

□ MAXIMILIAN KRAUS □

Das staatliche  
**Uranpecherz-  
Bergbaurevier**

bei St. Joachimsthal in Böhmen.

Das staatliche  
Uranpecherzbergbaurevier bei  
St. Joachimsthal in Böhmen

---

Von  
Bergingenieur Dr. phil. Maximilian Kraus

---

Sonderabdruck aus „Bergbau und Hütte“, Heft 1–10



Wien 1916

Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

# Inhalt.

---

	Seite
I. Topographie . . . . .	1
II. Die Geologie des Gebietes . . . . .	2
III. Tektonischer Teil . . . . .	28
IV. Hydrographischer Teil . . . . .	40
V. Die Gangverhältnisse des staatlichen Grubenrevieres . . . . .	66
VI. Die Erzführung des staatlichen Grubenrevieres mit besonderer Berücksichtigung der hier in der letzten Zeit gebauten Uranpecherzlagerstätten . . . . .	130
VII. Die Genesis . . . . .	154
Ursprung . . . . .	181
VIII. Die Pechblende-Zukunftsterrains des staatlichen Grubenrevieres . . . . .	190
IX. Bergwirtschaftlicher Teil . . . . .	202



# Das staatliche Uranpecherz-Bergbau- revier bei St. Joachimsthal in Böhmen.

Von

Bergingenieur Dr. phil. Maximilian Kraus.

## I. Topographie.

Das staatliche Pechblende-Bergbauterrain liegt in jenem Teile des böhmischen Erzgebirges, dessen Mittelpunkt nicht nur der verwaltungsbehördlichen Einteilung, sondern auch seiner Lage und wirtschaftlichen Bedeutung nach St. Joachimsthal bildet. Ungefähr 4 *km* südlich dieser in einem NW—SO streichenden, schmalen Tale gelegenen Stadt scheidet schon der bekannte Bruch das Erzgebirge von dem mehr oder weniger flachen, durch seine Braunkohlenführung bekannten Erzgebirge. Ebenso viele Kilometer gegen Nord greift, in tief einschneidender Auslappung, die sächsische Grenze herein und markiert hier, bei Gottesgab, der höchstgelegenen Stadt Mitteleuropas, gleichzeitig die Wasserscheide zwischen dem nach Süden sich entwässernden österreichischen und dem nach Norden seine Wasser abführenden sächsischen Teile des Erzgebirges.

Vom Eliasbache aus, 3 *km* westlich von St. Joachimsthal, zieht sich in einer nahezu genau W—O streichenden, ungefähr 6500 *m* langen und 4500 *m* breiten Zone das staatliche Bergrevier über Joachimsthal und den Zeileisengrund bis über

Dürnberg hinaus. Derzeit stehen von dieser Zone nur die Gänge des westlichsten und östlichsten Teiles im Betriebe, u. zw.: im Westen die Gänge des Eliasschachtgebietes (Westgrube), dessen Hauptförderschacht der auf der Zimmerhöhe gelegene Wernerschacht ist; im Osten die Gänge der Edelleutstollner Grube, welche durch den im Zeileisengrund, in der Luftlinie zirka 2 km östlich von Joachimsthal befindlichen Edelleutstollen im Abbaubetriebe gehalten werden. Der mittlere Teil des staatlichen Grubenrevieres, d. i. jener Teil, der durch die unmittelbare Umgebung der Stadt und diese selbst eingenommen wird (die sogenannte Ostgrube), ist derzeit inunziert und daher nicht in Betrieb. Bis zum Jahre 1901 wurde der Betrieb dieses Teiles durch den in der Nähe der Stadtkirche am Westhange des Stadtgrundes gelegenen Einigkeitsschacht und teilweise auch durch den von ihm zirka 500 m gegen SO entfernten Kaiser Josef-Schacht aufrecht erhalten.

Durch eine normalspurige Zweigbahn steht dieses Bergbauterrain, welches vor nahezu vier Jahrhunderten durch seinen Silberreichtum und in neuester Zeit infolge seines außergewöhnlich großen Uranpecherzhaltes und seiner durch den staatlichen Bergbau erschlossenen Heilquellen der alten Bergstadt St. Joachimsthal zur Weltberühmtheit verholfen hat, mit der Hauptstrecke, welche die Städte Prag und Eger mit den Großstädten des In- und Auslandes verknüpft, bei Schlackenwerth in Verbindung, wodurch diesem nicht nur durch seine Mineralschätze, sondern auch durch seine landschaftlichen Reize „die Zierde des Erzgebirges“ zu nennenden Orte eine wenn auch nicht glänzende, so doch vorläufig noch ausreichende Kommunikationsmöglichkeit mit der großen Welt gesichert wird.

## II. Die Geologie des Gebietes.

Während der unser Gebiet im Norden begrenzende sächsische Teil des Erzgebirges schon einer in neuester Zeit durchgeführten eingehenden petrographisch-geologischen Bearbeitung und Aufnahme unterzogen wurde, welche sogar stellenweise über die Landesgrenze hinüber ins Österreichische ausgedehnt worden ist, entbehrt der österreichische Teil des Erzgebirges noch vollkommen einer derartigen, den modernen Methoden und Erfahrungen entsprechenden Untersuchung.

Die ältesten ausführlichen und einheitlichen Darstellungen der Geologie des Erzgebirges verdanken wir v. Hochstetter und Jokely (Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt 1856 und 1857). Später und auch als letzter beschäftigte sich nur noch Laube in einer ausführlichen Arbeit (Geologie des böhmischen Erzgebirges 1876 bis 1887) mit seinen geologischen und petrographischen Verhältnissen. Seitdem sind nun an die 40 Jahre verflossen, ohne daß eine neuere Aufnahme stattgefunden hätte, welche sowohl den Fortschritten der Petrographie und Geologie als auch den auf sächsischem Gebiete gemachten Erfahrungen Rechnung getragen hätte, obwohl das aus verschiedensten Gesteinen sedimentären und eruptiven Ursprunges aufgebaute Erzgebirge reiches und interessantes Material dem Petrographen und Geologen zu umfassenden und daher allerdings auch viel Zeit erfordernden Studien geben würde.

Monographisch ist zwar die Geologie der Umgebung von Joachimsthal selbst, also gerade jenes Gebietes, welches uns hier am meisten interessiert, in neuerer und neuester Zeit öfters behandelt worden; es sind hier vor allem zu erwähnen:

Babanek: Geologisch-bergmännische Karte mit Profilen von Joachimsthal etc. Wien, 1891.

Stěp und Becke: Das Vorkommen des Uranpecherzes zu St. Joachimsthal. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. 1904, mat. naturw. Kl., Wien.

Jaffé: Die Uranpecherzlagerstätten des sächsischen Edelmetallstollens bei St. Joachimsthal. Zeitschrift für praktische Geologie. 1912.

(Ausführliche Literaturangaben finden sich in den bisher zitierten Arbeiten und können somit hier entfallen.)

Doch empfindet man nichtsdestoweniger aufs lebhafteste den Mangel einer neuzeitlichen und umfassenden Darstellung der petrographischen, allgemeingeologischen und tektonischen Verhältnisse des Erzgebirges.

Soweit die geologischen Verhältnisse der näheren und ferneren Umgebung von St. Joachimsthal für den hier verfolgten Zweck in Betracht kommen, mögen hierüber nachstehende, von den früheren Autoren und mir gemachte Beobachtungen dienen.

Schematisch genommen teilt der Meridian von St. Joachimsthal unser Gebiet in einen westlichen, vorwiegend von Eruptivgesteinen, und einen östlichen, hauptsächlich von

kristallinen Schiefen eingenommenen Teil. Die letzteren sind hier die nachweislich ältesten Gesteine und für die Genesis unserer Lagerstätten von untergeordneter Bedeutung. Ein Interesse kommt ihnen nur insofern zu, als sie im großen ganzen das Nebengestein der Uranpecherzgänge bilden, während den Eruptivgesteinen, teils wegen ihres innigen Zusammenhanges mit der Bildung der Lagerstätten, teils wegen der Anhaltspunkte, die sie zur Beurteilung der Altersverhältnisse der Gänge bieten, eine wesentlich größere Bedeutung zuerkannt werden muß.

#### 1. Die kristallinen Schiefer und die ihnen verwandten Gesteine.

Nach Laube wären im Gesamtkomplex des Erzgebirges 10 Arten kristalliner Schiefer zu unterscheiden, u. zw.: Granulit, Gneisgesteine, gneisartige Gesteine, Glimmerschiefer, Kalkglimmerschiefer, Quarzschiefer, Sericit-Quarzschiefer, Phyllite, Amphibolitschiefer und halbkristalline Schiefer, die zusammen an 30 Varietäten enthalten.

Babanek, der sich der Einteilung Laubes anschließt, gliedert die kristallinen Schiefer in der Umgebung von St. Joachimsthal in 8 Arten, u. zw.: in grobflaserigen Glimmerschiefer, Lagenglimmerschiefer, Joachimsthaler Schiefer, Kalkschiefer, respektive Kalkglimmerschiefer, Skapolithglimmerschiefer, Fahlbandglimmerschiefer, gneisartigen Glimmerschiefer und Gneis, von welchen der Skapolithschiefer, der nach Becke des Skapoliths entbehrt, als solcher auszuscheiden wäre.

Jaffé führt 7 Arten an, wobei in seiner geologischen Karte, die sich auf die Umgebung des Edelleutstollens beschränkt, an Stelle der Skapolithglimmerschiefer Sandbergers, von dem sie Laube in seine Darstellung übernahm, teils feinkörnige, teils mittelkörnige Gneisglimmerschiefer treten. Nach Jaffés Karte sind zu unterscheiden: Gneis; quarzreicher, gneisartiger Gneisglimmerschiefer; gneisartiger Glimmerschiefer; grob-, mittel- und feinkörniger Gneisglimmerschiefer und Fahlbandschiefer.

Die unwesentlichen Abweichungen in der Nomenklatur, wenn man vom Skapolithglimmerschiefer absieht, lassen sich auf die subjektive Auffassung des jeweiligen Beobachters und den bereits hervorgehobenen Mangel einer einheitlichen, neu-

zeitigen petrographischen Untersuchung des Erzgebirges zurückführen. Wesentlicher dagegen sind die Differenzen in der Darstellung des Verbreitungsgebietes der einzelnen unterschiedenen Arten.

Schon Laube hat in seinem oben zitierten Werke die Schwierigkeiten betont, die einer genauen und detaillierten geologischen Kartierung infolge der ausgedehnten Waldkulturen und der Seltenheit von Aufschlüssen anstehende Gesteines entgegenstehen. Hiezu kommen noch die vielfach vorhandenen Übergänge der verschiedenen Schieferarten einander und insbesondere die durch die tektonischen Vorgänge, welche sich seit dem Archaikum bis — man kann sagen — zum heutigen Tage in unserem Gebiete geltend machten, hervorgerufenen großen Unregelmäßigkeiten des Verlaufes der Grenzflächen, deren Ausbißlinien im Terrain nahezu gar keine charakteristischen, die Terrainkonfiguration beeinflussenden Erscheinungen bieten. Diese Verhältnisse lassen es begreiflich erscheinen, daß Jaffé in den gleichen Fehler wie Babanek verfallen ist, indem letzterer die Porphyrgänge und ersterer die Grenzen der einzelnen kristallinen Schiefer quer durch den Zeileisengrund und dessen Fortsetzung gegen Süd, nach Oberbrand, verlaufen läßt, obwohl dieses Tal durch eine intensive Störungszone gekennzeichnet ist.

Aus den oben angeführten Gründen wurde daher bei der Ausarbeitung der beigeschlossenen geologischen Kartenskizze (Taf. I) von einer Eintragung der einzelnen kristallinen Schiefer ganz abgesehen, da dieses einerseits einen für die hier verfolgten Zwecke nicht angemessenen Zeitaufwand beansprucht hätte, andererseits aber, um eine einheitliche und zweckmäßige Darstellung zu erreichen, es wünschenswert erscheint, diese einer eingehenden Neuaufnahme des ganzen Erzgebirges zu überlassen.

Im folgenden wird daher die Verbreitung der verschiedenen kristallinen Schiefer und der ihnen verwandten Gesteine, wozu ich hier den sogenannten Geierischen Kalk, der im Gebiet der Ostgrube als Einlagerung im Joachimsthaler Schiefer auftritt, rechne, nur im allgemeinen, soweit dies zum Verständnis der Lagerstättenverhältnisse notwendig erscheint, besprochen werden, u. zw. werden der besseren Übersicht halber bloß 3 charakteristische Gruppen unterschieden: Gneise, gneisartige Glimmerschiefer und Glimmerschiefer.

Wenn man St. Joachimsthal zum Mittelpunkt der Orientierung nimmt, so gruppieren sich die Gneise und gneisartigen Glimmerschiefer im NO, O und SO unseres Gebietes, während die Glimmerschiefer die Umgebung von St. Joachimsthal sowie die westlichen und nördlichen Gebietsteile einnehmen.

Bei den Gneisen und gneisartigen Glimmerschiefern ist zu bemerken, daß die ersteren hauptsächlich in der Umgebung des Keilberges, Mittelberges und bei Ellbecken auftreten, die gneisartigen Gesteine aber das Gebiet des Edelleutstollens und jenes von Dürnberg, Arletzgrün, Honnersgrün bis Oberbrand aufbauen.

Aus der Masse der gneisartigen Gesteine sind besonders hervorzuheben die sogenannten Fahlbändglimmerschiefer des Edelleutstollner und Dürnberger Revieres als Nebengestein der hier auftretenden Erzgänge. Ihr Äquivalent finden sie in diesem Sinne im Glimmerschieferkomplex in den durch kohlige Bestandteile dunkel gefärbten Joachimsthaler Schiefen.

Die grauen bis graubraunen, körnigen Fahlbändglimmerschiefer, welche Laube infolge ihres oft reichlichen, vorwiegend blattförmig auftretenden Kieshaltes den Kongsberger Fahlbändern, als deren vollkommene Analoga, gleichstellt, ziehen sich vom Zeileisengrund im Gebiet des Edelleutstollens in einer zirka 600 m breiten W—O streichenden Zone mit meist nördlichem Verflachen über Dürnberg hinaus. Die Vielfältigkeit ihrer Ausbildung ist bemerkenswert, und besonders auffällig ist der von Süd nach Nord zunehmende Feldspathalt, der den kristallinen Schiefen, die in den nördlichen Teilen der Edelleutstollner Grube aufgeschlossen sind, ein vollkommen porphyroides Aussehen verleiht. Genau gleiche Gesteine porphyroiden Charakters bilden in massiger Form den Mittelberg und finden sich auch als gangförmige Vorkommen in dem Gebiete westlich der Herren- und Trinksmühle.

Einen Teil dieser Gneise, respektive gneisartigen Gesteine nördlich des Edelleutstollner Revieres, hält Jaffé für metamorphosierte alte Eruptivgesteine und führt auch die Zunahme des Feldspathaltes der Fahlbändglimmerschiefer gegen Norden sowie die sich hier bemerkbar machende starke Granatführung (durch reichlichem Granathalt sind besonders die kristallinen Schiefer des Schwarzfels, der

südlich vom Keilberg liegt, ausgezeichnet) auf den metamorphosierenden Einfluß dieser Eruptivgesteine zurück.

Laube hat sich nun allerdings in seinem oben zitierten Werke gegen die Herleitung der erzgebirgischen Gneise und der ihnen nahestehenden Gesteine von Eruptivgesteinen gewandt, doch nach den von Scheerer<sup>1)</sup> mitgeteilten Profilen und Angaben, im Zusammenhange mit den in diesem Gebiete beobachteten Lagerungsverhältnissen sowie den Untersuchungen Jaffés, dürfte kaum mehr ein Zweifel bestehen können, daß mindestens für einen Teil der Gneise und der ihnen verwandten Gesteine das Ausgangsprodukt alte Eruptivstöcke und -gänge waren. Ein großer Teil der gneisartigen Schiefer sind dagegen, so wie die Glimmerschiefer des westlichen Gebietsteiles, zweifellos sedimentären Ursprungs. Becke hat dies für die Fahlanglimmerschiefer auf Grund der helizitischen Struktur des Feldspates nachgewiesen. Er schreibt<sup>2)</sup>: „Zonenstruktur (des Oligoklas-Albits) war nie zu beobachten. Dagegen zeigte sich an den Einschlüssen nicht selten jene Reststruktur, für welche Weinschenk den Ausdruck ‚helizitisch‘ eingeführt hat: Einschlüsse von Quarz, Erzkörnchen, Rutil durchziehen das Feldspatkorn in flach S-förmigen Kurven und deuten dadurch eine alte Schiefer- oder Fältelungsstruktur an, welche auf einen früher phyllitischen oder tonschieferähnlichen Zustand zurückweist.“

Die Joachimsthaler Schiefer, welche, wie bereits erwähnt, als Nebengestein der Gänge der Ost- und Westgrube von Interesse sind, streichen, bei einer Breite von zirka 2000 m, mit nach den Aufschlüssen der Gruben vorwiegend nördlichem Verflächen W—O vom Eliasbachtale über St. Joachimsthal bis zur Störungszone Zeileisengrund—Oberbrand. Sie unterscheiden sich wesentlich von den übrigen Glimmerschiefern ihrer Umgebung, von welchen sie sich durch ihre dunkelgraue bis schwarze Farbe in den kärglichen Aufschlüssen deutlich abheben. Als besonders bemerkenswert verdient es hervorgehoben zu werden, daß sie im Eliasbachtale scharf gegen die jenseits desselben anstehenden Glimmerschiefer absetzen, welche sich

<sup>1)</sup> Zeitschrift der deutschen geol. Ges., 1862, S. 23: „Die Gneuse u. sächs. Erzgebirges etc.“.

<sup>2)</sup> L. c.

von hier an gegen Nord ausbreiten und ihrem Aussehen nach schon stark an Phyllite erinnern. Übrigens scheinen auch diese Glimmerschiefer (am Neujahrsberge) in die Phyllite, welche bei der Landesgrenze ihr eigentliches Verbreitungsgebiet besitzen, allmählig überzugehen.

Der Ursprung der Joachimsthaler Schiefer aus tonigen Sedimenten wird schon bei makroskopischer Untersuchung offenkundig, worauf schon die älteren Autoren verweisen. Daß die Zusammensetzung ihres Ausgangsmateriales sehr verschiedenartig war, wie dies für Gebilde sedimentärer Natur so kennzeichnend ist, deutet die Vielfältigkeit ihres Mineralbestandes und ihrer Ausbildung an, welche vom milden, feinschiefrigen Charakter, bis zu dem eines harten, stark quarzigen, splittiger brechenden Gesteines wechseln kann. Allerdings scheint es nach mikroskopischen Beobachtungen wahrscheinlich, daß eine sekundäre Zufuhr von Kieselsäure lokal die Verkieselung bedingt habe. Das Auftreten von Quarzlinsen ist übrigens häufig zu beobachten.

In dem durch die Ostgrube eingenommenen Gebiets-teile der Joachimsthaler Schiefer finden sich einige in der Literatur durchwegs als Kalk, respektive Geierischer Kalkzug bezeichnete Einlagerungen, die gleich den Schiefiern generell O—W streichen und nach Nord einfallen und im Hangenden wie Liegenden in eine durch besonders hervortretenden Kalkhalt ausgezeichnete Modifikation der Joachimsthaler Schiefer übergehen sollen. Wie bereits erwähnt, ist die Ostgrube infolge eines Wassereinbruches, auf den später noch zurückgekommen werden wird, und die dadurch teilweise bedingte Betriebseinstellung derzeit unzugänglich. Es konnten daher die auch vom lagerstättlichen Standpunkte aus nicht uninteressanten Verhältnisse nicht näher untersucht werden. Soviel aber aus der Prüfung von Dünn-schliffen dieser meist grau bis bräunlich gefärbten Kalke und der tief-schwarzen Kalkschiefer zu ersehen ist, fehlt beiden der Kalk in sehr vielen Fällen nahezu vollständig.

Die Kalkschiefer haben ein meist feinschiefriges Gefüge und auch einzelne Partien der im allgemeinen kompakt auftretenden Kalklager verraten eine ursprünglich schiefrige Struktur, welche aber durch nachträgliche Silifizierung stark zurückgedrängt wird. Angeblich sollen auch im Kalk Amethyst und selbst Fluorit auftreten. Das Vorkommen großer Quarzlinsen ist unzweifelhaft. Dieser merkwürdige

Kalkzug besteht daher wohl nur zum Teil, soweit sich dies jetzt feststellen läßt, aus Kalk, während eine große Partie dieser Gesteine aus metamorphosierten und eventuell durch metasomatische Vorgänge von Kieselsäure durchtränkten Kalken, respektive Schiefen zusammengesetzt sein dürfte. Eine Analyse des k. k. Generalprobieramtes in Wien von einem Stückchen sogenannten lichten Kalkes der Ostgrube ergab auch:

Calciumoxyd .....	1·69%
Magnesiumoxyd .....	1·45%
Kieselsäure.....	75·67%
Kohlensäure.....	2·91%

Professor Berwerth, Wien, fand bei der mikroskopischen Untersuchung eines allerdings sehr mangelhaften, im Auslande hergestellten Dünnschliffes der gleichen Gesteinsprobe als Hauptmasse Quarzkörner, dazwischen Kalkschlieren, Zirkon und Turmalin.

Sowohl den Joachimsthaler Schiefen als auch den Fahlbandschiefern ist eine oft reichliche Menge Biotit eigentümlich, dem in der Abhandlung von Stöp und Becke ein nicht unwesentlicher Einfluß auf die Erzführung der Gänge eingeräumt wird. In dem der Genesis der Lagerstätten vorbehaltenen Teile dieser Arbeit wird hierauf noch näher eingegangen werden.

Was noch das Alter der verschiedenen kristallinen Schiefer anbelangt, ist zu erwähnen, daß Dalmer<sup>1)</sup> die Glimmerschiefer- und Phyllitformation unter die archaischen Gesteine einreihet. Die Stellung der Joachimsthaler Schiefer ist meines Erachtens ungewiß, da sie, zufolge der gegenüber den anderen Glimmerschiefern abweichenden Ausbildung und verhältnismäßig geringen Metamorphosierung, vielleicht für jünger zu halten sind.

## 2. Die Eruptivgesteine.

Dem Alter und der Zusammensetzung nach sind eine nicht geringe Anzahl der verschiedensten Vertreter dieser Gesteinsklasse teils als stockförmige Massen, teils als Gänge sehr variabler Mächtigkeit, die von vielen Metern bis auf einige Zentimeter herabgehen kann, vorhanden. Die Decken-

<sup>1)</sup> Zeitschrift f. pr. Geol., 1900, S. 297. Die Westerzgebirgische Granitmassivzone.

förm ist nur bei einem Basaltvorkommen nachgewiesen. Bekannt sind: Granite der verschiedensten Art, Porphyre, Miniten, Basalte, Phonolith und Amphibolite.

Die Granite: Die dem großen Eibenstock-Neudecker Granitmassiv angehörenden Granite unseres Gebietes, welche ein besonderes Interesse wegen ihres innigen Zusammenhanges mit der Genesis der hiesigen Lagerstätten verdienen, nehmen vorwiegend den westlichen Gebietsteil ein. Doch sind granitische Spaltungsprodukte auch inmitten des Gebietes der kristallinen Schiefer bei Arletzgrün und in dem nördlichen Teile des Edelleutstollner Grubenrevieres zu beobachten.

So wie schon Hochstetter teilt auch Laube die Granite des Erzgebirges in verschiedene Gruppen ein, und zwar in Gebirgsgranite, Erzgebirgsgranite und Ausscheidungsgranite, wobei jede dieser Gruppen sich noch in eine Anzahl von Varietäten gliedert.

Nach Dalmer<sup>1)</sup> werden von den reichsdeutschen Geologen, der Zusammensetzung gemäß, unterschieden: Biotitgranit (Gebirgsgranit, Laube), Zweiglimmergranit und Lithionit-Albitgranit (Erzgebirgsgranit, Laube). Der Biotitgranit (Gebirgsgranit), die älteste Ausscheidung des granitischen Magmas, überwiegt in unserem Gebiete, während der jüngere Lithionitgranit eine wesentlich geringere Verbreitung aufweist.

Wie dies Laube besonders betont hat und auch durch neuere Forschungen bestätigt worden ist, durchbrechen die verschiedenen Varietäten des Biotit- und Lithionitgranites den älteren, meist grobkörnigen, öfters mehrere Zentimeter lange Feldspate einschließenden Biotitgranit.

Die gegenüber den älteren Graniten abweichende mineralische Zusammensetzung der jüngeren Ausscheidungen (es kommen hier vor allem die Lithionitgranite in Betracht) ist auch auf die Bildung der Lagerstätten nicht ohne Einfluß gewesen, da nach den Beobachtungen neuerer Zeit<sup>2)</sup> die meisten Zinnerzgänge in ihrer typischen Entwicklung an den Lithionitgranit gebunden sind, während im Gefolge der Biotit- und Zweiglimmergranite derartige Vorkommen

<sup>1)</sup> L. c.

<sup>2)</sup> Dalmer l. c., S. 310.

nur vereinzelt auftreten, welche überdies noch hauptsächlich Wolfram und Molybdänglanz und wenig Zinnerz führen.

Alle diese Erscheinungen lassen sich auf weitgehende Differentiation des granitischen Magmas zurückführen, wobei der jeweilige Magmarest eine Anreicherung an metallischen Komponenten und Mineralisatoren (Fluor, Chlor etc.) erfuhr. Die hiedurch bedingte Leichtflüssigkeit der Restmagmen macht sich in den oft gering mächtigen aplitischen, pegmatitischen, respektive greisenartigen Gängen im Edleutstollner Reviere bemerkbar.

Es ist bisher angenommen worden, daß sich diese Differentiationsprozesse, die ohne Zweifel die gleichzeitige Bildung von verschiedenen zusammengesetzten Restmagmen zur Folge hatten, innerhalb verhältnismäßig kurzer Zeit abspielt hätten. Für viele Fälle ist auch nachgewiesen worden, daß der bereits ausgeschiedene Teil noch nicht vollkommen verfestigt war, als schon wieder Nachschübe aus dem Restmagma erfolgten. Nach eigenen Beobachtungen glaube ich annehmen zu dürfen, daß der Differentiationsprozeß zur Zeit der Spaltenbildung in dem hier in Betracht kommenden Gebiete noch nicht vollkommen abgeschlossen war.

Setzt man das Alter des Eindringens des Granites in die kristallinen Schiefer des Erzgebirges, wie allgemein angenommen, in das jüngere Carbon und die Spaltenbildung, deren Alter allerdings sehr unsicher ist, nach Dalmer in die Zeit, die zwischen die Ablagerung der Kreide und des Rotliegenden fällt, so kann sich ein sehr langes Zeitintervall von dem Empordringen des Magmas bis zu den letzten nachweislichen Äußerungen des Differentiationsprozesses ergeben.

In der Literatur ist bisher das Vorkommen eines granitischen Spaltungsgesteines, welches sich in einer Form, die zwischen der eines mächtigen Ganges und eines Stockes liegt, südlich von Arletzgrün und Honnersgrün unmittelbar am großen Erzgebirgsbruche, diesem entlang zieht, fast vollkommen vernachlässigt worden. Das Vorkommen hat (Fig. 1) zum größeren Teil aplitischen Charakter und nur am Kontakt mit dem hier auftretenden gneisartigen Glimmerschiefer und gegen den Basaltgang sowie auf der Kuppe selbst treten greisenartige Partien, die erstere gangförmig auf. Nach einer liebenswürdigen Mitteilung von Herrn Prof. Berwerth, Wien, führt das greisenartige Gestein bemerkenswert

viel Topas, der jedoch auch in der aplitischen Modifikation noch in reichlicher Menge vorhanden ist. Turmalin fehlt ebenfalls nicht und findet sich besonders in den Injektionen, welche in die kristallinen Schiefer, die das Nebengestein im Norden bilden, eindringen, in bis 2 *cm* langen und 0·5 *cm* dicken Prismen.

Ganz analoge Gesteine sind von dem Edelleutstollner Reviere, auf dessen nördlichen Teil sie beschränkt sind, bekannt, nur ist hier neben der aplitischen und greisenartigen Ausbildung auch die pegmatitische vertreten. Diese Vorkommen sind nach den bisherigen Aufschlüssen gangförmig mit einer von wenigen Zentimetern bis zu 2 *m* variierenden Mächtigkeit. Im allgemeinen werden diese Gesteinsgänge von den N—S streichenden Erzgängen und den tauben O—W-Gängen durchsetzt und verworfen, dagegen ließ sich bei einzelnen Vorkommen beobachten, daß der Aplit-Pegmatitgang mit der Annäherung an die sogenannte große Lettenfäule allmählich schmälere wurde und kurz vor ihr auskeilte. Ein anderes Vorkommen setzt kurz vor dieser Fäule in großer Mächtigkeit ab, ohne auf der anderen Seite wieder fortzusetzen und bei einem Fäulencharakter tragenden O—W-Gänge wurden selbst Schlepplungserscheinungen beobachtet. Es ist hieraus ersichtlich, daß die Lettenfäulen denselben Einfluß auf die Aplit-Pegmatitgänge wie auf die Erzgänge, worüber erst später gesprochen werden wird, ausgeübt haben, d. h. daß diese Eruptivgesteine kurz vor dem Abschlusse der Bildung der hiesigen Gangspalten empordrangen. Berücksichtigt man noch, daß das Vorkommen am Erzgebirgsbruche, in seiner Längsausdehnung von diesem Bruche in auffallender Weise abhängig zu sein scheint, so ist eine weitere Möglichkeit für das relativ jugendliche Alter der Entstehung dieser Vorkommnisse gegeben. Wozu ich aber gleich jetzt bemerken möchte, daß der Anstoß zur Bildung dieses Bruches meines Erachtens annähernd gleichzeitig mit der Entstehung unserer O—W-Gänge, respektive der Lettenfäulen erfolgt sein dürfte.

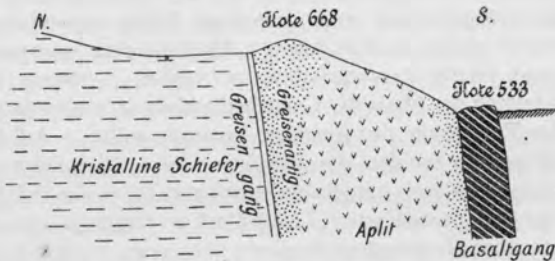
Die Porphyre. An das große Granitmassiv im Westen von St. Joachimsthal schließen sich gegen Osten mehrere, der Granitgrenze mehr oder weniger parallel NW—SO streichende Porphyrgänge von variabler Mächtigkeit an. Die maximale Mächtigkeit kann mit zirka 300 *m* angegeben werden. Ihre größte Verbreitung finden sie, den obertägigen Aufschlüssen nach, in dem Gebiete zwischen dem Tale, in welchem St.

