3. Ueber die geognostischen Verhältnisse der Erzlagerstätten von *Kupferberg* und *Rudelstadt* in Schlesien.

Von Herrn Websky in Tarnowitz.

Hierzu Taf. IX. und X.

Vorwort.

An die deutsche geologische Gesellschaft zu Berlin.

Bei Ueberreichung vorliegender Beschreibung der geognostischen Verhältnisse der Erzlagerstätten in der Nachbarschaft von *Kupferberg* in Schlesien fühlt sich der Verfasser veranlasst entschuldigend auf die Mängel derselben unter gleichzeitiger Angabe der Gründe aufmerksam zu machen. Sie ist die Arbeit eines Bergmanns, dessen Anschauungen durch die längere ausschliessliche Beschäftigung mit einem beschränkten Felde unwillkürlich eine gewisse Einseitigkeit erhalten haben. Wenn die erste Sichtung eines ziemlich weitschichtigen und an sich schwer zugänglichen Materials, das aus einem Zeitraum von fast 80 Jahren und von sehr verschiedenen Persönlichkeiten herstammt, ohne Zweifel vom mineralogischen und chemischen Standpunkte noch Vieles zu wünschen lässt, so wolle man geneigtest berücksichtigen, dass die weitere Ausführung zum Theil ausserhalb der dem Verfasser zu Gebote stehenden Mittel liegt, vielmehr der Zweck dieser Schrift darin zu suchen ist, die Aufmerksamkeit geognostischer Autoritäten dem schlesischen Gangbergbau zuzuwenden, bevor er vollständig als Gewerbe verschwindet. In dieser Absicht empfiehlt der Verfasser diese Abhandlung der verehrten deutschen geologischen Gesellschaft mit der Bitte, dieselbe der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Die Gänge von *Kupferberg* und *Rudelstadt* in Schlesien und ihre geognostischen Verhältnisse.

Situation des Ganggebirges. — Wenn im Ganzen die Granitmasse des Riesengebirges in Schlesien in ihren Umrissen eine ovalgerundete Gestalt zeigt, so macht der nordöstliche Theil derselben einen auffallend spitzen Winkel, dessen nach Süden gerichteter Schenkel fast genau in hor. 12 des bergmännischen Compasses, dagegen der nach Westen gerichtete in hor. 6 fällt. An die Granite lehnt sich ein Gürtel krystallinischer Schiefergesteine, welcher in östlicher Richtung nur auf eine Breite von 14000 Fuss entblösst ist, und dann von der Grauwacke von *Landshut* bedeckt wird; gegen Norden breiten sich die Schiefergesteine mehr aus und bilden das durch mehrere Flussthäler durchbrochene Gebirgsland, das von *Hohenfriedberg* sich erhebend bis in die Lausitz reicht.

Die Grauwacke von *Landshut* ist das liegendste Gebilde der grossen Mulde von *Waldenburg:* die westliche Grenze dieser Sedimentärgesteine hat ungefähr die umgekehrt symmetrische Gestalt von der Ostgrenze der Granite. Die krystallinischen Schiefergesteine bestehen in gneiss- und glimmerschieferartigen Gebilden und den sogenannten grünen Schiefern; und zwar schliessen sich die letzteren unmittelbar in einer durch Uebergänge vermittelten Reihe an die ersteren dem Granite näher liegenden an; dagegen besitzt die Grauwacke eine heterogene Ueberlagerung und erweiset sich auch durch zahlreiche Geschiebe-Einschlüsse als eine entschieden jüngere Formation.

Der zwischen den beiden einander gegenüber stehenden Winkeln des Granits und der Grauwacke eingeklemmte Theil der krystallinischen Schiefer bildet das Erzterrain von *Kupferberg* und *Rudelstadt.* Auf der geognostischen Karte (Taf. IX.) ist dasselbe und seine nächste Umgebung dargestellt, und wird in der weiteren Folge darauf verwiesen werden.

Die Gegend ist in der Richtung von Südost nach Nord-

west von dem Bober-Fluss durchschnitten, der in seinem oberen, das weit geöffnete Thal von *Landshut* durchziehenden Laufe die Grauwacke grade in jenem äusserst westlichen Winkel verlässt, und in mehrfachen Windungen die Zone der krystallinischen Schiefer in einem tief eingeschnittenen Erosionsthale durchbricht, um genau in der äusserst östlichen Ecke in das Granitbecken von *Hirschberg* einzutreten. An den Gehängen dieses Thales hart an dem Stromufer liegen die Ortschaften *Rudelstadt*, *Jannowitz* nebst der zu *Kupferberg* gehörigen Colonie *die Hammerhäuser*. Der Nordrand ist von dem Abhange des schroff aufsteigenden Bleiberges (2112 Fuss hoch nach Warendorf) gebildet, während das Südgehänge nach Ersteigung der steilen Erosionsränder allmälig sich zu dem die Gegend dominirenden Ochsenkopf (2725 Fuss hoch nach Warendorf) erhebt; von diesem letzteren zieht sich unfern der Granitgrenze ein gegen Westen steiler abfallender Grat herab, an dessen Ende das Städtchen *Kupferberg* in einer Seehöhe von 1567 Fuss (nach Warendorf) gelegen ist. Das Boberthal liegt durchschnittlich 1000 Fuss hoch.

Die Granitgrenze. — Geht man, um die Granitgrenze näher zu bestimmen, von einem etwa 2000 Schritt oberhalb des Schlosses von *Jannowitz* gelegenen Punkte am Bober aus, so wendet sich dieselbe gegen Norden am Gehänge des Bleiberges hinauf bis zur Felsklippe, Röhrichsberg genannt, und folgt von da in westlicher Richtung dem Fusse desselben, so dass mit dem Aufsteigen des Berges aus dem Plateau auch gleichzeitig die Schiefergesteine wieder zum Vorschein kommen. Gegen Süden überschreitet die Granitgrenze in einem nach Westen ausgeschweiften Bogen den Berg, auf welchem *Kupferberg* liegt, etwa 1000 Schritt westlich von der Stadt, steigt in das Thal des von *Waltersdorf* herabkommenden Baches oberhalb der alten Schmelzhütte hinab, zieht sich dann ungefähr am Gehänge des Sandberges bis in die Mitte des Dorfes *Waltersdorf* hinauf, um dort steil wieder in die Schlucht des Schlackenbaches zu steigen, folgt dann

eine Zeitlang der Hauptwasserfurche des letzteren und hebt sich etwas nach Osten ablenkend auf das Westgehänge des Ochsenkopfes heraus.

Grenze der Grauwacke. — Gehen wir in Betreff der Grauwackengrenze vom Bober aus, so finden wir dieselbe am steilen Südrande in der Wendung gegenüber dem Schlosse von *Rudelstadt*, wo sie sich als eine kleine Schlucht markirt. Die Grauwacken legen sich hier als eine schmale Umsäumung von etwa 300 bis 500 Schritt Breite an die krystallinischen Schiefer an, und dehnen sich erst östlich des von *Rohnau* herabkommenden Czernitzbaches in klippigen Bergen weiter aus. Auf dem Nordrande des Bobers erscheinen dieselben erst jenseits des ziemlich breiten Thalschuttes, indem sie den Ostabhang des Bleiberges bedecken.

Normale Folge der Schiefergesteine. — Die krystallinischen Schiefergesteine zwischen diesen so angegebenen Grenzen lassen sich im Allgemeinen in folgender Art bezeichnen und zwar in einer annähernden Altersfolge vom Granit aus:

1) Dichroit-Gneiss,
2) unterer Dioritschiefer, unterer Dolomit,
3) Glimmerschiefer,
4) Quarzschiefer,
5) oberer Dioritschiefer,
6) grüne Schiefer, Thonschiefer, oberer Dolomit und Kalkstein.

Die Dioritschiefer werden hier gewöhnlich Hornblendeschiefer genannt, eine Bezeichnung, welche auch wohl für die unteren Dioritschiefer beibehalten werden könnte. Von den aufgeführten Gesteinen sind es Dolomit, Thonschiefer und Kalkstein, welche nur sporadisch auftreten, wogegen die anderen ziemlich regelmässig zu finden sind. Die normale Reihenfolge findet sich jedoch nur in der Richtung vom Ochsenkopf gegen Osten, welche in dem Profil I. ausgeführt ist.

Der Granit reicht nicht ganz bis auf die oberste Spitze des Ochsenkopfes herauf, welche bereits durch Dichroit-Gneiss gebildet wird. Ostwärts vom Gipfel senkt sich ein oben weites, unten aber trichterförmiges Thal herab, in welchem sich oben die Colonie *Neu-Röhrsdorf* befindet, und das durch eine enge Schlucht mit dem Thale von *Rohnau* in Verbindung steht; auf der Mitte des Gehänges begegnet man Dioritschiefer-Blöcken, welche der unteren Varietät angehören. Ueber einen Gürtel von Glimmerschiefer hinweg stösst man am oberen Eingange der Schlucht auf röthliche Quarzschiefer, dann folgt in rauhen Felsklippen eine Zone Dioritschiefer der oberen Varietät, und dann ein weisses, wohl auch zum Quarzschiefer gehöriges Gestein. Nach Ueberschreitung eines Streifen Thalschuttes stösst man auf den inneren Kamm der grünen Schiefer, der sich schroff über den Häusern von *Ober-Rohnau* erhebt. Der äussere Kamm ist durch eine etwas flachere Einsenkung getrennt, und führt an seinem Westabhange die conform einfallenden Kieslager von *Rohnau*.

Die Neigung aller dieser Schichten ist gegen Osten gerichtet; an der Granitgrenze nähert sie sich der senkrechten, weiter östlich wird sie etwas flacher; die noch weiter östlich aufgelagerten Grauwacken besitzen aber schon ein ziemlich flaches Einfallen.

Abnormes Profil. — Weit complicirter ist die Lagerungsfolge in einer Richtung vom Ochsenkopf gegen Norden. Ausgehend von dem schief vom Granit abgeschnittenen Dichroit-Gneiss, stossen wir zuerst auf eine kleine Zone unterer Dioritschiefer, welche nicht in das erst beschriebene Profil hineinragt, sondern sich bald in östlicher Richtung auskeilt. Zunächst derselben tritt dann ein dem Dichroit-Gneiss sehr ähnlicher Glimmerschiefer auf, und es folgt begleitet von einem Dolomitlager die in das erste Profil hineinragende Zone derselben Varietät. Nach Ueberschreitung eines abermaligen Glimmerschiefer-Gürtels stossen wir auf einen Dioritschiefer, welcher vielleicht mehr nach seiner Lage als grade nach der Beschaffenheit der oberen Art zugehört, und mit

den Klippen im Thale von *Ober-Rohnau* correspondirt, auch sowohl im Hangenden als im Liegenden von sehr ausgezeichneten Quarzschiefern begleitet wird, welche in der Nähe des Granites besonders zu dominiren scheinen. Hieran schliesst sich mit fast 8000 Fuss Breite die Hauptmasse der Dioritschiefer an, welche mit Hülfe einiger an den Seiten gelegener Beobachtungspunkte weiter zerlegt werden kann. Wenden wir uns zuerst der Ostseite zu. In der Nähe der Strasse von *Kupferberg* nach *Landshut*, südlich von der Colonie *Neustadt* am oberen Rande des Kunstgrabens kann man zwei entblösste klippenreiche Abstürze bemerken, von denen der südliche der oberen Varietät, der nördliche der unteren angehört, und zwischen denen eine Einsenkung vielleicht einen Streifen Glimmerschiefer repräsentirt. Der sehr hervortretende Hügel nördlich von der Colonie *Neustadt* besteht wiederum ganz aus der unteren Art, und folgen erst wieder im Boberthale selbst Wechsel mit Glimmerschiefern. Auf der Westseite südlich der Stadt *Kupferberg* sprechen zwei erheblichere und ein ganz untergeordnetes Vorkommen von Dolomit, ähnlich dem, dessen wir oben im Beginn des Profils gedachten, für das doppelte Vorhandensein der unteren Dioritschiefer. Das südlichste findet sich in dem sogenannten Kalkbusch, einem bewachsenen alten Steinbruche, und würde mit den Dolomitvorkommen in den Bauen der Grube Einigkeit correspondiren, welches das nördlichste, etwa 1000 Schritt entfernte ist. In der Mitte beider sind gneissartige Schichten auf kurze Distanz entblösst. Dem nördlichen Vorkommen näher fand man auf einer alten Halde Dolomite mit besonders interessanten Begleitern, auf die wir noch einmal zurückkommen werden. Gegen Osten hin kennt man nur Dolomit aus einem Vorkommen 86 Lachter unter Tage in den Bauen der verlassenen Grube Juliane.

In dem weiteren Verfolg der gewählten Profillinie treten Glimmerschiefer in einem schmalen Streifen im Boberthale auf, worauf nicht besonders charakterisirte Dioritschiefer und daran anschliessend die grünen Schiefer folgen.

Hypothese der Sattelbildung. — Ich habe versucht, dieser eigenthümlichen Gliederung der Dioritschiefer dadurch eine Erklärung zu geben, dass ich annehme, dass, während in der Richtung des ersten Profils die Schichtenfolge eine normale ist, in der des zweiten ungefähr in der Mitte desselben, wo zweimal neben einander die oberen Dioritschiefer angegeben werden, eine Mulde, und in der Mitte der Hauptpartie der unteren ungefähr in der Richtung des Streichens eine Sattellinie vorhanden ist.

Der Haupthebel einer solchen Hypothese, das Einfallen der Schichten, tritt bei der fast saigeren Stellung derselben sehr zurück, und wenn ich beobachtet zu haben glaube, dass in der Sattellinie eine etwas grössere Aufrichtung wirklich vorhanden ist, so will ich dies nur beiläufig erwähnen, ohne es als Stütze anzuführen.

Für weit wichtiger halte ich die Verhältnisse, welche das Streichen der Schichten darbietet. In der Gegend des ersten Profils ist dasselbe durchweg hor. 12, und geht gegen Süden auf *Schmiedeberg* zu in hor. 2 bis 3 über; namentlich spricht sich dies in der oberen Dioritschieferzone von *Ober-Rohnau* aus. Verfolgen wir diese letztere weiter nördlich, so bildet sie unterhalb *Kreuzwiese* einen kleinen Busen, dessen nördlicher Schenkel noch einmal die Richtung hor. 2 zeigt, dann aber in einem fast halbkreisförmigen Bogen, den Ochsenkopf als Centrum nehmend, die Stunden hor. 12, 10 und schliesslich hor. 8 durchläuft, um am Granit abzuschneiden. Mit dieser Zone und den ihr zugehörigen Quarzschiefern schliesst die untere Etage der Schiefergesteine im normalen Profil gegen Osten hin ab, und es folgen dann unmittelbar die grünen Schiefer; nach Norden hin dagegen wiederholen sich die beiden unterschiedenen Dioritschieferzonen erst in umgekehrter und dann in rechtsinniger Ordnung und zwar spricht sich bei dem zweiten Erscheinen der oberen Varietät die Bogenform durch das Streichen von hor. 10 am östlichen Ende beim Kunstgraben und hor. 8 am westlichen nördlich von der Windmühle von *Waltersdorf* aus; von da aber herrscht,

auf die erst jenseits des Bobers auftretenden grünen Schiefer zu, das Streichen hor. 8 und 9, dem auch der ganze Tractus der letzteren am Bleiberge folgt. Anderseits behauptet der Zug der grünen Schiefer von *Rohnau* auf seine ganze Länge die Richtung hor. 12 mit Einschluss der in ihm sporadisch auftretenden Thonschiefer.

Die Gleichstellung beider Partien der grünen Schiefer trotz ihres verschiedenen Streichens motivirt ganz besonders das Erscheinen von Dolomiten und Kalksteinen unweit der Grenze mit der unteren, die Dioritschiefer führenden Etage; sowohl am Buchwalde in der Nähe der Colonie *Prittwitzdorf* auf dem südöstlichen Flügel, als am Gehänge des Bleiberges sind dieselben ein Gegenstand der Gewinnung.

Die Hauptbruchlinie. — Die Gegend, in welcher beide Partien der grünen Schiefer zusammenstossen müssten, ist zum Theil bedeckt durch die Grauwacken-Ablagerungen; in dem entblössten Theile aber treten die Schichten der oberen Etage, welche von *Rohnau* herkommen, in einer Linie vom Schlosse zu *Rudelstadt* nach dem Buchwalde. an die nach hor. 8 gerichteten Dioritschiefer der Hauptmasse der letzteren und sind durch eine hor. 3 streichende in den Grubenbauen aufgeschlossene Lettenkluft getrennt, welche hier die Hauptbruchlinie heissen mag. Dieselbe scheint den oben bezeichneten Sattel der Dioritschiefer gegen Osten hin abzuschneiden.

Unklare Verhältnisse. — Uebrigens ist der Umstand zu erwähnen, dass in der Partie der Dioritschiefer, welche der Sattel enthält, bei Weitem nicht die Regelmässigkeit der Gliederung wie in der Umgebung des Ochsenkopfes zu finden ist. Namentlich ist es ein grosser Streifen Quarzschiefer, welcher hart an der Granitgrenze am Bober sich heraushebt und nach Süden hin in die Gegend der uralten Baue hinter der Stadt *Kupferberg* reicht, und daher nicht in die Richtung der Streichungslinien fällt. Eine ähnliche, wenn auch nicht so auffällige Begrenzung hat die weiter östlich am Bober bei der Kupferhütte gelegene Partie eines rauhen

Glimmerschiefers. Ausserdem kennt man in den Grubenbauen noch mehrere bei Weitem kleinere ähnliche Wechsel der Gesteine, welche wegen ihrer geringen Dimensionen auf der beigegebenen Karte nicht berücksichtigt werden konnten.

Es ist nach Maassgabe der durch die unterirdischen Aufschlüsse erzielten Kenntniss der Konstitution des Gebirges kein Grund zu der Annahme vorhanden, dass dieser Wechsel von Dioritschiefer mit anderen Gliedern der Glimmerschieferfamilie durch Dislokationen hervorgerufen wäre, vielmehr muss man annehmen, dass derselbe dem Einflusse irgend einer chemischen Thätigkeit seine Entstehung verdanke; und wenn auch Quarz und Dioritschiefer in Bezug auf ihre Elemente einander sehr schroff gegenüber stehen, so werden wir doch in der Folge Verhältnisse berühren, welche sehr für den genetischen Zusammenhang sprechen.

Beschreibung der Gesteine. — Nach dieser allgemeinen Schilderung der architektonischen Verhältnisse will ich auf die Beschaffenheit der einzelnen Gebirgsarten eingehen und im Anschluss auch die in geringen Dimensionen im Gebiete derselben auftretenden Massengesteine berühren. Wenn überhaupt die grosse Mannigfaltigkeit der Schiefergesteine ihre Bezeichnung durch die geltende Nomenclatur fast immer etwas misslich macht, so ist dies in dem vorliegenden Terrain ganz besonders der Fall. Im Grossen und Ganzen würde man die beiden schon bezeichneten Etagen der krystallinischen Schiefer in die Abtheilungen: „Glimmerschiefer und grüne Schiefer" bringen können. So sehr auch die Dioritschiefer zunächst *Kupferberg* dominiren, so sind sie doch im Ganzen nur als lokale Modifikation des Glimmerschiefer-Gürtels anzusehen, welcher die Ostgrenze der Granite des Riesengebirges umgiebt. Die hier gewählten specielleren Namen dienen daher nur um die Gliederung desselben zu unterscheiden.

