Haltestelle Rači durchsetzt; ein minetteartiges zersetztes Gestein einer schwachen Ader; ein Gestein, welches bei der Lederfabrik an der Bahnstrecke in einem 1 m mächtigen Gange den Gneis durchsetzt und im Hangenden ausgeht; ein minetteartiges verwittertes Gestein, das in einem 2 m mächtigen Gange den Gneis an der Bahnstrecke vor der Station Čestic-Strankovic in östlicher Richtung durchsetzt und weiter in Gängen vorkommt, die den Gneis im Bahneinschnitte nördl. von dieser Station durchbrechen; ein minetteartiges zersetztes Übergangsgestein in einem 0.5 m mächtigen, den Syenitporphyr durchsetzenden Gange an der Bahnstrecke nördl. von Přečovic.

## Mikroskopische Beschaffenheit der Uebergangsgesteine.

### Ein Uebergangsgestein im Gange südwestlich hinter Malenic.\*) (8.)

Der Gang befindet sich in der südwestlichen Fortsetzung des Bahneinschnittes in welchem hart bei der Haltestelle Malenic ein Gang des schon beschriebenen quarzhältigen Syenitporphyrs vorkommt.

Es ist ein den besprochenen verwandtes und der mineralischen Zusammensetzung nach analoges Gestein; makroskopisch erinnert es an die Minette, besitzt jedoch eine grane, etwas lichtere Färbung als die hiesigen Minetten. Die Hauptbestandtheile sind abermals Alkalifeldspate und Biotit; doch ist der Biotit etwas reichlicher vertreten als im Syenitporphyr und mit dem Amphibol zusammen fast in gleicher Menge wie die Feldspate. Zugleich besitzt das Gestein etwas mehr Quarz, obwohl der Feldspat über den letzteren bedeutend überwiegt. Wichtigere Unterschiede jedoch kann man in der Structur bemerken.

Makroskopisch treten in der grauen Grundmasse für das Auge feinkörnige, nur kleine, nicht gerade zahlreiche Biotitblättchen auf, von etwa 0.5—2 mm

\*) Jos. Woldřich l. c.

Grösse und gewöhnlich unregelmässigen Umrissen, ferner spärliche, nur 0.2 mm Grösse erreichende Amphibolkörner. Makroskopische Feldspateinsprenglinge sind nicht zu beobachten.

Erst unter dem Mikroskope findet man, dass zweierlei Feldspatkorn entwickelt ist, ein kleineres und ein grösseres, von welchen jenes fast idiomorph ausgebildet, dieses jedoch vielfach gelappt zu sein pflegt. Die grösseren Feldspate sind hauptsächlich Orthoklas, weniger Mikroklin, seltener Glieder der Oligoklas-Albit-Reihe; äusserst häufig findet man bei ihnen Zonarstructur. Die Randzone dieser Feldspate ist meist natriumhaltiger als ihr Kern; sie weist gewöhnlich eine grössere Auslöschungsschiefe auf, ein grösseres Brechungsvermögen, welches jedoch etwas kleiner ist als beim Quarze und eine je nach der Orientierung verschiedene Doppelbrechung; schliesslich pflegt die Feldspatmasse am Rande reiner zu sein als im Kerne. Der Orthoklas ist stellenweise auch von Mikroklin umwachsen. Die kleinen Feldspate gehören der Grundmasse an und sind allotriomorph; ihr mittlerer Brechungsexponent ist meist bedeutend kleiner als der des Quarzes und kommt theils dem Exponenten des weichen Kanadabalsams gleich, theils ist er auch kleiner. Es sind meist Alkalifeldspate, theilweise auch Orthoklas. Eine Lamellierung wurde bei ihnen nicht beobachtet. Die grösseren Körner des Feldspates erreichen eine Grösse von 0.3 mm, die kleineren von höchstens 0.1 mm. Man kann demnach in diesem Gesteine einen Uebergang von den Syenitporphyren zu den Syenitlamprophyren beobachten, und zwar einerseits durch Ueberhandnehmen der dunklen Gemengtheile, andererseits durch Abnahme der Feldspateinsprenglinge; das Gestein ist also als ein Uebergangsgestein anzusehen.

Accessorisch fand sich auch ein farbloses, dem Cordierit ähnliches Mineral vor, dessen Doppelbrechung der der Feldspate nahe steht, dessen Brechungsvermögen aber ein wenig grösser ist. Das Mineral weist unregelmässige Sprünge auf, wandelt sich in eine schmutzigebraune Masse um und ist älter als die Feldspate.

Die Verwandtschaft dieses Gesteines mit den oben beschriebenen Syenitporphyren ist bereits aus der Beschaffenheit des Biotits, der eine analoge nur etwas dunklere Färbung als in diesen besitzt, zu ersehen; auch weisen die Ränder grösserer Biotitblättchen Corrosionserscheinungen auf, indem sie von Gruppen fein vertheilten Titanits begleitet werden. Im convergenten polar. Lichte erweist sich der Biotit als optisch einaxig.

Der Amphibol ist auch blass gefärbt und seine grösseren Körner sind ebenfalls durch weissliche Stanbgebilde getrübt; theilweise enthalten die Körner auch Mikrolithe deutlichen Titanits und ein schwarzes, stanbförmiges Erz. Ferner fanden sich deutliche Spuren monoklinen, im Dünnschliffe farblosen Pyroxens vor, die durch ihre Umrisse davon zeugen, dass dieser Pyroxen sich noch im Magma in Amphibol umwandelte. Unversehrten Augit fand in der Příbramer Minette K. Vrba,<sup>36)</sup> in anderen Minetten F. Becke<sup>37)</sup> und andere Forscher.

<sup>36)</sup> K. Vrba: Die Grünsteine des Příbramer Erzreviers. Tschermak's Miner. Mitth. 1877. pag. 240.

<sup>37)</sup> F. Becke führt in seiner Abhandlung: „Einiges über die Beziehung von Pyroxen und Amphibol in den Gesteinen“ (Tschermak's miner. petrogr. Mittheil. 1896, XIV., pag. 327) an, dass

Ferner findet man in unserem Gesteine nicht nur grössere Amphibolkörner, sondern abermals auch Aggregate länglicher, feiner Krystalle dieses Minerals. Es zeigt sich also fast überall die Verwandschaft mit den vorhergehenden Gesteinen. Auch die aus einem holokrystallinischen Gemenge selbst mikroskopisch ziemlich kleiner, gelappter Alkalifeldspatkörner und aus etwas Quarz mit kleinen Biotit-schuppen bestehende Grundmasse ist ihrer Structur nach verwandt mit jener der bereits beschriebenen Gesteine. Die Bestandtheile der Grundmasse messen durchschnittlich: der Biotit 0.5 *mm*, der Feldspat 0.05 *mm*.

Die Entwicklung ist in ihrer Reihenfolge abermals vielfach analog jener der vorhergehenden Gesteine. Zuerst wurde Pyroxen ausgeschieden. Dieser wandelte sich dann theilweise in Amphibol um, welcher sich zugleich auch selbstständig entwickelte; bald darauf begann die Entwicklung des Biotits. Das Entwicklungsstadium der grösseren Feldspate lässt sich nicht gut bestimmen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass auf die Entwicklung der grösseren Biotitblättchen die Krystallisation der Feldspatmasse folgte. Bereits sehr früh begannen sich auch die kleinen Biotitschuppen auszubilden, wie wir sie als Gemengtheile in der Grundmasse vorfinden; es ist nämlich stellenweise eine solche kleine Biotitschuppe in einem grösseren Feldspatkorne eingeschlossen. Zu allerletzt erstarrten allerdings die kleinen Feldspat- und Quarzkörner, welche mit den Biotitschüppchen die Grundmasse bilden.

Das Gestein gehört also im ganzen zu den Uebergangsformen, indem es einerseits an die Syenitporphyre dieser Gegend, andererseits an die Minetten erinnert; an letztere besonders dadurch, dass die ältere Feldspatgeneration nicht genug charakteristisch entwickelt ist.

Aehnliche Gänge von Syenitlamprophyren kommen auch im Erzgebirge vor.<sup>38)</sup>

### Minetteartige Gesteine bei Minnibergers Mühle.

Die Handstücke dieser Gesteine stammen aus dem Durchbruche an der Bahnstrecke westlich vor Minnibergers Mühle nordwestl. unterhalb des Hügels Bor, und zwar aus einem etwa 3 *m* mächtigen, den Gneis durchsetzenden Gange. (Fig. 3.)

Das Gestein ist sehr verwandt mit den beschriebenen Syenitporphyren sowohl der Zusammensetzung als auch der Structur der Grundmasse nach; doch sind Feldspateinsprenglinge äusserst spärlich vertreten und von geringer Grösse

in Tiefengesteinen sich Amphibol aus Pyroxen, in Ergussgesteinen Pyroxen aus Amphibol bildet. Erstere Umwandlung kann auf zweifache Weise vor sich gehen. Entweder wächst der Pyroxenkern als Amphibol fort, oder der Pyroxen wird in Amphibol umgewandelt. B. Doss (l. c. pag. 67) erklärt die Erscheinung, dass in jüngeren Eruptivgesteinen sich umgekehrt Pyroxen aus Amphibol bildet, wie man es auch im Laboratorium veranschaulichen kann, hauptsächlich durch den Unterschied zwischen Druck und Temperatur; es scheint wahrscheinlich zu sein, dass der Amphibol sich nur bei sehr hohem Druck und bei niedrigerer Temperatur bildet.

<sup>38)</sup> G. Laube: Geologie des böhm. Erzgebirges. Archiv d. naturw. Landesdurchf. f. Böhmen 1887, VI., pag. 16.

Auch Reste monoklinen Pyroxens, der durch magmatische Wirkung theilweise in Amphibol umgewandelt ist, sind erhalten. Einzelne Gruppen blassen Amphibols haben geradlinige Umrisse, welche dafür sprechen, dass sie in der That Pseudomorphosen nach Pyroxen sind. Bemerkenswert ist ausserdem noch, dass in diesem Gestein auch ein 13 *mm* breiter und 20 *mm* langer und vollständig unversehrter, farbloser Einsprengling fremden Quarzes vorkam; derselbe ist, wie man bereits makroskopisch beobachten kann, von einem grünen Amphibolkranze umgeben.

Als eigentlicher Einsprengling tritt makroskopisch nur Biotit auf. Im Dünnschliffe findet man jedoch, dass hier meist auch kleine Einsprenglinge von Amphibol, diopsidartigem Pyroxen, selten von Feldspat vorhanden

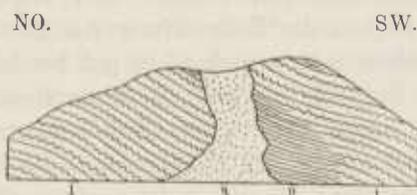


Fig. 3. Durchschnitt an der Bahnstrecke unmittelbar bei Minniberger Mühle. 1. Flasergneis, 3. Gang eines mittelartigen Gesteines, an dessen Contacte einseitig der Gneis dünnschiefbrig wird (2).

sind; die Feldspateinsprenglinge treten jedoch erst zwischen gekrenzten Nikols hervor und erlangen grösstentheils eine Länge von nur 0.17 *mm*. Sie gehören theils zum Orthoklas, theils zur Oligoklas-Albitreihe, theilweise auch zu Gliedern der Oligoklas-Andesinreihe. Die Grundmasse bildet ein recht feines Gemenge von Feldspat, Biotit und etwas Quarz. Wenigstens den grösseren Theil der Feldspatkörnchen bilden theils Orthoklas, theils Glieder der Oligoklas-Albitreihe. Wahrscheinlich sind auch Cordieritspuren vorhanden.

Die Pyroxenreste sind im Dünnschliffe farblos, haben die gewöhnliche augitische Spaltbarkeit und gehören ihren optischen Eigenschaften nach dem Diopsid an. Sie enthalten in geringer Menge feine, Gas einschliessende Poren, ferner farblose, doppelbrechende Mikrolithkörnchen und staubförmigen Magnetit. An den Rändern gehen sie in blassgrünen Amphibol über, der reich ist an Mikrolithen, wahrscheinlich an Titanit. Die Amphibolnrisse haben die ursprüngliche Pyroxengestalt behalten, woraus ersichtlich ist, dass der Pyroxen idiomorph ausgebildet war, und zw. in länglichen, im Querschnitte achtseitigen, in zur Verticalachse parallelen Schnitten sechs- oder vierseitigen Krystallen, wie wir sie beim gewöhnlichen Augit vorfinden. Die ursprünglichen Dimensionen der Pyroxene waren verschieden, ihre Länge schwankte zwischen 0.8 und 2.9 *mm*. Manche Pyroxenindividuen giengen vollständig in Amphibol über, andere wieder in ein Gemenge von Amphibol und Biotit; es scheint, dass die magmatische Corrosion des Pyroxens verhältnismässig längere Zeit danerte. Auch wurde ein 1 $\frac{1}{4}$  *mm* langes Pyroxenindividuum, welches in drei Theile zersprungen ist, vorgefunden; die Bruchstücke sind von einander getrennt und an sämtlichen Rändern von Amphibolrahmen, die infolge der Umwandlung der Randzone entstanden sind, eingesäumt.

Die aus Pyroxen entstandenen Amphibolaggregate sind ganz unregelmässig aus dünnen Säulchen zusammengesetzt, welche häufig allotriomorph, bisweilen aber auch idiomorph nach dem Amphibolprisma ausgebildet sind. Ihre Schnitte sind im Dünnschliffe im Innern der Aggregate meist farblos, seltener sind sie schwach grünlich gefärbt und enthalten Eisenerze, bestehend aus Magnetit, theilweise vielleicht aus Ilmenit. Gegen den Rand zu bekommen die Aggregate eine satter grüne Färbung, wobei zugleich die Erzeinschlüsse schwinden. Oft gesellen sich auch Biotitschüppchen an den äusseren Rändern der Amphibolaggregate in grösserer Anzahl bei und bilden rings um sie Rahmen. Manchmal kann man auch hier die ursprüngliche Pyroxenform gut erkennen.

Aehnliche Umwandlungen des Pyroxens schildert F. Becke<sup>39)</sup> in den niederösterreichischen Kersantiten, in denen der grösste Theil des Angits in blassgrünlichen, stengeligen, schwach pleochroitischen Amphibol umgewandelt ist; man kann hier auch sämtliche Stadien der Amphibolisierung von dem noch unversehrten Angit an bis zu seiner vollständigen Pseudomorphose in Amphibol beobachten. Zugleich werden bei dieser Umänderung Magnetitkörner ausgeschieden, welche häufig in parallelen Reihen zwischen den Amphibolnadeln angeordnet sind.

Die Biotiteinsprenglinge unseres Handstückes enthalten manchmal als ursprünglichen Einschluss ein Sagenitgewebe.

Nur ein Feldspateinsprengling von 1 mm Grösse wurde beobachtet. Es ist dies ein Orthoklaszwilling, welcher eine schmale Zonarstreifung aufweist, wobei einige Male optisch gleichartige Streifen abwechseln. Bei der Zwillingsbildung wurde aber gefunden, dass die Zonarstructur nicht etwa für jedes Individuum des Zwillings besonders ausgebildet ist, sondern dass die Streifung in beiden Individuen zusammenhängt, sich aus dem einen in das andere parallel zum äusseren Rande des Zwillings fortsetzt und im zweiten Individuum wahrscheinlich eine andere optische Orientation als im ersten besitzt. Auch die Verwitterung geht in Zonen vor sich, und zwar so, dass der äusserste, vielleicht natriumhaltigere Rand ziemlich erhalten bleibt, während die innere, vielleicht mehr kaliumhaltigere Zone bereits zu verwittern anfängt. Die Umrisse unseres Feldspates sind etwas abgerundet; doch waren Producte einer magmatischen Corrosion nicht anzufinden.

Das Sahlband des beschriebenen Gesteines besitzt den Habitus wirklicher Minette. Porphyrisch tritt fast nur Biotit hervor; die Grundmasse besteht aus Feldspaten und Biotit. Dieser bildet eine doppelte Generation, jene sind theils deutlich alkalisch, theils auch Oligoklase. Der lichte Pyroxen, durch dessen Umwandlung der stengelige, grüne Amphibol und die Amphibolkörner entstanden, ist diopsidartig. Der Biotit ist etwas blasser und optisch einaxig. Am Contacte mit dem Gneise ist ein enger Randstreifen durch einen etwas grösseren Gehalt an Biotit gekennzeichnet, weshalb es hier eine etwas dunklere Färbung besitzt. Die Randzone besitzt zwar noch porphyrische Structur, doch sind die Biotit- und Pyroxeneinsprenglinge etwas kleiner. Die Grundmasse, die bereits in der Mitte des Ganges mikroskopisch feinkörnig war, ist hier am Contacte noch etwas feiner ausgebildet. Hier findet man nicht einmal mikroskopische Einsprenglinge, auch ist

<sup>39)</sup> F. Becke: Eruptivgesteine aus der Gneissformation des niederösterr. Waldviertels.

diese Contactzone etwas basischer als die Mitte des Ganges. Uebereinstimmend führen auch andere Autoren an, dass die Minette in der Richtung gegen den Contact mit dem Nachbargesteine feinkörniger wird, bis sie am Contacte selbst fast vollständig dicht wird; dass z. B. die Feldspatkörner in der Mitte des Minettenganges 0.2 bis 0.6 mm, am Contacte dagegen nur 0.01 mm messen; die Menge der grösseren Biotitblättchen nimmt überhaupt oft in der Richtung gegen den Contact ab, während die Menge des in der Grundmasse befindlichen Biotits zunimmt. Nach J. Vyzžil<sup>40)</sup> ist die Minette von Kuttenberg am Contacte mit dem Gneise im Dünnschliffe dunkelbraun, wenig durchsichtig, während ein Dünnschliff aus der Mitte des Ganges bedeutend durchsichtiger erscheint und deutlicher entwickelte Gemengtheile aufweist.

Verwandt mit unseren Syenitporphyren und Minetten scheinen „aphanitische Granite“<sup>41)</sup> bei Bergreichenstein und Hartmanitz zu sein, in denen stellenweise grössere Orthoklaskrystalle ausgeschieden sind, während an anderen Stellen die porphyrischen Einsprenglinge schwinden und nur die feste, grauschwarze Grundmasse übrig bleibt. Ferner gehören hierher wahrscheinlich manche Aphanitgesteine, die J. N. Woldřich<sup>42)</sup> aus der Umgebung von Gross-Zdikau anführt; doch wurden sie daselbst nicht in Form von Gängen, sondern bloss als Blöcke aufgefunden, sie bilden Übergänge von feinkörnigen bis zu vollständig dichten, gewöhnlich Augit enthaltenden Varietäten. Eine Umwandlung von Augit in Amphibol wurde hier nicht beobachtet. Diese Gesteine wurden von verschiedenen Autoren verschieden benannt. So nennt sie Hochstetter<sup>43)</sup> „aphanitischen Granit“, v. Zepharovich<sup>44)</sup> „Aphanit des Granitporphyrs“, Jokely<sup>45)</sup> „Biotitporphyr“, J. N. Woldřich „Aphanite“, v. Gümbel<sup>46)</sup> „aphanitischen Syenitgranit“. Auch v. Camerlander<sup>47)</sup> beschreibt im Prachatitzer Gebiete ein minetteähnliches Gestein, das in Form eines Ganges im Granulit auftritt. Es weist im Bruche eine etwas parallele Structur auf, in der schwärzlichen Grundmasse sind Biotit und Feldspat in Form weisser Punkte ausgeschieden. Ein anderes Handstück von einer nahen Stelle hat ein gröberes Korn, in demselben pflegen einzelne grössere Feldspatkrystalle porphyrisch ausgeschieden zu sein. Am Contacte mit dem Granulit ist das Gestein reicher an Biotit.

Bemerkenswert ist noch, dass der Gneis in der Nachbarschaft unseres Minettenganges keine Merkmale einer Contactmetamorphose aufweist, ausser dass er an einer Seite schieferiger erscheint. Die Feldspate, der Biotit und der Quarz

<sup>40)</sup> J. Vyzžil: Mineta a rula dolů kutnohorských. Věstn. král. spol. nauk 1889, pag. 208. (Die Minette und der Gneis der Kuttenberger Bergwerke. Sitzungsber. d. königl. böhm. Ges. d. Wissensch. 1889.)

<sup>41)</sup> Hochstetter: Geognost. Studien aus dem Böhmerwalde. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1854. Bd. III.

<sup>42)</sup> Herzyn. Gneisformation bei Gross-Zdikau im Böhmerwalde. Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1875.

<sup>43)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1854, pag. 578.

<sup>44)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1855, pag. 473.

<sup>45)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1855, pag. 393.

<sup>46)</sup> Geogn. Beschr. des ostbayer. Grenzgeb. Gotha 1868, pag. 292.

<sup>47)</sup> Zur Geologie des Granulitgebietes von Prachatitz am Ostrande des Böhmerwaldes. Jahrb. d. k. k. geol. R. 1887.

des Gneises nehmen im Ganzen ihre ursprüngliche Lage bei. Offenbar entstand in dem festen, schon krystallisierten Gestein ein Spalt, wie wir ihn jetzt vorfinden. Doch weist dieses minetteartige Gestein ganz am Rande eine deutliche fluidale Anordnung der länglichen Gemengtheile auf; offenbar drang hier durch den Spalt das Magma ein, das erst in dem Spalt selbst vollständig ankrystallisierte. H. Pauly<sup>48)</sup> beobachtete ähnliche Verhältnisse. Die letztgenannten Erscheinungen sowie auch die Fluidalstructur am Contacte zeugen offenbar gegen die Hypothese Köchlin-Schlumbergers,<sup>49)</sup> nach welcher die Minette nicht eruptiven Ursprungs, sondern ein metamorphes Sedimentgestein wäre.

Ein ähnliches Gestein tritt im Bahneinschnitte in einem hohen Felsen südwestl. von Malenic in einem Lagergange auf.

### Die Minette.

Typische Minette durchsetzt den Gneis in dem beschriebenen Gebiete nur in schwächeren Gängen und lässt sich aus denselben Gründen wie die Gänge der Uebergangsgesteine nur in Bahndurchbrüchen, Bahneinschnitten und aufgeschlossenen Felsen verfolgen. Minettegänge kommen vor im Gneis an der Bahnstrecke südl. von Zuzlawitz; im Gneis des Bahneinschnittes nordöstl. von der Station Elövic; im Gneis des Bahneinschnittes an der Strecke südwestl. bei der Haltestelle Malenic gleich hinter der Brücke; im Gneis neben einem Granitgange nordöstl. von Malenic am westl. Abhange des Hügels Bor; im Urkalk östl. von Zechovic, welche interessante Erscheinung später eigens behandelt werden wird; in einem Block im Syenitporphyrgerölle bei der Station Wolin; in einem etwa 1.5 m mächtigen, im Contact des Syenitporphyrs auftretenden Gange, und in einem anderen Gange, welcher in einer Mächtigkeit von ungefähr 2 m den Gneis nordöstl. von Vorder-Zborovic vor der Flusskrümmung durchsetzt; in Blöcken zwischen Starovo und Amerika.

Minetten und minetteartige Uebergangsgesteine wurden auf unserer Karte mit einem gemeinsamen Zeichen ausgeschieden.

## Mikroskopische Beschaffenheit der Minette.

### Minettegang an der Bahnstrecke oberhalb Malenic. (10.)

Dieses Gestein durchbricht fast senkrecht den Gneis an der Bahnstrecke südwestlich gleich oberhalb der Haltestelle Malenic. Die Mitte des Ganges ist

<sup>48)</sup> H. Pauly: Ueber Minette und Glimmerporphyrite im Odenwalde. N. Jahrb. für Min., Geol. und Palaeont. 1863, pag. 257.

<sup>49)</sup> Köchlin Schlumberger: Terrain de transition des Vosges, Strassburg, 1862.

porphyrisch ausgebildet, grau; in der feinkörnigen, lichtgrauen Grundmasse treten 0·5—1·5 *mm*, selten 2 *mm* grosse Biotitblättchen nicht gerade zahlreich hervor; ferner 2—3 *mm* grosse Aggregate lichtgrünen Amphibols, an denen man theilweise deutlich die Pseudomorphose nach Pyroxen erkennen kann. Das Gestein ist abermals hauptsächlich aus Alkalifeldspat und Biotit zusammengesetzt, ausser welche es auch in geringer Menge längliche, blassgrüne Amphibolkörner und Quarz enthält. Die Feldspate sind hauptsächlich Orthoklase, etwas Mikroklin; accessorisch treten Glieder der Oligoklas-Albit- und der Oligoklasreihe auf.

An manchen Stellen kann man auch eine mikropegmatitische Verwachsung des Feldspates mit Quarz beobachten. In den Contactpartien kommen keine deutlich grösseren Biotit-, Amphibol- und Pyroxeneinsprenglinge vor, vielmehr ist das Gestein gleichmässig feinkörnig. Der Biotit bildet hier nur 0·2 *mm* grosse Schuppen, ferner durchschnittlich etwa 1·5 *mm* grosse Aggregate noch kleinerer Schuppen, die bisweilen mit Amphibol vermenget sind, schliesslich ganz kleine, im Innern der Aggregate befindliche Schüppchen. Die Feldspate sind häufig länglich und nähern sich einigermaßen der leistenförmigen Ausbildung. In Ganzen entwickelt sich an den Sahlbändern wieder ein Uebergang zu feinkörnigen, nicht porphyrischen Gesteinstypen.

In der genannten Contactpartie erkennt man mit Hilfe des Mikroskops, dass insbesondere die Biotitaggregate, welche mit blassem Amphibol durchmengt sind, ebenfalls Pseudomorphosen nach Pyroxen sein könnten. Der Biotit ist durchwegs allotriomorph ausgebildet; manche etwas grössere Blättchen, die am Rande von Titanitmikrolithen begleitet werden, machen den Eindruck einer Corrosion und erinnern so an die grösseren Biotiteinsprenglinge der oben beschriebenen, deutlich porphyrischen Gesteine. Man kann also auch in der Contactzone des Ganges Spuren einer doppelten Biotitgeneration annehmen, nur dass hier die Verhältnisse der Entwicklung des grösseren Biotits erster Generation bereits ungünstig waren.

### Minettegang am Westfusse des Hügels Bor. (11.)

Das Gestein stammt aus dem an der Bahnstrecke befindlichen Felsen am westlichen Abhange des Hügels Bor, dort, wo die Wolyinka nordnordöstl. von Malenic die erste Krümmung macht. Der Minettegang ist etwa 1 *m* mächtig und steht zur einen Seite im Contacte mit einem 2·5 *m* mächtigen Gange bläulichen Ganggranites; beide durchbrechen fast senkrecht die Gneisschichten.

Die Minette ist hauptsächlich durch das feinere Korn der Grundmasse, das durchschnittlich eine Grösse von 0·04 *mm* erreicht, ausgezeichnet. Die Feldspate gehören insbesondere dem Orthoklas und Oligoklas an, die im Gesteine unregelmässig zerstreut sind, indem hier der eine, dort der andere vorwiegt. Oft sind ihre Individuen länglich und stehen ihrer Gestalt nach idiomorpher Entwicklung nahe; an vielen Stellen haben sie die Form von idiomorphen Leisten, sowohl in der Nachbarschaft eines anderen Feldspatkornes, als auch insbesondere in der des spärlich vertretenen Quarzes.

Der Zusammensetzung und Structur nach muss das Gestein als Pyroxen-Minette bezeichnet werden, in welcher der Pyroxen theilweise in blassgrünen Amphibol umgewandelt ist. Die Beschaffenheit des Biotits, Feldspates, Pyroxens und der Amphibolaggregate verbindet diese Minette mit den vorher beschriebenen Gesteinen, so dass man an dem gemeinsamen Ursprunge aller nicht zweifeln kann.

Der Biotit bildet abermals eine doppelte Generation: der eingesprengte erlangt eine Grösse von bis 1 mm, als Bestandtheil der Grundmasse bildet er kleine, bis recht feine Schuppen, die ihrer Grösse nach bis auf 0.01 mm sinken. Zwischen den eigentlichen grösseren Einsprenglingen einerseits und den kleinen Schuppen der Grundmasse andererseits stehen zahlreiche Blättchen von mittlerer Grösse. Die grösseren Biotitblättchen weisen auch hier auf den Rändern Corrosionserscheinungen auf. Der Biotit schliesst auch stellenweise Sagenit ein.

Die Aggregate blassgefärbten Amphibols entstanden abermals, wie man vielfach aus ihren Umrissen ersehen kann, durch Umwandlung der bis 1.5 mm grossen Pyroxenindividuen. Ausser den Amphibolaggregaten kommen auch blassgrüne, einheitlich striierte Amphibolindividuen vor, die oft eine Länge von 1.3 mm erreichen und die man ebenfalls als umgewandelten Pyroxen betrachten kann, obwohl ihre Umrisse ungerade sind; sie schliessen nämlich zahlreiche Titanitmikrolithe ein; in manchen sind noch im Kerne Reste des Pyroxens erhalten.

Der Pyroxen war also ursprünglich in Krystallen verschiedener Grösse ausgebildet; auch wurde eine Gruppe von sechs drusenartig angeordneten Individuen vorgefunden. Die optischen Eigenschaften sind die des Diopsids, seine Gestalt die gewöhnliche des Augits.

### Minettegang von Vorder-Zborovic. (12.)

Dieser Gang durchbricht den Gneis an der Bahnstrecke nordnordöstl. von Vorder-Zborovic, vor der Krümmung der Wolynka; die Minette ist mit der vorhergehenden verwandt. Auf der Oberfläche abgebrochener Blöcke finden sich zahlreiche Löcher, die offenbar durch Anslaugung entstanden sind, u. zw. stammen die mehr runden Löcher von Amphibolaggregaten, die eckigen von Feldspaten her. Dieselbe Erscheinung beschreibt Delesse<sup>50)</sup> bei der harten Minette aus dem Departement Haute Saône, auf deren Oberfläche er eine Menge von Löchern fand, von welchen, wie er schliesst, insbesondere die viereckigen von ausgelaugten Feldspaten herühren. Unser Gestein weist eine kugelförmige Ablösung auf, wie dies bei den Minetten vorzukommen pflegt. So z. B. sagt Delesse in der oben citierten Abhandlung, dass die Minette sich bald schieferartig, bald kugelförmig ablöst.

### Minettegang bei Zuzlawitz. (13.)

Die Handstücke stammen aus einem Gange im Gneis auf der Strecke südl. von Zuzlawitz beim Km. 28.9; das Gestein weist am Sahlbande schieferige Structur auf.

<sup>50)</sup> Delesse: Memoire sur les roches des Vosges. Annal. des mines, 5. serie, X., 1856.

Die Farbe des Gesteines ist dunkelgrau; in der feinkörnigen, grauen Grundmasse, welche mit grünen, von bis 3·5 mm grossen Amphibolaggregaten herrührenden Flecken bedeckt ist, sind dunkelbraune, meist etwa 1 mm grosse Biotitblättchen ausgeschieden.

Mikroskopisch offenbart sich abermals die stoffliche Verwandtschaft mit sämmtlichen vorhergehenden Gesteinen. Wir finden dieselben Eigenschaften bei dem häufig haarförmige Rutil einschliessenden Biotit, sowie beim stengeligen Amphibol; gleichfalls sind zahlreiche Alkalifeldspate, meist Orthoklas und etwas gegitterter Mikroklin vertreten. Die Erze, welche insbesondere nur als kleine Magnetitkörnchen hier und da zerstreut liegen, kommen spärlich vor. Deutlich kann man eine Zunahme an Quarz beobachten, doch bleibt dieser weit hinter dem Feldspat zurück. Die lichten Gemengtheile, Quarz und Feldspat sind etwas zahlreicher als Biotit und Amphibol zusammengenommen. Der Mineralzusammensetzung nach offenbart sich also eine Annäherung an quarzhaltige Eruptiv-Gesteine.

Unter den accessorischen Gemengtheilen der früheren Gesteine nimmt hier der Apatit einigermassen zu.

Unter dem Mikroskope lässt sich eine andere Structurbeschaffenheit als bei den vorhergehenden Gesteinen beobachten; auf den ersten Blick scheint die Structur ungleichmässig hypidionorph körnig zu sein, obwohl die Unterschiede in der Grösse der Gemengtheile nicht besonders gross sind. Die Biotitblättchen erlangen meist eine Grösse von 0·4 bis 0·5 mm; der grösste Theil der Feldspatkörner misst etwa 0·3 mm. Der Biotit hat meist ungerade Umrisse. Eher noch hat der Feldspat, der in Form von länglichen Körnern entwickelt ist, öfters idiomorphe Umgrenzung. Der Quarz bildet mit dem Feldspat fein mikropegmatitisch struierte Partien oder ist in Form von allotriomorphen Körnern entwickelt.

Die Amphibolpartien sind wieder linsenförmig, im Umrisse elliptisch; sie pflegen von einem aus Biotitblättchen bestehenden Rahmen wie im feinkörnigen Syenitporphyr am Fusse des Hügels Bor umrandet zu sein.

Unter dem Mikroskope findet man, dass die Amphibolaggregate aus zahlreichen, verschiedenartig orientierten Stengeln bestehen, die theils farblos, theils grünlich sind und häufig idiomorph vom Prisma begrenzt werden, welchen fast überall in ziemlich grosser Menge kleine Magnetitkörnchen einschliessender Biotit beigemischt zu sein pflegt. Es ist nicht ausgeschlossen, dass auch hier solche Amphibolgruppen wenigstens theilweise aus Pyroxen entstanden.

Beobachtet man die Biotitblättchen genauer, so findet man, dass einzelne, insbesondere die grösseren, am Rande deutliche magmatische Corrosion aufweisen, welche vollständig gleichartig ist mit jener des Biotits der vorherbeschriebenen Gesteine; andere Blättchen hingegen, insbesondere die kleineren, besitzen unversehrte Ränder, woraus zu ersehen ist, dass der Biotit sich unter zweierlei verschiedenen Umständen entwickelte. Es ist also eine doppelte Biotitgeneration vorhanden, obwohl sie sich durch ihre Dimensionen nicht gerade besonders unterscheidet. Idiomorph ausgebildete Feldspate finden wir insbesondere in der Nachbarschaft der mikropegmatitischen Partien. Diese sind, da sie die Zwischenräume zwischen den Feldspaten ausfüllen, zu allerletzt erstarrt und bilden in ihrer ziemlich grossen Anzahl sicherlich ein morphologisches Analogon der Grundmasse der

vorher besprochenen, charakteristisch porphyrischen Gesteinstypen, obwohl die Structur eine andere ist. Eine grössere Anzahl der Feldspatkörner bildet gewissormassen ein morphologisches Analogon der porphyrischen Ausscheidungen, und mit Rücksicht auf die Art ihrer Entwicklung kann man schliessen, dass während der letzteren das Gestein bereits näher der Erstarrung stand, als dies während der Entwicklung der Feldspate der vorher besprochenen Gesteine der Fall war; dennoch aber waren hier Umstände der Feldspatentwicklung günstiger als z. B. im Gesteine (10).

Auf den ersten Blick zeigt also dieses Gestein eine Annäherung zu den körnigen Ganggesteinen. Nehmen wir dann Rücksicht darauf, dass die corrodieren Biotitblättchen ursprünglich wahrscheinlich mehr oder weniger idiomorphe Umgrenzung hatten, so finden wir die Annäherung zu manchen Minetten, worauf auch die etwas grössere Menge accessorischen Apatits hinweist, sowie auch das Vorhandensein fremden Quarzes, dessen kleine Körner stellenweise ziemlich zahlreich und bereits mikroskopisch zu beobachten sind, hinweisen. Die fremden Quarzkörner erreichen eine Grösse von 0.6 mm und ihre Umrisse sind gelappt. Unter dem Mikroskope erkennt man, dass sie zahlreiche, feine, in Reihen angeordnete Poren enthalten, die mit einer farblosen Flüssigkeit und mit Gas ausgefüllt sind. Sie sind sämmtlich von einem Rahmen stengeligen bis nadelförmigen, grünlichen Amphibols umgeben, welcher eine Breite von 0.15 mm erreicht, und in dem sich auch vereinzelt Biotitschüppchen beigemischt finden. Der Amphibol ist ziemlich rein und besitzt eine deutliche, stellenweise ziemlich starke Absorption ||c. Einschlüsse kommen in ihm selten vor, obwohl auch Titauitkörnchen in ihm aufgefunden wurden; er macht den Eindruck eines primären Minerals. Die Amphibolrahmen sind strahlenförmig zusammengesetzt; sie erstarrten früher als ihre Nachbarschaft, weil sich die Structur in ihrer Umgebung stellenweise deutlich nach ihren Umrissen richtet, indem sie theils alle ihre Zwischenräume ausfüllt, theils längliche Gemengtheile sich im Gesteine ringsum die Rahmen anordnen. Der Apatit pflegt in der Nähe der Rahmen zersprungen zu sein und seine Bruchstücke sind dann ringsum die Ausläufer des Amphibolrahmens angeordnet.