Joachimsthal liegt, und dem Granit, während sie weiter gegen Osten fast ganz verschwinden. Besonders deutlich ist die Beschränktheit ihres Verbreitungsgebietes und ihr augenscheinliches Gebundensein an die ältesten Ausscheidungen des granitischen Magmas aus den Grubenaufschlüssen der Edelleutstollner sowie der Ost- und Westgrube zu ersehen.

Die ausgedehnten Aufschlüsse des Edelleutstollner Revieres, welche von den ältesten Granitausscheidungen am entferntesten sind, haben nirgends einen Porphyr angefahren. (Siehe Taf. IV, Montangeologische Karte 1:7.500.) In der Ostgrube, welche schon ungleich näher liegt, treten erst mit der Annäherung an die Westgrube und damit auch an die ober-tägige Granitgrenze Porphyrgänge auf, welche mit weiterem

Fig. 1

Profil 1:13.300

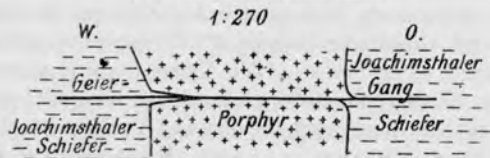


Fortschreiten gegen Westen an Häufigkeit und Mächtigkeit immer mehr zunehmen, bis sie im Gebiete des Eliasschachtes eine ungemein starke Verbreitung erreichen. Analog läßt sich auch eine Zunahme in der Richtung von Nord nach Süd konstatieren (Südschlag im Schweizergang am Danielstollen), so daß die Annahme eines genetischen Zusammenhanges mit den älteren Granitausscheidungen wohl begründet erscheint. Um so mehr, da die hier unter dem Namen Porphyr zusammengefaßten Eruptivgesteine wenn auch überwiegend, so doch nur zum Teile Quarzporphyre sind und Varietäten auftreten (bei Werlgrün), die eine bedeutende Annäherung an granitische Gesteine, in die sie überzugehen scheinen, aufweisen. Eine definitive Erledigung dieser Frage ist jedoch nur von einer gründlichen petrographischen Untersuchung sämtlicher Porphyr- und Granitgesteine des Erzgebirges zu erwarten.

Sind die Grubenaufschlüsse für die Feststellung des Verbreitungsgebietes der Porphyre schon von großer Bedeutung, so gewinnen sie naturgemäß noch an Wert für die detaillierte Betrachtung, welcher die obertägigen Verhältnisse zu wenig günstig sind. So haben die bergbaulichen Aufschlüsse ergeben, daß die oben erwähnte generelle NW—SO-Streichrichtung der Tagausbisse im Detail nicht unwesentliche Abweichungen zeigt, und es scheint, da das Streichen ebenso oft N—S oder W—O als auch in den Zwischenstunden gelegen ist, als ob die Streichrichtung willkürlich und wenig gesetzmäßig sei. Im gleichen Grade ist auch das Verhalten der Porphyrgänge im Verflachen unregelmäßig, so daß man in den wenigsten Fällen mit Sicherheit annehmen kann, den Porphyr des einen Horizontes im nächst höheren oder tieferen Horizonte wieder in denselben Verhältnissen zu dem verfolgten Gange anfahren zu können. Trotzdem aber ist eine Gesetzmäßigkeit fast durchwegs konstaterbar, insofern nämlich die Porphyrgänge in den weitaus meisten Fällen unzweifelhaft präexistierenden Spalten folgen. Als besonders interessant verdient hierbei hervorgehoben zu werden — wegen der Feststellung des Alters der Gangspaltenbildung, welche später zu der Entstehung der Erzgänge beitragen sollte — daß die Porphyrgänge zuweilen den Erzgängen folgen (beispielsweise dem Jungschweizer-, respektive Schweizergange; siehe Taf. IV, Montangeologische Karte 1:7.500). Dort, wo Erzgänge oder die meist tauben Morgengänge Porphyre verqueren, werden diese, falls sie gering mächtig sind, verworfen, wobei manchmal Nebengesteinsmasse entlang dem verwerfenden Gange keilförmig in den Porphyr eingepreßt wurde (Fig. 2). Bei größerer

Fig. 2

Firstbild vom III. Geisterlaufe.



Mächtigkeit des Porphyres aber zersplittert der Gang in ihm fast vollständig, um erst beim Heraustreten sich wieder zusammenzuschließen oder er verdrückt sich zu einer kaum noch kennbaren Gesteinsscheide.

Bei steil stehenden Porphyrgängen ist meistens weder ein Hangend- noch ein Liegendsalband zu erkennen, während die flacher einfallenden nahezu stets ein deutliches Liegendsalband aufweisen, an dem sie scharf gegen das Nebengestein (Joachimsthaler Schiefer) absetzen. Im Hangenden greift dann das Eruptivgestein unregelmäßig in das Nebengestein ein, wobei eine Einschmelzung von Nebengesteinsbruchstücken unverkennbar ist, indem das Rot des Porphyres vom Liegenden zum Hangenden immer mehr in eine schmutzigräue, in der Nähe des Hangenden von dunkelgrauen Flecken durchsetzte Farbe übergeht.

Zuweilen kann beobachtet werden, daß der Gesteinsgang, obwohl die Spalte, der er folgt, unverändert weiterstreicht, in voller Mächtigkeit absetzt. Derartige Vorkommen können unter Umständen den Eindruck eines nicht an eine Spalte gebundenen Stockes erwecken. Das Vorhandensein der Schlotform ist mir nur in einem Falle (3. Geisterlauf, Schweizergang südlich des Geierganges), doch auch hier nicht mit alle Zweifel ausschließender Sicherheit bekannt.

Die Füllmasse der Verwerfer (Morgengänge, Erzgänge) wird im Porphyr selbst oder seiner unmittelbaren Nähe stets von kaolinischen, talkigen, respektive sericitischen Zersetzungsprodukten des Porphyrs, dem Resultat der chemischen Einwirkung der in den Gangspalten aufsteigenden wässrigen Lösungen, gebildet. Mit besonderer Vorliebe scheinen diese Umwandlungsvorgänge mit Basaltaufbrüchen verknüpft zu sein. Das Nähere ist im Abschnitte über die Basalte enthalten.

Unter die Umwandlungen, welchen der Porphyr unterworfen ist, gehört auch ein Vorkommen von Sericitschiefer, welches einen Porphyrgang in der Nähe des Grauensteines als schmales Band begleitet. Auch scheint mir ein Teil der Schiefer der Grauensteinkuppe selbst hierher zu gehören. Nach Laube und Babanck ist der Grauenstein aus granulitartigem Quarzporphyr, nach Jaffé aus quarzreichem, gneisähnlichem Gneisglimmerschiefer aufgebaut. Beide führen mikroskopische Untersuchungen für ihre Ansichten ins Feld. Die Entscheidung dieser Streitfrage muß, da nicht im Zwecke und Rahmen dieser Arbeit liegend, einer gründlichen und umfassenden petrographisch-geologischen Neuaufnahme, die vielleicht einmal noch vorgenommen werden wird, anheimgestellt werden. Doch muß ich jetzt schon bekennen, daß es

mir aus mehreren Gründen mehr als wahrscheinlich erscheint, daß der Grauenstein im Innern entweder von Porphyr oder einem noch jüngeren granitischen Spaltungsprodukte, dessen Empordringen im Zusammenhange mit der später noch eingehender zu behandelnden Störungszone Zeileisengrund—Oberbrand stehen dürfte, aufgebaut wird.

Zusammenfassend kann man sagen, daß die Porphyre, welche verschiedene Varietäten aufweisen, genetisch mit den älteren Ausscheidungen des Granitmagmas verknüpft sind. Die einzelnen Porphyrvarietäten haben, wie dies bei den Graniten der Fall ist, verschiedenes Alter, doch sind sie alle jünger als der Gebirgsgranit und teilweise auch als der Erzgebirgsgranit, da nach Laube in der Gegend zwischen Bäringen und Platten ein rotbrauner Porphyr eine große Menge von faust- bis walnußgroßen Erzgebirgsgranitbrocken einschließt. Dagegen sind sie durchwegs älter als die letzten uns hier bekannten granitischen Magmareste, welche bei Arletzgrün und im Edelleutstollner Reviere auftreten (Vgl. auch weiter unten.). Das Eindringen der Porphyre erfolgte im allgemeinen entlang bereits bestehender Spalten, welche teilweise auch für die Ausbildung der Morgen- und Erzgangspalten bestimmend waren, unter Druck, wobei aber das Einschmelzen des Hangendgesteines bei flachem Einfallen der Gangspalte, respektive das beiderseitige Einschmelzen der Nebengesteine bei steilem bis seigerem Verflachen eine große Rolle spielte.

Minette. Dieses Gestein ist aus unserem Gebiete erst durch die Arbeit von Stöp und Becke bekannt geworden. Sein Verbreitungsgebiet zeigt keine derartigen Einschränkungen, wie dies bei den Porphyren konstatiert werden konnte, da die Minettevorkommen sowohl im Edelleutstollner Reviere, als auch in dem der West- und Ostgrube gleichmäßig stark verbreitet zu sein scheinen. Wie bei den Porphyren ist in den Gruben eine gesetzmäßige Streichrichtung im Detail nicht überall zu bemerken. In der Westgrube ist zwar das Streichen im allgemeinen NNW—SSO oder in der Kreuzstunde gelegen, während im Edelleutstollner Reviere die O—W-, respektive N—S-Richtung bevorzugt zu sein scheint.

Das Eindringen der Minette in die Schiefer war gleich jenem der Porphyre an Spalten gebunden. Im großen und ganzen treten diese Verhältnisse innerhalb der Joachimsthaler Schiefer weniger deutlich hervor, da die ebenfalls dunkle bis

schwarze Farbe der Minette eine Unterscheidung von dem gleichfarbigen Nebengesteine in der Grube wenig begünstigt. Dagegen zeigen sich deutlich Salbänder bei der Durchsetzung des Porphyres durch Minette (Albrechtstollen, Geiergang, Ostgrube) sowie öfters in der Edelleutstollner Grube, wo der hellere Fahlbandschiefer das Nebengestein bildet.

Von Wichtigkeit für das der Tektonik gewidmete Kapitel dieser Arbeit ist es, daß die Minettegänge in noch deutlicherer Weise als die Porphyrvorkommen die Beziehungen der Morgen- und Erzgänge zu präexistierenden Spalten erkennen lassen. Des öfteren läßt sich nämlich beobachten, wie die Minettegänge, die im allgemeinen von den jüngeren Erz-, respektive den O—W-Gängen (Morgengänge und Fäulen) durchsetzt und auch verworfen werden (Fig. 3), stellenweise diesen Gängen folgen. So z. B. begleiten in der Edelleutstollner Grube Minettegänge den Glückaufgang und den faulen Gang, wobei aber wieder ein die Minette durchsetzender Pegmatitgang vom faulen Gang um

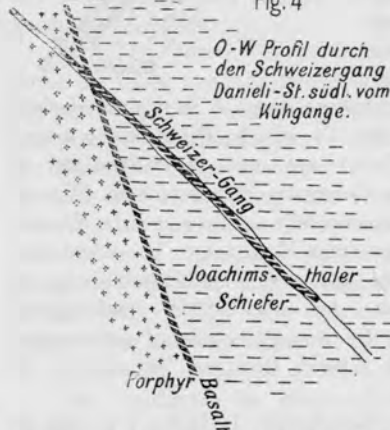
2 m verworfen wird. In der Westgrube tritt diese Erscheinung noch augenfälliger hervor, indem von einem ungefähr W—O streichenden Minettegange beim Verqueren des Jungschweizerganges (II. Wernerlauf) ein Trumm abzweigt und in dem Erzgange zirka 5 m weiter streicht, bevor es in ihm auskeilt. Die gleiche Beobachtung konnte am Albrechtstollen bei einem mit N—S-Streichen an den O—W streichenden Geiergang heransetzenden Minettegange gemacht werden, wo ebenfalls ein abzweigendes Minette-trumm dem Morgengange einige Meter folgt. Ich möchte hier ausdrücklich hervorheben, daß es sich hierbei keineswegs um Minettebrocken handelt, die etwa durch nachträgliche tektonische Vorgänge in die Gangspalte gelangt sind, sondern um Minette-massen, die in noch flüssigem Zustande in die Gangspalte eindringen.

Ziehen wir hieraus den Schluß, so finden wir, daß die Minette jünger ist als der Porphyr, im allgemeinen älter als die Erzgänge und die meist tauben Morgengänge und



Fäulen, daß aber die Spaltenbildung, welche die Entstehung der Erz- und tauben Gänge beeinflusste, zur Zeit des Empordringens der Minette schon weiter vorgeschritten war, als zur Zeit der älteren Porphyre. Will man nun zur Erklärung der Herkunft der Minette nicht einen vom granitischen Magmaherde, der während der Minettebildung vorhanden war und in dessen Schoße noch die Differentiationsprozesse in vollem Gange waren (es bezeugt dies das Auftreten der pegmatitischen und aplitischen, respektive greisenartigen Gänge, die jünger als die Minette sind), vollkommen separierten zweiten Magmaherd für die Minetteproduktion annehmen, so ist man gezwungen, die Hypothese gelten zu lassen, daß ihre Herkunft gleich jener der Porphyre vom Granitmagma abzuleiten und auf weitgehende komplizierte Differentiationsprozesse, welche sich mit der Zeit immer mehr von dem ursprünglichen Granitaufrüch westlich Joachimsthal entfernten, zurückzuführen ist. Obwohl dies der Regel von Rosenbusch über die abnehmende Basizität der Eruptionen widerspricht, kann nach den neuesten Forschungen, die in Differentiationsprozessen viel kompliziertere Vorgänge sehen, als sie nach der Rosenbusch'schen Regel zu erklären sind, kein Einwand gegen die gleichzeitige und verschiedenartige Komponenten enthaltende Ausscheidung mehrerer Magmen aus einem ursprünglich

Fig. 4



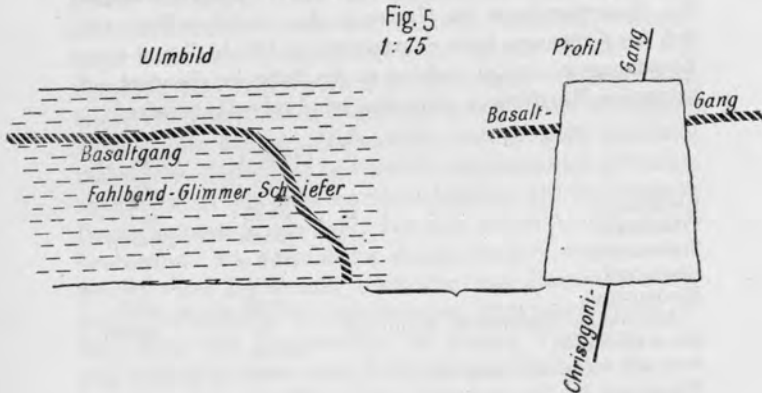
einheitlichen Magmenherde erhoben werden.

Die Basalte und Eruptionsbreccien (Putzenwacke). Als Kuppen, Gänge und Decke findet man die Basalte in dem ganzen Gebiete, sowohl in dem des Granites als auch in dem des kristallinen Schiefers verbreitet. Nach Laube sind es hauptsächlich

Nephelinbasalt, leucitreiche Nephelinbasalte und Haunbasalte.

Die Kuppen und Decken heben sich im Terrain stets deutlich hervor, wogegen die Gänge infolge ihrer leichten Verwitterbarkeit sich obertags der Untersuchung entziehen und nur in den Gruben beobachtet werden konnten.

Die beiden Kuppen des Pleißberges, die durch einen Granitstreifen getrennt sind, jene des Kobersteines und die von Pfaffengrün bestehen nach Laube aus leucitführendem Nephelinbasalte. Der Basalt des Spitzberges dagegen und die Decke bei Hengsterben ist, nach demselben Autor, Hauynbasalt und es dürfte somit die Decke von Hengsterben, welche oligocäne Sande überlagert, vom Spitzberg ihren Ausgang genommen haben und bloß der kleine Rest eines Vorkommens von ehemals bedeutend größerer Verbreitung sein. Die durch die Grubenbaue aufgeschlossenen Basaltgänge erweisen sich durchwegs jünger als die Morgen- und die erzführenden Mitternachtsgänge, indem sie nirgends von ihnen durchsetzt, respektive verworfen werden, sondern stets, sobald sie die erwähnten Gänge verqueren, sich an ihnen schleppen, be-



vor sie aus ihnen wieder heraustreten. Häufig kann man auch beobachten, wie von einem verquerenden Basaltgange aus Basaltmasse zwischen die Salbänder der älteren Mineralgangspalte eingedrungen ist und auf größere Entfernungen hin den Mineralgang, öfters absetzend und wieder auftretend, begleitet, wobei der Basalt meist schon zu einer bläulich-grünlichen, mürben Masse verwittert ist (Fig. 4). Anscheinend übte aber das Vorhandensein der Morgen-

und Erzgänge im großen ganzen nicht jenen Einfluß auf den Verlauf der Basaltgänge aus, wie dies von so ausgeprägten Spaltensystemen zu vermuten wäre. Besonders kraß zeigen dies die durch Figur 5 illustrierten Verhältnisse am Chrisogonigange, wo ein Basaltgang eine Kluft, der er stellenweise folgte, ganz verläßt, um nahezu horizontal den Fahlbandschiefer zu durchsetzen. Bemerkenswert ist es, daß sehr häufig dort, wo die Porphyre mit den Basalten in Kontakt kommen, der Porphyr stark zersetzt und zu einer kaolinischen, talkigen Masse umgewandelt wurde. Aller Wahrscheinlichkeit nach rührt diese Erscheinung von im Vereine mit den Basalten, wenn auch nur lokal und nicht überall, empordringenden Thermen her und scheint somit mit der ebenfalls lokal beobachteten Erzführung der Basalte, wo sie mit Erzgängen zusammentreffen, im innigsten Zusammenhang zu stehen, worauf übrigens später noch zurückgekommen werden wird.

Die nachstehenden, vom k. k. Generalproberamte in Wien ausgeführten Analysen geben die Zusammensetzung des Quarzporphyres im Horizonte des Danielistollens, südlich des Kühganges beim Schweizergange (Probe I) und seines Zersetzungsproduktes, welches an die Nähe der ebendort aufsetzenden Basaltgänge gebunden ist (Probe II), wieder.

	Probe I	Probe II
	%	%
Kieselsäure .....	73·15	66·0
Titansäure .....	Spuren	Spuren
Tonerde .....	21·5	19·0
Eisenoxyd .....	0·0	0·0
Eisenoxydul .....	0·29	1·27
(hiervon an Kohlensäure gebunden)	—	(0·65)
Eisen als Sulfür .....	0·06	—
Eisen als Sulfid und Arsenid .....	0·32	—
Manganoxydul .....	Spuren	Spuren
Calciumoxyd .....	0·06	0·6
(hiervon an Kohlensäure gebunden)	—	(0·02)
Magresiumoxyd .....	0·07	0·9
(hiervon an Kohlensäure gebunden)	—	(0·07)
Strontiumoxyd .....	0·00	0·00
Baryumoxyd .....	0·009	0·00
Kaliumoxyd .....	0·77	2·4
Natriumoxyd .....	1·66	1·8
Lithiumoxyd .....	Spuren	Spuren
Wasser .....	1·09	6·9
Kohlensäure .....	0·36	0·5

	Probe I %	Probe II %
Phosphorsäure .....	Spuren	geringe Spuren
Schwefelsäure (SO <sub>2</sub> ) .....	Spuren	0-817
Fluor, Chlor, Bor .....	0-00	0-00
Schwefel, an Metalle gebunden .....	0-136	0-00
Nickel, Kobalt .....	0-00	0-00
Blei .....	0-02	0-013
Kupfer .....	0-003	0-003
Zink .....	0-024	0-01
Wismut .....	Spuren	0-001
Uranoxyduloxyd .....	Spuren	Spuren
Zinn .....	0-00	0-00
Arsen .....	0-008	0-004
Antimon .....	0-006	Spuren

Das interessanteste Vorkommen, welches mit der Basalt-eruption im Zusammenhange steht, ist zweifellos die sogenannte „Putzenwacke“.

In der Abhandlung von Stöp und Becke wird sie als basaltischer Brockentuff geschildert, der aus faust- bis kopfgroßen Brocken glimmer- und augitreichen Basaltes besteht, in einem Zement, welches lose reichliche Tafeln von Glimmer, Augit und basaltischer Hornblende enthält. Schiefer und Porphybruchstücke finden sich sehr häufig, vereinzelt auch solche von Granit, welche letztere nur aus der Tiefe mit emporgerissen sein können. Stellenweise wurden auch verkohlte Holzstücke, respektive Lignite in ihr eingeschlossen gefunden, die wieder nur von oben herrühren können. Auf Grund dieser Beobachtungen wurde daher von den beiden Autoren dieser Brockentuff als vulkanische Eruptivbreccie angesprochen, welche, ihrer Entstehung nach, den von Branco beschriebenen Tuffschloten im schwäbischen Jura vergleichbar sei. Das Neue und Frappierende bei diesem Vorkommen ist, daß es nicht in Form eines Schlotes den Granit und die darüber lagernden Joachimsthaler Schiefer mit den sie durchsetzenden Porphyren durchbrochen hat, sondern in Form eines zirka 50 m mächtigen und zirka 1800 m langen ONO—WSW streichenden Ganges, welchem im Eliasschachtreviere ein SO streichender, zirka 300 m langer und zirka 20 m mächtiger, zweiter Brockentuffgang zuschärt. Die Wände beider Spalten sind, von geringfügigen Abweichungen abgesehen, nahezu senkrecht, von unten nach oben divergierend. Die Begrenzung der beiden Gänge im Streichen erfolgt nicht durch ein allmähliges Sichnähern der Spaltenwände, wie

beim Auskeilen, sondern durch ein plötzliches, abruptes Absetzen in voller Mächtigkeit. Frühere und auch spätere Beobachter wollen die Entstehung dieses Brockentuffganges, verleitet wahrscheinlich durch die lokal in ihm auftretenden Lignitstücke, auf eine Ausfüllung von oben zurückführen. Dagegen sprechen 1. die Granitbruchstücke, die in diesen Tuff eingeschlossen sind und nicht von oben als tertiäre Gerölle hereingelangt sein können, da die Granite alle in einer derartigen Position zu den Putzenwackenvorkommen stehen, daß dies vollkommen ausgeschlossen erscheint. 2. Die Länge und Mächtigkeit der Spalten, welche, aus rein mechanischen Momenten, nicht so lange hätten offen stehen können, bis sie von oben aus mit Tuffmaterial hätten ausgefüllt werden können. Vielmehr wären diese Spalten, falls sie nicht durch Explosion von unten her geöffnet und gleichzeitig, bevor sich noch der Druck der Nebengesteinsmassen geltend machen konnte, auch durch das durch die Explosion geförderte Material wieder geschlossen worden wären, durch das Aufreißen von Böschungssprüngen im Nebengestein unter Bildung eines Grabenbruches verschlossen worden. Weiters beträgt der Rauminhalt der einen Spalte bei einer Höhe von nur 300 *m*, welche der Teufe des Danielistollens entspricht und daher auf jeden Fall zu gering bemessen ist, da ja die Putzenwacke unter ihm noch hinabsetzt, 27,000.000 *m*<sup>3</sup>. Nimmt man den Böschungswinkel des Tuffmaterials am Rande der Spalte mit 20° an, so hätte es einer Ablagerung einer Tuffdecke von 150 *m* Mächtigkeit bedurft, falls die Spalte von oben aus durch einen Tuffregen hätte geschlossen werden sollen. Diese Berechnung ist natürlich nur approximativ, da die Abwaschung durch Niederschlagswässer den Böschungswinkel verringern kann, andererseits aber ist der Rauminhalt des 2. Putzenwackenganges vernachlässigt worden und die durchschnittliche Teufe der Spalten ist unzweifelhaft erheblich größer, als angenommen wurde, so daß diese Berechnung immerhin geeignet ist, ein annäherndes Bild zu geben, zu welchen Verhältnissen man geführt wird, wenn man annimmt, daß die Ausfüllung der Spalte von oben mit einem Tuffmaterial, welches von einem andern Punkte her, sagen wir, von einem der Basaltvulkane stammen müßte, erfolgt sei. 3. Kann eine tektonische Spalte von 50 *m* Mächtigkeit nicht plötzlich in voller Mächtigkeit absetzen, dies ist vielmehr nur bei Explosionsvorgängen möglich.

Die Anwesenheit von lignitischen und verkohlten Baumstämmen in der Wacke erklärt sich sehr einfach, wenn man bedenkt, daß zur Zeit der Explosion das Terrain von einer reichen tertiären Flora bedeckt gewesen sein muß und daß mit dem nach der Explosion teilweise wieder in die Spalte zurückfallenden Material auch ein Teil der Bäume, welche auf dem Terrain der Spalte und in unmittelbarer Nähe standen, mit hineinstürzte.

Es muß somit die Ansicht von Stöp und Becke, daß man es hier mit durch eine heftige Explosion gebildeten und mit dem hiebei geförderten Material gleich darauf wieder geschlossenen Spalten zu tun hat, als unzweifelhaft richtig angesehen werden. Die Wichtigkeit dieser tiefreichenden, selbst den Granituntergrund der Joachimsthaler Schiefer durchbrechenden Explosionsbrecciengänge für die durch den Bergbau erschlossenen Heilquellen wird in einem späteren Abschnitte besprochen werden.

Innerhalb der nördlichen Putzenwacke tritt ein Basaltgang auf, welcher sie, soweit sich dies konstatieren ließ, nahezu in ihrer ganzen streichenden Länge begleitet. Ebenso wird auch der zweite Ast derselben von einem Basaltgang durchsetzt. Es ist also die Putzenwacke (siehe auch Stöp und Becke) älter als der Basalt und wohl auch das älteste Zeugnis der basaltischen Eruptionsphasen. Das Alter der Putzenwacke, respektive der Basalte ist, da die Basaltdecke bei Hengsterben oligocäne Kiese und Sande überlagert, wahrscheinlich alttertiär bis mitteltertiär.

Phonolith. Nahe von Joachimsthal wird in der Nähe des Eichelwaldes eine kleine Phonolithkuppe sichtbar. Es ist wahrscheinlich, daß dieses Gestein erst nach den Basalten empordrang, da Laube von Böhmisches-Wiesenthal, welches im Norden unseres Gebietes an der Landesgrenze liegt, ein Nephelinbasaltvorkommen beschreibt,<sup>1)</sup> welches von Phonolith durchtrümmert wird. Eine scharfe Grenze zwischen den Phonolithgängen und dem Nebengestein, den Basalten, ist hiebei nicht vorhanden. Daß der Phonolith in unserem Gebiete jünger als die Putzenwacke sein muß, beweist das Auftreten eines Phonolithganges in der Putzenwacke, die in einem Wasserrisse hinter dem Stadtteiche aufgeschlossen ist.

<sup>1)</sup> Geologie des Erzgebirges, II., S. 120.

Amphibolite. Unter diesem Namen sind hier verschiedene licht- bis dunkelgrüne Gesteine zusammengefaßt, welche vorwiegend aus Hornblende, teils aus Pyroxenen oder Epidot mit einem mehr oder weniger hervortretenden Granathalt bestehen. Sie treten ausschließlich innerhalb des Gebietes der kristallinen Schiefer auf, welche zuweilen eine intensive kontaktmetamorphe Beeinflussung zeigen. So z. B. die Schiefer im Kontakt mit dem beim Eisenbahntunnel, gegenüber der Petermühle anstehenden Biotitamphibolit. Einige der Amphibolitvorkommen zeigen schiefrige Struktur, andere wieder treten als deutliche kompakte Gänge auf. Häufig ist ihnen ein Halt von Arsenkies eigen, der sich bei der Gesteinsbohrarbeit durch einen intensiven Knoblauchgeruch bemerkbar macht. Von den infolge ihres Magnetithaltes bergmännisch interessantesten Vorkommen sind vor allem zu erwähnen: eines bei Goldenhöhe im Norden unseres Gebietes und das andere nördlich vom Heinzenteich, bei St. Joachimsthal. Das letztere ist nach Vogl<sup>1)</sup> durch die gewerkschaftliche St. Antoni-Eisensteinzeche auf Magneteisenerz gebaut worden. Die Mächtigkeit des magneteisenerzführenden Hornblendegesteines soll an manchen Stellen mehrere Klafter betragen haben. Die zwei im Betrieb stehenden Schächte waren 10 bis 14 Klafter tief. Das Erz trat nicht gleichmäßig verteilt auf, sondern bildete im Amphibolit parallel seinem Streichen eingelagerte, verschieden mächtige Linsen, die mehr oder weniger zusammenhängen. Über die Verteilung des Erzes in den Linsen schreibt Vogl: „Diese Linsen sind keine von der Hornblende genau abgeschiedene Körper, welche isoliert und deutlich von dem Nebengestein zu unterscheiden sind, sondern bestehen aus Konzentrationen von Magneteisenerzen, welche gegen die Peripherie zu durch allmähliche Aufnahme von Hornblende so unmerklich in das taube Gestein übergehen, daß es schwer ist, eine genaue Grenze zu ziehen, um so mehr, da die Hornblende an und für sich einige Prozente Eisen besitzt.“ Weiters: „Das Streichen (der Eisenerzeinlagerung) ist 18<sup>h</sup>. Quarzreiche, von 2 Schuh bis 1½ Lachter mächtige, nach Stunde 11 streichende Gänge durchsetzen das Lager.“ Die Quarzgänge sind daher jedenfalls jünger als die 8 bis 13 cm mächtigen Erzlinsen und hatten des-

<sup>1)</sup> Gangverhältnisse und Mineralreichtum Joachimsthal's. Teplitz 1856.

halb auf die Erzgenese keinen Einfluß; diese scheint vielmehr auf magmatischer Differentiation zu beruhen.

Daß sämtliche hier unter dem Namen Amphibolite zusammengefaßte Gesteine in diesem Gebiete eruptiven Ursprungs sind, scheint mir zweifellos zu sein. Über die Herkunft derselben ist auf die Abhandlung von Bergt<sup>1)</sup> zu verweisen, welcher die Amphibolit-, Eklogit- und Hornblende-schiefer-einlagerungen in den alten, kristallinen Schiefen des sächsischen Erzgebirges für Abkömmlinge von Gabbro oder Diabas und Diabastuffen hält. So dürfte auch der Amphibolit bei Abertham (nach Laube Diorit) nach Bergt einem Gabbro entsprechen. Die Amphibolite sind, wenigstens teilweise, aller Wahrscheinlichkeit nach älter als die Granite, da sie bisher im Granit selbst aufsetzend nicht gefunden wurden und durch ihre Umwandlung in Amphibolitschiefer den Einfluß der dem Granit vorangegangenen metamorphosierenden Einwirkungen, welche das Nebengestein derselben zu kristallinen Schiefen umwandelten, erkennen lassen.