Dichroit-Gneiss. — Der Dichroit-Gneiss des Ochsenkopfes bildet ein grob und verwachsen flasriges Gemenge und besteht aus zwei mit einander netzförmig verstrickten

Arten der Zusammensetzung. Die einen mehr linsenförmig umgrenzten Partien von licht gelbbrauner Färbung sind fast lediglich aus grobkörnigem Quarz gebildet; der andere Theil ist ein wenig krystallinisches Gemenge, das fast dicht wird und einen schimmernden Bruch zeigt, bestehend aus einem schwarzen Glimmer, einem graugrünlich weissen Feldspath und einem Minerale, das ich für Dichroit halten muss. Der Glimmer ist nicht in seiner Spaltungsebene parallel den Flasern abgelagert, sondern es sind körnig gruppirte Trümchen, welche in ihrer netzförmigen Verbindung dem Gestein den Charakter des Gneisses verleihen; hin und wieder finden sich auch Blättchen eines weissen Glimmers. Die ganze Masse des Gesteins ist oft durch und durch mit fein eingesprengten Körnern von Magnetkies durchzogen. Im Ganzen erkennt man auf dem frischen Bruche und namentlich in gewissen Lagen gegen das Licht eine Mischung von Violett in der Färbung heraus, aber bedeutend geringer als in anderen Varietäten des Gesteins, z. B. von *Mitweida* bei *Freiberg* in Sachsen.

Meine Vermuthung gründet sich vornehmlich auf die Vergleichung einer anderen Lokalität, ebenso hart am Granitrande wie der Ochsenkopf, und genau in der westlichen Fortsetzung seiner Schichten über die Granite hinweg, nämlich vom Schwarzen Berge bei *Schreiberhau*, wo dasselbe Gestein, ganz in der nämlichen Figuration der Oberfläche, aber etwas ausgezeichneter auftritt und wo dasselbe so kiesreich ist, dass einzelne Stellen zur bergmännischen Gewinnung Veranlassung gegeben haben. Aus diesen Grubenbauen sind einige Handstücke erhalten worden, welche sehr deutlich dieselben Bestandtheile von schwarzem und weissem Glimmer, Quarz und Feldspath erkennen lassen, mit denen blauer und grauer Dichroit vorkommt, so dass man noch einige Krystallumrisse beobachten kann; derselbe wurde für Sapphir gehalten und ist neben dem für Demantspath angesprochenen Feldspathe gewiss noch in alten schlesischen Sammlungen anzutreffen.

Andere Glimmerschiefer. — Die im Ganzen sel-

tene Zusammensetzung der Gesteine des Ochsenkopfes nimmt aber nur einen kleinen Raum im Liegenden der ersten kurzen Dioritschieferzone ein; der im Hangenden folgende Gürtel besteht aus einem rauhen gneissartigen Glimmerschiefer; ebenso scheint der Dichroit gegen Süden hin, nach *Rothenzechau* zu, in dem dortigen Glimmerschiefer zu fehlen; wahrscheinlich rückt der Granit tiefer in die Schichtengesteine hinein und schneidet ebenso wie gegen Norden die liegendsten Schichten ab.

Die unteren Dioritschiefer. — Nach dem Vorhergehenden kommen die unteren Dioritschiefer an zwei ganz getrennten Punkten vor, einmal in den Zonen bei *Waltersdorf*, *Kreuzwiese* und *Röhrsdorf*, und dann als die Hauptmasse in der Nähe des Bobers. In frischen von Gangeinflüssen unberührten Partien bilden dieselben ein sehr festes, scharfkantiges, klötziges, im Bruche rauhes aber grossmuschliges Gestein, dessen Schieferung, anfänglich nur durch die Färbung bezeichnet, erst durch Verwitterung deutlich hervortritt. In den auffallendsten Abänderungen unterscheidet man als Bestandtheile: Hornblende in kurzen, feinkörnig mit einander verwachsenen Individuen von fast rabenschwarzer Farbe, und dichten hellolivengrünen Oligoklas (oder anderen Feldspath); indem nun lagenweis bald das eine, bald das andere Fossil vorherrscht, entsteht eine wechselnd hellere und dunklere, netzförmig ineinander geschobene Streifung. Ausserdem ist Glimmer in verschiedenen Varietäten ein bald zurücktretender, bald vorherrschender, den Uebergang zum Glimmerschiefer vermittelnder, häufig aber auch gänzlich fehlender Begleiter. Feine Punkte von Schwefelkies, Kupferkies, seltener Magnetkies sind fast als constante Erscheinungen zu betrachten.

In den glimmerfreien Varietäten erscheint im Innern der helleren Streifen, namentlich in der Nähe der zur Zeit verlassenen Grube Neuer Adler, ein zweites hellgrünes, etwas mehr ins Blaue nüancirtes Mineral von dichter Beschaffen-

heit, das sehr wahrscheinlich Diopsid ist, in welchem als letzter Kern ein grünlicher derber Granat folgt.

Den Schlüssel zu diesen mineralogischen Bestimmungen fand ich durch Vergleichung mit den in der Kupferberger Reviersammlung aufbewahrten Findlingen von den alten Eisensteinhalden von *Schmiedeberg*, woselbst die Dioritschiefer ihre mineralogisch ausgebildetsten Partien zu haben scheinen. Der dort vorgefundene Augit gleicht im Habitus dem von *Dagerö*, die Farbe ist aber gleichförmiger grün. Ausserdem gestattet das später zu erwähnende Vorkommen zu *Alt-Kemnitz* bei *Hirschberg* einige Vergleichungen.

Nesterbildung der Dioritschiefer. — Eigenthümlich für das Vorkommen der unteren Dioritschiefer ist eine Nesterbildung, welche in linsenförmigen Körpern von sehr grossblättrig individualisirtem, nicht selten von Quarz begleitetem Oligoklas sich ausspricht. Meistentheils sind dieselben in einer eigenthümlichen Umwandlung begriffen, welche durch mehrere Stadien verfolgt werden kann. Sie beginnt damit, dass die Oligoklas-Individuen durch feine grüne Linien durchzogen und begrenzt werden, welche sich bei grösserer Entwickelung als feinstrahlige Hornblende in büschelförmiger Gruppirung oder als schuppiger Chlorit herausstellen. Gleichzeitig erscheint dichter, brauner, zuweilen auch krystallisirter Granat, auf dem ein sehr hochgrüner, radial gruppirter Pistacit aufsitzt, der zuweilen dermaassen überhand nimmt, dass faustgrosse Nester davon zusammengesetzt sind. Seltener findet sich als jüngste Bildung blättriger Kalkspath oder ein unbestimmter, dem Stellit ähnlicher Zeolith.

Hart am Boberrande, und zwar am nördlichen Ufer desselben zunächst der Granitgrenze, kommt ein Dioritschiefer vor, der nach seiner Lage der oberen Abtheilung angehört, aber mit Ausscheidungen von Pistacit und Granat so überladen ist, dass er als ein Granatenlager beschrieben wurde; ausserdem findet sich hier auch mit Pistacit zusammen Prehnit, der dann schliesslich mit Kalkspath überwachsen ist.

Uebergänge der unteren Dioritschiefer. -- Unter den vielfachen Varietäten von Glimmerschiefer, welche sich an diese Dioritschiefer anschliessen, erscheinen vornehmlich zwei vorherrschend; die eine steht denselben gewiss sehr nahe, indem die Beschaffenheit des Gesteins in seinen äusserlichen Bruchformen, so wie der nicht absolute Mangel an Hornblende dasselbe jenen so ähnlich macht, dass der Unterschied nur mit Aufmerksamkeit erkannt werden kann; und doch ist der Feldspath darin fast vollständig durch einen sehr feinsplittrigen Quarz ersetzt, der von nahe auf einander folgenden Lagen eines dunklen mit Hornblende gemengten Glimmers durchzogen wird. In dem Maasse, wie der Glimmerbestandtheil hellere Farben annimmt, nähert sich das Gestein dem Quarzschiefer; diese Uebergänge finden sich auch da, wo der letztere aufzutreten beginnt, am häufigsten hinter der Stadt *Kupferberg*. Sehr reich an weissem Glimmer ist das Gestein an der Lettenkluft an der Ostgrenze der Hauptpartie der Dioritschiefer, nördlich vom Buchwald. Dagegen nähert sich der bei der Kupferhütte in die Dioritschiefer eingeschobene Glimmerschieferkörper sehr dem gemeinen Gneisse, indem grosse linsenförmige Nester von Quarz dem Gestein ein sehr rauhes wulstiges Ansehen geben.

Die unteren Dolomite. — Die unteren Dolomite gehören ausschliesslich dem unteren Dioritschiefer an, und stehen wahrscheinlich mit diesem im engsten genetischen Zusammenhange. Sie bilden im Bereiche unserer Karte kaum eine einzige geschlossene, zur technischen Benutzung taugliche Partie, sondern erscheinen vorherrschend mit den sie begleitenden Schiefergesteinen verwachsen als kleine stockartige Vorkommen ohne grosse Lateralausdehnung. Erst bei *Rothenzechau* und *Schmiedeberg* treten grosse geschlossene Dolomitlager auf, welche in analogen Schiefergesteinen abgelagert sind und zu erheblichen Gewinnungen Veranlassung geben. Diese liegen in der Fortsetzung der in dem oberen Theil des Dorfes *Waltersdorf* auf der Karte angegebenen

Dolomitpartie. Die Vorkommen in der Nähe von *Kupferberg* sind bereits oben erwähnt worden.

Das Gefüge dieser Dolomite ist durchaus krystallinisch, bald grobkörnig, bald feinkörnig, die Farbe fast immer blendend weiss; die grobkörnigen Varietäten sind ziemlich frei von eingeschlossenen Silikaten, aber in der Regel mit feinen Lagen des Nebengesteins durchzogen; in den feinkörnigen Varietäten tritt ölgrüner und lauchgrüner Serpentin in regellosen verflossenen Streifen auf, der von schmalen Bändern von Chrysotil und Pikrolith begleitet wird.

Aus eigenthümlichen Mineralien zusammengesetzte Schalen auf der Grenze mit dem Nebengestein kennt man im Bereich der Karte anstehend nicht; das Auftreten derselben in benachbarten Lokalitäten wird in den letzten Abschnitten vorgetragen werden. Möglicher Weise rühren aus einer solchen Schalenbildung jene Findlinge her, welche auf einer alten, jetzt eingeebneten Halde südlich vom Kirchhofe von *Kupferberg* vorgekommen sind, und deren wir oben gedachten. Die Hauptmasse derselben ist ein Gemenge von strahligem seladongrünem Diopsid, braunem Colophonit, etwas Glimmer und verwittertem Dolomit. Der Diopsid ist nur zum Theil noch in anscheinend frischem Zustande erhalten, und wie es scheint nur da, wo er als frei ausgebildeter Krystall in den Dolomit hineinragte. Die Form ist die sehr in die Breite gezogene, gestreifte Oblongsäule in Begleitung schmaler glänzender Flächen der primitiven Säule, geendet durch die rauhe Endfläche mit ungefähr 75 Grad Neigung; die Krystalle sind in der Regel zu Zwillingen vereinigt; im Ganzen nähert sich der Habitus dem Vorkommen vom Zillerthal in Tyrol. Da wo dieses Fossil grössere, meist excentrisch strahlige Partien zusammensetzt, ist jedes Individuum in ein Aggregat von Strahlsteinnadeln verwandelt, welche zwar im Allgemeinen in ihrer Längsachse der Lage des ursprünglichen Krystalles folgen, aber innerhalb desselben wieder einen besonderen, excentrisch geformten, langgestreiften Büschel darstellen. Der Colophonit scheint seine völlige Frische behalten zu haben,

bildet grob- und feinkörnige Partien, und sitzt in einzelnen, scharf ausgebildeten Rhombendodekaëdern sowohl auf frischem, als auf zersetztem Augit. Untergeordnete Begleiter sind neben Glimmer Magneteisenstein, Zinkblende, Schwefelkies, Kupferkies und Schwerspath.

Die oberen Dioritschiefer. — Die oberen Dioritschiefer gleichen in ihrem äusseren Habitus fast vollständig den unteren; bei der näheren Untersuchung finden sich jedoch erhebliche Unterschiede, welche dieses Gestein als ein Mittelglied zwischen jenen und den grünen Schiefern darstellen lassen. Das Gestein ist im Allgemeinen schiefriger und weniger deutlich krystallinisch abgesondert; es erscheint als ein schiefriger Diorit, aus kleinen mandelartigen Aggregaten von Oligoklas und feinstrahligem Amphibol zusammengesetzt, verbunden durch ein verworrenes Netz von schmutzig graugrünen asbestartigen Hornblendenadeln; auf der Grenze mit den grünen Schiefern am Bleiberge nähert es sich dem Chlorit- und Talkschiefer. Schwefelkies in kleinen Funken ist ein häufiger Begleiter; man vermisst aber durchweg die mannigfaltigen Nesterbildungen, welche den unteren Dioritschiefer so sehr auszeichnen; hin und wieder findet sich etwas Pistacit ausgeschieden, nie aber Granat. An der Granitgrenze bei *Waltersdorf* wurde der Schwefelkies bergmännisch gewonnen.

Die Quarzschiefer. — Die Quarzschiefer bilden in ihren hervorstechendsten Abänderungen ein durch grade Bruchflächen abgesondertes Gestein, welches in der Richtung der Schieferung nach zahlreichen ebenen Ablösungen spaltet, die durch sehr sparsam abgelagerten weissen Glimmer getrennt sind. Die Bestandtheile dieser Lamellen sind vorherrschend feinkörniger Quarz und nächstdem ein dichter, sehr feinkörniger, röthlicher Feldspath. Man könnte manche Varietäten daher auch als eine eigenthümliche Modifikation des Gneisses betrachten, wenn nicht der Anschluss an ausgezeichnete Varietäten der Gegend von *Strehlen* und *Nimptsch* für letztere Bezeichnung spräche. Zuweilen gewinnt der Feldspath-

Bestandtheil völlig die Oberhand und erscheint alsdann das Gestein in den gewöhnlichen Feldfindlingen auf den ersten Blick rothen Porphyren sehr ähnlich, mit denen es auch früher häufig verwechselt zu sein scheint.

Bei *Ober-Rohnau*, im Hangenden der oberen Dioritschiefer, hat der sehr vorwaltende Feldspath-Bestandtheil eine weisse Farbe, ohne dass der Habitus des Gesteins sich ändert. Sehr eigenthümlich sind einige Findlinge in der Nähe der Stadt *Kupferberg*, wo Dioritschiefer und Quarzschiefer in bandartigen Zeichnungen mit einander verbunden sind. Zuweilen findet man auch Quarzschiefer, in denen die Absonderungsflächen mit einer dünnen Lage von Hornblende bedeckt sind, so dass das Gestein auf den Schieferungsflächen die dunkle Färbung der Dioritschiefer, auf dem Querbruch die helle der Quarzschiefer zeigt.

Die grünen Schiefer. — Die grünen Schiefer schliessen sich in ihren liegendsten Schichten so innig an die oberen Dioritschiefer an, dass die Bezeichnung der Grenze am Bleiberge, wo dieselben nicht, wie bei *Rohnau*, durch ein mit Schutt ausgefülltes Thal getrennt sind, fast willkürlich ist. In dem normalen Typus bildet die Grundmasse ein sehr feinsplittriges zähes Gemenge von einem asbestartigen, grünlich blaugrauen Fossil, das ich, in Ermangelung einer anderen Bezeichnung, Tremolit nennen will, und einem Feldspath, wahrscheinlich Oligoklas, sehr häufig begleitet von Talk und feinschuppigem Chlorit; diese mineralogischen Bestimmungen sind aber noch gänzlich in Frage zu stellen. Die Tremolit-Fasern liegen in den Spaltungsebenen mit Beobachtung eines sehr deutlichen Linearparallelismus und geben dem Gestein einen seidenartigen Schimmer.

Einschlüsse der grünen Schiefer. — Die zahlreichen Einschlüsse der grünen Schiefer sind zweierlei Art; entweder sind es Einlagerungen, welche das Gefüge derselben nicht stören, oder es sind Bildungen auf grösseren oder kleineren Spalten. Die ersteren sind theils mit einem bald feinkörnigen, bald grossblättrig individualisirten Dolomit aus-

gefüllt, theils Quarz- und Oligoklas-Nester mit chloritischen Umgrenzungen. Die Spaltenbildungen lassen ein progressirtes Fortschreiten der Ausfüllung beobachten. Die ersten hierher gehörigen Erscheinungen bilden kurze, an beiden Enden sich ausspitzende, und oft nur mit bewaffnetem Auge erkennbare Risse, welche oft auf ganzen Klippen in symmetrischer Lage auftreten; ihre Ausfüllung wird dadurch hervorgebracht, dass die scharf abgeschnittenen Tremolit-Nadeln, unter einem kleinen Winkel gebrochen, sich in die Spalten hineinziehen und an der entgegengesetzten Seite unter der umgekehrten Knickung wieder fortsetzen; es erscheinen diese Trümer daher als Streifen, deren Seidenglanz unter einem anderen Winkel als auf der übrigen Fläche hervortritt. Bei der Erweiterung dieser Spalten lagern sich zwischen den Tremolit-Nadeln stänglige Absonderungen eines dichten, selten krystallisirten Fettquarzes ab, welche bei verwitterten Stücken, mit einer eisengefärbten dünnen Rinde überzogen, besonders hervortreten, und an die Schillerquarze des Fichtelgebirges erinnern. Zuweilen liegen Büschel eines schwarzen Glimmers und Blättchen von Eisenglanz zwichen den Quarznadeln. Bei noch weiterer Ausbildung der Spalten sind dieselben mit Kalk- (oder Dolomit-) spath gefüllt, und auf der Grenze des Quarzes mit diesem oder auch unmittelbar auf dem Nebengestein liegt eine Lage zierlich ausgebildeter Albit-Krystalle, sehr ähnlich manchen Vorkommen aus den Alpen, welche die Vermuthung rege werden lassen, dass der Feldspath des Gesteins selbst gleichfalls Albit ist. In anderen sonst ganz gleichen Trümern tritt stängliger, nicht excentrisch geordneter, schmutzig grüner Pistazit oft deutlich krystallisirt auf. Merkwürdig ist, dass Pistazit und Albit nicht gemeinschaftlich mit einander vorzukommen scheinen; so findet man auch in den weiter nördlich bei *Alt-Schönau* vorkommenden und mit den grünen Schiefern innig verwachsenen Massen-Dioriten wohl sehr schöne Albite in den Trümern, nie aber Pistazit. Die vollständigste Abwesenheit von Granat dürfte als charakteristisches Unterscheidungsmerkmal

von den unteren Dioritschiefern aufzuführen sein. Inniger ist das Verhältniss zu den oberen Dioritschiefern, so dass in der That einzelne Lagen in den grünen Schiefern auftreten, welche nach ihrer Beschaffenheit mit den ersteren zu identificiren sein würden. Namentlich tritt in dem innern Kamme der grünen Schiefer, in der Nähe des auf unserer Karte angegebenen Porphyrganges, ein nach dem Gipfel des Scharlachberges zu weisender Strich auf, welcher an einzelnen Stellen, z. B. bei der Kirche in *Rohnau*, auf dem Gipfel des Scharlachberges selbst, der Beschreibung der oberen Dioritschiefer entspricht, so dass lediglich die Wechsellagerung mit grünen Schiefern anstatt mit Glimmerschiefern die Vereinigung derselben mit ersteren motivirt. — Um so auffallender muss es sein, wenn man eine Meile nördlich vom Bleiberge unweit der Grenzen der rothen Sandsteine von *Leipe* und *Schönau* am Martensteine einen granatführenden Dioritschiefer vom Charakter der unteren Art findet, nachdem man ausser grünen Schiefern auch noch ausgedehnte Zonen von Kalkstein und Thonschiefer überschritten hat.

Die Kieslager von *Rohnau*. — Ein interessantes Vorkommen in dem Gebiete der grünen Schiefer sind die Kieslager von *Rohnau*. Sie bilden eine hor. 12 streichende Divergenzzone einer Reihe unbestimmt begrenzter Talkschieferstöcke, welche aus dünnschiefrigem, bald glimmerartigem, bald specksteinähnlichem Talk mit eingelagerten, oft gewundenen, flach linsenförmigen Quarzkörpern bestehen, eine bis 15 pCt. steigende Beimengung von rundlichen nadelknopfgrossen Schwefelkies-Krystallen besitzen, und zur Darstellung von Schwefel und Eisenvitriol abgebaut werden. Aehnliche Talkschiefer, grösstentheils aber ohne Schwefelkies-Gehalt trifft man auch in der nördlichen Partie der grünen Schiefer, aber jenseits der Grenze unserer Karte in einem Strich, der über *Seitendorf*, *Rodeland* nach *Flachenseifen* zu in der Nähe der Kalkstein-Ablagerungen sich hinzieht.