Die Amphibolnadeln ragen in die Quarzmasse hinein und sind in dieselbe mit ihren Enden in allen möglichen Richtungen eingewachsen. Dieser Amphibol ist dem übrigen Amphibole unseres Gesteines verwandt und die ganze Erscheinung der Umhüllung des Quarzes durch Amphibol ist so analog dem ähnlichen Vorkommen fremden Quarzes in anderen Gesteinen, dass kein Zweifel über den fremden Ursprung des vorliegenden Quarzes besteht. Doch sprechen für die randliche Corrosion bloss die feingelappten Umrisse und die Erscheinung, dass der Amphibol auf staunenswert mannigfache Weise in den Quarzrand einwächst. Es ist in der That merkwürdig, dass die Quarzkörner an ihren Rändern keine anderen besonderen Kennzeichen, wie z. B. ein deutlicheres Zerspringen oder eine Bildung besonderer Mineralien, aufweisen. Dass sie in der That fremd sind, zeigt bereits die rundliche Gestalt und ihre bisweilen bedeutende Grösse. Sie pflegen hier auch von einem Pyroxenkränze umgeben zu sein, der später in Amphibol übergehen konnte. Die Pyroxenkrystalle ragen tief in den farblosen Quarz hinein, der flüssige Einschlüsse hexagonalen Umrisses enthält.

Aus der übersichtlichen Beschreibung, die wir bisher von 13 Ganggesteinen gegeben haben, folgt, dass in dem angegebenen Gebiete sich Ganggesteine vorfinden, die typischen Syenitporphyren angehören, während andere den Charakter von Minetten haben, und wieder andere einen Uebergang von den Syenitporphyren zu den Minetten bilden. Aus diesem Uebergange und aus der analogen Beschaffenheit der Gemengtheile der beschriebenen Gesteine ist klar, dass alle Syenitporphyre, Minetten und zwischen beiden stehende Uebergangstypen eines und desselben Ursprungs sind.

Es lässt sich schliessen, dass hier überall die Bildung der Silicate mit der Krystallisation der diopsidartigen Pyroxene begann, worauf für die Entwicklung der letzteren ungünstige Verhältnisse eintrafen, so dass die Pyroxene theilweise oder vollständig im Magma des Gesteines in blassgrünen Amphibol umgewandelt wurden. In manchen Gängen wuchs der Amphibol weiter fort — ausnahmsweise bildete sich auch ein dem Pargasit ähnlicher, in Schnitten röthlich gefärbter Amphibol aus — gewöhnlich jedoch gesellte sich der Amphibolentwicklung bereits auch die der ersten Biotitgeneration bei. Doch bald entstanden Umstände, welche dem Bestehen des Biotits ungünstig waren, weshalb dieser vielfach an den Rändern corrodirt wurde.

Anf die eventuelle Ausscheidung der Feldspateinsprenglinge folgte die Erstarrung der Grundmasse, welche meist so rasch vor sich gieng, dass sie der krystallographischen Entwicklung der Gemengtheile im Wege stand.

## Die Dichte einiger besprochenen Gesteine.

Die Dichte einiger Aplite, Syenitporphyre und Minetten bestimmte Jos. Woldrich folgendermassen:

Syenitaplit . . . . .	2·600
Granitaplit (arm an Quarz) . . . . .	2·603
„ (reicher an Quarz) . . . . .	2·611
„ (mit kleinen Turmalinen) . . . . .	2·614
Syenitporphyr (6) . . . . .	2·644
„ (2) . . . . .	2·649
„ (3) . . . . .	2·694
Minette (12) . . . . .	2·699
Uebergangsgestein (8) . . . . .	2·711
Minette, körnige (10) . . . . .	2·738
Syenitporphyr (1) . . . . .	2·756
Uebergangsgestein (minetteartiges) (9) . . . . .	2·766
Minette (11) . . . . .	2·787
„ (13) . . . . .	2·787

Aehnliche Gesteine von anderen Localitäten ergaben folgende Dichte:

Syenitporphyr aus dem südl. Norwegen <sup>51)</sup> . . . . .	2·638
Minette, französische <sup>52)</sup> . . . . .	2·644
„ von Příbram <sup>53)</sup> . . . . .	2·675
„ aus Sachsen <sup>54)</sup> . . . . .	2·694—2·807
„ südöstl. von Prag <sup>55)</sup> . . . . .	2·704
Glimmerdiorit von Christianberg <sup>56)</sup> . . . . .	2·807

Es steigt also in dieser Reihe die Dichte von den Apliten zu den Syenitporphyren und von diesen zu den Minetten.

## Die chemische Zusammensetzung zweier beschriebenen Gesteine. <sup>57)</sup>

	I. Syenitporphyr (2)	II. Minetteartiges Gestein (9)
SiO <sub>2</sub> . . . . .	66·48 . . . . .	59·26
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	7·71 . . . . .	9·21
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	11·43 . . . . .	6·91
FeO . . . . .	0·90 . . . . .	1·69
MnO . . . . .	1·98 . . . . .	2·77
CaO . . . . .	4·26 . . . . .	12·02
MgO . . . . .	0·77 . . . . .	3·57
K <sub>2</sub> O . . . . .	4·85 . . . . .	2·31
Na <sub>2</sub> O . . . . .	1·77 . . . . .	1·88
H <sub>2</sub> O . . . . .	0·61 . . . . .	1·34
CO <sub>2</sub> . . . . .	Spuren . . . . .	Spuren
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	Spuren . . . . .	Spuren
Summe . . . . .	100·76 . . . . .	100·96

Ausserdem wurde in dem Uebergangsgesteine (8) an SiO<sub>2</sub> 60·21% vorgefunden. Das Gestein I. ist nach den Schätzungszahlen Roth's ein saures Gestein; seiner chemischen Zusammensetzung nach erinnert es an quarzführende Syenit-

<sup>51)</sup> Th. Liebisch: Ueber einige Syenitporphyre des südl. Norwegens. Zeitschr. d. deutsch geolog. Gesell. 1877.

<sup>52)</sup> Delesse: Bull. de la soc. geolog. T. IV. 1847.

<sup>53)</sup> K. Vrba: Die Grünsteine des Příbramer Erzreviers. Tschermak's Min. f. Mitth. 1877.

<sup>54)</sup> Nanmann: Erläuterungen zur geognost. Karte von Sachsen. II. 2., pag. 96.

<sup>55)</sup> K. Preis: Minette in der Umgebung von Prag. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1871, pag. 6.

<sup>56)</sup> Starkl: Mineralien im Glimmerdiorit von Christianberg im Böhmerwalde. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1883.

<sup>57)</sup> Durch die Analyse des H. Assistenten Jaroslav Mühlbauer im chem. Institute des Hrn. Prof. Preis in % gefunden.

porphyre. Ausgezeichnet ist es durch die einigermaßen geringe Menge von  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , dafür durch den Reichthum an  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Auch erinnert es durch seine chemische Zusammensetzung, wenn wir nicht auf die einzelnen Sesquioxyde, sondern auf die Summe  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$  Rücksicht nehmen, nicht wenig an manche Syenite. Es ist ein Ganggestein, das offenbar zum Granit-Dioritmagma Rosenbusch's gehört.

Das Gestein II. gehört zu den neutralen Gesteinen nach Roth; seiner Zusammensetzung nach kommt es den Amphibol- und Pyroxenminetten nahe; doch ist es charakteristisch durch den etwas grösseren Reichthum an  $\text{SiO}_2$ , und den verhältnismässig geringen Antheil von  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , wodurch es in Uebereinstimmung mit seinen mikroskopischen Eigenschaften an die hiesigen Syenitporphyre erinnert. Ausserdem tritt durch seine Menge, die etwas bedeutender ist, als es in gewöhnlichen Minetten zu sein pflegt, CaO hervor; dieses Oxyd stammt sicherlich insbesondere aus den zahlreichen, lichten Amphibolen her, die offenbar durch Pseudomorphose nach Pyroxen entstanden, sowie aus dem bis jetzt noch erhaltenen Pyroxen; dieser muss also bedeutend mehr CaO als MgO enthalten.

Aus der Berechnung nach der Methode Rosenbusch's erhellt, dass beide Gesteine genetisch verwandt sind.

Berechnen wir uns die Molekularformel, so bekommen wir für:

Gestein I. . . . . 15  $\text{SiO}_2$  . 2 $\text{R}_2\text{O}_3$  . 2RO . 1 $\text{R}_2\text{O}$ .

Gestein II. . . . . 16  $\text{SiO}_2$  . 2 $\text{R}_2\text{O}_3$  . 6RO . 1 $\text{R}_2\text{O}$ .

Aus diesen Berechnungen erhellt nicht nur die stoffliche Verwandtschaft der beiden Gesteine, sondern auch ihr Unterschied in der chemischen Zusammensetzung. Wir besitzen also hier ein ähnliches Verhältnis, wie wir es bereits auf Grund der mikroskopischen Untersuchungen constatirten; es wurde nämlich eine Analogie der diese Gesteine zusammensetzenden Bestandtheile, aber ein Unterschied in ihrer Menge und in der Structur der Gesteine gefunden.

Aus der Erwägung über die chemische Zusammensetzung der analysirten Gesteine geht also hervor, dass die hier beschriebenen Ganggesteine, mögen sie auch der Mineralzusammensetzung nach einander ähnlich sein, sich dennoch sowohl ihrer Structur als auch der chemischen Zusammensetzung nach von einander unterscheiden, indem sie einerseits den Syenitporphyren, andererseits den lamprophyrischen Ganggesteinen nähertreten. Kommen noch die beschriebenen Granitaplite und der Syenitaplit hinzu, und nehmen wir Rücksicht auf die Resultate der Forschungen Rosenbusch's, nach welchen man die aplitischen Gesteine mit den lamprophyrischen als Producte der Spaltung eines ursprünglich gemeinschaftlichen Magmas betrachten muss, so erhellt, dass wir im beschriebenen Terrain eine Gruppe von Ganggesteinen besitzen, die ihren Ursprung in einer Spaltung des Magmas haben, und zwar in einer Spaltung des im Sinne Rosenbusch's der Granit-Dioritreihe angehörigen Magmas.

## Allgemeines Resultat der mikroskopischen Untersuchungen.

Ueberblickt man kurz die Resultate der an den Eruptivgesteinen, am Gneis und Kalkstein gemachten Untersuchungen, so ergibt sich, dass in unserem Gebiete folgende Eruptivgesteine vorkommen:

1. In Stöcken, in denndierten Lakkolithen, die inselartig aus dem Gneise hervortreten, und in Gängen zumeist klein- und gleichkörniger Zweiglimmer-Granit, ähnlich dem Plöckensteingranit Hochstetters; Biotitgranit (Granitit) ist untergeordnet und kommt, sowie auch die weiteren Abarten, in Gängen vor.

2. Ganggesteine, die den Syenitporphyren und Minetten angehören. Erstere weisen deutlich eine doppelte Feldspatgeneration auf, gehen aber auch in Gesteine über, in denen die erste Generation nur mehr mikroskopisch entwickelt ist. Sie bilden so den Uebergang zu feinkörnigen, nicht porphyrischen Gesteinen. Aber wir finden hier auch Gesteinstypen, die einen allmählichen Uebergang von den Syenitporphyren zu den Minetten bilden; der Charakter der einzelnen Gemengtheile verbindet dann diese Gesteine derart, dass man an ihrem gemeinsamen Ursprung nicht zweifeln kann. Auch die allmählich sich steigernde Dichte der einzelnen Ganggesteine spricht dafür, dass sie gegenseitig in einander übergehen. Schliesslich belehren uns auch die Resultate der chemischen Berechnungen, dass die genannten Gesteine genetisch verwandt sind.

Am Biotit einiger beschriebenen Ganggesteine kann man eine magmatische Corrosion beobachten; der Pyroxen unterliegt einer Pseudomorphose in Amphibol. Man kann den ganzen Fortschritt der Pseudomorphosenbildung von dem noch unversehrten bis zu dem bereits vollständig in ein Amphibolaggregat umgewandelten Pyroxen beobachten. Bemerkenswert ist auch das Vorkommen von Anatas, Brookit und Rutil im quarzhältigen Syenitporphyr (6); ferner das mntmassliche Erscheinen von Cordierit in den Gesteinen 1 u. 3.

3. Den Gneis durchbrechen in unserem Gebiete sehr häufig auch syenitische und granitische, unter den letzteren auch turmalinführende Aplite. In letzteren wurde als seltenes accessorisches Gemengtheil, wie wir mutmassen, Chrysoberyll aufgefunden. Die Turmalinmasse der Aplite erscheint offenbar als eine Ausscheidung des Granitmagmas, welches demnach stellenweise eine reichliche Menge von Bor enthielt.

Durch Untersuchung der Gneise wurde gefunden, dass dieselben in dem beschriebenen Gebiete allem Anscheine nach vorwiegend mikrystallisierte Sedimente (Paragneise) sind; Gneise eruptiven Ursprungs (Orthogneise) sind sehr untergeordnet.

Im Kalke wurden als accessorische Gemengtheile Sphalerit und Galenit gefunden; der Sphalerit hat sich wenigstens zum Theil gewiss aus einer wässerigen Lösung niedergeschlagen.

## Locale Lagerung der Gesteine und wichtigere Profile an beiden Ufern der Wolyinka.

Vom Kubany gegen Winterberg und weiter am rechten Ufer der Wolyinka bis gegen Malenic.

Den Kubany bedeckt ein körnig-flaseriger, mittelkörniger Biotitgneis, der am Südfusse feinkörniger wird und accessorischen Muscovit enthält. Am rechten Ufer des Ernstbergerbaches nordöstl. von Klösterle befindet sich ein Bahndurchbruch, in welchem mächtige Bänke transversalgeschieberten, körnig-flaserigen Biotitgneises gelagert sind, der auf den Ablösungsflächen mit reichlichem Biotit bedeckt ist und von SO gegen NW mit nordwestl. Verflächten unter  $45^{\circ}$  streicht. Diesen Gneis durchsetzt gegenüber der Mühle ein Gang feinkörnigen Biotitgranits, welcher von O gegen W sich hinzieht und am linken Ufer sich fortsetzt; hierauf folgt wieder ein solcher schwacher Gang und der Gneis wird granitisch bis zu einem mächtigen Gange ebendesselben Granits, der an der Krümmung der Strasse und Bahnstrecke von ONO gegen WSW sich hinzieht. Der Gneis ist sodann verwittert bis zum nächsten Gange zweiglimmerigen feinkörnigen Granits, in dem der Muscovit vorwiegt und der sich von S gegen N hinzieht; hierauf folgt ein dunkler, körnig-flaseriger Biotitgneis, der infolge des Glimmerreichtums fast in Schiefer-Gneis übergeht; auf diesen folgt oberhalb Winterberg ein ungefähr 30 m mächtiger Gang feinkörnigen, von O gegen W sich hinziehenden Biotitgranits, worauf oberhalb der Vorstadt Hradschin ein schieferiger, stark quarzhaltiger, in dünne Platten sich ablösender Biotitgneis folgt. In der Krümmung des Helmbaches bei der Côte 863 zieht sich in nördlicher Richtung ein Gang eines schwärzlichen aphanitischen Gesteines hin, welches noch in einer besonderen Arbeit behandelt werden wird. Von der Bahnstation Winterberg zieht sich an der Bahnstrecke ein Einschnitt in südöstl. Richtung hin (Fig. 4).

NW.

SO.

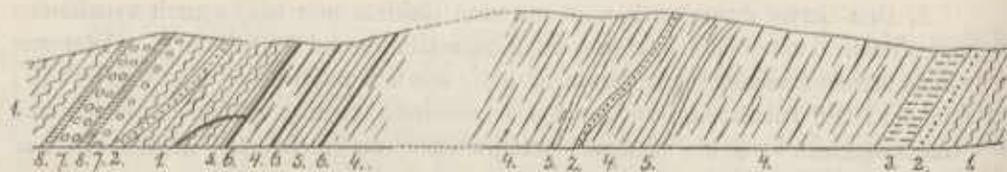


Fig. 4. Profil südöstlich von der Station Winterberg. 1. Dünnschieferiger Gneis, 2. Granit-Aplit, 3. Lamprophyr-Gang, 4. Chlorit Gneis, 5. schieferiger Lagengneis, 6. Quarz, 7. Granulit-Gneis, 8. Sericitschiefer.

Am südöstl. Ende desselben tritt ein feinschieferiger Biotitgneis hervor, welchem ein Lagergang eines Aplitgranits, und diesem wieder ein 2 m mächtiger Lamprophyr-Lagergang anliegt, welcher ebenfalls später beschrieben werden wird; hierauf folgt in unregelmässig bankartigen Schichten schieferig ein sich

ablösender Chloritgneis, welchem schieferiger Lagengneis anliegt, dann wieder Chloritgneis, der von einem Granitaplitgange durchsetzt wird; letztere Wechsellagerung wiederholt sich noch weiter; näher zur Station sind zwischen dem Chloritgneis und dem Lagengneis dünne parallele Quarzadern eingelagert; hierauf folgt ein schieferiger Biotitgneis, in ihm wieder ein Granitaplitgang, dann eine Lage Granulitgneis, eine schwache Schichte (0.1 m) Sericitschiefer, eine Lage Granulitgneis und wieder eine schwache Schichte Sericitschiefer, welchem Lagen zersetzten feinkörnigen Biotitgneises in einer Mächtigkeit von ungefähr 25 m anliegen; derselbe geht in nordwestl. Richtung in einen faserig-schieferigen Amphibolgneis über, welchen Gänge von Syenitaplit (Fig. 5) durchsetzen, und zwar zunächst verästelte

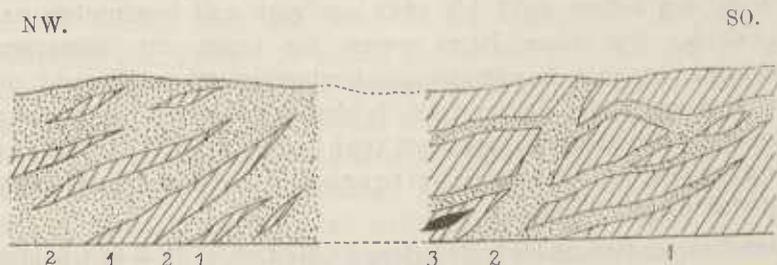


Fig. 5. Profil bei der Station Winterberg. Fortsetzung des vorigen Profils in der Richtung nach NW. 1. Amphibol-Gneis, 2. Syenit-Aplit, 3. Quarzlinse.

Bruchstücke von Gneis einschliessende Gänge; der Gneis wiegt hier noch vor; endlich zieht sich dann ein äusserst mächtiger Syenitaplit-Gang von WSW gegen ONO, der unter  $50^\circ$  gegen NNW einfällt und zahlreiche Gneislinsen einschliesst, so dass der Aplit im Ganzen überwiegt. Die Schichten streichen in diesem Einschnitte von SW gegen NO mit einem Verflächten bis zu  $80^\circ$  gegen NW.

Im Hintergrunde der Bahnstation Winterberg selbst folgen dann Biotitgneis, der mit Granulitgneis wechsellagert und bei einem Verflächten von nur etwa  $45^\circ$  sich zum Gasthause (dem ehemaligen Rennhof) hinzieht, wo die Lagen des Granulitgneises nur von wenigen schwächeren Aplitgängen durchsetzt werden. Nordwestl. von der Station wiederholen sich bei der Krümmung der Bahnstrecke oberhalb des Thales mächtige Bänke desselben stark quarzhaltigen Granulitgneises, mit nur spärlichem, zersetzten Biotit.

Weiter nördlich beim km 32 ragt ein mächtiger Gang zersetzten, den Gneis durchdringenden Syenitporphyrs hervor, der selbst von angeschiedenen Quarzadern durchsetzt wird; dann folgt in mächtigen Bänken beim km 31.4 schieferiger Biotitgneis, ferner körnig-faseriger Gneis bei der Schleiferei; hier geht er nördlich in einen körnig-faserigen Zweiglimmer-Gneis über mit einem Verflächten von  $45^\circ$  gegen NO.; nördlich von der Côte 615 durchsetzt den Gneis ein nicht gerade mächtiger Gang eines feinkörnigen Granits, der zweifellos identisch ist mit dem Gange, welcher auf der Karte der geolog. Reichsanstalt als ein in südöstl. Richtung gegen Busk sich hinziehender Gang verzeichnet ist.

Südlich von Zuzlawitz im Bahneinschnitte ziehen sich beim *km* 28·9 zwischen Gneisschichten lagerartig zwei 1—3 *m* mächtige Minettegänge hin, vor welchen den Gneis ein mächtiger Granitaplitgang durchbricht. An der Bahukrümmung südöstl. von Zuzlawitz ist dem Gneise Urkalk eingelagert. Hinter diesem folgt der Rücken des Opoleneec mit dem mächtigen, palaeontologisch berühmten Urkalkfelsen.

### Urkalklager am Opoleneec bei Zuzlawitz.<sup>58)</sup>

Aus zwei jetzt durch die Bahnstrecke Strakonice Winterberg zerstörten Spaltenhöhlen dieses Urkalkes stammen Reste der bekannten Diluvialfaunen, die J. N. Woldřich in den Jahren 1877 bis 1883 entdeckt und beschrieben hat. Dieser mächtige Urkalk, der seiner Härte wegen bis heute zur Strassenschotterung ausgebetet wird, ist auch in petrographisch-mineralogischer Hinsicht nicht uninteressant. Im Sommer des Jahres 1896 fanden wir hier in einer neu geöffneten Wand ausser krystallinischen Urkalk auch Ophicalcit, Pikrolith und Pseudophit, Tropfstein, Aplit und Biotitgranit. Die folgende Abbildung (Fig. 6) stellt das Profil dieser Wand dar.

Unter den im Hangenden gelagerten, im Ganzen etwa 3 *m* mächtigen Gneislagen (Fig. 6, 1) folgen 1—3 *m* mächtige Urkalkbänke bis zum Fusse des

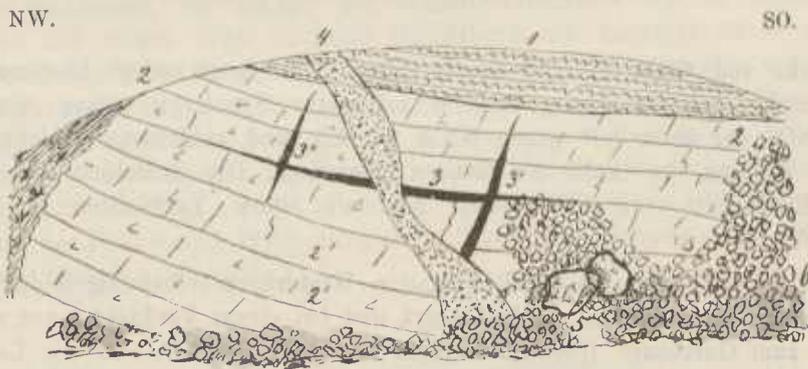


Fig. 6. Urkalkwand am Opoleneec bei Zuzlawitz vom Jahre 1896. 1. Gneis, 2. Kalkbänke, 2' Ophicalcit, 3, 3', 3'' Pseudophit, 4. Aplit, 5. Biotitgranit, 6. Schutt.

Wolynkathales; sie sind concordant in dem Gneise eingelagert und streichen ebenso wie die Gneislagen von SO gegen NW mit einem ungefähren Verflächten von 25° gegen NW.

Die Urkalkbänke der Mitte und des Liegenden (Fig. 6, 2) sind stellenweise bedeutend von Serpentin durchmengt, wodurch ein ziemlich mächtiges Lager von Ophicalcit entsteht. Die Urkalkbänke zerklüften sich in östlicher Richtung und zerfallen in kantige etwa meterbreite Blöcke.

<sup>58)</sup> J. N. Woldřich: l. c.

Ein unregelmässiger, in der Mitte der Wand 1 m mächtiger, im Liegenden und Hangenden breiterer Aplitgang (Fig. 6, 4) durchsetzt die Kalkbänke und den Gneis in nördlicher Richtung. Zwei grosse Blöcke grobkörnigen Biotitgranits lagen rechts an der Wand (Fig. 6, 5); um dieselben hatte sich der Kalkschutt derart angesammelt, dass man ihre ursprüngliche Lagerung nicht feststellen konnte; es scheint aber, dass sie einem dem Urkalk eingefügten Lagergange angehören könnten, welches aus dem Liegenden hervortrat und sich hier auskeilte, zumal einige Schritte links, also im Liegenden, ein Lagergang eines derartigen Granites den Urkalkbänken eingelagert ist, wie weiter darauf hingewiesen werden wird.

In der Mitte der Wand war concordant zwischen den Kalkbänken eine 0.1 m mächtige Pseudophitschichte (Fig. 6, 3) eingelagert; in der Mitte dieser Schichte befand sich ein etwa 3 cm mächtiger kompakter Pseudophit von dunkelgrüner Farbe, zu beiden Seiten der Schichte jedoch war er in kleine lichtgrüne bis weisslichgrüne Stücke zerfallen. Dasselbe, meist in kleine Stücke, bis mehlartig zerfallende Mineral füllte eine etwa 0.5 m breite, gegen Osten streichende und nach oben sich auskeilende Spalte (Fig. 6, 3') aus; die Wände dieser Spalte bedeckte ein interessanter Tropfstein; eine kleinere derartige Spalte welche concordant gegen Osten streichte, kam weiter links (Fig. 6, 3'') vor und war von dunklerem, noch wenig zerfallenem Pseudophit ausgefüllt.

Der Biotitgneis ist stark quarzhältig, von grauer Farbe und körnig-faseriger Structur; zwischen das Quarz- und Feldspatgemenge sind dunkle Biotitfaserchen eingefügt, die sich der Länge nach hinziehen. Die Flächen der Gneislagen werden von gelblichen Biotitschüppchen bedeckt; im Hangenden ist der Gneis bedeutend verwittert; abseits der Wand in südöstl. Richtung ist er in einem frischen Aufschlusse besser erhalten. Am Nordraude des Urkalkes ist der Gneis sehr feinschieferig, bedeutend gestaucht und enthält Aderu angeschiedenen bläulichen Quarzes.

Der Urkalk ist von grauer, stellenweise bläulichgrauer Farbe, makroskopisch rein und gleichkörnig; die Körner sind mittelgross, eher kleiner, so dass das Gestein sich mehr einem feinkörnigen Kalksteine nähert. Bei einem chemischen Versuche mit Hilfe von Salpetersäure, Amoniak und Natriumphosphat weist er nur Flocken und kein Pulver auf, und würde daher hauptsächlich aus Calciumcarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) oder Calcit bestehen. Da jedoch der Urkalk dieses Gebietes ausser Calcit zumeist auch etwas Magnesiumcarbonat enthält, wie z. B. der von uns beschriebene Urkalk „na Hřebenách“ bei Gross-Zlikau oder der Urkalk beim nahe gelegenen Čkyn, der nach Zepharovich<sup>59)</sup> ausser 89.50%  $\text{CaCO}_3$  noch 4.93%  $\text{MgCO}_3$  und andere Stoffe enthält, so waren wir der Meinung, dass auch der Zuzlawitzer Kalk bei genauer Prüfung wohl etwas Dolomit aufweisen dürfte, was durch eine genaue, schon früher angeführte mikroskopische Untersuchung bestätigt wurde.<sup>60)</sup>

<sup>59)</sup> V. Ritt. v. Zepharovich: Beiträge zur Geologie des Pilsner Kreises. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien, 1854. B. V. p. 290. Ueber eine Feldspatmetamorphose von Čkyn in Böhmen. Tschermak's Mineralog. Mittheilungen, 1874, p. 9.

<sup>60)</sup> Jos. Woldřich: l. c.

Ophicalcit. Stellenweise, hauptsächlich in der Nähe des Aplitganges sind die in der Mitte und am Fusse der Kalkwand gelagerten Bänke von unregelmässigen, dunkelgrünen bis lichten Serpentinrollen durchsetzt, die eine Dicke von 0.5—2 cm bei verschiedener Länge aufweisen. Vereinzelt kommen in reinem Kalksteine auch kleine Concretionen von einigen lichten, fast durchsichtigen Serpentin-körnern vor, an deren Rändern einige Blättchen rothbraunen Glimmers (Phlogopit?) lagerten. Zumeist erscheinen aber grössere unregelmässige, vom Kalksteine durchsetzte Concretionen lichten Serpentin, welche an die bekannten Serpentinconcretionen erinnern, die unter dem Namen *Eozoon canadense*, *bohemicum* usw. beschrieben wurden.

In einer Kalkbank wurde folgende Structur gefunden: Der grössere Theil des lichtgrünen Serpentin (Fig. 7, 1) ist von etwa 2 cm langen und 0.5 cm dicken Linsen eines blaugrauen, grobkörnigen Kalkes (2') so reichlich durchsetzt, dass

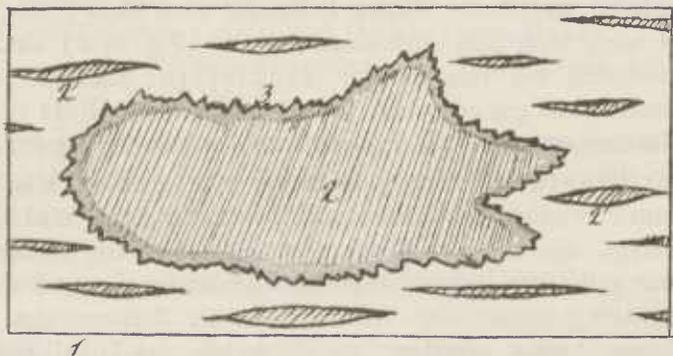


Fig. 7. Makroskopischer Durchschnitt des lichtgrünen Serpentin mit Urkalkeneinschlüssen bei Zuzlawitz,  $\frac{1}{9}$  der nat. Grösse. 1. Lichter Serpentin; 2. Concretion quarzhaltigen Urkalkes mit einem dunklen Serpentinrande 3; 2' linsenförmige Streifen quarzhaltigen Urkalkes.

dieser Theil wie gestreift aussah; zwischen diesen Streifen lagerte eine 2.5 dm lange und 1 dm breite Concretion eben desselben blaugrauen grobkörnigen Kalksteines (2) mit unregelmässigem gezähnten Rande (3), wie es die beigegefügte Figur 7 zeigt. Der harte Kalkstein aus der Mitte dieser Concretion wies beim chemischen Versuche Calciumcarbonat und unter dem Mikroskop viel Quarz auf; die gezahnte Einfassung (3) bildete dunkelgrüner Serpentin.

Noch eine andere Structur weist die folgende Gruppe auf: Graugrüner Ophicalcit (Fig. 8., 1) durchsetzt von parallelen, ungefähr millimeterdicken Streifen (2.), die aus Blättchen stahlgrauen, stark metallisch glänzenden Glimmers bestehen, welcher den Charakter des Biotits und unter dem Mikroskope eine lichtbraungelbe Farbe aufweist; einzelne längliche Gruppen dieses Glimmers erscheinen auch ausserhalb der Streifen (2'); feine, quer verlaufende, ungefähr 0.5 bis 1 mm mächtige Spältchen sind mit dunkelgrünem Serpentin (3) ausgefüllt, wie es die Fig. 8 darstellt.

Spuren von Olivin oder Amphibol oder Augit wurden im Dümschliffe des Ophicalcits nicht vorgefunden.

Vergleichen wir einige bekannte Dünnschliffe von Serpentineconcretionen, die im Opicalcit vorkommen und unter dem Namen *Eozoon* angeführt wurden, wie z. B. den Dünnschliff, welchen A. Frič<sup>61)</sup> unter dem Namen *Eozoon bohemicum* von Raspenau bei Friedland anführt, mit dem ebendasselbst angeführten Dünnschliffe der Foraminifere *Polytrema rubrum*, so zeigt sich freilich die auffallende Ähnlichkeit der Kammern dieser Foraminifere mit den Serpentinpartien im ersteren Dünnschliffe. Aber K. Möbius<sup>62)</sup> hat, wie bekannt, den anorganischen Ursprung

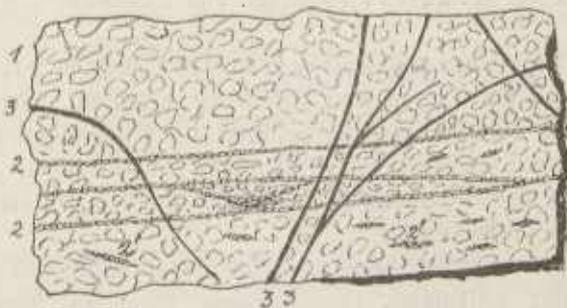


Fig. 8. Makroskopischer Durchschnitt des Opicalcits von Zuzlawitz, welcher durchsetzt wird von Glimmer und dunklem Serpentin;  $\frac{1}{1}$  nat. Grösse. 1. Opicalcit; 2. Biotitstreifen; 2' Biotitconcretionen; 3. mit Serpentin ausgefüllte Risse.

dieser Erscheinungen bewiesen; es ist schwer, an seinen Gründen zu rütteln, obwohl es G. F. Matthew<sup>63)</sup> versucht hatte. In unserem Gesteine weisen vereinzelte Körner und kleinere Gruppen von Serpentin Körnern, unregelmässige Flaserchen und Fasern, sowie auch grössere, compacte, dem Kalksteine eingelagerte Serpentinpartien offenbar nicht gut auf irgendeinen Zusammenhang mit organischem Ursprunge hin.

Da jedoch die älteste uns bekannte Fauna, nämlich die algonkische und besonders die kambrische schon sehr reich und verhältnismässig hoch entwickelt ist, so muss man vor ihr eine ältere, auf einer niedrigeren Stufe stehende Fauna und überhaupt niedere Organismen voraussetzen, die den archaischen Glimmerschiefern und jüngeren Gneisen, wie es der hercynische ist, angehören würden. Darauf weisen auch die in Frankreich in algonkischen Schichten durch Cayeux entdeckten Skelete mancher heute an der Meeresoberfläche lebenden Radiolarien hin.

Vogler und Bischof konstatierten, dass das durch organische Thätigkeit ausgeschiedene Calciumcarbonat immer etwas (0.5—1% und manchmal auch mehr) Magnesiumcarbonat enthält. Damit würden im Ganzen auch die dem hercynischen Gneise angehörigen Urkalke unseres Gebietes übereinstimmen, die ja von den meisten Geologen für eine sedimentäre, später stark metamorphosierte Bildung des Urmeeres gehalten werden. Die Kalksteine unseres Gebietes weisen nach v.

<sup>61)</sup> A. Frič: Archiv f. d. Durchforschung Böhmens, Prag, I. B., 1869, Taf. I. Fig. 5 u. 6.

<sup>62)</sup> K. Möbius: Palaeontographica 1878. B. XXV., pag. 175.

<sup>63)</sup> G. F. Matthew: Natural history of New Brunswick. Bull. N. IX. 1891.

Zepharovich neben Aluminium- und Eisenoxyd und neben unlöslichen Resten folgenden Gehalt an Calcium- und Magnesiumcarbonat in Procenten auf:

	CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>
1. Dichter Urkalk bei Slanik nordöstl. von Strakonice . . .	81·38	Spuren
2. " " " Dub nahe Wällisch-Birken . . .	77·29	"
3. " " " Svatopole südl. von Horažďovic . . .	76·09	"
4. Mittelkörn. Urkalk bei Jinin nördl. von Wodňan . . .	66·30	1·0
5. " " " bei Čkyn im Wolynkathale . . .	89·58	4·93
6. Feinkörn. Urkalk bei Krasilov südwestl. von Strakonice . . .	87·02	7·33

Der Gehalt an Magnesiumcarbonat in den Urkalken Nr. 1 bis 4 liess sich also auf Grund der oben angeführten Erfahrung erklären, betreffend die durch organische Thätigkeit veranlasste Ausscheidung des Calciumcarbonats, ja derselbe würde die Ansicht von einer solcher Entstehung unterstützen. Schwieriger wird jedoch die Erklärung des bedeutenderen Gehaltes an Magnesiumcarbonat bei den Urkalken Nr. 5 und besonders Nr. 6.

Die Organismen, welche heute den Stoff zur Bildung des Tiefseeschlammes liefern, sind folgende: Kalkalgen, Foraminiferen, Spongien, Korallen und Weichtiere; von diesen müsste man freilich in unserem Falle hauptsächlich vielleicht nur auf die Kalkalgen und Foraminiferen Rücksicht nehmen. Das Calciumcarbonat, aus welchem die Schalen der angeführten Organismen bestehen, wurde für Calcit gehalten, doch hat Sorby festgestellt, dass Korallenstämme aus Aragonit bestehen. Diese Erfahrung benützte C. Klement<sup>64)</sup> zu interessanten Versuchen und stellte fest, dass derartige sowie auch gewöhnlicher Aragonit in einer gesättigten Kochsalzlösung sich mit Hilfe von Magnesiumsulphat bei einer Temperatur von 60° zum grossen Theile in Magnesiumcarbonat umwandelt, während der Calcit erst bei 90° Wärme eine Umwandlung in nur 1·6% Magnesiumcarbonat erfährt; er setzt voraus, dass das in geschlossenen Becken und Atollen concentrirte, MgSO<sub>4</sub> enthaltende Meereswasser durch Insolation den nöthigen Wärmegrad erreichte und dass dann aus dem durch organische Thätigkeit entstandenen Aragonit ein Gemenge von Calcium- und Magnesiumcarbonat entstand, das sich später, vielleicht bis nach dem Erstarren des Gesteines, in Dolomit umwandelte. Auf solche Art erklärt er das Entstehen der dichten, in Form von Korallenriffen vorkommenden Alpendolomite. Bemerkenswert sind jedenfalls diese Versuche, obgleich doch noch ein wenig räthselhaft mit Hinsicht auf die ungeheure Mächtigkeit der Dolomite.