**Zusammenfassung.** Das hier in Betracht kommende Gebiet wird aufgebaut im Westen wesentlich von Eruptivgesteinen, im Osten von kristallinen Schiefen.

Die kristallinen Schiefer umfassen eine große Anzahl verschiedenster Arten. Im großen ganzen können sie eingeteilt werden in Gneise, gneisartige Schiefer und Glimmerschiefer. Die Gneise, welche, wenigstens zum Teil, eruptiver Herkunft sind, finden sich hauptsächlich im Nordosten. Nach Süd schließen sich an sie die gneisartigen Glimmerschiefer an. Die unmittelbare Umgebung von St. Joachimsthal nehmen die Glimmerschiefer ein, welche sich von hier an gegen Nord zur Landesgrenze hinziehen, wobei die Glimmerschiefer nördlich des Eliasbaches allmählich in die Phyllite, welche in der Gegend der Landesgrenze auftreten, überzugehen scheinen.

Von besonderem Interesse unter den gneisartigen Glimmerschiefern sind die durch ihren Kieshalt ausgezeichneten Fahlglimmerschiefer, welche das Nebengestein der Erzgänge des Edelleutstolner Revieres bilden. Aus dem gleichen Grunde sind unter den Glimmerschiefern die Joachimsthaler Schiefer, das Nebengestein der Erzgänge der Ost- und Westgrube bei St. Joachimsthal, hervorzuheben. In den Joachimsthal-

<sup>1)</sup> Über Gabbro im sächs. Erzgebirge. Neues Jahrbuch f. Miner., Geol. und Pal., 1913, Bd. I, S. 56.

thaler Schiefen der Ostgrube tritt in mehreren Lagen ein bisher als Kalk bekanntes Gestein auf. Ein großer Teil dieses „Kalkes“ dürfte aber wahrscheinlich ein stark metamorphosierter Kalk sein, der kaum noch nennenswerte Mengen Kalk enthält.

Sowohl der Fahlbandschiefer als auch der Joachimsthaler Schiefer sind aus tonschieferartigen Gesteinen hervorgegangen. Während der Fahlbandschiefer neben viel Biotit auch oft beträchtlich viel Feldspat enthält und einem intensiven und bedeutend längeren Metamorphosierungsprozesse ausgesetzt gewesen zu sein scheint, ist der tonschieferartige Charakter des meist milden, durch Beimengung kohligter Substanz dunkel gefärbten Joachimsthaler Schiefers ohne weiteres erkennbar; er dürfte daher wohl einen der jüngsten kristallinen Schiefer dieses Gebietes repräsentieren.

Dem Biotitgehalte des Fahlbandschiefers und des Joachimsthaler Schiefers wird von Stöp und Becke ein wesentlicher Einfluß auf die Erzgenese zugeschrieben.

Das Alter der Gneise, Glimmerschiefer und Phyllite ist archaisch, doch dürfte vielleicht der Joachimsthaler Schiefer aus dem angeführten Grunde hiervon eine Ausnahme machen.

Von den Eruptivgesteinen ist der Granit wegen des innigen genetischen Zusammenhanges mit den hiesigen Uranerzlagerstätten von besonderer Wichtigkeit. Infolge weitgehender Differentiationsprozesse spaltete sich das granitische Magma nach und während seiner Intrusion in die schon zu kristallinen Schiefen metamorphosierten Gesteine in mehrere Teilmagmen. Die ältesten granitischen Ausscheidungen sind die Biotitgranite, welche von den nachfolgenden und gemäß dem Verlaufe des Differentiationsprozesses auch verschiedenartig zusammengesetzten späteren Ausscheidungen vielfach durchbrochen wurden. Die jüngsten granitischen Spaltungsprodukte sind die aplitischen und greisenartigen Gesteine, die in einem mächtigen stockförmigen Gange südlich Arletzgrün und Honnersgrün am Erzgebirgsbruche aufsetzen. Mit diesen stehen im engsten genetischen Zusammenhange die gleichartigen aplitischen, greisenartigen und pegmatitischen Gänge des nördlichen Teiles der Edellentstollner Grube.

Gleich diesen Gesteinen sind auch die Porphyre und eventuell die Minette, welche gangförmig in dem kristallinen Schiefergebiet aufsetzen, auf Spaltungsprozesse des Granitmagmas zurückzuführen.

Die Porphyre sind hauptsächlich auf die nähere Umgebung des Granites beschränkt und scheinen im allgemeinen, den obertägigen Aufschlüssen nach zu urteilen, dem Verlaufe der obertägigen Granitgrenze zu folgen. Im Detail zeigen sie aber von dieser generellen Streichrichtung nicht unwesentliche Abweichungen und lassen vor allem erkennen, daß der Anstoß zur Ausbildung jener Spaltrichtungen, denen die Erzgänge und die etwas älteren O—W-Gänge und Lettenfäulen folgen, schon damals gegeben war.

Unter den Porphyren sind die jüngsten Bildungen die Quarzporphyre, während die Porphyre von Werlgrün wahrscheinlich älter sind und auch schon einen Übergang in ein ausgesprochen granitisches Gestein erkennen lassen.

Da die Minettegänge die Quarzporphyre durchsetzen, sind sie jünger als diese. Auch zeigen sie keine Abhängigkeit ihrer Verbreitung vom Granit, wie sie sich bei den Porphyren bemerkbar macht. Noch deutlicher wie bei den Porphyren tritt bei den Minetten die Tatsache hervor, daß zur Zeit ihres Eindringens in das Gebiet der kristallinen Schiefer die Spaltenbildung, welche später zur Entstehung von N—S streichenden Erz und O—W streichenden tauben Gängen und Fäulen führen sollte, weiter vorgeschritten war als zur Zeit der Porphyreruption.

In der Edelleutstollner Grube kann man beobachten, daß die Minettegänge von den dort auftretenden Aplit-, Pegmatit-, respektive greisenartigen Gängen durchbrochen werden, also diese wieder jünger als die Minettegänge sind. Naturgemäß mußten diese jüngsten Gesteinsgänge noch abhängiger als die Porphyre und Minetten von der erwähnten Gangspaltenbildung sein. Durch die Beobachtung ihres Verhaltens gegenüber den Fäulen, respektive Morgengängen ist diese Abhängigkeit auch erwiesen.

Da nun die Aplit-Pegmatitgänge ihrer mineralischen Zusammensetzung nach unzweifelhaft mit dem granitischen Magma genetisch aufs engste verknüpft sind, ist all dies gleichzeitig ein Beweis, daß die Differentiationsprozesse nicht nur während der Porphyr- und Minetteeruption, sondern auch nachher noch anhielten und wahrscheinlich nahezu bis zum Abschlusse der Gangspaltenbildung fort dauerten. Der Zeitraum, in welchem sich diese Vorgänge abspielten, reicht vom Obercarbon, dem Zeitpunkte der Intrusion des Granites, bis ungefähr zur Kreideformation.

Die jüngsten Eruptivgesteine unseres Gebietes, jünger noch als die Erzgänge, sind die Basalte und Phonolithe. Die letzteren dürften selbst noch jünger sein als die Basalte.

Die Basalteruption wurde durch eine heftige Explosion eingeleitet, die sich im Aufreißen zweier Spalten äußerte, von welchen die bedeutendere bei WSW — ONO - Streichen zirka 1800 *m* lang und 50 *m* breit ist, während die ihr im Westen zuscharende nur 300 *m* Länge und zirka 20 *m* Breite besitzt. Die Ausfüllungsmasse der beiden Spalten besteht aus einem durch die Explosion erzeugten Basaltuff, welcher neben Basaltbomben, Porphy- und Schieferbrocken, auch Bruchstücke von Granit einschließt, welche nicht nur beweisen, daß der Untergrund der Joachimsthaler Schiefer aus Granit besteht, sondern auch, daß die Explosion diesen Untergrund durchbrach und daher der Brockentuffgang, welcher, was ich hier besonders betonen möchte, infolge seines festgepackten Materiales auch vollkommen wasserdicht ist, noch in große Teufen und unter den Granit hinabsetzt. Die Basalteruption fand zur Zeit des Alttertiärs statt.

Eine ungewisse Stellung bezüglich ihres Alters und ihrer Herkunft nehmen die in unserem Gebiete ausschließlich innerhalb der kristallinen Schiefer aufsetzenden Amphibolite ein. Mindestens ein Teil derselben dürfte, nach Bergt, ihre Abkunft aus Gabbro, Diabas oder Diabastuffen herleiten. Einzelne Amphibolitvorkommen sind auch infolge ihrer Magnetiterze, welche durch magmatische Ausscheidung zu Lagerstätten angereichert wurden, vom lagerstättlichen Standpunkte aus, von einigem Interesse.

### III. Tektonischer Teil.

Die Entstehung des Erzgebirges fällt in die Zeit der Carbonformation<sup>1)</sup> und ist auf die Faltung der archaischen und paläozoischen Schichtenkomplexe zurückzuführen. Die unmittelbare Folge dieses Vorganges war außer der Entstehung von Verwerfungen auch das Eindringen des granitischen Magmas in jungcarboner Zeit in die aufgewölbten Schichten, wobei nach Dalmer<sup>2)</sup> dem Einschmelzen der umgebenden

<sup>1)</sup> Dalmer, Die Westerzgebirgische Granitmassivzone, Z. f. prakt. Geologie, 1900, S. 297.

<sup>2)</sup> A. a. O.

und überlagernden Schiefer durch das empordringende Magma die wesentlichste Rolle zuzuschreiben ist.

Im kristallinen Schiefergebiete der Umgebung von St. Joachimsthal äußerten sich die im allgemeinen komplizierten Faltungsprozesse der Carbonzeit in der Erzeugung generell O—W streichender Mulden und Sättel, welche eine Beeinflussung ihrer Streichrichtung durch den Granit nur in seiner unmittelbaren Nähe erkennen lassen.

Nach den Ausführungen von Stép und Becke sind diese Falten durch flach fallende Nord- und steilfallende Südschenkel charakterisiert und die Achsen der Falten von Ost gegen West geneigt.

Innerhalb dieses gefalteten kristallinen Schieferkomplexes setzen nun die im allgemeinen N—S streichenden Erzgänge (Mitternachtsgänge) in Begleitung von im großen ganzen O—W streichenden tauben Gängen (Morgengänge) und durch lettige Produkte ausgefüllten Spalten, den sogenannten Lettenfäulen, des staatlichen Grubenrevieres auf.

Die Entstehung und der Konnex dieser beiden Spaltensysteme ist die hier uns am meisten interessierende Frage und wir müssen zu ihrer Klärung nicht nur bis auf jene Zeit zurückgreifen, die uns die ersten Zeichen einer die Entstehung unseres Spaltensystemes beeinflussenden Tätigkeit bietet, sondern auch den Kreis unserer Untersuchungen über die Mitternachts- und Morgengänge des staatlichen Grubenrevieres hinaus erweitern und auch auf den Erzgebirgsbruch, welcher bei Oberbrand mit einem nahezu O—W gerichteten Streichen durchsetzt, ausdehnen.

Bekanntlich besteht der heutige Begriff des Erzgebirges nur im geographischen Sinne zu Recht, während vom geologischen Standpunkte aus ein großer Teil des Egergebietes noch zum Erzgebirge gehört. Die Trennung zwischen dem niedrigen Egergebiete und dem aus ihm schroff aufsteigenden Erzgebirge vollzog erst im Tertiär der oben erwähnte Bruch, an welchem der südliche Flügel des Erzgebirges absank. Zu den eingangs gestellten Fragen über die Entstehung, respektive den Beginn der Spaltenbildung im staatlichen Grubenreviere gesellen sich nun hier die zwei weiteren Punkte: wurde der nördliche Flügel des Erzgebirges gehoben, sank er auch oder blieb er vollkommen in Ruhe; und weiters, in welche Zeit, relativ genommen, fällt der erste Anstoß zur Bildung des Erzgebirgsbruches?

Der erste Punkt steht im innigsten Zusammenhange mit der Spaltenbildung im staatlichen Grubenreviere und soll daher zusammen mit dieser Frage beantwortet werden, während für die Klärung der Frage nach der Ursprungszeit des Erzgebirgsbruches mir die Störungszone, welche heute durch das Tal des Zeileisengrundes und seine südliche Fortsetzung bis Oberbrand eingenommen wird, von Bedeutung zu sein scheint. Auf das Vorhandensein dieser Störungszone läßt das eigentümliche Verhalten der Porphyrgänge und des einen Biotit-Amphibolitvorkommens, welche in den Gehängen der jetzigen Talsohle auftreten, schließen. Von Oberbrand angefangen bis hinauf zum Edelleutstollen streichen nämlich die hier von Ost oder West an das Tal herantretenden Quarzporphyrgänge nirgends quer durch, sondern setzen stets und ohne Ausnahme bei Erreichung des Tales ab. Ebenso tritt das Amphibolitvorkommen als mächtiger Stock, der gegen Ost in einen Gang auszulaufen scheint, nur im Ostgehänge auf und setzt über das Tal auf die Westseite nicht hinüber.

Diese Erscheinung kann zurückgeführt werden entweder auf eine Verwerfung, wobei die Verwerfungskluft naturgemäß erst nach der Porphyrreruption aufriß oder, was meines Erachtens nach wahrscheinlicher ist, auf eine mächtige, mit Lettigen Produkten erfüllte Störung, die zur Zeit der Porphyrreruption schon vorhanden war, u. zw. ziehe ich diese Erklärung aus folgenden Gründen der ersteren vor: Wären die Porphyrgänge früher vorhanden gewesen als die Störungszone und durch diese bloß verworfen worden, so müßte jedem Porphyrgange der einen Seite die wenn auch verschobene Fortsetzung desselben auf der anderen Seite entsprechen. Dasselbe gilt auch für den Amphibolit. Dies ist nun, wie ein Blick auf die geologische Kartenskizze lehrt, nicht der Fall. Im Gegenteil, es setzt nicht nur der Amphibolit an dieser Störungszone ab, sondern auch die Porphyre lassen die einer erst nachträglichen Verwerfung entsprechende Fortsetzung zwischen Oberbrand und der Schmelzhütte vermissen und erst der Porphyrgang bei der Tabakfabrik macht in seinen beiden durch das Tal getrennten Teilen den Eindruck eines erst nach seiner Entstehung getrennten, einst zusammenhängenden Ganges. Ich finde dieses Verhalten nur durch die Präexistenz einer mit losem Material — Letten und sonstigen Reibungsprodukten — erfüllten Störungszone erklärlich.

Bricht man z. B. eine Glasplatte und kittet die beiden Teile mit einem festen Bindemittel wieder zusammen, so wird bei einer neuerlichen, entsprechend starken Beanspruchung der einen Platte ein entstehender Sprung auch auf den ange kitteten Teil, unter mehr oder weniger großer Ablenkung an der Kittstelle, übersetzen. Würde man die ersten Bruchstellen nicht mit einem festbindenden Kitt, sondern nur mit losem Material ausfüllen, so würde der durch Beanspruchung der einen Platte entstandene Bruch selbstverständlich in die nur lose angefügte nicht übergreifen. Anders dagegen werden sich die Verhältnisse stellen, wenn die beiden nicht verkitteten Platten in einen gemeinschaftlichen Rahmen gespannt werden und dieser einer entsprechenden Beanspruchung unterzogen wird. In diesem Falle werden beide Platten von Sprüngen durchsetzt werden, die aber an der trennenden Fuge absetzen und von der einen nicht auf die andere Seite der Platte übergreifen.

Dieses Beispiel scheint mir in dem Falle präexistierende Störungszone kontra Verwerfung zutreffend zu sein.

Die Störungszone Zeileisengrund—Oberbrand trennte infolge ihrer losen Füllmasse das östliche vom westlichen Talgebiete in nahezu voneinander unabhängige Schollenteile. Vollkommen konnte diese Unabhängigkeit und gegenseitige Unbeeinflussbarkeit nicht sein, da einerseits beide Schollen in den großen gemeinsamen Rahmen der Erdkruste eingespannt waren, andererseits in diesem Falle mindestens bei dem einen Endpunkte der Störungszone beide Schollen zusammenhängen, wobei in der Nähe dieses Punktes die erst später empordringenden Porphyre unter einer gewissen Ablenkung aus ihrer Richtung aus der einen Scholle in die andere übersetzen konnten, während weiter entfernt die Gänge an der Störungszone stecken blieben. Der eine Endpunkt der Störungszone scheint mir entsprechend dem Verhalten des Porphyrganges bei der Tabakfabrik nicht sehr weit nördlich vom Edelleutstollen gelegen zu sein, während der entsprechende südliche Auslauf der Spalte in unserem Gebiete nicht existiert, da das Verhalten der Porphyrgänge und des Amphibolits des Tales zwischen Oberbrand und der k. k. Schmelzhütte (jetzige k. k. Uranfarben- und Radiumpräparatenfabrik) die größte Unabhängigkeit der beiden Schollenteile voneinander erkennen läßt. Ich vermute aus diesem Grunde, daß die hier betrachtete Störungszone bei Oberbrand von

einer sie querenden zweiten Störungszone abgeschnitten wurde und dadurch der Rahmen, welcher die beiden Schollen-teile einschloß, hier einen Defekt erlitt. Mit anderen Worten, daß nicht nur diese Störungszone vor der Porphyrreruption vorhanden war, sondern daß auch jener Bruch, der viel später erst die Trennung des Erzgebirges in zwei orographisch verschiedene Teile vollziehen sollte und uns als Erzgebirgsbruch bekannt ist, schon vor der Zeit der Porphyrreruption existierte.

Für die prätertiäre, respektive, wenn man das Alter der Erzgänge nach Dalmer in die Zeit zwischen Rotliegendes und Kreide setzt, mindestens präkretazeische Existenz des Erzgebirgsbruches als einer intensiven Störungszone dürfte auch das unmittelbar am Bruche liegende gangstockförmige Vorkommen des aplitischen bis greisenartigen Gesteines granitischer Herkunft südlich von Arletzgrün sprechen. Es ist dies das einzige größere Vorkommen dieser Art im Gebiete der kristallinen Schiefer, denn die die Schiefer des nördlichen Teiles des Edelleutstolner Revieres unregelmäßig durchtrümmerten greisenartigen, aplitischen und pegmatitischen Gänge stehen ihm an Bedeutung bedeutend nach. Es scheint daher, daß dem Eindringen dieses granitischen Spaltungsproduktes die zähen, gneisartigen Glimmerschiefer einen zu großen Widerstand leisteten und dem Empordringen größerer Massen durch geotektonische Vorgänge die Wege erst sozusagen geebnet werden mußten, wie dies bei den Porphyr- und Minettegängen der Fall war. Dieser Anschauung entspricht auch die langgestreckte dem Bruche folgende Form und Lagerung des fraglichen Aplit-, bzw. Greisenvorkommens südlich Arletzgrün.

Was nun den Beginn der Spaltenbildung innerhalb des staatlichen Grubenrevieres anbelangt, so wurde schon im vorangegangenen Teile (II.) erwähnt, daß der erste Anstoß hierzu ebenfalls schon vor der Porphyrreruption stattgefunden haben dürfte. Ich erinnere daran, daß einige der Quarzporphyrgänge in ihrem Verlaufe von dem der Mitternachts- und Morgengänge derart abhängig zu sein scheinen, daß der Eindruck erweckt werden könnte, als ob lokal die Porphyrgänge den Mitternachts-, respektive Morgengängen folgten, d. h. jünger als die Gangspalten wären, wenn nicht zahllose Beweise vorliegen würden, daß diese wenigstens in ihrer jetzigen Ausbildung bedeutend jünger sind als die Porphyre. Noch deutlicher tritt diese Erscheinung bei den gegenüber den

Quarzporphyren jüngeren Minettegängen hervor und sie läßt sich nicht minder deutlich, trotz ihrer beschränkten Verbreitung, auch bei den noch jüngeren Aplit-, Pegmatit-, greisenartigen Gängen des Edelleutstollner Revieres, welche der Erzablagerung in den Gängen ihrer Entstehung nach nicht viel vorangingen, beobachten.

Bei Zusammenfassung aller Faktoren glaube ich daher nicht fehlzugehen, wenn ich sage: Der Beginn der Bildung der hier in Betracht gezogenen Spalten, welche zum Teil durch die in späterer Zeit erst erfolgende Erzablagerung von Bedeutung werden sollten, fällt vor die Zeit der Quarzporphyruption.

Die Spaltenbildung ging weder rasch noch plötzlich vor sich, sondern nahm von der anfangs bloß angedeuteten Spaltenrichtung bis zur Entstehung ausgesprochener Spaltensysteme nur langsam zu und erreichte ihren Höhepunkt erst kurz vor der Ablagerung der Erze, d. h. bald nach der Eruption des jüngsten uns hier bekannten granitischen Spaltungsproduktes, ohne jedoch nach der Erzausscheidung vollständig zum Abschlusse zu gelangen, wie dies Uranspiegel und Erzbreccien beweisen.

Nachdem, entsprechend den vorhergehenden Ausführungen, der Zeitpunkt des ersten Anstoßes zur Bildung der hier interessierenden beiden Spaltensysteme, d. i. der erzführenden Mitternachtsgänge und der fast bis vollständig tauben Morgengänge und Lettenfäulen festgelegt worden ist, wäre noch die Frage nach der Art der Kräfte, welche diese Wirkung hervorbrachten, zu behandeln. Wichtige Anhaltspunkte liefert hierüber die Art der Ausbildung beider Systeme und ihr verschiedenes Alter. Denn wenn auch nach dem Vorhergegangenen der erste Anstoß zur Spaltenbildung zeitlich mehr oder weniger einheitlich zu sein scheint, so steht es doch nach dem Verhalten der Mitternachts- zu den Morgengängen und Fäulen über allem Zweifel, daß die Bildung des Systems der Morgengänge und Fäulen gegenüber dem der Mitternachtsgänge voranleite und daher das erstere älter als das letztere ist. Es kann nämlich in der West-, Ost- und Edelleutstollner Grube beobachtet werden, daß die Mitternachtsgänge beim Verqueren der Morgengänge nicht glatt durch diese durchsetzen, sondern entweder an ihnen zersplittern, wobei die einzelnen Gangtrümmer sich erst in einiger Entfernung wieder vereinigen, wenn der Gang überhaupt

fortsetzt, oder daß sie durch die Morgengänge um den Betrag von einigen Zentimetern bis zu einigen Metern verschoben worden zu sein scheinen. Früher glaubte man auf Grund der letzteren Erscheinung schließen zu müssen, daß die Morgengänge und Fäulen jünger als die Mitternachtsgänge seien und daß diese durch die ersteren verworfen würden. In der Edelleutstollner Grube hat man daher auch einige Gänge von Lettenfäulenartigem Charakter geradezu Verwerfer genannt. Krusch hat nun für das Edelleutstollner Revier nachgewiesen, daß die Mitternachtsgänge durch die Morgengänge und Fäulen nur abgelenkt werden. Dasselbe gilt auch für die Ost- und Westgrube, da auch hier die Verschiebung der Mitternachtsgänge durch die Morgengänge eine willkürliche, d. h. nur scheinbare ist und durch Verwerfung nicht erklärt werden kann. Besonders spricht aber für das jüngere Alter der Mitternachtsgänge der Umstand, daß sie sehr häufig an den Morgengängen zersplittern und sich die einzelnen Trümmer erst in einiger Entfernung von ihnen wieder zu einem einheitlichen Gange vereinigen. Am deutlichsten kommt dies in der Edelleutstollner Grube bei den Fäulen, welche der Westgrube vollständig fehlen und aus der Ostgrube nur von einem einzigen mit der Störungszone Zeileisengrund—Oberbrand in Zusammenhang stehenden Vorkommen bekannt sind, zum Ausdrucke. Hier kann das Hindernis, welches durch die Fäule gebildet wird, so groß sein, daß der Mitternachtsgang entweder vollständig an ihr zersplittert oder absetzt, so daß eine Fortsetzung hinter der Fäule nicht mehr zu konstatieren ist.

Wir haben also hier dasselbe Beispiel, welches für die Erklärung des Verhaltens der Porphyrgänge zur Zeileisengränder Störung herangezogen wurde.

Mit dieser Altersdifferenz der beiden Systeme, welche bei mehr oder weniger einheitlichem Zeitpunkte des ersten Anstoßes zu ihrer Bildung durch das Voraneilen des einen gegenüber dem anderen verursacht wurde, stimmt auch die verschiedene Art der Ausbildung überein. Denn während die Morgengänge und Lettenfäulen eine hauptsächlich aus Letten und etwas Quarz bestehende Füllmasse führen, aber mit geringer Ausnahme vollständig taub sind, zeichnen sich die Mitternachtsgänge nebst einer auch ihnen im allgemeinen eigentümlichen Lettenfüllung durch einen reichlichen Erzhalt, welcher meist in Begleitung von Quarz, Dolomit oder Braunspat auftritt, aus. Weiters ist es bemerkenswert, daß das Streichen und

Verflächen der Morgengänge und Fäulen viel regelmäßiger und anhaltender ist als jenes der in dieser Hinsicht viele Unregelmäßigkeiten, man könnte sagen, Willkürlichkeiten verratenden Mitternachtsgänge, welche, was mir hier von besonderer Wichtigkeit erscheint, im allgemeinen von der Tiefe nach oben an Mächtigkeit abnehmen, wobei sogar der Fall eintreten kann, daß ein in der Tiefe mächtiger Gang nicht zutage austreicht, sondern nach oben in eine kaum noch erkennbare Gesteinsscheide ausläuft. (Häuerzechergang, Klementigang der Ostgrube.)

Unter Berücksichtigung all dieser Erscheinungen liegt daher die Annahme nahe, daß bei zeitlich nahezu einheitlichem Beginne der Spaltenbildung, jedoch bei zeitlich nicht gleichmäßig fortschreitender Intensität derselben das jüngere System vom älteren genetisch zwar abhängig sei, jedoch die wirkenden Kräfte, die zur Spaltenbildung führten, verschiedene gewesen sein müssen. Den durch die hier gemachten Beobachtungen gegebenen Anforderungen entsprechen aber nur zwei in ihrer Wirkungsweise entgegengesetzte Kraftarten, nämlich: die Druck- und die Zugkraft. Der Ursprung beider Kräfte ist auf die Auffaltung der kristallinen Schiefer des Erzgebirgskomplexes und auf die dieser Auffaltung folgenden weiteren tektonischen Vorgänge zurückzuführen.

Für die Richtung, in welcher sich der Druck äußerte, bietet uns das Streichen der Falten einen Anhaltspunkt. Da dieses in dem hier in Betracht kommenden Gebiete generell O—W verläuft, muß der Druck meridional gewesen sein. Das im allgemeinen vorwiegende O—W-Streichen der Morgengänge und Fäulen läßt weiters vermuten, daß auch diese ihre Entstehung derselben Kraft verdanken und daß infolge der Auffaltung der kristallinen Schiefer, den Faltenrücken und -mulden folgend, Brüche auftraten, entlang welchen eine Verschiebung der dadurch entstandenen Gesteinsschollen gegeneinander durch das Bestreben, dem Drucke auszuweichen, stattfand. Diese Verschiebungen dürften, so lange der Druck in gleicher Intensität anhielt, nach aufwärts gerichtet gewesen sein. Sobald aber der Druck nachließ und sobald auch durch die der Aufwölbung der Schiefer folgenden Granit-, Porphy- und Minetteeruptionen ein Massendefekt im Untergrunde der Schiefer erzeugt worden war, mußte diese Aufwärtsbewegung der einzelnen Schollen einer langsamen, aber stetig

fortschreitenden Abwärtsbewegung Platz machen.<sup>1)</sup> Begünstigt wurde diese Abwärtsbewegung noch durch die infolge der Aufwärtswegung der kristallinen Schiefer pro Flächeneinheit vergrößerte Masse, d. h. durch die dadurch erhöhte von oben nach unten, also vertikal wirkende Druckkraft.

Während sich diese Vorgänge abspielten, hatte sich wahrscheinlich, teils infolge des tangentialen, N—S gerichteten Druckes, teils infolge O—W gerichteter Zugkräfte, die durch die Auffaltung der kristallinen Schiefer vor der Graniteruption verursacht wurden, der Erzgebirgsbruch entwickelt und es wurde dadurch schon vor der Porphyruktion ein allmähliches Absinken des Südflügels des Erzgebirges eingeleitet. An dieser Bewegung nahm auch die durch den wahrscheinlich gleichzeitig entstandenen Bruch Zeileisengrund—Oberbrand im Westen und von dem Erzgebirgsbruche im Süden begrenzte Scholle teil, wobei die Bewegung derselben um den nördlichen Endpunkt der Störungszone des Zeileisengrundes scharnierartig erfolgte, worauf auch das Verhalten des Porphyrganges bei der Tabakfabrik hinzudeuten scheint.

Die Abwärtsbewegung der durch die Brüche voneinander abgetrennten Gesteinsschollen ist voraussichtlich ungleichförmig gewesen und wurde einerseits durch die Verschiedenartigkeit der Reibungswiderstände, andererseits durch teilweise noch unbekannte Faktoren beeinflusst. Nachweisen läßt sich diese Ungleichmäßigkeit am besten in jenem Teile des kristallinen Schiefergebietes, welcher durch das Aufreißen der Morgengänge und Fäulen in O—W streichende Gesteinsstreifen zerlegt wurde. Es erfolgte hier das Niedergehen der einzelnen Streifen nicht ihrer ganzen Länge nach gleichmäßig, sondern es blieben die beiden Enden gegenüber dem mittleren Teile in der Bewegung zurück. Die unmittelbare Folge war eine Durchbiegung und das Auftreten von Zugkräften. Bei weiterer Steigerung der Durchbiegung und der mit ihr wachsenden Zugkraft in den unteren Gesteinsschichten mußte einmal das Widerstandsmoment, welches bei allen Gesteinen bekanntlich für Zugwirkungen gering ist, überschritten werden und so Sprünge aufreißen,

<sup>1)</sup> Es ist häufig zu beobachten, wie in der Nähe der Morgengänge sich die Schieferschichten dem Verflachen der Morgengänge anschmiegen und diese dadurch förmlich zu Lagergängen werden.

welche quer zur Streichrichtung der Schollen verliefen und an Mächtigkeit von unten nach oben abnahmen, bis sie nach Erreichung der neutralen Schicht, über der sich die Zug- in Druckkräfte umwandeln, vollkommen auskeilten. Ein treffendes Beispiel hierfür bietet uns ein an beiden Enden unterstützter, in der Mitte belasteter Balken. Infolge der durch die Belastung hervorgerufenen Durchbiegung werden oberhalb der in der Mitte gelegenen neutralen Faser Druck-, unterhalb derselben Zugkräfte erzeugt. Beide Kräftearten nehmen mit dem Abstände von der neutralen Faser an Intensität zu. Überschreiten bei wachsender Durchbiegung die Zugkräfte das Widerstandsmoment des Balkens, so treten in den konvexen Teilen Sprünge auf, die an Mächtigkeit von außen gegen die neutrale Faser abnehmen und über sie, infolge der hier auftretenden Druckkräfte, nicht hinaussetzen können.