Die Thonschiefer. — Im Bereich unserer Karte bilden die Thonschiefer eigentlich nur lokale Modifikationen

der grünen Schiefer, von diesen verschieden durch den gänzlichen Mangel an krystallinischen Silikaten und durch eine rein graue Farbe. Quarzbänder und dolomitisirter Kalkstein sind sehr häufige, fast constante Beimengungen.

Die oberen Dolomite und Kalksteine. — Die Dolomite, welche am Bleiberge unweit der Grenze der Dioritschiefer aufsetzen, und welche sich in sehr ähnlicher Beschaffenheit südlich vom Buchwalde in der Richtung nach *Rohnau* zu vorfinden, gleichen ziemlich den unteren Dolomiten; es kommen aber in ihnen weder Serpentin noch Diopsid, wohl aber hellgrüner Talk in schmalen Lagen und Spuren von Magneteisenstein vor. Das feine alabasterähnliche Gefüge scheint stellenweis verloren zu gehen, indem sich der Habitus dem gemeinen Grauwackenkalk nähert, wo dann auch gleichzeitig Thonschiefer aufzutreten pflegt.

Massengesteine im Gebiet der krystallinischen Schiefer. — Lassen wir die Granite der Centralmasse, welche das Schiefergebirge gegen Westen hin begrenzen, ausser Acht, so bleiben hier folgende Gesteine zu erwähnen: 1) Granit der Apophysen, 2) rother Porphyr, 3) grauer Porphyr, 4) Uralit-Gestein.

Granit der Apophysen. — In der Nähe der Granitgrenze finden sich im Dioritschiefer zahlreiche Apophysen von Granit; mehrere derselben sind in den Grubenbauen aufgeschlossen worden, über Tage kennt man sie nur in Findlingen. Sie bestehen aus einem feinkörnigen, quarzreichen und darum wenig verwitternden Granit; sie zeigen keine Saalbandbildungen und sind fest mit dem Nebengestein verwachsen, auf das sie nicht den geringsten Einfluss gehabt zu haben scheinen; sie sind älter als die älteste ausgeprägte Erzgangformation. Ungewöhnliche Bestandtheile führen sie nicht, wenn nicht etwa das Vorkommen von Selen-haltenden Uranerzen mit ihnen zusammenhängt, welche in der Nähe eines Kupferganges brachen. Oestlich und südlich von *Kupferberg* sind Apophysen nicht angetroffen worden; sie beschränken sich also lediglich auf eine Breite von 1000 Schritt

östlich von der Granitgrenze. Mit diesen Apophysen sind nicht die Feldspathmassen der Dioritschiefer zu verwechseln, welche dem Schiefergestein selbst angehören, wie oben vorgetragen, und die in der Nähe der Gänge häufig bei eintretender Zersetzung eine lichte apfelgrüne Färbung zeigen. Die Farbe des Apophysengranites ist blass fleischroth ins Rostfarbenrothe; in der Nähe der Uranerze ging dieselbe bei starker Zersetzung ins Gelbliche über.

Die rothen Porphyre. — Die rothen Porphyre haben eine grössere durch die ganze Zone der krystallinischen Schiefer sich ausdehnende Verbreitung, und sind die westlichen Ausläufer der Porphyre von *Waldenburg*, mit deren älteren Varietäten sie grosse Aehnlichkeit haben. Sie durchziehen die Schiefer in riegelartig abgerissenen Gängen in der Richtung hor. 9 bis 10; in den Grenzen unserer Karte kennt man sie nur an den Ufern des Bobers und des Czernitzbaches bei *Rohnau*; in der Gegend des Ochsenkopfes scheinen sie zu fehlen. Sie besitzen eine schmutzig blassrothe, zuweilen ins Lavendelblaue sich ziehende, völlig dichte Grundmasse, welche selten dunkler gefärbt erscheint, und im frischen Zustande einen etwas schimmernden, im Grossen muschligen Bruch zeigt. Quarzkörner sind weniger häufig als kleine, im Bruch glänzende, rothe und weisse Feldspath-Krystalle; am grössten fanden sich letztere in einem in 50 Lachter Teufe beim Neuen-Adler-Schachte angefahrenen Porphyr-Keile von dunkler Grundmasse. Vielleicht stehen mit diesen Feldspath-Ausscheidungen die weissen, rundlichen, $\frac{1}{2}$ bis 1 Linie grossen Concretionen im Zusammenhange, welche sich in einigen Porphyren hart am Bober finden; hin und wieder kann man auch kleine sehr scharf ausgebildete Säulchen von weissem Glimmer im Porphyr eingewachsen beobachten. In oberen Teufen begleiten die Porphyre thonige Saalbänder, welche in grösserer Tiefe verschwinden, so dass dann der Porphyr unmittelbar sich an das Nebengestein anschliesst, und es ebensowenig wie der Granit der Apophysen alterirt zu haben scheint.

Im Grossen und Ganzen lassen sich sämmtliche abgerissene Porphyrpartien in zwei Hauptlinien bringen. Die nördliche beginnt in zwei nur in der Tiefe bekannten Riegeln in den Rudelstädter Bauen, erscheint dann unmittelbar über der Kupferhütte und dem Wege von da nach der Bergmühle, taucht dann weiter nordwestlich aus dem Bober als $\frac{1}{2}$ Lachter mächtiger Gang auf, den man fast bis an die Bergmühle verfolgen kann, gegenüber welcher jenseits des Bobers zwei ausgezeichnete Gänge entblösst sind; von hieraus scheint der Porphyr sich zu zersplittern und in mehrfachen Trümern in die grünen Schiefer hinein zu ziehen. Ganz in der Nähe des nördlichen Boberrandes durchörtert der nicht weit getriebene Dorothea-Stollen neben einem Kupfergange einen hierher gehörigen Porphyr-Riegel, in dessen Klüften etwas Malachit abgesetzt ist. Etwa 1000 Schritt weiter südlich tritt die zweite Linie auf; ihre Hauptentwickelung findet sich unter der Stadt *Kupferberg*, wo mehrere parallele Riegel über Tage bekannt und in den Grubenbauen aufgeschlossen sind. Der bedeutendste der letzteren, welcher auf den Gängen *Frohe Erwartung* und *Einigkeit* durchfahren ist, besitzt 9 Lachter Mächtigkeit. Weiter östlich treten mehrere Riegel in den westlichen Feldorten der Gänge *Seegen Gottes* und *Felix*, etwa in der Nähe der nach *Landshut* führenden Chaussee auf, an der auch östlich von der Colonie *Neustadt* über Tage die Fortsetzung derselben in der Nähe des Buchwaldes zu finden ist. Schliesslich erscheint in der Nähe dioritschieferartiger Gesteine bei *Rohnau* im Gebiet der grünen Schiefer ein etwa 100 Lachter langer Porphyrgang von geringer Mächtigkeit, der mit unserer zweiten Linie in Verbindung gebracht werden kann.

Grauer Porphyr. — Ganz untergeordnet ist das Vorkommen eines grauen aufgelösten Porphyrs, welcher im Thonschiefer nördlich vom Buchwalde hart an der Lettenkluft der Hauptbruchlinie im Flügelort des Helener Stollen durchfahren wurde, und einen etwa 8 Fuss mächtigen Gang bildet. Die im frischen Zustande licht seladongrüne, an der Luft

aber leberbraun werdende Grundmasse zeigt viele weisse Punkte, welche für eine Art von Feldspath gehalten werden können; eine sehr feine Beimengung von Schwefelkies verhindert dasselbe für einen erdigen Trachyt zu halten. Analoge Gesteine treten neben rothem erzführendem Porphyr im Hangenden der Lagerstätte des Arsenikwerkes Bergmannstrost zu *Altenberg* auf; dort aber sind es deutliche Blättchen von schwarzem Glimmer, welche dasselbe begleiten.

Uralit-Gestein. — Ebenso untergeordnet ist das Gestein, welches die an der nördlichen Granitgrenze anstehenden Klippen auf dem Röhrigsberge zusammensetzt. Die schwarze serpentinartige Grundmasse ist voll von unbestimmt begrenzten blättrigen Krystall-Individuen, die Herr Professor G. Rose als Uralite d. h. in Hornblende umgewandelte Augite bestimmt hat. Einzelne Körner von Magneteisenstein und breite Trümer eines groben Asbestes erinnern an die mannigfaltigen Abänderungen der mehr oder minder veränderten Augitgesteine der Grafschaft Glatz.

Contact der Granite mit den Schiefergesteinen. — Schliesslich würde noch hervorzuheben sein, dass auf der Grenze der Centralmasse des Granites und der Schiefergesteine Contactbildungen beobachtet worden sind, die eine ziemliche Ausdehnung zu haben scheinen. Der Granit unterliegt einem eigenthümlichen Zersetzungsprocess, der Oligoklas geht in einen schmutzig lauchgrünen Talk, oft mit Beibehaltung seiner Form über, der Orthoklas erscheint matt, ohne Glanz, gebranntem Thone ähnlich; zahlreiche weisse Quarzgänge durchziehen das Gestein; schuppiger Eisenglanz tritt auf den Drusen zum Theil mit den Quarzen verwachsen auf und häuft sich oft zu derben Massen an. Diese Gangtrümer scheinen auch in die krystallinischen Schiefer hineinzusetzen, wo dann der Eisenglanz oft sehr schöne Krystallformen zeigt.

Lage des erzführenden Feldes. — Die bebauten Erzlagerstätten von *Kupferberg* und *Rudelstadt* concentriren sich zu beiden Seiten der angenommenen Sattellinie, indem sie beide Flügel des Gebirgssattels einnehmen; die Axe selbst scheint durch eine taube Zone bezeichnet zu sein. Kenntniss haben wir eigentlich nur von den Bauen auf dem nördlichen Flügel, welche bis in die grünen Schiefer des Bleiberges reichen. Von den Bauen des südlichen Flügels wissen wir kaum mehr als die Namen der alten Berggebäude: „*Alter Friedrich*, *Hülfe Gottes*, *Victor*." Somit ist das uns bekannte Erzterrain auf ziemlich enge Grenzen reducirt, nämlich auf den eine halbe Meile langen Strich von der Granitgrenze bis zur Lettenkluft an der Grenze der Thonschiefer und grünen Schiefer; es setzen zwar noch östlich von derselben Gänge auf, wir wissen aber so gut wie nichts von denselben. Die Breite des bezeichneten Striches beträgt etwa 2000 Schritt; vereinzelte Erzvorkommen finden sich zwar noch weiter südlich auf den *Ochsenkopf* zu, und längs der Grenze der Granite gegen Norden in der Fortsetzung des Bleiberges, sie lassen sich aber nicht in directen Zusammenhang mit der hier behandelten Hauptgruppe bringen.

Historische Uebersicht des Bergbaues. — Im Allgemeinen sind die Nachrichten, welche dem Studium des Kupferberger Gangsystems zur Basis dienen können, spärlich vorhanden. Der Brand der Stadt *Kupferberg* im Jahre 1824 zerstörte die ziemlich reichhaltigen Archive des hier residirenden Jauerschen Bergamtes, in dem fast ausschliesslich die betrieblichen Resultate aufbewahrt wurden.

Im zwölften Jahrhundert soll der Bergbau unter Laurentius Angel seinen Anfang genommen und bis in die Zeit der Hussiten-Kriege geblüht haben, vornehmlich in der Gegend der heutigen Stadt *Kupferberg*. Sehr wahrscheinlich stammen aus dieser Zeit schon mehrere ausgedehnte Stollen-Anlagen. Zu Anfang des 17. Jahrhunderts begann man vielfache Versuche zu machen „die alten Gruben wieder zu eröffnen"; aber erst im vorigen Jahrhundert scheint man auf

dem vielleicht damals noch unverritzten Felde östlich von der Stadt zunächst der alten Fürstenthums-Grenze zu erheblichen Resultaten gekommen zu sein. Namentlich waren es die Gruben „*Gute Hoffnung*, *Seegen Gottes* und *Felix*", welche bis zur Besitzergreifung des Landes durch Preussen von Bedeutung gewesen zu sein scheinen, später aber vom Staate übernommen werden mussten, um bis gegen das Ende des ersten Viertels dieses Jahrhunderts ihr Dasein zu fristen. Der östliche Theil des Bergbaues, auf dem Terrain von *Rudelstadt*, wurde nach 1750 wieder, und zwar mit gutem Erfolge in Angriff genommen, ging dann durch schlechte Oekonomie zu Grunde. Der unverhoffte Fund der *Neu-Adler*-Gänge belebte den Bergbau aufs Neue, so dass er bis zum Jahre 1849 mit erheblichen Ueberschüssen fortgeführt, jedoch noch zu früh in diesem Felde aufgegeben wurde. Die noch jetzt im kalkhaltigen Thonschiefer umgehenden Versuche am Buchwalde sind der letzte Rest desselben. Ausserdem wird gegenwärtig in dem westlichen Theile des Erzterrains in der Soole des alten Einigkeiter Stollns mit grosser Ausdauer eine Schurfarbeit betrieben, welche, ursprünglich auf die nicht in Erfüllung gegangenen Hoffnungen in den Bauen der zu Anfang dieses Jahrhunderts betriebenen Grube *Einigkeit* noch anstehende Erzmittel zu finden gerichtet, zu sehr ausgedehnten Aufgewältigungen Veranlassung gegeben und so diese vorliegende Bearbeitung möglich gemacht hat. Eine solide umfassende Anlage, fähig den Bergbau des Erzterrains als ein grosses Ganzes in Angriff zu nehmen, ist bisher noch nicht zu Stande gekommen.

Allgemeine Beschaffenheit der Gänge. — Die Kupferberger Gänge besitzen nicht jene präcise Ausbildung, welche manche Gangformationen auszeichnet, die, wie die von *Freiberg* in Sachsen, einen mächtigen Reiz ihre Gesetze zu erforschen ausüben. Die scharf gezogene Grenze von Nebengestein und Gangmasse fehlt ihnen, wenn nicht vollkommen, doch vorherrschend; das erstere hat einen weit direkteren Antheil an der Gangmasse, und nur die mittleren Theile

der letzteren liefern mineralogisch charakterisirte Bestandtheile. Ebenso tritt eine Zunahme in der Ausbildung selbstständiger Mineralien mit der Abnahme des Alters der Systeme auf. In diesem Sinne durchläuft die Formation in ihren verschiedenen Alters-Abtheilungen alle Stadien der Intensität der Gangbildung.

Die Mächtigkeit der Gänge ist durchschnittlich gering, die grössten Breiten sind 1 bis $1\frac{1}{2}$ Lachter gewesen; auch die Erzführung ist durchschnittlich schmal, 2 bis 3 Zoll breit, selten bis 15 Zoll und darüber aufgetreten, fast aber immer ausgezeichnet durch den concentrirten Gehalt an Erz.

Eintheilung der Gänge. — Vom allgemeinen Standpunkte aus lassen sich drei Formationen unterscheiden, welche auch wohl sämmtlich in den übrigen Theilen der Sudeten nachgewiesen werden können, nirgends aber in so innige Berührung zu einander treten wie hier. Es sind folgende:

A. Die Kupferformation,
B. Die Bleiformation,
C. Die Schwerspathformation.

Die Kupferformation schliesst sich unmittelbar an die Dioritschiefer an, um hier ihren Hauptsitz zu haben und nicht weit über dieselbe hinaus zu reichen; sie ist die ausgebildetste von den hier erwähnten und zerfällt in mehrere Gangsysteme.

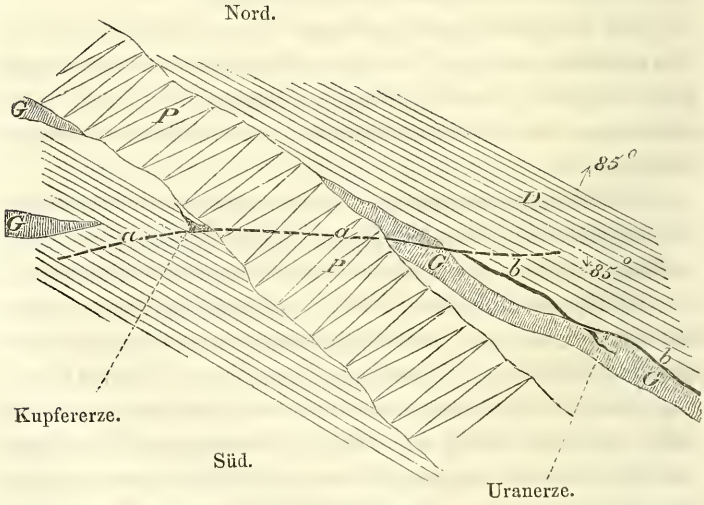
Die Bleiformation scheint noch mit grösserer Hartnäckigkeit an einen Horizont der grünen Schiefer geknüpft zu sein, welcher ungefähr durch die oberen Dolomite bezeichnet wird. Die Schwerspathformation ist wahrscheinlich die jüngste Gangbildung und erscheint theils in selbstständigen Gängen, theils sporadisch auf denen der anderen Formationen. In den Grenzen unserer Betrachtung spielt sie nur eine untergeordnete Rolle, ist aber häufig der Träger interessanter Mineralien; erst die Vergleichung des Schwerspath-Vorkommens im Gebiete des Steinkohlengebirges von *Waldenburg* und des Gneisses der Hohen Eule berechtigt dasselbe auch hier als eine besondere Formation anzusehen, auch geht aus dem dort sehr

ausgedehnten Auftreten hervor, dass diese Formation nicht an einen bestimmten Horizont gebunden ist, sondern bis zu den kohlenführenden Schichten von *Waldenburg* hinaufreicht. Der besseren Orientirung halber habe ich die Gangkarte der nächsten Umgebung von *Kupferberg* (Taf. X.) beigefügt.

A. Kupfergänge. — Die Kupfergänge gestatten eine auf die Streichungslinien gegründete und auch im Ganzen durch mineralogische Eigenthümlichkeiten unterstützte Gliederung in vier Systeme, welche ihrem Alter nach geordnet folgender Maassen zu bezeichnen sind.

1) Gänge von hor. 8 bis 9,
2) Gänge von hor. 12 bis 2,
3) Gänge von hor. 10 bis 11,
4) Gänge von hor. 5 bis $6\frac{1}{2}$.

Alle Gänge sind jünger als die Apophysen des Granites mit Ausnahme einiger Erscheinungen, welche vorläufig zu denen von hor. 8 bis 9 gezählt werden; letztere sind älter als die rothen Porphyre, welche nur von den jüngsten Gän-



Maassstab 1 : 400.

G = Granit; P = Porphyr; D = Glimmerreicher Dioritschiefer; a = Kluft hor. 6; b = Kupfergang *Frohe Erwartung* hor. 8.

gen der Stunden 5 bis $6\frac{1}{2}$ durchschnitten werden. Die Gänge hor. 10 bis 11 sind jünger als die von hor. 8 bis 9 und hor. 12 bis 2, dagegen älter als die von hor. 5 bis $6\frac{1}{2}$; ihr Verhältniss zu den Porphyren ist nicht bekannt. In Bezug auf die Altersverhältnisse ist der vorstehende Horizontaldurchschnitt besonders interessant, welcher unter der nordwestlichen Häuserreihe von *Kupferberg* in 17 Lachter Teufe im sogenannten Prellerschen Querschlage aufgeschlossen wurde.

Ein tauber unbenannter Gang von hor. 6 (a) kreuzt einen Porphyrriegel (P), eine Granit-Apophyse (G), und schleppt sich auf einige Distanz mit dem Kupfergange *Frohe Erwartung* (ehemals *Hangender Gang*) (b), welcher zwar den Granit, aber nicht den Porphyr durchschneidet.