Wenn man beweisen könnte, dass das Calciumcarbonat wenigstens mancher Foraminiferen und Kalkalgen Aragonit sei, so würde der bezeichnete Verlauf einen neuen wichtigen Beweis für den organischen Ursprung der angeführten und überhaupt der archaischen Urkalken abgeben und es würde dadurch auch ihr verhältnismässig grösserer Gehalt an Magnesiumcarbonat aufgeklärt werden. Abgesehen von der verhältnismässig grösseren Temperatur, die man für das Urmeer voraussetzen hat, konnte bei der angegebenen Umwandlung auch der grössere Druck

<sup>64)</sup> C. Klement: Dolomit. Tschermak's Mineral. petrolog. Mitth. 1894, pag. 526.

der damaligen Atmosphäre mitgewirkt haben. Die im Urkalk eingeschlossenen Quarzkörner liessen sich durch die Anwesenheit von ungewandelten Quarzskeleten erklären, die entweder von Radiolarien oder von Diatomeen oder von beiden herkommen; der in einzelnen Blättchen zwischen den Urkalkkörnern oder in meist länglichen Gruppen zerstreute Graphit, wie er zum Beispiel im Urkalke bei Zechowic und Zlešic nahe bei Wolin vorkommt, hätte seinen Ursprung von Algen. Auf diese Frage werden wir noch zum Schlusse dieser Abhandlungen zurückkommen.

**Pikrolith.** An glatten Wänden der durch der Ophicalcit laufenden Spaltrisse erscheinen vereinzelt schwache, etwa 0.1 bis 1 cm dicke Ueberzüge weissgrünen, glänzenden und mit feinen Längsstreifen versehenen Pikroliths.

**Pseudophit.** v. Zepharovich führt im dritten Baude des Werkes „Mineral. Lexikon“ auf S. 191 an, dass in neuerer Zeit (1887) grössere elliptische Knollen halbdurchsichtigen Pseudophits auch im Kalkbruche bei Zuglawitz<sup>65)</sup> vorgekommen sind. Näheres jedoch ist darüber nirgends zu finden. Die Lagerung dieses Minerals im Urkalke von Zuzlawitz wurde schon oben beschrieben; es zerfällt hier in kleine scharfkantige Stücke; auch einige grössere, aus der Mitte des Lagers gewonnene Stücke zerfielen später; dieselben waren von dunkelgrüner Farbe und halbdurchsichtig; zumeist sind die Bruchstücke von lichtgrüner und weisslicher Farbe, an den Kanten durchsichtig, dem Steatit ähnlich. In ähnlicher Lagerung und ähnlicher Structur wurde der Pseudophit durch v. Zepharovich<sup>66)</sup> im Urkalke unweit von Zuzlawitz, nämlich bei Čkyn und Elčovic entdeckt, wo seine Entstehung aus Feldspat nachgewiesen wurde. Die im Zuzlawitzer Urkalke querverlaufende Spalte (Fig. 6, 3') war jedoch von einer lockeren, körnigen bis mehrlartigen grünlichweissen Masse ausgefüllt, welche im Innern grössere Körner von halbdurchsichtigem lichtgrünem Pseudophit enthielten. Grössere graugrüne Bruchstücke dieses Minerals zerfallen im Wasser in kleinere und nehmen eine lichtgrüne Farbe an.

Weniger reine, vom Rande der Spalte herstammende Stücke wiesen auch neben Quarzkörnern Biotit- und Muscovitschüppchen und unscheinbare Feldspatreste auf. Reine lichtgrüne und halbdurchsichtige Bruchstücke zeigen im Dünnschliffe unter dem Mikroskop eine farblose oder graue umgewandelte homogene Masse von sehr feinkörniger Structur, welche längs der Risse von schwachen grünlichgelben Adern durchsetzt wird; vereinzelt gehen Orthoklaskörner allmählig in diese feinkörnige Masse über; hie und da kommen auch Doppellamellen eines triklinen Feldspates vor. Das Mineral stimmt also auch mikroskopisch mit dem von Zepharovich beschriebenen Minerale von Čkyn überein und entstand zweifellos wie das von Čkyn aus Feldspat.

Hofr. Prof. Dr. Karl Vrba stellte bereitwillig das spezifische Gewicht des Zuzlawitzer Minerals folgenderart fest: a) 2.424, b) 2.475, also durchschnittlich 2.449; das specif. Gewicht ist also etwas kleiner als beim Pseudophit von Čkyn; für diesen führt Zepharovich 2.61 an; nach Vrba: von Čkyn a) 2.642, b) 2.632,

<sup>65)</sup> „Bei Zuglawitz“, Druckfehler, soll heissen „Zuzlawitz“.

<sup>66)</sup> V. Zepharovich: Tschermak's Mineral. Mitth. 1874.

e) 2·632, von Plaben 2·577 u. 2·578, von Ždár in Mähren 2·64. Die Härte des Pseudophits von Čkyn gibt Zepharovich als etwas schwächer als 2 an; das Mineral von Zuzlawitz hat jedoch eher eine etwas grössere Härte als 2. Obwohl beide Minerale sonst sehr übereinstimmen, so zeigt sich hier in doch eine Abweichung.

### Tropfstein.

Die Wände einer grösseren mit Pseudophit ausgefüllten Querspalte (Fig. 6, 3') waren mit unregelmässigen bis 4 cm dicken, geschichteten Tropfsteinplatten bedeckt. Dieser Ueberzug besteht aus gelblichgrauen, 0·3 bis 1 cm dicken Lagen, denen abwechselnd weisse und braungrane, äusserst feine, 0·1—1 mm dicke, in

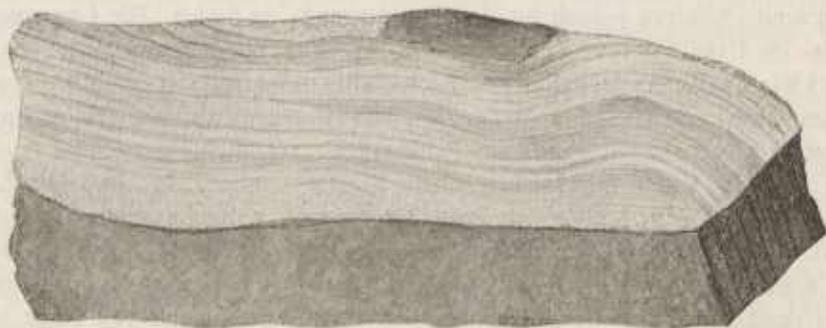


Fig. 9. Tropfstein mit einer künstlich geglätteten Schnittfläche, von Zuzlawitz;  $\frac{1}{4}$  nat. Grösse.

parallelen, Lagen sich biegende Platten eingelagert sind. Schon mit freiem Auge, hauptsächlich aber mit der Lupe kann man an Schnittflächen, besonders an geglätteten, bemerken, dass die Structur der Platten vertical fein faserig ist. Es erinnert also dieser Tropfstein vollständig an den Karlsbader Sprudelstein, wie es die beigefügte Figur 9 zeigt.

### Grobkörniger Biotitgranit.

Dieser Granit besteht aus sehr groben Körnern von Feldspat, Quarz und Biotit. Die lichtgrauen Orthoklaskörner sind bis 2 cm gross; stellenweise sind sie von Quarz durchsetzt, so dass die Structur des Gesteines an Pegmatit erinnert; der Feldspat herrscht vor, ihm folgt grauer Quarz und dunkler Biotit, dessen Blättchen einen Durchmesser von bis 8 mm erreichen; stellenweise sind dieselben in länglichen Gruppen angeordnet. Dieser grobkörnige Granit wurde in Blöcken gefunden, die am Fusse des Steinbruches ruhten, befindet sich aber einige Schritte nordwestlich von unserem Profil auch in einem ungefähr 1 m mächtigen Lagergange concordant zwischen Urkalkbänken, wie es Fig. 10, 2 darstellt.

Im Steinbruche bei Čkyn besteht der grobkörnige Granit nach Zepharovich aus lichtem Orthoklas, wenig Glimmer und spärlichem Quarz; er tritt in zwei Lagergängen auf, von denen der eine ungefähr 3 m mächtig und zwischen



Fig. 10. Durchschnitt des Urkalkfelsens bei Zuzlawitz. 1. Urkalkbänke, 2. Lagergang des grobkörnigen Biotitgranits.

Gneis im Hangenden und der höchsten Kalksteinbank gelegen ist; der andere, über 1 m mächtig, ist zwischen Urkalkbänken eingelagert und fällt sowie der erstere gegen NO ein.

### Granitaplit.

Ein mächtiger Gang durchsetzt vom Fusse bis zur Oberfläche alle angeführten Bänke des Urkalks, Ophicalcits und des Gneises am Opolenec; die mikroskopische Beschreibung dieses sehr feinkörnigen Gesteines erfolgte schon vorher. Dieses im Contacte mit dem Kalke fest verbundene Eruptivgestein ist nicht metamorphosiert, ausser dass der Feldspat zuzunehmen und der dunkelbraune Biotit eine lichte, braunrothe Färbung anzunehmen scheint. Dafür ist seine Wirkung auf den Urkalk bedeutend; dieser wird desto feinkörniger, je näher er dem Contacte ist, wird graufarbig und endlich fast dicht, in welchem Falle er ausser aus  $\text{CaCO}_3$  auch aus ein wenig Feldspat und Quarz besteht; vereinzelt sind in dieser Masse etwa 1 mm grosse dunkle undurchsichtige und unregelmässige Körnchen zersetzten Erzes, wahrscheinlich Magnetits enthalten, vereinzelt erscheinen auch zahlreiche lichtgrüne Serpentin Körner; je näher dem Contacte, desto mehr nehmen diese zu. Vor dem Contacte selbst erhält diese umgewandelte Masse noch etwas Feldspat und Quarz und ist von graugelblicher Färbung, weiter wird sie allmählig gelbgrünlich und endet vor dem Aplitgange mit einer 1—3 mm mächtigen Zone dunkelgrünen Serpentins. Die Serpentinisierung des Urkalkes durch den Einfluss des Aplitganges ist hier offenbar und deutlich auch an Handstücken zu sehen. Im Gneis wurde in der Nähe des Contactes mit Aplit ein Knollen eines feinkörnigen Amphibolgemeuges vorgefunden.

Der angeführte Aplit wies in einer gleichkörnigen Masse ein grösseres, 6 mm langes und 3 mm breites Quarzkorn auf, das im Innern von einem sehr feinen goldgelben, schon mit freiem Auge sichtbaren Pulver durchsetzt war; mit Hilfe einer starken Lupe liessen sich in der umgebenden Masse noch ungefähr

2 solche äusserst kleine Körnchen auffinden. Da sich nicht einmal mit dem grösseren Quarzkorne eine genauere Untersuchung durchführen liess, pulverisierten wir etwa 6 *gr* der umgebenden Masse, und übergaben sie Herrn Prof. Dr. B. Raýman behufs eine Prüfung auf Gold; hauptsächlich mit Rücksicht darauf, dass dies Vorkommen vielleicht zur Erklärung des Ursprunges des Goldes führen könnte, das in den Quarziten des Böhmerwaldes enthalten ist. Nach der am chemischen Institute des Herrn Professors durchgeführten Untersuchung lieferte der Assistent H. Dr. Šolc folgendes Ergebnis:

Die feingepulverte Probe wurde einige Stunden lang in etwa 50 *cm*<sup>3</sup> Bromwasser geschüttelt. Das Bromwasser wurde decantirt und auf dem Wasserbade zur Trockene abgedampft. Auf der Abdämpfungsschale blieb ein rother Ueberzug. Dieser wurde in siedendem Wasser gelöst und von den suspendirten Stoffen durch Filtration befreit; nach nochmaligem Abdampfen blieb auf der Schale ein sehr spärlicher (jetzt blässer) Abdampfrückstand. Die Lösung dessen gibt folgende Reactionen:

auf Gold:

Zinnchlorür und Zinnchlorid . . . . .	0
Ferrosulphat . . . . .	0
Oxalsäure . . . . .	0

auf Eisen (nach der Oxydation durch einen Tropfen Salpetersäure)

Kaliumsulphokyanid,	blutrothe Färbung,
Kaliumferrokyanid,	blaue Färbung,

folglich Eisen gegenwärtig.

Danach weist die das grössere Korn umgebende Masse kein Gold auf; das feine goldgelbe Pulver gehört höchstwahrscheinlich dem Pyrit an. Durch den Aplit kam hier also kein Gold aus der Tiefe zur Erdoberfläche.

Weiter gegen Bohumilic herrscht körnig-flaseriger Gneis vor, der in östlicher Richtung gegen den Granit schieferig und stark gefaltet erscheint; an der Bahnstrecke nördl. von Bohumilic durchsetzen ihn vor Jirka's Mühle Gänge von Granit-aplit und weiter ein 15 *m* mächtiger Gang quarzhaltigen Syenitporphyrs. Die Aplitgänge südlich vor Smit's Mühle erreichen nicht das Hangende des Gneises, der zwischen ihnen feinschieferig ist; bei Smit's Mühle sind 2—3 *m* mächtige Aplitgänge und etwas weiter tritt wieder ein Gang quarzhaltigen Syenitporphyrs zutage; gleich bei der Station Čkyn liegen Blöcke quarzhaltigen Syenitporphyrs, die augenscheinlich einem mächtigen Gange angehörten, und eines Turmalinaplit, der einen unregelmässigen Streifen feinschieferigen Gneises einschliesst, zerstreut umher. Dieser Aplit gehört einer schwachen, von SW gegen NO streichenden Ader an, die höchstwahrscheinlich den Gneis durchsetzt; darauf folgt ein deutlicher Syenitporphyrgang, hierauf feinkörniger Granit und wieder ein Syenitporphyrgang, dessen scharfkantige Blöcke über die Bahnstrecke hinweg im Thale zerstreut sind, ebenso wie scharfkantige Blöcke des nachfolgenden feinkörnigen Granits, von denen manche auf der Wiese bis zum Flusse vertical in einem lehnigen scharfkantigen Sande stehen; einer von ihnen weist eine grosse, durch Absonderung und Verwitterung entstandene Schale auf.

Vor und hinter dem Bošicerbach tritt Gneis auf, welchen südwestl. von der Station Elčovic ein Syenitporphyrgang durchbricht; hierauf folgt am Věvec zweiglimmeriger feinkörniger Granit, der bis hinter die Station Elčovic reicht. Den Gneis durchsetzen von dem Berge Věvec an drei mächtige Syenitporphyrgänge in der Richtung nach NW und N; dieses Gestein löst sich unter dem Scheitel des Berges in horizontale, gegen N einfallende Bänke ab; diese zerspringen der Quere nach, die freigewordenen Blöcke stürzen am Gehänge herunter und reichen bis in das Wolynka-Thal hin ab; zahlreiche solche Stürze wiederholten sich namentlich während der Glacialzeit des Diluviums. Ein anderer Syenitporphyrgang zieht sich in diesem Granitstocke nördl. bei Radostie hin, während weiter nach Osten den Gneis solche Gänge bei Setěchovic und Kovanina durchsetzen.

Nordöstl. von der Station Elčovic folgt der in petrographischer und tektonischer Hinsicht sehr complicierte Hügel Čereneč; sein südwestl., westl. und nördl. Abfall besteht aus Gneis, der östl. Theil aus feinkörnigem Granit. Am Südwestfusse tritt im Durchschnitte der Bahnstrecke körnig-flaseriger Biotitgneis auf, der in östlicher Richtung bei der Côte 597 im Contacte mit Granit porphyrtartig wird; an der Bahnstrecke tritt im Gneise ein aufrechter, etwa 40 m mächtiger Gang quarzhaltigen Syenitporphyrs zutage, welcher zahlreiche Concretionen enthält, die hauptsächlich aus dunklem Biotit bestehen; an diesen, gegen Osten streichenden Gang legt sich an der Nordseite in einer Länge von etwa 8 m ein stark zusammengedrückter, quarzhaltiger schieferiger Gneis an, der viele Knollen eines Amphibolgemenges und Quarzadern enthält; dem Gneise liegt eine etwa 8 m mächtige Apophyse zweiglimmerigen feinkörnigen Granits an, die von O gegen W streicht; dann folgt feinkörniger Gneis, der in einen in mächtigen Lagen gelagerten nach W einfallenden Granitgneis übergeht; hier bricht senkrecht ein 1.2 m mächtiger Minettegang durch, und weiter ist daneben eine Verwerfung, auf welche ein stark quarzhaltiger gefalteter Gneis mit einem Lager von Graphitschiefer und Graphit folgt.

### Graphitschieferlager unterhalb des Čereneč.<sup>67)</sup>

Gerade über der Bahnstrecke lagert im Hangenden ein zersetzter stark quarzhaltiger Gneis (Fig. 11, 1), über diesem eine etwa 0.1 m mächtige Lage grünlich-grauen Quarzes, die durch Eisenhydroxyd braun gefleckt erscheint und in geringer Menge staubförmig zersetzten Feldspat enthält; darüber folgt in einem unregelmässigen, beiderseits sich ankeilenden Bogen eine 0.4 bis 1 m mächtige Einlagerung von Graphitschiefer, der kleinere Knollen fast reinen Graphits (3) enthält; dieser Schiefer pflegt in kleine flache Linsen zu zerfallen; über dem Graphitschiefer lagert ein graner, schieferiger, gefalteter Gneis mit östlichem Einfallen, welcher durch eine Verwerfung von dem südlich anliegenden, stark quarzhaltigen, in mächtigen Bänken gelagerten Gneise getrennt wird.

Nördlich von dem Graphitlager tritt ein etwa 15 m mächtiger, in südsüdöstl. Richtung streichender Syenitporphyrgang auf. Darauf folgt im Durchbruche der Bahnstrecke ein gefalteter schieferiger Gneis, durch den sich eine 0.4 m mächtige

<sup>67)</sup> J. N. Woldřich: Geolog. Beiträge aus dem Urgebirge Südböhmens.

Ader weissen Quarzes zieht, und den ein Aplitgang von SO durchsetzt, ebenso ein senkrechter 1 m mächtiger, von OSO gegen WNW streichender Gang eines feinkörnigen Uebergangsgesteines, das identisch ist mit jenem bei Straňovic und im Contacte ein schieferiges Sahlband aufweist; in den Gneis sind schwache flache Linsen von Graphitschiefer eingelagert. Hinter dem letztgenannten Gange

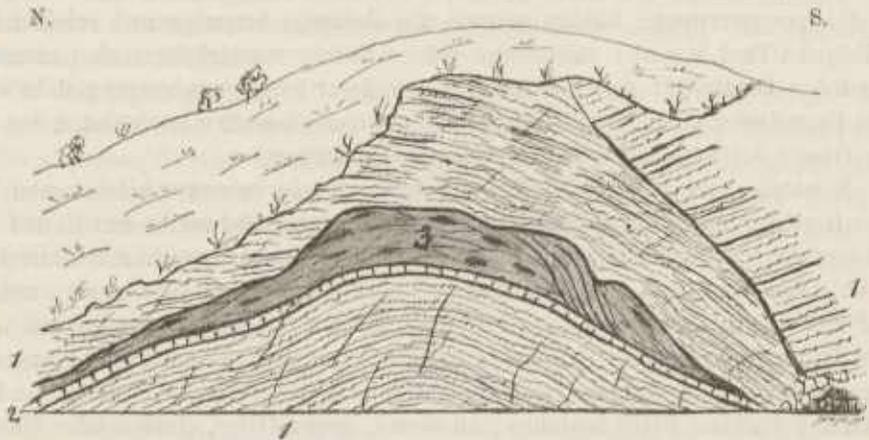


Fig. 11. Durchschnitt des Graphitschieferlagers an der Eisenbahnstrecke n. ö. von der Station Elčovic. 1. Gneis: rechts Granitgneis, im Hangenden schieferiger, gefalteter Gneis, im Liegenden derselbe zersetzt; 2. Quarz; 3. Graphitschiefer mit Graphitknollen; im Gneise rechts eine Verwerfung.

folgen im Bahndurchbruche sowie auch hinter diesem Lagen von Sillimanitgneis, welche ungefähr  $30^\circ$  gegen NO einfallen und sehr feinkörnig und feinschieferig sind; weiter gegen O zieht sich vor dem Walde ein etwa 7 m mächtiger fast senkrechter Gang krystallinischen Quarzes in südöstl. Richtung hin, der Höhlen enthält, die von kleinen Quarzkrystallen ausgefüllt sind; es scheint, dass die Fortsetzung dieses Ganges östl. von Zalczy zutage tritt; auch hier kommen Quarzkrystalle vor. Hierauf folgt an der Bahnstrecke ein etwas schieferiger Granitgneis und in ihm im Walde ein etwa 7 m mächtiger Granitaplitgang; dieser Gneis geht stellenweise in bandartigen Gneis über und fällt unter einem Winkel von  $30^\circ$  gegen SO ein. Ihn durchsetzt dann ein etwa 15 m mächtiger Minettegang; in dem weiteren Durchschnitte eines hohen Felsens stehen die Lagen des körnig-schieferigen Gneises fast senkrecht und endigen mit einer Verwerfung, hinter der die nachstehende Schichtenfolge herrscht (Fig. 12): im Liegenden ein Lagergang eines zusammengedrückten minetteartigen Gesteines; über diesem eine 0.3 m mächtige Schichte streifigen Granulits, über diesem ein 0.1 m mächtiger Lagergang einer schieferigen Minette, über dieser eine 1 m mächtige Granulitbank, über dieser ein gespaltener Gang eines minetteartigen zusammengedrückten Gesteines im Porphyrgneis, der lagengneisartig wird und allmählig die Structur eines Quarzitschiefers annimmt; in nordöstl. Richtung folgt wieder eine Verwerfung, längs welcher der linke Flügel abgesunken ist und von einem etwa 10 m mächtigen Gange eines minetteartigen Gesteines durchsetzt wird (gegenüber dem Ziegelofen).

Hinter diesem Gange folgt in dem nachfolgenden Durchschnitte (Fig. 13) ein feinschieferiger Granitgneis mit einem Einfallen von  $45^{\circ}$  gegen SW; an diesen legt sich ein (0.5 m mächtiger) Lagergang grobkörnigen Aplits und eine Lage eines sehr feinschieferigen Gneises an, der in Graphitgneis übergeht, welchen eine Verwerfung durchschneidet; hinter dieser wird der Gneis im Liegenden schieferig,

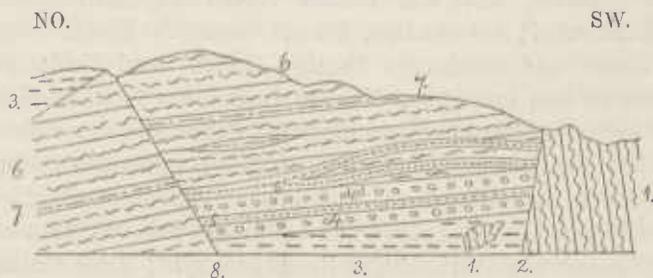


Fig. 12. Durchschnitt eines hohen Felsens an der Bahnstrecke südwestl. von der Haltestelle Malenic. 1. schieferiger Biotitgneis, 2 und 8. Verwerfungen, 3 minetteartiges zusammengedrücktes Gestein, 4. Granulit (0.3 m), 5. schieferiges minetteartiges Gestein (0.1 m), 6. Porphyrtiger Gneis. 7. Lagen-Gneis.

enthält Quarzadern und kleine Linsen von Turmalinaplit; es durchschneidet ihn eine Ader eines zusammengedrückten minetteartigen Übergangsgesteines und dann ein 1 m mächtiger Gang ebendesselben Gesteines, das im Contacte schieferig wird und gegen O streicht; hierauf folgt ein feinschieferiger Biotitgneis, der eine



Fig. 13. Durchschnitt an der Bahnstrecke südwestl. von der Haltestelle Malenic. 1. Granitgneis, 2. schieferiger, im Hangenden in granitartigen übergehender Gneis 3., den eine Verwerfung durchschneidet; 4. sehr feinschieferiger, zersetzter Gneis, 5. Granitgneis, in dem entfernter gegen SW ein Gang eines minetteartigen Gesteines vorkommt; 6. minetteartiges, am Contacte zusammengedrücktes Übergangsgestein, 7. eine Ader desselben Gesteines, darüber Quarzadern und Turmalinaplitlinsen; 8. rechts ein Lagergang und links eine Linse des Turmalinaplit.

grössere (1.5 m) Linse pegmatitartigen Aplits mit etwa 3 cm dicken Turmalin-krystallen einschliesst.

Ungefähr 15 m vom Gange des Übergangsgesteines in nordöstl. Richtung wird der feinschieferige Gneis stark quarzhaltig, und starkgefaltet, die grösseren Falten zeigen wieder secundäre feine Fältchen; es durchsetzt ihn ein senkrechter Minettegang und eine 0.6 m mächtige senkrechte Ader feinkörnigen verwitterten Syenitporphyrs; auf diese Ader folgt Schiefer-, stellenweise Lagen-Gneis; ungefähr 100 m vor dem Viaduct beginnt ein mächtiger Gang quarz-

hältigen, zum Theile zersetzten Syenitporphyrs, der bis zum Viaduct anhält; von diesem setzt sich im Durchbruche der Bahn zu beiden Seiten bis hart an die Haltestelle Malenic in einer Länge von etwa 85 m dieses Gestein fort; es ist grösstentheils frisch erhalten, von bläulicher Farbe und zerfällt in fast senkrechte Lagen; einzelne derselben sind jedoch vollständig in eine lichtbraune sandige Masse zersetzt, die von blauen Adern krystallinischen oder dichten Quarzes durchsetzt wird; die sandige, braune, zersetzte Eluvialmasse enthält 14% feiner erdiger Stoffe und durchwegs kantige Quarz- und Feldspatkörner, die oft eine Grösse von 10 mm erreichen. Manche Lagen des frischen Gesteines besitzen spärlichen oder keinen grösseren ausgeschiedenen Quarz und nur eine sehr feinkörnige Structur; hart vor der Haltestelle befindet sich eine 0.2 m mächtige bankartige Platte eines umgewandelten Syenitporphyrs, auf diesen folgt eine mächtigere Platte feinkörnigen quarzhältigen Syenitporphyrs und auf diesen ein etwa 25 m mächtiger Lagergang eines ungewandeltem quarzhältigen Syenitporphyrs; diese Platten stehen durchwegs fast vertical mit einem Einfallen von etwa 80° gegen SO. Der ganze mächtige Gang zieht sich von O gegen W und setzt sich am gegenüberliegenden Ufer der Wolyinka fort. Unterhalb der Station und unter der Kirche ragt ein Felsen schieferig-flaserigen Gneises hervor, der von bis 0.1 m mächtigen Quarzadern durchsetzt wird; der Gneis streicht hier von SW gegen NO mit einem Verflachten von ungefähr 40° gegen NW.

Auf dem Hügel Čerence zieht sich ein Turmalinaplitgang in der Richtung von NO gegen SW hin; am Südostabhange befindet sich im feinkörnigen Granit ein Syenitporphyrgang. Südöstl. von Malenic tritt der Syenitporphyr bei Kovanina zutage, wo er wohl mit dem südlich davon im Gneise in nordwestl. Richtung sich hinziehenden Gänge desselben Gesteines zusammenhängt. Westlich bei Setčovic verläuft ein langer Gang der Gesteines von S nach N und östl. von dem Dorfe ziehen sich noch zwei Gänge hin; zwischen diesen Gängen lagert ein unreiner, feinkörniger, grauer Urkalk, der sich in nordnordöstl. Richtung hinzieht.

#### Am linken Ufer von Winterberg gegen Malenic.

Am linken Ufer der Wolyinka von Winterberg gegen Malenic gibt es nicht so viele Aufschlüsse, wie sie die Bahnstrecke am rechten Ufer bietet. Abgesehen von Syenitporphyrgängen, Kalkeinlagerungen, Graphitschiefer und Quarzit, die aus dem weiteren Gebiete nördl. und nordwestl. von Winterberg bereits angeführt worden sind, möge hier aus der Nähe des linken Flussufers noch angeführt werden:

In dem oberhalb Winterberg sich erhebenden Felsen, auf welchem das fürstlich Schwarzenbergische Schloss steht, wechsellagern Lagen schieferigen Biotitgneises mit solchen feinkörnigen Granitgneises; südöstl. von Rabie treten Bänke von Granulitgneis in einem körnig-flaserigen Gneise auf, und gleich nördl. darüber ein mächtiger Granitaplitgang; östl. von Zeislitz erscheint in zwei Steinbrüchen Urkalk mit Einlagerungen von körnig-flaserigem Gneis. In dem unteren Steinbruche streichen die Urkalkschichten von O nach W mit einem Einfallen von 45° gegen N, während in dem zweiten, höheren Steinbruche dieselben von

SO gegen NW streichen und gegen NO einfallen. Zepharovich beschreibt von hier eine interessante Erscheinung einer tektonischen Störung.

Die Urkalkschichten bei Vyškovic, Urowitz, Zuzlawitz an beiden Ufern, bei Spüle, Dolan, Vonšovic und Čkyn streichen im Ganzen von SO gegen NW mit einem Verflächten gegen NO; bei Vyškovic durchsetzen den Urkalk und Gneis in verschiedenen Richtungen Gänge feinkörnigen Aplits, so dass ein von SO gegen NW streichender Gang von einem zweiten, von SW gegen NO streichenden jüngeren Gange verworfen wurde, wie schon Zepharovich darauf hinwies.

In dem neu aufgeschlossenen etwa 8 m hohen Urkalkbruche nördl. bei Zuzlawitz sind mächtige Bänke schieferigen, in dünne Platten sich ablösenden Kalksteines gelagert, die unter 40° gegen NO einfallen; den Urkalk durchsetzt ein Aplitgang. Nördlicher erscheinen Syenitporphyrblöcke, die zweifellos einem Gange angehören, weiter tritt ein ungefähr 100 m mächtiger Gang zweiglimmigen, feinkörnigen Granits auf. Südöstl. von Spüle zieht sich ein Syenitporphyrang hin, der sich am rechten Flussufer fortsetzt; südwestl. vor Čkyn durchschneidet den körnig-flaserigen, im Contacte schuppigen Gneis ein Turmalinaplitgang.

Der Urkalkbruch nördlich bei Čkyn befindet sich auf einem Hügel in der Richtung gegen Přetenic; der glimmerreiche Kalkstein ist hier feinkörniger als bei Zuzlawitz. Ausser den schon oben angeführten Eigenschaften dieses Kalksteines möge noch erwähnt werden, dass die mächtigen Bänke dieses Urkalkes gegen NW streichen und mehr gegen NNO einfallen; ausser zwei lagerartigen Gängen grobkörnigen Biotitgranits war im J. 1897 auch ein Gang desselben, etwas pegmatitischen Granits sichtbar, der die Kalkstein- und Gneislagen senkrecht durchschneidet. Zwischen den Kalkbänken war eine 0.6 m mächtige Schichte von Chloritgneis eingelagert und darunter ein sich auskeilende Lage von Pseudophit.

Oestlich bei Čkyn kommen neben der Strasse im Gneise Einlagerungen von Graphitschiefer vor. Der körnig-flaserige Gneis fällt hier bei dem letzten Hause gegen NO ein, etwas weiter nach Osten beim Flusse scheint er gegen NW einzufallen, während er in der folgenden Schlucht wieder unter einem Winkel von 30° gegen NO sich verflächt, hierauf folgt ein 25 m mächtiger Gang quarzhaltigen Syenitporphyrs, der sich am rechten Ufer im feinkörnigen Granit fortsetzt; hinter der weiteren Schlucht ist wieder ein mächtiger Gang desselben Gesteines, der sich ebenfalls am rechten Ufer fortsetzt; etwas weiter tritt abermals ein Syenitporphyrang und dahinter Einlagerungen von Granulitgneis auf; hinter der Elčovicer Schlucht ist körnig-flaseriger Biotitgneis gelagert, den ein ungefähr 25 m mächtiger Syenitporphyrang durchschneidet, etwas weiter ein zweiter, ungefähr 80 m mächtiger Gang desselben Gesteines, auf welchen Granulitgneis folgt, dessen Lagen gegen NW einfallen.

Von Havrda's Mühle setzt sich in schwächeren Lagen in einem hohen Felsen körnig-flaseriger Gneis fort; den Gneis durchschneidet ein ungefähr 130 m mächtiger Gang quarzhaltigen Syenitporphyrs, der sich in der Richtung gegen Elčovic hinzieht und sich auch am rechten Ufer fortsetzt; den Gneis durchsetzen weiter einige schwächere Aplitgänge, von denen der letzte, etwa 25 m mächtige Turmalinaplitgang in einem steilen hohen Felsen auftritt; weiterer schieferiger Gneis setzt sich bis zum Malenicer Ziegelofen in mächtigen unter einem

Winkel von  $30^\circ$  gegen NW einfallenden Lagen fort; er wird von zwei Gängen feinkörnigen Biotitgranits durchsetzt von denen der eine 1 m, der andere 3 m mächtig ist. Südwestl. oberhalb des Ziegelofens befindet sich unter der Côte 623 in einer etwa 3 m tiefen Grube ein kleiner Feldspatbruch. Es zieht sich hier ein Gang grobkörnigen Turmalinapfrits von SW gegen NO hin. Längs dieses Ganges tritt eine etwa 1.5 m mächtige Linse eines Riesenpegmatits auf, der aus einem Feldspatgemenge besteht, dem grobe Körner bläulichen Quarzes, ferner etwas grössere (bis 5 cm im Durchmesser) Muscovitblätter und untergeordnet mehr als federkiel-dicke Turmalinkristalle eingelagert sind. Aus der Erde ragende Blöcke bläulichen Quarzes ziehen sich von dem Bruche in südwestlicher Richtung. Ueber dem Apfritgange lagert feinschieferiger Gneis. Am Nordabhange der Côte 623 südwestl. von Malenic befindet sich im Felsen neben einer Schlucht feinschieferiger Gneis im Contacte mit einem Syenitporphyrgange; in herabgestürzten Platten kommt hier auch Augengneis vor, dessen Lagerung sich jedoch nicht feststellen liess.

Beim Ziegelofen zieht sich ein mächtiger Gang quarzhaltigen Syenitporphyrs in der Richtung gegen W, der am rechten Ufer bei der Haltestelle Malenic sich fortsetzt; längs der nach Elčovic führenden Strasse ist dieses Gestein vollständig in eine lichtbranne Masse zersetzt. Aus der Grundmasse, in welcher der Glimmer zum Theil noch erhalten ist, treten Krystalle weisser zerlegter Feldspate in der ursprünglichen Stellung hervor. Oberhalb der letzten Häuser westl. bei Malenic ist in den feingeschichteten Gneis eine 1 m mächtige Bank von Urkalk und im Hangenden Granulitgneis eingelagert. Von der Côte 623 zieht sich in nördlicher Richtung ein Syenitporphyrgang hin. In der Schlucht westuordwestl. bei Malenic tritt ein etwa 10 m mächtiger Gang vollständig zersetzten Syenitporphyrs auf, neben dem sich eine Schichte turmalinführenden Granulits hinzieht.

#### Von Malenic gegen Strakonice am linken Wolynka-Ufer.

Von der Haltestelle Malenic zieht sich körnig-flaseriger Gneis über den Gipfel der Côte 561 mit einem aufrechten in östlicher Richtung streichenden Quarzitgange; südöstl. von Malenic liegt an dem von Zálezly über den Čereneč führenden Wege ein kleiner Felsen eines minetteartigen Gesteines und an dem um den Gipfel führenden Wege liegen Blöcke von Porphyrgneis und eines zu Tage tretenden gegen NW streichenden minetteartigen Gesteines. Bei der Krümmung der Bahnstrecke nach Norden und in dem Durchbruche derselben kommen Einlagerungen von Granulitgneis und eines etwa 3 m mächtigen Turmalinapfritganges vor, der sich in nordöstl. Richtung gegen den Bukovec hinzieht; südöstl. bei Onlehle befindet sich ein Bruch eines dunklen Amphibolgranits; an dem Wege von Onlehle nach Zuzlawitz ein Turmalinapfritgang mit access. Muscovit.

Östlich von Malenic hinter der Kreuzung der Bahn mit der Strasse steht Gneis an, den ein ungefähr 50 m mächtiger Syenitporphyrgang durchsetzt; dieser ist unter den diluvialen Anschwemmungen zerfallen und in scharfkantige Blöcke zerklüftet, zwischen denen sich auch leere Höhlungen befinden (Fig. 14); vor der Biegung der Wolynka zieht sich längs eines Syenitporphyrganges eine Ver-

werfung (10), neben welcher folgende Schichtenfolge besteht: Im Liegenden feinschieferiger Gneis, Quarzitschiefer, Lagergänge von Syenitporphyr und Minette und Lagen körnig-flaserigen Gneises, die ungefähr unter einem Winkel von  $50^\circ$  gegen ONO einfallen.