Zusammenfassung. Alle hier zur E örterung gelangten Beobachtungen und aus ihnen abgeleiteten Schlußfolgerungen zusammenfassend, komme ich somit zu folgender Darstellung der Tektonik unseres Gebietes:

Durch horizontale, mit Bezug auf die Erdkruste tangentielle, S—N gerichtete Druckkräfte wurde das kristalline Schiefergebiet in generell O—W streichende Falten gelegt. Die unmittelbare Folge war die Ausbildung gleichfalls O—W streichender Dislokationsflächen, entlang welchen die hierdurch getrennten Gesteinsschollen, in dem Bestreben, dem Drucke auszuweichen, nach aufwärts drängten. Im Zusammenhange mit diesen Druckkräften traten auch O—W gerichtete Zugkräfte auf, welche gemeinsam mit den Druckkräften weitere, anders geartete Dislokationen schufen. Zu diesen gehören in unserem Gebiete die Störungszone Zeileisengrund—Oberbrand und der sogenannte Erzgebirgsbruch. An diesen Brüchen erfolgte von vornherein eine Abwärtsbewegung der Schollen, welche, soweit der Erzgebirgsbruch in Frage kommt, im Tertiär zur orographisch vollständigen Trennung des jetzt tieferliegenden Südflügels von dem höheren Nordflügel des Erzgebirges führen sollte.

Infolge des Nachlassens des Horizontal- oder Tangentialdruckes und infolge des durch die Aufhäufung der Gesteinsmassen durch die Faltung gesteigerten, vertikalen Druckes und des auf die Eruption des Granites, der Porphyre und Minetten zurückzuführenden Massendefektes in

der Tiefe wandelte sich die Aufwärtsbewegung der durch die O—W streichenden Dislokationsflächen getrennten, streifenartigen Gesteinsschollen in eine allmähliche, aber stetige Abwärtsbewegung um. Diese Abwärtsbewegung vollzog sich nun allem Anscheine nach nicht gleichmäßig, sondern derart, daß sich hiebei die einzelnen Streifen mehr oder weniger durchbogen. Die Folge dieser Durchbiegung waren Zugkräfte in den von der neutralen Zone nach der konvexen Seite, d. i. nach unten gelegenen Gesteinspartien, welche, als der Zug ihr Widerstandsmoment überschritt, brachen, wobei quer durch die einzelnen Gesteinsschollen oder -streifen verlaufende Spalten von einer von unten nach oben abnehmenden Mächtigkeit entstanden.

Die durch horizontalen Druck entstandenen Dislokationen sind unsere Morgengänge und Fäulen, die gemäß ihrer Entstehungsweise durch regelmäßiges Anhalten im Streichen und Verfläachen ausgezeichnet sind, während die unregelmäßigeren Mitternachts- oder Erzgänge den infolge Durchbiegung erzeugten Zugkräften ihre Entstehung verdanken.

Auf die verschiedene Entstehungsart der beiden Spaltensysteme ist auch ihre verschiedene Ausfüllung zurückzuführen. Die durch Druck entstandenen und auch ständig unter mehr oder weniger großem Drucke stehenden, im allgemeinen gänzlich tauben Morgengänge und die mit nahezu ausschließlich lettigen Produkten und Nebengesteinsbrocken erfüllten Lettenfäulen boten den Erzlösungen sehr wenig Gelegenheit zum Aufsteigen und blieben daher naturgemäß im großen ganzen erzleer, während im Gegensatze hiezu die durch Zugkräfte gebildeten, daher offenen Mitternachtsgänge, welche weniger durch lettige Produkte verlegt waren, dem Aufsteigen der Erzlösungen den geringsten Widerstand leisteten und daher hier zu den eigentlichen Erzträgern wurden.

Diese in ihrem Prinzip einfachen tektonischen Vorgänge werden nun allerdings durch verschiedene Umstände kompliziert. In erster Linie trägt zu einer Verschleierung des im allgemeinen einfachen und leicht erklärlichen Tatbestandes das verschiedene Widerstandsmoment der vielfältigen Gesteinsvarietäten, die unser Gebiet aufbauen, und die wechselnde Größe der Kräfte bei. Außerdem standen die

einzelnen, wenn auch durch Brüche voneinander getrennten Gesteinsstreifen doch in einem gewissen, mehr oder weniger hervortretenden Abgängigkeitsverhältnisse zueinander, da sie alle in einen gemeinschaftlichen Rahmen — d. i. die Erdkruste — eingespannt waren und sich daher nicht unabhängig voneinander deformieren konnten. Auf diesen Umstand ist es zurückzuführen, daß die Mitternachtsgänge trotz der die Schollen trennenden Morgengänge, respektiv Fäulen, in der Mehrzahl der Fälle von der einen Scholle in die andere übersetzen und hiebei nur eine Ablenkung, eventuell eine nur in der Nähe der Trennungsfuge vorhaltende Zersplitterung erfahren, jedoch nur selten und nur bei großer Mächtigkeit der trennenden Fuge, und hauptsächlich dann, wenn diese mit losem, respektive plastischem Material erfüllt ist, an ihr gänzlich absetzen.

Weiters ist noch zu berücksichtigen, daß im Gefolge all dieser Komplikationen noch ein weiterer, die Verhältnisse nicht minder stark verdunkelnder Umstand hervortritt, daß es nämlich in den meisten Fällen nicht bei dem bloßen Aufreißen der Mitternachtsgänge blieb, sondern daß auch ihnen entlang Bewegungsvorgänge stattfanden (Erzspiegel, Reibungsbreccienbildung, Reibungsletten, Verwerfung der Porphy- und Minettegänge), und daher die Mitternachtsgänge nicht in allen Fällen die für ihre tektonische Genesis charakteristische Form — von großer Mächtigkeit in der Teufe abnehmend bis zur Gesteinsscheide und vollständigem Auskeilen in der oberen Partie — aufweisen können, sondern häufig ein besonderes tektonisches Kennzeichen vermissen lassen.

Zum Schlusse wäre noch die Frage zu berühren, welche vertikale Mächtigkeit die Gesteinskomplexe, die an diesen Vorgängen teilnahmen, besessen haben, d. h. welche Teufe die Spalten einbringen dürften. Eine auch nur nähernde Angabe in dieser Richtung kann naturgemäß nicht erwartet werden, doch ist es wahrscheinlich, daß wenigstens ein Teil des Granituntergrundes der kristallinen Schiefer von den oben geschilderten tektonischen Vorgängen mit betroffen wurde — Gebundensein des granitischen Spaltungsproduktes südlich Arletzgrün an den Erzgebirgsbruch — und daß daher die Spalten aus den kristallinen Schiefen noch in ihn hinabsetzen.

#### IV. Hydrographischer Teil.

Das Problem, woher die Heilquellen, welche in der Westgrube am Roten und Widersinnigen Gange im Horizonte des Danielistollens erschlossen und aufgefangen wurden und durch eine 4325 m lange Rohrleitung am Danielistollen der k. k. Kuranstalt für Radiumtherapie zugeführt werden, ihr Wasser und ihre Aktivität empfangen, und welche oberflächigen Eingriffe ihren Bestand gefährden könnten, interessiert uns hier vor allem anderen.

Zur Aufklärung dieser Frage empfiehlt es sich, wie in Teil II dieser Arbeit, eine Trennung dieses Gebietes in einen westlichen, hauptsächlich von Eruptivgesteinen, insbesondere von Granit eingenommenen und einen östlichen, vorwiegend aus kristallinen Schiefen aufgebauten Gebietsteil vorzunehmen. Weiters ist in jedem dieser Teile zu unterscheiden zwischen dem Grundwasser, welches sich in der aus Verwitterungsprodukten des Untergrundes bestehenden Decke über dem anstehenden Gesteine bewegt, und jener Wassermenge, welche die Spalten, Gänge und feinsten Klüffeln des anstehenden Gesteines selbst erfüllt.

Von einem hypothetischen Wassergehalte des glutflüssigen Magmas, welches denselben bei seinem Erkalten abgibt und so zum Wassergehalte der hier unterschiedenen beiden Grundwasserströme beitragen kann, will ich hier absehen und mich auf die konkretere Basis der Ansichten de Launay's stellen, welcher den Ursprung aller Quellen in der Infiltration von oben her sieht.

Die Größe der Infiltration ist, außer von einer Anzahl anderer Faktoren, die hier vernachlässigt werden können, abhängig vor allem von der Höhe der Niederschläge<sup>1)</sup> und von dem Porenvolumen der betreffenden, das Wasser enthaltenden Schichten. Das letztere bedingt die Wasseraufnahmefähigkeit der Verwitterungsdecke und des anstehenden Gesteines und wird daher von der Beschaffenheit des Verwitterungsmaterials und seiner Mächtigkeit, respektive von der Größe,

<sup>1)</sup> Nach den Angaben des k. k. hydrographischen Zentralbureaus in Wien beträgt die mittlere jährliche Niederschlagshöhe, bezogen auf den 25jährigen Zeitraum 1876 bis 1900, für Joachimsthal 1020, für Wölfling 931, für Salmtal 1003, für Abertham 1116, für Keilberg 1003, für Schlackenwerth 622 und für Kupferberg 850 mm.

Anzahl und Wasserdurchlässigkeit der im anstehenden Gesteine aufsetzenden Spalten, Gänge und Klüftchen beeinflusst.

Das Porenvolumen und damit die Wasseraufnahmefähigkeit der Verwitterungsdecke ist in unserem Gebiete sehr gering, da auch die Mächtigkeit der das anstehende Gestein überlagernden Verwitterungsprodukte sich im großen ganzen nur zwischen 1 bis 3 m bewegt und im Durchschnitte 1 m kaum übersteigt. Eine Ausnahme von untergeordneter Bedeutung machen nur die in den Talböden vorhandenen und teilweise auch an den Talgehängen hinaufreichenden lokalen Anhäufungen von alluvialen und diluvialen Detritusmassen, wogegen die in dem Gebiete zwischen Gottesgab und Hengstererben in der Nähe der Landesgrenze auftretenden ausgedehnten Moore wahre Wasserreservoirs darstellen.

Entsprechend der geringen Mächtigkeit der Verwitterungsdecke und ihrer für eine Wasseraufnahme ungünstigen Beschaffenheit ist auch der sich in ihr bewegende Grundwasserstrom, trotz der reichlichen Niederschläge, wasserarm und eine bedeutende Zahl der von ihm gespeisten Quellen versiegt in trockener Jahreszeit vollkommen, während der geringe verbleibende Rest der wasserreicheren Quellen stark verarmt, wie dies in früheren Jahren vorgenommene zahlreiche Quellmessungen in diesem Gebiete ergeben haben. Diese Verhältnisse spiegeln sich auch in dem Betrieb der staatlichen Gruben wider, da sie von Anbeginn bis zu dem heutigen Tage zum Betriebe ihrer Maschinenanlagen (Förder- und Wasserhaltungsmaschinen) auf die Wasserkraft angewiesen waren.

Schon in alter Zeit wurden daher zahlreiche Teiche zur Versorgung der Werke mit Kraftwasser angelegt, von welchen hier der Stadt-, Heinzen- und Spitzbergteich in Betracht kommen (Taf. II). Diese Teiche werden hauptsächlich von dem erwähnten großen, durch die Moore gebildeten Reservoir gespeist und man sollte daher vermuten, daß der Zufluß aus den Mooren samt dem aus der Verwitterungsdecke mittels Kunstgräben aus weiterem Umkreise zugeleiteten Wasservolumen den Bedarf auch jetzt noch vollkommen decken könnte. In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts machte sich jedoch infolge der Tieferlegung der Grubenbaue und des damit verbundenen größeren Bedarfes an Kraft schon ein fühlbarer Mangel an Kraftwasser bemerkbar, der

sich in neuester Zeit noch bedeutend steigerte, so daß die Elektrifizierung der staatlichen Grubenbetriebe sich als unabwendbare Notwendigkeit für die gedeihliche Weiterentwicklung des Bergbaues erwiesen hat. Nicht besonders hohe Ansprüche des Betriebes an Kraftwasser werden zwar auch derzeit noch erfüllt, aber nur innerhalb der 2 bis 3 Monate der Schneeschmelze und der reichlicheren frühjahrlichen Niederschläge, während in den übrigen 9 bis 10 Monaten selbst ein für heutige Anforderungen geing bemessener Wasserbedarf vollkommen ungedeckt bleibt. Es rührt dies eben auch von dem geringen Porenvolumen der Verwitterungsdecke her, die nicht imstande ist, selbst einen nur verhältnismäßig kleinen Teil der Niederschlagswässer zurückzuhalten und aufzuspeichern, sondern den größten Teil dieser Wässer sofort abfließen lassen muß.

Es ist daher dieses Gebiet, dessen Wasserführung kaum ausreicht, die Bedürfnisse der einheimischen Bevölkerung an Trink- und Nutzwasser zu bestreiten, geschweige denn die Industrie mit einer konstanten, wenn auch geringen Kraft- und Nutzwassermenge zu versehen, als so wasserarm zu bezeichnen, daß jeder Tropfen für die in ihm gelegenen Ortschaften, die Land- und Forstwirtschaft sowie für die industriellen Betriebe von großem Werte ist.

In direkter Abhängigkeit von dem in der Verwitterungsdecke fließenden Grundwasserstromen stehen die Wässer, welche aus der Verwitterungsdecke auf Gängen, Spalten, Schichtflächen und Klüftchen in das anstehende Gestein eindringen und sich in ihm bis in große Tiefen und weite Entfernungen hin fortbewegen können.

Im Gebiete der kristallinen Schiefer, deren Verwitterungsdecke ein im allgemeinen größeres Porenvolumen wie die des Granites aufweist, dringen die Grundwässer nicht nur auf den durch die tektonischen Vorgänge hervorgerufenen Spalten und Klüftchen, sondern teilweise, doch in äußerst geringem Maße, wie dies in den Gruben hie und da zu beobachten ist, auch an den Schichtflächen der Schiefer ein. Im Granitgebiete dagegen kommen außer den tektonischen, hier aber wenig hervortretenden Linien für die Wasserzirkulation hauptsächlich die zahllosen Klüftchen und Absonderungsflächen, welche durch endokinetische Wirkungen erzeugt wurden, in Betracht.

Beide wasserführende Zonen aber, sowohl die des Granites als auch jene der kristallinen Schiefer, kommunizieren zum mindesten auf den Spalten tektonischer Natur, welche aus den Schiefen in den sie unterlagernden Granit hinabsetzen, so daß eine wesentliche Beeinflussung des Grundwasserstromes in der Verwitterungsdecke der kristallinen Schiefer oder des Granitgebietes sich nach längerer oder kürzerer Zeit an irgend einem in der Tiefe gelegenen Punkte, der natürlich nicht tiefer liegen kann, als das Grundwasser überhaupt hinabzudringen vermag, unfehlbar bemerkbar machen muß.

Radioaktive Quellen. Um einen Überblick über die eventuelle Abhängigkeit der Radioaktivität der in unserem Gebiete auftretenden Quellen von dem jeweiligen Nebengesteine, in dem sie entspringen, zu erhalten, wurden von mir im Terrain mehrere diesbezügliche Quellenuntersuchungen vorgenommen, deren Resultate in nachstehender Tabelle (Tabelle 1) zusammengestellt sind.

Es ist hierzu zu bemerken, daß die Aktivitätsmessungen der Quellen infolge der häufigen Niederschläge zur Zeit, als die Probenentnahme erfolgte (Sommer 1913), jedenfalls zu niedrige Resultate ergaben, und daß sie in einem trockenen Jahre, in welchem die Quellen durch das Niederschlagswasser weniger verdünnt werden, höhere Werte aufweisen dürften.

Aus der Tabelle ergibt sich nun, daß im allgemeinen den mittels Stollen erschrottenen und daher auch durch die Wässer der Verwitterungsdecke weniger verdünnten Quellwässern eine höhere Aktivität zukommt als jenen, welche hauptsächlich aus dem Grundwasserstromen der Verwitterungsdecke herrühren; weiters aber noch die wichtigere Tatsache, daß die Quellen im Granitgebiete, respektive in seiner unmittelbaren Umgebung, emanationsreicher sind als die, welche der Zone der kristallinen Schiefer, entfernter vom Granite, entstammen. Diese Tatsache stimmt überein mit den von Schiffner in seinem Werke „Radioaktive Wässer in Sachsen“ verzeichneten Ergebnissen seiner Quellenuntersuchungen im sächsischen Teile des Eibenstock-Neudeker Granitmassives. Zu denselben Resultaten gelangte auch Von dem Borne<sup>1)</sup>,

<sup>1)</sup> „Untersuchungen über die Abhängigkeit der Radioaktivität der Bodenluft von geologischen Faktoren“, Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Band 58, 1906, S. 1 ff.

indem er bei der Untersuchung der Bodenluft auf ihre Aktivität in der Gegend von Seifen und Junghengst (an der nördlichen Grenze des hier behandelten Gebietes) fand, daß die Aktivität des hier auftretenden Granites eine größere ist als die seiner Schieferhülle.

Bevor auf die sich aus den eigenen und fremden Beobachtungen von selbst ergebenden Schlußfolgerungen näher eingegangen werden kann, ist vorerst noch das Resultat der in den staatlichen Gruben von Bergrat Stěp systematisch ausgeführten Quelluntersuchungen zu besprechen, von welchen einige nachstehend angeführt werden.

#### Schweizergang.

Mache-Einheiten

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Wasser vom Jungschweizergang Nordorte vom II. Wernerlaufe. Das Wasser versiegte nach einigen Tagen .....  | 35·3  |
| 2. Am Kreuz des Jungschweizerganges mit dem Kühgange, II. Wernerlauf, Wasser aus der Sohle quellend .....  | 52·8  |
| 3. Schweizergang, II. Wernerlauf vom Hauptquerschlage gegen Nord aus der Sohle quellendes Wasser (nach Mache und Meyer) ...  | 185·0 |
| 4. Schweizergang, Südmittelort zirka 220 m südlich vom Hauptquerschlage unterhalb des II. Wernerlaufes. Das Wasser sickerte aus der Streckensohle vom 16. Jänner 1908              | 433·3 |
| Dasselbe Wasser, nachdem es durch eine Handpumpe 10 m hoch gehoben wurde, am Ausflusse .....   | 6·6   |
| 5. Wasser vom Südmittelorte unter dem II. Wernerlauf im Schweizergange vom 20. August 1908 von Probestelle 4 25 m gegen Süd entfernt, aus der Streckensohle, bald versiegend ..... | 79·4  |

#### Roter Gang.

- |  |       |
|--|-------|
| Am Danielistollen Südort des Ganges. Wasser direkt aus einer Gesteinskluft in die Flasche abgefangen ..... | 143·6 |
|--|-------|

## Reservoir I.

Am Danielistollen (siehe Skizze, Taf. III) an der Stelle, wo die Putzenwacke den Roten Gang, ein Nebentrumm desselben, den sogenannten Radiumgang, und eine unbenannte Kluft, die dem Radiumgang zuschart, schneidet.

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Die unmittelbar an der Putzenwacke entspringende Quelle .....                                 | 2.884·0 |
| 2. 8 m gegen Süd von der Putzenwacke entfernt bei der unbenannten Kluft auftretende Quelle ..... | 1.032·0 |
| 3. Eine 32 m gegen Süd von der Putzenwacke entfernte Quelle .....                                | 272·0   |

Der Gesamtabfluß aus Reservoir I beträgt 7 l pro Minute, der aus Reservoir II, welches südöstlich von Reservoir I zirka 85 m entfernt ist und südwestlich vom widersinnigen Gange am Danielistollen liegt, 13 l pro Minute. Die Aktivitätsmessungen des Abflusses von I und II haben bei dem Ausflusse aus der Röhrenleitung in der k. k. Kuranstalt stets 600 M.-E. ergeben. Die ebenfalls konstant bleibende Temperatur beträgt 10·5° Celsius. Nach der chemischen Untersuchung, ausgeführt von der k. k. Allgemeinen Untersuchungsanstalt für Lebensmittel (Deutsche Universität Prag), gestaltet sich die Zusammensetzung dieser als Heilwässer verwendeten Quellen<sup>1)</sup> für 1000 g Wasser, in Ionenform ausgedrückt, folgendermaßen:

## Kationen:

Kalium-Ion (K) .....	0·00291 g p. M.
Natrium-Ion (Na) .....	0·00835 „
Lithium-Ion (Li) .....	0·00004 „
Calcium-Ion (Ca) .....	0·02146 „
Magnesium-Ion (Mg) .....	0·00589 „
Ferro-Ion (Fe) .....	0·00022 „
Mangano-Ion (Mn) .....	0·00036 „

<sup>1)</sup> Siehe auch Dr. Fr. Dautwitz, „Radiumkuranstalten und Radiumkurorte etc.“. Handbuch der Radiumbiologie und -therapie, Wiesbaden, 1913.

## Anionen:

Chlor-Ion ( $\text{Cl}$ ) .....	0 00792	g p. M.
Sulfat-Ion ( $\text{S O}_4$ ) .....	0 04883	„
Hydrokarbonat-Ion ( $\text{H C O}_3$ ) .....	0 05787	„
Freies Ion ( $\text{C O}_2$ ) .....	0 00325	„
Kieselsäure (meta) ( $\text{H}_2 \text{ Si O}_3$ ) .....	0 03942	„

## Gutachten:

„Das vorliegende Wasser zeigt in seiner Zusammensetzung nicht das Bild eines ausgesprochenen Mineralwassers, da sowohl die fixen als auch die nicht fixen Bestandteile, mit Ausnahme des Eisens, die Menge gewöhnlicher Quellwässer nicht überschreiten.

Der Eisengehalt kommt in der Analyse nicht zum Ausdruck, da unter den Verhältnissen zur Zeit der Wassereutnahme eine Eisenbestimmung an der Quelle selbst nicht möglich war. Zu der Annahme, daß dem Wasser ein höherer Eisengehalt eigen ist, berechtigen die reichlichen Eisenoxydhydratausscheidungen des Wassers.

Nach dem Gesagten kann das Wasser als ein Quellwasser mit höherem Eisengehalt angesehen werden. Erwähnenswert wäre noch das vorgefundene Strontium und Lithium.“

Betrachten wir nun die im vorstehenden angeführten Daten, so ergibt sich, daß im allgemeinen die Aktivität der Quellen, selbst der in dem gleichen Gange und in kurzer Entfernung voneinander liegenden, sehr verschieden sein kann. Diese Erscheinung kann herrühren von den verschiedenen Wegen, welche die Quellen zurücklegen, oder von einem etwaigen, verschieden verteilten Uranerzhalte der Gänge.

Der Unterschied in der Aktivität der Quellen 1 und 2 gegenüber 3 bei Bassin I ist jedenfalls auf ersteren Umstand zurückzuführen, da der Basaltgang, wie ein wasserdichter Damm, diese Quelle und ihren Weg von den Quellen 1 und 2 scheidet. Der Unterschied zwischen 1 und 2 in der Aktivität dürfte, trotz der Nähe der Austrittspunkte, ebenfalls auf dieselbe Ursache zurückzuführen sein, worauf mir der Austritt an verschiedenen Klüften hinzudeuten scheint, demzufolge die Möglichkeit gegeben ist, daß Quelle 2 nicht bloß Wasser aus größerer Tiefe emporbringt, sondern auf ihrem Wege,

wie Quelle 3, von oben eindringende, wenig oder nicht aktive Tagwässer aufnimmt und so verdünnt wird.

Was den Einfluß eines in den Gängen eventuell vorhandenen, verschieden verteilten Uranerzhaltes auf die Aktivierung der den Gang durchfließenden Wässer anbelangt, so ist dieser jedenfalls vorhanden. Denn bekanntlich kommt der Pechblende ein ihrem  $U_3 O_8$ -Halte proportionaler Radiumhalt zu, u. zw. pro 1 kg  $U_3 O_8$  0.271 mg Ra-Element. In den an Pechblende reichen Gangpartien kann daher auch unter Umständen die Aktivität der Quellen entsprechend höher sein als in den pecherzärmeren Teilen des nämlichen Ganges. Es scheinen wenigstens dies die Resultate der Quelluntersuchungen im Schweizergange am II. Wernerlaufe anzudeuten. Die schwach aktiven Quellen finden sich hier hauptsächlich in verhältnismäßig uranerzarmen bis tauben Gangteilen, während die aktivste hier je erschotene Quelle mit 433 M.-E. im Südfelde des Ganges in einer Zone auftritt, welche Hunderte von Meterzentnern Pechblende sowohl über als auch unter dem II. Wernerlaufe geführt hat und noch führt.

Es hieße aber, nach den bisherigen Beobachtungen und Erfahrungen, diesen Einfluß bedeutend überschätzen, wollte man die Aktivierung der auf den hiesigen Gängen auftretenden Quellen ausschließlich oder auch nur überwiegend in einen direkten Zusammenhang mit den reichen Pechblendelagerstätten bringen. Zahlreiche von Bergrat Stöp durchgeführte Aktivitätsmessungen von in der West- und Edelleutstollner Grube austretenden Quellen haben nämlich ergeben, daß der weitaus größte Teil derselben eine Aktivität aufweist, welche die der aus dem Granite und seiner nächsten Umgebung stammenden, obertags ausfließenden Quellwässer bloß wenig übersteigt, nie aber an jene der Quellen bei der Putzenwacke auch nur annähernd heranreicht. Ja selbst die oben erwähnte, in einem der pechblendereichsten Gangteile des hiesigen Revieres erschotene sehr aktive Quelle im Südfelde des Schweizerganges bleibt, was ihre Aktivität anbelangt, weit hinter jenen bei der Putzenwacke zurück, obwohl hier im Radium- und Roten Gange nur unbedeutende Quantitäten von Pechblende gefunden wurden. Man muß hieraus schließen, daß die derben Pechblendemassen unserer Lagerstätten an und für sich nicht geeignet sind, eine hohe Aktivierung der Gangwässer zu bewirken. Es leuchtet dies eigentlich von

selbst ein, wenn man bedenkt, daß die derben, auf einen verhältnismäßig kleinen Raum konzentrierten Pechblendemassen den aufsteigenden Wässern nicht genügend und auch nicht jene Gelegenheit zur Aufnahme von Emanation bieten können, als dies bei einer feineren Verteilung der aktiven Mineralien auf einen größeren Raum der Fall ist. Nun tritt fein verteilte Pechblende in den Joachimsthaler Erzgängen nur in sehr geringen Mengen auf und kann, da auch die Gangfüllung eine ausgedehnte Zirkulation der Wässer unmöglich macht, zu einer ausgiebigen Anreicherung derselben an Emanation nicht führen, wie aus den erwähnten Untersuchungen Stöps ebenfalls hervorgeht.<sup>1)</sup> Ebenso wenig kommt ein eventueller Halt des Nebengesteines der Gänge an aktiven Mineralien in Betracht, da — im Gegensatz zu den Ergebnissen der chemischen Analysen Sandbergers — von mir vorgenommene mikroskopische und von Bergrat Stöp durchgeführte zahlreiche elektroskopische Untersuchungen ergeben haben, daß sowohl den Joachimsthaler als auch den Fahlbandglimmerschiefern ein Uranerzgehalt im allgemeinen vollkommen fremd ist und nur zuweilen in unmittelbarer Nähe der Erzanreicherungen der Gänge in sehr beschränktem Ausmaße bemerkbar ist. Man könnte sich wohl noch versucht fühlen, die außergewöhnliche Aktivität der Heilquellen bei der Putzenwacke mit einem reichlichen Halt der Putzenwacke an aktiven Mineralien in Verbindung zu bringen. Doch auch dieses Argument ist hinfällig geworden durch die Nachweisung der Tatsache, daß der Putzenwacke entweder keine oder mindestens keine nennenswerte Aktivität zukommt. Es bliebe somit noch immer die Frage nach dem eigentlichen

<sup>1)</sup> Ich verweise hier übrigens auch auf die Ausführungen Schiffners (Radioaktive Wässer in Sachsen, I. Teil, 1908, S. 54), welche sich auf ausgedehnte Untersuchungen stützen. Schiffner sagt unter anderem:

„Aus den im vorstehenden geschilderten Untersuchungsergebnissen geht mit aller Deutlichkeit hervor, daß im Erzgebirge das Auftreten starker aktiver Wässer keineswegs lokal gebunden ist an das Vorhandensein bekannter oder gar abbauwürdiger Uranerzlagerstätten. Das ist auch anderwärts der Fall. So kennt man weder zu Gastein, noch zu Baden-Baden, noch an vielen anderen Orten, wo stark aktive Wässer auftreten, irgendwelche uranerzführende Lagerstätten. Im Erzgebirge zeigen im Gegenteil die Wässer der Stölln und Gänge von Gruben, in denen Uranerz gewonnen worden ist oder noch gewonnen wird, vielfach eine auffallend geringe Aktivität.“

Ursprung der Emanation gewisser Quellen des hiesigen Grubenrevieres, insbesondere der Heilquellen bei der Putzenwacke, zu klären.

Die Beantwortung dieses Problems ist schon in den Untersuchungsergebnissen Schiffners und Von dem Bornes enthalten und im Einklange damit stehen auch meine Aktivitätsmessungen einzelner über unser Gebiet verstreuter Quellen, welche erkennen lassen, daß vorwiegend jenen Quellen eine nennenswerte Aktivität zukommt, die ihren Ursprung aus dem Granit nehmen.

Die aktiven Mineralien, welche dem Granit des hier in Frage stehenden Gebietes, respektive dem Eibenstock-Neudeker Granitmassive im allgemeinen diesen Einfluß verleihen, sind in der Hauptsache radiumhaltige Uranmineralien, da das Vorkommen von Thoremation nach den Ausführungen Von dem Bornes<sup>1)</sup> in dem von ihm untersuchten Gebiete, bei Seifen und Junghengst, nur in einem Falle konstatiert wurde und auch der Verlauf der Abklingkurve der induzierten Aktivität der bei St. Joachimsthal gemessenen Quellen auf Radium zurückweist.

Neuere Forschungen haben in weiterer Bestätigung der vorhergehenden Ausführungen ergeben, daß das Uran samt Radium an saure Magmen gebunden und ein Uran-Radiumhalt vorwiegend gewissen Graniten eigentümlich ist. Jedem Granit kommt diese Eigenschaft nicht zu, wie ja auch das Zinn, obwohl die genetischen Verhältnisse seiner Lagerstätten auch auf das Granitmagma als seiner Ursprungsstätte hindeuten, nicht in allen und jedem Granite auftritt. Andererseits führen aber auch wieder einige Porphyrvorkommnisse Uranmineralien. Doch dürfte es sich in solchen Fällen um Porphyre handeln, die mit dem Magmaherde eines uraniumhaltigen Granites im engsten genetischen Zusammenhange stehen und nur durch Differentiation entstanden sind.<sup>2)</sup> Auf weitgehende und komplizierte Differentiations-

<sup>1)</sup> A. a. O.