Die Gänge hor. 8 bis 9 im Allgemeinen. — Die Richtung der Gänge von hor. 8 bis 9 fällt bis auf eine kleine Differenz mit der des Nebengesteins zusammen, wogegen das Einfallen der Mehrzahl ein entgegengesetztes südliches ist. Ihre Entwickelung beschränkt sich auf zwei Gruppen, von denen die westliche unter der Stadt *Kupferberg* und nach der Granitgrenze hin ziemlich die ganze Breite der Dioritschiefer einnimmt. Die östliche Gruppe bildet den Hauptzug des Bergbaues von *Rudelstadt*. Die Gänge selbst sind gegenwärtig im Ganzen fast blos ihrer Lage nach als in Rücksicht auf ihr sonstiges Verhalten bekannt. Im Allgemeinen sind sie durch kein ihnen eigenthümliches Mineral charakterisirt; ein System paralleler Klüfte und Schalen bezeichnet eine Richtung, in deren Verfolg man aneinandergereihte Nester und Butzen von oft sehr reichen Erzen antrifft, welche anderseits auch zu fest mit dem Nebengestein verwachsenen Erzschnüren sich vereinigen. Die Erze sind Kupferkies, Schwefelkies, Magnetkies, Arsenikkies, Buntkupfererz, Fahlerz und Kupferglanz.

Die westliche Gruppe. — Beginnt man in der westlichen Gruppe von Süden an zu zählen, so sind folgende Gänge namhaft zu machen.

Auf dem Südflügel des Sattels:

1) der *alte Friedrich*,

auf dem Nordflügel:

2) *Schwarz-Adler-Gang*,
3) *Einigkeit-Gang*,
4) *Hangender Gang* oder *Frohe Erwartung*,
5) *Kreuzer-Gang* und *Klingelschächter-Gang*, welche beide vielleicht einen Gang ausmachen, der neuerdings den Namen *Erwünschte Zukunft* erhalten hat;
6) *Antoinette-Gang* oder *Bergmanns-Hoffnung*, und
7) *Louise-Gang*, und jenseits des Bobers,
8) *Piastus-Stollen* mit seinen in die östliche Gruppe reichenden Fortsetzungen.

Der Schwarz-Adler-Gang. — Hervorzuheben von diesen Gängen ist zuerst der *Schwarz-Adler-Gang;* derselbe ist auf 150 Lachter Länge in der Sohle des Einigkeits-Stollens bekannt, aber durch den Einfluss von Kreuzungen, Verwürfen, namentlich aber wegen grosser Zersetzung nur ausnahmsweise in seiner muthmaasslich ursprünglichen Gestalt angetroffen. Sein eigentliches Fallen ist gegen Norden unter einer Neigung von 75 Grad gerichtet; in dem Bereiche von Kreuzen mit Gängen (hor. 5 bis $6\frac{1}{2}$) von entgegengesetztem Fallen nimmt er eine senkrechte Lage an.

Die Ausfüllungsmasse, welche gegenwärtig meistentheils ockergelb aussieht, ist wahrscheinlich im frischen Zustande durchweg ein dichtes, filziges, chloritisches oder amphibolisches Gestein, von hellseladongrüner Farbe gewesen; in ihr liegen einzelne compacte Knoten von Buntkupfererz und Kupferkies, grösstentheils in Zersetzungsproducte übergegangen. Am Liegenden folgt dem Gange ein sehr ausgeprägter Letterschram als Saalband, und ein Trum eines splittrigen fast ganz zerbröckelten Quarzes mit Blättchen von Eisenglanz, welches sich gegen das Hangende hin vielfach verzweigt und verästet. Erze sind in diesem Quarz nicht vorgekommen.

Eine andere Art von Erzführung dominirt häufig auf den Schaarungskreuzen, welche sich mehr der den Verwerfern eigenthümlichen nähert, doch kann man in der Regel die kreuzenden Gänge neben einander unterscheiden. Der ganze Habitus dieser Lagerstätte lässt in derselben nichts Anderes als einen Gang erkennen.

Die übrigen Gänge. — Von den gegen Süden einfallenden Gängen dieser Gruppe sind in neuerer Zeit nur zwei in 14 bis 17 Lachter Teufe aufgeschlossen worden, nämlich der Gang *Frohe Erwartung*, von welchem ich vorhin einen Grundriss mittheilte und der Gang *Erwünschte Zukunft*, und zwar beide nur auf kurze Erstreckung zum Theil im alten abgebauten Felde. Es lassen sich dieselben, abgesehen von lokalen Eigenthümlichkeiten, ziemlich auf denselben Charakter, wie ihn der *Schwarz-Adler-Gang* besitzt, zurückführen; doch ist die chloritische Ausfüllungsmasse sehr schmal, dunkler gefärbt und sehr fest; es erscheint ebenso neben den Erzen ein bröckliches Quarztrum mit Eisenglanz, der zuweilen in ganze Nester von schuppigem Eisenrahm übergeht, die dann von einer Quarzdruse umschlossen zu sein pflegen.

Der Einigkeit-Gang. — Der merkwürdigste Gang dieser Gruppe ist jedoch der Gang *Einigkeit*. Ursprünglich für einen Gang angesprochen, wurde er später für ein Lager gehalten; beide Ansichten scheinen gerechtfertigt, je nachdem man die eine oder die andere Eigenthümlichkeit ins Auge fasst. Das Einfallen stimmt mit dem des übrigens in dieser Gegend auf eine Mächtigkeit von fast 20 Lachter kaum geschichteten Nebengesteins. Ob eine Divergenz im Streichen vorhanden ist, muss unentschieden bleiben; jedenfalls ist sie sehr gering. Nimmt man Alles, was mit dem allgemeinen Charakter des Dioritschiefers nicht übereinstimmt als Ausfüllungsmasse, so kann man viererlei Habitus derselben unterscheiden. Völlig constant erscheint ein nicht geschichtetes Gestein, dessen wesentlicher Bestandtheil ein feinstrahliges, in excentrisch geordneten Partien körnig gruppirtes

Hornblendefossil ist, das Strahlstein oder Tremolit genannt wurde, vielleicht aber wegen seiner Begleiter nach Analogie anderer Fundorte zum Hedenbergit zu rechnen sein würde. Dasselbe ist gemengt mit dichtem oder krystallisirtem Prasem-Quarz, ferner mit einem dem Chlorit ähnlichen Mineral, das dem Thuringit von Breithaupt gleicht, und mit theils dichtem, theils in rundlich drusigen Octaëdern krystallisirtem Magneteisenstein. Einmengungen von Magnetkies, Schwefelkies und Kupferkies, auch Buntkupfererz sind sehr häufig. Von diesen accessorischen Mineralien erscheint Magnetkies in einer hellfarbigen Varietät zu grossen und compakten Massen angehäuft, wahrscheinlich in Verbindung mit Schaarungskreuzen; dagegen findet sich Schwefelkies, ausschliesslich in kleinen bis 2 Linien grossen rundum ausgebildeten Würfeln mit glatter Oberfläche, als porphyrartige Einlagerung. Als die Grube Einigkeit zu Anfang dieses Jahrhunderts bereits nicht mehr im Betriebe war, entdeckte Herr Geheimrath Weiss auf der Halde des Wolf-Schachtes die bekannten Lievrit-Krystalle; genau konnte man den Fundort nicht mehr ermitteln, welcher wahrscheinlich in den Gesenkbauen unter der Stollensohle zu suchen ist. Die Krystalle liegen, meist zu stängligen Massen zusammengehäuft, in einem zurücktretenden Gemenge von Quarz und einem in die Lievrit-Masse sich einnistenden Glimmer. Uebergänge von rundlich und unbestimmt begrenzten Partien des Lievrites in die gewöhnliche Gangausfüllung machen es fast wahrscheinlich, dass dieses ganze Tremolit-Gestein und die Ausscheidungen von Magneteisenstein nichts Anderes als eine Metamorphose aus Lievrit sind; die Erhaltung der regelmässigen Form ist aber noch nicht beobachtet worden. Mit dieser ersten Gangmasse erscheint eine zweite von ziemlich gleicher Stellung, welche aus einem dichten oder körnigen schweren dunklen Fossil besteht, in der einzelne kleine Partien von kiesigen Mineralien eingesprengt vorkommen, sehr ähnlich der Gangmasse der gegen Süden einfallenden Gänge dieser Gruppe. Scharf abgeschnitten von diesen Massen zieht

sich ein Trum von einem gelben Eisenkiesel, welches stellenweis in einen pechähnlichen braunen Körper übergeht, dann aber auch wieder eine Menge feiner Eisenglanz-Schuppen enthält, die oft ganz compakt werden und sich in das Nebengestein verbreiten.

Die vierte Varietät der Ausfüllung findet ausschliesslich auf Kreuzen mit übersetzenden, sonst kaum bekannten kleinen Gangtrümern von hor. 5 bis $6\frac{1}{2}$ statt, welche aus mit mit dem Nebengestein verwachsenem krystallinischem Quarz besteht. Man wird in der zweiten und dritten Art der Ausfüllung offenbar analoge Glieder erkennen, welche wir als constantes Merkmal dieser Gruppe bezeichnet haben, und in dem Auftreten der vierten Gangart eine Erscheinung finden, welche wir bereits auch beim *Schwarz-Adler*-Gange andeuteten; deshalb kann man nicht umhin, diese Lagerstätte mit zu den Gängen des Systems von hor. 8 bis 9 zu ziehen.

Anders verhält es sich mit der ersten Art der Ausfüllung. Um nicht vorzugreifen, verweise ich auf die letzten Abschnitte dieser Abhandlung, worin auf das Vorkommen eines durch Hornblende ähnlicher Art charakterisirten Gesteins in einem lagerartigen schmalen Streifen an dem Nordrande der westlichen Hälfte des Riesengebirges Erwähnung geschehen wird, welches anscheinend den Kern einer durch Erzführung und einzelne Dolomitstöcke bezeichneten Zone von Glimmerschiefer bildet. Wenn dieses letztere Hornblendegestein mit der ersten Art der Ausfüllungsmasse parallel zu stellen ist, wie ich behaupte, so würde man dasselbe als älter als die Granite des Riesengebirges selbst, und also auch älter als die Apophysen annehmen müssen, und wir hätten es hier wirklich mit einem lagerartigen Vorkommen zu thun; das Zusammenvorkommen mit der Ausfüllung der zweiten, dritten und vierten Art, welche wir als Gang betrachten, wäre dann beziehungsweis ein zufälliges.

Die östliche Gruppe der Gänge hor. 8 bis 9. — Im Allgemeinen herrscht in der Ausbildung der Lagerstätten der östlichen Gruppe eine grössere Einheit, auch

fehlen durchaus alle Momente, welche ihren Charakter als Gänge in Frage gestellt haben. In ihnen spricht sich der eigenthümliche Typus der hiesigen Kupfergänge entschieden aus. Der Gangraum ist begrenzt durch zwei Klüfte, theils mit, theils ohne Lettenbesteg. Innerhalb derselben ist das Nebengestein mehr oder minder in thonschiefer- und serpentinartige, chloritische, selten strahlsteinartige Massen verwandelt, welche durch zahlreiche, den Grenzen parallele Rutschflächen in flache Schalen getheilt sind, und zwischen denen sich in dichten verwachsenen Schnüren oder derben Knoten die Erze eindrängen; ausser dem demselben beigemengten Quarze ist keine weitere Gangart vorhanden. Zu den Erzen, welche in Kupferkies, Buntkupfererz, seltener Kupferglanz und Fahlerz bestehen, gesellt sich noch in ziemlicher Häufigkeit Arsenikkies, und zwar in der Form kurzer Säulen, ähnlich den als Glanzarsenikkies bezeichneten Krystallen von *Breitenbrunn* in Sachsen. Herr Professor G. Rose hatte die Güte die Rudelstädter Krystalle zu untersuchen und als Arsenikkies zu bestimmen. Ihr Vorkommen ist in der Art, dass sie vorherrschend in einzelnen Krystallen porphyrartig im Nebengestein oder im Kupferkies liegen, seltener massive Gangtrümer wie andere Erze zusammensetzen; einige Gemenge von Arsenikkies und Kupferkies oder Buntkupfererz sind als Weisserz bezeichnet worden. Das Einfallen dieser Gänge ist mit einer einzigen Ausnahme ein südliches.

Die bekannten Gänge dieser Gruppe sind folgende:

1) der *Neue Gang*,

2) der *Weisse Gang*, im östlichen Felde unter dem Namen *Neuer Friedrich* bekannt, der einzige der Gänge dieser Gruppe, welcher ein nördliches Einfallen besitzt.

3) der *Pumpenschächter Gang*, worunter jedoch nur der kleine Gesenkbau in dem so bezeichneten Ortsbetriebe zu verstehen ist, indem die übrigen Theile dem *Tauben Gange* und anderen Gängen angehören; weiter östlich wahrscheinlich identisch mit dem *Christine Gang*.

4) der *Julianer Gang*; seine Fortsetzung gegen Westen

ist in einem Uebersetzen bei dem Bremer Schachte und in dem Gange des Weintraubenschachtes zu suchen; im östlichen Felde wurde derselbe unter dem Namen *Henriette* im Helener Stollen ausgeschürft.

5) der *Alt-Adler-Gang*, weiter östlich *Ferdinands Andenken* genannt; der *Silberfürsten-Gang* ist nicht die westliche Fortsetzung desselben, wohl aber gehört dem ersteren der Bau an, welcher zwischen 86 und 180 Lachter Teufe der Julianer Grube unter dem flachen Verwurfe geführt wurde, und den man bisher zum Julianer Gang rechnete.

6) *Aushülfe-Gang.*

Schliesslich könnten noch hier die bloss erschürften Fortsetzungen des Piastus-Stollen-Ganges genannt werden, derer wir schon oben gedachten.

Die Gänge hor. 12 bis 2. — Die Gänge hor. 12 bis 2 sind im Allgemeinen bisher wenig beachtet worden, weil ihre Kupfererzführung von geringer Bedeutung ist; nichts destoweniger verdienen sie die Aufmerksamkeit des Bergmanns, weil in ihnen neben derselben auch Kobalt und Nickelerze auftreten; für uns hat vorläufig das an sie wahrscheinlich gebundene Vorkommen von Zeolithen das meiste Interesse. Bei ihrem fast rechtwinkligen Streichen gegen die Schichtung des Nebengesteins zeichnen sich dieselben durch die Schärfe ihrer Ausbildung vor den anderen Gängen der Kupferformation aus; am zahlreichsten sind sie im Bereich der westlichen Gruppe der Gänge hor. 8 bis 9 vertreten, und hier zu mehreren Querschlagsörtern benutzt; leider reichen die Teufen ihres Aufschlusses nicht bis in die Regionen hinab, in welchen die Zersetzung der Ausfüllungsmasse aufhört, welche wir im frischen Zustande nur in den mehr vereinzelten Vorkommen gegen Osten kennen. Hier erscheint auf einer schmalen Rinde von Quarzkrystallen ein weisser und röthlicher eisenreicher Braunspath in derben den Gang völlig schliessenden Trümmern, und in ihm mehre minder gewöhnliche Mineralien, welche wir am besten bei der Aufzählung der Gänge namhaft machen.

Hierher zu rechnen sind folgende Gänge:

1) der *unbenannte Gang*, welcher westlich vom Reichentrost-Schacht aufsetzt, mit dem *Frischglücker Feldort* gegen West erreicht ist, und auf dem wahrscheinlich der Sonnenstollen bis an den *Antoinette-Gang* gebracht wurde. Man kennt ihn nur zersetzt und ohne Spur von Erzführung.

2) der *unbenannte Gang*, auf welchem der *Einigkeit*-Stollen gegen Norden auslenkt, und der vielleicht in dem letzten Theile des Preller'schen Querschlages eine Fortsetzung findet. Er erscheint im Allgemeinen gleichfalls nur aus einem System paralleler Klüfte bestehend, von denen die bedeutendsten mit feinen Quarzdrusen überzogen und mit einem schwarzbraunen eisenhaltigen Mulm ausgefüllt sind, der wahrscheinlich der Rückstand eisenhaltiger Carbonate ist. In diesem Mulm fand man wiederholt kleine, sehr scharf ausgebildete Krystalle von Heulandit auf Quarz aufsitzend, etwas südlich von dem Uebersetzen des *Schwarz-Adler-Ganges*.

3) der *unbenannte Gang* im zweiten Einigkeiter Querschlage.

4) der *Gang im Anton-Stollen* und seine Fortsetzung im Schurfschachte auf dem Kupferberger Stollen östlich von der Stadt. Zahlreiche Findlinge auf der benachbarten Halde zeigen einen röthlichen Braunspath, eingeschlossen von schmalen Quarzdrusen. Kleine Einschlüsse von Kupferkies, Buntkupfererz und Bleiglanz sind häufig, ebenso ein Kobaltbeschlag auf der Oberfläche der Gangmassen; selten kann man nachweisen, dass derselbe von einem kobalthaltigen Fahlerze oder einem dem Kobaltkies gleichenden Minerale herrührt, an welchem letzteren sich auch Nickelbeschlag zeigt. Sehr selten finden sich hier Spuren von gediegenem Wismuth.

5) der *Neue Adler-Abendgang*, so benannt, weil derselbe mit 80 Grad gegen Abend einfällt. Dieser Gang ist der einzige, welcher bis jetzt eine bergmännische Bedeutung gehabt hat, indem auf ihm ein bis 40 Lachter unter dem

Bober reichendes Erzmittel abgebaut wurde, das merkwürdiger Weise den Charakter der jüngeren Erzführung der Gänge hor. 5 bis $6\frac{1}{2}$ hatte, welche wir weiter unten beschreiben. Ausserdem fanden sich aber hier Braunspäthe in grosser Menge und neben Kupferkies auch Bleiglanz und Spuren kobalthaltigen Fahlerzes, das auf der Halde einen rothen Beschlag veranlasste.

6) der *Stollengang*, auf welchem der Helener Stollen von seinem Mundloch bis in die Nähe des Neu-Adler-Schachtes herangetrieben worden ist. Ausgezeichnete Braunspäthe sind noch häufig am Mundloch zu finden; die auf ihm verhauenen Abbaue scheinen unbedeutend gewesen zu sein.

Ausser den genannten Gängen, welche man als solche wirklich verfolgt hat, lässt sich die Existenz noch einiger anderer nach Haldenfindlingen vermuthen. So hat man auf den Halden des *Hoffnunger Ganges* zunächst der Chaussee Gangstücke gefunden, welche auf drusigem Quarze Krystalle von Desmin und Spuren von dem sie einst bedeckenden Mulm zeigen. Ganz besonderes Interesse aber besitzen die Vorkommen aus dem Tiefbau der Grube Juliane, deren wir aber geeigneter bei der Beschreibung der Schwerspathformation gedenken.

Die Gänge hor. 10 bis 11. — Die Gänge hor. 10 bis 11 sind ebenso vereinzelt wie die vorigen über das ganze Terrain verbreitet; nur im westlichen Theile des Rudelstädter Revieres drängen sich dieselben etwas mehr zusammen. Als Typus kann der *Neu-Adler-Morgengang* angenommen werden, welcher seinen Namen wegen seines Einfallens gegen Morgen hat, das den Gängen dieses Streichens gemeinsam zu sein scheint. Auf einer selten sehr entwickelten Rinde von stänglich-drusigem Quarz und auch ohne dieselbe tritt ein reiner, sehr compakter Kupferkies auf, zuweilen verwachsen mit Arsenikkies in der oben bei den Gängen hor. 8 bis 9 angedeuteten Form. Dann erscheint nicht selten ein weisser oder fleischrother Feldspath in der ganz einfachen Form der ersten Säule und der vorderen schiefen Endfläche.

Den Beschluss macht Kalkspath, Flussspath und Braunspath, sehr oft netzförmig die älteren Gangausfüllungen umschliessend. Die zwischen den Gangklüften sitzende fast ausschliesslich chloritische Gangmasse zeigt sehr allgemein einen Gehalt von kohlensaurem Kalk und ist reich an porphyrartig eingemengten Schwefelkies-Krystallen, welche an den Kanten und Ecken scharf ausgebildete Würfel mit einer Einsenkung in der Mitte der Flächen ohne alle Streifung nach der Pyritoëderkante bilden, nach dem Spinellgesetz zu Zwillingen gruppirt sind, und nach dem Octaëder sehr deutlich spalten. Constant reihen sich diese Gruppen an kleine feine Kalkspath-Trümer an, welche dieselben in zwei Hälften theilen, die nicht mit den Begrenzungen der einzelnen Krystallkörper zusammenfallen.