Ungefähr 13 m nördlicher zieht sich im Gneise ein 25 m mächtiger Granitaplitgang gegen NO; der Gneis wird feinschieferig; es folgt ein etwa 6 m mächtiger

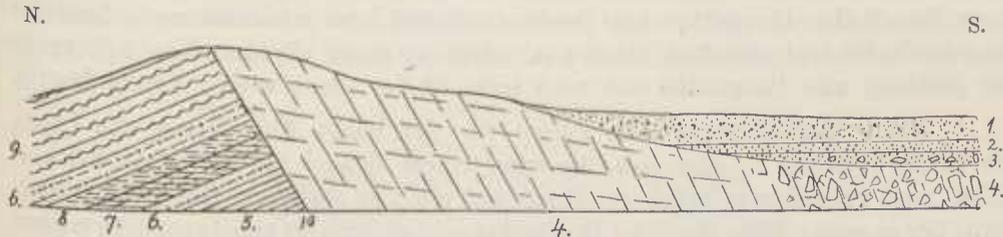


Fig. 14. Durchschnitt an der Strecke östl. von Malenic. 1. Sandiger Lehm mit kantigem Gneis- und Aplitschnitt (1 m), 2. feiner Sand mit Gneisbruchstücken (2 m), 3. grober, bräunlicher Sand mit Gneisbruchstücken (1 m), 4. Syenitporphyr, rechts zertrümmert, 5. feinschieferiger Gneis, 6. quarzreicher Schiefer, 7. Syenitporphyr, 8. Minette, 9. körnig-flaseriger Biotitgneis, 10. Verwerfung.

Syenitporphyrang in östl. Richtung, und dahinter körnig-flaseriger Gneis auf einer Strecke von 14 m; derselbe wird jedoch im Contacte mit dem folgenden Gange eines feinkörnigen Biotitgranits sehr feinschieferig. Dieser unregelmässige Gang (Fig. 15)

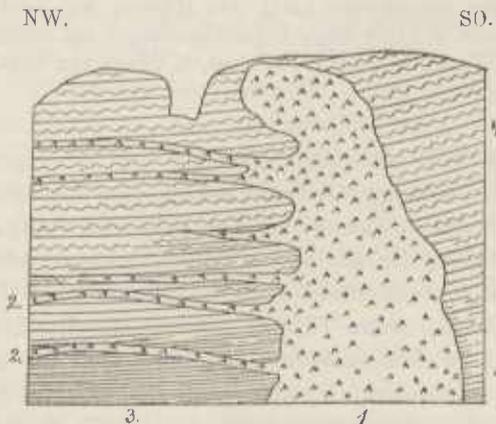


Fig. 15. Durchschnitt an der Strecke nordöstl. von Malenic, südlich unter dem Hügel Bor, 1. feinkörniger Biotitgranit, 2. die zwischen den Gneis eindringenden Apophysen desselben, 3. feinschieferiger Biotitgneis, 4. schieferiger Biotitgneis.

entsendet an der nördlichen Seite zwischen die Gneisschichten und auch quer zahlreiche Apophysen; der Granit wird darin ein wenig schieferig, der Biotit schwindet gänzlich, oder wird in Chlorit umgewandelt. Der zweiglimmerige schuppige Gneis im Liegenden wird in der Nähe des Contactes feinschieferig.

Ungefähr 25 *m* nördlicher, westl. von dem Hügel Bor durchschneidet den Gneis fast vertical wieder ein 2·5 *m* mächtiger, gegen NW streichender Gang desselben Biotitgranits, der sich im Hangenden auskeilt; hart an diesen lehnt sich an der Südseite ein 1 *m* mächtiger Minettegang an. Etwa 8 *m* nördlicher folgt der schon früher angeführte Durchschnitt (vergl. Fig. 1); in dem schuppigen feinschieferigen Gneise desselben mit access. Sillimanit sind pegmatitische Linsen eines Gemenges von Feldspat und Biotit eingeschlossen, von denen die obere in eine 0·02 *m* mächtige Turmalinaplitader übergeht; den Gneis durchsetzt eine schwache unregelmässige Granitaplitader und seitwärts ein 0·8 *m* mächtiger Gang ebendesselben Aplits; in der Richtung zum Hangenden und nach links ist der Gneis wieder körnig-faserig.

Weiter durchsetzt in dem Felsen vor der Bucht des Flusses die Lagen des körnig-faserigen Biotitgneises, die unter einem Winkel von 40° gegen NO einfallen, zwei verbogene schwächere Gänge und ein 2 *m* mächtiger Gang von Granitaplit, der in seiner Mitte längliche Bruchstücke schuppigen bis glimmerschieferartigen Gneises einschliesst. Im Durchbruche an der Streckenkrümmung durchsetzen den körnig-faserigen Gneis schwache Granitaplitgänge (Fig. 16.); die Gneislagen



Fig. 16. Durchbruch an der Bahnstrecke nördl. von Malenie, am Nordwestabhange des Bor: 1. körnig-faseriger Biotitgneis, 2. Linse eines Pegmatitgemenges mit Turmalin, 3. feinschieferiger Gneis, 4. Amphibolknollen, 5. Gänge von Granitaplit.

streichen von SO gegen NW mit einem Einfallen von 35° gegen NO; im Contacte der Gänge ist der körnig-faserige Gneis in schuppigen, fast glimmerschieferartigen Gneis umgewandelt, in welchem ausser einem mächtigeren Aplitgange 0·5 *m* mächtige Knollen eingeschlossen sind, die aus einem feinkörnigen schieferigen Gemenge von Amphibol, Plagioklas und etwas Biotit bestehen, ferner eine längliche Linse einer Pegmatitconcretion mit Turmalin. Etwas weiter durchsetzt hier den körnig-faserigen Gneis ein Gang feinkörnigen Syenitporphyrs, der an den Sahlbändern infolge des Druckes eine schieferige Structur anweist (vergl. Fig. 2), und von OSO gegen WNW mit einem Einfallen gegen SSW streicht. Im Durchbruche des Felsens vor Minniberger's Mühle durchsetzt den körnig-faserigen Gneis ein 3 *m* mächtiger fast verticaler Gang eines minetteartigen Gesteines, in dessen Contacte der Gneis im Liegenden an einer Seite feinschieferig wird (vergl. Fig. 3); gegenüber dieser Mühle zieht sich im Gneise ein 2 *m* mächtiger Gang eines solchen zersetzten Gesteines und hierauf vor der Niklas-Mühle ein ungefähr 25 *m* mächtiger Gang von Syenitporphyr in südöstl. Richtung; vor Černětice tritt wieder ein etwa 12 *m* mächtiger Gang desselben Gesteines in ost-südöstl. Richtung hervor, in dessen Contacte der Gneis feinschieferig ist.

Es folgt noch ein Gang eines feinkörnigen Granits und dann der Bahndurchbruch südl. bei der Haltestelle Račí (Fig. 17); hier steht ein feinschieferiger Gneis an mit Einlagerungen von Amphibolschiefer und Biotitgranulit; der Gneis streicht von SW gegen NO mit einem Einfallen von  $45^\circ$  gegen NO, und wird von einer Ader bläulich und weiss gebänderten Quarzes durchsetzt; ferner findet sich hier ein 2 m mächtiger Gang eines minetteartigen Gesteines vor, das erst nach der Ansammlung der Quarzader empordrang; an Contacte dieses Ganges leht sich eine Ader bläulichen, im Liegenden weissen Quarzes und eine Zone röthlichen zersetzten Gneises an; in diesen ist discordant eine Scholle eingeschoben, die aus

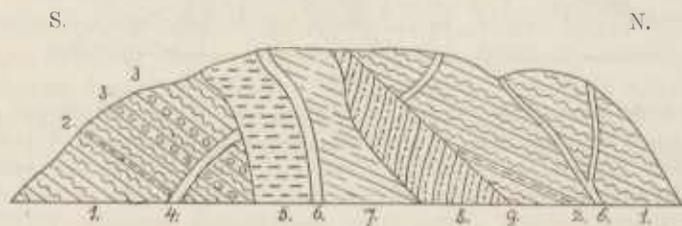


Fig. 17. Durchbruch an der Bahnstrecke südl. von der Haltestelle Račí. 1. Feinschieferiger Biotitgneis, 2. Amphibolschiefer, 3. Biotitgranulit, 4. Gang (0.03 m) eines bläulichweissen gebänderten Quarzes, 5. 2 m mächtiger Gang eines minetteartigen Gesteines, 6. Ader bläulichen Quarzes, 7. zersetzter röthlicher Gneis, 8. wechsellagernde Schichtchen weissen Quarzes und Lagengneises, 9. Verwerfung.

schwachen Lagen von Gneis und weissem Quarze besteht; hierauf folgt eine Verwerfung, längs welcher die Scholle in die Höhe geschoben wurde; dem folgenden Gneise sind wieder eine Schichte von Amphibolschiefer und weisse Quarzadern eingelagert. Auf der Ostseite des Durchbruches stehen wieder dieselben Schichten und Gänge an, nur dass hier der Gang des minetteartigen Gesteines schwächer ist.

Nördlich von der Haltestelle Račí setzt sich dieselbe Schichtenfolge fort, nämlich feinschieferiger Gneis mit Einlagerungen von Amphibolschiefer und Granulit. Bei der Lederfabrik durchschneiden den Gneis Aplitgänge, in deren Contacte der schieferige Gneis eine granitartige Structur annimmt, ferner ein 1 m mächtiger Gang eines minetteartigen Gesteines; gegenüber den Mühlen zieht sich ein 3 m mächtiger Gang von Syenitporphyr in ostnordöstl. Richtung hin; hinter der Thalfurche vor dem Krenze folgen zwei, 2—3 m mächtige Granitaplitgänge.

Südwestl. vor Wolin befindet sich längs der Bahnstrecke ein Felsendurchbruch, in dem ein ungefähr 25 m mächtiger Gang quarzhältigen Syenitporphyrs enthalten ist; diesen Gang durchschneiden zwei, 1 m mächtige Granitaplitgänge, von denen einer nach O streicht und sahlbandartig von parallelen 0.3—0.5 m mächtigen Adern umgewandelter Minette von schieferiger Structur begleitet wird; eine dritte solche Ader durchsetzt den Syenitporphyr unter einem kleinen Winkel. Nördlich von diesem Felsen durchsetzt den Gneis ein schwacher und dann ein ungefähr 6 m mächtiger Turmalinaplitgang, in welchem von den Glimmern nur Mnscovit enthalten ist; der Gang zieht sich in bedeutenderer Mächtigkeit über den Gipfel des Schutzengelberges in ostnordöstl. Richtung hin.

Östlich von Wolin\*) südlich vor der Station lagert ein Schichtencomplex glimmerreichen Urkalkes, meist in der Form eines feinschieferigen Kalkschiefers, der von SW gegen NO streicht unter einem Einfallswinkel von  $25^{\circ}$  gegen NW. Nördlich bei Přečovic durchsetzt den Gneis ein ungefähr 80 m mächtiger Syenit-

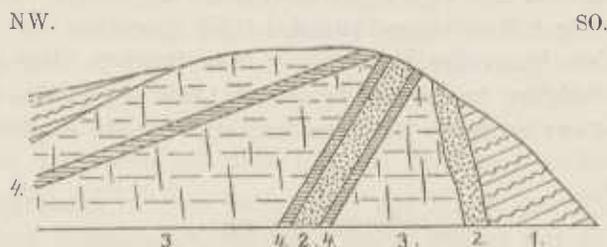


Fig. 18. Einschnitt in der Bahnstrecke südwestl. bei Wolin: 1. schieferiger Biotitgneis, 5. Granitaplitgang (1 m), 3. ein ungef. 25 m mächtiger Gang quarzhaltigen Syenitporphyrs, 4. 0.3--0.5 m mächtige Adern umgewandelter Minette von schieferiger Structur, welche sich an den Aplitgang anlegen und mit demselben von O gegen W mit einem Einfallen gegen N. streichen.

porphyrgang, der sich weit nach O hinzieht; am Contacte mit dem feinschieferigen Gneise verliert der Syenitporphyr an der Nordseite die grösseren ausgeschiedenen Feldspate und nähert sich seiner Structur nach den Minetten, wie das Gestein bei Straňovic. Den Syenitporphyrgang durchsetzt hier quer ein 0.5 m mächtiger Gang eines zersetzten minetteartigen Gesteines, das sich von SW gegen NO mit einem Einfallen von ungefähr  $60^{\circ}$  gegen SO hinzieht. Nördlicher geht der Gneis in feingeschichteten Quarzitschiefer über, der unter einem Winkel von  $45^{\circ}$  gegen NO einfällt; weiter durchsetzen stellenweise den Gneis schwache Aplitgänge bis zu Bohač's Ziegelofen. Hinter Hammer wiederholen sich reichliche Granitaplitgänge (Feldspat: Orthoklas und Mikroklin, Quarz, access. Biotit, Apatit, Oligoklas), welche in verschiedenen Richtungen den zumeist feinschieferigen, in mächtigen Bänken gelagerten Gneis durchsetzen (Fig. 19), der zwischen den Gängen feinkörnig und

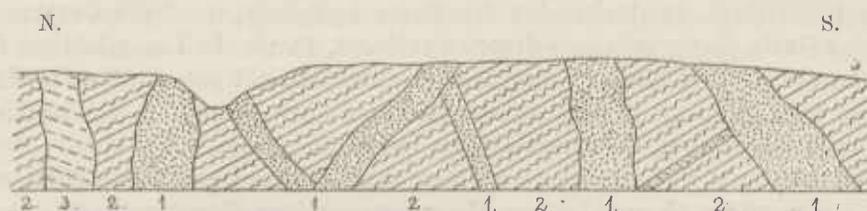


Fig. 19. Durchschnitt an der Bahnstrecke nördl. von Hammer, gegenüber von Nemětic. 1. Granitaplit, 2. feinschieferiger, feinkörniger und stark quarzhaltiger Biotitgneis zwischen Aplitgängen, 3. zersetztes, minetteartiges Gestein.

stark quarzhältig wird; die Aplitgänge sind bis 3 m mächtig; hierauf folgt ein 2 m mächtiger Gang eines minetteartigen zersetzten Gesteines.

\*) Für die nachträgliche Besorgung einiger Gesteinsproben sind wir dem Herrn Direktor der landw. Schule Hr. Šafránek in Wolin dankbar verpflichtet.

Ähnliche Verhältnisse setzen sich weiter nach Norden fort; im Liegenden eines 0.4 m mächtigen Lagerganges lagert an einer Stelle eine 0.2 m mächtige Schichte weissen Quarzes; der Gneis ist hier feinschieferig, lagengneisartig; an der Abzweigung der Strasse nach Čestic durchsetzt den Gneis ebenfalls ein mächtiger Gang kleinkörnigen Biotitgranits, zweifellos ein Ausläufer des Granits vom Berg Kalný (632); Quarzadern kommen hier ziemlich zahlreich vor; es folgt ein 20 m mächtiger, fast senkrechter Gang eines stark zersetzten Syenitporphyrs, der nach ONO streicht und am Abhange des Berges Kalný in östlicher Richtung sich fortsetzt. An den Gang des Syenitporphyrs legt sich an der Nordseite ein etwa 14 m mächtiger Gang von Biotitgranit an, der grössere Bruchstücke sehr feinschieferigen Gneises einschliesst; es folgen Lagen schieferigen Gneises, die von SO gegen NW mit einem Einfallen von 30° gegen NO streichen; sie werden von schwächeren Aplitadern bis zur Station Čestic-Strunkovic durchsetzt.

Hart vor der Station ziehen sich in der Richtung gegen das Dorf Strunkovic Bänke feingeschichteten Urkalks hin; zwischen den vorwiegend unreinen, ein wenig (25°) gegen NO einfallenden Schichten sind 0.3 m mächtige Lagen eines verhältnismässig reineren Kalksteines eingelagert, welche bedeutende Biegungen zeigen; der unreine Kalkstein enthält accessorischen Phlogopit, Biotit, Muscovit und Chondrodit; im Kalksteine kommen grössere pegmatitische aus Feldspat, Quarz, Amphibol und Biotit bestehende Knollen, Quarzadern und unregelmässige Bruchstücke schieferigen Gneises vor.

Nördlich von der Station befindet sich an der Bahnstrecke ein Durchbruch, in welchem den körnig-flaserigen, zum Theil porphyrischen, unter 25° gegen NO einfallenden Gneis fast aufrechte Gänge von Granitaplit, Quarzit und zwei mächtigere (2 m) Gänge eines minetteartigen Gesteines durchsetzen, die von WSW gegen ONO streichen. Südlich von Vorder-Zborovic treten neben der Bahnstrecke Köpfe mächtiger Lagen eines festen feinkörnigen Granitgneises auf einer Strecke von ungefähr 10 m zutage.

Nordöstlich von Zborovic durchbricht den Gneis vor der Krümmung des Flusses und der Bahnstrecke ein etwa 15 m mächtiger Gang quarzhaltigen Syenitporphyrs in nordwestl. Richtung, an welchen sich ein 1.5 m mächtiger Minettegang anlehnt, und etwas weiter wieder ein Gang desselben Gesteines, der im Liegenden 13 m mächtig ist. Der zwischen beiden liegende Gneis wird granulitartig. Der feinkörnige Granitgneis setzt sich bis zur Flussbiegung fort, wo er von einem mächtigen Gange quarzhaltigen Syenitporphyrs senkrecht durchsetzt wird, welcher in einem hohen Felsen im Durchschnitte der Bahnstrecke von WSW gegen ONO streicht; daneben verläuft ein 0.6 m mächtiger Granitaplitgang, weiter befindet sich zwischen den Lagen des Granitgneises ein 2 m mächtiger Lagergang des Syenitporphyrs, in dessen Liegendem eine 0.6 m mächtige Schichte sehr feinkörnigen Granitgneises lagert; weiter durchschneidet den Granitgneis ein 4 m mächtiger Granitaplitgang, auf welchen Granulitgneisschichten folgen.

Östlich bei Račovic zieht sich ein mächtiger Gang von Syenitporphyr in südöstl. Richtung gegen Kaprova Lhota. Auf dem Hügel Srpská ist östlich vom Gipfel im Gneise ein Quarzlager enthalten, das vor 60 Jahren für Glasfabrikation ausgebeutet wurde.

Der körnig-flaserige Biotitgneis zieht sich weiter nach Norden zum Theil unter kazoischen Schichten bis zum grossen Wotawa-Bogen östlich und nordöstl. von der Station Strakonice, wo er im Kání-Hügel endet, welchen der Durchbruch einer Krümmung der Blatna-Bahn durchschneidet. Unterhalb dieser Bahnstrecke befindet sich hart am Flusse der Thun'sche Steinbruch, in dessen Liegendem grobkörniger Porphyrgneis von granitischer Structur auftritt und darüber eine mächtige Bank feinkörnigen Biotitgneises, der reichlichen Biotit enthält und im Hangenden verwittert.

Oberhalb dieses Steinbruches befindet sich ein Durchschnitt der Bahn, der sich gegen NW umbiegt; in demselben treten Lagen zersetzten schieferigen Biotitgneises auf, denen concordante Lagen biotitführenden Porphyrgneises eingelagert sind. Die Schichten streichen hier von SO gegen NW mit einem Einfallen von  $30^\circ$  gegen NO. Im hinteren Durchschnitte des Kání-Hügels kommt folgendes Profil (Fig. 20) vor: Zwischen Urkalklagen zieht sich ein 1 m mächtiger

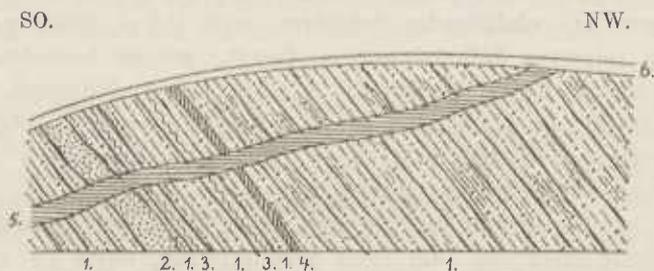


Fig. 20. Durchschnitt des Urkalklagers an der Blatna-Bahnstrecke nordöstl. von der Station Strakonice am Kání-Hügel. 1. Urkalk, 2. Syenitaplit (1 m), 3. schieferiger Biotitgneis, 4. weisser dichter Marmor (0.4 m), 5. Minette, 6. Ackererde.

Lagergang von Syenitaplit, in dessen Hangendem schwache Kalkschichten folgen, die mit Lagen schieferigen Gneises wechsellagern, hierauf folgen bis 1 m mächtige Bänke von Urkalk, die meist eine feinschieferige Structur abwechselnder lichten, dunklen und grünlichen (serpentinhaltigen)<sup>69)</sup> Streifen aufweisen. Zwischen die Urkalkbänke ist eine 0.4 m mächtige Schichte weissen dichten Marmors eingelagert. Diesen ganzen, von SSO gegen NNW streichenden und unter einem Winkel von  $35^\circ$  gegen WSW einfallenden Schichtencomplex durchsetzt quer ein 0.8 m mächtiger Minettegang, der Quarzkörner einschliesst.

Abseits des rechten Wolyka-Ufers ist noch erwähnenswert: Ein mächtiger Syenitporphyrgang, welcher sich südlich von Hostie von O gegen W hinzieht. Südlich unter dem Hügel Borky bei dem von Strunkovic führenden Feldwege kommt ein körnig-schuppiger Biotitgneis zutage, welcher in Porphyrgneis übergeht; in diesem tritt feinkörniger Granit nördl. unter dem Gipfel des Hügels auf.

Nordwestl. von der Côte 510, östlich von Zborovic befindet sich ein Urkalksteinbruch; Bänke feinkörnigen, reinen Kalksteines streichen hier von SO gegen

<sup>69)</sup> Zwischen den Kalkbänken fand hier Herr Lehrer A. Veselý aus Strakonice, dem wir einige die Umgebung von Strakonitz betreffende Mittheilungen verdanken, auch Asbest.

NW mit einem Einfallen von  $25-30^\circ$  nach NO; im Liegenden lagert feinkörniger biotitführender Granitgneis. Nördlich von dem Kalksteinlager tritt im körnig-flaserigen Gneise Syenitporphyr hervor, welcher dem schon angeführten in nordwestl. Richtung zum Flusse sich hinziehenden Gange angehört.

Am linken Wolynka-Ufer von Malenic gegen Strakonice.

Nordwestl. von Malenic ist im körnig-flaserigen Gneise nördlich unter der Côte 514 (Straň) ein Lager von Graphitgneis und Graphitschiefer enthalten; der Gneis wird in der Tiefe graphithaltig und geht in einer Tiefe von  $1.5\text{ m}$  in Graphitschiefer über; die Gneislagen fallen unter einem Winkel von  $35^\circ$  gegen NNW ein. Nördlich von Malenic zieht sich längs des Flusses ein steiler Gneisfels, der in den steilen Felsen am Südfusse des Hügels Pátek übergeht (Fig. 21); dem körnig-flaserigen Gneise sind hier weisse,  $0.5\text{ m}$  mächtige Schichten

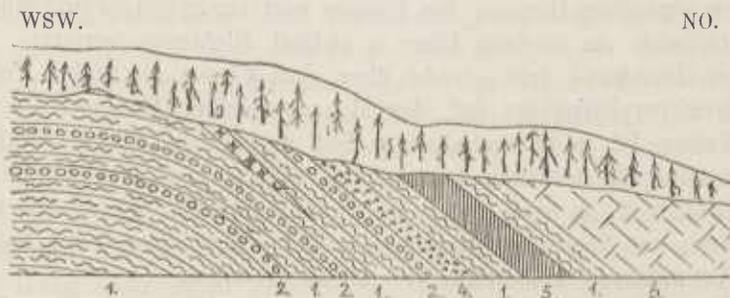


Fig. 21. Durchschnitt des Felsens am linken Wolynka-Ufer nördl. von Jirička's Hof bei Malenic.  
1. Körnig-flaseriger Biotitgneis, 2. Granulit, 3. feinkörniger grünlicher Kalkstein, 4. feinkörniger Biotitgranit, 5. Graphitschiefer, 6. quarzhaltiger Syenitporphyr.

biotitführenden Granulits eingelagert, die zuerst fast horizontal gelagert, dann gegen O stark geneigt sind; zwischen dem Gneise keilen sich Bänke feinkörnigen, grünlichen Kalksteines aus; die weitere Granulitlage besteht fast nur aus Feldspat und untergeordnet aus Quarz; hierauf folgt ein Lagergang feinkörnigen Biotitgranits, darüber lagert stark glimmerreicher Biotitgneis, ferner ein  $2.5\text{ m}$  mächtiger graphitreicher Schiefer, der im Liegenden in einen durch Quarz unreinigten Graphit übergeht; an diesen legt sich zersetzter schieferiger Gneis an, neben dem sich ein ungefähr  $70\text{ m}$  mächtiger Gang quarzhaltigen Syenitporphyrs zieht. Dieser ganze Schichtencomplex streicht von SO gegen NW mit einem Einfallen von  $45^\circ$  gegen NO, so dass der Porphyrgang gegen NW streicht und am rechten Flussufer mehr in östl. Richtung sich fortsetzt. Das Kalklager zieht sich hier westl. von dem Scheitel des Pátek in einem hervorragenden kleinen Felsen in der Richtung von N gegen S und besitzt eine schieferige Structur; an der Ostseite des Scheitels des Pátek zieht sich wieder ein etwa  $2\text{ m}$  mächtiger schieferiger Kalkstein in südlicher Richtung, an den sich eine Granulitlage anzulehnen scheint; den Scheitel des Hügels, welcher von einem künstlichen

niedrigen Walle umgeben ist, der ähnlich wie der Hajek bei Putkov aus den letzten heidnischen Zeiten stammt, durchsetzt ein Aplitgang.

Hinter dem Porphyrgange wendet sich der Fluss wieder nach NW; den körnig-flaserigen Biotitgneis durchsetzt hier wieder ein schwächerer Syenitporphyrgang, der sich auch am rechten Ufer fortsetzt. Oestlich von Pohodnice tritt am Ufer der Flusskrümmung ein Felsen hervor, welcher zwischen zwei Aplitgängen Granatgneis enthält. Der hintere Aplitgang besitzt an den Ablösungsflächen (Cliveage) ansehnliche Spiegel mit vertikalen ins Innere des Ganges eingreifenden Schrammen, welche durch die Bewegung der von SO gegen NW mit einem Einfallen gegen NO streichenden Ablösungsflächen entstanden sind. Die südöstl. von Pohodnice zerstreut liegenden Bruchstücke von Graphitschiefer stammen aus einem schluppigen, fast glimmerschieferartigen Gneise; ein Streifen dieses Gneises zieht sich zweifellos bis an das rechte Flussufer, wo er sich am nordwestl. Fusse des Hügels Bor fortsetzt. Der Graphitschiefer wiederholt sich in Bruchstücken noch nördlicher von Pohodnice.

An der nördlichen Biegung des Flusses tritt ein Syenitporphyrgang auf, der wie es scheint, sich am rechten Ufer in südöstl. Richtung fortsetzt. An einem Ansläufer der Gneiswand tritt gerade über dem Flusse ein hoher Felsen eines mächtigen Syenitporphyrganges auf, der sich am rechten Ufer vor Černotic fortsetzt; der Felsen ist in unregelmässige, fast senkrechte Bänke zerklüftet, aus denen abgerundete härtere Theile herausragen, die im Liegenden glatt sind, in der Höhe von ungefähr 30 m eine rauhe Oberfläche aufweisen; die unteren sind durch Wasser erodiert, was höchstwahrscheinlich auch bei den höheren der Fall war, die infolge von Verwitterung eine rauhe Oberfläche erhielten.

Der körnig-flaserige Biotitgneis herrscht bis Wolin vor, wo ihn in der Vorstadt Pošumaví drei fast parallele aufrechte Gänge eines quarzhaltigen Syenitporphyrs durchsetzen, die fast von N gegen S streichen; bei der Côte 459 befindet sich ein Lager reinen grobkörnigen Urkalks, welcher reines  $\text{CaCO}_3$  sein soll; nördlich von diesem Lager ragen am Abhange mächtige Schichten eines etwas gestreiften Urkalks hervor; daneben zieht sich ein Gang feinkörnigen Granits in südöstl. Richtung gegen das Ufer; nördlicher folgen zwei Gänge dieses Gesteines, von denen der zweite sich am rechten Ufer fortsetzt.

Hierauf folgen am Ufer nordöstl. von der Côte 575 Einlagerungen von Quarzitschiefer, die sich ebenfalls am rechten Ufer fortsetzen, ein schwacher Syenitporphyrgang und eine Lage Granulitgneis. Auf dem queren Ausläufer eines Rückens südöstl. von Nemetic sind dem körnig-flaserigen Gneise Bänke von Biotitgranulit eingelagert; an der südlichen Ecke tritt schieferiger Gneis auf, der mit einem Einfallen gegen NO in Lagengneis übergeht.

Westlich von Draždík's Mühle reicht bis zum Ufer ein Ansläufer feinkörnigen Granits, welcher den Gneisgipfel Hradiště unschliesst. Am Südfusse des Hradiště beginnen in dem feinkörnigen biotitführenden Granitgneis Einlagerungen von Bänken krystallinischen Quarzes, die im Ganzen etwa 5 m mächtig sind und sich gegen NO hinziehen; die Oberfläche des Quarzes ist stellenweise zerklüftet, stellenweise sind an den Flächen der Bänke erbsengrosse Quarzkrystalle ausgebildet; hierauf folgt wieder biotitführender Granitgneis; dann ragt wieder eine 3 m

mächtige Bank eines Gemenges von Quarz und Quarzit hervor; hierauf folgt Gneis bis zum Graben und dahinter wieder eine mächtige Quarzbank. Unter dem nordöstl. Abhange des Hradiště befindet sich der neue Ziegelofen Souček's; hinter ihm tritt ein Felsen hervor, der aus biotitführendem Granitgneis besteht, welcher bei dem folgenden Contacte mit Syenitporphyr feinkörnig wird und reichlich Biotit enthält; die Schichten streichen von SSO gegen NNW mit einem Einfallen von  $80^\circ$  gegen ONO. Ein verticaler senkrechter Syenitporphyrgang zieht sich gegen WSW und setzt sich am rechten Ufer des Flusses in ostnordöstl. Richtung fort.

Ein interessanter glimmerfreier Gang von Pegmatitgranit durchsetzt in einer Mächtigkeit von 1 m den Gneis in südsüdöstl. Richtung südlich von Mutěnic und südlich vom Quarz- und Fluoritgange, den schon Zepharovich<sup>70)</sup> ausführlich beschrieben hat. Der vorwiegende Feldspat ist mit kleineren Quarzpartien durchwachsen; der Feldspat enthält vollständig ausgebildete 7 mm lange Titanitkrystalle. Ausser diesen durchsetzen den Gang unregelmässige längliche Partien einer umgewandelten, feinen, braunen Masse, welche von Zepharovich Strakoniceit benannt wurde und durch Umwandlung aus Angit entstand.

Quarz- und Fluoritgang bei Mutěnic. Nördlich von dem beschriebenen Gange tritt nicht weit hinter den letzten Häusern in Mutěnic am Wege, der nach Vorder-Zborovic führt, ein ungefähr 7 m hoher Hügel auf, der aus feinschieferigem Lagen-Gneis besteht, dessen Schichten hier gegen NNO mit einem Einfallen von etwa  $55^\circ$  gegen WNW streichen; den Gneis durchsetzt ein mächtiger Gang vorwiegend röthlich-grauen Quarzes und grünen oder lichtgelben Fluorits; Krystalle beider Minerale pflegen an den Wänden der diesen Gang begleitenden Hohlräume ausgeschieden zu sein. Dieses interessante Lager besuchten wir im Jahre 1898 und fanden eine verlassene und verunreinigte Grube, in welcher der Fluorit gewonnen wurde. Der Quarz ist durch verschiedene kleinere Höhlungen zerklüftet, demselben ist dichter und auskrystallisierter Fluorit unregelmässig eingelagert; in grösseren Höhlungen ragten neben kleinen Quarzkrystallen grössere Fluoritkrystalle mit abgerundeten Flächen hervor. Im Schutt fanden sich auch Stücke dunkelbläulichen Quarzes vor. Dieses Lager war schon Zippe bekannt; ausführlich schrieb darüber Zepharovich,<sup>71)</sup> nach welchem J. V. Želízko<sup>72)</sup> einen Bericht herausgab, als hier im Jahre 1899 eine Wierer Fabrik die Grube auf 8 m erweitern und etwas über 8 m vertiefen liess; derselbe erwähnt, dass sich der Gang weiter nach Westen auskeilt und dass der Pyrit in dieser, freilich noch nicht grossen Tiefe noch nicht in reichlicherer Menge vorgekommen ist, wie es Zepharovich vorausgesetzt hat. Nach der Mittheilung der angeführten Fabrik enthält der stark grüne Fluorit dieses Lagers  $82-96\%$   $\text{CaF}_2$ . Von diesem Minerale wurden einige Waggons weggeführt, und im Jahre 1901 wurde der weitere Abbau aus unbekanntem Gründen, vielleicht wegen geringer Menge, eingestellt.

<sup>70)</sup> Ritter v. Zepharovich: Ueber einige interessante Mineral-Vorkommen von Mutěnic in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien, 1853, IV. B.

<sup>71)</sup> V. Ritter v. Zepharovich l. c.

<sup>72)</sup> J. V. Želízko: O fluoritu u Mutěnic. Časop. pro prům. chem. Praha, XI, 1891. (Ueber den Fluorit bei Mutěnic. Zeitschr. für chem. Industr. Prag, XI, 1891.)

Wir erwähnen, dass wir in einerseits von Quarz, andererseits von Fluorit begrenzten Höhlungen jene wie Papier feine, von einem Punkte fächerförmig ausgehende Quarzlamellen fanden, die Zepharovich an einem abgebrochenen Quarzstücke vorgefunden und beschrieben hatte, deren Ursprung er jedoch nicht feststellen konnte.

In geologischer Hinsicht interessant ist hier eine Erscheinung, die Zepharovich folgendermassen anführt. Der graubranne feine krystallinische Überzug, von dem die Fluorit- und Quarzkrystalle in den Höhlungen bedeckt sind, stammt von dem eingedrungenen, thonigen Schlamme, dessen Eindringen ununterbrochen während verschiedener Perioden dauerte, während welcher sich hier die Minerale ausgebildet hatten. Der grösste Theil der Höhlungen des Ganges wurde über den Krystallen von einer rothen kuetbaren feuchten Erde ausgefüllt; manche, an ihren Wänden keine Krystalle enthaltende Höhlungen füllte diese 3 *cm* grosse Fluoritkrystalle enthaltende Erde vollständig aus.

Dieser Vorgang spricht vermuthlich für die hydatothermische Entstehung des den Gang ausfüllenden Fluorits und Quarzes, nämlich für das Empordringen von Fluorwasserstoff enthaltenden Wasserdämpfen nach der Eruption des nahen Syenitporphyrganges. Mit den in Bänken an Ostfusse des Hradiště vorkommenden Quarzeinlagerungen hat der Quarz dieses Ganges genetisch nichts gemeinsames. —

Eine schmale Zone körnig-faserigen Gneises zieht sich von Mutěnic in nördlicher Richtung zwischen kaenozoischem Schotter und der Wolynka bis gegen Strakonic, wo sie sich ausbreitet und hinter dem Wotawa-Thal weiter nach Norden, Osten und Westen sich fortsetzt. Nördlich von Strakonic tritt in einem der Stadt gehörigen Bruche im Gneise kleinkörniger zweiglimmeriger Granit auf.

Abseits vom linken Ufer ist noch zu erwähnen: Südlich von Zlešička besitzt der Gneis in der Nähe des kleinkörnigen Biotitgranits eine stark schieferige Structur; östl. von der Côte 750 „V hájčeh“ (na Cikánce) ziehen sich in südöstlicher Richtung zwei mächtige Syenitporphyrgänge, die in ungeheuren Blöcke zerfallen sind; der vordere, über 40 *m* mächtige Gang (u Poustevny) besteht aus zerfallenen, kantigen, einige *m* grossen, und aus kleineren durch Verwitterung ein wenig abgerundeten Blöcken; die Unzahl der Blöcke bildet hier ein interessantes „steinernes Meer“ (Fig. 22).

An dem von Malenic über den Bethan gegen Wolin sich hinziehenden Pfade tritt hinter dem Syenitporphyrgange eine, wahrscheinlich vom Gipfel des Pátek sich hinziehende Aplitader auf; rechts bei der Côte 569 befindet sich ein Lager schieferigen, von Quarzschichtchen durchsetzten Urkalkes. Bei der Pohodnice lagert ein mächtiges Lager eines reineren, ebenfalls ein wenig schieferigen Urkalkes, das sich nach Westen bis über die Strasse hinzieht; nordöstl. von der Côte 650 befindet sich wieder ein Urkalklager; es folgt ein Syenitporphyrgang, der gegen NW streicht; weiter folgen Bruchstücke von Graphitschiefer; links ziehen sich durch den Gneis zwei Syenitporphyrgänge, die nach NW streichen und zwischen denen ein Urkalklager in derselben Richtung sich hinzieht; weiter neben dem Pfade hinter dem Abhange befindet sich schuppiger Gneis; hier lagert ein grosser Block feinkörnigen Granulits mit grossen Granaten; weiter wieder Bruchstücke

von Graphitschiefer, zwischen denen sich der früher schon angeführte Syenitporphyrgang hinzieht.