<sup>2)</sup> Bezüglich des Vorkommens von Uranglimmer im Erzgebirgsgranit siehe Laubes Geologie des Erzgebirges, I. Teil, S. 105 ff. und Von dem Borne l. c. In Porphyre, nach G. Leonhard: Die quarzführenden Porphyre, Stuttgart, 1851, bei Schmiedefeld im Thüringer Wald und in Frankreich bei Autun und in der Tararekette.

prozesse ist es aber auch zurückzuführen, daß, wie die bisherigen Forschungsergebnisse es erkennen lassen, der Uran-Radiumhalt sich mit Vorliebe in den jüngeren granitischen Spaltungsprodukten anreicherte und es scheint mir außer jedem Zweifel zu stehen, daß die Genesis der Joachimsthaler Uranerzlagerstätten innigst mit derartigen Differentiationsvorgängen verknüpft ist. (Für die Anwendbarkeit der Deszensions- oder Lateralsekretionstheorie fehlt jeder Anhaltspunkt.) Bedenkt man nun, daß die Joachimsthaler Uranerzlagerstätten des staatlichen Grubenrevieres zu den reichsten dieser Art gehören, so muß man schließen, daß gewisse Spaltungsprodukte des granitischen Magmaherdes, welche gerade in der näheren und eventuell auch weiteren Umgebung von St. Joachimsthal unter der Decke der kristallinen Schiefer sich befinden, durch eine besondere Anreicherung an Uran-Radium ausgezeichnet sind, wodurch nicht nur der Pechblendereichtum unserer Lagerstätten, sondern auch die Herkunft der Emanation der hochaktiven Joachimsthaler Heilquellen erklärlich wird. Denn man kann nicht annehmen, daß der gesamte Uran-Radiumgehalt des Spaltungsproduktes in den Erzgängen zur Ablagerung gelangte, sondern muß zugeben, daß noch eine reichliche Menge in fein verteiltem Zustande von dem erstarrenden Magmareste zurückgehalten wurde. Gleichzeitig ist damit aber auch die grundlegende Bedingung für die Entwicklung großer Mengen von Emanation und eine hohe Aktivierung des Wassers gegeben, da erst die feine Verteilung reichlicher Mengen von aktiven Mineralien, wie wir sie in der Ursprungsstätte der Pechblende unserer Erzgänge annehmen müssen, nicht nur ständig große Mengen Emanation zu erzeugen vermag, sondern gleichzeitig auch die unbedingt notwendige Gelegenheit bietet, daß das Wasser während seiner Zirkulation auf den mit Emanation erfüllten Klüftchen sich daran wesentlich anreichere. In diesem Sinne stehen die reichen Uranpecherzlagerstätten von Joachimsthal und die hohe Aktivität seiner Quellen wohl in einem engen Kausalnexus. Doch es hieße die außerhalb wie innerhalb unseres Gebietes gezeitigten Forschungsergebnisse verkennen, wollte man diesen Zusammenhang dahin deuten, daß nur wegen der reichen Pechblendelagerstätten auch hochaktive Quellen vorhanden wären. Beide, hier eigentlich nur zufällig parallel stehende Tatsachen sind bloß Erscheinungen einer allerdings hier gemeinsamen, aber — sowohl

in abstraktem als auch konkretem Sinne — viel tiefer liegenden Ursache.

Entsprechend dem in den vorstehenden Ausführungen zum Ausdrucke gebrachten Standpunkte gewinnt man folgendes Bild über den Verlauf des Bildungsvorganges der bei der Putzenwacke erschrotenen hochaktiven Heilquellen: Ein Teil des Wassers, welches sich in der Verwitterungsdecke über dem anstehenden Gesteine bewegt, dringt auf den tektonischen Spalten, Schichtflächen, Kontraktionsklüftchen etc. in dem Gebiete der kristallinen Schiefer, respektive des Granites in die Tiefe. Gleichzeitig mit der Abwärtsbewegung setzt auch die Aufnahme der in den Klüften und Gesteinsporen sich sammelnden, größtenteils aus der Tiefe stammenden Emanation ein. Mit zunehmender Tiefe wächst die Gelegenheit, Emanation aufzunehmen, und damit auch die Aktivität des Wassers. Den Höhepunkt erreicht dieser Vorgang in jener Zone, welche von dem infolge von Differentiationsprozessen an radiumhaltigen Uranmineralien stark angereicherten Spaltungsprodukte des granitischen Magmaherdes eingenommen wird. Je inniger das Wasser hier mit der konstant und in reichlicher Menge erzeugten frischen Emanation in Berührung kommt, d. h. je länger die vom Wasser in dieser Zone zurückgelegten Wege sind, desto aktiver wird es werden.

Durch verschiedene Faktoren bedingt — mit der Tiefe steigende Temperatur, Gase, Reibungswiderstand, hydrostatischer Druck etc. — wandelt sich die Abwärtsbewegung in ihr Gegenteil und die stark aktivierten Wässer werden emporgedrängt. Wie beim Niedergehen erhalten auch bei der Aufwärtsbewegung die hiefür geeignetsten Spaltensysteme, insbesondere aber die Schnittlinien derartiger Spalten mit einer wasserundurchlässigen Schicht den Vorzug. Nach den Ausführungen des tektonischen Teiles sind nun für das Aufsteigen von Lösungen oder Wasser die mit der Tiefe an Mächtigkeit zunehmenden, offenkluftigen Mitternachts-, i. e. Erzgänge und ihre Trümmer geradezu prädestiniert und Schnittlinien derartiger Spalten mit einem vollkommen wasserundurchlässigen Gesteine erzeugte die Querung der Putzenwacke mit dem Radium- und Roten Gange. Da nach Teil II dieser Arbeit die Putzenwacke noch in den die kristallinen Schiefer unterlagernden Granit hinabsetzt, ist die Möglichkeit gegeben, daß an diesem wasserdichten

Damme, in den durch ihn abgeschnittenen Mitternachtsgängen, hochaktive Wässer aus der Tiefe emporgedrückt werden können. Diese Möglichkeit wurde zur erwiesenen Tatsache durch die Auffindung der höchst aktiven Heilquellen des staatlichen Revieres bei der Putzenwacke am Daniellstollen.

Wie wir sehen, gesellt sich hier zu dem bereits erwähnten Parallelismus, der zwischen den hiesigen reichen Pechblendelagerstätten und den hochaktiven Heilquellen infolge der gemeinschaftlichen genetischen Grundlagen besteht, eine weitere Parallelität der Erscheinungen, indem gerade jene Quellen, bei welchen die größte Aussicht auf hohe Aktivität besteht, die gleichen Gangspalten bevorzugen wie die ebenfalls aszendierenden Lösungen, aus welchen die reichen Pechblendevorkommen zur Ausscheidung gelangten. Ein weiterer Grund, der bei der Beurteilung der Herkunft der Emanation hochaktiver Quellen zur Vorsicht mahnen sollte.

Während des Aufsteigens ist nun reichlich Gelegenheit gegeben, daß die aus der Tiefe kommenden, hochaktiven Quellen mit absteigenden, wenig oder gar nicht aktiven Wässern vermischt und daher verdünnt werden, so daß je nach den Quellwegen, die von den geologischen und tektonischen Verhältnissen abhängt sind, selbst nahe beieinander gelegene Quellen eine verschiedene Aktivität aufweisen können. Diese Verhältnisse aber lassen sich nur selten, wie dies bei Quelle 3 gegenüber 1 und 2, sowie 1 gegenüber 2 im Bassin I geschehen konnte, auch nur mit einiger Sicherheit nachweisen, da im Vergleiche zum zurückgelegten komplizierten Wege der Wässer die Grubenaufschlüsse verschwindend klein sind.

Die geringe Temperatur der Joachimsthaler Heilquellen findet ihre Erklärung in der verhältnismäßig geringen zum Austritt gelangenden Wassermenge (Ergiebigkeit) und der geringen Teufe (zirka 300 m), in welcher sie gefaßt werden konnten.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß der Grundwasserstrom, der sich in der Verwitterungsdecke über dem anstehenden Gesteine bewegt, als sehr wasserarm zu bezeichnen ist. Da nun ausschließlich dieses wasserarme Reservoir für die Speisung jenes Grundwasserstromes, der sich auf den Spalten und Klüftchen des anstehenden Gesteines, sei es nun im Gebiete der kristallinen Schiefer oder des Granites

bewegt, in Betracht kommt, so muß unbedingt jede wesentliche Wasserentnahme aus dem Grundwasserströme der Verwitterungsdecke auch eine Entwässerung der Spalten und Klüftchen nach sich ziehen, d. h. nicht nur zu einer Beeinträchtigung der Ergiebigkeit, respektive zu einem völligen Versiegen der Heilquellen führen, sondern auch jeden weiteren Versuch zur Erschöpfung anderer, hochaktiver Quellen in diesem Gebiete von vornherein zur Erfolglosigkeit verdammen. Dies um so eher, als die Wege des Wassers im anstehenden Gesteine nicht bloß sehr kompliziert, sondern auch sehr weitreichend sind, respektive sein müssen, bevor das Wasser, ob es nun beim Empordringen im Granit- oder kristallinen Schiefergebiete austritt, die Eigenschaften einer hochaktiven Heilquelle annehmen kann. Die auf beträchtliche Entfernungen reichenden Kommunikationen derartiger Quellwege sind nicht zum geringsten gerade aus Böhmen zur Genüge unliebsam bekannt und sollten daher in Anbetracht des wichtigen öffentlichen Interesses, welches die Heilquellen von Joachimsthal beanspruchen, eindringlichst zur Warnung dienen. Es wäre daher die nähere und weitere Umgebung von St. Joachimsthal vor jeder wesentlichen Wasserentnahme entsprechend zu schützen. Aller Wahrscheinlichkeit nach reicht dieses zu schützende Gebiet im Westen ungefähr bis zum Wistritzbache, im Osten mindestens bis zum Meridian des Edelleutstollens, im Norden bis in die Gegend von Abertham-Spitzberg und im Süden bis zum Erzgebirgsbruche.

Die Thermen der Ostgrube. Es ist eine schon oft und in den verschiedensten Gebieten beobachtete Tatsache, daß Grubenbaue, welche in große Teufen vordrangen, weniger durch die niedersinkenden Tagwässer als vielmehr durch die Wasser des aufsteigenden Astes der Quellwege behindert, zuweilen sogar im Weiterbetriebe vollkommen gestört wurden. Unter Umständen erreichen die aus der Sohle quellenden Wässer das Jahresmittel der betreffenden Gegend weit übersteigende Temperaturen, d. h. sie werden zu Thermen.

Von dieser Erscheinung ist auch der Joachimsthaler Bergbau nicht verschont geblieben.

Schon im Jänner 1863 wurden in der Ostgrube bei Tieferlegung des Einigkeitsschachtes, 34-68 *m* unter dem 12. Joachimilaufe, d. i. rund 532 *m* unter dem Tagkranze des Schachtes, beim Durchbrechen des Fundgrübnerganges

(Beckengang?) aufsteigende Wässer von 1 Kubikklafter =  $6.82 m^3$  Zufluß in 24 Stunden erschroten. Wegen Mangel an Aufschlagswässern für die Wasserhaltungsmaschinen mußte nicht nur das weitere Abteufen, sondern auch die Sumpfung eingestellt werden, so daß der tiefere Teil der Grubenbaue ersoff. Erst mit Eintritt des Frühjahres, als sich die Werks-teiche wieder zu füllen begannen und nachdem auch eine zweite Abteufpumpe eingebaut worden war, konnten die unter Wasser gesetzten Baue wieder entwässert und im Oktober 1863 das Abteufen des Einigkeitsschachtes wieder belegt werden.

Im November aber wiederholte sich wieder aus Mangel an Aufschlagswässern die Ersäufung. Die Wiedergewältigung des Abteufens erfolgte erst anfangs März 1864. Vorerst blieb der Wasserzufluß konstant wie im Vorjahre bei  $6.82 m^3$  pro 24 Stunden. Die Situation im Schachttiefsten war folgende: Der Fundgrübner war schon so weit übersunken, daß er nur noch in der äußersten nordwestlichen Ecke des kurzen Schachtstoßes, während der Geschiebergang, welchem der seigere Schacht vom Tage aus mehr oder weniger folgt, 13 bis 16 *cm* mächtig, längs dem östlichen Schachtstoße, dem Schachte zufallend, anstand.

Gegen Mitte März trat, nachdem das Abteufen etwas tiefer gelegt worden war, aus einer zirka 2 *m* im Liegenden des Fundgrübnerganges befindlichen Druse des Geschieberganges, der im allgemeinen sehr drusig gewesen sein soll, ein gegen drei Finger starker Wasserstrahl aus, weshalb die Pumpe häufiger als bisher in Gang gesetzt werden mußte. Vorerst schien keine Gefahr zu bestehen, als am 12. März 10 Uhr vormittags der Wasserzufluß, sei es, daß die Druse durch die Abteufarbeiten erweitert worden war oder andere unbekannte Umstände einwirkten, erheblich zunahm und die Wässer am 13. um 5 Uhr früh bereits die Füllortsbühne des 12. Joachimilaufes erreichten. Aus dem erfüllten Raume und der Zeit wurde der Wasserzufluß mit  $0.49 m^3$  pro Minute oder  $705 m^3$  in 24 Stunden berechnet. Da die Pumpen diesen Wasserandrang nicht bewältigen konnten, ersoff bis zum 14. März 5 Uhr früh der 12. Joachimilauf. Der aus diesem Raum und der zu seiner Erfüllung verstrichenen Zeit berechnete Wasserzufluß ergab  $0.48 m^3$  pro Minute.

Am 15. März, 5 Uhr früh, erreichte das Wasser die Füllortsbühne des 10. Joachimilaufes. Der Wasserzufluß für

die Zeit vom 14. bis 15., 5 Uhr früh, berechnete sich mit  $0.38 \text{ m}^3$  pro Minute oder  $547 \text{ m}^3$  für 24 Stunden.

Am 20. März, 10 Uhr vormittags, waren schon sämtliche unverdämmte Strecken des 10. Joachimilaufes ersoffen und der Wasserzufluß betrug für die Zeit vom 15. bis 20. im Durchschnitte  $0.31 \text{ m}^3$  pro Minute.

Aus diesen Zahlen ergibt sich aufs klarste der Einfluß des Gegendruckes, den die ansteigenden Wässer auf die ausfließenden ausübten, und es muß daher an dieser Stelle im Zusammenhange mit obigen deutlich sprechenden Zahlen hervorgehoben werden, daß durch die Entwässerung der Grube und ihrer nächsten Umgebung durch die jetzigen Baue die Heilquellen der Westgrube nicht gefährdet werden können, solange ihre Wege nicht durchfahren und so ihre Wässer an tieferen Punkten, als ihr jetziger Austritt gelegen ist, angezapft werden. Im Gegenteil! Es wird durch die Beseitigung des überlastenden Wassers nicht nur eine unwillkommene Verwässerung nach Möglichkeit verhütet, sondern auch ihr Aufsteigen, wie obiges Beispiel zeigt, begünstigt. Ausführlicher mich hierüber auszulassen, erscheint mir überflüssig, doch war es notwendig, hier auch diesen Umstand kurz zu streifen, da sich der merkwürdige Fall schon ereignet hat, daß von fremder Seite der Entwässerung des Grubengebietes das unmittelbarste und größte Gefahrenmoment für den Bestand der Joachimsthaler Heilquellen zugeschrieben worden ist.

Die Temperatur der im Einigkeitsschachttiefsten eingedrungnen Wässer betrug  $17.5$  bis  $18^\circ \text{ R}$ , die der Zuflüsse am 10. und 8. Jochimilauf nur  $14^\circ \text{ R}$ . Der Geruch des Wassers war stechend und nach altem in Zersetzung begriffenem Holze.

Die qualitative, am 6. April vorgenommene Untersuchung des Wassers ergab:

Doppelkohlensaurer Kalk . . . . . Hauptbestandteil,  
Schwefelsaurer Kalk . . . . . geringe Mengen,  
Chloride der alkalischen Erden und Alkalien in Spuren.

Außerdem enthielt das Wasser suspendierte organische Stoffe, welche es trübten.

Durch Abdampfen einer geringen Menge Wassers wurden  $0.044 \%$  fixer Bestandteile nachgewiesen.

Beim Ausgießen des Wassers aus der Wasserhebetonne im Füllorte des Danielstollens nahm man deutlich den dem

Schwefelwasserstoff eigentümlichen Geruch wahr. Mit Bleizucker getränktes Papier wurde gebräunt.

Zur Zeit des Wassereinbruches standen 2 Wassersäulenmaschinen zur Verfügung, die jedoch wegen Mangels an Aufschlagswasser nicht gleichzeitig arbeiten konnten. Eine Maschine verbrauchte brutto 48 PS oder 30 PS netto und konnte bei 10stündigem täglichem Betriebe die von dem Wassereinbruche herrührenden, unter dem Danielistollen sich ansammelnden Grubenwässer halten, d. h. bis zum Danielistollen heben, wo sie abflossen. Die maximale Leistung einer Maschine betrug hierbei höchstens  $0.256 \text{ m}^3$  pro Minute. Die Folge war, daß die Grube, vorläufig wenigstens, dem langsamen, aber sicheren Ertränken preisgegeben werden mußte. Inzwischen wurde versucht, die Menge der Aufschlagswässer zu vergrößern. Es gelang auch ab August 1864, beide Pumpen in Betrieb zu halten und mit Zuhilfenahme von Wassertonnenförderung die Sumpfung zu beginnen. Diese konnte jedoch im Winter 1864/65 sowie im Sommer 1865 wegen Wassermangels häufig nur mit einer infolge des unzureichenden Betriebswassers nur sehr langsam laufenden Maschine höchst unvollkommen fortgesetzt werden. Im Sommer des Jahres 1865 traf man daher Vorbereitungen zum Einbaue einer mit Dampf betriebenen Wasserhaltungsmaschine, welche im März 1866 in Betrieb gesetzt wurde. Die Sumpfung machte trotzdem nur geringe Fortschritte, da häufig nur eine der Wassersäulenmaschinen im Gange gehalten werden konnte und die Dampfmaschine wegen des großen Kohlenverbrauches und der daraus resultierenden Kostspieligkeit nur zeitweilig, wenn es unbedingt nötig war, im Betriebe stand. Im Juli 1868 war man endlich bis auf zirka 28 m über dem 12. Joachimilaufe vorgedrungen. Die Temperatur des Wassers war hiebei von  $17^\circ$  in den oberen Horizonten langsam auf  $20.5$  bis  $21.75^\circ$  R gestiegen, bei einer Lufttemperatur von  $17^\circ$  R im Schachte über dem Wasserspiegel. Im Mai 1869 erreichte man die Füllortsbühne des 12. Joachimilaufes. Die Wassertemperatur betrug  $22.5^\circ$  R und der Wasserzufluß rund  $0.5 \text{ m}^3$  pro Minute. Im Juni und in der ersten Hälfte Juli 1869 hatte man den Wasserspiegel im Schachte bis auf 12 m unter die Füllortsbühne des 12. Joachimilaufes, respektive 21 m über dem Schacht tiefsten abgesenkt und den Punkt erreicht, an welchem man mittels eines keilförmigen Betonpropfens die Thermalwässer abdämmen wollte. Die Messung

der Wasser- und der Schachttemperatur (ober dem Wasserspiegel bis 12. Joachimilauf) ergab  $23^{\circ}$ , bzw.  $21^{\circ}$  R. Das Wasser drang aus dem Schachttiefsten zeitweilig stoßweise, unter Austritt von Gasblasen und einem größeren Wasser- ausfluß, als gewöhnlich zu beobachten war, empor.

Im Dezember 1869 war der in vertikaler Richtung zirka 4 m dicke Damm fertiggestellt. Ein Manometer, welches auf einem durch den Damm durchgehenden Steigrohre aufgesetzt war, gestattete nach Absperrung des Steigrohr- ausflusses die Messung des Druckes, unter welchem die aufsteigenden Thermalwässer standen.

Nach Absperrung der Ausflußöffnung stieg der Druck im Manometer innerhalb weniger Minuten auf 8 Atm. und es trat über dem Betondamme aus Gesteinsklüften Wasser aus. Dieser Zufluß im Ausmaße von zirka  $0.064 m^3$  pro Minute blieb bis zu einem Manometerstand von 12 Atm. nahezu konstant. Dann stieg er aber auf zirka  $0.096 m^3$ , während sich die anfänglich nur messerstarken Gesteinsklüfte durch den Druck des Wassers mehr und mehr öffneten. Bis zu 20 Atm. zeigte sich weiter keine Veränderung. Bei 21 und 22 Atm. Druck aber machte sich ein unheimliches rasselndes Geräusch bemerkbar, worauf nach Überschreitung von 22 Atm. eine furchterliche Detonation erfolgte, die von intensivem Schwefelwasserstoffgeruch und stärkerem Wasserzudrang begleitet war, der anfangs als förmlicher Wasserstaub auftrat. Als man der Ursache nachforschte, zeigte sich, daß sich durch den Wasserdruck in den Klüften neben dem Betonkörper, im Gestein des westlichen Schachtstoßes, eine nahezu 1 cm offene Spalte gebildet hatte, aus der ein kräftiger Wasserstrahl austrat, wobei eine zirka 1 m mächtige Gesteinsplatte gegen den Schacht gedrängt worden war und den Betondamm beträchtlich beschädigt hatte.

Nach Beseitigung der erlittenen Schäden wurde der Betonklotz um 4 m erhöht und nach seiner Erhärtung eine neuerliche Prüfung des Druckes der unter ihm nach Absperrung der Ausflußöffnung sich sammelnden Thermalwässer vorgenommen. Bei 8 Atm. trat bei zirka 10 cm und zirka 4 m Höhe über dem Beton aus 2 Gesteinsklüftchen ein stroh- halmdicker Wasserstrahl aus. Als der Druck 26 Atm. erreicht hatte — was in ungefähr 10 Stunden 40 Minuten erfolgte — und zirka 1 Stunde 40 Minuten gleich geblieben war, hörte der Wasserausfluß aus den Klüftchen über dem Beton plötzlich

auf und das Manometer ging von 26 rasch auf 5 und dann langsamer auf 0 Atm. zurück. Es ergab sich, daß der Betonkörper in wesentlichen unbeschädigt war, sich aber von dem Nebengesteine des einen Schachtstoßes auf eine Länge von zirka 3 m, bei einer Breite von 3 mm losgelöst hatte. Auf dieser Linie befand sich eine zirka 10 cm<sup>2</sup> betragende Öffnung, aus der zirka 0.096 m<sup>3</sup> Wasser pro Minute unter kaum merklichem Drucke austraten. Das Thermalwasser wurde hierauf durch das Steigrohr abgeleitet und es blieb in der Folge der Wasserzufluß aus der erwähnten Öffnung zwischen Beton und Nebengestein aus. Der Wasserabfluß des Steigrohres belief sich sofort und 14 Tage nachher gemessen konstant auf 0.064 m<sup>3</sup> pro Minute. Die Temperatur sank nach den ersten 14 Tagen von 22.75 auf 22° R.

Die Zerstörung des ersten Betonblockes wurde von dem damaligen Kunstmeister Jaritz auf Grund der Abnahme des anfänglichen Zuflusses von 0.47 bis 0.38 m<sup>3</sup> auf 0.06 m<sup>3</sup> pro Minute nach der Absperrung, im Zusammenhang mit dem nach der oben erwähnten Detonation auftretenden Schwefelwasserstoffgeruche, gespannten Gasen zugeschrieben.

Im Verlaufe des Jahres 1870 erhöhte man den Damm bis zur Füllortsohle des 12. Joachimilaufes, damit er dem Wasserdrucke auch bei vollkommener Absperrung des Steigrohres standhalten könne. Der Zufluß von 0.06 m<sup>3</sup> blieb nach den durchgeführten Messungen bis zum Juli des Jahres 1871 konstant. Am 31. Juli wuchs er plötzlich auf 0.128 m<sup>3</sup> und im September auf 0.133 m<sup>3</sup> pro Minute. Gleichzeitig erhöhte sich auch der minutliche Wasserabfluß aus den Gesteinsklüfthen oberhalb des Dammes von 0.01 m<sup>3</sup> auf 0.05 m<sup>3</sup> und neue Quellen traten über dem Beton hervor. Die vollkommene Abdichtung wurde zwar versucht und auch die Sohle des Füllortes mit einer Betonlage versehen, doch ohne Erfolg.

Da die Ansicht herrschte, daß die Therme nur auf eine Spalte beschränkt sei und man an anderen Stellen in entsprechender Entfernung, senkrecht zu ihrem Streichen, ohne eine neue Wassergefahr heraufzubeschwören, unter den 12. Joachimilauf herabgehen könne, die Tieferlegung der Baue auf den Gängen auch wünschenswert schien, wurde in den Jahren 1878 bis 1879 versucht, im Junghäuerzechergang (Häuerzechergang) mittels Abteufen unter die Sohle des 12. Joachimilaufes zu gelangen.

Die drei zu diesem Zwecke in der Nähe des Kreuzes des Andreasganges mit dem Junghäuerzechergange angesetzten Abteufen erschlossen jedoch ebenfalls nach zirka 27, 16 und 25 *m* Tiefe unter dem 12. Joachimilaufe reichlichen, aus der Sohle quellenden Wasserzufluß, der bei dem einen Abteufen bei 25·6 *m* flacher Teufe 1·4 *m*<sup>3</sup> in 8 Stunden ergab und aus den Salbändern des 0·1 *m* mächtigen Ganges austrat. In dem zweiten Abteufen, das auf dem hier 0·5 *m* mächtigen Gange stand, kam das Wasser bei einem 1·5 *m* mächtigen Basaltgange in einer Menge von 0·46 *m*<sup>3</sup> pro 8 Stunden und in einer flachen Tiefe des Abteufens von 13 *m* zum Vorschein. Das dritte Abteufen, welches im Andreasgange, einige Meter östlich vom Junghäuerzecher, niedergebracht worden war, ergab bei 25 *m* Teufe in einem „Wackengestein“ 5·3 *m*<sup>3</sup> Wasser in 8 Stunden. In sämtlichen Abteufen traten gleichzeitig mit dem Wasser auch Gasblasen aus, wobei besonders im letztgenannten sich ein Sprudeln des Wassers bemerkbar machte.

Die Hoffnung, unter Vermeidung der nächsten Umgebung des Einigkeitsschachtes an anderen Orten unter den 12. Joachimilauf vordringen zu können, erwies sich somit als trügerisch und es wurden daher die hierauf abzielenden Versuche aufgegeben.

In den Jahren 1881 und 1882 entschloß man sich jedoch, dieser Angelegenheit wieder näherzutreten und senkte ein Abteufen (1881) im Geiergange in der Nähe seines Kreuzes mit dem Geschiebergange am 10. Joachimilaufe ab. Nach 40 *m* flacher Tiefe aber wurde neuerdings Wasser angefahren, welches in einer Menge von 0·065 *m*<sup>3</sup> pro 8 Stunden aus der Sohle drang und zur Einstellung des Versuches zwang.

Das Ministerium veranlaßte hierauf systematische Luft-, Gesteins- und Wassertemperaturbestimmungen sowie Messungen und quantitative chemische Untersuchungen der zuziehenden Wässer. In den nachstehenden Tabellen (2 bis 4) sind diese sehr interessanten Daten, von welchen jene über die Temperaturen und Wasserquantitäten durch zirka viermalige Messung in jedem Monate erhalten wurden, nach den diesbezüglichen Akten wiedergegeben.

Die Bestimmung der Gesteinstemperatur erfolgte in einer Reihe von 3 *cm* weiten und 1 bis 1·5 *m* tiefen Bohrlöchern, welche 1 bis 2 *dm* oberhalb der Streckensohle angesetzt waren, um das Wasser am Eindringen zu verhindern.

Nach Einführung des Thermometers wurde die Bohrlochmündung mit einer Kautschukplatte, auf die ein Brettchen zu liegen kam, welches man mit einer Spreize und Keilen gegen den gegenüberliegenden Ulm abspreizte, luftdicht abgeschlossen und überdies noch ringsum mit Letten verschmiert. Nach einer Woche wurde der Verschuß rasch entfernt und der Thermometerstand möglichst rasch abgelesen, wobei man tunlichst bemüht war, eine Beeinflussung durch die Wärme der das Thermometer anfassenden Hand, des Lichtes zum Ablesen und des Atems während des Ablesens hintanzuhalten.

Die Bohrlöcher befanden sich:

In der Barbarastollensole am Kühgange; auf dem 2. Joachimilaufe am Hildebrandgange, nördlich vom Einigkeitsschachte; auf dem 12. Joachimilaufe beim Andreasgange und zur Kontrolle am Häuerzechergange, auf dem 1., 2., 10. und 12. Joachimilaufe.

Den vorliegenden Resultaten der Gesteinstemperaturmessung kommt nun allerdings keine besondere Bedeutung zu, da die meisten Strecken, in welchen sie vorgenommen worden sind, schon viele Jahrzehnte, der Barbarastollen sogar weit über 300 Jahre bestanden und infolgedessen die Gesteinstemperatur in der Tiefe von 1 bis 1.5 m der Meßbohrlöcher, wie aus den Angaben der Tabelle über die geothermische Tiefenstufe ersichtlich (am Barbarastollen, beim Einigkeitsschachte berechnet sie sich mit nicht weniger als 174 m), nicht mehr den ursprünglichen Wert, sondern einen zufolge der Luftzirkulation wesentlich erniedrigten aufweisen muß. Immerhin aber scheint mir in den Ergebnissen der Gesteinstemperaturmessungen die Andeutung enthalten zu sein, daß die Thermalwässer, verdünnt mit kühleren Tag-, oder Quellwässern, unbeachtet schon in höheren Horizonten auf den Gängen der Ostgrube zirkulierten, bevor sie in der Tiefe in so auffälliger und unangenehmer Weise zur Kenntnis der Bergleute gelangten. Die Berechnung der Tiefenstufe wurde auf die mittlere Jahrestemperatur von St. Joachimsthal basiert, welche, nach einer lebenswürdigen Mitteilung des Herrn Bürgerschuldirektors J. Michler, St. Joachimsthal, gemäß seinen systematischen, durch 11 Jahre (1903 bis 1913) geführten Beobachtungen im Durchschnitte  $+6.99^{\circ}$  oder rund  $7^{\circ}$  C beträgt.