Der Hauptentwickelungs-Punkt dieser Gänge ist der Rudelstädter Gangzug, namentlich der westliche Theil desselben; es scheint fast, als ob in der Nähe des Bobers ganz besonders die Ausbildung derselben begünstigt worden wäre. Eine zweite Gruppe bilden die Quergänge zunächst östlich von der Stadt *Kupferberg*; zahlreiche Haldenfindlinge auf dem *Hoffnunger* Zuge beweisen, dass in der Nähe desselben die Entwickelung in ganz charakteristischer Weise weit bedeutender ist, als man nach den letzten Aufschlüssen vermuthen sollte. In den weiter westlich gelegenen Theilen des Erzfeldes sind nur einzelne Beispiele dieses Systems vorhanden.

Im Einzelnen sind folgende Gänge von Südosten beginnend hervorzuheben:

1) *unbenannte Gänge*, welche die Gangstücke Ferdinands-Andenken und Neuer Friedrich kreuzen;

2) *unbenannter Gang*, auf welchen der Fröhliche Anblicker Stollen auf der Nordseite des Bobers aufgefahren ist, und den man auf dem Hauptzuge des Rudelstädter Bergbaues nicht angetroffen hat.

3) der *Alt-Adler-Morgengang*, welcher sonst als ein Theil des Alt-Adler-Ganges angesehen wurde.

4) der *Julianer Morgengang*, welcher sonst mit dem Julianer Gange vereinigt wurde; namentlich steht auf demselben der westliche Kupferkiesbau der Grube Juliane.

5) der *Neue Adler-Morgengang*, mit welchem als abgeschnittene Stücke das Erzmittel des Bremer-Schachtes und der *Fröhliche Anblicker-Gang* zu vereinigen sind;

6, 7, 8) das *rothe*, *gelbe* und *weisse Trum*, welche in dem Felde zunächst östlich der Stadt *Kupferberg* auftreten, und von denen das *weisse Trum* wahrscheinlich mit

9) dem *Sonnen-Gange* oder *Piast-Gang* in Verbindung zu bringen ist, welcher nördlich von der Stadt bekannt ist;

10) *unbenannter Gang*, welcher westlich von der Stadt den *Schwarz-Adler-Gang* durchschneidet.

Die Gänge hor. 5 bis $6\frac{1}{2}$. — Das ausgebildetste System ist das der Gänge hor. 5 bis $6\frac{1}{2}$; ihre Hauptentwicklung erfüllt das Feld zwischen den beiden Gruppen der Gänge von hor. 8 bis 9 und reicht südlich von der Stadt bis an die Granitgrenze. Im Rudelstädter Felde, und nördlich von der Stadt kennt man dieses System nur in tauben Verwerfern. Zu nennen sind folgende Gänge, von Süden anhebend:

1) *unbenannter Gang*, welcher durch den Gang *Ferdinands-Andenken* setzt;

2) der *taube Gang*;

3) *unbenannter Gang*, welcher das Bremer-Schachts-Erzmittel von dem *Fröhlichen Anblick-Gang* trennt, mit 75 Grad gegen Süden einfallend, wie fast alle Gänge dieses Systems in mehr oder minder steiler Lage;

4) die *Hauptverwerfungskluft*. Sie trennt das Bremer-Schachts-Erzmittel vom *Neuen Adler-Gange*, besitzt ein flaches Einfallen von 40 Grad gegen Süden, und wird von dem sub 3. aufgeführten Gange in einer Lateral-Verschiebung verworfen.

5) *Felix-Gang*.

6) *Weisser-Gang*.

7) *Seegen-Gottes-Gang*, nebst dem denselben begleitenden *Beigange* und dem *Scharfen Gange*.

8) *Gute-Hoffnung-Gang.*

9) *Neue-Trost-Gang.* Der Zusammenhang dieses Ganges mit einem der folgenden ist zu vermuthen, aber noch nicht festgestellt.

10) *Südgang* (eigentlich ohne Namen).

11) *Reiche-Trost-Gang.*

12) *Zwischengang.*

13) *Frischglück-Gang.*

14) *Rosenstiel-Gang.*

15) Die Gänge, wslche durch den *Einigkeit-Gang* setzen, von denen das *Kiestrum* wahrscheinlich identisch ist mit einem Gange der Louise Grube *(Mühlbuschstollen-Gang).*

16) Unbenannte Gänge, nördlich von der Stadt.

Man könnte diese Gänge vielleicht in zwei Abtheilungen bringen, wozu vornehmlich das Verhalten von No. 3 und 4 Veranlassung giebt, und das in der Ganggruppe des *Seegen-Gottes*-Ganges gewisse Anklänge findet; doch stehen diese Fälle vorläufig noch zu vereinzelt da. Auffallend ist eine konsequente Divergenz in den Streichungslinien von der Stadt gegen Osten hin.

In Hinsicht auf die Ausfüllungsmassen charakterisirt diese Gänge das sehr entwickelte Auftreten von Quarz, welcher in verschiedenen Varietäten trümerartig und mit dem den Gangraum erfüllenden Nebengestein innig verwachsen vorkommt, dasselbe mehr oder minder durchdringt und in hornsteinartige Massen verwandelt, während bei mächtiger Entwickelung der Trümer ihm ein hoher Grad von Krystallinität eigen ist. Langstrahlige, in allen Richtungen durcheinander geworfene Säulen von halbdurchsichtiger bis wasserheller Beschaffenheit sind vorherrschend; seltener finden sich treppenartig abgesetzte sogenannte Zepterkrystalle. Kalkspath erscheint als Seltenheit in den Quarzdrusen. Von den Erzen sind zwei Bildungen zu unterscheiden; die älteren Erze, Kupferglanz, Buntkupfererz, Kupferkies und Zinkblende, liegen in Nestern und Bruchstücken völlig derb in Quarz und Hornstein eingeschlossen; die jüngern Erze dagegen, Fahlerz

und Kupferkies, liegen in den Drusen der Quarze, und füllen dieselben meistentheils ganz aus, sind im entgegengesetzten Falle aber mitunter ausgezeichnet krystallisirt vorgekommen, wie z. B. auf dem *Felix*-Gange, von wo die zu einer Art von Berühmtheit gelangten plattenförmigen, aus aneinandergereihten Krystallen von Kupferkies bestehenden Stufen herstammen. Die Haupterzführung scheint die jüngere gewesen zu sein, wenigstens zu den grössten Erzfällen Veranlassung gegeben zu haben. Arsenikkies ist wohl auch vorgekommen, vermuthlich aber unter dem Einfluss der Gänge hor. 10 bis 11.

B. Die Bleiformation. — Der grösste Theil des Bergbaues in der Bleiformation fällt in uralte Zeit. Zu Anfang dieses Jahrhunderts ging ein Versuchbau am Bleiberge um, und gegenwärtig wird der Helener Stollen gegen Süden nach *Rohnau* hin in der Richtung eines zu dieser Formation gehörigen Pingenzuges fortgebracht. Ueber die Beschaffenheit der Lagerstätten bieten uns fast nur die Ueberreste des ehemaligen Betriebes einige Aufschlüsse. In den nördlichen grünen Schiefern ziehen sich an dem Südabhange des Bleiberges zwei Pingenzüge hin. Der südlichere beginnt bei dem Dolomit-Bruch zu *Rudelstadt*, und zwar im Liegenden desselben, wie es scheint, in einer nicht mächtigen Zone eines kohligen Schiefers, und zieht sich nach Westen hin bis an die Granite. Weiter nördlich parallel dem westlichen Theile desselben, in einer in der Mitte des Südabfalles auftretenden Senkung, bildet die alte Grube *Dorothea* den nördlicheren Pingenzug von bedeutend kürzerer Ausdehnung. Diese Gegend zeichnen häufige Porphyrkeile aus, auf deren Klüften man auch die Zersetzungs-Produkte der Erze abgelagert gefunden hat. Kohlige und quarzige Schiefer scheinen das Nebengestein, und drusiger Quarz die einzige Gangart gebildet zu haben. In letzterem sitzen Nester von sehr grossblättrigem Bleiglanz und derbem Kupferkies nebst ihren Zersetzungs-Produkten; auch ganz feinkörniger Bleiglanz ist vorgekommen. Streichen und Fallen scheinen diese Lager-

stätten mit den Schiefern conform gehabt zu haben, doch sind sie stets als Gänge angesehen worden.

Auf dem Südflügel der grünen Schiefer treten fast genau in derselben Entfernung vom Dioritschiefer im Buchwalde zu *Rudelstadt* zwei Pingenzüge auf, die jetzt zu den vorhin erwähnten Untersuchungen Veranlassung gegeben haben. Erhebliche Resultate sind noch nicht erreicht worden. Das Nebengestein ist der schon oben beschriebene Thonschiefer, der vielleicht trotz seiner grösseren Ausdehnung dieselbe Rolle spielt, wie die schwarzen Schiefer am Bleiberge; ebenso liegt, wie dort, ein Dolomitlager (der oberen Art, mit Kalkstein gemengt) zwischen den beiden Pingenzügen; dieses letztere ist in 30 Lachter Teufe jetzt durchörtert und namentlich auf den Grenzen mit dem Thonschiefer sehr reich mit Schwefelkies imprägnirt angetroffen worden. Von den überfahrenen Gängen ist der bedeutendste der beliehene Gang „*Versuchung*", indessen hindern grosse und sich mehrfach kreuzende taube Verwerfer die Entwickelung des Bergbaues. Der Gang Versuchung streicht fast genau hor. 12, fällt mit 50 bis 60 Grad gegen Westen ein, und ist bezeichnet durch nicht ganz regelmässiges wulstiges Ablösen im Liegenden, auf welchem die gegen Osten einfallenden Thonschiefer sich schweifartig umlegen. Körnige, bis 2 Loth Silber im Centner haltende Schwefelkiese sind die constanten Erze, welche theils eingesprengt, theils in derben bis mehrere Zoll mächtigen Trumen dem Gange folgen. Auf den reicheren Erzpunkten trifft man noch derben Bleiglanz mit einem Gehalt bis zu 13 Loth Silber im Centner, Zinkblende und Arsenikkies; erst bei grosser Entwickelung der Erzführung bis zur Mächtigkeit von 6 bis 8 Zoll erscheinen sporadisch, der nächsten Formation angehörig, Schwerspath, mehrere Arten von Kalkspath, Braunspath und rothe Zinkblende. Man kann deutlich beobachten, wie die Bleiglanze und Schwefelkiese in abgerissenen Brocken im Schwerspath inneliegen, und in Drusen erst olivengrüner Braunspath,

dann röthlicher Kalkspath und weisser Kalkspath auf einander folgen.

C. Die Schwerspathformation. — Die Schwerspathformation tritt fast ausschliesslich im Rudelstädter Zuge auf. Die einzelnen Punkte, wo Schwerspath als Gangmasse angetroffen wurde, sind folgende:

1) der *Silberfirsten-Gang*.

2) der Gang, auf welchem der östliche Theil des Helener Stollen aufgefahren ist, vom Julianer Schacht bis zum nächsten Lichtloch gegen Osten.

3) der Schwerspathgang nördlich vom Neuen Friedrich, und schliesslich

4) im Gebiete des Thonschiefers ein Schwerspathgang südlich von dem letztgenannten Gange.

Alle diese Gänge bieten eben ausser dem mit Quarz, Flussspath und einer geringen Erzführung von Bleiglanz und Kupferkies verbundenen Vorkommen von Schwerspath nichts Bemerkenswerthes dar; auf dem *Silberfirsten-Gange* sind in früheren Zeiten in der Gegend des Kreuzes mit dem *Julianer-Morgengange* allerdings Silbererze gewonnen worden, von denen man aber nichts Näheres weiss; ebenso scheint das Durchsetzen desselben durch den *Neu-Adler-Abendgang* zu einigen Anbrüchen von gediegen Silber geführt zu haben.

Dagegen lieferte das Vorkommen von Schwerspath in 106 Lachter Teufe in dem früher zum Julianer Gange gezogenen Gesenkbau auf dem *Alt-Adler-Gange* einen ungewöhnlichen Reichthum schöner Mineralspecies. So viel aus den Nachrichten und Sammlungen geschöpft werden kann, bildeten die hier chloritischen und fast thonschieferartigen Gangmassen und die eingelagerten compakten Buntkupfer- und Fahlerze Breccien, welche durch Schwerspath teigartig vereinigt waren. Der Schwerspath ist weiss, seltener grau und röthlich, ausgezeichnet krummschalig und wenig durchsichtig. Diese Schwerspäthe, denen eigentlich kein gleichaltriges Fossil angehört, erscheinen wieder gemeinsam mit den von ihnen umgebenen Einschlüssen zerborsten durch feine, selte-

ner bis zu mehreren Zollen ausgedehnte Trümer eines ausserordentlich schön und mannigfaltig krystallisirten Kalkspathes von grosser Pellucidität. HerrProfessor Breithaupt bestimmte denselben als *Carbonites diamesus polymorphus* mit einem specifischen Gewicht von 2,711 und einem Polkantenwinkel von 105° 8′. Unter diese Kalkspäthe mischen sich einzelne klare Schwerspath-Krystalle, welche als Fortsetzungen der weniger klaren begrenzenden Hauptmassen erscheinen. Feine Blättchen bis handgrosse Lamellen von gediegenem Silber breiten sich in den kleinen Kalkspathtrümern und in das Ganggestein aus, namentlich auf der Grenze mit Buntkupfererz, das auch drathförmig von demselben durchzogen wird, so dass es den Anschein gewinnt, als ob letzteres das Reduktionsmittel aus irgend einer Lösung gewesen wäre. Andere gleichzeitige Bildungen sind Krystalle von Kupferkies und Buntkupfererz, Silberglanz, Kupfersilberglanz und silberreichem Kupferglanz, Fahlerz und Polybasit. Anderseits findet sich, dem Vorkommen von *Schneeberg* täuschend ähnlich, Speisskobalt in baumförmigen Krystallgruppen, auf welchem lichtes Rothgültigerz, Silberglanz und rothe Krystalle von Barytkreuzstein sitzen; Nickelspeisskobalt (Cloanthit) mit feinen Kernen von Rothnickelkies imprägniren häufig grössere Schwerspath- und Nebengesteinsmassen. In erzleeren Kalkspathdrusen unterscheidet man auch ganz weisse Krystalle von Barytkreuzstein. Ein einziges Mal habe ich auf der Halde des Friederich-Julianer Schachtes, auf welchem diese Erze gefördert wurden, kleine Krystalle von Heulandit zusammen mit silberreichem Kupferglanz und Kalkspath gefunden, und zwar auf einer Unterlage von Braunspath und Quarz. Einen ganz anderen Habitus haben derbe, grobkörnige, röthliche Braunspäthe, welche gleichzeitig mit jenen Erzvorkommen auf der Halde der Juliane gefunden werden, und in denen feinkörnig, anscheinend kuglig gruppirte Partien von Speisskobalt, Rothnickelkies und etwas Kupferkies und Silber einbrechen. Sie erinnern lebhaft an die Braunspäthe, welche die Hauptaus-

füllung des *Stollen-Ganges* (System hor. 12 bis 2) bildeten, und auch auf dem *Neu-Adler-Abendgange* häufig vorkommen.

Im Allgemeinen hat man dem Vorkommen von Silbererzen in den Zeiten, wo die Juliane im Betrieb stand, wenig Aufmerksamkeit zugewendet; die Grubenrisse weisen aus, dass das oben beschriebene Vorkommen hart an der Grenze der Störungen liegt, welche der *Taube Gang* verursacht, dessen Verwurf nicht auszurichten gelang; so scheint man auch für jene Anbrüche die Fährte verloren zu haben. Wahrscheinlich gehörte zu diesem abnormen Vorkommen das gleichzeitige Zusammentreffen eines Schwerspathganges mit dem *Alt-Adler-Gange* und einem nach unbekannten des Systems von hor. 12 bis 2. Schliesslich dürfte auch noch zu erwähnen sein, dass ein ähnlicher klarer Kalkspath aber ohne Erzbegleitung auf einem Uebersetzen in den Tiefbauen des *Neuen-Adler-Morgenganges* bekannt geworden ist, dass also möglicher Weise ein viertes bedingendes Kreuzungselement obwalten kann.

Was die Streichungslinien der Schwerspathgänge anbelangt, so haben dieselben im Gebiet der Dioritschiefer eine Richtung von hor. 9 bis hor. 10, welche dieselbe der Porphyr-Riegel ist, wie dies auch bei den Schwerspathgängen bei *Waldenburg* nachgewiesen werden kann. Ein Verwurf eines Ganges anderer Formation durch einen Schwerspathgang oder umgekehrt ist nirgends recht deutlich zum Aufschluss gelangt.

Die allgemeinen geometrischen Gangverhältnisse. — Wir wenden uns nun den allgemeinen geometrischen Gangverhältnissen zu. Vielleicht ist die Unsicherheit, welche über denselben bisher geschwebt hat und noch schwebt, das bedeutendste Hinderniss, welches dem Kupferberger Bergbau trotz einzelner Blüthe-Perioden eine grössere Nachhaltigkeit bisher verwehrt hat.

Einfach waren allerdings die Verhältnisse in den Bauen, wo die Erzführung in den Gängen hor. 5 bis $6\frac{1}{2}$ vorherrschte, welche das jüngste System bilden; so bot die richtige Ver-

folgung der Lagerstätten auf dem fiskalischen Bergbau Felix und Segen-Gottes keine grosse Schwierigkeiten dar. Anders verhielt es sich aber in dem Rudelstädter Bergbau, welcher in seiner Blüthe-Periode zu Anfang dieses Jahrhunderts von dem Standpunkt der Ober-Harzer Bleigänge aufgefasst wurde, wo man gewohnt war, die wiederkehrenden Schwankungen im Streichen und Fallen als lokale Modifikationen eines grossen sogenannten Zuges zu betrachten und die abgehenden und anschaarenden Trümer als Adnexe eines einzigen Gangphänomens zu beanspruchen. So knüpfte sich der Besitzstand des ganzen Revieres von *Rudelstadt* an zwei Vermessungslinien, unter welche man alle Gänge zu bringen bemüht war. Nur langsam und nicht im Mindesten durchgreifend, wagte man es von der Geognosie des Rechtes abzugehen und die Existenz anderer Gänge anzunehmen. Jetzt, wo der Bergbau des Revieres zum Erliegen gekommen, dürften keine Bedenken mehr obwalten, andere Anschauungen geltend zu machen.

Es bilden aber grade die Nachrichten, welche von dem Rudelstädter Revier uns überliefert worden sind, das einzige zusammenhängende Material, um die geometrischen Gesetze der ganzen Formation ableiten zu können, indem man hier ausser dem sehr durchgreifenden Anschluss des Helener-Stollens auch in 50 und 100 Lachter Teufe unter demselben einige Feldörter getrieben hat.

Das geometrische Hauptgesetz. — Ich glaube das darin vorhandene Material ziemlich bis zur Erschöpfung benutzt zu haben, übergehe aber die Specialien dieser Untersuchungen, welche ein allgemeines Interesse nicht zu besitzen scheinen. Das Resultat derselben ist die dieser Abhandlung angehängte Gangkarte.

Man kann mit Sicherheit annehmen, dass in der Kupferformation jede Veränderung im Streichen und Einfallen jedesmal mit einer scheinbaren Gabelung des Ganges zusammenfällt, jede Gabelung aber als der Ausspruch zweier durch

die ganze Formation hindurch gehender Spaltenphänomene anzusehen ist, und nicht in Abhängigkeit von einem einzigen oder wenigen dominirenden Hauptgängen schliesslich wieder auf diese zurückführt.