Nordwestl. von Zlešie befindet sich ein kleiner Urkalkbruch; bei Amerika ziehen sich zwei Syenitporphyrgänge in nordöstl. Richtung hin; zwischen ihnen liegt ein kleiner Urkalkbruch; der südliche bis 25 m mächtige Gang eines bedeu-

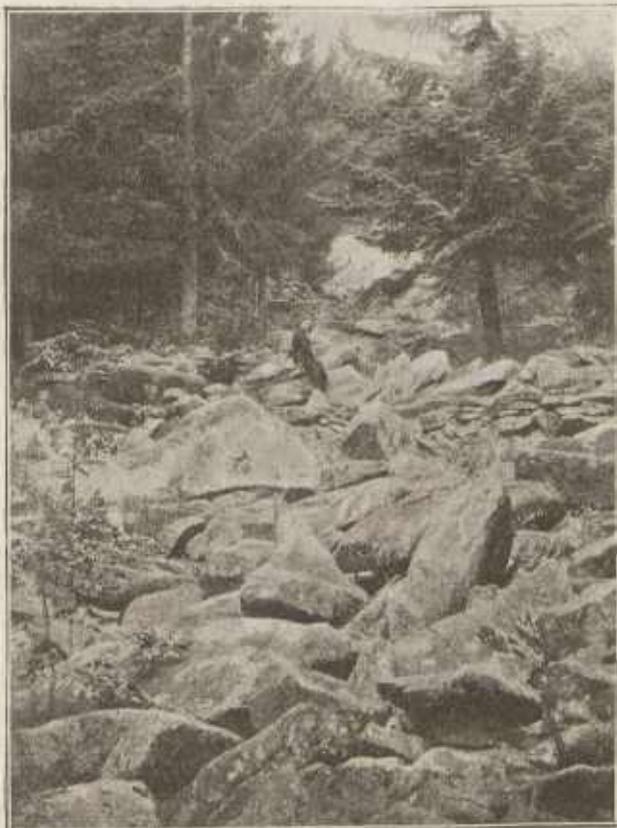


Fig. 22. „Steinernes Meer“, bestehend aus Syenitporphyr-Blöcken, „Na Cikáncé“ bei Malenic, nach einer Photographie.

tend zerlegten Syenitporphyrs zieht sich hier über Zechovic bis gegen Wolin in einer Länge von mehr als 3 km; östl. von Starovo liegt wieder ein kleiner Urkalkbruch, von dem sich westlich von Zechovic ein Syenitporphyrgang ebenfalls in nordöstlicher Richtung hinzieht.

Nordwestlich bei Starovo tritt im Gneisgebiet am Nordostabhange des Hügels „Pravda“ in einem Ausläufer feinkörnigen Granits ein bedeutenderes Lager eines groben Pegmatits auf, der aus graugelbem, stellenweise sehr reinen, in einer Tiefe von 4 m von Quarzkörnern bedeutend durchmengten Feldspat besteht; sonst ist das Lager wenig angeschlossen. Der unreine Feldspat der Tiefe weist auch

Körner einer zersetzten graubraunen Masse auf, um welche der Feldspat gelb gefärbt erscheint; manche solcher dunklen Körner gehen zur Hälfte in eine grünliche Masse über und gehören wohl einem zersetzten Amphibol an.

Nordwestlich von diesem Feldspat zieht sich von NNO gegen SSW ein 3 bis 5 m mächtiger Gang weissen Quarzes hin in einer Länge von mehr als 0.5 km, der fast vertical über die Umgebung aufsteigt und kleine, einige Meter hohe Felsen bildet.

An der Nordseite des Hügels „Pravda“ breitet sich, vom Quarzlager beginnend, ein mächtiges Urkalklager in der Richtung fast von Osten nach Westen aus, in dem sich ein grösserer Steinbruch befindet.

Den Kalkbänken sind hier parallele Lagen grobkörnigen Biotitgranits (Granitits) eingelagert, der aus Feldspat, Quarz und Biotit besteht. Zwischen einer Lage dieses grobkörnigen Granits und einer Kalkbank erscheinen stellenweise ungefähr 1—3 cm mächtige, längliche, linsenartige Einlagerungen grünlichgrünen grobkörnigen Quarzes, in welchem Körner oder körnige Gruppen einer lichtrosarothern, stark zersetzten Masse eingebettet sind, welche nach der von Prof. Dr. K. Vrba am mineralogischen und von Dr. Šolc am chemischen Institute des Prof. Dr. B. Raýman ausgeführten Analyse etwas Mangan enthält. Rhodochrosit (Dialogit) ist nach der Ansicht Vrba's ausgeschlossen und auch Rhodonit sehr fraglich. Unter dem letzteren Namen beschreibt R. Helmhaecker ein vollständig ähnliches Mineral, das in ähnlicher Weise im Dolomitekalk des Waldes Kozlov beim nahen Bělč vorkommt; es wird also auch dieses Mineral letztere schwerlich Rhodonit sein.

Südöstl. von Zehovic befindet sich ein grosses Urkalklager und ein ausgedehnter Steinbruch. Der Kalkstein ist grobkörnig, enthält Serpentin Spuren; ein von SW gegen NO streichender Minettegang durchsetzt denselben; interessant ist in dem letzteren seine kugelige Absonderung.

Südöstl. bei Nuzín, südlich von Prkosin, befindet sich Minibergers Feldspatbruch am Rande eines feinkörnigen, von Norden hierher reichenden Granits am Contacte mit dem Gneise. Unter feinschieferigem Biotitgneise lagert eine bankartige, etwa 5 m mächtige Pegmatitconcretion, die aus Feldspat, Quarz und federkiel dicken Turmalinkrystallen besteht; darunter folgt der Lagergang einer Minette 8 m mächtig; im Hangenden ist dieses Gestein zersetzt, im Liegenden blockförmig compact, darunter folgt eine etwa 6 m mächtige bankartige Concretion eines äusserst groben Pegmatits, der grössere Partien weissen Feldspates enthält; im Liegenden folgt feinkörniger Turmalinaplit. Alle diese Gesteine streichen von SW gegen NO mit einem Einfallen unter etwa 60° gegen NW; der Aplit schliesst scharfkantige Bruchstücke feinschieferigen Gneises ein.

Nördlich von Starovo tritt neben dem Wege ein Hügel (Côte 633) auf, dessen südlicher Theil aus Gneis, der östliche aus einem Gange feinkörnigen Aplits besteht, an welchen sich von Westen eine gegen NNO. sich hinziehende Urkalkzone, vielleicht ein Ausläufer des Lagers bei Pravda anlehnt; im westlichen Theile erscheint feinkörniger Granit; in diesem kommt eine Grube vor, in welcher grober Pegmatit enthalten ist, welcher gegen Westen ziemlich reinen Feldspat, gegen Osten jedoch viel Turmalin enthält; in der Mitte zieht sich in nördlicher

Richtung ein 0.5 m mächtiger Quarzgang. Dieser Aufschluss dürfte eine Fortsetzung des Minniberger'schen Steinbruches darstellen. Gegen SW ragt hier ein Syenitporphyrgang empor.

Südwestl. von Nihošovic zieht sich ein Syenitporphyrgang in nordnordöstl. Richtung und weiter ein von O gegen W streichendes Urkalklager. Nördlich von Nihošovic streicht ein mächtiger Syenitporphyrgang in nordöstl. Richtung bis über Zámek hinaus; an dem gegen Wolin führenden Feldwege befindet sich südlich unter Zámek ein kleiner Felsen, der aus Gneis und Sericitschiefer besteht.

Am Nordfusse des Hügels Lhota (Kbil) zieht gegenüber Smiratic ein mächtiger Syenitporphyrgang in östlicher Richtung gegen Libětic, setzt dann nördlich von Libětic in derselben Richtung zum Fusse des Hradiště fort und hängt wahrscheinlich mit dem nordöstl. von Vorder-Zborovic und weiter nach O mit dem bei Nová ves und Jinín sich hinziehenden Gänge zusammen. Oestl. von Sousedovic zieht sich ein mächtiger Syenitporphyrgang in der Richtung gegen NO hin.

Aus der Umgebung des Hügels Baba setzt sich körnig-flaseriger Gneis nach Norden über Dražkov fort und wird von einer schmalen Zone von Osten hieher reichender kaenozoischer Schichten bedeckt; bei Pracovic tritt er am rechten Ufer der Wotawa wieder zutage.

## Kaenozoische Formationsgruppe.

Kaenozoische oder tertiäre Schichten begleiten die Wolyuka an beiden Ufern in grösserer Ausdehnung nur an ihrem untersten Laufe vor der Einnündung in die Wotawa bei Strakonic, und zwar von dem Durchbruche der Wolyuka, welcher nordöstl. von Vorder-Zborovic in einem queren Syenitporphyrgange sich befindet, bis zu ihrer Mündung. Weiter nach Süden kommen nur Spuren, besonders eines feinen, grauen Thones vor, und zwar in Boháč's Ziegelofen südöstl. von Nemětic an rechten Wolyuka-Ufer, am Starover Bache nordöstl. von Starov und in der gegen Bethan führenden Schlucht, nördlich bei Malenic.

Die kaenozoischen Schichten der Umgebung von Strakonic sind Ablagerungen eines Ansläufers eines ausgedehnten Süsswassersees der Miocänzeit, welcher seinerzeit die Budweis-Wittingauer Mulde bedeckte und in welchen die heutige Moldau, die damals bei Hohenfurt ihren Ursprung hatte, ferner die Maltch, Nežárka und die damals bei Hohenfurt ihren Ursprung hatte, ferner die Maltch, Nežárka und die vielleicht auch die mittlere Moldau mündete, die damals aus dem Gebiete des mittelböhmischen Granits in südlicher Richtung gegen Moldauten floss. Über Vodňan, Protiwin und Heřman zog sich ein Arm dieses Sees längs der jetzigen Blanic und längs der jetzigen Wotawa um Štěkna gegen Strakonic hin, von wo ein Ausläufer bis hinter Horažďovic reichte.

Was die kaenozoischen Ablagerungen der Miocaenzeit in der Umgebung von Strakonic anbelangt, so konnten wir infolge Mangels an neueren Aufschlüssen nur wenige Änderungen an den Angaben Zepharovichs und an der Karte der k. k. geolog. Reichsanstalt verzeichnen. Nur die neue, von der Station Strakonic

nach Blatna führende Bahn lieferte ein ausgezeichnetes Profil kaenozoischer Schichten.

Ähnlich wie im Budweiser Becken kommen auch bei Strakonice vor: Thon, Sand und Schotter. Am meisten verbreitet ist hier kaenozoischer Schotter, welcher den Sand und den Thon bedeckt; alle diese Ablagerungen liegen direct auf dem Gneise.

Der Thon ist zumeist grob, sehr fein, im Hangenden gewöhnlich sandig; er tritt in Vertiefungen auf, so nordwestlich von Strakonice unter dem Schotter, ausgedehnter westlich von Pracovic, wo er schwache Einlagerungen von Lignit enthält, auf welche hier nahe dem Rande des Gneises geschürft wurde, ähnlich wie in dem mächtigeren Lager bei Cehnic. Bei Pracovic lagert zuoberst ein ungefähr 4 m mächtiger grober Thon, dem ein etwa 0.3 m mächtiges Lignitflötz und darunter auf ungefähr 9 m Thon folgt. Wenn die Schürfe weiter vom Rande entfernt in südlicher Richtung angelegt worden wären, so hätte man vielleicht ein mächtigeres Lignitflötz erhoben, aber kaum von solcher Mächtigkeit, wie es bei Cehnic vorkommt. Oestlich an dem nach Drachkov führenden Wege sind im Walde Gruben auf Thon zu Töpferzwecken angelegt; hier befindet sich im Hangenden etwa 1.9 m mächtiger Schotter, darunter 0.6—1 m mächtiger, feiner gelblicher Sand und dann grober Thon. Auch beim jüdischen Friedhof wurde auf Lignit gegraben, aber nur in eine Tiefe von etwa 13 m, bis wohin der Sand reichte; ferner nördlich bei Sosedovic auch an einer ungeeigneten Stelle nweit des Raudes, wo in einer Tiefe von 17 m Gneis folgte.

Sandschichten treten in bedeutenderer Ausdehnung östl. von Drachkov zwischen den Teichen zutage; insbesondere kommen dieselben an der Südseite des Káni-Hügels bei der Station Strakonice vor, wo sie in südwestlicher Richtung über die St. Wenzels-Kirche reichen.

Der Bahndurchschnitt der Blatna-Strecke liefert gleich dort, wo die Bahn von der Station Strakonice seitlich ablenkt, ein lehrreiches Profil, das wir gleich nach der Vollendung des Durchschnittes im Jahre 1898 verzeichnet hatten. Unter der 0.1 m mächtigen Ackererde (Fig. 23) folgt eine etwa 0.8 m mächtige Schichte diluvialen, dunkelgrauen, stark lehmigen Sandes mit Geschieben, zwischen denen namentlich im Hangenden, ziemlich viele aus Quarz bestehende Kantengeschiebe vorkommen, die während der diluvialen Steppenperiode abgeschliffen wurden. Der Sand enthält 38% feiner lehmiger Stoffe und besteht vorwiegend aus ungleich grossen Quarzkörnern (bis 2 mm), grössere kantige Körner sind vereinzelt.

Darunter folgt eine etwa 0.5 m mächtige Schichte gelben kaenozoischen Sandes, die von Schotter reichlich durchsetzt ist; hier kam kein einziges Kantengeschiebe vor; dann folgen auf 5 m Tiefe abwechselnd schwächere Schichten feinen und gröberen (bis erbsengrossen), gelblichen eisenschüssigen Sandes; dieser rostfarbige Sand enthält 40% lehmiger feiner Stoffe und besteht aus abgerundeten, sehr feinen und gleichen, bis 1 mm grossen Quarzkörnern und aus Glimmerblättchen. Unter diesen Sanden folgt eine 0.01—0.03 m mächtige Einlagerung grauen Thones; darunter in einer Mächtigkeit von etwa 2 m wieder schwache abwechselnde Schichten gelblichen Sandes und dann sehr feiner weisser Sand bis

zum Untergrunde des Durchschnittes; letzterer Sand enthält 30% feiner lehmiger Stoffe und besteht aus sehr feinen, abgerundeten Quarzkörnern, die die Grösse von 1 mm nicht erreichen, und aus etwas Glimmer. Alle Schichten sind concordant gelagert entsprechend der Oberfläche des Abhanges und streichen von SO gegen

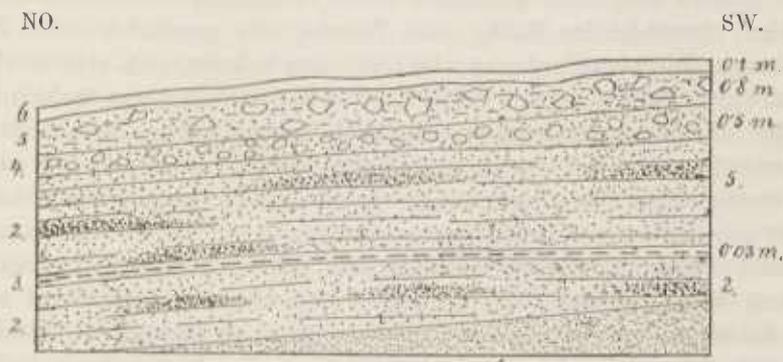


Fig. 23. Profil an der Blatna-Strecke bei der Station Strakonice: 1. feiner weisser Sand, 2. gelblicher eisenschüssiger, in kleinen Schichten feinen und gröberen Kornes abwechselnder Sand, 3. grauer Thon, 4. gelber Sand mit Schotter, 5. sandige graue Diluvialerde mit Gerölle und Kautengeschiebe, 6. Ackererde.

NW mit einem kleinen Einfallen gegen NO. Die im sandigen Diluviallehme im Hangenden vorkommenden Geschiebe gaben wohl die Veranlassung dazu, dass an diesen Stellen früher kaenozoischer Schotter verzeichnet wurde.

Der Schotter besitzt eine nur undeutliche oder überhaupt keine Schichtung; sein Geschiebe lagert in lehmigem Sande und besteht aus Bruchstücken krystallinischer Gesteine, des Granits, Aplits, Syenitporphyrs, härteren Gneises, besonders aber aus Quarz; es ist kugelig oder eiförmig abgerundet. Die Oberfläche des Geschiebes ist von röthlichgelber Farbe, die sich gegen das Innere der Rollstücke verliert. Durch diese Färbung unterscheidet sich derselbe vom Geschiebe des Diluvial- und besonders des Alluvialschotters.

Dort, wo kaenozoischer Schotter direct zutage tritt, ist er weder vom Diluviallehme noch von einer Vegetation bedeckt; im Hangenden ist er gewöhnlich rein und vom Diluvialschotter schwer zu unterscheiden. Ein bedeutender Theil solchen Schotters, namentlich längs des Wasserlaufes, dürfte diluvialen Alters sein.

Spuren kaenozoischer Ablagerungen südlich von Vorder-Zborovic. Die südlichste und höchste solcher Spuren befindet sich in der Malenicer Mulde am linken Ufer der Wolynka, nördlich vom Orte selbst, in einer Höhe von ungefähr 490 m ü. d. M. An der linken Seite des von Malenic über Bethan nach Wolin führenden Weges befand sich oberhalb des letzten Hauses eine frische Grube, in welcher im Liegenden eine Schichte röthlich-gelben, thonigen sehr feinen Sandes und darüber eine 0.6 m mächtige Schichte groben lichten Sandes gelagert waren. Wahrscheinlich ist es der Randrest kaenozoischer Anschwemmungen in der Mulde von Malenic, welche die seeartig gestauten diluvialen Gewässer bis auf diesen Rest vollständig weggeschwemmt haben.

In einer Thalausbreitung nordöstlich von Starovo lagert unter der Ackererde über 1 m mächtiger, sehr feiner, grauweißer Thon, der hier aus dem umgebenden Gneise durch Verwitterung und Abschweimung nicht entstehen konnte und höchstwahrscheinlich einen Rest kaenozoischer Ablagerungen vorstellt.

Bei Boháč's Ziegelofen unterhalb Wolin zieht sich dem Fluss entlang und an dem hier einmündenden Bache eine Terasse, die gegenüber dem Ziegelofen folgende Zusammensetzung aufweist: Im Liegenden befindet sich eine kohlenhaltige 0.3 m mächtige Thonschichte, darüber eine 0.3 m mächtige Schichte grauen Thones, die in ihrer unteren Lage reichliche, weiche kohlige Einschaltungen von dunkelbrauner bis schwarzer Farbe einschliesst; darüber liegt eine 0.5 m mächtige Schichte sandhaltigen Schotters; wahrscheinlich sind auch diese Thonschichten mit Resten schwarzbrauner Kohle kaenozoischen Alters.

Betreffs eines in der Flussbette unterhalb Wolin gelagerten schwarzbraunen Thones lässt sich mit Rücksicht auf seine Lagerung nicht bestimmt behaupten, dass er kaenozoischen Alters wäre, wie später angeführt wird; allein wenn derselbe auch diluvialen Alters ist, so ist wenigstens sein Gehalt an Kohle kaenozoischen Ursprunges und lagert hier secundär.

Nach den angeführten Resten reichte der Miocenarm von Strakonice bis in die Malenicer Mulde.

## Anthropozoische Formationsgruppe.

### Diluvium.

Diluviale Ablagerungen sind in unserem Gebiete ziemlich verbreitet, namentlich längs der Wasserläufe, eine bedeutendere Mächtigkeit gewinnen sie jedoch nur an den beiden Wolynkanfern; zumeist ist es Schotter, lehmiger Sand und braungelber Lehm; da alle drei in enger Verbindung auftreten und bald die eine, bald die andere dieser Ablagerungen vorwiegt, so mussten sie auf der Karte gemeinsam verzeichnet werden. Es ist zu bemerken, dass der grobe Schotter in grösserer Mächtigkeit nur im Hauptflussbette vorkommt, während der sandige Lehm in den Zuflüssen vorherrscht und weit in das Gebirge, manchmal bis zu den Quellen selbst reicht. Man begegnet ihm auch in trockenen Thälern und Rinne, durch welche während der Diluvialperiode das Wasser floss, wie z. B. bei Prkošín. Überhaupt waren zu dieser Zeit die Zuflüsse der Wolynka mächtiger und bildeten ausgedehnte Seitenterassen, während sie heute unbedeutende Bächlein sind, wie z. B. der Zálezler Bach östlich bei Malenic u. a.

Deutliche Spuren glacialer Thätigkeit fanden wir weder im Wolynka-Thale, noch in seiner Verlängerung, nämlich dem Thale des Ernstberger-Baches, noch in dem seines Zuflusses, des Helmbaches, wiewohl die Zusammensetzung mancher Terrassen einer Glacialmoräne sehr ähnlich sieht. Was Bayberger<sup>73)</sup> im Wolynka-

<sup>73)</sup> Fr. Bayberger: Geographisch-geologische Studien aus dem Böhmerwalde. Peterm. Mitth. Ergänzungsheft Nr. 81, Gotha 1866.

Thale für Glacialmoränen hielt, sind fluviale Absätze, die meist in Form von Accumulationsterassen auftreten und allerdings während der ausserböhmisches Glacialzeit entstanden sind.

Unsere überraschende Entdeckung einer reichen Glacial- oder Tundrenfauna bei Zuzlawitz setzt allerdings die Nähe ewigen Schnees und Eises voraus und zweifellos war der Kubany während der Hauptglacialperiode damit bedeckt. Wir haben seinerzeit angenommen, dass das Eis hier ungefähr bis Winterberg reichte, unterhalb dessen sich nördlich die Zuzlawitzer Fundstelle befindet; da wir hier jedoch keine Spuren einer Eisthätigkeit gefunden haben, so konnte nur der Kubany allein von ewigem Schnee bedeckt gewesen sein. Im oberen Theile des Helmbaches sind vereinzelt, namentlich in der Nähe ehemaliger Zuflüsse, Reste sandigen Lehms und Sand vom Alter des jüngsten Diluviums gelagert. Deutliche Accumulationsterassen, die dem älteren Diluvium, namentlich der ausserböhmisches Glacialperiode angehören, befinden sich nördl. von Klösterle im Thale des Ernstbergerbaches an seinem rechten Ufer; eine 2—3 m hohe Terasse besteht hier aus scharfem groben Sande, in welchem reichlich kantige Blöcke von Gneis und Granit gelagert sind; der Granit muss also südlicher auftreten, wiewohl man sein Vorkommen wegen Mangels an Aufschlüssen nicht feststellen kann. Gegenüber der Mündung des Helmbaches setzt sich an demselben Ufer eine etwa 3 m hohe Terasse fort, die aus grobem Sande, grobem Schutt, eckigem, faustgrossen Gerölle von Granit, Gneis und Quarz und kantigen Granitblöcken von 0.5 m Durchmesser besteht; darunter zieht sich eine schmale Alluvialterasse; Reste ebenderselben diluvialen, etwa 4 m hohen Terasse mit der gleichen Zusammensetzung ziehen sich dann nordöstl. von der Sägemühle längs der Strasse hin; in der weiteren Fortsetzung ist nur ein schmaler Streifen groben Sandes, welcher dem Gneis anliegt, erhalten.

Am linken Ufer des Helmbaches weit vor seiner Einnündung in den Ernstbergerbach zieht sich eine Diluvialterasse bis zur Mündung selbst hin, über welcher sich hohe Gneisgehänge unter einem Winkel von 45—50° erheben. Diese Terasse setzt sich am linken Ufer des Ernstbergerbaches in einer ausgezeichneten, etwa 3 m hohen Lagerung fort; sie besteht hier aus feinem scharfkantigen Schutt und fällt mit einem steilen Abhange gegen das Flussbett ein; über ihrer horizontalen Fläche erhebt sich der Gneisabhang mit sanfter Neigung; weiter gegen Winterberg ist sie bis 6 m hoch, aber nur in einzelnen Theilen erhalten.

An der Mündung des Gansaubaches in die Wolynka unterhalb Winterberg befindet sich gegenüber der Eisenbahnstation ein Ziegelofen, welcher folgenden Durchschnitt einer mächtigen Terasse liefert (Fig. 24). Am Nordabhange des zeretzten, dunkle Quarzadern führenden Gneises legt sich direct an diesen eine 0.7 m mächtige Schichte kleinen abgerundeten Gerölles, zumeist Quarzgeschiebe an; darüber folgt eine etwa 2 m mächtige Schichte grangelben Lehmes, welcher zerstreute kleinere Bruchstücke von Gneis und Granit, sowie linsenförmige Einlagerungen reinen rauhen Sandes enthält; der Lehm ist stark sandhältig; er enthält nämlich 40% Sand, der vorwiegend aus Quarz und etwas Glimmer besteht; die Quarzkörner haben eine ungleiche Grösse, bis 1.5 mm, vereinzelt bis 3 mm; die kleineren Körner sind abgerundet, die grösseren kantig. Diese deutlichen Wasserabsätze entsprechen zweifellos der Hauptphase der ausserböhmisches Glacialzeit. Hier-

auf folgt eine 1·5 *m* mächtige Schichte lehmigen Schuttes, die untergeordnet abgerundete, vorwiegend eckige Blöcke im Durchmesser bis zu 0·5 *m* einschliesst, welche namentlich aus Granit und Aplit, die kleineren aus Quarz und nur wenige aus Gneis bestehen. Im Hangenden folgt eine 1 *m* mächtige Schichte eines thonähnlichen,

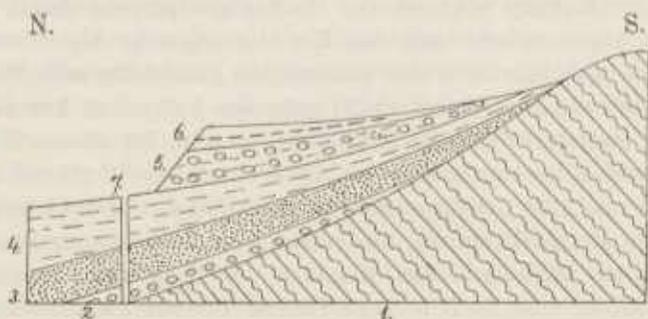


Fig. 24. **Durchschnitt der Diluvialterasse** an der Einmündung des Gausanbaches in die Wolyuka, gegenüber der Station Winterberg. 1. zersetzter Gneis, 2. Geschiebelage (0·7 *m*), 3. Schichte feinen Flusssandes (2 *m*), 4. schmieriger thonartiger Lehm, 5. Lehmhaltiger Schutt kantiger Blöcke (1·5 *m*), 6. thonartiger Lehm (1 *m*), 7. Brunnen des Ziegelofens.

bläulichen Lehm, welcher kleine kantige Fragmente und zum Theile groben Sand enthält; diese Schichten gehören wohl der zweiten Phase anserböhmischer, glacialer Thätigkeit an. Ein 23 *m* tiefer Brunnen des Ziegelofens durchsetzt die älteren Diluvialschichten und reicht bis in den Gneis hinein; Wasser wurde in einer Tiefe von 19 *m* erreicht und stand 3 *m* hoch über dem Boden des Brunnens.

Unterhalb Winterberg folgt ein enges Erosionsthal mit einer Erosionsterasse und nur unbedeutenden Resten von Diluvialauschwemmungen; solche befinden sich gleich unterhalb Winterberg am linken Flussufer, wo neben dem Ziegelofen namentlich gelbgrauer sandiger Lehm gelagert ist; gegenüber der Côte 615, wo sich ebenfalls ein Ziegelofen befindet, ist an der Mündung des Spálka-Baches wieder ein Ziegelofen auf einer abgeschwemmten Lehmiterasse gelegen; der gelbgraue Lehm enthält hier 42% Sand, welcher aus Quarz und etwas Glimmer besteht; die abgerundeten Körner sind ziemlich fein, und nur einige kantige Körner erreichen eine Grösse von 2 *mm*.

Vor der Mündung des Bořanovicer Baches östl. von der Station Bohumilic ziehen sich an beiden Ufern dieses während der Diluvialzeit mächtigeren Wasserlaufes etwa 3 *m* hohe, dem Gneise anliegende Terrassen, die im Hangenden aus einem 2 *m* mächtigen feinsandigen, gelbgrauen Lehme bestehen; der Lehm enthält 40% sehr feinkörnigen Sandes, der aus Quarz und etwas Glimmer besteht; die Körner sind vorwiegend abgerundet und nur wenige erreichen eine Grösse von 1 *mm*; diese Terrassen ziehen sich weit längs des Bachthales hinauf. Die Terrasse des rechten Ufers breitet sich nördl. unter Bohumilic aus und reicht fast bis zum Orte selbst. An dem gegenüberliegenden linken Wolyuka-Ufer ziehen sich bei der Mündung der Spálka an beiden Seiten abgeschwemmte, 1·5—2 *m* mächtige Terrassen

eines granbrannen Lehmes, welche sich mit Unterbrechungen bis gegen Čkyň fortsetzen.

Östl. von der Station Čkyň setzt sich eine abgeschwemmte Terasse fort, die aus grauem thonhaltigen Sande besteht, welcher kleinere Bruchstücke von Gneis und grosse kantige, wenig abgerundete Blöcke von Syenitporphyr einschliesst; an dem nach Hradčan führenden Wege zieht sich der Lehm südwärts in einer kleinen Thalfurche eines ehemaligen diluvialen Zuflusses und setzt sich bis zum Hradčaner Bache fort; äusserst grosse scharfkantige Blöcke von Syenitporphyr und Granit sind hier über und unter der Bahnstrecke und auf dem alluvialen Flusssufer bis zum Flusse selbst verbreitet. Ein grosser Granitblock hat auf seiner Oberfläche eine zierliche sog. Opferschale, die jedoch eine natürliche, durch Verwitterung entstandene Vertiefung ist. Scharfkantige Granitblöcke, die zweifellos während der Glacialperiode vom Berggehänge herabstürzten, sind nordwärts gegenüber Konopice auf der Wiese auf grobem Sande verbreitet; manche ragen in Form von Säulen empor.

An der Mündung des heutigen unbedeutenden Hradčaner Baches in das Wolynkathal befindet sich wieder eine sehr breite Thalfurche; an ihrem linken Ufer zieht sich eine etwa 3 m mächtige Terasse, eine mächtigere und ausgedehntere jedoch am rechten Ufer bei der Côte 520, wo sie etwa 2 m hoch ist und aus grobem scharfen Sande besteht, in welchem scharfkantige Bruchstücke von Gneis, Granit, Aplit und Quarz enthalten sind; ihre Zusammensetzung ist moränenartig, aber fluvialen Ursprungs. Hier sind auch wieder kantige vom Gehänge herabgestürzte Blöcke verbreitet. Eine weniger mächtigere Terasse setzt sich am rechten Wolynka-Ufer in östlicher Richtung fort und breitet sich gegenüber Havrda's Mühle (Šebele) aus; hier ist sie bis zur Station Elčovic abwechselnd von scharfkantigen Gneis- und Syenitporphyrblöcken bedeckt, welche dem Gestein des Gehänges des Větec-Berges entsprechen; manche Blöcke erreichen eine Länge bis zu 2 m. Am linken Flusssufer befindet sich südöstlich vor Havrda's Mühle eine mächtige kurze Terasse. Hinter der Station Elčovic zieht sich sandiger Lehm in einem schmalen Streifen in der Richtung gegen Zalezly; zweifellos war hier ein diluvialer Zufluss.

Am linken Wolynka-Ufer setzt sich hinter Havrda's Mühle eine schmale abgeschwemmte Terasse sandigen Lehms bis zum Ziegelofen westl. von Malenic fort. Hier lagert in einer Höhe von 10 m über dem Flusse auf zersetztem Gneis eine 1—1.5 m mächtige Schichte diluviale Geschiebe einschliessenden, sandigen Lehms. Die Diluvialgewässer mussten also bis zu dieser Höhe gereicht haben. Über dem Ziegelofen erhebt sich eine 8 m hohe Wand eines groben gelbbrannen Lehms, in welchem kleine scharfkantige Quarz-Bruchstücke enthalten sind; dieser Lehm ist nicht durchwegs gleich; in etwas gröberem, nicht geschichteten Lehme sind geschichtete feinere, aber mehr sandhaltige Einlagerungen enthalten; im Ganzen besitzt dieser Lehm 34—41% Sand, welcher aus Quarz-, Glimmer- und untergeordnet Feldspatkörnern von ziemlich gleichmässiger Grösse (besonders in den Einlagerungen) besteht; nur vereinzelte Quarzkörner erreichen eine Grösse von 3 mm. Die Structur und Farbe dieses Lehms stimmen vollständig mit der zersetzten eluvialen Masse des Syenitporphyranges bei der Haltestelle Malenic überein, nur dass diese gröber ist. Dieser Lehm ist also das Product theils einer localen eluvialen Zersetzung des Syenitporphyr, theils eine Zerschwemmung dieser eluvialen

höher gelegenen Masse durch Regenwasser und hat nichts gemeinsames mit der vom Flusswasser abgesetzten Diluvialerde, die unter dem Ziegelofen lagert.

Die breite Mulde von Malenic enthält ziemlich interessante diluviale Ablagerungen. Am linken, direct einem hohen Felsen anliegenden Flussufer zieht sich oberhalb Jiříček eine niedrige diluviale Terasse in östlicher und dann um den Felsen herum in nördlicher Richtung hin; am rechten Ufer ruht der südliche Theil des Ortes nämlich Alt-Malenic mit der Kirche, auf einem Gneisfelsen, der jetzige Hauptort jedoch liegt in der Ebene auf diluvialen Schotter.

Nördlich von der Haltestelle beginnt im südlichen Hintergrunde der Hausgärten eine Terasse, die eine Höhe von 3 m erreicht und aus stark lehmigem braunen Sande besteht, welcher 30% feiner, erdiger, im Wasser suspendierter Stoffe enthält; die Sandkörner bestehen aus Quarz, die vorwiegenden feineren Körner sind abgerundet, die gröberen kantig und erreichen eine Grösse von 5 mm; ausserdem befindet sich im Sande kantiges und abgerundetes Gerölle, vereinzelt sowie in schichtenförmigen Einlagerungen. Die Terasse wird östlich von Malenic steil und geht am linken Ufer des Zalezler Baches in eine etwa 3 m hohe Terasse über. Am rechten Ufer dieser Bachrinne, welche gegenüber der heutigen etwa 1 m breiten Rinne bedeutend breiter war, zieht sich eine ebenfalls 3 m mächtige, vorwiegend lehmige Terasse theils längs des Baches, theils längs des rechten Wolynka-Ufers hin. An diesen Stellen erreicht sie eine bedeutende Mächtigkeit und Höhe. Gleich hinter der Kreuzung der Bahnstrecke mit der Strasse erscheint eine interessante Lagerung der Terasse (vergl. Fig. 14). Im Liegenden sind unregelmässig zerklüftete, scharfkantige Blöcke des Syenitporphyrs, die aus einem, hier am Tage sich hinziehenden Gange stammen; zwischen den Blöcken befinden sich leere Höhlungen; darüber lagert eine 1 m mächtige Schichte groben, braungrauen Sandes mit Gneisbruchstücken; darüber folgt eine 0.5 m mächtige Schichte feineren, ebenfalls Gneisbruchstücke enthaltenden Sandes; der gröbere Sand enthält hier 44%, der feinere 48% feiner lehmiger Bestandtheile; beide sind also stark lehmhaltig, sonst sind sie einander ähnlich und bestehen aus ungleich grossen Quarzkörnern und Glimmerblättchen; die feineren Körner sind abgerundet, die gröberen erreichen eine Grösse bis 8 mm und sind kantig. Über dem Sande lagert eine mächtige Schichte sandigen Lehmes, welcher einen aus kantigen Gneis- und Aplitbruchstücken bestehenden Schnitt einschliesst. Diese Lagerung erinnert vielfach an eine Moräne, ist jedoch deutlich geschichtet und fluvialen Ursprungs.

Im Untergrunde von Malenic lagert flach diluvialer Schotter, der aus lehmigem Sande und bis faustgrossem Gerölle von zumeist Quarz und Aplit, untergeordnet Granit, Gneis und Syenitporphyr besteht; die niedrige Terasse dieser Lage zieht längs der Wolynka am Rande der alluvialen Uferfläche bei Pravda's Mühle vorbei gegen Jiříček bis zur Alluvialebene des Zalezler Baches; dieselbe setzt sich sodann in östlicher Richtung unter der schon beschriebenen hohen Terasse fort und erreicht bei Eisenhammer eine Höhe von 4 m; hier besteht diese Terasse aus feinem erdigen Sande, welcher kleine kantige Bruchstücke von Aplit, Gneis und vereinzelte kantige, bis kopfgrosse Aplitblöcke einschliesst. Nur ausnahmsweise bei ungewöhnlich starkem Hochwasser giesst sich die Wolynka auch

über diese diluviale Terasse aus, ohne hier jedoch ein gröberes Material zu hinterlassen.