Die angeführten Analysen der verschiedenen, unter dem 12. Laufe angefahrenen Thermen und ihre im großen

ganzen gleichen Temperaturen — eine Ausnahme macht in letzterem Punkte nur die unter augenscheinlich besonders günstigen Bedingungen aufsteigende und auströmende sowie auch durch ihre größere Ergiebigkeit ausgezeichnete Einigkeitsschächter Quelle — lassen die Zusammengehörigkeit all dieser Quellen unzweifelhaft erscheinen. Die an ihnen vorgenommenen Quantitätsmessungen aber gestatten keinen Schluß auf ihren Zusammenhang mit von oben auf den Spalten und Klüfthen eindringenden Niederschlagswässern, da die Schwankungen in dem Wasserausflusse der einzelnen Quellen weder untereinander koinzidieren noch einen Einfluß der jahreszeitlichen Niederschlagsdifferenzen erkennen lassen. Diese Umstände finden jedoch ihre ausreichende Erklärung in der großen Länge des von dem Wasser, ehe es zur Therme wird, zurückzulegenden Weges und seiner Kompliziertheit. Ich bin daher geneigt, den Ursprung des Wassers gemäß den Ansichten de Launays, insbesondere aber auf Grund der Untersuchungen von A. Brun<sup>1)</sup> ausschließlich in den Niederschlägen zu suchen, welche auf den Spalten und Klüfthen der Gesteine eindringen und während ihres weiten und tief reichenden Weges nicht nur erhitzt werden, sondern auch Gelegenheit haben, feste Mineralsubstanzen zu lösen, sowie Gase — welche letztere hier vielleicht vorwiegend aus den Magmaresten der Basalterruption stammen dürften — aufzunehmen.

Der absteigende und tiefreichende Ast des Quellweges wird, gleichgültig, ob die Niederschläge den Grundwasserstrom der Verwitterungsdecke der kristallinen Schiefer oder des Granitmassives speisen, die Wasser in den Granit führen. Sie müssen daher im Gebiete der kristallinen Schiefer sowohl beim Absinken als auch beim Aufsteigen die Gesteinsgrenze Schiefer—Granit passieren. Durch die Beobachtungen in der Grube hat es sich nun herausgestellt, daß eine Wasserzirkulation auf den Schichtflächen der Schiefer im allgemeinen nicht stattfindet und im wesentlichen nur auf den tektonischen Spalten, respektive an den Grenzflächen Eruptivgesteine—kristalline Schiefer möglich ist. Bedenkt man noch, daß selbst die entsprechend ihrer tektonischen Genese durchlässigeren Mitternachtsgänge infolge der Erz- und sonstigen Mineralablagerung sowie der durch

<sup>1)</sup> Recherches sur l'exhalaison volcanique, 1911.

die Art ihres Nebengesteines bedingten, mehr weniger lettigen Ausfüllung im Gebiete der kristallinen Schiefer den Wasserzutritt weniger begünstigen werden als die unter der Schieferdecke im Granit aufsetzenden Spalten, die wahrscheinlich infolge der leichteren Auslaugbarkeit dieses Gesteines, welche durch die höhere Temperatur der Wässer in dieser Zone noch begünstigt werden wird, offenkluftiger und wasserdurchlässiger sein dürften, so ist zu schließen, daß die aus den Spalten des Granites austretenden heißen Wässer sich am Kontakt desselben mit den kristallinen Schieferrn stauen und auf der Kontaktfläche ausbreiten müssen. Hierbei erfolgt jedenfalls auch eine teilweise Verdünnung durch absteigende Zuflüsse.

Durch die hohe, sie emportreibende Spannung gezwungen, werden diese Thermalwässer jede nur einigermaßen durchlässige Gesteinskluft zu ihrem Wege nach oben benützen und dabei denselben Bedingungen, wie sie bei der Entstehung der Heilquellen der Westgrube festgestellt wurden, unterworfen sein. Als besonders bevorzugt für das Emporsteigen der Thermen im Schiefergebiete müssen daher auch hier die Mitternachtsgänge und unter ihnen die mehr drusigen (z. B. der Geschiebergang), weiters die Schnittlinien der Spalten mit undurchlässigen Gesteinsschichten und -gängen (Basalt, sogenannter „Kalk“ etc.) gelten.

Den vorstehenden Ausführungen entsprechend erscheint auch das Auftreten der erschrotenen Thermalwässer unter dem 12. Laufe an verschiedenen Stellen der Grube nicht mehr absonderlich und man muß gewärtig sein, bei weiteren Abteufarbeiten unter dem 12. Laufe, welche für die Zukunft neben der Gewaltigung der jetzt noch mit Wasser erfüllten Grube nicht außer acht gelassen werden dürfen, überall, besonders aber in den Mitternachtsgängen und an ihren Schnittlinien mit dem verquarzten undurchlässigen Kalke, Thermen anzufahren.

Mit zunehmendem Vordringen in die Tiefe ist gleichzeitig auch mit einer Zunahme der Temperatur und der Ergiebigkeit der heißen Quellen zu rechnen, welche indirekt ein Anzeichen dafür sind, daß der die Schiefer unterlagernde Granit in nicht sehr großer Tiefe unter dem Horizonte des 12. Laufes anstehen dürfte. Ziffernmäßig läßt sich dieselbe natürlich nicht ausdrücken, da Verwerfungen und bei dem Empordringen des Granitmagma schon entstandene Mulden

und Sättel die Oberfläche des unterirdischen Granitmassives in weitestgehender und unregelmäßigster Weise gestaltet haben dürften. Aus dem gleichen Grunde kann auch nicht festgelegt werden, in welcher Teufe in der Westgrube die ohne Zweifel auch hier in der Tiefe vorhandenen, heißen Wässer zu erwarten sind. Nimmt man aber an, daß, soweit das Gebiet zwischen Kühgang und Geiergang, bzw. Geister- und Schweizergang in Betracht kommt, die Verhältnisse jenen der Ostgrube annähernd entsprechen, so stünde noch unter dem II. Wernerlaufe eine Teufe von zirka 250 m zur Verfügung, bevor mit einem thermalen Einbruche gerechnet werden müßte.

Aus dem mutmaßlichen Verlaufe des Quellweges, der mit jenem der Heilwässer der Westgrube im großen ganzen übereinstimmt, ist zu schließen, daß auch die Thermen der Ostgrube mehr oder weniger hoch radioaktiv sind. Leider ist es bisher nicht gelungen, eine diesbezügliche Messung vornehmen zu können. Doch ist die Wahrscheinlichkeit sehr groß, daß nach der Gewältigung der Ostgrube auch diese Quellen zum Ruhme von St. Joachimsthal, als einem an Heilkraft seiner Wässer bisher unübertroffenen Kurorte, beitragen werden.

An dieser Stelle ist noch anzuführen, daß ein Zusammenhang der fraglichen Thermen mit den Quellen von Karlsbad etc., abgesehen von der großen Entfernung der Gebiete, aus welchen sie ihre Wässer beziehen, auch aus rein tektonischen Gründen vollkommen ausgeschlossen erscheint. Denn bekanntlich sind die Thermalspalten, von welchen die außerhalb des Erzgebirges liegenden böhmischen Bäder (Karlsbad, Marienbad etc.) ihre Heilwässer erhalten, verhältnismäßig jugendlicher Entstehung. In dem tektonischen Teile dieser Arbeit aber wurde dargelegt, daß die tektonische Scheidung des Nordflügels des Erzgebirges von dem im Tertiär vollkommen abgesunkenen Südflügel bereits zu einer Zeit vollzogen war, als die Quellspalten der böhmischen Bäder noch nicht bestanden haben; mindestens ist ein nur annähernd so hohes Alter derselben meines Wissens bisher nicht nachgewiesen worden. Durch das Vorhandensein des in seiner ersten Anlage uralten Erzgebirgsbruches, der im Laufe der Zeit eine immer ausgeprägtere Scheidung der beiden Erzgebirgstteile vollzog, zerfielen diese beiden Gebiete in tektonisch voneinander unbeeinflussbare und

unabhängige Zonen, so daß aus den Gründen, welche des näheren in Teil III geschildert worden sind, eine Spalte, entlang welcher die Karlsbader Quellen mit den Thermen des Einigkeitsschachtes eventuell kommunizieren könnten, nicht im stande sein konnte, aus dem einen Erzgebirgsflügel in den anderen überzusetzen. Überdies bildet der Erzgebirgsbruch zufolge seiner durch seine Genesis bedingten lettigen Füllung einen wasserundurchlässigen Damm, der später noch durch die in ihn eindringenden Basalt- und wahrscheinlich auch basaltischen Tuffmassen (Eruptionsbreccien) lokal bedeutend verstärkt wurde (die teilweise Ausfüllung des Bruches durch einen Basaltgang läßt sich noch sehr deutlich bei dem Aplit-Greisenvorkommen südlich Arletzgrün beobachten, wo dieses Gestein an seiner südlichen Grenze an horizontal gelagerten Basaltsäulen absetzt), so daß dieses hier in Betracht kommende Gebiet auch hydrologisch vollkommen von dem Egergebiete getrennt ist und die sich in unserem Erzgebirgsteile auf den Spalten und Klüftchen bewegendes Grundwasser in der Tiefe nicht über den Erzgebirgsbruch hinausdringen können, sondern an ihm zurückgestaut werden müssen.

Hieraus läßt sich weiters noch schließen, daß auch an anderen Stellen als in der nächsten Umgebung von Joachimsthal, doch immer nur in der nördlich vom Bruche gelegenen Zone, stark radioaktive Quellen, eventuell Thermen in einer gewissen Tiefe und unter gewissen Bedingungen erschlossen werden können. Am meisten Wahrscheinlichkeit werden hierfür die dem Erzgebirgsbruche nächstgelegenen Punkte bieten. Es würde aber über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen, ausführlicher hierauf einzugehen.

Zusammenfassung. Die am Danielistollen in der Westgrube austretenden Heilquellen werden vom Grundwasserströme der Verwitterungsdecke gespeist. Dieser ist nun, wie durch zahlreiche Quellmessungen festgestellt, sehr wasserarm und jede wesentliche Beeinflussung des Grundwasserstandes in einem gewissen Umkreise von St. Joachimsthal muß daher rückwirkend auch die Ergiebigkeit der Heilquellen in Mitleidenschaft ziehen.

Die Aktivierung ihres Wassers steht nicht in direktem Zusammenhange mit der reichen Pechblendeführung der Erzgänge. Ebensowenig kann dieselbe von einem auf die Nähe der Erzanreicherungen beschränkten, höchst unter-

geordneten Uranpecherzhalte des Nebengesteines herrühren, da sich gezeigt hat, daß auch die in pechblendereichen Gängen austretenden Quellen insgesamt eine bedeutend geringere Aktivität aufweisen als die Heilquellen. Der Ursprung der Emanation der Heilquellen ist daher in einer viel tiefer gelegenen Zone zu suchen, u. zw. dort, wo relativ jugendliche Spaltungsprodukte des magmatischen Differentiationsprozesses anstehen. Nach dem heutigen Stande unserer Kenntnis der Genese von Pechblendelagerstätten ist nämlich diese aufs engste mit Spaltungsvorgängen, welche sich im granitischen Magmaherde abspielten, verknüpft, insofern sie zu einer Anreicherung der metallischen und gasförmigen Komponenten im Differentiationsprodukte führten. Infolge der teilweise feinen Verteilung der uran-radiumhaltigen Verbindungen innerhalb dieses Spaltungsgesteines ist auch die grundlegende Bedingung gegeben, daß das Wasser während seiner Zirkulation auf den Spältchen und Klüftchen dieser reich imprägnierten Zone sich wesentlich an Emanation anreichere. Im aufsteigenden Aste seines Weges bevorzugt naturgemäß das Quellwasser jene Spalten, welche zufolge ihrer tektonischen Genesis hierfür besonders geeignet sind und die daher auch den erzführenden Lösungen seinerzeit das Aufsteigen ermöglicht hatten. Wie die Erze müssen somit auch die Heilquellen in den Mitternachtsgängen auftreten, insbesondere dort, wo diese durch eine wasserundurchlässige Gesteinsschicht abgeschnitten werden. Durch die Verquickung der Genese der hiesigen Uranpecherzlagerstätten und der hohen Aktivität der Heilquellen mit einem an Uran-Radiumverbindungen angereicherten magmatischen Spaltungsprodukte und infolge der Gleichheit der Quellwege der metallsalzhaltigen Thermen wie auch der Heilquellen kann daher bei oberflächlicher Beobachtung leicht darauf geschlossen werden, daß die Aktivität der Heilwässer mit den Pechblendemitteln der Mitternachtsgänge in direktem Zusammenhange stehe. Daß dies aber den Tatsachen nicht entspreche, wurde gemäß den vorstehenden Ausführungen auf Grund von zahlreichen Beobachtungsergebnissen gezeigt.

Die Thermen der Ostgrube nehmen den analogen Weg wie die Heilquellen der Westgrube und müssen daher bei ihrem Aufsteigen die Gesteinsscheide Granit-Schiefer passieren. Aus den in der Ostgrube gemachten Erfahrungen geht nun

hervor, daß die unter dem 12. Joachimilaufe erschrotenen heißen Wässer nicht an eine einzige Spalte gebunden sind, sondern in einer gewissen Tiefe anscheinend im ganzen Gebiete der Ostgrube auftreten. Es ist hieraus zu schließen, daß an der erwähnten Gesteinsscheide eine Stauung der aus der Tiefe aufsteigenden Wässer eintritt, infolge der sie sich ausbreiten und in alle hiezu halbwegs geeigneten Spalten hineingepreßt werden. Auch hier werden die Mitternachtsgänge den Vorzug erhalten, insbesondere die mehr offenkünftigen, weshalb auch die ergiebigste und höchst temperierte Therme am Geschiebergange angefahren wurde. Die Analogie der Quellwege der Thermen der Ostgrube und der Heilquellen der Westgrube läßt mit großer Sicherheit den Schluß zu, daß auch die ersteren eine ungewöhnlich hohe Aktivität aufweisen dürften.

Eine Kommunikation all dieser Quellwässer mit jenen von Karlsbad ist aus tektonischen Gründen unmöglich, denn wie im tektonischen Teile dieser Arbeit erwähnt, scheidet der in seiner Anlage uralte Erzgebirgsbruch das Joachimsthaler Gebiet von jenem von Karlsbad, weshalb es ausgeschlossen erscheint, daß jüngere Spalten, gleichviel ob sie in dem einen oder dem anderen Gebiete aufsetzen, diese mächtige Dislokation durchdringen könnten. Hiezu kommt noch, daß die beiden Gebiete durch diese Dislokation auch im hydrologischen Sinne getrennt werden, da zufolge der Ausfüllung des Erzgebirgsbruches durch wasserundurchlässiges Material ein Übergreifen der Zirkulation der Wässer über diesen Damm hinaus verhindert wird.

#### V. Die Gangverhältnisse des staatlichen Grubenrevieres.

Das staatliche Grubenrevier, welches in seiner Gesamtheit eine fast genau O—W streichende Zone vom Eliassachtale im Westen bis über Dürnberg im Osten hinaus einnimmt, umfaßt, wie dies bereits eingangs erwähnt wurde, 3 Grubenabteilungen, und zwar:

Im äußersten Westen und westlich von der Stadt St. Joachimsthal die Westgrube mit dem jetzt verstürzten, tonnlägigen Eliasschachte und dem derzeit als Hauptförderschacht dienenden Wernerschachte. Die West-, respektive Ostgrenze dieser Grubenabteilung wird durch den Neuhoffnungs-, respektive den Schweizergang markiert.

In früheren Zeiten wenig und meist nur bis zum Horizonte des Danielistollens gebaut, hat diese Grube erst seit der Einstellung der ihr benachbarten Ostgrube im Jahre 1901 und durch die Entdeckung des Radiums in der Pechblende infolge ihrer reichen Uranpecherzvorkommen im Geister- und Schweizergänge und nicht zum wenigsten auch wegen ihrer Heilquellen eine besondere Bedeutung erlangt. Die Baue bewegen sich derzeit nur in der schmalen Zone zwischen dem Kühgange im Norden und dem Geiergange im Süden (siehe die montangeologische Karte 1:7.500 Taf. IV) und überdies, soweit der Abbau in Betracht kommt, nur auf dem Schweizergange. Die größte eingebrachte Tiefe, Horizont des III. Wernerlaufes, beträgt 416 *m* vom Tagkranze des Wernerschachtes aus oder 500 *m* Seehöhe.

Vom Schweizergange gegen Osten schließt sich, das Stadtgebiet von St. Joachimsthal selbst einnehmend, die Ostgrube an. In früherer Zeit wurde sie vorwiegend durch den Barbara- und den um 42 *m* tiefer gelegenen Danielistollen sowie durch den Kaiser Josef- und Einigkeitsschacht bauhaft gehalten. Später, bis zu ihrer Einstellung, wurde von den Schächten nur noch der Einigkeitsschacht, welcher entlang dem reichen Geschiebergange seiner niedergebracht worden war, als Hauptförder- und Fahrschacht benützt. Da diese Grube bei ihrer großen Anzahl von erzführenden Gängen die intensivst bebaute war, enthält sie unter den staatlichen Grubenabteilungen die tiefstreichenden Aufschlüsse und erreicht mit dem 12. Joachimilaufe eine Teufe vom Tagkranze des Einigkeitsschachtes von 497 *m* oder 242 *m* Seehöhe. Teils wegen des im vorhergehenden Abschnitte ausführlich beschriebenen Wassereinbruches, teils wegen des starken Falles der Silberpreise nach Einführung der Goldwährung und infolge der Erschöpfung der reichsten bisher bekannten Silbererzmittel wurde die Ostgrube, noch bevor durch die Entdeckung des Radiums eine Neubelebung der bergbaulichen Hoffnungen erfolgen konnte, im Jahre 1901 endültig eingestellt. Doch muß gleich hier gesagt werden, daß dieses für das Jahr 1901 Geltung besitzende „endgültig“ heutzutage keine Berechtigung mehr hat, da nicht nur in mehreren Gängen selbst für die damalige Zeit und bei dem damaligen Werte des Uranerzes reiche Pechblendeabbrüche angefahren worden sind, sondern auch in dieser Grube die Aufschlüsse der Tiefe sich hauptsächlich,

man könnte sagen ausschließlich, nur in derselben schmalen Zone wie in der Westgrube zwischen Kühgang und Geiergang bewegten, und die darüber nach Süden und Norden hinausgehenden Partien der Mitternachtsgänge nur wenig in den oberen Horizonten, fast gar nicht in der Tiefe aufgeschlossen wurden und somit noch viel freies Feld enthalten.

Von dem östlichsten Gange der Ostgrube, dem Kaiser Josef-Gänge mit seinem Nebentrümm, der „Goldenen Rose“, folgt nun gegen Osten eine ungefähr 800 m breite, vollkommen aufschlußlose Zone, an die sich die östlichste staatliche, erst vor 2 Jahren erworbene Grubenabteilung, welche durch den Edelleutstollen in Betrieb gehalten wird, anschließt.

Früher wie die Ost- und Westgrube ein durch reiche Silbererze bekannter Bergbau erlangte sie auch erst nach der Radiumentdeckung eine besondere Bedeutung. Vor 1589 war der Edelleutstollen schon weit in den Berg getrieben worden und hatte selbst den östlichsten Morgengang, den Reichstöllnergang, so weit verfolgt, bis er sich in einem faulen Gesteine verlor. Derzeit bewegen sich die Baue in der Hauptsache nur am Glückauf-, Francisci- und Zeidergänge und deren Trümmern. Die größte bis jetzt erreichte Teufe unter der Edelleutstollner Sohle beträgt 80 m oder 595 m Seehöhe.

Die in dem staatlichen Grubenreviere, bzw. in seinen einzelnen Abteilungen aufsetzenden Gänge bilden, wie in dem tektonischen Teile dargelegt worden ist, gemäß ihrer tektonischen Genese, ihrem Verhalten in der Erzführung sowie im Streichen und Verfläichen zwei Systeme, von welchen das System der O—W streichenden Gänge und Fäulen durch Regelmäßigkeit im Streichen und Verfläichen gegenüber dem in dieser Beziehung große Unregelmäßigkeiten aufweisenden Systeme der mehr oder weniger N—S verlaufenden Mitternachtsgänge ausgezeichnet ist. Dagegen aber führen vorwiegend nur die Mitternachtsgänge reichere Erzmittel, während die Morgengänge nahezu vollkommen taub sind und eine Erzführung bei ihnen nur ausnahmsweise und nur unter besonderen Umständen konstatiert werden kann.

Der Lage der Ost- und Westgrube entsprechend sind sämtliche Morgengänge diesen beiden Gruben gemeinsam, jedoch nicht alle in jeder Grube aufgeschlossen. Die Edelleutstollner Grube, welche tektonisch durch die Störungszone Zeileisengrund—Oberbrand von den erstgenannten Gruben bis zu einem gewissen Grade getrennt ist, hat demgemäß

auch ihre eigenen, in die anderen Abteilungen augenscheinlich nicht hereinreichenden Morgengänge und führt infolge der Nähe des Erzgebirgsbruches und der intensiven Bewegungsvorgänge, welchen diese durch den Erzgebirgsbruch und die Zeileisengründer Störungszone eingeschlossene Scholle ausgesetzt war, noch mehrere ebenfalls generell O—W streichende mehr weniger mächtige Dislokationen, die sogenannten Fäulen, die sowohl ihrer Genesis als auch ihrem sonstigen Verhalten nach noch in das System der Morgengänge gehören.

Im folgenden werden daher die Morgengänge der Ost- und Westgrube gemeinsam und getrennt von jenen des Edelleutstollens behandelt werden. Die Mitternachtsgänge aber sind, da sie senkrecht zur Längsausdehnung der Grubenabteilungen streichen, jeder von ihnen eigentümlich und dürften zufolge der Tektonik des Gebietes kaum wesentlich über das staatliche Grubenrevier nach Nord oder Süd hinausreichen.

#### A. Die Morgengänge der Ost- und Westgrube.

##### 1. Der Schindler- oder Maurizigang.

Es ist dies der südlichste Morgengang der beiden westlich vom Zeileisengrundegelegenen Grubenabteilungen und nur auf dem Barbara- und Danielistollen in der Ostgrube bekannt; er verflächt mit zirka 65 bis 79° gegen Norden und führte ober dem Danielistollen, nach Vogl, Rotgültigerze und Arsenik. Seine Füllung besteht angeblich aus Schieferbruchstücken, Letten, Quarz, Kalk- und Braunspat. Nach der alten Bergwerksrelation vom Jahre 1589 sollen auf ihm, westlich vom Goldenen Rosengang, reiche Erze aufgetreten sein, welche vor 1589 1500 Mark Silber lieferten. Er ist über dem Danielistollen stellenweise bis zu Tage verhaut, wie dies die alten Halden erkennen lassen. Unter dem Danielistollen wurde nicht gebaut, und schon im Jahre 1589, also bloß 72 Jahre nach der Eröffnung des Joachimsthaler Bergbaues, waren die Baue schon verfallen und die letzte Zeit im Freien, d. h. ohne Gewerke gewesen.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß seine Erzführung auch noch unter dem Danielistollen, an den Kreuzen mit den Mitternachtsgängen, anhält. Doch ist diese Frage naturgemäß bei den hiesigen Morgengängen unsicherer zu beantworten als bei den Mitternachtsgängen. Jedenfalls aber wäre bei

Wiedergewältigung der Ostgrube dieser Angelegenheit nachzugehen.

## 2. Der Geier-, auch Hoffmanns- oder Heerpaukner- und Kneistergang genannt.

Auch er ist an vielen Stellen sowohl unter Tags als auch, nach den Halden zu urteilen, am Ausgehenden verhaüt. Sein Verflähen schwankt zwischen 70 und 86° und ist durchwegs gegen Nord gerichtet. Seine Mächtigkeit beträgt 4 bis 50 *cm*, im Durchschnitte 30 *cm*, erreicht aber zuweilen sogar 2 *m*. Im Streichen teilt er sich, wie übrigens sämtliche Gänge des Revieres, in Trümmer und enthielt an solchen Stellen, wie z. B. beim sogenannten Trompetergange, manchmal Silbererze und Speiskobalt. Verfolgt wurde er in der Ost- und Westgrube; doch vorwiegend nur mit und über dem Danielistollen. Unterhalb desselben ist er bloß an den Kreuzen mit einigen Mitternachtsgängen, welchen hauptsächlich seine lokale Veredlung zuzuschreiben ist, und in der Nähe des Kalklagers bis zum 10. Joachimilaufe stellenweise abgebaut. Besonders veredelnd wirkten der Geschieber-, Hildebrand-, Marien- und Annagang. Seine Füllung besteht in Kalkspat, zerrüttetem Schiefer, Quarz und Letten, welche in den edlen Zonen gediegen Arsen, Rotgültigerz, Speiskobalt, Bleiglanz, Zinkblende, Markasit, Pyrit und Kupferkies geführt haben soll. Die hauptsächlichste Produktion bestand in Silbererzen, die im 18. Jahrhundert sehr reich am Geschieberkreuze einbrachen, sowie aus etwas Speiskobalt und Kobaltglanz.

In der Ostgrube sind bis 1589 89.715 Mark und in der Westgrube zwischen Schweizer- und Geistergang zirka 2000 Mark Silber aus ihm gewonnen worden. 1589 waren sämtliche Baue schon auflässig und verbrochen. Im Liegenden vom Geiergange ward auch bis 1589 auf einem ihm in der Tiefe zuscharenden Morgengange, dem kleinen St. Jakobsgange, gebaut. Es wurde ein gelber Mulm, der reich an Silber war (Eisenhydroxyd?), gewonnen. Die Ausbeute betrug 1879 Mark Ag.

## 3. Der Dreifaltigkeitgang.

Nur in der Ostgrube verfolgt, doch ohne Zweifel auch in der Westgrube vorhanden. Verflähen 60° gegen Nord, Mächtigkeit zirka 10 bis 35 *cm*. Füllung öfters lettig, mit

Quarz, Kalkspat und Schiefer. Nach Vogl vorwiegend Zinkblende führend.

Aufgeschlossen ist er hauptsächlich am Kreuz mit Mitternachtsgängen, wo auch reiche Silbererze vorkamen. Bis zum Jahre 1589 hatte er an solchen Stellen 40.520 Mark Silber geliefert. In dieser Zeit bewegten sich die Baue nur bis zur Danielistollensohle und nur ausnahmsweise (wegen der Schwierigkeit, die Wasser zu halten) auch darunter.

#### 4. Der Freuden-Fundgrübnergang.

Nur in der Ostgrube bekannt. Er verflächt nach Norden mit 67 bis 77°. Vorwiegend lettig, mit Kalkspat und Quarz. Zirka 5 bis 10 *m* mächtig.

#### 5. Der Andreasgang.

Sowohl in der Ost- als auch Westgrube verfolgt. In der Ostgrube durch lokale Veredlungen von Silber- und Kobalterzen am Kreuze mit Mitternachtsgängen und in der Nähe des „Kalk“-Lagers ausgezeichnet. Er verflächt im allgemeinen mit 75 bis 80° gegen Nord. Seine Füllung besteht aus Letten, zersetztem Schiefer, Kalkspat, Dolomit und Quarz, hie und da mit etwas Zinkblende. In beiden Gruben begleiten ihn öfters auf längere Erstreckung im Streichen und Verflächten Basaltgänge. Bis 1589 ward er an den erwähnten Gangkreuzen stark gebaut und soll Kobaltglanz und Rotgültigerz geliefert haben. Die Gesamtausbeute betrug insgesamt 95.443 Mark Silber.

Im Jahre 1772 schlug man auf ihm, zwischen dem Geschieber- und Häuerzechergänge, am 5. Joachimilaufe in eine 18 *m* weite, 22 *m* lange und ungefähr 3 *m* hohe Höhlung, welche bis unter den 6. Lauf, also auf zirka 20 bis 30 *m* Tiefe anhielt. Die Gesamthöhe würde sich somit auf zirka 23 bis 33 *m* stellen. Die Höhlung war mit Wasser gefüllt und als man es abließ, stürzten große und schwere Gesteinsbrocken von den Wänden herein, weshalb man das weitere Vorgehen an diesem Orte einstellte und einen Umbruch anlegte, mit welchem ein Hangendtrumm des Andreasganges mit schönen Rotgültigerzen angefahren wurde. Auf diesem Teile des Andreasganges (Geschieber-Häuerzechergang) scheinen nach den alten Akten des 18. Jahrhunderts öfters Rotgültig- und Kobalterze vorgekommen zu sein.

Es steht dies vielleicht mit der augenscheinlich hier hervortretenden Tendenz des Andreasganges zu einer mehr offenklüftigen Ausbildung im Einklange. Diese Offenklüftigkeit dürfte aber nur als eine sekundäre Erscheinung aufzufassen sein, welche gerade in diesem Teile durch besondere Umstände (vielleicht durch Ausspülung der zwischen den größeren Schieferbrocken befindlichen Lettenlagen) bedingt wurde, da an keinem der übrigen Morgengänge und auch am Andreasgange selbst an anderen Stellen derartige Höhlungen je beobachtet worden sind, vielmehr die Morgengänge durchwegs eine kompakte Füllung zeigen. In der Ostgrube scharen im Osten der Andreas- und Dreifaltigkeitsgang und im Westen der letztere mit dem Freuden-Fundgrübner, so daß diese drei Gänge ein einheitliches Gangnetz bilden.

#### 6. Der Katharina Neufangs- und der Wolf-Oettinger-Gang.

Beide Gänge sind in der ersten Zeit des hiesigen Bergbaues in dem östlichen Teile der Ostgrube vom Tage aus, aber augenscheinlich nicht in größere Teufen gebaut worden. Der erstere lieferte bis 1589 3000 Mark, der andere 7156 Mark Silber.

#### 7. Der Kühgang.

Er ist einer der weitest aufgeschlossenen und bestbekanntesten Gänge der Ost- und Westgrube, da die Hauptförder- und Fahrstrecken mit Vorliebe auf ihm getrieben wurden.

Er verflächt mit geringen Ausnahmen nach Nord mit 65 bis 77°, doch kommen auch vereinzelt Winkel von 47 bis 52° vor. Die Mächtigkeit des Haupttrummes beträgt 5 bis 20 *cm*, durchschnittlich 10 *cm*. Seine Füllung besteht vorwiegend aus Letten, zersetztem Schiefer, Quarz und etwas Kalkspat (Dolomit), welche hier und da Kiese, etwas Bleiglanz und Zinkblende führen. Lokal treten in ihm, ihn streckenweise begleitend, Basaltgänge auf. An den Kreuzen mit Mitternachtsgängen zeigte er auch eine oft nicht unbedeutende Veredlung, welche in der ersten Zeit des hiesigen Bergbaues zu mehr oder weniger ausgebreiteten Abbauen führte. Besonders ausgiebig scheinen diese Adelszonen am Geschieber- und Johannes Evangelisten-Gangkreuz gewesen zu sein. An diesen Orten wurden bis 1589 rund 110.217 Mark Silber gewonnen, insgesamt aber über 150.000 Mark, und im Jahre 1589 sollen selbst noch die Halden, die von den auf diesem

Gänge bestandenen Tagbauen herrührten, der Aufbereitung wert gewesen sein. Am Geschiebergangkreuz war man auch schon angeblich bis auf 200 *m* unter den Danielistollen vorgedrungen, doch traf man hier einen schwarzen Stein an, in welchem die Veredlung aufhörte. An den übrigen Orten bewegten sich die Baue auf nicht mehr als 60 bis 70 *m* unter der Danielistollensohle.