Die Feststellung dieses den früheren Anschauungen grade zuwiderlaufenden Gesetzes ist für den Bergbau von der grössten Tragweite; die früheren auf kleinere Aufschlüsse angewiesenen Techniker täuschte der Augenschein, indem diese ganz besondere Eigenthümlichkeit der Kupferberger Gangformation nur aus der Anschauung im Grossen und Ganzen richtig erkannt werden konnte.

Die Schaarungskreuze. — Die Erscheinungen, welche auf den sehr zahlreichen Kreuzungspunkten auftreten, lassen mit Wahrscheinlichkeit annehmen, dass, wenn auch das Auftreten des Spaltungsphänomens eines Systems in einer bestimmten Zeitperiode erfolgte, doch die Ausfüllung derselben das Werk eines längeren, über mehrere dergleichen Perioden hinausreichenden Zeitraums gewesen ist. Namentlich sind die Gänge von hor. 8 bis 9 und hor. 10 bis 11 im Rudelstädter Reviere förmlich mit einander verwachsen, während die Gänge von hor. 5 bis $6\frac{1}{2}$ bei Weitem mehr ihren selbstständigen Charakter behaupten. Der stumpfe Winkel, mit denen sich jene ersteren treffen, erzeugte lange Schleppungskreuze, welche unter dem Einfluss der weiteren Gangmassenbildung das Bild eines Ganges von mittlerem Streichen gewähren, der sich an beiden Enden des Kreuzes gabelt. Erst der weitere Aufschluss und die Vergleichung der Ausfüllungsmassen motivirt dann die Selbstständigkeit der beiden Gänge.

Die Art des Verwurfes. — Reducirt man diese Abrundungen der Streichungslinie auf geradlinig begrenzte Winkel oder mit anderen Worten: construirt man das Kreuzphänomen in der Art wie es erschienen wäre, wenn keine so beschriebene Vermischung beider Gänge stattgefunden hätte, so erhält man das geometrische Verhältniss des Verwurfes.

Will man die Bezeichnung eines recht- und widersinnigen Verwurfes gelten lassen, so erweisen sich fast alle aufgefundenen Verwürfe als widersinnig; in den meisten Fällen dürfte aber bei der steilen Lage der Gänge und den oft sehr bedeutenden Verwurfs-Weiten auch Lateralverschiebung im Spiel gewesen sein. Dieser Umstand macht es unmöglich, die mathematischen Verhältnisse des Verwurfs, durch eine Beobachtung zu bestimmen, in dem hierzu entweder zwei Aufschlüsse nach zwei verschiedenen Flächen-Richtungen oder die Kreuzung mit zwei verschiedenen Gangsystemen in derselben Ebene nothwendig sind.

Die Verwürfe der beiden, so zu sagen, mit einander verwachsenen Systeme von hor. 8 bis 9 und hor. 10 bis 11 gestatten auch eine andere Deutung, welche in dem vorliegenden Falle Einiges für sich hat. Indem nämlich beide bei ihrer geringen Divergenz im Streichen, ihrem durchschnittlich aber entgegengesetzten Einfallen, und bei der mehrfachen Vertretung jedes Systems das zwischen ihnen liegende Gebirge in spitzwinklige Keile zerschneiden, erscheinen ihre Verwürfe so, als ob diese Keile aus der Teufe herausgehoben worden wären. Es ist vielleicht möglich, dass, wenn die steil aufgerichteten Schiefergesteine des Erzterrains ein Produkt einer grossen chemischen Reaction sind, und wenn diese Reaction eine Volumenvermehrung bei schon genügender Consistenz erzeugt hat, diese Vermehrung die alleinige Ursache der hier vorliegenden Gangbildung oder genauer zunächst des Spaltungsphänomens gewesen ist, und dass die ganze Höhe des Verwurfes nicht in einem Augenblick erzielt wurde, sondern ein Werk längerer Zeitdauer war, und dies findet wieder eine anderweitige Begründung in der vorhin erwähnten Erscheinung, dass auf jenen spiesseckigen Kreuzen häufig eine mittlere Richtung herrscht.

Selbst die Gänge des Systems von hor. 8 bis 9 allein, welche als erste Gangbildung dieser Gegend auftreten, machen eine Entstehung durch laterale Pressung möglich, indem bei ihrem durchschnittlich südlichen Einfallen in jeder

ihrer beiden Gruppen doch ein oder zwei Gänge von nördlichem Einfallen vorhanden sind, das Gebirge also durch sie schon allein in keilförmige Stücke zertheilt wird. Ein Durchschneiden zweier Gänge dieses Systems ist noch nicht zum Aufschluss gelangt. Im Rudelstädter Revier müssten zwar zunächst unter Tage der *Neue Gang* und der *Weisse Gang* zusammen treffen; Schurfarbeiten daselbst geben aber keine deutlichen Resultate; in tieferen Sohlen steht die Kreuzung des *Julianer-Ganges* mit dem *Weissen Gange* in etwa 100 Lachter Teufe in Aussicht.

Schliesslich motivirt auch noch das auffallende Verschwinden der Gänge von hor. 8 bis 9 in dem mittleren Felde des Erzterrains grade diese Anschauung des Spaltenphänomens.

Der Adel der Gänge. — Die Gänge von Kupferberg besitzen bei Weitem nicht auf ihrer ganzen Länge und Ausdehnung erzführende Ausfüllungen, im Gegentheil bilden die bauwürdigen Partien nur einen kleinen Theil der Gangflächen, die relative Ausdehnung des Adels ist also für den Bergbau nicht grade günstig, und hat zur Vereinzelung der Betriebsanlagen Veranlassung gegeben; um so wichtiger wäre es daher die Gesetze desselben mit Sicherheit entwickeln zu können, da Anzahl und Concentration der Gänge andere günstige Elemente für die Ausführung einer grossen Anlage des Bergbaues darbieten.

Betrachtet man jedes Gang-System für sich, so findet man ganz entschieden das Gesetz ausgeprägt, dass die äusseren Vertreter desselben erzarm sind, und die Erzführung sich in den der Mitte des Systems näher liegenden concentrirt. In den Gängen hor. 8 bis 9 bilden einerseits die Gänge *Einigkeit*, *Frohe Erwartung*, *Erwünschte Zukunft* und *Bergmannshoffnung* den versprechendsten Theil des neuangegriffenen Feldes, anderseits lieferten bei *Rudelstadt* der *Alte Adler* und *Juliane* die bedeutendsten Erzfälle. Die Gänge des Systems von hor. 5 bis $6\frac{1}{2}$. sind am reichsten in den Bauen des *Felix-Seegen-Gottes* und *Hoffnunger*-Gang ausgebildet.

Von dem System der Morgengänge ist in dieser Beziehung der *Neue Adler-Morgengang* zu nennen.

Was man von dem Einfluss des Nebengesteins weiss, beschränkt sich darauf, dass man in dem Bereich des Quarzschiefers von *Kupferberg* und des Glimmerschiefers von *Rudelstadt* bei der Schmelzhütte kein erzführendes Vorkommen eines Ganges kennt. Was die Berührung der Gangsysteme unter einander anbelangt, so treffen unter der Stadt *Kupferberg* und zunächst östlich von derselben die erzführenden Gänge der westlichen Gruppe des Systems hor. 8 bis 9 und der Gänge hor. 5 bis $6\frac{1}{2}$ zusammen, und hat sich hier ganz entschieden eine Concentration der Erzführung auf dem Kreuzungspunkte herausgestellt; es ordnen sich daher die einzelnen erzführenden Punkte der Gänge des letzteren Systemes bei dem durchschnittlich der Schichtung entsprechenden Streichen der alten Gänge in zonenartige Richtungen. In dem Streichen des *Schwarzen Adlers* kennt man in direktem Aufschluss das erzführende Kreuz mit dem *Rosenstiel-Gange* und in der Fortsetzung seiner Richtung Erzmittel des *Felix-Ganges* und der *Seegen-Gottes-Gänge.* Die mächtigen Erzvorkommen auf dem Gange *Einigkeit* stehen auf Kreuzen mit übersetzenden Gängen und fallen die bedeutenden Pingen des *Rosenstiel-Ganges,* ebenso wie die Hauptbaue des *Gute Hoffnung*-Ganges in die Fortsetzung dieser Richtung. Der Reichthum des Rudelstädter Reviers beruht offenbar auf der Berührung der östlichen Gruppe der Gänge hor. 8 bis 9 mit den Morgengängen, obgleich eine auffallende Anhäufung der Erze auf den Kreuzen selbst hier nicht stattgefunden hat. Welchen Einfluss die Morgengänge auf die des Systems hor. 5 bis $6\frac{1}{2}$ zunächst östlich von der Stadt gehabt haben, ist aus Mangel an Beobachtungen nicht zu entscheiden, vermuthlich haben dieselben aber gleichfalls zu dem Reichthum der Erzführung beigetragen; deshalb müsste jenseits des Bobers auf dem flachen Abhange des Bleiberges, dem sogenannten „Neumann'schen" Gute, die noch unaufgeschlossene Gruppe von Kreuzpunkten derselben Art ein unverritztes

Erzfeld versprechen. In Betreff der Gänge hor. 12 bis 2 habe ich meine Vermuthungen bereits oben bei der Beschreibung der Schwerspathgänge ausgesprochen; zu erwähnen würde nur sein, dass der *Neu-Adler-Abendgang* erzführend von dem gleichfalls erzführenden Morgengange durchschnitten wurde, und dass allerdings hier eine sehr grosse Ausbildung der Erzführung im Allgemeinen, aber keine auf das Kreuz beschränkte Anhäufung beobachtet worden ist. Aehnliche Kreuzungs-Verhältnisse müssen in dem Felde der alten Grube *Hülfe Gottes* auf dem Südflügel des Sattels obgewaltet haben. Als besondere Eigenthümlichkeit der Kupferberger Schaarkreuze muss die sehr häufige Erscheinung erwähnt werden, dass die Erzführung auf denselben das System wechselt, also auf dem taub herankommenden Gange fortgeht, während der anfänglich erzführende erzleer wird.

Die Erzteufen. — Was die Verbreitung der Erzführung in die Tiefe anbetrifft, so haben wir nur wenig Beobachtungen. Ausser dem ziemlich ausgedehnten Aufschluss in den Stollensohlen, welche alle durchschnittlich 10 bis 20 Lachter über dem Ansatzpunkt des tiefsten Stollens am Bober bei der Brücke von *Jannowitz* liegen und auf den höchsten Punkten des Bergbaues 40 Lachter eingebracht haben, ist eigentlich keine einzige tiefere Sohle durchgreifend ausgeführt worden. Die Schwierigkeit den schon sehr ausgebeuteten Boberfluss für den Bergbau zu verwenden, oder aus höheren Bergregionen genügende Quantitäten Betriebs-Wasser zusammen zu leiten, hat bisher grössere Wasserhaltungs-Anlagen nicht zu Stande kommen lassen; vielleicht gewährt jetzt der bequemer werdende Transport der Steinkohlen von *Waldenburg* und die Vervollkommnung der Dampfmaschinen bessere Aussichten; bis jetzt endeten alle Tiefbauanlagen mit der Unmöglichkeit die zusetzenden Wasser, so gering sie auch waren, zu halten.

Auf den Gängen hor. 5 bis $6\frac{1}{2}$ wurde der *Felix-Gang* in 20 Lachter Teufe unter dem Boberspiegel imEinfallen seines Haupterzmittels taub, aber vollständig entwickelt auf

kurze Länge verfolgt und darauf verlassen; auf dem ebenso tief niederreichenden Bau auf dem Haupterzmittel des *Guten Hoffnung*-Ganges fehlen uns sichere Nachrichten, dagegen hat man in demselben Niveau auf den *Seegen-Gottes*-Gängen noch Erze verlassen. In dem Bereich der Morgengänge hat man den *Neu-Adler-Morgengang* bis 60 Lachter Teufe unter dem Boberstollen aufgeschlossen, und bis dahin das von Tage niedergehende Erzmittel in reichen Anbrüchen verfolgt, ist aber von hieraus streichend kaum über die Grenzen des Erzmittels selbst hinausgegangen; dieselbe Teufe erreichen die Abbaue auf dem die Stollensohle nur eben berührenden Erzmittel des *Julianer Morgenganges*; ob diese beiden Baue zu früh verlassen wurden, ist eine technische Streitfrage, welche noch nicht beantwortet ist.

Die Gänge hor. 8 bis 9 sind gleichfalls nur im Rudelstädter Revier in erhebliche Teufe verfolgt worden, und zwar der *Weisse Gang*, so wie der *Julianer Gang* von Tage nieder bis auf die flache Verwurfskluft, welche dieselben in 20 bis 40 Lachter unter dem Boberspiegel erreichten; unter derselben baute man den *Alt-Adlergang*, nachdem man ihn als vermeintliche Fortsetzung des *Julianer Ganges* aufgeschlossen, in einem einzigen Gesenkbau bis 186 Lachter Teufe unter Tage, welcher bei sehr mächtigen Anbrüchen die glänzendste Periode des neueren Bergbaues dieser Gegend begründete. Wenn dieses Resultat als normgebend angenommen wird, würde die Ertragsfähigkeit einer grossen umfassenden Tiefbauanlage unbedingt anzunehmen sein; jedenfalls geht aus dem Gesagten hervor, dass in der Teufen-Richtung erst ein kleiner Theil der vom Bergbau überhaupt erreichbaren Gangflächen untersucht und abgebaut worden ist, eine Folge des bisher hartnäckig verfolgten Princips, nur den in den Stollen bekannten Erzmitteln in die Teufe nachzugehen.

Es muss auffallen, dass die von dem Bergbau erreichten Teufen in der Gegend von Kupferberg die geringsten sind, im Bereich des Kupferberger Stollen alle bis 20 Lachter Teufe niedergehen, und weiter östlich im Felde des Helener

Stollen bis 60 und 150 Lachter unter den Bober reichen. Ist dies wirklich der Fall in Folge eines lokalen Gesetzes geschehen, nach welchem in den berührten Tiefen eine taube Gangteufe durchgreifend auftritt, dann bieten die viel versprechenden Erzmittel hart an der Granitgrenze des *Reichen Trost-Ganges* und wohl auch des *Frisch-Glück-Ganges* gleichzeitig die Hoffnung auf eine unter derselben wieder auftretende Veredelung der Gänge, was mit den reichen Anbrüchen jenes sehr tiefen Gesenkbaues auf dem *Alt-Adler-Gange* in Einklang gebracht werden kann.

Rückblick auf die geometrischen Verhältnisse. — Ich habe mehrfach versucht, in der dieser Abhandlung beigefügten Gangkarte von den gegebenen Aufschlüssen der Stollensohlen auszugehen und die weitere Verbreitung des Gangnetzes zu construiren. Dazu ist aber das vorhandene Material noch zu unvollständig; die Gangkarte enthält daher nur das, was aus den vorhandenen markscheiderischen Arbeiten entnommen werden konnte.

Im Grossen und Ganzen ordnet sich der Bergbau von *Kupferberg* und *Rudelstadt* in drei Gruppen, welche auch von je her als Reviere bezeichnet wurden. Zwischen der Granitgrenze und den Quarzschiefern von *Kupferberg* liegt das westliche, von da bis zu dem Bache, welcher von der Colonie *Neustadt* dem Bober zufliesst, das östliche Kupferberger Revier. Wenn auch im Einzelnen der Zusammenhang der in ihnen beiden aufsetzenden Gänge noch nicht genau ermittelt ist, so finden sich doch hinreichend Uebereinstimmungen der Streichungslinien, um annehmen zu können, dass es nur eben eines Ortsbetriebes bedarf, um einen genügenden Anschluss zu bewerkstelligen.

Minder klar ist der Zusammenhang zwischen dem östlichen Kupferberger Reviere und dem von jenem Bache bis nach dem Buchwalde reichenden Rudelstädter Revier. Die Vereinigung gelingt aber, wenn man in einer hor. 2 gerichteten Linie von dem nördlichen Ende der Colonie *Neustadt* dem Bache folgend, über die Kupferhütte weg dem

Laufe des Boberthales nach, einen alle Gänge durchsetzenden Verwurf annimmt, welcher das ganze Rudelstädter Revier um 50 Lachter südlicher rückt. Dann findet die flache Verwerfungskluft (No. 4, hor. 5 bis $6\frac{1}{2}$) in dem *Sarepta*-Stollen und in dem sogenannten *Felixer Beigange*, einen gleichfalls sehr flach gegen Süden einfallenden und in seinem Stollenaufschluss auf unserer Karte angegebenen Gange, eine Fortsetzung. Der unbenannte Gang No. 3 hor. 5 bis $6\frac{1}{2}$ erscheint als der Anfang des Charlotten Stollens und als der am äussersten Südende erschrotene Gang des Kupferberger Stollens. Der Silberfirstengang fällt mit dem Gange, der oberhalb der Hütte durchsetzt, dann im Joseph-Stollen gegen Osten aufgefahren und im Anton-Stollen erschroten wurde, schliesslich auch mit dem Schwerspathausbeissen jenseits des Bobers am Westende des Piastusstollens zusammen.

Dagegen scheinen aber die Gänge hor. 8 bis 9 in dem Bereich des Kupferberger östlichen Reviers verschwunden zu sein, wenn ihr Aufschluss nicht noch der Zukunft vorbehalten ist.

Einfluss der Atmosphärilien auf die Gesteine. — Im Allgemeinen ist das Gebiet der Dioritschiefer mit Vegetation bedeckt; hervorstehende Klippen treten sparsam auf. Letztere sind dagegen in der Region der Grünen Schiefer bei weitem häufiger, wo fast jede sich markirende Erhebung mit einem Klippengrath im Gipfel endet. Analog hiermit sind in den Grünen Schiefern die Ausgänge der Schluchten mit ausgedehnten Schutthalden umlagert, welche fast ausschliesslich aus wenig veränderten Bruchstücken des Gesteins bestehen. Offenbar war hier die mechanische Zerstörung die vorherrschende. Die Dioritschiefer dagegen zeigen die bei den Graniten so auffallend vorkommende Erscheinung, dass die Zersetzungsresiduen Lage und Zeichnung des frischen Gesteins bewahren, wenn sie auch nur noch aus einem rauhen Thone bestehen. Ebenso liegen zahlreiche etwas abgerundete, äusserlich gebleichte, im Innern aber ganz frische Blöcke in den Zersetzungsresiduen der Dioritschiefer

mitten innen. oder, wo letztere weggespühlt wurden, frei an der Oberfläche; sie müssen in Ermangelung anstehender Klippen häufig zur Bestimmung der Gesteine dienen. Grosse Anhäufungen solcher Blöcke finden sich namentlich in den Durchbrüchen der oberen Dioritschiefer unterhalb Kreuzwiese und bei Ober-Rohnau. Die Grenze, bis zu welcher die Zersetzung in den Dioritschiefern niedergeht, ist ausserordentlich verschieden, und wohl vornehmlich von der chemischen Beschaffenheit des Gesteins abhängig.