Beim Umbug des Flusses, nördlich von Malenic, lagert am linken Flussufer unter der Pohodnice in einer sandigen Terasse ein ungeheurer, vom Wasser erodierter Urkalkblock mit verwitterter Oberfläche; derselbe ist hier wohl von den bei der Pohodnice befindlichen Kalksteinlagern abgestürzt. Gegenüber am rechten Ufer lagert eine etwa 2 m hohe Terasse, die vorwiegend aus Schotter und Sand besteht, welche jedoch zum Theil alluvialen Alters sind. Am linken Ufer setzt sich dann hinter dem Felsen eine Terasse feinen, sandigen Lehmes fort, welcher kleine Gesteinsbruchstücke und Syenitporphyr- und Aplit-Blöcke enthält; nördlicher erreicht diese Terasse eine Höhe von 2 m; unter ihr zieht sich die flache alluviale Ebene hin, in welcher sich der Fluss windet. Diese Terasse besteht im Liegenden aus faustgrossem, dem Aplit, Quarz, Gneis und Syenitporphyr angehörigen Schotter; über diesem lagert eine 0.1 m mächtige Schichte eines braunen, grobkörnigen Sandes und darüber eine 1 m mächtige Schichte feinen, stark erdhaltigen Sandes; der braune Sand ist grobkörnig, enthält 20% feiner lehmiger Bestandtheile und besteht aus Quarzkörnern und etwas Glimmer; zahlreiche Körner erreichen eine Grösse von 8 mm und sind vorwiegend kantig, nur einzelne derselben, sowie auch die feineren Körner sind abgerundet. Der feine Sand ist von grauer Farbe, enthält 40% lehmiger Bestandtheile und besteht aus Quarz und etwas Glimmer; die Körner sind sehr fein, gleich gross, abgerundet und erreichen nur untergeordnet eine Grösse von 1 mm. Weiter zieht sich diese, etwa 1.5 m hohe Terasse längs eines Felsens in einer Breite von etwa 4—5 m bis zum Felsen gegenüber Minibergers Mühle hin und erscheint wieder hinter einem Syenitporphyrfelsen.

Südlich von Nišovic breitet sich am linken Wolyukafer eine Terasse aus, welche in die Thalfurche des hier mündenden Baches einlenkt, dieselbe setzt sich nördlich von Nišovic fort, wo der Diluviallehm bei der Strasse in eine jetzt trockene Furche reicht. Von Raži zieht sich am rechten Wolyukafer gegenüber Nišovic eine 4—5 m hohe Terasse hin, die aus Sand und kantigen Bruchstücken verschiedener, früher angeführter Gesteine besteht; von Osten reichen zum Ufer drei Schluchten, in welche sich die Terasse hineinzieht, besonders ist es ein sandiger Schutt, welcher hoch in die letzte Schlucht nordöstl. von Nišovic reicht. Bayberger hielt diese fluviatilen Ablagerungen für eine 2—3 km lange Seitenmoräne, in welcher der glaciale Schutt an den Gehängen eine Höhe von 20—25 m erreichen sollte; hauptsächlich dachte er dabei wohl an die letzte Schlucht; der von ihm angeführte glaciale Schutt an den Abhängen bei Nišovic ist jedoch ein gewöhnlicher eluvialer Schutt.

Südöstl. vor Wolin breitet sich eine Terasse am rechten Flussufer unter Syenitporphyrfelsen aus und zieht sich dann in einem schmälern Streifen zur Station Wolin. In ihrer grössten Breite wird sie 1.5 m mächtig und hat folgende Zusammensetzung: Im Liegenden befindet sich scharfkantiger quarzhaltiger Sand mit kantigen Bruchstücken verschiedener Gesteine und bis 1 m grossen Syenitporphyrblöcken darüber eine 0.3 m mächtige, geschichtete Anschwemmung eines lehmigen Sandes mit kleinem Geschiebe. Bei der Station Wolin scheint die diluviale An-

schwemmung ziemlich mächtig zu sein, da J. V. Želízko hier in einer Tiefe von ungefähr 4 m einen unregelmässigen, vom Wasser stark erodierten Urkalkblock (0.4 m im Durchmesser) vorfand, welcher höchstwahrscheinlich aus dem nahen Kalklager stammte.

Hinter Wolin zieht sich am rechten Flussufer gegen Přečovic eine Terasse hin, die daselbst in die Schlucht eines unbedeutenden Bächleins aufsteigt; in einer weiteren nordwärts gelegenen Schlucht zieht sich eine 2 m hohe, aus Diluviallehm bestehende Terasse längs eines Bächleins bis fast gegen Milivic hinauf; westlich von Hostic befindet sich Boháč's Ziegelei in einem mächtigen Lager diluvialer Anschwemmungen längs eines unbedeutenden Baches. An seinem linken Ufer zieht sich aus dem Wolynka-Thal eine bis 1 m mächtige Terasse hinauf, deren höher gelegene Partie, wie schon erwähnt wurde, höchstwahrscheinlich kaenozoischen Alters ist.

Am rechten Ufer des Bächleins lagert ein im Liegenden grobsandiger, gelblicher, 1.5 m mächtiger Lehm, welcher 44% eines aus Quarz und Glimmer bestehenden Sandes enthält; die Quarzkörner sind vorwiegend grob und erreichen eine Grösse bis 10 mm, die kleineren sind abgerundet, die grösseren kantig. Aus diesem Lehm beschrieben wir vor Jahren Knochen diluvialer Thiere; darüber lagert eine 0.5 m mächtige Schichte lehmigen Schotters mit kantigen Bruchstücken bläulichen Quarzes, dann eine 1 m mächtige Schichte groben Schotters mit rundem kleinen Geschiebe und weiter oben ein 6 m mächtiger, schmieriger, sehr fein und gleichkörniger graugelber Lehm, der 40% Quarz, etwas Glimmer und vereinzelte Feldspatkörner enthält; die Körner sind sehr fein, kantig und nur wenige erreichen eine Grösse von 1 mm; es ist dies also ein lössartiger, aber kalkloser auf aërohydatinem Wege entstandener Lehm.

Am linken Flussufer kommen nördl. von Wolin bis gegen Nemětic nur unscheinbare Reste einer diluvialen Anschwemmung vor; in einer solchen vor Nemětic und vor dem ins Thal reichenden Gneisrücken kam in einer Terasse sandigen Lehms in einer Höhe von 4 m über dem Flusse ein grösserer runder Granitblock vor, der hier durch Diluvialwässer abgelagert wurde.

In der Mitte des breiten alluvialen Flussbettes unterhalb Wolin sind Reste diluvialer Ablagerungen erhalten. Gleich unter Wolin wurde bei Červený mlýn in der Regulierungslinie folgendes Profil aufgeschlossen: im Liegenden sandiger, bis zu 0.5 m Tiefe aufgeschlossener Schotter, darüber eine 1.2 m mächtige Schichte grauen erdigen, von rostigen Röhrechen durchsetzten Sandes, der 30% lehmiger, im Wasser suspendierbarer Bestandtheile enthält; der Sand besteht aus sehr feinen abgerundeten Quarzkörnern, die nur eine Grösse von 1 mm erreichen, und aus reichlichem Glimmer; derselbe stellt eine Anschwemmung eines nur mässig sich bewegendes Wassers vor; über dem Sande lagert eine 0.4 m mächtige Schichte schwarzbrannen, schmierigen, im trockenen Zustande sehr harten Lehmies, der durch eine braune organische Substanz, welche zerstreute Reste braunen Lignits enthält, gefärbt ist. Dieser Thon hat das Aussehen eines schmierigen Torfes, brennt jedoch nicht und bleibt in der Glühhitze unverändert, nur verliert er seine dunkelbraune Farbe und wird rothgelb. Darüber folgt ein 1 m mächtiger stark lehmiger, grauer, grobkörniger Sand. Vielleicht sind, wie schon erwähnt wurde, die braune

Thonlage und die darunter lagernden Schichten dieser seeartigen Thalebene kaenozoischen Alters. Diese Reste wurden also, bis auf die obere Lage des einst mächtigeren braunen Thons von diluvialen Gewässern nicht abgeschwemmt, da das Wasser in Vertiefungen hauptsächlich nur dieselben wie nur eine Insel herummfloß, dasselbe setzte über ihnen zur Zeit eines Hochwassers nur eine Lage grauen, erdigen, grobkörnigen Sandes ab, der vielleicht schon alluvialen Ursprunges ist.

Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass diese Schichten diluvialen Alters sein könnten, wofür die Reihenfolge der Absätze: Schotter, Sand, Thon, sprechen würde; das Diluvialwasser hätte aber eine nahe gelegene Schicht kaenozoischen Thones und Lignits zertrümmern, vollständig abschwemmen und an der bezeichneten Stelle in Form von dunkelbraunem Thon ablagern müssen.

Westlich von Přečovic hat die Terasse zwischen den Mühlen folgende Zusammensetzung. Im Liegenden grober Schotter, welcher aus abgerundeten, zumeist mehr als faustgrossen Quarzgeschieben und abgerundeten 0.5—1 m grossen Syenitporphyrblöcken besteht. Der Schotter ist in einer Mächtigkeit von 1.5 m aufgeschlossen; darunter lagert eine 1 m mächtige Schicht grauen erdigen Sandes, wahrscheinlich alluvialen Alters, welcher in eine wenig mächtige Ackererde übergeht.

Östlich bei Nemětic zieht sich am linken Flussufer eine schmale abgeschwemmte Terasse hin; bei der Station Čestice-Strunkovic befindet sich eine hohe diluviale vorwiegend lehmige Terasse; auf der alluvialen Ebene gegen Draždk's Mühle liegen viele Syenitporphyrblöcke zerstreut umher, und am linken Ufer zieht sich wieder eine 3 m hohe lehmige Terasse hin; der grangelbe Lehm derselben enthält 44% Sand, der aus Quarz und Glimmerspuren besteht; die abgerundeten Körner sind vorwiegend fein, und nur einige kantige Körner erreichen eine Grösse von 2 mm; im Ganzen entspricht dieser Lehm dem bei dem Ziegelofen unterhalb Zuzlawitz (bei der Spülka) sich findenden Lehme. Die von Strunkovic am rechten Ufer sich hinziehende Terasse breitet sich hinter Vorder-Zborovic aus, wo sie vorwiegend aus sandigem, verwitterte Gneisbruchstücke enthaltenden Lehme besteht; eine Probe dieses gelblichen Lehms enthielt 46% Sand, zumeist Quarz nebst Glimmerspuren von ungleichem, häufig eine Grösse von 2 mm erreichenden Körner; die kleineren Körner sind abgerundet, die grösseren kantig. Am südöstl. Abhange des Hradiště zieht sich eine aus lehmigem Sande bestehende Terasse, die eine Höhe von 4 m erreicht und in Sonček's Ziegelofen nördl. von Zborovic endet. Der grangelbe Sand enthält 36% feiner lehmiger Bestandtheile und besteht aus Quarz und Glimmerspuren; kleinere abgerundete Körner wiegen vor, die kantigen grösseren erreichen eine Grösse von 10 mm. Beim Ziegelofen lagert im Liegenden Thon, Sand und Schotter, welche Reihenfolge auf eine kaenozoische Lagerung hinweist; darüber folgt ein etwa 6 m mächtiger Diluviallehm. Nordöstl. von Račovic zieht sich am rechten Ufer des Milvičer Baches und weiter nach Norden längs der Strasse ein mächtiges Lager eines lössartigen Diluviallehms hin, in dem sich zwei Ziegelöfen befinden. Eine Lehmterasse zieht sich auch am rechten Ufer des Smiraticer Baches südwestlich und nördlich von Mutěnic hin, wo sich ebenfalls Ziegelöfen vorfinden. Die südöstl. von Strakonice liegenden Teiche sind fast durchwegs durch lehmigen Diluvialsand, welcher sie umschliesst, getrennt.

Ausser untergeordneten, zumeist lehmigen Resten diluvialer Anschwemmungen an Bächen wäre noch eine am Starover Bache südlich unterhalb Starovo befindliche, etwa 3 m mächtige Lage braungrauen Sandes, vielleicht kaenozoischen Alters, zu erwähnen. Im Thalausläufer des Baches nordöstl. von Zechovic ist neben dem Ziegelofen ein etwa 3 m mächtiger sandiger Lehm gelagert. Westlich von Nišovic zieht sich am Bache ein schmaler Streifen Diluviallehms hin, in welchem ein Ziegelofen angelegt ist. Weiter nördlich davon befindet sich neben dem Pfade, welcher über die nach Wolin führende Strasse geht, ein etwa 3 m mächtiges Diluviallehmager und ein Ziegelofen; der Lehm ist gelblichroth, enthält 40% sehr feinen und gleichkörnigen Sandes, der aus Quarz und Glimmer besteht; nur einzelne Körner erreichen eine Grösse von 2 mm; dieser Lehm ist also lössartig und auf aerohydatinem Wege entstanden.

Die Diluvialsande sind vorwiegend grau, ferner gelb und braun; von weisser Farbe, wie manche kaenozoischen Sande, sind sie niemals; sie enthalten 16—48% feiner, erdiger, im Wasser suspendierbarer Stoffe und sind demnach mehr oder minder lehmhaltig; sie bestehen aus Quarz, Glimmer und stellenweise auch aus Feldspat, andere Gemengtheile sind untergeordnet; die Körner sind selten gleichmässig fein, zumeist von verschiedener Grösse, 3 mm bis vereinzelt 10 mm; die feineren sind abgerundet, die gröberen kantig. Diese Sande sind sämmtlich fluviatilen Ursprungs.

Die Diluviallehme sind von graner, graugelber und gelbbranner Farbe; eine weisse oder granblane Farbe, wie sie manche kaenozoischen Thone aufweisen, besitzen sie nicht; sie enthalten 34—46% Sand und sind daher sandhaltige Lehme; kalkhaltig sind sie nicht. Sie bestehen aus feinen, erdigen, im Wasser suspendierbaren Stoffen; ihr Sand besteht aus Quarz und untergeordnet aus Glimmerblättchen; die Körner sind vorwiegend abgerundet und nur die grösseren etwas kantig, sie erreichen eine Grösse bis zu 1 mm, grössere sind selten; am feinsten und gleichkörnig ist der lössartige Lehm am Pfade und an der Strasse südlich bei Wolin; in Boháč's Ziegelofen nördlich von Wolin und in den Ziegelöfen südlich von Strakonice; diese Lehme führen scharfkantige Körner und sind zum grössten Theil eolischen Ursprungs; der Lehm des Ziegelofens bei Malenic mit seinen scharfkantigen Körnern ist zum Theile eolischen, zum Theile aerohydatinen Ursprungs; alle übrigen Lehme, zumeist von ungleichem Korne, einem kleineren abgerundeten und einem grösseren kantigen, sind fluviatilen Ursprungs. Typischer Löss kommt im Wolyuka-Thale nicht vor.

#### Diluviale Fauna von Zuzlawitz.<sup>75)</sup>

In den Jahren 1879—1882 entdeckte und beschrieb J. N. Woldřich in zwei Spaltenhöhlen des Urkalkes am Opolence bei Zuzlawitz Reste ungemein reicher, diluvialer Faunen und zwar für Böhmen und Mitteleuropa überhaupt die erste glaciale oder Tundrenfauna. Aus den umfangreichen Berichten hierüber sei in

<sup>75)</sup> J. N. Woldřich: Diluviale Fauna von Zuzlawitz. Sitzb. d. k. k. Akad. d. Wiss., I. B. LXXXII., 1880; H. B. LXXXIV., 1881; III. B. LXXXVIII., 1883.

Kürze folgendes erwähnt. Im Ganzen wurden hier über 9000 Knochenstücke und 13000 Zähne gewonnen, die ungefähr 170 Thierformen angehören und sich sämtlich in der Privatsammlung des Entdeckers befinden.

Die tiefer gelegene, oben geschlossene Höhle enthielt eine gemischte glaciale oder Tundren- und Steppenfauna; in der tieferen Lage herrschte die glaciale, in der oberen die Steppenfauna vor.

#### Die glaciale oder Tundrenfauna enthielt:

	Anzahl der Individuen
<i>Leucocyon lagopus fossilis</i> Woldř. (Polarfuchs) . . . . .	8—9
<i>Foetorius erminea</i> Keys. u. Blas. (Hermelin) . . . . .	30
<i>Myodes torquatus</i> Pall. (Halsb. Lemming) . . . . .	211
<i>Myodes lemmus</i> Pall. (gem. Lemming) . . . . .	11
<i>Arvicola nivalis</i> Martins (Schneewühlmaus) . . . . .	3
<i>Arvicola gregalis</i> Desmar. (sib. Wühlmaus) . . . . .	42
<i>Lepus variabilis</i> Pall. (Schneehase) . . . . .	150
<i>Rangifer tarandus</i> Jard. (Renthier) . . . . .	2
<i>Ibex priscus</i> Woldř. (diluv. Steinbock) . . . . .	1
<i>Nyctea nivea</i> Daud. (Schneeeule) . . . . .	1
<i>Lagopus alpinus</i> Nilss. (Alpenschneehuhn) . . . . .	40
<i>Lagopus albus</i> Vieill. (Mooschneehuhn) . . . . .	17

#### Die Steppenfauna enthielt:

<i>Alectaga jaculus</i> Brndt. (Steppenspringmans) . . . . .	1
<i>Spermophilus rufescens</i> Keys. u. Blas. (Ziesel) . . . . .	3
<i>Cricetus phaeus</i> Pall. (kleiner Hamster) . . . . .	7
<i>Cricetus frumentarius</i> Pall. (gemeiner Hamster) . . . . .	7
<i>Sorex pygmaeus</i> Pall. (Zwergspitzmaus) . . . . .	1
<i>Talpa europaea</i> Lin. (gem. Maulwurf) . . . . .	6
<i>Talpa pygmaea</i> Woldř. . . . .	2
<i>Canis Mikii</i> Woldř. (kl. wilder Hund) . . . . .	3
<i>Vulpes vulgaris fossilis</i> Woldř. (gem. Fuchs) . . . . .	5—6
<i>Vulpes meridionalis</i> Woldř. (südl. Fuchs) . . . . .	5—6
<i>Foetorius putorius fossilis</i> Woldř. (Iltis) . . . . .	11
<i>Foeticus sarmaticus</i> K. u. Bl. ? . . . . .	1
<i>Foetorius Krejčí</i> Woldř. (diluv. Wiesel) . . . . .	18
<i>Foetorius minutus</i> Woldř. (Zwergwiesel) . . . . .	3
<i>Foetorius vulgaris</i> Keys. u. Blas. (Wiesel) . . . . .	12
<i>Spermophilus rufescens</i> K. u. Bl. . . . .	1
<i>Spermophilus guttatus</i> K. u. Bl. ? . . . . .	1

	Anzahl der Individuen:
<i>Arvicola glareolus</i> Blas. (Wühlmaus) . . . . .	9
<i>Arvicola glareolus</i> var. <i>Nageri</i> Blas.? . . . .	1
<i>Arvicola amphibius</i> Blas. (Wasserratte) . . . . .	14
<i>Arvicola ratticeps</i> Keys. u. Blas. (Wühlmaus) . . . . .	6
<i>Arvicola agrestis</i> Blas. (Feldmaus) . . . . .	29
<i>Arvicola arvalis</i> Blas. (Feldmaus) . . . . .	27
<i>Arvicola subterraneus</i> De Selys? . . . . .	1
<i>Arvicola subterr.</i> var. <i>Selysii</i> Blas.? . . . .	1
<i>Arvicola campestris</i> Blas.? . . . .	1
<i>Cricetus frumentarius</i> foss. Woldř. . . . .	7
<i>Cricetus phaeus</i> Pall. . . . .	7
<i>Alactaga jaculus</i> Brudt. . . . .	1
<i>Mus</i> spec. . . . .	1
<i>Lagomys pusillus</i> Desm. (Pfeifhase) . . . . .	10
<i>Lepus timidus</i> Lin. (gem. Hase) . . . . .	3
<i>Ibex prisencus</i> Woldř. . . . .	1
Antilope L. spec. (Antilope) . . . . .	1
<i>Equus cab. foss. minor</i> Woldř. (kl. Pferd) . . . . .	2
<i>Asinus</i> , Gray, spec. (Esel) . . . . .	1
<i>Aquila chrysaetos</i> Lin. (?) (Adler) . . . . .	1
<i>Buteo</i> spec. . . . .	1
Falconidae (Falken, 2—3 Arten) . . . . .	3
<i>Strix flammea</i> Lin. (?) (Schleiereule) . . . . .	1—2
<i>Strix passerinm</i> L.? . . . .	1
Strigidae (Eulen, 1 kleine Art) . . . . .	2
<i>Corvus corax</i> Lin. (Kokkrabe) . . . . .	4—5
<i>Corvus pica</i> L.? . . . .	1
Corvidae (Raben, 2 Arten) . . . . .	3
<i>Sturnus vulgaris</i> Lin. (?) (gem. Star) . . . . .	1
<i>Alauda</i> spec. (?) Lerche . . . . .	1
<i>Fringilla</i> ? . . . . .	1
<i>Motacilla</i> ? . . . . .	1
Oscines (Singvögel, 2 Arten) . . . . .	4
<i>Tetrao bonas sia</i> L.? . . . .	1
<i>Perdix cinerea</i> Lin. (Rebhuhu) . . . . .	3
<i>Coturnix</i> (?) (Wachtel) . . . . .	1
Phasianidae (Fasane) . . . . .	2
<i>Anas crecca</i> Lin. (?) (Ente) . . . . .	2
<i>Anas boschas</i> Lin. (?) (Wildente) . . . . .	1
<i>Anser cinereus</i> Meyer (wilde Gans) . . . . .	3
Aves (Vögel, 3 Formen) . . . . .	3
Ophidia (Schlangen, 2 Formen) . . . . .	2
<i>Rana temporaria</i> Lin. (Grasfrosch) . . . . .	10

	Anzahl der Individuen:
<i>Rana esculenta</i> Lin. (?) (Wasserfrosch) . . . . .	10
<i>Bufo</i> Lin. (Kröte) . . . . .	2
Batrachia, quasi Artin. . . . .	2
Pisces (Fische, 3 Formen) . . . . .	3

## Schnecken:

<i>Hyalina pseudohydatina</i> Bourg. . . . .	15
<i>Helix fruticum</i> Müll. . . . .	3
„ <i>lapidata</i> Lin. . . . .	5
„ <i>rotundata</i> Müll. . . . .	1
„ <i>strigella</i> Drap. . . . .	1
„ <i>holoserica</i> Stud. . . . .	3
„ <i>personata</i> Lam. . . . .	1
<i>Hyalina pseudohydatina</i> Bourg. . . . .	3
<i>Hyalina hydatina</i> Rossm. . . . .	1
<i>Bulinus montanus</i> Drap. . . . .	1

Die zweite höher gelegene, oben geöffnete Spaltenhöhle enthielt Reste einer gemischten, viel jüngeren Fauna, und zwar einer Weiden- und Waldfauna.

## Die Weidenfauna umfasste:

<i>Atelodus antiquitatis</i> Brandt (Nashorn) . . . . .	1
<i>Elephas primigenius</i> Blumb.*) (Mammut) . . . . .	1
<i>Bison priscus</i> Rütim. (Wisent) . . . . .	2
<i>Bos brachyceros fossilis</i> Woldř.? . . . .	2
<i>Equus cab. foss. minor</i> Woldř. (kl. Pferd) . . . . .	4—5
<i>Rangifer tarandus</i> Jard. (Renthier) . . . . .	3
<i>Alces palmatus fossilis</i> Nordm. (Elen) . . . . .	1
<i>Ovis</i> Lin. spec. (Schaf) . . . . .	8
<i>Capra</i> Lin. (?) (Ziege) . . . . .	1
<i>Lepus timidus</i> Lin. (gem. Hase) . . . . .	6—7
<i>Lepus cuniculus</i> Lin. (Kaninchen) . . . . .	3
<i>Sorex vulgaris</i> Lin. (gem. Spitzmaus) . . . . .	2
<i>Talpa europaea</i> Lin. (gem. Maulwurf) . . . . .	1
<i>Echinaceus europaeus</i> Lin. (gem. Igel) . . . . .	1
<i>Mus rattus fossilis</i> Cornalia (Hansratte) . . . . .	3—4
<i>Leo spelaeus</i> Filhol (Höhlenlöwe) . . . . .	1
<i>Canis ferus</i> Bourg. (Wild-Hund) . . . . .	1
<i>Canis intermedius fossilis</i> Woldř. (mittl. Wild-Hund) . . . . .	1

\*) Nach der Veröffentlichung meiner Berichte fand ich im Jahre 1884 auch Bruchstücke eines Mammutzahnes, die hier der Diluvialmensch zurückgelassen hatte. J. N. W.

	Anzahl der Individuen:
<i>Canis hercyonicus</i> Woldř. (kl. Wild-Hund) . . . . .	3
<i>Gulo borealis</i> Nilss.? . . . .	1
<i>Arvicola gloreolus</i> Blas. . . . .	1
<i>Mus rattus fossilis</i> Cormalia . . . . .	3—4
<i>Lepus timidus</i> L. . . . .	6—7
<i>Lepus cuniculus</i> L. . . . .	3
<i>Alauda</i> Lin. (Lerche) . . . . .	1
<i>Fringilla spec.</i> ? . . . .	1
Oscines (Singvögel) . . . . .	3
<i>Anas boschas</i> Lin. (Wildente) . . . . .	3
<i>Anas grecca</i> L.? . . . .	1
<i>Anser</i> (cinereus Meyer) (wilde Gans) . . . . .	2—3
<i>Rana temporaria</i> Lin. (Grasfrosch) . . . . .	4
<i>Bufo</i> Lin. (Kröte) . . . . .	2
Mensch . . . . .	1

#### Die Waldfauna umfasste:

<i>Leo spelaeus</i> Filhol (Höhlenlöwe) . . . . .	1
<i>Felis magna</i> Bourg. (gr. wilde Katze) . . . . .	4
<i>Felis fera</i> Bourg. (wilde Katze) . . . . .	3—4
<i>Felis minuta</i> Bourg. (kl. wilde Katze) . . . . .	2—3
<i>Valpes vulgaris</i> foss. Woldř. (Fuchs) . . . . .	1
<i>Canis ferus</i> Bourg. (gr. wilder Hund) . . . . .	1
<i>Foctorius putorius</i> Keys. u. Blas. (Iltis) . . . . .	2
<i>Mustela martes</i> Briss. (?) (Baummarder) . . . . .	1
<i>Ursus arctos</i> Lin. (Bär) . . . . .	1
<i>Sorex alpinus</i> Schinz. (Alpenspitzmans) . . . . .	1
<i>Sciurus vulgaris</i> Lin. (genü. Eichhörchen) . . . . .	1—2
<i>Myoxus glis</i> Blas. (Siebenschläfer) . . . . .	14
<i>Myoxus quercinus</i> Blas. (südl. Siebenschläfer) . . . . .	3—4
<i>Mus silvaticus</i> Lin. (Waldmaus) . . . . .	1
<i>Sus palustris fossilis</i> Woldř. (Schwein) . . . . .	4
<i>Sus europaeus</i> Pall. . . . .	4
<i>Cervus (elaphus</i> Lin.) (Hirsch) . . . . .	1
<i>Equus cab. fossilis</i> (Rütim.) (gr. wildes Pferd) . . . . .	2—3
<i>Strix aluco</i> Lin. (Waldkauz) . . . . .	1
<i>Picus (medius</i> Lin.) (mittl. Buntspecht) . . . . .	1
<i>Corvus corax</i> (Lin.) (Kolkrabe) . . . . .	1
<i>Corvus (pica</i> Lin.) (Elster) . . . . .	1
<i>Turdus (pilaris</i> Lin.) (Wacholderdrossel) . . . . .	1
<i>Columba</i> Lin. (wilde Taube) . . . . .	1

	Anzahl der Individuen:
Tetrao nrogallus Lin. (Anerhahn) . . . . .	1—2
Tetrao tetrax Lin. (Birkhuhn) . . . . .	3
Gallus Briss. (Huhn, etwa 3—4 Formen) . . . . .	27
Scelopax rusticola Lin. (?) (Waldschneepfe) . . . . .	1
Aves (einige andere Vögel) . . . . .	3

In den Spaltenhöhlen des Opolenec, welcher damals ein nur von Südosten zugänglicher, von Westen, Norden und Osten von mächtigen Gewässern der Wolyinka und ihrer Zuflüsse, der Spülka und des Bořanovicer Baches umgebener Kalkkrücken war, fanden nicht nur Raubthiere einen bequemen Schlupfwinkel, in den sie die meisten oben angeführten Thiere einschleppten und deren Knochen zurückliessen, sondern auch der Mensch selbst, welcher hier in der jüngere Reste enthaltenden Spalte nicht nur Reste seiner Beute, sondern auch mannigfach primitiv zugeschlagene Knochen und Steine, angeschnittene Pferdezähne, sowie auch ein menschliches Schädelfragment und einen Menschenzahn zurückliess.

### Alluvium.

Alluvialer Sand und Schotter kommt vereinzelt fast in jedem mächtigeren Bache, namentlich aber auf den Inundationsflächen der Wolyinka vor. Der Sand ist zumeist hell und rein, von verschiedener Korngrösse. Der Schotter besteht aus mehr oder minder abgerundetem Gerölle, resp. auch aus dem äusseren Aussehen nach frischen Blöcken von Quarz, Granit, Aplit, Syenitporphyr und spärlichem Gneise; das Gerölle ist entweder für sich angehäuft oder lagert im Sande.

Im Ernstberger Bache kommen grobes, wenig abgerundetes Gerölle und Blöcke vor. Bei Čkyň ist der Schotter sehr grob, häufig von Kopfgrösse und die grossen Blöcke sind an den Kanten ein wenig abgerundet. Bei Malenic ist der Schotter mehr als faustgross, bis kopfgross und grosse, mehr abgerundete Blöcke sind hier in reichlicher Menge vorhanden. Bei Minniberger's Mühle ist der Schotter meist faustgross, vereinzelt grosse, abgerundete Blöcke kommen hier noch vor. Vor Wolin ist der Schotter kleiner, höchstens faustgross und grosse Blöcke fehlen. Bei Strunkovic a. d. W besitzt der Schotter Eigrösse, bei Račovic nur Walnussgrösse und besteht hier namentlich aus Quarz; weiter thalabwärts überwiegt nur grober Sand.

Überall, wo die Felsmassen der Luft zugänglich sind, wie in Felsen bei Wasserläufen, in Schluchten, an den Gehängen und in künstlichen Aufschlüssen, zeigen dieselben eine bedeutend vorgeschrittene Verwitterung. Die Oberfläche unseres Gebietes ist entweder von zumeist röthlichem, sandhaltigen Lehm oder von Sand bedeckt, unter denen im ersten Falle zersetzter Gneis, im zweiten zersetzter Granit folgt; der Gneis weist hier nur wenige Merkmale seines ursprüng-

lichen Charakters an; auf seine schichtweise Bankung weisen nur vereinzelte längliche Quarznerter hin; gewöhnlich sind in diesen zersetzten Gesteinen die der Zersetzung mehr widerstehenden Granit- und Aplitgänge erhalten. Die eluviale Umwandlung reicht ins Diluvium und noch weiter zurück und dauert bis heute. Diesem Vorgange unterliegt sowohl der Granit als auch die Ganggesteine, am meisten aber der Gneis, und zwar der glimmerarme Gneis in kleinerer Masse als der stark glimmerhältige Gneis.

Seifen. Das Wasser des Wolynkathales hat ähnlich wie die Gewässer der Wotawa, der Flanitz und ihrer Zuflüsse seit alten geologischen Zeiten, seitdem das Thal entstand, namentlich jedoch während der Glacialzeit, an seinen Ufern eine Menge von Schutt und Sand aus dem Material der an den Ufern auftretenden Gesteine aufgespeichert. Gold ist im Böhmerwaldgebiete nicht auf bestimmte Gesteine oder einzelne reichere Gänge beschränkt, sondern es kommt fein vertheilt nicht nur in Quarzgängen, sondern auch im Gneise zerstreut vor; Barvíř<sup>76)</sup> ist der Meinung, dass es besonders an den Glimmer des Gneises gebunden ist. Durch Fortführung der verwitterten Gesteine in die Täler der Flüsse und Bäche hat das Wasser während langer Zeiten auf dem Wege eines natürlichen Waschprocesses Gold namentlich im Sande angesammelt. Schon ungefähr im 7. Jahrhundert begann man hier aus Sand und Schotter Gold zu waschen (böhm. ryžovati). Bekanntlich entstanden hierbei manche der heutigen Städte des Böhmerwaldgebietes, so an der Wotawa auch Ryžtýn (Rejzštejn, daraus der deutsche Name Reichenstein). Die Goldwäscher schlenmten Sand und Schotter, namentlich auch die diluvialen Absätze und hinterliessen das ausgewaschene Material in Haufen oder Seifen (sejpy), die manchmal bis einen oder zwei m hoch sind und unregelmässig zerstreut liegen. Solchen Seifen begegnen wir hauptsächlich an der Mündung der Wolynka bei Strakonice, bei Wolin, bei Čkyň, oberhalb Winterberg beim Ernstbergerbach bis bei der Korkushütte, am Helmbach und Gausaubach. An den Zuflüssen der Wolynka befinden sich Seifen, namentlich am Prečimer Bach und bis unterhalb Čabus an dem in die Spůlka einmündenden Bache. Zweifellos ist der Sand der Bäche in diesen Gegenden heute noch goldführend, jedoch in so geringer Menge, dass eine lange, viele Tausende von Jahren dauernde Periode wieder verfließen müsste, bevor das Wasser eine solche Menge goldführenden Sandes ansammeln würde, dass sich das Goldwaschen wie im Mittelalter auszahlen möchte. Der diluviale Absatz desselben dürfte erschöpft sein. Hochstetter,<sup>78)</sup> welcher die alten Goldwäschen im Böhmerwalde ausführlich behandelt hat, schlug die Errichtung von Kästen an den Bächen und Flüssen vor, in welche nur der feine Sand einfallen könnte, welcher mittelst einer besonderen Vorrichtung durch das fließende Wasser des Baches selbst abgeschlenmt würde, so dass im Kasten nur Goldsand zurückbliebe, wofern solcher überhaupt noch zugeschwenmt wird.

<sup>76)</sup> L. H. Barvíř: O výskytu zlata na některých důležitějších nalezištích českých. Král. česká spol. nauk. Praha 1896. (Ueber das Vorkommen des Goldes an manchen wichtigeren Fundorten Böhmens. Kön. böhmische Gesellsch. der Wissenschaften. Prag 1896.)

<sup>78)</sup> Ferd. Hochstetter: Geognostische Studien aus dem Böhmerwalde. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1854. III.

## Tektonische und petrogenetische Erwägungen.

Beim Mangel an grösseren Aufschlüssen ausserhalb der Bahnstrecke ist das Studium der Tektonik unseres Gneisgebietes sehr beschwerlich. Ausser einigen lehrreichen, an der Bahnstrecke sich vorfindenden Einschnitten und Durchbrüchen bieten nur die Streich- und Einfallrichtung der Gneislagen und dies nur an vereinzelten Stellen, sowie auch die Urkalkeinlagerungen spärliche Mittel zu tektonischen Studien. Die Verwerfungen und Brüche, welche besonders bei Malenic in Einschnitten der Bahnstrecke vorkommen, weisen darauf hin, dass solche Erscheinungen in unserem Gebiete wohl öfter vorkommen; sie zu beobachten und zu verfolgen, verhindern jedoch Wälder, Wiesen und Felder, welche sie bedecken. Die bisher beobachtete Streich- und Einfallrichtung der Gneislagen genügt, um auf Grund dessen eine wenigstens im Allgemeinen etwas ausführlichero Tektonik dieses Gebietes aufbauen zu können. Dass ausser orogenen Kräften auch der Granit einen localen Einfluss auf das Streichen und Einfallen der Gneislagen ausübte, kann nicht bezweifelt werden.

Allgemein herrscht im beschriebenen Gebiete eine Streichrichtung von SO (oder OSO) nach NW, also die Streichrichtung des Böhmerwaldes, mit einem Einfallen von  $10^{\circ}$ – $46^{\circ}$  gegen NO vor. Bei Kelne am Nordostflusse des Kubauy herrscht noch ein Streichen von SW gegen NO mit einem Einfallen unter etwa  $40^{\circ}$  gegen NW, also die Streichrichtung des Erzgebirges vor; dieselbe dauert südlich und östlich von Winterberg, während weiter nach Osten bei Hušic und nördlich bei Winterberg selbst ein Streichen von SO gegen NW mit einem Einfallen gegen NO vorherrscht; diese Lagerung dauert weiter nordwärts und ostwärts bis hinter Wolin an beiden Ufern des Wolynka-Flusses an. Am Hradiště bei Strakonic und an seinem westlichen Abhange herrscht ein Streichen von SW gegen NO vor mit einem Einfallen von  $30^{\circ}$ – $40^{\circ}$  gegen NW, weiter gegen die Wotawa herrscht wieder das Streichen des Böhmerwaldes vor; am linken Wotawaufer bei Strakonic fallen jedoch die Gneislagen gegen SW ein, so dass sich das Flussthal hier theilweise in einer Mulde (Synklinale) befindet. Bei Čopřovic fallen am rechten Wolynkanufer die Gneislagen gegen SW unter den Granit ein.