#### 8. Der Segen Gottes-Gang.

Wenig verfolgt, aber in beiden Gruben bekannt. Er verflächt mit zirka 70 bis 80° gegen Nord und besteht aus zersetztem Schiefer, Letten, Dolomit, Quarz und Hornstein, letzterer besonders im westlichsten Teile der Westgrube, im Porphyr dagegen vorwiegend aus kaolinartigem Material. Seine Mächtigkeit variiert zwischen 10 bis 20 *cm*. Im westlichen Teile der Westgrube scheint der Segen Gottes-Gang mit dem Kühgange zu scharen und führte hier auch etwas Wismut. Weiter gegen Westen wird er von den beiden hier scharenden Putzenwackengängen abgeschnitten.

#### 9. Der Dorotheegang.

In beiden Gruben bekannt, jedoch hauptsächlich nur am Danielistollen ausgerichtet. Er verflächt mit zirka 70 bis 73° nach Norden bei einer Mächtigkeit von 10 bis 20 *cm*. Seine Füllung besteht aus Letten, zersetztem Schiefer und Quarz, lokal mit etwas Braunspat, Kupferkies, Bleiglanz und Zinkblende. Er ist durchwegs taub, nur am Kreuz mit dem Jungschweizergange sollen bis 1589 6809 Mark Silber gewonnen worden sein.

#### 10. Der Eliasgang.

In beiden Gruben, besonders aber aus der Westgrube bekannt und hier auf der Danielistollensohle sowie auch über ihr in einigen Horizonten verfolgt. Er ist der mächtigste Gang dieser beiden Grubenabteilungen und erreicht eine Mächtigkeit von 20 *cm* bis zu 1·5 *m*. Sein Verflächten schwankt zwischen 62 bis 70°. Die Gangfüllung besteht aus zersetztem Schiefer, Letten und Quarz. Angeblich sollen auf ihm in der Westgrube gediegen Silber, Silberschwärze, Silberglanz, Kobalt- und Nickelerze vorgekommen sein und große Verhau über dem Barbarastollen bestehen.

Er wurde schon vor 1589 gebaut und lieferte zu dieser Zeit in der westlichen Grubenabteilung allein, nach den Angaben der alten Relation, 84.480 Mark Silber.

#### 11. Der Johannes Silbermüller- oder Sachskerlgang.

Obwohl auch in der Ostgrube auftretend ist er doch hauptsächlich nur in der Westgrube auf längere Erstreckung hin am und ober dem Barbarastollen ausgerichtet worden. Er verflächt angeblich mit  $76^\circ$  gegen Nord und führt zersetzten Schiefer, Letten und Quarz bei einer Mächtigkeit von 5 bis 12 *cm*. Am Kreuz mit dem Heinzenteichergange ist er, nach der Relation von 1589, vom Tage aus bis zum Barbarastollen verhaut und soll im ganzen 40.194 Mark Silber gegeben haben. Mit dem Johannesgang sollen sich in der Westgrube der Schaar- und Maria Neufangs-Gang, beides Morgengänge, scharen. Ersterer ergab bis 1589 am Kreuz mit dem Roten Gange 696 Mark, letzterer 915 Mark Silber.

#### 12. Der Georgengang.

Ebenfalls vorwiegend in der Westgrube und auch hier hauptsächlich am Georgenstollen, der über dem Barbarastollen liegt, ausgerichtet, doch auch in der Ostgrube bekannt. Er besitzt eine Mächtigkeit von zirka 5 bis 15 *cm*, bei einem Verflächen von  $73^\circ$  gegen Nord. Seine Füllung besteht aus Letten und etwas Quarz; Bleiglanz, Zinkblende und Braunspat soll lokal in ihm aufgetreten sein. Der Dürenschönbergergang der Ostgrube im Horizonte des Gegenbaustollens dürfte ihm entsprechen. Auch dieser Gang verflächt  $73^\circ$  gegen Nord bei einer Mächtigkeit von 5 bis 15 *cm*. Er führt angeblich neben Letten, zersetztem Schiefer und Quarz auch etwas Flußspat sowie Zinkblende und Bleiglanz und lieferte nach der Relation von 1589 4136 Mark Silber, war aber bereits mehr als 40 Jahre außer Betrieb.

#### 13. Der Beschört Glück- oder Rote Röckel-Gang.

Nur in der Westgrube und nur im Horizonte des Georgenstollens auf kurze Erstreckung hin aufgeschlossen. Verflächen  $60$  bis  $75^\circ$  gegen Norden, 5 bis 15 *cm* mächtig. Seine Füllung besteht vorwiegend aus Letten, zersetztem Schiefer und etwas Quarz.

#### 14. Der Elisabethgang.

Ein nur in der Westgrube am 1. Mittellauf ober dem Georgenstollen wenig verfolgter, lettiger Gang mit einem Verfläichen von zirka  $75^\circ$  gegen Nord.

#### 15. Der Himmelskronengang.

Er ist der nördlichste in diesen beiden Grubenabteilungen bekannte Morgengang. Verfläichen  $70$  bis  $71^\circ$  gegen Norden,  $20$  cm mächtig und vorwiegend lettig, lokal etwas Quarz. Silber scheint auf ihm vor 1589 gewonnen worden zu sein, da die in diesem Jahre verfaßte Relation 4252 Mark, als auf ihm erbeutet, angibt.

Zu der nach der erwähnten Relation auffällig reichen Silbererzföhrung so vieler Morgengänge ist zu bemerken, daß die angeführte Silberausbeute in den seltensten Fällen und wenn sie große Höhe erreichte, nie nur aus den betreffenden Morgengängen erzielt wurde, sondern meistens und zum größten Teile aus den mit den Morgengängen verquerten Mitternachtsgängen stammt. Das Silberausbringen der letzteren wurde in allen diesen Fällen bei dem Ausweise zu dem des Morgenganges, auf welchem das Maß gerade verstreckt war, geschlagen, so daß sich die wirklichen Erzhalte der Morgengänge gegenüber den ausgewiesenen, selbst bei den Gangkreuzen, bedeutend niedriger stellen dürften.

### B. Die Mitternachtsgänge der Westgrube.

#### 1. Der Neuöffnungsgang.

Er ist der westlichste unter den bekannten Mitternachtsgängen des staatlichen Grubenrevieres und fast ausschließlich nur auf dem Horizonte des Barbarastollens, am Kreuz mit dem Eliasgange, aufgeschlossen. Er verfläicht unregelmäßig gegen Ost oder West, sehr steil zwischen zirka  $75$  bis  $85^\circ$ , bei einem NW—SO gerichteten Streichen. Seine Mächtigkeit variiert zwischen  $10$  und  $30$  cm. Er föhrt außer Letten und zersetztem Schiefer Quarz, Flußspat, Braunspat, Dolomit, Kalzit, Pyrit, Kupferkies, Bleiglanz, Zinkblende und Pechblende.

#### 2. Der Fludergang.

Streicht nahezu parallel mit dem Neuöffnungsgange. Ebenso ist sein Verfläichen analog steil und wechselnd. Seine

streifen vor sich. Die hauptsächlich bremsende Wirkung, welche durch die verschiedene Geschwindigkeit und Richtung der Abwärtsbewegung an dem Kontakte mit den weiter gegen Ost, respektive gegen West anschließenden Gesteinspartien auf die einzelnen O—W gestreckten Gesteinszonen des staatlichen Revieres ausgeübt wurde, bedingte in ihrem Auslaufe im Osten und Westen eine größere und unregelmäßigere Zerklüftung und Zerrüttung als in den mehr gegen die Mitte gelegenen Teilen. Dieser intensiveren Zerrüttung am Auslaufe und in seiner Nähe mußte auch logischerweise in diesen Gebietsteilen eine intensivere eruptive Tätigkeit, respektive eine intensivere Nachwirkung derselben durch erhöhte Zirkulationsmöglichkeit und erhöhte Temperatur der aufsteigenden heißen Lösungen entsprechen. Tatsächlich zeigt sich nun nicht nur eine Verstärkung der ersteren im mächtigeren und häufigeren Auftreten der Porphyre im Westen des Ganggebietes und in der Vergrößerung der Intensität der Explosionswirkung, aus welcher die Putzenwacke resultierte, durch die Bildung von zwei sich in einem Knotenpunkte vereinigenden Putzenwackengängen, sondern es kommt auch die erhöhte Wirksamkeit der thermalen Lösungen an diesen Stellen durch das Auftreten von Eisenglanz, insbesondere aber von Fluorit, in den Gangfüllungen der westlichsten Gänge, dem Neuhoffnungs- und Fludergänge, deutlich zum Ausdrucke. Auf die gleiche Ursache ist auch das stärkere Auftreten von Quarz und Hornstein in den Gängen dieser Zone gegenüber den östlicher gelegenen Gängen (Hieronymus-, Bergkittler- und Schweizergang) zurückzuführen.

Analog liegen auch in dieser Beziehung die Verhältnisse beim Edelleutstollen. Es tritt somit die Richtigkeit der in Teil III gegebenen Erklärung der tektonischen Genese der Spaltensysteme sowohl in der Art des Auftretens der Gangspalten als auch in der Art ihrer Ausfüllung deutlich hervor, was übrigens noch in den nachfolgenden Darstellungen des öfteren zur Sprache kommen wird.

Nördlich des Hauptganges der Putzenwacke sind die Mitternachtsgänge dieses Gangnetzes, der Hieronymus-, Fiedler- und der Rote Gang mit seinen Trümmern nur bis zum Barbara-, höchstens bis zum Danielstollen, und auch dies im Streichen nur auf verhältnismäßig kurze Entfernung hin, aufgeschlossen. Nach alten Angaben macht der Rote

Gang allein (welches von den Trümmern gemeint ist, ist nicht festzustellen) insofern hievon eine Ausnahme, als er lokal auch unter dem Danielistollen verhaute worden ist. Früher war die Fortsetzung des Roten Ganges südlich der Putzenwacke nicht bekannt und wurde erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts konstatiert. Man hielt ihn daher für die um zirka 133 *m* nach West durch die Putzenwacke verschobene nördliche Fortsetzung des in der Nähe der Putzenwacke südlich vom Kühgange in mehrere Trümmer zersplitternden Geisterganges, welcher im Norden dieser Explosionsbreccie nicht aufgefunden werden konnte.

Die nördlich der Putzenwacke gelegenen Gänge sind derzeit unzugänglich, da sich der Bergbau, wie dies bei alten Gruben gerne zu geschehen pflegt, nur in den Bahnen des Althergebrachten bewegte und man den Abbau nur auf jenen auch von den Alten schon intensiv bebauten Gangteilen in die Tiefe verlegte, welche zwischen Kühgang im Norden und dem Geiergange im Süden liegen; ungeachtet dessen, daß bei dem bekannt absätzigen Vorkommen der hiesigen Erzmittel auch über diese wie durch eine eiserne, unabänderliche Regel gegebene und eingehaltene Begrenzung hinaus in den Gängen nicht nur in den oberen Horizonten, sondern auch in der Tiefe reiche Erzmittel zu erhoffen seien.

#### 4 a. Der Rote Gang nördlich der Putzenwacke.

Zwischen Putzenwacke und Eliasgang streicht er nahezu nordsüdlich mit einem westlichen Verflachen von 59 bis 60°. Die Gangfüllung besteht aus zersetztem Schiefer, Letten und Quarz, bei der Verquerung von Porphyren aus kaolinischen, talkigen Produkten. Seine Mächtigkeit schwankt zwischen 10 *cm* und 1 *m*. Auf ihm und vielleicht auch aus seinen Trümmern wurden bis 1589 49.488 Mark Silber gewonnen, wobei vom Tage aus die Verhaue nur bis zum Schlickestollenhorizonte (über dem Barbarastollen) reichten. Später sollen Verhaue auf ihm bis auf 45 bis 60 *m* unter den Barbarastollenhorizont niedergebracht worden sein. Übrigens war er schon im Jahre 1589 auf diesem Horizonte dreimal verkreuzt worden, und zwar am Elias-, St. Jobst- und Sachskeergange.

Die Erzführung bestand in der oberen Zone wohl hauptsächlich aus Silbererzen mit etwas Kobalt; in der Gegend des Danielistollens aber aus Silber-, Kobalt-, Nickel-, Wismut-

und Uranerzen, da nach einem Gutachten des kgl. sächs. Obereinfahrers C. H. Müller aus Freiberg aus dem Jahre 1868 unter dem Danielistollen noch reiche Kobalt-, Nickel- und Uranerzanbrüche zu erwarten sein sollen.

Über den Eliasgang hinaus, gegen Nord, ist augenscheinlich der Hauptgang nicht verfolgt, sondern die Strecken am Barbara- und Danielistollen einem von der N—S-Richtung abweichenden, gegen Nordost streichenden, zirka 58 bis 65° Ost verflächenden Trumme nachgetrieben worden. Über die Erzführung und das Verhalten dieses und der anderen Trümmer ist nichts bekannt. Jedenfalls aber ist die Wahrscheinlichkeit, auch auf ihnen in der Tiefe mehr oder weniger reiche Uranerzanbrüche anzufahren zu können, groß.

#### 4 b. Der Rote Gang südlich des Segengottes-, respektive des Kühganges.

Bei nördlichem, etwas gegen Ost abweichendem Streichen verflächt er zwischen 50 bis 70° durchschnittlich mit 60° gegen West. Die Füllung ist meist lettig mit zersetztem Schiefer, Quarz und Hornstein. Die Gangmächtigkeit beträgt 20 bis 50 cm. An Erzen führt er Hämatit, gediegen Wismut und Wismutglanz, Kobaltglanz, Nickelties, Uranpecherz und seine Verwitterungsprodukte. Sehr vereinzelt Silberglanz, Bleiglanz, Zinkblende und Arsen. Mit Ausnahme weniger Quadratmeter Gangfläche über dem Danielistollen ist in diesem Gange nichts abgebaut worden, so daß der ganze Rote Gang ober und unter dem Danielistollen ganzes Feld bietet.

Der sogenannte Radiumgang, welcher dem Roten Gange in der Nähe der südlichen Putzenwacke zuschart, gehört als ein unbedeutendes, etwas uranerzführendes, zirka 20 bis 30 cm mächtiges Trumm noch zum Roten Gange und besitzt demgemäß auch keine nennenswerte streichende Länge. Eine besondere Bedeutung kommt diesem Trumme nur, wie im hydrographischen Teile erwähnt wurde, durch das Auftreten hoch radioaktiver Wässer am Danielistollen an seiner Schnittlinie mit der südlichen Grenzfläche der Putzenwacke zu.

#### 5. Der Fiedlergang.

Hauptsächlich nördlich vom Segengottesgange mit dem Barbarastollen aufgeschlossen. Der vermeintliche Fiedler-

gang des 3. Geisterlaufes südlich vom Kühgange dürfte bloß ein dem Geistergange im Verflächen zuscharendes Trümm sein, welches daher in den tieferen Horizonten dieses Teiles der Grube nicht mehr auftritt. Der nördliche Fiedlergang verflächt teils östlich, teils westlich, letzteres unter einem Winkel von zirka  $53^{\circ}$ . Bei einer Mächtigkeit von 5 bis 20 *cm* und einer meist lettigen Füllung führte er Quarz, Braunspat, Wismuterze, Speiskobalt, Uranpecherz und dessen Umwandlungsprodukte.

#### 6. Der Geistergang (Hlg. Geistgang), Polus arcticus oder auch Grüner Hirschengang.

Schon seit Beginn des hierortigen Bergbaues, damals unter dem Namen Polus arcticus-Gang bekannt und in erster Zeit durch seine reiche Silbererzführung, in neuerer und neuester Zeit infolge seiner ergiebigen Uranerzveredlungen berühmt.

Er ist unter den erwähnten Namen nur südlich des Kühganges vom Tage aus bis zum III. Wernerlaufe abgeschlossen und größtenteils auch abgebaut worden. Am Kühgange scheint er unter Abzweigung mehrerer Trümmer zu zersplittern. Man nahm daher an, daß, wie bereits erwähnt, der Rote Gang seine nach West durch die Putzenwacke verschobene Fortsetzung sei und verfolgte ihn auch, da hier gerade der mächtige nördliche Putzenwackengang durchsätzt, nicht weiter gegen Norden.

Abgesehen davon, daß das Irrtümliche dieser Anschauung durch die Auffindung der südlichen Fortsetzung des Roten Ganges nachgewiesen worden ist, so wird auch gemäß der Entstehung der Putzenwacke eine Verwerfung durch sie nicht gerade wahrscheinlich gemacht und ist bei anderen Gängen auch nie beobachtet worden, vielmehr werden die Gänge glatt von ihr durchschnitten und setzen auf der anderen Seite, ohne eine Verschiebung erlitten zu haben, wieder fort. Da weiters noch sämtliche hier bekannte bedeutendere Gänge über den Kühgang nach Nord hinausgehen und nur den tektonischen Verhältnissen entsprechend wie beim Kreuze mit den übrigen Morgengängen auch bei dem mit dem Kühgange bloß gewisse Abnormalitäten (Trümmerwerfen, Auslenken etc.) zeigen, um nachher normal weiterzustreichen, ist es meines Erachtens sehr wahrscheinlich, daß auch in diesem Falle eine Fortsetzung

des Geisterganges vom Kühgange gegen Norden existiere und daß der Geistergang hier nur scheinbar, aber nicht tatsächlich sein Ende erreicht.

Für die nördlich vom Kühgange gelegene Fortsetzung dürfte der Fiedler-, eventuell auch der sogenannte alte Rote Gang in Frage kommen. Allerdings darf hiebei nicht unberücksichtigt bleiben, daß der Küh- und der Segengottesgang hier so nahe beieinander liegen, daß durch sie schon eine genügend differenzierte Scheidung zwischen den beiden durch sie getrennten Gesteinsschollen bewirkt worden sein kann, um an dieser Stelle das Übergreifen des Zerrsprunges der einen auf die andere Scholle zu verhindern. In diesem Falle wäre der Fiedler-, respektive der alte Rote Gang bloß eine zufällig in der Fortsetzung des Geisterganges liegende, von ihm aber in ihrer Entstehung unbeeinflusste Zerrspalte der an den Segenzerrspalte und Kühgang gegen Norden anschließenden Scholle.

Bei generell nördlichem, etwas gegen Westen abweichendem Streichen verflächt der Geistergang zwischen  $50^\circ$  West über  $90^\circ$  gegen Ost, doch herrscht im allgemeinen ein steil westliches Verfläichen von zirka  $70$  bis  $85^\circ$  vor. Seine Mächtigkeit variiert zwischen  $10$  und  $100$  *cm*. Durchschnittlich beträgt sie  $20$  *cm*. Wie alle anderen Gänge verdrückt er sich aber meistens bei der Verquerung mächtiger Porphyrgänge bis zur kaum kennbaren Gesteinsscheide. Seine Füllung ist vorwiegend lettig, quarzig, hornig bis braunspätig, in den Porphyren aber meist kaolinisch talkig, respektive sericitisch. An Erzen führte er in den oberen Horizonten (siehe den flachen Riß Tafel VI) gediegen Silber, Silberglanz, Rotgültigerz und andere Silbererze, weiters Kobaltnickelerze, Wismutglanz, gediegen Wismut, in den tieferen Horizonten fast ausschließlich Uranpecherz. Vogl führt außer den genannten Erzen und ihren Zersetzungsprodukten noch zahlreiche Mineralien an, wie Zinkblende, Bleiglanz, Magnetkies, eine Kobalt-Vanadinsäureverbindung etc. etc.

An Silber sind aus ihm bis zum Jahre 1589 25.091 Mark gewonnen worden und auch nachher lieferte er noch, mit den durch kriegerische Zeitläufe bedingten Unterbrechungen, bis in die 2. Hälfte des vorigen Jahrhunderts ständig reiche Silbererze. So betrug seine Silberproduktion im Jahre 1849 zirka 1650 *kg*, 1852 zirka 1815 *kg* und im Durchschnitt

von 1842 bis 1866 jährlich 1352·64 Münzpfund. Hierbei erreichte die durchschnittliche in den Abbau einbezogene streichende Länge kaum 400 *m*.

Im Streichen und Verfläichen teilt er sich in mehrere, ebenfalls erzeiche Trümmer, von welchen besonders das Hangend- und das Liegendtrumm beide mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 15 *cm* abgebaut werden sind. Durch Abteufen unter den III. Wernerlauf wurde, wie dies auch zu erwarten ist, nachgewiesen, daß, soweit die Uranerzföhrung in Betracht kommt, eine Vertaubung nach der Tiefe nicht eintritt. Seine Mächtigkeit scheint sogar mit der Tiefe zuzunehmen, da im I., II. und III. Wernerlaufe öfters Mächtigkeiten von 50 bis 100 *cm* vorkommen.

#### 7. Der Widersinnige Gang.

Er bildet bei einem NW—SO gerichteten Streichen das den Roten und Geistergang im Südfelde, d. i. südlich des Andreasganges, verbindende Trumm. Sein Verfläichen ist durchwegs steil und schwankt in der Richtung zwischen Südwest und Nordost, wobei das nordöstliche Verfläichen vorherrscht. Hievon rührt auch sein Name her. Da nämlich die meisten Mitternachtsgänge gegen West verfläichen, wurde jedes Ostverfläichen als der Regel widersprechend für widersinnig gehalten.

Seine Mächtigkeit schwankt zwischen 15 und 70 *cm*, übersteigt aber auch öfters 100 *cm*. Im Durchschnitt beträgt sie 30 *cm*. Die Gangfüllung ist meist quarzig, hornig oder lettig, doch treten häufig auch Dolomit und Braunspat auf. Er föhrt über dem Danielistollen vorwiegend Silbererze (gediegen Silber, Silberglanz) mit Rot- und Weißnickelkies, gediegen Wismut und Wismutglanz, Kupferglanz, Kupferkies und Speiskobalt. Gegen den III. Wernerlauf stellte sich mehr das Uranpecherz ein, ohne daß die Silber-, Nickel-, Wismuterze vollkommen fehlen würden, wie auch über dem Danielistollen Uranerze ebenfalls noch vorhanden sind (Tafel VII). Häufig ist eine Durchwachsung des Rotnickelkieses von gediegen Silber, sowie die Imprägnation von Bleiglanz mit gediegen Silber beobachtet worden. Als Seltenheit ist das Auftreten von gediegen Kupfer in Blättchenform zu erwähnen.

Bleiglanz ist häufig, auch ist das Vorkommen von Cerussitkristallen in einer Quarzdruse am I. Wernerlaufe konstatiert worden.

Das reichliche Auftreten von gediegen Silber und Silberglanz im Zusammenhange mit dem Vorkommen von Cerussit und gediegen Kupfer deutet auf Oxydations- und Zementationsvorgänge hin, die hier, nach der Lage dieser Vorkommnisse zu urteilen, größere Tiefen erreichten. Die Entstehung des gediegen Kupfers könnte nach Brauns<sup>1)</sup> auf die reduzierende Wirkung von Eisenvitriol, eventuell der arsenigen Säure auf Kupfersalzlösungen oder auf die Eigenschaft von Kiesen, Lösungen elektrolytisch zu zersetzen und gediegen Kupfer zur Ausscheidung zu bringen, zurückgeführt werden. Blättchen von gediegen Kupfer, die am I. Wernerlaufe im Nebengestein (Joachimsthaler Schiefer) an einer Stelle gefunden worden sind, dürften sich aber infolge der reduzierenden Wirkung der kohligten Substanz des Schiefers gebildet haben. Die Analysen bleiischer Erze vom Abbaue über dem Danielistollen ergaben:

Ag 1.174 %	Pb 40 %	Ni Co 4.8 %
Ag 2.155 %	Pb 45 %	Ni Co 2.4 %

Wie das Vorkommen von gediegen Silber in den Nickel-erzen ist auch dieser reichliche Silberhalt der analysierten Bleierze Oxydations- und darauf folgenden Zementationsvorgängen zuzuschreiben.

Die Auffindung des widersinnigen Ganges fällt in die 2. Hälfte des vorigen Jahrhunderts. Abbaue wurden auf ihm, mit Unterbrechungen bis in die neueste Zeit betrieben und besonders an seiner Scharung mit dem Geistergange, reiche Erzmittel aufgeschlossen. Er setzt sowohl über diesen als auch über den Roten Gang nicht hinaus und ist somit in seiner Entstehung aufs engste mit diesen Gängen verbunden.

## 8. Der Hieronymusgang.

Vorwiegend nördlich des nördlichen Putzenwackenganges aufgeschlossen und nur zum kleineren Teile südlich desselben verfolgt. In der Hauptsache reichen die Aufschlüsse nur bis zum Barbara-, eventuell noch bis zum Danielistollenhorizonte.

<sup>1)</sup> Chem. Mineralogie, 1896.

Unter diesem wurde er nur wenig, und zwar im Südfelde am II. und am III. Wernerlaufe, hier mit einem 40 *m* tiefen Abteufen, in welchem auch Uranerz angefahren wurde, untersucht.

Sein nördlicher Teil war schon in alter Zeit als sehr höflich bekannt; er lieferte bis 1589 11.382 Mark Silber. Hier enthielt er nach Vogl gediegen Wismut, Speiskobalt, Pyrit, Uranpecherz, Urankarbonat und Braunspat und wurde firstenstraßenmäßig abgebaut. Im Südfelde dagegen sind bis jetzt mit Ausnahme der Funde im Abteufen des III. Wernerlaufes keine Erzanreicherungen entdeckt worden. Allerdings ist hiebei zu bedenken, daß er hier nur auf kurze streichende Länge zwischen dem Andreasgange im Süden und Kühgange im Norden verfolgt wurde und gerade in dieser Zone, nach dem Erzeichtum der nördlichen Partie, eine lokale Vertaubung eingetreten sein konnte. Die Absätzigkeit der Joachimsthaler Erzmittel ist ja zur Genüge bekannt. Doch ist, da der Rote, Widersinnige und Geistergang, die zu dem gleichen Gangnetze gehören, als auch der Schweizergang, welcher mit dem Bergkittlergang das nach Osten unmittelbar folgende System bildet, sehr erzeich waren und in der Tiefe noch sind, mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß auch der Hieronymusgang in diesem Gebiets-teile, wenn nicht nördlich, so doch südlich des Andreas-ganges reiche Erze führen wird. Er verflächt in seinem südlich des Kühganges gelegenen Teile, in den oberen Horizonten, mit 45 bis 50°, in der Tiefe aber (II. und III. Wernerlauf) mit 80 bis 85° gegen West, bei generell N—S gerichtetem Streichen. Seine lettige, kalzitische bis dolomitische Füllung variiert zwischen 2 und 50 *cm*. Am II. Wernerlaufe tritt lokal auch Quarz neben Dolomit in größerer Mächtigkeit auf. Das Gangbild ergibt hier: 20 *cm* Dolomit, je 5 *cm* Quarz zu beiden Seiten und je 5 *cm* zersetzten, lettigen Schiefer an den Salbändern.

#### 9. Der Bergkittlergang.

Schon die Alten vor 1589 bauten zeitweilig auf ihm vom Tage aus bis zur Albrechtstollensohle und erbeuteten in diesem nördlich vom Geier- und südlich vom Kühgange gelegenen Teile 3921 Mark Silber. Im Verfläichen, welches mit 65 bis 80° gegen West gerichtet ist, scheint er mit dem flacher fallenden Schweizergange zu scharen und mit diesem

ein einheitliches, mit der Tiefe an Mächtigkeit zunehmendes Gangsystem zu bilden. Seine Mächtigkeit schwankt zwischen dem II. und III. Wernerlaufe zwischen 10 und 20 cm. Bis vor kurzem ist er, wenn man von den Bauen der Alten, die vom Tage aus auf ihm höchstens auf 130 m flache Länge niedergingen, absieht, nur auf dem II. Wernerlaufe vom Querschlage aus, der den Schweizergang mit dem Werner-schachte verbindet, nach Norden, insbesondere aber nach Süden verfolgt und hier auch zeitweilig abgebaut worden. In neuester Zeit erst wurde er auch am III. Wernerlaufe mit einem Querschlage in derselben Zone angefahren und wird nach Süd und Nord ausgerichtet werden. Am II. Wernerlaufe südlich vom Querschlage führte er öfters, aber stark absätzig, schönes Uranerz. Seine Füllung ist im wesentlichen dolomitisch-braunspätig, stellenweise aber außerdem auch lettig und quarzig. Bleiglanz sowie Kobalt- und Wismuterze fehlen ebenfalls nicht ganz. Es ist möglich, daß er im Norden und Süden über den Küh-, respektive Geiergang nicht, wenigstens nicht in allen Horizonten, hinaussetzt und nur auf die dazwischenliegende Zone beschränkt ist, doch ist die Hoffnung berechtigt, daß er hier, ober und unter dem II. Wernerlaufe, eine schöne Uranerzausbeute liefern werde.

Bemerkenswert ist es noch, daß er am Andreasgange von Süd an ihn herantretend 2 Trümmer wirft, von welchen das Hangendtrumm am Andreasgange stecken bleibt und nur das Liegendtrumm über ihn nach Norden hinaussetzt.

#### 10. Der Schweizergang.

Wie alle erzeichen und besonders edlen Gänge des Revieres ist auch der Schweizergang schon seit Beginn des hiesigen Bergbaues vom Tage und von den beiden Erbstollen, dem Barbara- und Danielistollen, aus gebaut worden und hat in den oberen Horizonten in ältester Zeit durch seine überaus reiche Silbererzföhrung und in neuester Zeit in den tieferen Zonen durch seinen außergewöhnlich großen Halt an derbem, mächtigem Uranpecherz Berühmtheit erlangt.

Die großen und ausgedehnten Haldenzüge, welche seine Ausbißlinie im Terrain markieren, lassen noch heute erkennen, mit welcher Intensität die Alten den Abbau auf ihm betrieben haben. In 10 Quartalen wurden einmal in 2 Maßen über 34.000 Mark Silber gewonnen und im ganzen, vom Eliasgange

im Norden bis weit über den Geiergang nach Süden hinaus, bis 1589 126.834 Mark Silber erbeutet. 1589 aber waren schon die Baue verbrochen und verstürzt und das ganze Gebirge, wie die alten Akten besagen, verwüstet.

Das in den oberen Horizonten steile, westliche Einfallen verflacht sich in der Tiefe und beträgt zwischen Danielistollen und II. Wernerlauf ungefähr  $53^\circ$ . Im ganzen kommen Variationen von  $45$  bis  $80^\circ$  vor. Die Mächtigkeit ist ebenfalls schwankend und variiert zwischen  $5$  bis  $150$  *cm*. Die durchschnittliche Mächtigkeit am Danielistollen beträgt  $20$  *cm* und nimmt bis zum II. Wernerlaufe auf rund  $50$  *cm* zu. Die Füllung ist vorwiegend lettig, dolomitisch, braunspätig. Quarz tritt öfters in Form von einige Zentimeter mächtigen Lagen an den Salbändern oder als Zement von Schieferbruchstücken auf. Eine Ausnahme von der erwähnten Art der Gangfüllung bildet das Auftreten zahlreicher, von Braunspat eingeschlossener Eisenglanzblättchen. Dieses interessante Vorkommen konnte auch bisher nur an einer Stelle, unter dem II. Wernerlaufe, in sehr beschränktem Ausmaße beobachtet werden.