Zersetzung der Ausfüllung der Kupfergänge. — Die Einwirkung der Atmosphärilien auf die Gangmassen der Kupfergänge steht jedenfalls in einem engen Zusammenhange mit der auf das Nebengestein. Wenn im frischen Zustande die chloritischen, serpentinartigen oder amphibolischen Ausfüllungsmassen durch ihre vorherrschend dunkelgrünen Farben Eisenoxydulsilikat als färbenden Bestandtheil vermuthen lassen, so zeigen die von den Tagewassern angegriffenen Theile derselben mehr oder minder die Färbung des Eisenoxydhydrates, und gehen zuletzt in thonige Lettenmassen über. Dieser Prozess scheint mit der Fortführung von Kieselerde verbunden zu sein, indem sich in den Rückständen der ursprünglich geschwefelten Erze eine Tendenz zur Bildung wasserhaltiger amorpher Silicate ausspricht, welche eine gewisse Reihenfolge zu beobachten scheint

Zersetzung der Kupfererze. — Noch unterhalb der Region, in welcher die chloritischen Gangmassen gelb erscheinen, zeigen Kupferkies und Buntkupfererz feine Klüfte und Risse, welche mit Brauneisenstein ausgefüllt erscheinen, aber mit Salzsäure gereinigt, dünne krystallinische Häutchen von Kupferglanz und Kupferindig zeigen; selten finden sich dieselben frei von Eisenoxydhydrat schon in dem anstehenden Gange. — In diesem Stadium finden sich häufig dünne Blättchen oder moosartige Concretionen von gediegenem Kupfer in dem Nebengestein abgelagert; Schwefelkies und Arsenikkies scheinen noch nicht angegriffen zu werden. Die oberflächliche Ausscheidung jener beiden eisenfreien Schwefel-

kupfer scheint nicht eben lange Zeit zu bedürfen, indem man auf den alten Schächten, z. B. dem alten Schachte der Juliane Grube, aus etwa 100 Jahr alten Förderungen, dem Anschein nach ganz frisch gebrochene Kupferkiese findet, welche mit einer ockrigen Lage bedeckt sind, die ebenso deutliche Häutchen Kupferglanz enthält. — Die Kupferkiese von den Morgengängen scheinen hiervon eine Ausnahme zu machen; ebenso alte Bruchstücke von dem Haldenzuge des *Gute Hoffnung-Ganges* zeigen theils eine matte Broncefarbe wie angelaufenes Messing oder einen dichten grünen Schimmel, der unter Brausen von Salzsäure weggenommen werden kann, worauf die etwas angenagte, aber reine Oberfläche des Kupferkieses hervortritt. Zersetzungen sind auf den Morgengängen selbst zur Zeit nicht beobachtet worden, da man sie in neuerer Zeit nicht in den hierzu geeigneten Sohlen erzführend aufgeschlossen hat.

Was die anderen Gangsysteme aber anbelangt, so kann man die Zersetzung der Erze in weitere Stadien verfolgen; und zwar geht der Kupferkies in erdiges braunes Ziegelerz, Buntkupfererz in mit Ocker verunreinigtes Rothkupfererz über, das mitunter Spuren von Blätterdurchgängen zeigt; reines Rothkupfererz fand sich nur in kleinen Nestern in den Uranerzen, wahrscheinlich aus Kupferglanz entstanden.

Von diesem Stadium an beginnt die Verkieselung. und merkwürdiger Weise fast immer mit dem Verluste des Eisengehaltes der Ziegelerze; nur aus den derben Buntkupfererzknoten des Schwarz-Adler-Ganges und aus einzelnen Kupferkies-Krystallen der jüngeren Erzführung auf den Gängen hor. 5 bis $6\frac{1}{2}$ entstand Kupferpecherz, das wohl eigentlich nur als ein mit Eisenoxydhydrat verunreinigtes Kieselkupfer anzusehen ist. Sonst geht Kupferkies in ein dichtes, grünes, nicht sehr glänzendes, splittriges Kieselkupfer über, welches wahrscheinlich unter Beimengung von Kupferindig oft mit steigendem Kupfergehalt schwarzblau gefärbt erscheint. Kupferglanz verändert sich in ein durch Rothkupfererz scharlachroth gefärbtes Kieselkupfer, das, anfangs von starkem Pechglanze,

allmälig sich dunklerfärbend, in erdige Massen übergeht. Alle diese Residuen zeigen deutlich, dass sie noch genau den Platz einnehmen, welchen die ursprünglichen Erze besessen haben, und unterscheiden sich daher von denjenigen Kieselkupfern, welche translocirtes Kupfer enthalten. Es sind dies himmelblaue, mehr durchscheinende, dem Allophan näher stehende, traubige Rinden, welche allmälig an der Oberfläche erdig werden und in einen fast nur aus Kieselerde bestehenden Guhr übergehen, wie er sich fortwährend noch aus manchen Grubenwassern niederschlägt; im frischen Zustande ist derselbe weich und butterartig, trocknet aber zu erdigen wenig cohärenten Massen zusammen.

An diese Fossilien schliesst sich auch das am Eingange bei Erwähnung der Granitapophysen angedeutete Uranerz. Es bildet im reinen Zustande zeisiggrüne, amorphe, schwere Massen von unebnem flachmuschlichem Bruch; dunkel ausgefüllte rundliche Conturen deuten auf eine Entstehung aus Uranpecherz; Kieselerde, Wasser, Thonerde und Uranoxyd scheinen die normalen Bestandtheile zu sein; ausserdem finden sich noch Eisen, Kupfer und Selen vornehmlich in den dunklen Partien, in denen man feine, stahlgraue, metallisch schimmernde Aederchen wahrnehmen kann. Ich erlaube mir für dieses Fossil den Namen Uranophan vorzuschlagen.

Andere Kupfersalze. — Von den wasserhaltigen Carbonaten des Kupfers erscheint nicht selten Malachit, gewöhnlich als junge Bildung in Form kugliger Gestalten in Quarzdrusen und augenscheinlich mit translocirtem Kupfergehalt; zuweilen wechselt er mit Schalen von Kieselkupfer, welches theils jünger, theils älter ist. Kupferlasur ist nur in ganz untergeordneten Spuren in der Nähe der Dolomite gefunden worden.

Von den Phosphaten erscheint eine dem Phosphorochalzit ähnliche Varietät auf den oberen Halden des *Seegen-Gottes*-Pingenzuges, und fand sich auch in neuster Zeit in einem Abbau des Ganges *Frohe Erwartung*.

Seltener sind Kupferglimmer, welcher in kleinen Partien

im Ziegelerze von dem *Frisch-Glück*-Gange gefunden wurde und Olivenit, welcher ein einziges Mal auf einer Halde des *Rosenstiel-Ganges* vorkam.

Ebenso wurde auch einmal auf dem *Frisch-Glück*-Gange eine Spur vanadinsaures Kupferoxyd (Volborthit) beobachtet. Brochantit fand sich in mikroskopischen Krystallen auf Malachit aufsitzend und von Kieselkupfer bedeckt auf einem Haldenfindling des *Hoffnunger* Haldenzuges.

Auch Bleisalze sind hin und wieder vorgekommen, nämlich Weissbleierz und Molybdänbleispath, meistentheils von Kieselkupfer bedeckt; ob die mit demselben vorkommenden, in die Länge gezogenen, quadratischen Krystalle dem letzteren zugehören, oder Scheelbleispath, oder ein Chlorblei sind, ist noch nicht ermittelt worden.

Einfluss der Zersetzungen auf die geometrischen Erscheinungen. — Der Einfluss der Atmosphärilien auf die Gangmassen und das Nebengestein modifizirt mehr oder minder die Erscheinungen, aus denen man die geometrischen Verhältnisse der Gänge abzuleiten hat, indem die in oberen Teufen auftretenden Lettenbestege auf den verschiedenen Gängen stets als die jüngsten Trennungen der Gangmassen erscheinen, gleichviel welcher Systems-Richtung sie folgen. Die grossen Quantitäten freier Kieselerde, welche die niedergehenden Tagewasser fortführen, und welche zum Theil schon bei der unmittelbaren Berührung mit der Luft wieder abgesetzt werden, können nirgends anders als aus den Gangmassen und dem Nebengestein extrahirt werden, und müssen daher im Laufe der Zeit eine Volumenverminderung derselben im Bereiche ihrer Wirksamkeit hervorrufen, welche die durch die Gangspalten getrennten Gebirgskörper nach den Gesetzen der Gravitation in eine langsame Bewegung versetzen muss. Da nun die älteren Gangsysteme die am meisten verwitterbaren Ausfüllungsmassen enthalten, so folgen die eben erwähnten Lettenbestege vornehmlich denselben und geben häufig Configurationen, welche den in den früheren Abschnitten aufgestellten Gesetzen zuwider zu laufen scheinen.

Aus diesen Thatsachen muss man folgern, dass die Niveau-Verhältnisse der Oberfläche, abgesehen von der direkten Zerstörung der Oberfläche durch Zersetzung, noch ausserdem einer langsamen Undulation durch die Bewegung der Massen auf den jedenfalls noch in Bildung begriffenen Lettenklüften unterliegen. Die Veränderungen des Strombettes des Bobers, welche man sehr deutlich beobachten kann, bieten einen direkten Fingerzeig für diese Vermuthung.

Zersetzungsprodukte der Bleigänge. — Im Gegensatz zu den gesäuerten Erzen der Kupferformation fehlen auf den Bleigängen die Silicatbildungen gänzlich; am Bleiberge, auf den Halden der Grube Dorothea kann man noch oft Weissbleierz, theils weiss, theils grau und schwarz gefärbt finden. Malachit und Kupferlasur ist gleichfalls ziemlich häufig gewesen und scheint namentlich letztere ausgezeichnet schön vorgekommen zu sein. Spuren von Grünbleierz finden sich am Ausgehenden ziemlich constant. Aus einem Versuchbaue am Buchwald stammt ein Stück, an dem sich aus Kupferkies umgewandelter Kupferindig befindet.

Eisensilicate in den Grauwacken-Schichten. — In einem eigenthümlichen Zusammenhange mit den Silificirungen in den Gängen dürfte das Auftreten von neuen Verbindungen in den Conglomerat-Schichten stehen, welche unmittelbar auf die krystallinischen Schiefer aufgelagert sind. Zusammengesetzt aus wenig abgerundeten Geröllen von allen bis zum Inhalt von mehreren Cubikfussen steigenden Grössen, bilden sie mächtige Bänke, die um so mächtiger werden, je grösser die Geschiebe; die Zwischenräume füllen kleinere Stücke bis zur Sandkorn-Grösse herab, so dass eigentliches Bindemittel durchschnittlich nur in geringem Maasse vorhanden ist; in den Geröllen sind fast ausschliesslich die Glimmerschiefer-Varietäten vertreten, während die Dioritschiefer das Bindemittel geliefert zu haben scheinen. Dieses tritt in den dünneren von groben Geschieben freien Lagen, welche auf ihren Ablösungsflächen Pflanzenabdrücke enthalten, mehr

hervor, und bildet eine harte feinkörnige Masse von dunkelgrünschwarzer Farbe. Eine Untersuchung derselben ergab, dass sie ein Gemenge von 40 bis 50 pCt. freiem Quarz in Sandform und einem wasserhaltigen Thonerdeeisenoxydul-Silicat ist, das etwa mit dem Chamoisit gleichzustellen wäre.

Wenn wir uns mit unseren bisherigen Betrachtungen absichtlich in dem eigentlichen Erzfelde möglichst nahen Grenzen bewegt haben, so gewähren doch die Aequivalente der erzführenden Schiefergesteine in ihrem südlichen und westlichen Fortstreichen noch manche Thatsachen, welche einerseits als Ergänzungen, dann aber auch als weitere Beweise dienen können.

Die südliche Fortsetzung. — Wendet man sich gegen Süden, so bietet die Reihe der Kalksteine und Dolomite einen Wegweiser, indem wir dieselben als Begleiter der unteren Dioritschiefer bei *Kupferberg* kennen lernten; in der Fortsetzung der schmalen Zone, welche von *Waltersdorf* nach *Kreuzwiese* und *Röhrsdorf* verfolgt werden kann, stossen wir zunächst auf Findlinge, welche vorherrschend aus braunem Granat und einem dichten Fossil bestehen, in dem man Augit, vielleicht gemengt mit irgend einem Feldspath, vermuthen kann; dasselbe Gestein bildet das Liegende der Dolomite von *Rothenzechau*, wo auch stängligem Vesuvian ähnelnde Partien vorkommen. In der Nähe der Erzmittel der Grube *Evelinens-Glück*, welche auf kurzen aber mächtigen Arsenikkies-führenden Gangtrümern baut, geht dasselbe in kalkschieferartige, regellos zerklüftete Glimmerschiefer über. Die Ausfüllungsmasse derselben ist vornehmlich krystallinischer Quarz, gemengt mit oft grossen Partien eines feinschuppigen Chlorites, in welchem Arsenikkies in einzelnen bis zollgrossen Krystallen in derselben Form wie auf den Gängen von *Kupferberg*, eingelagert ist. Ausserdem kommt noch Magnetkies, Kupferkies, zum Theil in Kupferindig verwandelt, Graueisenkies und, die Quarzdrusen aus-

füllend, Kalkspath vor, welcher dem von den Morgengängen von *Kupferberg* gleicht. Als Seltenheit sind mikroskopische Krystalle von der Form des englischen Zinnsteins, zuerst von Herrn Faktor Ludwig zu Rohnau, gefunden worden; in den Zersetzungsprodukten tritt auf Kupfererzen neben Kieselkupfer Kupferschaum auf. In der nördlichen Fortsetzung dieser Gänge hart an der Granitgrenze und in etwas liegenderen Schichten, kamen im derben Quarz neben compakten feinkörnigen Arsenikkiesen Schnüre von Gilbertit ziemlich häufig vor. Von hier an schliessen sich in südwestlicher Richtung die stockartigen Vorkommen von *Schmiedeberg* an. Die oberen Dioritschiefer kann man gleichfalls, und zwar in ihrem oben beschriebenen weniger wandelnden Habitus, weiter gegen Süden verfolgen.

Die westliche Fortsetzung. — Bei Weitem interessanter sind Erscheinungen, welche westlich jenseits des Granites in der weiten Fläche der krystallinischen Schiefer zwischen *Hirschberg* und *Lauban* auftreten. Im Hangenden des Dichroit-Gneisses von *Schreiberhau* folgt die mehr als 1 Meile breite Zone des grobflaserigen Gneisses, an welche sich weiter nördlich der von *Bolkenhain* bis nach *Lauban* sich erstreckende Zug der Grünen Schiefer wieder anschliesst. Mehrere, bald mehr, bald minder mächtige Gürtel durchziehen diesen Gneiss in dem Streichen von Ost nach West. Der interessanteste derselben ist der unweit *Hirschberg* an den Graniten wieder auftretende und über *Alt-Kemnitz*, *Querbach*, *Ullersdorf* nach *Böhmisch-Neustadtel* fortsetzende Glimmerschiefergürtel, welcher mit seiner verbreiteten, wenn auch geringen Erzführung als der Repräsentant der Kupferberger Gangbildungen angesehen werden muss; er würde etwa der bei *Waltersdorf* zunächst am Ochsenkopf auftretenden Dioritschiefer-Zone entsprechen.

Der Kalkstein von *Alt-Kemnitz*. — Bei *Alt-Kemnitz* befindet sich an der Stelle, wo das Thal nach dem Bergrücken zu sich gabelt, am Ostgehänge ein kleiner schon vor längerer Zeit bis auf die Thalsohle abgebauter Dolomit-

stock, der als merkwürdige Ausnahme von dem gewöhnlichen Charakter der schlesischen Mineral-Vorkommen eine hohe Entwickelung krystallinischer Formen zeigt. Der Dolomit ist weiss, feinkörnig, ähnlich dem von *Rothenzechau*, das Nebengestein ein weisser, sehr feinschiefriger glimmerfreier Quarzschiefer, der dem Itakolumit fast vollkommen gleicht.

Auf der Grenze beider, an der Nordseite der Steinbruchs-Pinge, (die Südseite ist verstürzt), tritt eine etwa 2 Lachter mächtige Saalbandbildung auf, die der bei den Dolomiten von *Rothenzechau* beschriebenen ähnlich ist, aber weit deutlichere Charaktere zeigt. Die undeutlich körnige seladongrüne Grundmasse zeigt in kleinen mit Kalkspath ausgefüllten Nestern deutliche Krystalle, welche dieselbe als aus Salit bestehend erweisen, in Farbe, Form und Habitus ähnlich dem von *Arendal;* die kurze Säule und die schiefe Endfläche von 74 Grad herrschen vor. Hin und wieder ist dieser Augit mit einem blutrothen Granat verwachsen, der in kleinen Leucitoëdern neben den Augiten auskrystallisirt. Ausser diesen ganz regellosen Kalkspathnestern treten aber noch mit demselben Kalkspath gefüllte kleine Gänge auf, an deren Randflächen, nur wenig mit dem Nebengestein verwachsen, Krystalle von hellgefärbtem Kaneel-Granat, Ripidolith und Vesuvian erscheinen, zum Theil in bis zollgrossen Individuen. In der Mitte dieses augitischen Saalbandes unterscheidet man eine 1 bis 2 Zoll starke Lage eines ölgrünen durchscheinenden Serpentins, an den Rändern übergehend in die gewöhnlicheren Varietäten dieses Gesteins, wogegen sich in der Mitte einige Schnüre von Chrysotil und fein eingesprengte Arsenikkies-Krystalle zeigen.

Beziehung zu den Dioritschiefern. — Offenbar entstand das augitische Saalband durch die Berührung des Dolomites mit dem vorherrschend aus Quarz bestehenden Nebengestein auf dem Wege langdauernder chemischer Action; verbinden wir mit dieser hier so klar vor Augen liegenden Thatsache die beobachteten Uebergänge von Diopsid in Strahlstein bei *Kupferberg*, und die gleichzeitige Anwesenheit von

Granat, so erscheint die Hypothese nicht eben gewagt, wenn wir annehmen, dass die Dioritschiefer von *Kupferberg* nichts weiter sind, als die durch zwei Stadien hindurch gegangene Verbindung der Elemente von grossen Dolomitlagern mit den vorherrschend aus Quarz bestehenden Quarz- und Glimmerschiefern, so dass erst ein Augitgestein und dann erst ein Hornblendegestein daraus entstanden ist. — Es erklären sich dann auch die Uebergänge in Glimmerschiefer und die gangleeren Partien der letzteren Gesteine und des Quarzschiefers als die unveränderten Reste der ursprünglichen Schiefergesteine. Wir können daher auch mit Recht die Glimmerschiefer-Zonen im Gneisse des Riesengebirges überhaupt als Aequivalente des Kupferberger Erzfeldes annehmen. Das Auftreten des Serpentins und seiner Begleiter berechtigt uns schliesslich alle die Bildungen, welche den bekannten Reichensteiner Vorkommen als Normaltypus gleichen, für Aequivalente des Kupferberger Erzterrains im Grossen und Ganzen anzunehmen.

Die Glimmerschiefer von *Querbach* und *Giehern*. — Fast unmittelbar an diesen interessanten Punkt schliessen sich bei *Hindorf* die Glimmerschiefer an, welche wegen ihres geringen Kobalt-Gehaltes der Gegenstand bergmännischer Thätigkeit waren. Aber erst jenseits des massigen Basaltberges, der Kahle Berg genannt, entwickeln sich dieselben bei *Querbach* zu dem Erzlager der verlassenen Grube Marianna. Ich habe diese Lagerstätte nicht mehr aus eigener Anschauung kennen gelernt, habe auch nie Gelegenheit gefunden klare mineralogische Anschauungen von Augenzeugen darüber zu hören; es bieten aber die Ueberbleibsel dieses Bergbaues noch mannigfaches Interessantes dar.

Unbestritten findet sich die Fortsetzung der Formation in dem ehemals von *Giehern* bis *Krobsdorf* und von *Strassberg* bis *Neustadtel* auf Zinn betriebenen Bauen. Der Glimmerschiefer besteht aus weissem und grauem Glimmer und grauen Lagen von dichtem gemeinem Quarz, welcher sich häufig mit weisser Farbe in linsenförmige Nester concentrirt;

ein gewisser Erzgehalt scheint fast allenthalben durch die rostigen Ueberzüge angedeutet zu sein. Hin und wieder finden sich feine, oft körnig gruppirte Nadeln von Turmalin, wie unterhalb des Kesselberges bei *Giehern*.