Abweichungen kommen stellenweise in der Nähe mächtigerer Granitpartien vor. Zepharovich führt an, dass nächst der nördlich von Čkyň auftretenden Granitinsel die Gneislagen im Süden der Insel unter den Granit einfallen, im Norden jedoch vom Granit abfallen. Interessant ist nach demselben Autor eine tektonische Erscheinung östlich von Zlešic; an der Stelle nämlich, wo die Strasse einen scharfen Bogen bildet und ihren höchsten Punkt erreicht, befindet sich ein Urkalklager, dessen Schichten von SO gegen NW streichen mit einem Einfallen von  $30^{\circ}$  gegen NO; rechts von der Strasse tritt auf einem Kalkhügel ein feinkörniger Granit auf, um welchen sich das Streichen der Schichten folgendermassen gestaltet: Südlich von SO gegen NW mit einem Einfallen gegen NO, östlich von SSO gegen NNW mit einem Einfallen gegen ONO, nordöstlich von S nach N mit dem Einfallen gegen O, nordwestlich von OSO nach WNW mit dem Einfallen nach NNO (vergl. Fig. 25); hier ist die Beeinflussung der Lagerung der Kalkbänke durch den Aplit sehr deutlich.

Dass der Granit den Gneis durchsetzt, wurde ziemlich oft beobachtet, niemals bot sich jedoch eine Gelegenheit zu constatieren, dass der Granit über dem Gneis lagere würde; ein solches interessantes Bei-

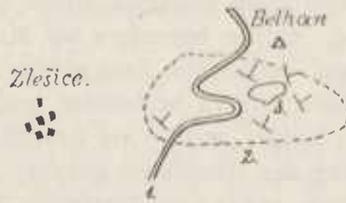


Fig. 25. Strelch- und Einfallsrichtung des Urkalkes um die Aplitinsel bei Zlešico; nach Zepharovich. 1. Strasse, 2. Urkalklager, 3. Granit.

spiel führt jedoch Zepharovich aus einer entfernteren Gegend an, nämlich nordwestlich von Vlkonic bei Rabí.

Die Urkalkbänke bei Mladikan streichen von OSO gegen WNW mit einem Einfallen unter 20—25° gegen NNO, ebenso im Steinbruche Harvařík's nördlich von Žirec, nur dass das Einfallen hier 35° beträgt. In dem unteren Steinbruche am linken Wolynkaufer südöstlich von Modlenic streichen die vom Aplit durchsetzten Kalkschichten von O gegen W mit einem Einfallen von 45° gegen N, im oberen Steinbruche von SO gegen NW mit einem Einfallen gegen NO. Im letzteren Lager kommt auch eine interessante Erscheinung vor, auf welche schon Zepharovich hingewiesen hat; die vom Gneise bedeckten Kalkbänke sind durch seitlichen Druck so stark verbogen, dass sie eine Falte bilden; die oberste Falte weist eine flexurähnliche Biegung auf; die Hangendbank ist gebrochen und ein Flügel derselben in die Tiefe umgebogen; in die so entstandene Spalte sind die hangenden Gneislagen eingepresst. Diese starke Dislocation ist deswegen interessant, weil die gefalteten Kalkschichten fast senkrecht von einem 0,3—1 m mächtigen Aplitgänge durchsetzt

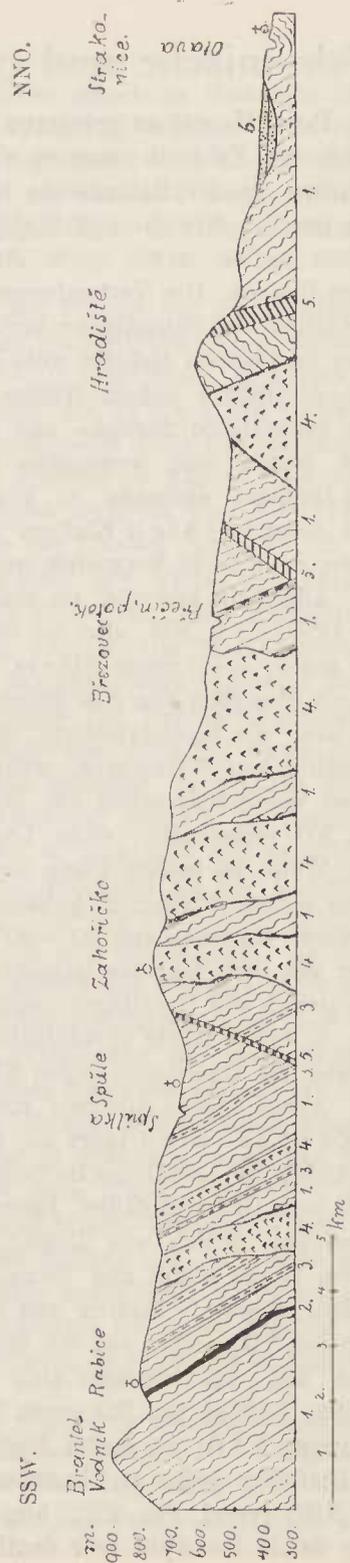


Fig. 26. Profil I. am linken Wolynkaufer von Winterberg gegen Strakonice. 1. Gneis, 2. Graphit, 3. Urkalk, 4. Granit, 5. Syenitporphyr, 6. kaenozoische Schichten.

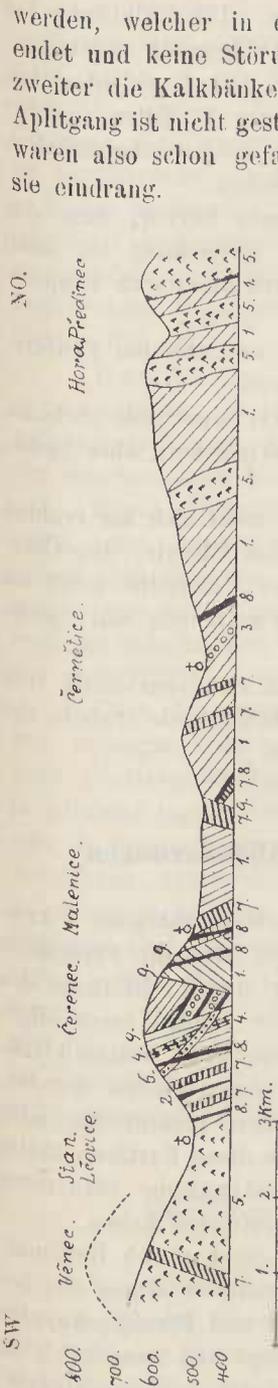


Fig. 27. Profil II. am rechten Wolynkaufser vom Věneč zum Předimec. 1. Gneis, 2. Graphit, 3. Granulit, 4. Quarz, 5. Granit, 6. Aplit, 7. Syenitporphyr, 8. Minette, 9. Verwerfungen.

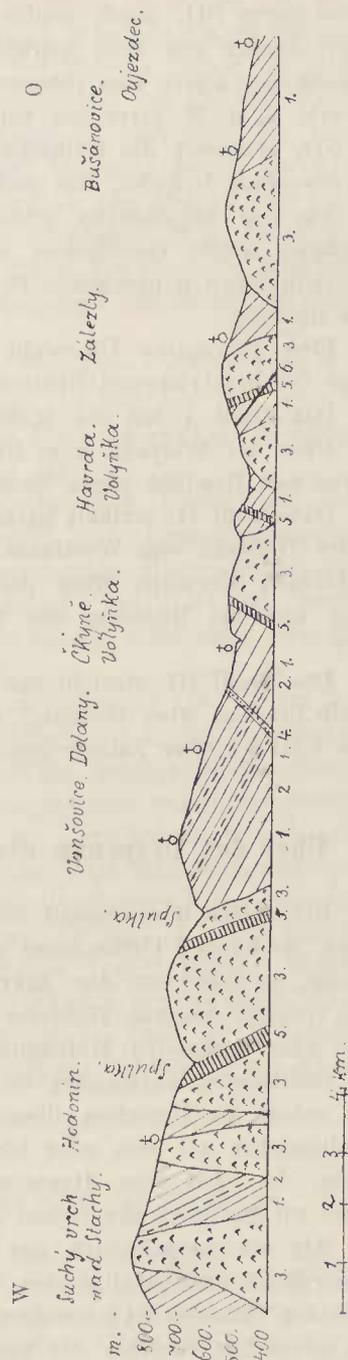


Fig. 28. Profil III. von W nach O und zwar vom Suchý vrch oberhalb Stachau bis gegen Oujezdec. 1. Gneis, 2. Urkalk, 3. Granit, 4. Aplit, 5. Syenitporphyr, 6. Minette.

Die Kalkbänke in den Lagern bei Vyškovic, Urowitz, Zuzlawitz, Vonšovic, Spůle, Dolan und Čkyň streichen fast durchwegs von SO gegen NW mit einem

Einfallen gegen NO, somit konkordant mit den Gneislagen. Die Kalkbänke bei Vyškovice werden von zwei schwächeren, sich kreuzenden Aplitgängen durchsetzt, von denen der ältere vom jüngeren verworfen wurde. Die Urkalkschichten bei Strunkovic a. d. W. streichen von SO gegen NW mit einem Einfallen von  $25^{\circ}$  gegen NO, während die Kalkschichten am Patek, wo sich höchstwahrscheinlich eine Verwerfung befindet, fast senkrecht von S nach N streichen.

Aus den angeführten tektonischen Erscheinungen geht hervor, dass das besprochene nrale Gneisgebiet sowohl bald nach seiner Entstehung als auch später zahlreichen dynamischen Bewegungen durch Seitendruck und durch Eruptivgestein unterlag.

Eine allgemeine Übersicht der Lagerung und der auftretenden Eruptivgesteine des beschriebenen Gebietes liefern die folgenden Profile.

Das Profil I. hat die Richtung von SSW gegen NNO und zieht sich am linken Ufer der Wolyuka vom Brantelberg (Vodník) bei Winterberg über Spále, Březovec und Hradiště gegen Strakonice; siehe Fig. 26.

Das Profil II. verläuft parallel mit dem vorigen und zieht sich am rechten Ufer der Wolyuka vom Westfusse des Větec über die Station Elčovic, den Čereneč, Malenic, Černětice, über die Berge Hora und Předineč; dasselbe weist am Čereneč und am Südfusse des Bukovec interessante Verwerfungen auf; siehe Fig. 27.

Das Profil III. streicht von W gegen O und erstreckt sich vom Suchý vrch oberhalb Stachau über Hodonín, die Spůlka, Čkyň, Havrda's Mühle (Šebele der älteren Karten), über Zalezly gegen Onjezdec; siehe Fig. 28.

### Über den Ursprung des Gneises und seiner Abänderungen.

Bei weitem überwiegend sind in dem besprochenen Gebiete katogene Paragneise, während Orthogneise nur untergeordnet auftreten. Was die Paragneise anbelangt, so geht aus der mikroskopischen Untersuchung der Probestücke des granen Gneises unseres Gebietes hervor, dass dieser Gneis infolge einer allgemeinen oder regionalen Metamorphose katogen aus ursprünglichen, festen klastischen Sedimenten entstanden ist, wobei neue Minerale ausgeschieden wurden, mögen schon die Ursachen dieser Metamorphose tektonischer, platonischer oder hydrochemischer Art sein, oder höchstwahrscheinlich sind alle diese Factoren thätig gewesen. — Auf eine Dynamometamorphose weisen kataklastische Structuren hin, die wir bei mikroskopischen Analysen ziemlich häufig gefunden haben.

Als ein ursprünglich aus Sedimenten entstandener und durch Regional-Metamorphose umkrystallisierter und weiter nicht umgewandelter Gneis des beschriebenen Gebietes ist besonders der grane körnig-faserige und körnig-schuppige Gneis anzusehen, welcher der Verwitterung weniger unterliegt und namentlich im Gebiete des Kubany verbreitet ist, während die Mehrzahl der weiteren structuellen Abänderungen aus diesem körnig-faserigen und körnig-schuppigen Gneise zumeist infolge Contactwirkung, namentlich durch die Einwirkung des Granits, Aplits und Syenitporphyrs entstanden ist.

Durch die Contactwirkung des Granits und seiner Apophysen wird der Gneis stark schieferig, namentlich feinschieferig und stark schuppig bis glimmerschieferartig, wie z. B. an der Bahnstrecke nördlich bei Malenic, ferner bei Zuzlawitz, Vyškovice, Zlešic, Hostic usw. Aehnliche Umwandlungen des Gneises werden am Contacte stellenweise auch durch Syenitporphyrgänge hervorgerufen, wie z. B. im Durchbruche der Bahnstrecke südwestlich bei Malenic; ferner der Aplit, wie z. B. am nordwestl. Abhange des Hügels Bor nördlich von Malenic, wo ein 0·5 m mächtiger Aplitgang im Contacte einen normalen Biotitgneis in feinkörnigen, glimmerschieferartigen Gneis umwandelte, welcher direct am Contacte Knollen eines feinkörnigen Gemenges von Amphibol, etwas Plagioklas und Biotit enthält. Ver gleiche Fig. 16.

Der Amphibolgneis bei der Station Winterberg entstand am Contacte mit Syenitaplit; der Urkalk bei Zuzlawitz wurde im Contacte mit dem Granitaplit serpentiniert. Die Minettegänge weisen im Contacte gewöhnlich keinen oder nur unscheinbaren Einfluss auf das Nebengestein auf.

Durch Metamorphose entstanden auch Orthogneise, nämlich der Porphyrgneis, der Angengneis und der Granitgneis<sup>79)</sup> aus Eruptivgesteinen; dieselben sind also vom grauen Gneis genetisch verschieden. Hieher gehört auch der grobkörnige Granit mit etwas gneisartigem Aussehen vom Gipfel des Věneč, während am Scheitel des Hradiště bei Strakonice der Granit vollständig die Structur des grobkörnigen Granitgneises angenommen hat.

Dass der graue Gneis unseres Gebietes ursprünglich ein Meeres-Sediment war, bezeugen auch seine Urkalk- und Graphiteinlagerungen; die Kalkbänke sowie auch die Graphiteinlagerungen sind meist concordant den Gneislagen eingelagert, ja mitunter lagert eine Gneis-Lage oder -Platte concordant zwischen Urkalkbänken oder es wechsellagern beide; es gibt Fälle, wo die Urkalkbänke so viele Gneisbestandtheile, namentlich Glimmer enthalten, dass der Kalk schieferig wird und dass manchmal in solchem Kalkschiefer die Gneisbestandtheile vorwiegen; auch Graphitblättchen sind stellenweise im Kalksteine zerstreut. Es lässt sich hier nur voraussetzen, dass die Urkalkmasse gleichzeitig mit der ursprünglichen Masse des Gneises entstand; und wenn diese durch Umwandlung krystallinisch wurde, so gilt dies auch von der Urkalkmasse. Bemerkenswert ist auch der Sphaleritgehalt im Zuzlawitzer Urkalke, welcher zum Theil wenigstens sicherlich ein Absatz aus einer wässerigen Lösung ist.

### Über den Ursprung des Urkalkes und des Graphits.

Der Urkalk konnte ursprünglich nur eine marine Ablagerung gewesen sein, ähnlich wie der hercynische (graue) Gneis, in dessen jüngerer Zone er gelagert ist, und seine Masse konnte bei einer so bedeutenden Mächtigkeit mancher Lager nicht durch Verdunstung des Meerwassers entstanden sein. Mit Hinsicht auf die

<sup>79)</sup> Vergl. K. Hinterlechner: Beiträge zur Kenntnis geolog. Verhältnisse Ostböhmens, Der Gneisgranit und die Dislocation von Pottenstein. Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt 1901.

ganze Erscheinung und namentlich mit Hinsicht auf die charakteristische Lagerung des Urkalkes und des Graphits bleibt doch nichts anderes übrig, als an einen organischen, zoogenen und phytogenen Ursprung derselben zu denken.

Dass die Urkalkmasse infolge starker Umkrystallisierung alle Spuren verlor, welche auf ihren organischen Ursprung hinweisen würden, ist, abgesehen von dem sehr problematischen *Eozoon canadense* und *bohemicum*, leicht begreiflich.

Wir haben jedoch vorher darauf hingewiesen, dass der bedeutendere Gehalt an Magnesiumcarbonat sich bei manchen Urkalcken des Böhmerwaldes durch einen organogenen Process schwer erklären liesse, weil dem durch organische Thätigkeit ausgeschiedenen Calciumcarbonat nur wenig Magnesiumcarbonat beigemischt zu sein pflegt; weiter bemerkten wir, dass das Calciumcarbonat beispielsweise der Korallen aus Aragonit besteht, und dass sich dieser nach C. Kliment bei einer Temperatur von 60° C in gesättigter Kochsalzlösung mit Hilfe von Magnesiumsulphat grossentheils in Magnesiumcarbonat umwandelt, wodurch sich das Entstehen der Dolomitriffe jüngeren Formationen erklären liesse. Wir haben erwähnt, dass sich durch einen ähnlichen Process auch der grössere Gehalt an Magnesiumcarbonat mancher Urkalcke würde erklären lassen, wenn man feststellen würde, dass wenigstens manche Foraminiferen und Kalkalgen Aragonit enthalten. Vor der Beendigung dieser Betrachtung erschien eine bemerkenswerte Arbeit. W. Meigen<sup>80)</sup> führt nämlich an, dass zwei von ihm untersuchte Foraminiferen, eine lebende und eine eocene Art, zwar Calcit enthalten, dass aber dafür eine Reihe lebender Hydromedusen und eine grosse Reihe von Zoantharien durchwegs auch Aragonit enthalten, und dass die Skelete mancher lebenden Kalkalgen zwar auch Calcit, eine grössere Reihe von ihnen, wie: *Halimeda Tuna*, *Acetabularia mediterranea*, *Cymopolia* und *Galaxaura* jedoch Aragonit enthalten. Dies scheint für unsere Frage wichtig zu sein, denn wenn man für eine mehr vorgeschrittene Periode des archaischen Meeres überhaupt ein organisches Leben voraussetzen kann, so konnten es neben anderen niedrigen Organismen vorzugsweise Kalkalgen gewesen sein. Die Foraminiferen und manche Kalkalgen lieferten für die Entstehung des Urkalkes genug Calciumcarbonat in Form des Calcits, während der grössere Theil der Aragonit führenden Kalkalgen durch den oben angegebenen Process aus Aragonit umgewandeltes Magnesiumcarbonat lieferte. Die Beimischung von Graphitblättchen im Urkalcke, der von dem Kohlenstoff der Algen, sowie auch die Beimischung von Quarz, der von Radiolarien stammen würde, wäre dann ganz natürlich.

Gegen den organischen Ursprung des Urkalkes und Graphits führt man die Eigenschaften des Urmeeres an, aus dem der graue Gneis entstanden ist, namentlich dessen hohe Temperatur, den Gehalt an verschiedenen Lösungen und den hohen atmosphärischen Druck. Diese Einwendungen können nur für den ersten Anfang dieses Meeres ihre Geltung haben, verlieren dieselbe jedoch für die spätere Entwicklung, namentlich für die obere jüngere Zone des grauen Gneises, der an Kalk- und Graphiteinlagerungen so reich ist. Am meisten steht hier die damalige Meerestemperatur im Wege, welche jedoch zu Zeiten, wo die untere Zone des grauen

<sup>80)</sup> W. Meigen: Beiträge zur Kenntnis des kohlensauren Kalkes. Berichte der naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i. Br. B. XIII, Juni 1902.

Gneises im Entstehen begriffen war, auf ungefähr 80—70° C gesunken sein dürfte. Dana<sup>81)</sup> rechnet für das beginnende Leben der Bakterien und Algen an der Oberfläche der Ozeane eine Temperatur von 82° C, für den Beginn des Thierlebens 49° C. Abgesehen davon, dass beim Beginne lebender Organismen kaum der Charakter des Thieres oder der Pflanze zu unterscheiden war, ist anzuführen, dass in den Geysiren von Island Algen noch bei einer Temperatur von 83° C, in den Geysiren des nordamerikanischen Nationalparks bei einer Temperatur von 85° C leben, und dass, wie Stendel<sup>82)</sup> angibt, von Protozoen Flagellatenculturen sich an eine Temperatur bis von 70° C accomodieren.

W. K. Brooks<sup>83)</sup> setzt voraus, dass das ursprüngliche einfachste organische Leben vom Charakter der unscheinbaren Moneren nur an der Oberfläche der Ozeane bei gleichmässigen Wärme- und Lichtverhältnissen entstanden sein konnte, und dass aus jenen die mikroskopischen Formen der Protozoen und Protophyten vom Charakter der *Globigerinen* und *Radiolarien*, ferners Lebewesen vom Charakter der Gattungen *Protococcus*, *Coccosphaera*, *Rhabdosphaera* und *Diatomea* sich differenzierten, die noch heute an der Oberfläche der Ozeane leben und der gesamten Thierwelt des Meeres Nahrung liefern. Nachdem dann der Meeresboden, hauptsächlich durch den Sauerstoffgehalt und andere physikalische Prozesse, für ein niedriges organisches Leben geeignet geworden war, besetzten einige der angeführten pelagischen Formen den Meeresboden, wo ein Kampf der Colonisten um die Ernährung und dadurch eine Differenzierung und Vervollkommnung jener Formen entstand, während die mikroskopischen, an der Oberfläche der Ozeane sich frei bewegenden Formen bei immer gleichbleibenden Lebensverhältnissen einer Ursache zur Umänderung entbehrten und sich in ähnlichen Formen bis heute erhielten. Bei der Differenzierung der *Protozoen* am Meeresboden und der *Protophyten* in freiem Meere entstand das Bestreben, die Existenz durch Ausscheidung fester Körpertheile zu schützen. Durch den Überschuss an Lebensenergie der am Meeresboden angesiedelten Thierwelt wurde das Wachstum beschleunigt, wodurch die Grundrisse der structurrellen Typen entstanden, denen wir im Algonkium und namentlich im Cambrium begegnen.

Muthmasslich entstand also die ursprüngliche älteste Fauna schon während der Bildung der Sedimente der unteren grauen Gneiszone bei einer Meerestemperatur von ungefähr 70—80° C. Zur Zeit der Bildung der oberen grauen Gneiszone kam es schon bei der Differenzierung zur Bildung einzelner fester Körperbestandtheile bei einzelnen Formen vom Charakter der *Globigerinen*, welche Kalk, der *Radiolarien*, welche Quarz absondern, und der Kalkalgen vom Charakter der *Coccosphaeren* und *Rhabdosphaeren* und anderer bei einer Meerestemperatur von ungefähr 50—60° C. Durch sie entstand die Masse des Urkalkes und des Graphits; der organische Charakter ihrer festen Körperbestandtheile konnte sich jedoch bei der späteren bedeutenden Umkrystallisierung nicht erhalten.

<sup>81)</sup> J. Dana: Manual of Geology, 4. edit. pag. 441.

<sup>82)</sup> Stendel: Obere Temperaturgrenze des Lebens. Medizin. Wochenschrift, München. Nr. 7, 1901.

<sup>83)</sup> W. K. Brooks: University Scientific Association, 1895.

Die concordante Lagerung des Urkalkes und des Graphits im Gneise, die Wechsellagerung ihrer Bänke und Einlagerungen mit den Gneislagen, das Eindringen theils der Kalkmasse, theils der Graphitmasse in die Masse des Gneises, des kalkhaltigen und des graphithaltigen Gneisschiefers, die zerstreuten Graphitblättchen im Kalkstein, sowie der Quarzgehalt des letzteren sind Erscheinungen, die eine Entstehung aus Meeresschlamm vom Charakter der Globigerinen, Algen und Radiolarien bezeugen. Durch Dynamometamorphose wurde dann dieser Schlamm krystallinisch und in die hentige Lagerung zusammengedrückt, wobei die organische Structur vernichtet wurde.

Bekanntlich kann der Graphit auf verschiedene Art entstehen, namentlich auch durch verschiedene chemische Vorgänge, wie z. B. beim Schmelzen des Eisens in Hochöfen aus Kohlenoxyd. Über den Ursprung des archaischen Graphits herrschen sich widersprechende Ansichten; die meisten Geologen, darunter Fr. Ritt. Hauer, v. Gümbel und H. Credner, Bischof u. a. meinen, dass derselbe organischen Ursprungs ist, ähnlich wie Anthracit und Kohle; M. Bennefoy<sup>84)</sup> erklärte jedoch im J. 1879, dass der Graphit des böhmischen Massivs ursprünglich nicht im Gneise vorhanden war, sondern später in denselben gelangte durch aus den Erdtiefen emporgestiegene Dämpfe. Zu einem ähnlichen Schlusse gelangte E. Weinschenk<sup>85)</sup> nachdem er die Lagerung und den petrographischen Charakter der Graphitlager sowie auch die nahen Gesteine, namentlich die Lagerstätten bei Passau und Schwarzbach-Krumau studiert hatte. Er legt dar, dass hier der Graphit durch das Emporsteigen von Gasen entstanden ist, die höchstwahrscheinlich von dem mächtigen Stocke des Plöckensteingranits ausgingen, und zwar durch Zerlegung des Kohlenoxyds, wobei die Kohlensäure und das Wasser die Nebengesteine zerlegten; die Mitwirkung organischer Substanzen sei ausgeschlossen, und die von uns beschriebenen<sup>86)</sup> Sphaerolithe (Fig. 29) im Graphitgneis bei Schwarzbach,

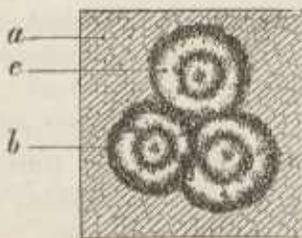


Fig. 29. Mikroskopische Structur der Sphaerolithe (1–2 mm nat. Gr.) in zerlegtem Graphitgneis bei Schwarzbach. *a*) Zerlegter Graphitgneis, *b*) Kreis von Graphitblättchen, auf welchen im Innern ein zweiter und im Centrum ein Graphitkern folgt; zwischen den Kreisen kann man Spuren der radialen Gruppierung des Graphits verfolgen; zwischen den Kreisen, sowie auch zwischen dem inneren Kreise und dem Kerne lagert eine milchweisse Masse feinkörniger Steatitstructur, die ein wenig auf die Structur einer nicht perforierten Kiesel-Foraminifere erinnert.

<sup>84)</sup> „Annales des Mines“, 1879, 1. H.

<sup>85)</sup> „Zur Kenntnis der Graphitlagerstätten.“ Abh. d. k. bayer. Akad. d. Wiss., 1897., B. XIX., II. Abth.

<sup>86)</sup> J. N. Woldrich: Über eigenthüml. Graphit-Concretionen aus Schwarzbach in Böhmen. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst., Wien, 1885.

welche an einen organischen Ursprung mahnen, hätten mit Organismen nichts zu thun. Es scheint jedoch, dass Weinschenk unsere Sphaerolithe nicht in der Hand hatte, sondern andere grössere Kies-Kügelchen, welche daselbst noch vorkommen. Obwohl sonst seine Erwägungen bemerkenswert sind, lässt sich durch die angeführte Hypothese doch nicht jedes Graphitvorkommen erklären, namentlich nicht das Vorkommen von Graphitgneis ohne eigentliche Graphitlager, welches Gestein so oft in der oberen Zone des hercynischen Gneises vereinzelt und entfernt von Eruptivgesteinen vorkommt, ebenso nicht die Graphitblättchen und Graphitkrystalle, die einigen Urkalkbänken eingesprengt sind, dem anliegenden Gneise jedoch vollständig fehlen. In manchen krystallinischen Kalksteinen, die den Phylliten in Mähren bei Öls eingelagert sind, sind die Graphitblättchen nur an die im Kalksteine enthaltenen Quarzkörner gebunden, und das ist jedenfalls auffallend.

Auch H. L. Barvíř<sup>87)</sup> unterzog diese Frage einer Erwägung durch eine eingehende Durchforschung theils des Graphitvorkommens überhaupt und namentlich des Lagers bei Schwarzbach, theils der petrographischen Structur nicht nur der graphithältigen, sondern auch der umgebenden Gesteine und gelangte in seiner durch 17 Dünnschliffbilder ergänzten Abhandlung zur entgegengesetzten Anschauung Weinschenks über die Entstehung des Graphits des Böhmerwaldes, nämlich dass derselbe organischen Ursprungs sei.

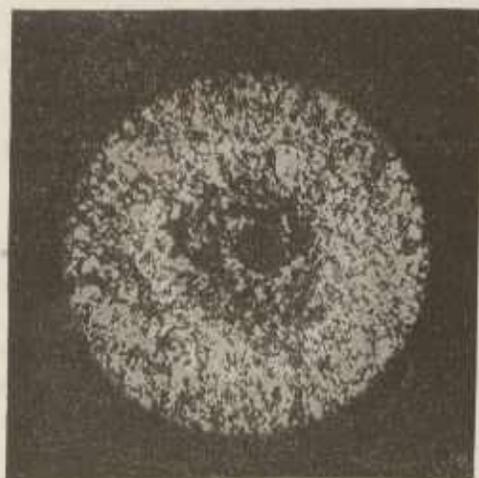


Fig. 30. Mikroskopische Structur eines Kügelchens (2 mm nat. Gr.) im frischen Graphitgneis bei Schwarzbach; nach Barvíř. Im Centrum ein dunkler Graphitkern, welchem sich einigermassen radial eine von durchsichtiger farbloser Masse durchsetzte Graphitmasse anschliesst; der Graphit ist mit Pyrit durchmengt; die durchsichtige Masse ist analog der umgebenden Gneismasse, jedoch sehr feinen Kornes, ähnlich wie der Feuerstein in der Kreide von Ruen und der Quarz in Psaronien von Neu-Paka.

<sup>87)</sup> J. L. Barvíř: Několik ukázek z mikroskop. struktury ruloitého grafitu od Černého Potoku (Schwarzbach) v jižních Čechách. Věstník král. České Spol. nauk, 1897, č. 52.

Zuerst citirt Barvř die Ansicht Weinschenks und erwähnt, dass die Graphitadern in dem an Kohlenstoff reichen Lyditschiefer bei Zavist südlich von Prag in Spaltrissen vorkommen, in welche die Kohlenmasse aus der Umgebung in dieselben eindrang, umkrystallisierte und dieselben ausfüllte. Ruckichtlich des Graphits von Schwarzbach erwähnt er, dass es ihm durch Verbrennen compacten Graphits gelingen ist, Merkmale zu gewinnen, die an Pflanzenzellen mahnen, wie solche auch v. Gümbel in böhmischer Kohle und im Anthracit vorgefunden hat; Barvř führt an, dass hier der Graphit gleichzeitig mit Graphitgneis ankrystallisierte, dass wie die ahneliche, von uns beschriebenen, und in frischem Graphitgneis eingelagerte Kügelchen deutliche Spuren einer organischen Structur aufweisen, die er namentlich unter den Nrn. 13, 14 und 15 (Fig. 30) abbildet. Derselbe schliesst, dass sowohl im Graphit selbst als auch im Graphitgneis Merkmale enthalten sind, die mit grösster Wahrscheinlichkeit vom organischen Ursprunge des Bohmerwaldgraphits zeugen, den er aus geologischen, structurellen und chemischen Gründen zum grössten Theile für eine umkrystallisierte archaische Kohle hält.

Bemerkenswert ist unserer Ansicht nach auch der Umstand, dass Eisenkiele nicht nur im Graphitgneis, sondern auch im Graphit selbst, sowie auch in den früher angeführten Sphaerolithen vorkommt, somit ahnelich wie in vielen Kohlen und in einigen Torflagern; dies weist auf einen gewissen Zusammenhang des Schwefels mit Kohlenstoff hin, wie dies in organischen Stoffen vorkommt, deren Gehalt an Phosphor wieder auf den stellenweise im Graphit reichlich enthaltenen Apatit hinweist. Die an Quarzkörner gebundenen Graphitschuppchen im Kalksteine bei Os in Mähren dürften von Diatomaceen stammen.

### Relatives Alter des grauen (hercynischen) Gneises und der Eruptivgesteine.

Im böhmisch-baierischen Grenzgebirge lässt sich der bojsche Gneis der unteren Stufe Becke's <sup>88)</sup> im niederösterreichischen Waldviertel und der unteren Gruppe des rothen Zweiglimmer-Gneises Rosiwal's <sup>89)</sup> zwischen der Schwarzawa und Zwitawa vergleichen. Der hercynische (graue) Gneis entspricht wohl der zweiten Stufe und einer Übergangsphase der dritten Stufe Becke's (dasselbe gilt vom Gebiete der oberen Nežarka), <sup>90)</sup> der Gruppe des grauen schieferigen Gneises Rosiwal's und der zweiten Stufe des grauen Gneises und zum Theil der dritten Stufe F. E. Suess'. <sup>91)</sup> Der obere Theil der dritten Stufe Becke's, die dritte

<sup>88)</sup> F. Becke: Die Gneisformation des niederosterr. Waldviertels. Tschermak's Minero. petrogr. Mitth. IV. 1881.

<sup>89)</sup> A. Rosiwal: Aus dem krystall. Gebiete zwischen Schwarzawa und Zwitawa. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1895-1896.

<sup>90)</sup> J. N. Woldřich: Geolog. studie z jizutěch ech. I. Oblast hornı Nežarky. Archiv pro přirodov. vřzkum ech, XI, . 4. Praha 1898. (Geolog. Studien aus Südböhmen. I. Gebiet der oberen Nežarka. Archiv f. naturwissensch. Durchforschung Böhmens. XI. Nr. 4. Prag 1898.)

<sup>91)</sup> F. E. Suess: Der Bau des Gneisgebietes von Gross-Bittesch und Namiest in Mähren. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1897. Der Granitzug von Borry in Mähren. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1901.

Gruppe der Phyllite Rosiwal's und die letzte Stufe der Phyllite und Schiefer F. E. Sness' kommen im Gebiete der Wolyuka selbst nicht vor; freilich sind sie im weiteren Böhmerwalde vertreten.

Granulitgneis, Biotitgranulit und Granulit kommen im beschriebenen Gebiete nur untergeordnet in einzelnen, zwischen Gneislagen gelagerten Bänken vor, ähnlich wie wir dies im Gebiete der Nežárka im böhmisch-mährischen Hochlande gefunden haben und wie es A. Rosiwal aus dem Gebiete zwischen der Schwarzawa und Zwitawa anführt. Die Lagerung dieser Granulite bezeugt, dass ihre Entstehung der Entstehung des Gneises analog ist.

Dass der Granit unseres Gebietes jünger als der Gneis ist, geht daraus hervor, dass er den Gneis an vielen Stellen durchsetzt und auf denselben eine Contactwirkung ausübt. Zepharovich erwähnt, dass abseits von unserem Gebiete, nämlich bei Vlkonic, nordwestlich von Rabí, der Granit über Gneislagen lagert; auch die Gneislagerung um die Nahořaner Granitinsel nördlich von Čkyň, wo am Südrande der Insel die Gneislagen unter den Granit einfallen, am Nordrande jedoch vom Granit abfallen, wäre nicht möglich, wenn der Granit entweder älter oder gleich alt mit dem Gneise wäre; auf das jüngere Alter des Granits weisen auch theils zahlreiche schwächere Apophysen eines Granitganges hin, die concordant zwischen die Gneisschichten eindringen und sich auskeilen, wie es unser Bild (15.) vom Südrande des Hügels Bor nordöstlich von Malenic zeigt, theils mächtige Granit-Lagergänge.

Auf das Alter der Aplite und ihre Entwicklung wurde schon bei Beschreibung derselben hingewiesen. Nach Rosenbusch hängen die Granitaplite mit dem Granitmagma zusammen und sind ein Product der Spaltung dieses Magmas, welches

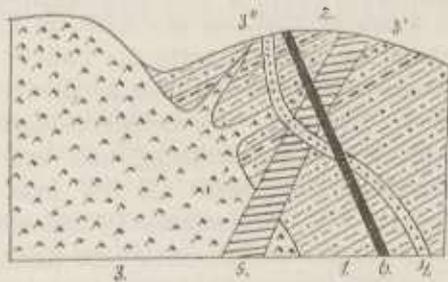


Fig. 31. Idealschema der einander durchsetzenden Eruptivgesteine im Wolyuka-Thale ihrem Alter nach. 1. Gneis, 2. Urkalk, 3. Granit, 3.' Granit-Lagergang, 3.1. Granitapophyse, 4. Aplit, 5. Syenitporphyr, 6. Minette.

auch in unserem Gebiete reich an Bor war, wie es die Turmalinaplite bezeugen. Die Syenitporphyre des beschriebenen Gebietes besitzen eine doppelte Feldspatgeneration, es ist jedoch stellenweise die erste Generation nur mikroskopisch entwickelt, so dass sich hier ein Übergang zu nichtporphyrischen Gesteinen zeigt. Es kommen hier auch Übergangstypen der Eruptivgesteine vor, die von den Syenitporphyren allmählig zu den Minetten, den jüngsten Eruptivgesteinen unseres Ge-

bietes, hinüberführen, und es lässt sich den einzelnen Bestandtheilen und der chemischen Analyse dieser beiden Gesteine nach nicht bezweifeln, dass sie genetisch verwandt sind. Endlich geht aus der Structur und dem Vorkommen aller hier beschriebenen Eruptivgesteine hervor, dass im Wolynka-Thale eine Gruppe von Eruptivgesteinen vorkommt, die durch eine Spaltung des Magmas aus der Granit-Diorit-Reihe im Sinne Rosenbusch's entstanden ist.