Bei den Versuchen, welche vor vierzig Jahren bei *Krobsdorf* auf dem Leopold-Stollen umgingen, vermuthete man, nachdem man mehrere Granaten- und Arsenikkies-führende schmale Lager überfahren, den Zinngehalt in einem lediglich durch auffallende Schwere ausgezeichneten Glimmerschiefer in unsichtbarer Vertheilung. Einzelne röthlich-pflaumenblaue Körner in den wenigen erhaltenen frischen Handstücken lassen es zweifelhaft, ob sie Granat oder Zinnstein sind. Uebrigens hat man wirklich einige Centner Zinnstein in den Schliechen aus einer sehr grossen Menge Glimmerschiefer dargestellt, und Zinn daraus verschmolzen. Auf der Grube Marianna zu *Querbach* soll sich die Erzführung an das Vorhandensein einer oder mehrerer neben einander liegender Lagen von Chloritschiefer, voll von ziemlich deutlichen Krystallen eines Thoneisengranates geknüpft haben, die für das beste Material zur Darstellung von kobaltischem Schliech angesehen wurden; ich habe nur Kupferkies, Schwefelkies, am häufigsten aber Arsenikkies in ganz kleinen weissen glänzenden Krystallen darin gefunden. Der aus ihnen dargestellte Schliech scheint wenigstens in den letzten Zeiten nie mehr als 1 bis 2 Proc. Kobaltmetall enthalten zu haben. Mit einem ähnlichen Granat-führenden Schiefergestein sind die Halden bei *Giehern* und *Krobsdorf* wie besäet.

In der Nähe der bergmännisch untersuchten Glimmerschiefer soll man regelmässig ein 1 bis 3 Lachter mächtiges Strahlsteinlager gefunden haben; und es finden sich auch in der That nicht blos bei *Querbach*, sondern auch weiter gegen Westen bis *Krobsdorf* hin, Bruchstücke eines massigen Diorites, welcher auffallend an die uns schon bekannten Vorkommen von der Lagerstätte *Einigkeit* zu *Kupferberg* erinnert. Die dem sogenannten Granaten-Lager zunächst liegenden erzführenden Glimmerschiefer zeigen durchschnittlich einen höheren

Gehalt an Metall, wenngleich sie weniger geschätzt wurden. Man unterscheidet Schwefelkies, Kupferkies, Bleiglanz, Magnetkies in feinkörnigen bis grossblättrigen, oft regelmässige Krystallumrisse zeigenden Partien, Zinkblende in dichten feinkörnigen bis grossblättrigen Varietäten von dunkelbrauner Farbe und Arsenikkies, sämmtlich in unregelmässigen Konfigurationen in dichten linsenförmig geformten Quarz eingewachsen, und an einzelne Linien gereiht, ausgezeichnete Krystalle von Automolit, begleitet von weissem Glimmer und pflaumenblauen granatartigen Körnern. Häufig bedeckt eine kleine Rinde feinkörniger und dichter Zinkblende die Oberfläche der Automolit-Krystalle, und, wie es scheint, vorzüglich bei Berührung mit Magnetkies; auch habe ich von dem Schichtmeister Herrn Heller zu *Querbach* ein Stück erhalten, an welchem nur noch der innere Theil der Krystalle erhalten war, während der grösste Theil mit Beibehaltung der Form in dichte Zinkblende umgewandelt erscheint. Ausserdem verdienen noch besondere Aufmerksamkeit einige Glimmer-Varietäten, welche dieses Erzvorkommen begleiten, und abweichend zusammengesetzt sein dürften; sie gleichen dem Ottrelit und Masonit.

Neben Quarz, welcher der herrschende Träger der Erzführung ausserhalb der Chloritschiefer ist, kommt mitunter Oligoklas als Hauptbestandtheil der Glimmerschiefer in einer dichten, zuweilen excentrisch strahlig individualisirten Varietät vor. In Kalkspathnestern bilden sich diese langen Säulen als Krystalle aus, und wurden anfänglich von mir für Pistacit gehalten, bis mich die Güte des Herrn Professor G. Rose eines Bessern belehrte. Diese Verbindung von Oligoklas-führenden und Quarz-haltenden Glimmerschiefern bietet ein neues Motiv für die Vereinigung dieser Gesteine mit den Dioritschiefern von *Kupferberg*.

Die parallelen Glimmerschieferzonen. — Ziemlich parallel oder genauer ein wenig gegen Westen divergirend, zieht sich ein zweiter, minder erheblicher Glimmerschieferzug, oft nur von ein paar schmalen Lagen gebildet,

durch den grobflaserigen Gneiss, der hinter *Hirschberg* auf *Greiffenberg* zu bei der sogenannten halben Meile beginnend, die Chaussee durch das Dorf *Reibnitz* begleitet und dann vor *Bertelsdorf* mit einer Grünsteinkuppe in Verbindung steht, welche sich durch das Vorkommen von Prehnit und eines dem Kluthalit ähnlichen Zeolithes auf schmalen Gängen auszeichnet. Als die westliche Fortsetzung muss das Glimmerschieferlager von *Goldentraum* angesehen werden, auf welchem eine Spur von Erzführung vorhanden ist, die ehemals auf Gold benutzt gewesen sein soll.

Verlängert man die beiden Streichungslinien gegen Osten, so schneiden sich dieselben in der Gegend von *Kupferberg*.

Eine dritte Zone von Glimmerschiefer ist im Thale von *Langenöls* bei *Greiffenberg* bei dem Stollenbetriebe der dortigen Braunkohlen-Grube Heinrich nachgewiesen worden, welche in ihren Zersetzungsprodukten einen eigenthümlichen weissen Letten als Grundlage des Braunkohlen-Flözes bildet.

Beziehung zur Lagerung der Dioritschiefer von *Kupferberg*. — Somit könnte man denn auch in den den Kupferberger Dioritschiefern gegenüberliegenden westlichen Schiefergesteinen ein dreifaches Auftreten eigenthümlicher Zonen wenigstens in ihren Aequivalenten nachweisen; und zwar müsste man die breite Fläche zwischen *Ullersdorf* und *Greiffenberg* am Queis mit *Friedeberg* in der Mitte als Mulde, und die Erhebung des Ramsenberges zwischen *Goldentraum* und *Langenöls* als Sattel annehmen. Freilich findet sich auch nicht hier ein entgegengesetztes Einfallen der Schichten, sondern ein fast vollständiger Parallelismus eines allgemeinen nördlichen Einschiebens. Am flachsten ist der erzführende Hauptzug mit etwa 60 Grad Neigung abgelagert; es ist möglich, dass in der breiten Ebene von *Friedeberg* eine noch geringere Neigung oder doch ein abermaliges Emporheben vorhanden ist, indem die als ein Gemenge aus Quarz, Schörl und sehr sparsam eingemengtem weissem Glimmer erscheinende Masse des Todtensteines bei *Friedeberg* für nichts Anderes als eine Variation des Glimmerschiefer-

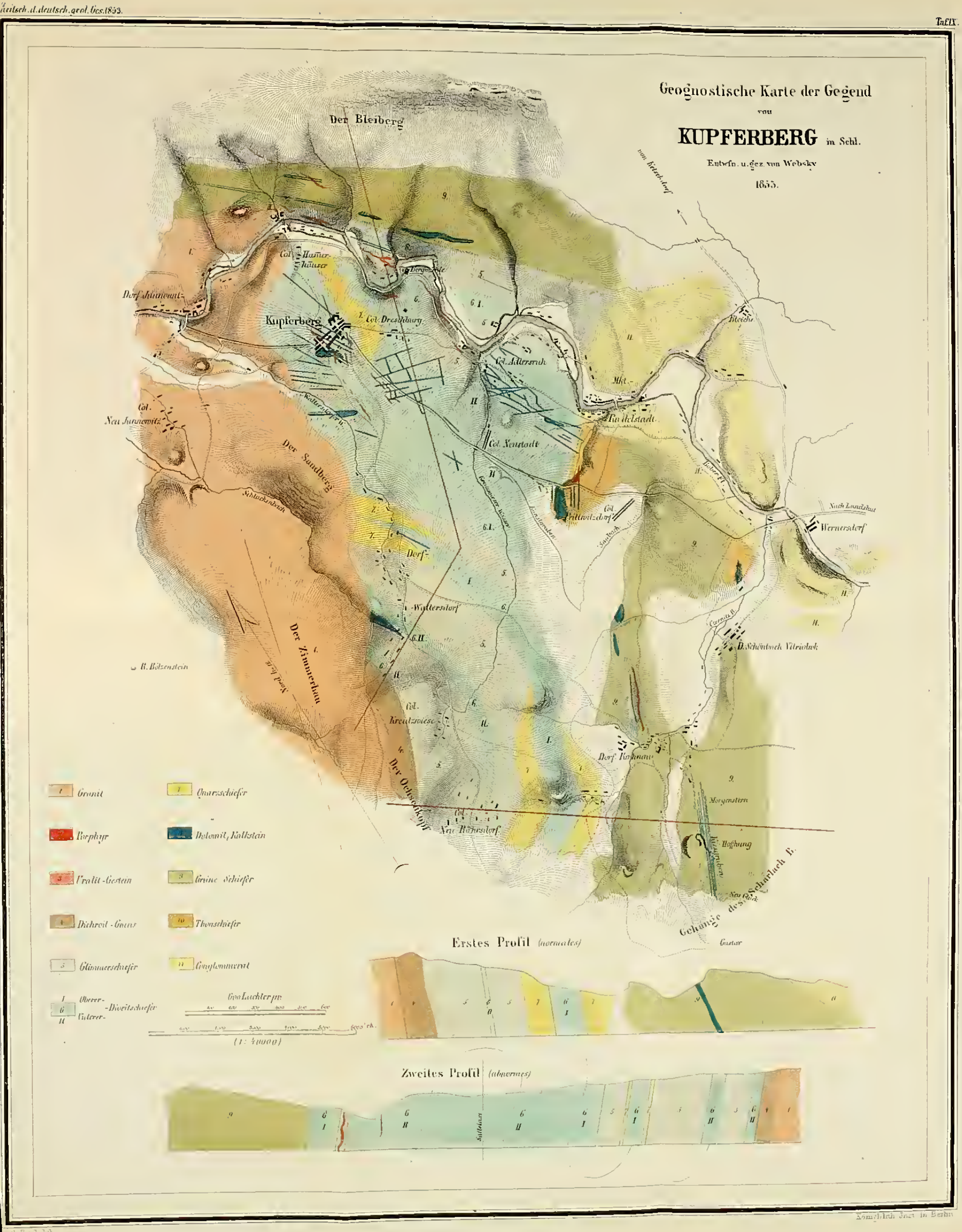
Vorkommens zu betrachten ist, wozu das analoge Auftreten des schwarzen Turmalins am Kesselberge den Beweis liefert.

Schlussbemerkungen. — Die hier verfolgten Erzvorkommen, ihre Aneinanderordnung in Zonen und die mannigfaltigen geognostischen Formen derselben vereinigen eine grosse Anzahl von einzelnen Beobachtungen im Gneiss der Sudeten, welche bisher nur als lokale Erscheinungen betrachtet worden sind; es steht zu vermuthen, dass sich dieselben ebenfalls in mehr oder minder geschlossene Linien vereinen lassen. Die in Aussicht stehenden grossen Arbeiten über die geognostischen Verhältnisse der Sudeten veranlassen mich diese Richtung hier nicht weiter zu verfolgen. Was die allgemeinen Verhältnisse der krystallinischen Schiefergesteine anbelangt, so behaupte ich nach den hier vorgetragenen Untersuchungen, dass sie ebenso einer Gliederung vom Hangenden zum Liegenden fähig sind, wie die unzweifelhaft neptunischen Ablagerungen, und bemerke nur, dass dies im Allgemeinen dasselbe Resultat ist, welches der Herr Berg-Hauptmann v. Oeynhausen in seiner Beschreibung von Oberschlesien über die Bildung des Altvater-Gebirges ausspricht. Jedenfalls sind die in den Sudeten und ihren Abhängen entblössten Gneiss-Gebilde Theile einer einzigen grossen abgeschlossenen Formation, welche durch die eruptiven Granite und zum Theil auch Diorite und Hypersthen-Gesteine gehoben und durchbrochen worden ist; gleich den rheinischen Schiefergebirgen erscheinen in der Richtung des Gebirgszuges faltenartige Biegungen, die in ihren grösseren Umrissen auch durch die Einlagerungen jüngerer neptunischer Gebilde bezeichnet werden. Selten bieten sich aber Verhältnisse dar, wo man unmittelbar an der Lageruug selbst diese Erscheinung nachweisen kann, wie dies in dem zusammengedrängten Terrain von *Kupferberg* der Fall ist, und ich glaube daher, dass dasselbe ganz vorzüglich eines allgemeineren Interesses fähig ist.

Was die Gangformation von *Kupferberg* und ihre benachbarten und zugehörigen Erzvorkommen anbelangt, so

bildet sie ein vermittelndes Glied zwischen mehreren in ihren Eigenthümlichkeiten bei Weitem ausgeprägteren Lokalitäten. Hat sich zwar mir noch wenig Gelegenheit geboten, mit den geognostischen Verhältnissen der Gangbildungen Englands so speciell in Berührung zu kommen, um mir ein competentes Urtheil anzumaassen, so dürften doch die Gänge in den Killas von Cornwall in geometrischer wie in mineralogischer Beziehung mit denen von *Kupferberg* bis auf die räumliche etwa vierfach grössere Ausdehnung aller Dimensionen harmoniren; dahin gestellt muss bleiben, ob die Elvan-Gänge mit den rothen und grauen Porphyren zu parallelisiren sind oder nicht; das Verhalten der hiesigen Gänge zum Granit ist noch nicht bekannt, sie scheinen aber — und dies wäre ein Unterschied — nicht in die Hauptmasse hinein zu reichen, wohl aber die Apophysen zu durchschneiden. Ausser den Grenzen des Sattels nähert sich die Formation in mancher Beziehung den Vorkommen des sächsischen Obergebirges, namentlich denen von *Schwarzenberg*. Die einzelnen Mineralvorkommen gleichen aber weit eher den schwedischen Formationen.

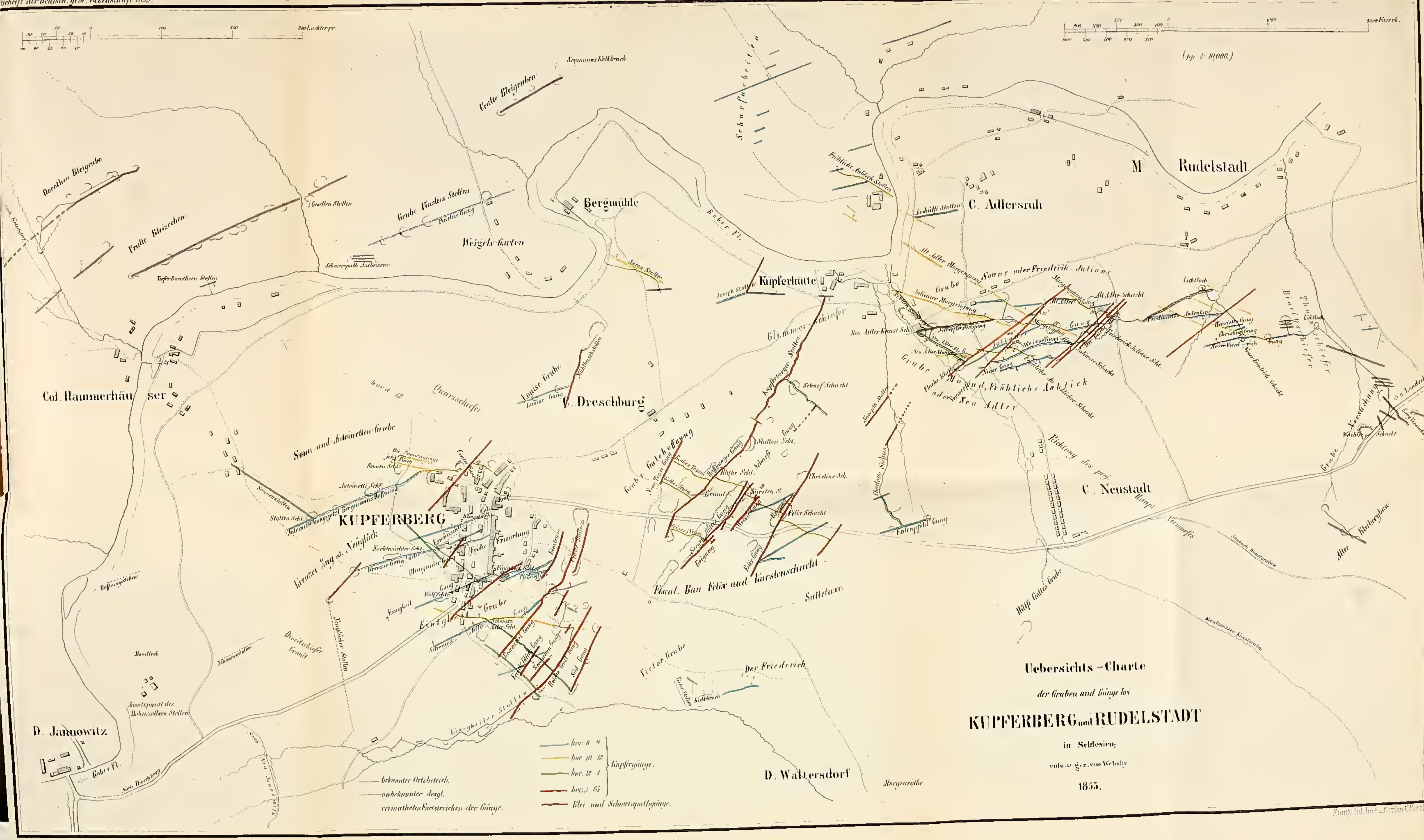
Schliesslich muss ich noch darauf hinweisen, dass im Gebiet der Grünen Schiefer nördlich von *Kupferberg* endlich noch eine hier nicht mehr erwähnte Erzführung auftritt, welche eine bei Weitem grössere Ausdehnung zu haben scheint, als der vor der Hand noch ziemlich isolirt dastehende Aufschluss des oben erwähnten Bergmannstroster Arsenikwerkes zu *Altenberg* vermuthen lässt. Ich habe mich aber mit den geognostischen Verhältnissen derselben noch zu wenig beschäftigen können, um darüber bestimmte und sichere Mittheilungen zu machen.


Geognostische Karte der Gegend
von
KUPFERBERG in Schl.
Entwfn. u. gez. von Websky
1855.
Der Bleiberg
Kupferberg
Col. Dreschburg
Col. Adlersruh
Col. Neustadt
Col. Frittwitzdorf
Col. Neu Jannewitz
Der Sandberg
Der Zimmerhau
Der Ochsenkopf
Col. Kreutzwiese
Col. Neu Rohrsdorf
Wernersdorf
Nach Landshut
Morgenstern
Hoffnung
Gehänge des Scharlach B.
Gastor
Granit
Porphyr
Uralit-Gestein
Diehroit-Gneis
Glimmerschiefer
Oberer-
Unterer-
-Dioritschiefer
Quarzschiefer
Dolomit, Kalkstein
Grüne Schiefer
Thonschiefer
Conglomerat
Erstes Profil (normales)
Zweites Profil (abnormes)
(1: 40000)

ruch

(pp. 1: 10,000.)

Hugo Troschel sc.


Uebersichts-Charte
der Gruben und Gänge bei
KUPFERBERG und RUDELSTADT
in Schlesien,
entw. u. gez. von Websky
1855.
(1 : 10,000)
hor. 8 9
hor. 10 12
hor. 12 1
hor. 5 6½
Kupfergänge.
Blei und Schwerspathgänge.
bekannter Ortsbetrieb.
unbekannter desgl.
vermuthetes Fortstreichen der Gänge.
KUPFERBERG
M. Rudelstadt
C. Adlersruh
Bergmühle
Kupferhütte
C. Dreschburg
C. Neustadt
Col. Hammerhäuser
D. Jannowitz
D. Waltersdorf
Bober Fl.
Glimmerschiefer
Quarzschiefer
Weigels Garten
Dorothea Bleigrube
Neumanns Kalkbruch
Sonn und Antoinetten Grube
Kreuzer Zug od. Neuglück
Fiscal. Bau Felix und Kurstenschacht
Victor Grube
Der Friedrich
Einigkeit
Sattelaxe
Morgenröthe
Alter Bleiberbau
Hülfe Gottes Grube
Richtung des prof.
Neu Adler
Luise Grube

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1852-1853

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Websky Martin

Artikel/Article: Ueber die geognostischen Verhältnisse der Erzlagerstätten von Kupferberg und Rudelstadt in Schlesien. 373-438