Ein ideales Schema des relativen Alters der Eruptivgesteine, welche theils den Gneis und den Urkalk, theils einander durchsetzen, gibt uns die Fig. 31, in welcher die Gneis- und Urkalkbänke, ein Granitstock mit einer kleineren Apophyse und einem Ausläufer eines Lagerganges angedeutet sind; den Gneis, Urkalk und den Lagergang des Granits durchsetzt ein Syenitporphyrgang, alle diese durchsetzt ein Aplitgang und endlich durchschneidet alle angeführten Gesteine ein Minettegang. Rosenbusch führt freilich an, dass die lamprophyrischen Ganggesteine durchwegs älter als die aplitischen zu sein scheinen.

### Faltung der archaischen Gesteine des Böhmerwaldes.

E. Suess reiht das ganze böhmische Massiv in das gefaltete variscinische Gebirge ein, dessen Hauptfaltungsprocess er in die Zeit des späteren Carbons versetzt. Wir haben im ersten Theile dieser Studien, welche das Nežárka-Thal\*) behandelten, darauf hingewiesen, dass die Faltung des böhmisch-mährischen Hochlandes schon viel früher begonnen hatte, und zweifellos gilt die auch vom Böhmerwalde, welcher schon aus dem algonkischen Meere als ein Gebirge über die Meeresfläche emporragte. Die Faltung scheint hier sehr alt zu sein, denn die Gneis- und Urkalklagen waren schon gefaltet, als der Aplit im Urkalklager südöstlich bei Modlenie in dieselben eindrang. Doch dauerte die Faltung noch weiter, denn auch manche Aplite und Syenitporphyre weisen eine kataklastische Structur auf. Zweifellos wirkte später auf die Bewegung des Böhmerwaldgesteins eine faltenbildende Kraft, die von dem Bogen der Alpen ausgieng, und zwar vorwiegend eine Kraft die gegen NO einen Druck ausübte, somit von SW kam und den Böhmerwald in der Richtung von SO gegen NW (Richtung des Böhmerwaldes) mit einem Einfallen gegen NO faltete, aber theilweise wirkte auch eine Kraft, die gegen NW drängte, von SO ausgieng und den Böhmerwald theilweise in der Richtung von SW gegen NO mit einem Einfallen gegen NW faltete (Richtung des Erzgebirges, die im südlichen Theile des Böhmerwaldes vorkommt); dass noch nach dem Empordringen der Minette im Böhmerwaldgebiete tektonische Veränderungen und bedeutende Verwerfungen entstanden, bezeugen einige unserer Profile, namentlich das Profil 14 und 15; durch Zusammenpressen entstand an den Contactflächen eine schieferige Structur mancher Gänge des Syenitporphyrs und der Minetten.

Die Bewegung der Alpen begann nach E. Suess schon während der mesozoischen Aera und hatte, wie wir glauben, einen Einfluss auf die freilich langsa-

\*) Siehe Citat 91.

mere, in den angeführten Richtungen stattfindende Bewegung des Böhmerwaldes. Infolge gleichzeitiger Thätigkeit beider früher angeführten Kräfte entstanden im böhmischen Massiv von Süden nach Norden streichende Spaltrisse (Richtung der Moldau); hierher gehört in unserer Gegend ein interessanter Spaltriss, resp. eine Senkung, die 9 km lang, durchschnittlich 0.5 km breit ist und sich von S in der Gegend von Černětice gegen N bis hinter Vorder-Zborovic hinzieht; dieser Spaltriss, längs dessen die Wolyuka ihren Lauf nimmt, existierte schon zur Miocänenzeit, worauf schon oben hingewiesen wurde.

In den Alpen zeigt sich eine allgemeine Bewegung noch zur Zeit der Ablagerung der mittelkainozoischen Ablagerungen, und die grösste Bewegung fand in nachmiocäner Zeit statt; es scheint jedoch unwahrscheinlich, dass ein Theil des Böhmerwaldes noch während dieses Zeitalters durch den Faltdruck geschoben worden wäre, wie es höchstwahrscheinlich mit dem böhmisch-mährischen Hochlande der Fall war; Reste der Ausläufer miocäner Schichten lagern im Wolyuka-Thale bei Malenic in einer Höhe von ungefähr 490 m, im Blanic-Thale in einer Höhe von 472 m, während sie im böhmisch-mährischen Hochlande noch in einer Höhe von 600 m über dem Meere gelagert sind.

Der Böhmerwald, welcher früher bedeutend höher war als heute, unterlag während der langen geologischen Perioden seit den Zeiten des Algonkiums einer weitgehenden Denudation, welche in dem von uns beschriebenen Gebiete zunächst manche lakkolithartigen Granitpartien denudierte, die heutzutage in unregelmässigen Inseln aus dem Gueise emporragen.

### Entstehung des Wolyuka-Thales.

Die Quellen der Wolyuka befinden sich im ersten Nebenrücken des Böhmerwaldes, der sich bei einer mittleren Höhe von 1000 m parallel mit dem Hauptrücken hinzieht, welcher längs der Grenze von SW gegen NO bei einer mittleren Höhe von 1300 m verläuft; ein zweiter paralleler Nebenrücken von 500 m mittlerer Höhe durchschneidet den Fluss zwischen Zuzlawitz und Čkyň. Das am Fusse des Kubany liegende Quellengebiet ist ziemlich schmal; es breitet sich zwischen den Quellen der Moldau und der Wotawa aus. Das ganze Flussgebiet der Wolyuka umfasst 422 km<sup>2</sup>.

Das Wolyuka-Thal erinnert von der Hauptquelle beim Ernstberg bis zu seiner Einmündung in die Wotawa in Strakonice an das obere und mittlere Thal der Wotawa und an das der Blanicz (Flanitz); es sind dies drei tektonisch interessante, fast parallele Flussläufe, die fast senkrecht auf die Gebirgsrücken des Böhmerwaldes verlaufen. Das Wolyukathal ist im Ganzen ein altes, durch Erosions-thätigkeit erweitertes Querthal, das sich von SSW gegen NNO hinzieht; es besitzt jedoch namentlich im oberen Quellengebiet und im Mittellaufe viele Abweichungen dieser Richtung, die vom geologischen Baue der Gebirgsrücken und von alten Spaltrissen abhängig sind. Dieses Thal existierte im Ganzen mindestens schon

während der Miocaenzeit; ein ähnliches Alter führt E. Tietze<sup>92)</sup> für alle Thäler in der Umgebung von Krakau an, namentlich für das Thal der Weichsel bei Krakau, für einige Thäler der Umgebung von Olmütz und für das Thal, welches sich von Ločnov in Mähren über Opatov und Böhm.-Trüban gegen Wildenschwert hinzieht.

Das ganze Wolynka-Thal entstand jedoch zum grössten Theil nicht durch eine nach rückwärts wirkende Erosionsthätigkeit, sondern nur die Thäler seiner Quellenzuflüsse, nämlich des Ernstberger, des Helm-, Křesaner- und des Gansaubaches oberhalb Winterberg; unterhalb dieser Stadt wurde das Thal durch die von oben nach unten wirkende Erosionsthätigkeit in alten tektonischen Spaltrissen erodiert.

Die Läufe der Quellenbäche, des Ernstberger-, des Helm- und des Gansaubaches befinden sich in ziemlich breiten Thalfurchen, von denen sich die beiden ersteren vor Winterberg etwas verengen. Durch die Verbindung der früher angeführten vier Bäche bei Winterberg entstand die Winterberger-Mulde, wo sich zur Diluvialzeit eine seeartige Anschwellung befand. Das Wasser derselben nagte unterhalb Winterberg ein bedeutendes, tiefes Erosionsthal aus, indem es hier zweifellos einem Spaltrisse im Gneise folgte, der sich von Süden nach Norden zog, parallel und wohl auch gleichzeitig mit dem Spaltriss von Wolin. An beiden Ufern des Flusses ziehen sich unterhalb Winterberg fast senkrechte Wände hin und am linken Ufer eine interessante Erosionsterasse.

Bei Zuzlawitz wendet sich das Thal gegen NO und wird breiter, ohne dass hier ein Zufluss vorhanden wäre; am rechten Ufer ragt ein Ausläufer des Kalkrückens Opolence empor, der sich östlich zum breiten Thale des Bořanovicer Baches senkt. Dieser Ausläufer war bei hohem Wasserstande der Wolynka und des Bořanovicer Baches während der Diluvialzeit, während welcher sich hier auch der Mensch aufhielt, nur von der Südseite zugänglich. Durch den Zufluss des genannten Baches am rechten und der Spůlka am linken Ufer breitet sich das Wolynka-Thal unterhalb Bohmmilie bedeutend aus, zweifellos infolge der Mitwirkung dieser einst mächtigeren Gewässer. Nördlich von Bohmmilie durchschneidet das Thal den zweiten Gebirgsnebenrücken und es scheint, dass der mächtige Gang des Syenitporphyrs, welcher nördlich von Bohmmilie das Thal quer durchsetzt, dem schnelleren Abfließen der Gewässer während der Diluvialzeit noch Widerstand leistete, so dass sie hier (bei Zuzlawitz) eine seeartige Stannug bildeten.

In nordöstlicher Richtung folgt das breite Thal von Čkyň mit einem schwachen Zuflusse von Norden; dasselbe verengt sich östlich von Čkyň vor Syenitporphyrgängen, welche das Thal quer durchschneiden; das Erosionsthal wendet sich hier gegen SO bis unterhalb Elčovic und verfolgt höchstwahrscheinlich einen alten Spaltriss der Böhmerwaldrichtung; dasselbe wird bei der Einnündung des Bořicer Baches etwas breiter und verengt sich wieder vor einem Syenitporphyrgange; hierauf setzt es sich in nordöstl. Richtung bis zu Havrda's Mühle (Šebele) fort,

<sup>92)</sup> E. Tietze: Die geognostischen Verhältnisse der Gegend zwischen Landskron und Gschwitsch. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst., Wien, B. 51., H. 3. u. 4., 1901.

hinter der es wieder breiter wird und die amnuthigste Partie bildet, über welcher sich der bewaldete Věmec erhebt; dieser Theil erinnert an voralpine Thäler. Zur Diluvialzeit war hier an der rechten Seite ein Zufluss von Zalezl, dessen Rinnsal heute trocken ist. Hinter diesem Zuflusse, hinter der Station Elčovic, verengt sich wieder das Thal, indem es einen mächtigen Syenitporphyr-Gang durchsetzt, um sodann in die breite, in östlicher Richtung sich hinziehende Mulde von Malenic zu übergehen.

Diese Malenicer Mulde wird im Nordosten von einem mächtigen queren Syenitporphyr-Gänge abgeschlossen, vor welchem das Wasser während der Glacialperiode eine Höhe von mehr als 10 m über dem heutigen Flussbette erreichte; in diese seeartige Stauung floss das Wasser eines heute schwachen Zuflusses von NW, namentlich jedoch das Wasser des damals mächtigen Zalezler Baches, welcher hier eine breite Rinne und hohe Accumulationsterrassen zurücklies. Hinter dem Syenitporphyr-Gänge nordöstl. von Malenic wird das Thal enger und wendet sich gegen NW, somit parallel zur Thalpartie zwischen Čkyň und Elčovic, worauf es sich in einem doppelten Bogen mit zunehmender Breite bei Minibergers Mühle wieder nach SO wendet, wo es einen mächtigen queren Syenitporphyr-Gang durchsetzt und sich sodann in nordöstlicher Richtung gegen Černětic wendet.

Von hier setzt sich ein durchschnittlich 0,3 km breites und 9 km langes bereits besprochenes Thal im Ganzen in nördlicher Richtung über Wolin bis hinter Vorder-Zborovic fort, wobei es einen alten Spaltriss (höchstwahrscheinlich eine Senkung) verfolgt. Kleine Abweichungen von der Hauptrichtung dieser Thalpartie sind zuerst gegen W und dann gegen O gerichtet; das Thal verengt sich ein wenig nur bei Nemětic, wo in dasselbe ein auffallender Gneisrücken quer ausläuft. Dieser Ausläufer ist ein Beweis dafür, dass dieses Thalgebiet nicht erosiven, sondern tektonischen Ursprungs ist. Die Erosionsthätigkeit wäre, mochte sie flussaufwärts oder flussabwärts gewirkt haben, diesem Ausläufer, dessen Gestein nicht härter ist als der umgebende Gneis, nicht ausgewichen, sondern hätte ihn in derselben Richtung des Thales entweder gegen Norden oder gegen Süden durchschnitten. Die besprochene Thalrinne wird nördlich von Vorder-Zborovic durch einen ziemlich niedrigen queren Gneisrücken abgeschlossen, welchen die Erosion in derselben Richtung leichter durchgeschnitten hätte, als den Syenitporphyr-Gang, durch dessen engen Spaltriss voriocänen Alters das Flusswasser weiter fließt. Ein weiterer Beweis für den tektonischen Ursprung des Thales bei Wolin besteht in dem Mangel an seitlichen Zuflüssen desselben; am rechten Ufer besitzt hier der Fluss ausser einigen kurzen Gräben bei Wolin keine Zuflüsse, am linken Ufer ausser dem Bächlein bei Nišovic nur den Starauer und Přešnicer Bach, von denen nur der erste und dritte etwas zur Thalerweiterung der Wolynka beitragen.

Hinter der Felsenenge bei Vorder-Zborovic breitet sich das Thal im Gneisgebiete bedeutend aus; dieses zieht sich am rechten Ufer mit bedeutenderen Anhöhen hin, die bis 562 m Meereshöhe erreichen, am linken Ufer jedoch in einem schmalen Streifen gegen Strakonic; dieser Streifen trennt die heutige alluviale Thalebene von den kaenozoischen Absätzen, die sich in einer welligen Ebene nach

Westen hin erstrecken. Zweifellos war auch dieses Flussthal von kaenozoischen Ablagerungen bedeckt, welche das Wasser der Wolynka abschwemmte bis auf Reste miocaenen Schotters, die sich südlich und südwestlich oberhalb Račovic erhalten haben. Durch die Thallengelänge bei Vorder-Zborovic war das Wasser der kaenozoischen Bucht von Strakonic mit dem Spaltriss von Wolin verbunden, dessen Gewässer weit nach Süden reichende Sedimente absetzten, die später von diivialen Gewässern der Wolynka weggeschwemmt wurden bis auf geringe Reste von Thon, welche sich bei Boháč's Ziegelofen unterhalb Wolin, bei Wolin selbst, unter Starau und bei Malenic erhielten.

In das angeführte nördliche Thalgebiet der Wolynka mündet am linken Ufer der Smiraticer und am rechten der Milivicer Bach, welche zur Thalerweiterung beigetragen haben. Der letztere Bach, welcher während der Glacialperiode viel mächtiger war, fließt in einem 5.5 km langen Laufe von S nach N, fast parallel mit dem Thale von Wolin und wahrscheinlich folgt er auch einem alten Spaltrisse in der Moldan-Richtung.

## Anhang.

### Vorhistorische Denkmäler alluvialen Alters.

Ohne Zweifel war das Wolyuka-Thal schon zur prachistorischen Zeit ziemlich zahlreich besiedelt; dies bezeugen namentlich zwei Wallbauten, und zwar am „Vě nec“ (Pržmo) am rechten Wolyuka-Ufer zwischen Čkyň und Malenic und am „Hradiště“ bei Sousedovic am linken Flusssufer, südwestl. von Strakonic, beide sind Steinwälle.

Die Wallbauten am Vě nec entdeckten wir im Jahre 1873 und beschrieben sie freilich nur allgemein im J. 1875,<sup>1)</sup> da der Besitzer des Gutes Elčovic eine weitere eingehendere Durchforschung und ein Durchgraben des Walles nicht erlaubte. Der etwa 4600 m<sup>2</sup> umfassende Scheitel des Berges ist von drei losen Steinwällen umgeben; der innere höchste, ungefähr 245 m lange Wall ist ziemlich erhalten, obwohl stellenweise bedeutend zerfallen und lehnt sich an der Nordseite an einen natürlichen Felsen an, von dem aus sich eine schöne Aussicht in das Wolyunkathal darbietet. Am östlichen, südlichen und westlichen Abhänge des Berges verläuft in einer Entfernung von ungefähr 40 bis 70 m vom ersten ein zweiter stellenweise noch höherer und mächtigerer Wall als der erste; an der Südseite sind Reste eines dritten Walles. Die von uns im Inneren der Wallbauten aufgefundenen Scherben weisen ungefähr auf das 6. Jahrhundert n. Chr. hin.

Die Wallbauten bei Sousedovic durchforschten wir vorläufig im J. 1874 und sodann eingehend im J. 1892 mit Hilfe von 10 Arbeitern durch ein eine Woche dauerndes Graben.<sup>2)</sup> Der Scheitel des Hügels ist von einem mächtigen, zusammengebackenen, etwa 425 m langen Steinwalle umgeben, welchen Zopharovich für eine natürliche Gneiskrone gehalten hat; auf der Südseite, von welcher der Berg zugänglicher ist, befindet sich eine Vorburg, die ebenfalls von einem 390 m langen, aber niedrigeren Walle umgeben ist.

<sup>1)</sup> J. N. Woldrich: Wallbauten im südwestl. Böhmen. — Mitth. d. Anthrop. Gesellschaft Wien, 1875.

<sup>2)</sup> J. N. Woldrich: Beiträge zur Urgeschichte Böhmens. — Mitth. d. Anthrop. Gesellsch. Wien, B. XXIII., 1893.

Da der Berg Hradiště auf der nördlichen, östlichen und westlichen Seite steile Abhänge besitzt, so waren hier keine weiteren Wälle nöthig. Der Hauptwall ist von aussen 7—18 *m*, nach Innen 3—4 *m* hoch, besteht aus Steinblöcken und Resten von Kohle, Asche und Lehm; die Kohle wurde nur einmal angezündet, das Zusammenbacken der Steine und des Lehms geschah also nur in geringem Masse; denn es war hier wegen der von Natur aus geschützten Lage des Ortes kein festerer Wall nothwendig.

Auch der 3—5 *m* hohe Wall der Vorburg war durch eine Kohleneinlage zusammengebacken. Die schief gegen das Thal abfallende Westseite der Vorburg war in ähnlicher Weise durch Kohle, Sand, Lehm und Steine ausgeglichen. Nach den im Inneren des Hradiště von uns angegrabenen und beschriebenen Scherben gehören diese Wallbauten dem sechsten bis siebenten Jahrhundert n. Chr. an. Dauernd wurde die Burg nicht bewohnt.

Alte Stollen bei Čkyň. In unseren eben angeführten Schriften beschrieben wir einige alte Stollen und künstliche Hohlräume bei Čkyň. Gleich südwestl. hinter diesem Orte befindet sich in einer Gneiswand am rechten Wolynka-Ufer ein ungefähr 2 *m* hoher, 44 *m* langer und bis 3 *m* breiter Stollen, der in südöstlicher Richtung verläuft; derselbe ist auf primitive Art ausgebrochen und hört auf einmal mit voller Höhe auf; in der hinteren Wand durchsetzt den Gneis ein schwacher Gang reinen Quarzes und beim Ende des Stollens befindet sich ein 2 *m* tiefer Brunnen, dessen Wasser den Boden des Ganges zu erreichen pflegt. Dieser Stollen stammt wahrscheinlich aus einer praehistorischen Zeit; ob er einen anderen als einen bergmännischen Zweck hatte, lässt sich nicht feststellen.

Ungefähr eine halbe Stunde weiter nach Süden fanden wir am selben Ufer zwischen zwei Mühlen ebenfalls zwei künstliche Höhlungen. Auf einem schmalen Pfade kommt man zuerst zum Anslänfer eines Felsens, in dem sich eine von Rauch geschwärzte Nische befindet und dahinter einige stufenartige Gruben; über diesen kommt man in einer Höhe von ungefähr 2 *m* über dem Flusse zum ersten 1 *m* breiten und 1.5 *m* hohen Stollen, welcher oben in Form eines scharfen Bogens angehanen ist und einige Meter ins Innere des Gneisfelsens führt. Abseits befindet sich ein zweiter, ebensogrosser, jedoch oben rund gewölbter Stollen; die hintere Wand beider Höhlungen enthält nur Gneis und keine Gänge. Ihr Zweck lässt sich nicht feststellen, vielleicht hiengen damit religiöse Gebräuche zusammen.

Am Lipovecer Rücken, welcher sich am rechten Wolynka-Ufer hinzieht, wurden bronzerne Paalstäbe gefunden, die im Landesmuseum niedergelegt sind. Auf dem Felde bei Modlešovic fanden wir vor Jahren dicke, aus einem graphithältigen und andere aus sandigem Lehm verfertigte Scherben, die nicht von Urnen, sondern von grösseren Gefässen stammten; ein solcher Scherben stimmt mit einem auf der Vorburg des Hradiště gefundenen Scherben vollständig überein; der lehmig-sandige Scherben war mit Graphit verziert; da hier auch zahlreiche schwarze, durch Kohle gefärbte und mit Pflanzenresten durchmengte Erdknollen vorkamen, so befand sich hier wohl eine praehistorische Ansiedelung. Südlich bei Malenic fanden wir unterhalb des Wäldchens über der Bahnstrecke Reste einer Urne.

Von dem am linken Wolyukafer anlaufenden Gneisfelsan welcher „Hradec“ genannt wird, beschrieb J. V. Želízko<sup>3)</sup> eine interessante Reihe von Gegenständen, die beim tieferen Ackeru des Feldes daselbst gefunden wurden; und zwar einfache, geschmückte und sternförmige Lehmwirtel; eine Reihe von Scherben, welche von freier Hand oder auf der Töpferscheibe verfertigt waren, einige verzierte Thongefässe, ein sogenanntes Lehm-Gewicht; ferner aus Eisen: eine Hacke, ein gerades und gekrümmtes Messer, mit einer Öffnung versehene Pfeile, Lanzen-spitzen und einige Schmuckgegenstände; ferner eine Menge verkohlten Weizens mit einzelnen Bolmen und Körnern von Korn und Lolch. In der Mitte des Grundstückes befand sich an einigen Stellen ein röthlicher Boden und Reste verkohlten Holzes. Želízko setzt voraus, dass hier ein hölzernes Gebäude stand, wie es der Name „Hradec“ bezeugt, und dass die angeführten Funde in das Zeitalter der slavischen Wallbauten fallen. Dies bezeugt wirklich ein Gefäss mit einem welligen Ornament, Graphitscherben und einige weitere Scherben von Gefässen, die auf der Töpferscheibe verfertigt sind, sowie die Mehrzahl der eisernen Geräte und Waffen; die Stelle war also zu jener Zeit bewohnt. Die auf Želízko's Taf. II abgebildeten Scherben, einige Scherben der Taf. I und das Gefäss 20 auf Tafel III, gehören aber entschieden der Hallstattperiode an und stammen von Urnen. Dieser Felsvorsprung ist von südlicher und östlicher, ein wenig auch von nördlicher Seite durch natürliche steile Abfälle ziemlich geschützt, aber auf der zugänglichen Westseite fanden wir keine Spuren einer Umwallung oder Befestigung vor; es konnte also dieser Fundort eine bedeutendere Burg oder Umwallung nicht gewesen sein.

Der fleisige und begeisterte verstorbene Localarcheologe Č. Ludikar forschte unermüdlich nach vorhistorischen Denkmälern in der Umgebung von Strakonice, beschrieb viele verdienstvolle Funde ausser dem Gebiete des Wolyuka-Thales,<sup>4)</sup> was er jedoch für megalithische Denkmäler am Westfusse des Hradiště, an Gbil und im Lipawicer Walde hielt, sind durchwegs natürliche, durch Verwitterung und Denudation entstandene Erscheinungen. Was an dem Hügel ist, welcher sich beim Wege unter dem Vústra genannten Berge befand und von neun hohen Steinsäulen umgeben sein sollte, lässt sich heute nicht feststellen, da der Hügel heute abgetragen und die Steine weggeschafft sind.

Aus den letzten heidnischen Zeiten sind beim Wolyuka-Thale einige Haine erhalten, von denen wir ausführlich besonders den „Hájek“ bei Putkau mit seinen wohl erhaltenen Wällen beschrieben haben. Hier fügen wir noch hinzu, dass auch der Hügel „Patek“ bei Malenic ein solcher heiliger Hain war; durch seine Lage sowie durch die Reste seiner Erdwälle erinnert er vollständig an den Hájek bei Putkau.

Am Scheitel des Patek, von wo eine schöne Aussicht in das Wolyuka-Thal ist, liegt kleines Gestein in einem Kreise von etwa 6 m Durchmesser gereiht; am Südwestabhange zieht sich im Halbkreise ein wallartiger Weg und etwas höher ein

<sup>3)</sup> J. V. Želízko: Předhistorické nálezy na Hradci u Nemětic nad Volyňkou. Časop. Spol. staroř. čes. v Praze, VII. 1899. (Vorhistorische Funde am Hradec bei Nemětic a. d. Wolyuka. Zeitschr. d. Gesellsch. d. Freunde böhm. Alterthümer, Prag, VII. 1899.)

<sup>4)</sup> Namentlich in Wocel's Urzeit des Landes Böhmen.

steinerner Wall, der sich ringsum bis nach Norden hinzieht; auf der Ostseite ist ein steiler Abhang, längs dessen sich eine niedrige wallartige Mauer hinzieht. Scherben fanden wir hier nicht vor. Auch am Südostabhange des Hügels „Vlčina“ befindet sich neben dem Wege eine Steinsetzung, die an einen niedrigen Wall erinnert.

### Bemerkungen zur Karte.

Bei Kovanina soll zu Tage tretender Syenitporphyr angedeutet sein; am linken Ufer der Wolynka fehlen zwischen Winterberg und Čkyň die Zeichen dreier, im Texte angeführter Ziegelöfen. Manche Aplit- und Minettegänge sind stärker angedeutet, als es ihre Mächtigkeit im Verhältnis zum Masstabe der Karte erlaubt.

# INHALT.

	Seite
Vorwort . . . . .	3
Orographisch-hydrographische Übersicht . . . . .	4
Archaische Formationsgruppe . . . . .	8
Grauer (hercynischer) Gneis des Wolynka-Gebietes . . . . .	9
Bisher unterschiedene Abarten des Gneises . . . . .	9
Biotitgneis (grauer Gneis) und dessen strukturelle Abarten . . . . .	10
Zweiglimmeriger Gneis . . . . .	11
Abarten des Gneises nach den Bestandtheilen . . . . .	11
Dem Gneise eingelagerte Gesteine . . . . .	12
Übersicht und Verbreitung der angeführten Gesteine . . . . .	12
Mikroskopische Structur der wichtigeren angeführten Gesteine . . . . .	16
Urkalk und dessen Verbreitung . . . . .	22
Mikroskopische Structur einiger Kalksteine . . . . .	23
Eruptivgesteine und ihre Abarten . . . . .	27
Granit und dessen Verbreitung . . . . .	28
Mikroskopische Structur einiger Granite . . . . .	30
Aplit und seine Abarten . . . . .	31
Mikroskopische Structur einiger Apliten . . . . .	32
Syenitporphyr und dessen Verbreitung . . . . .	37
Mikroskopische Structur der Syenitporphyre . . . . .	38
Übergangsgesteine zwischen Syenitporphyr und Minette . . . . .	52
Mikroskopische Structur der Übergangsgesteine . . . . .	53
Minette und deren mikroskopische Structur . . . . .	59
Dichte einiger Ganggesteine . . . . .	64
Chemische Zusammensetzung des Syenitporphyrs und eines minetteartigen Gesteines . . . . .	65
Allgemeines Resultat der mikroskopischen Untersuchung der Gesteine . . . . .	67
Locale Lagerung der Gesteine und wichtigere Profile . . . . .	68
Vom Kubani über Winterberg gegen Malenic am rechten Ufer . . . . .	68
Von Winterberg gegen Malenic am linken Ufer . . . . .	82
Von Malenic über Wolin gegen Strakonitz am rechten Ufer . . . . .	84
Von Malenic über Wolin gegen Strakonitz am linken Ufer . . . . .	91
Kaenozoische Formationsgruppe . . . . .	97
Thon . . . . .	98
Sand . . . . .	98
Schotter . . . . .	99
Spuren kaenozoischer Ablagerungen südlich von Vorder-Zborovic . . . . .	99

Anthropozoische Formationsgruppe . . . . .	100
Diluvium . . . . .	100
Diluviale Fauna von Zuzlawitz . . . . .	108
Alluvium . . . . .	113
Seifen . . . . .	114
Tectonische und petrogenetische Erwägungen . . . . .	115
Über den Ursprung des Gneises und seiner Abarten . . . . .	118
Über den Ursprung des Urkalkes und des Graphits . . . . .	119
Relatives Alter des grauen Gneises und der Eruptivgesteine . . . . .	124
Faltung der archaischen Gesteine des Böhmerwaldes . . . . .	126
Entstehung des Wolynka-Thales . . . . .	127
Anhang: Præhistorische Denkmäler alluvialen Alters . . . . .	131
Anmerkungen zur Karte . . . . .	134

Druckfehler: Seite 84 soll stehen: Von Malenic gegen Strakonic am rechten Ufer.

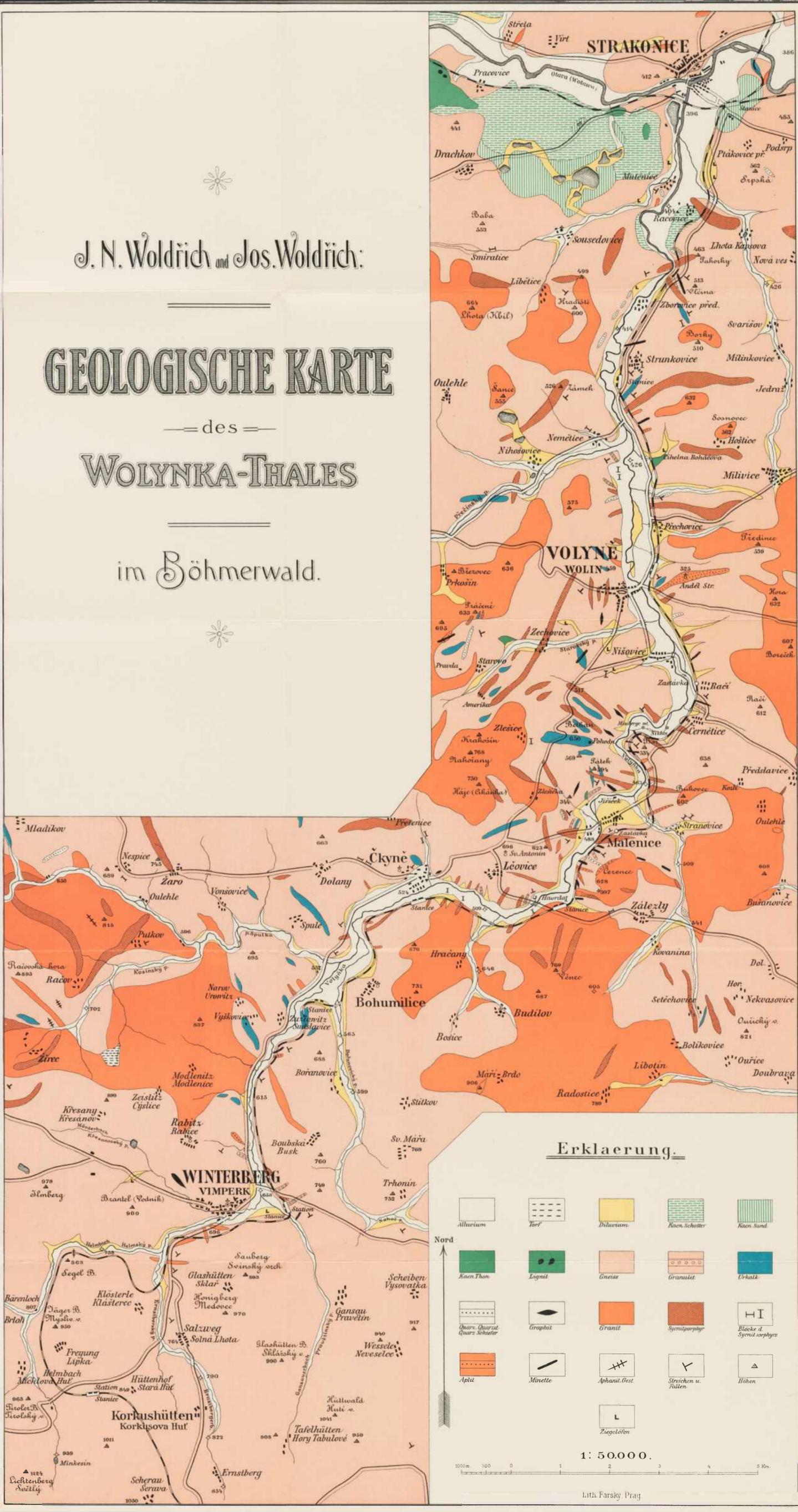
Arbeit aus dem geologischen Institute der k. k. böhmischen Karl-Ferdinands-Universität zu Prag.

J. N. Woldrich and Jos. Woldrich:

# GEOLOGISCHE KARTE

— des —  
**WOLYNKA-THALES**

im Böhmerwald.



## Erklärung.

Alluvium	Tertiär	Diluvium	Käsen Schotter	Käsen Sand
Käsen Thon	Lignit	Gneiss	Granit	Urkalke
Quarz Quarz Quarz Schiefer	Graphit	Granit	Syenitporphyr	Blöcke d. Syenit porphyr
Aplit	Mergel	Aphanit Gestein	Streichen u. Falten	Hohen
		Truglöfen		

1:50.000.

1000m 500 0 1 2 3 4 5 Km.

Lith. Farsky Prag

## D R I T T E R B A N D.

## I. Topographische Abtheilung.

Verzeichniss der in den J. 1877—1879 vom k. k. mil.-geogr. Institut trigonometrisch bestimmten Höhen von Böhmen herausgegeben von Prof. Dr. Karl Kořistka und Major R. Danblebsky von Sterneck . . . . . K 3.60

## II. Geologische Abtheilung.

- I. Heft. Petrographische Studien an den Phonolithgesteinen Böhmens von Prof. Dr. Em. Bořický. Preis . . . . . K 2.—  
 II. Heft. Petrographische Studien an den Melaphyrgesteinen Böhmens von Prof. Dr. Em. Bořický. Preis . . . . . K 2.—  
 III. Heft. Die Geologie des böhmischen Erzgebirges (I. Theil) von Prof. Dr. Gustav Laube. Preis . . . . . K 4.—

## III. Botanische Abtheilung.

Prodromus der Flora von Böhmen von Prof. Dr. Ladislav Čelakovský. (III. Theil Schluss.) Preis . . . . . K 4.80

## IV. Zoologische Abtheilung.

## Berichtigung zu Bd. IX, Heft Nr. 5.

In Band IX, Heft Nr. 5 des Archives, enthaltend: K. Kořistka „Das östliche Böhmen“, ist durch ein unliebsames Versehen auf Seite 8 bei der Bezeichnung der geolog. Formationen des „idealen Querprofils des Adlergebirges“ der „rothe“ mit dem „grauen Gneiss“ verwechselt worden, was übrigens auch schon aus dem Texte von S. 7. und 9. zu ersehen ist.

- No. 2. Studien im Gebiete der böhmischen Kreidformation. III. Die Iser-schichten. Von Dr. Anton Frič . . . . . K 6.—  
 No. 3. Die mittelböhm. Steinkohlenablagerung von Carl Feistmantel . . . . . K 2.40  
 No. 4. Die Lebermoose (Musci Hepatici) Böhmens von Prof. Jan Dědeček . . . . . K 2.—  
 No. 5. Orographisch-geotektonische Übersicht des silurischen Gebietes im mittleren Böhmen. Von Johann Krejčí und Karl Feistmantel . . . . . K 4.—  
 No. 6. Prodromus der Algenflora von Böhmen. I. Th. Von Dr. A. Hanzgig . . . . . K 2.80

## S E C H S T E R B A N D.

- No. 1. Über die Torfmoore Böhmens in naturwissenschaftlicher und national-ökonomischer Beziehung mit Berücksichtigung der Moore der Nachbarländer. Von Dr. Fr. Sitenský. I. Abth. Naturwissenschaftlicher Theil. . . . . K 5.60  
 No. 2. Die Süßwasserbryozoen Böhmens. Von Josef Kafka . . . . . K 2.40  
 No. 3. Grundzüge einer Hyätographie des Königreiches Böhmen. Von Dr. F. J. Studnička . . . . . K 3.—  
 No. 4. Geologie des böhmischen Erzgebirges. II. Theil. Von Dr. Gustav C. Laube. . . . . K 5.—  
 No. 5. Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. I. Metamorphose der Trichopteren. I. Serie. Von Fr. Klapálek . . . . . K 2.40  
 No. 6. Prodromus der Algenflora von Böhmen. I. Th. Forts. Von Prof. Dr. Anton Hanzgig . . . . . K 6.—