In dem zwischen Küh- und Geiergänge gelegenen Teile ist er schon von den Alten bis zum Barbarastollen abgebaut worden. Zu Ende des vorigen Jahrhunderts sowie in den folgenden Jahren, bis zum heutigen Tage, beschränkte sich der Abbau hauptsächlich auf die zwischen dem Danielistollen und II. Wernerlaufe, südlich vom Querschlage des II. Laufes vom Wernerschachte und nördlich vom Geiergange gelegene Zone, aus der nahezu ausschließlich<sup>1)</sup> Uranpecherz in derben, bis zu  $20$  *cm* mächtigen Partien gewonnen wurde. Derzeit ist er der einzige im Abbau stehende Gang der Westgrube und daher auch der einzige Uranpecherzproduzent dieser Grubenabteilung.

Mit dem am III. Wernerlaufe vom Wernerschachte aus getriebenen Querschlage wurde er im Juni 1914 in 4 Trümmern, die auf eine querschlägige Länge von zirka  $19$  *m* verteilt sind und eine Gesamtmächtigkeit von rund  $60$  *cm* besitzen,

<sup>1)</sup> Silber-, Kobalt-, Nickel- und Wismuterze sind hier, wie auch Zinkblende, nur höchst untergeordnet und sporadisch vertreten. Dagegen ist Bleiglanz im Uranpecherze eingesprängt ein häufiger Gast. Ebenso wenig fehlt Schwefelkies, der in feinen Schnürchen und Körnchen sowohl Erze als Gangmasse durchdringt, oder in Drusen als jüngste Bildung erscheint.

angefahren, wobei gleich das hangendste Trumm in dolomitischer Füllung Uranpecherz führte, während die übrigen lettig sind. Durch Abteufen unter den II. Wernerlauf, weiter südlich, ist ebenfalls das unveränderte Anhalten der Uranerzführung unter diesem Lauf, im Südfelde, nachgewiesen worden (Tafel VIII,) so daß die Erwartung gleichen Erzreichtums, wie er zwischen II. Wernerlauf und Danielistollen konstatiert worden ist, auch zwischen II. und III. Wernerlauf anzufahren, vollkommen berechtigt ist. Das Streichen des Schweizerganges ist generell Nord-Süd gerichtet. Im Süden wird er am Geiergange, den Aufschlüssen am Danielistollen gemäß um zirka 3·5 m gegen West abgelenkt, setzt jedoch über ihn bis zu einem mächtigen Porphyrvorkommen hinaus. Ob er in dem Porphyr zersplittert oder durch ihn, wenn auch verdrückt, durchsetzt, ist nicht zu konstatieren, da die Strecke bald nach dem Geiergange verbrochen ist. Gegen Norden, kurz vor dem Kühgange, tritt er ebenfalls an einem mächtigen Porphyrgang heran, in dessen Hangenden oder Liegenden er eine Zeitlang fortstreicht, um ihn dann unter Bildung mehrerer Trümmer zu durchsetzen. Eines dieser Trümmer wurde als Jung-Schweizergang bis weit über den Kühgang nach Norden hinaus verfolgt und hat hier außer etwas Silber- und Kobalterzen auch Pechblende enthalten. Wie im Streichen bildet er auch im Verflächen öfters mehr oder weniger mächtige Trümmer, die häufig nicht unbeträchtliche Erzmengen enthalten, aber, wenn sie nicht von vornherein deutlich ausgebildet sind, leicht übersehen werden können. Eine der bekanntesten Trumbildungen ist das sogenannte Hangendtrumm, welches schon die Alten unter dem Namen Kühn-Mayersgang am Tage bauten und dabei bis 1589 1930 Mark Silber gewannen.

Es scheint übrigens die Tendenz zur Trumbildung mit der Tiefe mehr und mehr hervorzutreten, indem in tieferen Horizonten häufig beobachtet werden kann, wie vom Hauptgange aus zahlreiche mehr oder weniger mächtige, mit Dolomit, Braunsparat oder auch bloß mit Letten erfüllte Klüfte das Nebengestein durchsetzen, öfters sich zu einem neuen, einheitlichen, mächtigeren Trumm vereinigen, eventuell dem Hauptgange wieder zuscharen oder auch im Nebengesteine auskeilen. Derartige Verschnürungen (Fig. 6—8. Taf. IX) fehlen im Danielistollen und noch höher im

Albrechtstollenhorizonte (der Barbarastollen ist hier nicht mehr befahrbar) entweder ganz oder treten sehr stark zurück, so daß auch diese Erscheinung, außer der ausgesprochenen Zunahme der Mächtigkeit des Ganges von oben nach unten, für die Richtigkeit der in dem tektonischen Teile gegebenen Erklärung der Genesis der N—S streichenden Gangspalten spricht.

### C. Die Mitternachtsgänge der Ostgrube.

Auf den vorbesprochenen östlichsten Gang der Westgrube folgt gegen Osten eine rund 600 m breite, vollkommen aufschlußlose Zone. Es verquert zwar im Süden der Albrechtstollen am Geiergange und im Norden der Barbara- sowie Danielistollen am Kühgange und letztgenannter sogar noch weiter nördlich am Dorotheagange diesen Teil des Revieres. Bedenkt man jedoch, daß — wie dies so überaus deutlich beim Häuerzechergange der Ostgrube hervortritt — viele der hiesigen Gänge nicht nur von unten nach oben an Mächtigkeit abnehmen, sondern in den oberen Horizonten sogar in eine kaum noch kennbare Gesteinsscheide verlaufen können, so liegt die Vermutung sehr nahe, daß alle diese Strecken in einem zu hohen Horizonte diese Zone durchfahren haben, um mit Sicherheit die Ganglosigkeit derselben nachweisen zu können.

Es muß daher noch der Zukunft, d. h. einem noch am III. Wänerlaufe vom Schweizergange gegen Osten zu treibenden Querschlage die Erbringung des Nachweises vorbehalten bleiben, ob dieser zwischen West- und Ostgrube liegende Gebietsteil nur in den oberen Horizonten oder auch in der Tiefe ganglos ist oder, wie mir dies sehr wahrscheinlich erscheint, auch hier in der Tiefe eine oder mehrere erzführende Gänge noch unverritz anstehen und der Ausbeutung harren.

#### 1. Der Johannes Evangelisten-Gang mit seinem Hangendtrumm, der „Rosa von Jericho“ („rosa“ lat. = Rose).

Er bildet als westlichster Gang der Ostgrube gleichzeitig die östlichste Grenze der oben erwähnten aufschlußlosen Zone. Vor 1589 wurde der Johannes Evangelisten-Gang nördlich des Kühganges unter dem Namen „Rosa von Jericho“ gebaut und lieferte 19.476 Mark Silber. Die Baue bewegten

sich hauptsächlich vom Tage aus bloß bis zum Barbarastollen und nur 2 Schächte drangen von diesem bis fast zum Danielistollen herab und sollen hiebei schönes, liches Rotgültigerz angefahren haben. Später erst wurde der Name „Rosa von Jericho“ ausschließlich für ein südlich des Kühganges vom Hauptgange ins Hangende mit SW-Streichen abzweigendes, erreiches Nebentrum, welches auf sämtlichen Horizonten vom Barbarastollen an bis zum 7. Joachimilaufe konstatiert worden ist und auch unter diesem weiter in die Tiefe fortsetzt, vorbehalten und der Hauptgang, der mit geringer Abweichung gegen Ost generell N—S streicht und im Norden über den Georgengang, im Süden über den Geiergang hinaussetzt, als Johannes Evangelisten-Gang angeführt. Das Verfläichen des Johannes Evangelisten-Ganges schwankt zwischen 55 bis 72° und ist im Durchschnitt mit 60° gegen West gerichtet. Seine Mächtigkeit beträgt in den oberen Horizonten (Barbarastollen bis 1. Joachimilauf) 5 bis 50 cm, im Durchschnitt 20 cm; unterhalb des 1. Laufes bis zum 8. Joachimilaufe 15 bis 100 cm, im Durchschnitt 40 cm. In den oberen Horizonten herrscht neben der lettigen die kalzitisch-dolomitische Füllung vor, während in den unteren Läufen neben Dolomit der Quarz überwiegt. Braunspat tritt öfters auf, Manganspat soll nach Vogl ebenfalls vorgekommen sein. Es ist hiebei zu bemerken, daß Vogl unter Manganspat nicht das Karbonat, sondern die Mangan-Kieselsäure-Verbindung, den Rhodonit, verstand.

Das auffällige Hervortreten des Quarzes in der Tiefe gegenüber der mehr spätigen Füllung in den höheren Gangzonen findet in gewissem Sinne sein Analogon in der Westgrube, indem hier, wie bereits oben erwähnt wurde, die westlichsten Gänge (Neuhoffnungs-, Fluder-, Roter, Widersinniger und selbst der Geistergang sowie auch der vom Roten Gange gegen West gelegene Teil des Segengottesganges) teilweise Fluorit, teilweise aber recht viel Quarz und Hornstein führen, während der erstere den östlicheren Gängen ganz fehlt und die letzteren in geringerem Ausmaße auftreten. Diese Erscheinungen sind besonders für die Frage der Erzgenese von Interesse, weshalb in dem diesbezüglichen Abschnitte hierauf noch zurückgegriffen werden wird.

In der 1. Periode des hiesigen Bergbaubetriebes wurden im Johannes Evangelisten-Gange hauptsächlich Silbererze, nebst Kobalt-, Nickel- und Wismuterzen abgebaut. In der

2. Periode, die mit der Erzeugung von Uranfarben mit den 50er Jahren des 19. Jahrhunderts beginnt, wandte sich die Aufmerksamkeit insbesondere den schönen Pechblende-anbrüchen zu, welche gesondert von den übrigen Erzen reichlich in ihm auftraten (Tafel X). Besonders edel erwies sich dieser Gang am Kreuz mit dem Andreas- und Kühgange und an der Scharung mit der „Rosa von Jericho“.

Wie beim Jung-Schweizergange die Erzführung nicht am Kühgange aufhört, sondern auch in dem vom Kühgange gegen Nord gelegenen Teil noch konstatiert wurde, reicht auch im Johannes Evangelisten-Gang die Erzzone über diesen Morgengang nach Norden hinaus. So wurden z. B. bei den nördlich vom Kühgange gelegenen sogenannten Dreikönigs-schächten schon im 18. Jahrhundert reiche Silber-Kobalt-mittel, die etwas Pechblende führten, gebaut und im 19. Jahrhundert fuhr man mit einem Abteufen, welches etwas südlich des Dorotheaganges im Barbarastollen angesetzt war, schönes Uranerz an. Dies ist nur natürlich und man könnte sagen selbstverständlich, da keine montangeologische Momente vorliegen, welche gegen eine Erzführung nördlich des Küh-ganges (respektive südlich des Geierganges) sprechen könnten. Es ist aber notwendig, diese selbstverständlichen Tatsachen hier besonders hervorzuheben, da mit geringer Ausnahme (z. B. beim Roten Gange) nie versucht wurde, die erzführenden Mitternachtsgänge der West- oder Ostgrube jenseits des Küh- oder Geierganges in der Tiefe aufzuschließen und zu untersuchen, sondern der Aufschluß und Abbau stets nur in der Zone zwischen den genannten beiden Morgengängen in die Tiefe drang, obwohl viele Mitternachtsgänge über diese Zone hinaussetzen und, wie einige Beispiele gezeigt haben, auch jenseits schöne Erze führen.

Von den Trümmern des Johannes Evangelisten-Ganges ist das ihm in der Ausfüllung nächststehende, wegen seiner ebenfalls nicht unbeträchtlichen Erzführung mit einem eigenen Namen belegte Trumm, der „Rosa von Jericho“-Gang, am meisten gebaut worden. Nähere Daten fehlen leider und es kann nur angegeben werden, daß die Erzführung am reichsten an der Scharung mit dem Evangelistengange war und hier vom Danielistollen bis zum 3. Nepomucenilaufe, d. i. auf 66 m flache Teufe, ohne Unterbrechung anhielt. Das Verflächen der „Rosa von Jericho“ ist mit 48 bis 58° westlich gerichtet. Die Ausfüllung scheint wie in der Art auch in der Mächtigkeit

der des Hauptganges zu entsprechen. Ebenso wurde auch auf diesem Gange Pechblende gefunden, wie dies schon in Akten aus der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts über den Teil südlich des Kühganges erwähnt wird.

## 2. Der Häuerzechergang.

In gewisser Beziehung der interessanteste Gang des Grubenrevieres, da an ihm die allen hier in Betracht kommenden Mitternachtsgängen eigene Tendenz, an Mächtigkeit, von unten nach oben, von einigen Dezimetern bis zur Gesteins-scheide oder völligem Auskeilen abzunehmen, am klarsten hervortritt.

Seine Mächtigkeit erreicht am 12. Joachimilaufe 1 *m* und beträgt durchschnittlich zwischen 5. und 12. Lauf zirka 30 *cm*. Am Danielistollen dagegen ist er schon nicht mehr gefunden worden und es dürfte ihm hier eventuell eines der hier dursetzenden schmalen Klüftchen entsprechen. Silber-, Kobalt-, Nickel-, nebst Wismut-, Arsen- und schönen Uranerzen traten häufig in ihm auf. Gediegen Silber wurde auf ihm noch am 10. Laufe, d. i. zirka 470 *m* unter Tags gefunden und auch das Uranroherz erwies sich öfters als stark silberhaltig.

Die Gangfüllung besteht vorwiegend aus Letten, Dolomit und Braunspat und soll auch stark kalzitisch gewesen sein.

Hiezu muß bemerkt werden, daß augenscheinlich öfters weißer Dolomit für Kalzit angesehen worden ist. Denn nach den Beobachtungen, die man auf den jetzt befahrbaren sowie an den Handstücken aus den derzeit unbefahrbaren Gängen machen kann, ist Kalzit verhältnismäßig seltener als Dolomit, respektive Braunspat. Weiters konnte konstatiert werden, daß das stärkere Hervortreten von Kalkspat in schon makroskopisch beobachtbarer Form an gewisse Gangzonen gebunden ist, keineswegs aber in ein und demselben Gange in allen Zonen und in mehr weniger willkürlicher Verteilung feststellbar ist. Es beruhen daher alle jene Angaben älterer Autoren, aus welchen es hervorzugehen scheint, als ob in einem Gange durchwegs mehr Kalkspat im Gegensatz zu der mehr dolomitischen Füllung eines anderen auftrete, entweder auf einem Irrtume oder beziehen sich nur auf einen gewissen, zonar beschränkten Gangteil, ohne auf die übrigen Gangteile desselben Ganges anwendbar zu sein.

Infolge seiner reichen und schönen Uranerzführung war der Häuerzechergang neben dem Johannes Evangelisten- und dem nachstehend angeführten Hildebrandgange die ausgiebigste Uranpecherzlagerstätte der Ostgrube. Bei NNW—SSO-Streichen verflächt er mit zirka 80 bis 85° gegen West.

### 3. Der Hildebrandgang.

Wie die beiden vorerwähnten Gänge war auch der Hildebrandgang reich an Silber-, Kobalt-, Nickel- und Uranerzen (Tafel XI). Sein Streichen ist gleich dem des Häuerzecherganges NNW—SSO gerichtet. Nördlich des Dreifaltigkeitsganges verflächt er mit 80° gegen West, südlich desselben dagegen mit 83° gegen Ost. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 10 bis 100 *cm* und beträgt in den oberen Horizonten (Danielistollen bis 3. Joachimilauf) durchschnittlich 20 *cm* und in den unteren (5. bis 12. Joachimilauf) 35 *cm*. Die Füllung besteht vorwiegend aus Letten, Dolomit, Braunspat, Hornstein und Quarz; angeblich soll Kalkspat überwiegen.

Besonders reich war er am Kreuze mit dem Dreifaltigkeits- und dem Spatgange (ein 10 bis 20 *cm* mächtiger, kalzitisch-dolomitisch-braunspätiger Morgengang, der hauptsächlich am Kreuz mit dem Hildebrandgange aufgeschlossen ist), sowie an der Scharung mit dem Geschiebergange und führte an allen diesen Stellen gediegenen Arsen-, Kobalt-, Nickel- und viel lichtetes Rotgültigerz, sowie Pechblende nebst Bleiglanz. Die aus ihm gewonnenen Uranroherze waren häufig von lichtem Rotgültigerz durchzogen und hatten daher oft einen hohen Silberhalt. Ein derartiges Erz vom Stollort hielt 1% Ag und 40%  $U_3O_8$ .

Ein graues, unscheinbares Uranroherz vom 2. Joachimilaufe ergab 6.79% Ag und 15.93%  $U_3O_8$ . Der Halt der Silberroherze schwankte zwischen 0.8 bis 2.34% Ag, der des Bleiglanzes betrug öfter 0.4% Ag. Die aus diesem Gange gewonnenen Silberscheiderze enthielten 2.56 bis 4% Ag; die Graupen 1.4 bis 1.33% Ag.

Arsenerze mit 85 bis 95% As waren nicht selten, ebenso aber auch reine, derbe Uranroherze mit 59%  $U_3O_8$ .

Neben den bereits genannten Erzen lieferte er noch Wismut- und Fahlerze und führte auch nicht wenig gediegen Silber. Der kgl. sächs. Obereinfahrer C. H. Müller gibt im Jahre 1868 den Halt pro Quadratklafter Gangfläche nach den Abbauresultaten der von den Alten stehen gelassenen Reste

vom 1. Semester 1862 bis 2. Semester 1867 zwischen dem 1. und 3. Joachimilaufe mit 3·96 Zentner Roherz an, welche enthalten:

2·624	Münzpfund	Ag,
0·07	„	Co,
0·18	„	Ni,

im Gesamtwerte von 86 Gulden 10·5 Kreuzer.

Nach ihm schwankte der Halt vom 1. Semester 1862 bis 2. Semester 1867 pro Quadratklafter zwischen 71 Gulden 33 Kreuzer und 119 Gulden 65 Kreuzer.

Vom Jahre 1878 an wurde der Abbau wegen des niedrigen Einlösungstarifes für die Kobalt-Nickel-Arsenerze auf die Silber-Uranerzmittel beschränkt, welche daher wohl in der Zone zwischen Kühgang und Geiergang zum größten Teile gewonnen worden sein dürften. Doch werden der Zukunft noch vorbehaltene Arbeiten jedenfalls nicht nur in dieser Zone unter dem 12. Joachimilaufe, sondern auch nördlich und südlich derselben, unter dem Danielistollen, abbauwürdige Uranpecherzmittel aufschließen können, da der Hildebrandgang im Norden selbst noch über den Eliasgang und im Süden über den Geiergang hinaus am Danielistollen verfolgt worden ist und kein Grund, wie bereits erwähnt wurde, vorliegt, Zweifel in die Erzführung dieser noch unaufgeschlossenen Gangpartien zu setzen, um so weniger, da im 18. Jahrhundert Kobalt- und Silbererze am Danielistollen nördlich des Kühanges angefahren wurden.

Einer der reichsten Gänge des Revieres, war er auch der letzte Gang, auf dem in der Ostgrube, bevor sie dem Ertränken preisgegeben werden mußte, Abbau getrieben wurde. Die Einstellung des Abbaues erfolgte im Jahre 1901.

#### 4. Der Geschiebergang.

Einer der berühmtesten und infolge seines Erzreichtums schon von den Alten meistbebauten Gänge der Ostgrube. Diesem Grunde dürfte es auch zuzuschreiben sein, daß über ihn nur wenig Nachrichten zu erlangen sind, da die alten Daten meistens nicht oder nur wenig brauchbar sind und in neuerer Zeit der Abbau bloß auf einigen wenigen, noch von früherer Zeit übrig gebliebenen Resten, soweit sie zugänglich waren, betrieben werden konnte.

Er streicht dem Tale, in welchem St. Joachimsthal liegt, parallel von SSO gegen NNW. Es wurde daher angenommen, daß die Talbildung unmittelbar beeinflußt habe und das Tal der Stadt St. Joachimsthal ein Spaltental im engeren Sinne des Wortes sei. Ich kann mich dieser Ansicht nicht anschließen, da er nicht die Talmitte, respektive das Taltiefste einnimmt, sondern davon zirka 95 m entfernt in einer Höhe von zirka 35 m über der Talsohle im westlichen Hange ausbeißt. Es könnte nun allerdings die ursprünglich auf ihm einsetzende Erosion von West nach Ost abgewandert sein und diese Erscheinung hervorgerufen haben, doch spricht gegen diese Anschauung die im Streichen mehr weniger gleichförmige Zusammensetzung der Schiefer, welche nicht parallel, sondern nahezu senkrecht zur Richtung des Geschieberganges streichen. Ich möchte daher annehmen, daß die Talbildung nicht vom Geschiebergange allein abhängig war, sondern vielleicht nach Art der Grabenbrüche im Zusammenhange mit dem Hildebrand-, Becken- und Klementigange erfolgte.<sup>1)</sup>

Das Verfläachen des Geschieberganges ist nahezu seiger, mit geringen Abweichungen gegen Ost und West, so daß der auf ihm angesetzte seigere Einigkeitschacht ihm durchwegs vom Tage aus bis zu dem unter dem 12. Joachimilaufe befindlichen Schachtstiefsten folgt.

Die Mächtigkeit variiert zwischen 10 und 200 cm und dürfte im Durchschnitte 30 cm betragen, wobei die Tendenz, von oben nach unten an Mächtigkeit zuzunehmen, auch bei ihm, älteren Angaben nach zu schließen, vorhanden ist.

<sup>1)</sup> Im tektonischen Teile wurde bereits darauf hingewiesen, daß sich entlang den durch Zugkräfte entstandenen, generell N—S streichenden Gangspalten auch Bewegungsvorgänge abspielten. Zwischen dem N—S streichenden Häuerzecher- und Klementigang liegt nun gerade hier ein Gebietsteil vor, welcher von Gängen eingenommen wird, die mehr oder weniger von der meridionalen Richtung abweichen und in einem engen, untereinander zusammenhängenden Netze den Gesteinskeil, in welchem sie aufsetzen, durchtrümmern. Hiedurch ward nun nicht nur die Zirkulationsmöglichkeit für die aufsteigenden Thermen erhöht und demgemäß ein umfangreicherer Erzabsatz möglich, wie dies in der reichen Erzführung des Hildebrand- und besonders des Geschieberganges zum Ausdrucke kommt, sondern auch der Anlaß zum Einbrechen der hier augenscheinlich intensiv durchgebogenen und daher meist zerrütteten, demzufolge auch annähernd in der Mitte der O—W streichenden Gesteinsstreifen gelegenen Partien gegeben.

Seine Füllung besteht aus Letten, zersetztem Schiefer, Dolomit, Braunspat, Quarz, respektive Hornstein und angeblich auch aus lokal häufig auftretendem Kalkspat. Die quarzige Füllung tritt in der Tiefe (8. bis 10. Lauf) augenscheinlich mehr hervor als in den höheren Horizonten.

An Erzen führte er Silber-, Kobalt-, Nickel- und Arsen-erze nebst Wismut (meist gediegen, mit Arsenkies in dem Hornstein der tieferen Horizonte), Zinkblende und Pechblende.

Er wirft wie alle Gänge des hiesigen Revieres öfters Trümmer. Ein solches Trumm wurde im 18. Jahrhundert, zirka 130 *m* südlich des Andreasgangkreuzes, am Stollort und Danielistollen angefahren und enthielt mächtige Mittel an lichtem Rotgültigerze, Kobalterzen und derbem, gediegenem Arsen nebst viel Realgar (AsS). Da letzteres Mineral außerordentlich stark vertreten war, wurde diese Zone von den Alten das „Rote Meer“ genannt. Das Auftreten von Realgar in großen Mengen ist insoweit von Interesse, als von keinem anderen der hiesigen Gänge derartiges bekannt ist.

Nach der Relation vom Jahre 1589 war der Geschiebergang zu dieser Zeit schon bis zum Danielistollen stark verhaht. Unter diesem Horizonte jedoch befand sich noch größtenteils unverritztes Feld. Nur an 6 Stellen war man mit 100 bis 190 *m* tiefen Abteufen unter die Stollensohle herabgegangen und hatte reiche Silber-Kobaltnittel angefahren. 1589 standen diese Baue alle unter Wasser. Die Silbergewinnung belief sich von 1516 bis 1589 auf 124.803 Mark.

Einen besonderen Reichtum entfaltete er am Kreuz mit den Morgengängen (dem Küh-, Andreas-, Dreifaltigkeits- und insbesondere dem Geiergange) und es ist jedenfalls die Veredlung dieser Morgengänge in ihren zwischen dem Geschieber- und Johannes Evangelisten-Gänge gelegenen Teilen auf die reichen, sie in dieser Zone kreuzenden Mitternachtsgänge, wie den Geschieber-, Hildebrand-, Häuerzecher- und Johannes Evangelisten-Gang zurückzuführen. Im Nordfelde setzt der Geschiebergang über den Küh- und Segengottesgang unverändert fort, doch wurde er hier nur am Danielistollen verfolgt. Gegen Süden wirft er beim Geiergange mehrere Trümmer und ist am 8. und 9. Joachimilaufe, südlich dieses Morgenganges, verdrückt, dagegen am 10. Laufe, obwohl auch hier mehrere Trümmer zur Ausbildung gelangten, durchschnittlich noch 50 *cm* mächtig.

Was für die übrigen Mitternachtsgänge gilt, besitzt auch für ihn Gültigkeit, daß nämlich seine Erzführung aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem Kühgange im Norden und dem Geiergange im Süden kaum ihr Ende erreicht haben dürfte, sondern daß, soweit er auch streicht, neben lokalen Ver- taubungen auch reiche Erzmittel in allen erreichbaren Teufen zu erwarten sein werden.

#### 5. Der Beckengang.

Ein aus neuerer Zeit wenig bekannter und wenig gebauter Gang. Im Nordfelde, zwischen Kühgange und Segengottesgang, streicht er N—S, wendet sich dann im Südfeld, zwischen Kühgange und Andreasgange, gegen Südwest und schart demgemäß mit dem Geschiebergange im Streichen. Sein Verfläichen ist zwischen Barbara- und Danielistollen mit rund 80° gegen Ost gerichtet, scheint aber in der Tiefe sich in ein westliches Verfläichen umzukehren, so daß er auch im Verfläichen mit dem Geschiebergange scharen dürfte.

Bis 1589 lieferte er insgesamt 25.380 Mark Silber und war über dem Barbarastollen stark verhaut. Einige bis auf zirka 60 m unter den Barbarastollen vorgedrungene Baue waren zu dieser Zeit ersoffen und auch die meisten übrigen Zechen verbrochen und verwüstet. Nach Vogl soll er in teils quarziger, teils kalzitischer Füllung bei einer Mächtigkeit bis zu 60 cm außer Silber-, Kobalt-, Wismuterzen, sowie Arsenik und Bleiglanz auch Uranerze geführt haben, doch ist in neuerer Zeit augenscheinlich nie der Versuch gemacht worden, ihn unter der Danielistollensohle aufzuschließen, weshalb nähere Daten vollkommen fehlen. Zweifelsohne dürfte aber auch der gleich so manch anderem Gange arg vernachlässigte Beckengang bei eingehenderer Untersuchung wenigstens noch zu einiger Bedeutung gelangen, da er gerade in einer der reichsten Gangzonen liegt und zu einem der reichsten Gangnetze der Ostgrube gehört, wie sich dies ja schon in der durch die Alten erzeugten reichen Silbererzausebeute aus den oberen Horizonten äußerte.

#### 6. Der Klementigang.

Ebenfalls verhältnismäßig wenig aufgeschlossen und daher wenig bekannt. Er soll zuerst am 5. Joachimiläufe in einer Mächtigkeit von 60 cm angefahren worden sein. Später

richtete man ihn, wenn auch nur in geringem Ausmaße, noch am 6., 7. und 8. Joachimilaufe und über dem 5. bis zum Danielistollen aus. Auf dem zirka 74 m über dem Danielistollen liegenden Leithundstollen fand man ihn jedoch nicht mehr. Der Gang keilt daher bei größerer Mächtigkeit in der Tiefe ober dem Danielihorizonte vollkommen aus. Die durchschnittliche Mächtigkeit des Ganges unter dem 5. Laufe dürfte zirka 15 bis 20 cm betragen bei einer Füllung aus Letten, zersetztem Schiefer und Dolomit, welcher mit Pyrit lokal reich imprägniert ist. Nach Vogl soll Quarz selten, Kalzit häufig und außerdem auch Rotgültigerz, Wismut, Speiskobalt, Bleiglanz und Arsenik vorgekommen sein.

Er streicht N—S und verflächt teils nach Ost, teils nach West, zwischen 82 bis 90°.

Die Aufschlüsse reichen im Norden über den Kühgang nicht und im Süden über den Andreasgang nur wenig hinaus.

Eine eingehendere Untersuchung würde sich aus den bisher in dieser Hinsicht angeführten Gründen auch bei diesem Gange, nach der Gewaltigung der Grube, sehr empfehlen.

#### 7. Der Fundgrübnergang.

Nach der Relation von 1589 begann auf ihm der Joachimsthaler Bergbau und aus ihm wurde das erste Silber erzeugt. 1589 waren aber nur noch einige Strecken auf ihm befahrbar, die Baue dagegen sämtlich verbrochen. Bis zu dieser Zeit betrug die Silberausbeute 2857 Mark.

Nach Vogl soll er ein fauler, lettiger, bis 30 cm mächtiger Gang ohne besondere Erzspuren sein und mit 50° gegen Ost verflächen; nach den vorhandenen Karten dagegen verflächt er mit durchschnittlich 60° gegen West. Er ist vorwiegend am Fronleichnams-, Barbara-, Danielistollen und nur untergeordnet auch am 3. Joachimilaufe aufgeschlossen. Im Streichen dagegen reichen die Aufschlüsse vom Mauritius- oder Schindlergange im Süden mit geringer Unterbrechung bis über den Segengottesgang im Norden hinaus. Trotzdem lassen sich über ihn keine ausführlichen Daten beibringen.

Wie beim Beckengange geht auch bei ihm das im Nordfelde meridionale Streichen im Südfelde in ein Südwestgerichtetes über und er schneidet daher hier den Geschiebergang und seine Trümmer. Ebenso steht er anscheinend auch

im Verfläichen mit dem erzeichen Geschiebergangnetze im Zusammenhange, so daß auch für ihn bezüglich der zu erwartenden Erzführung in den tieferen Horizonten das beim Klementigange Gesagte gilt.

### 8. Der Procopigang.

Er verflächt bei generell nord-südlichem Streichen über dem 8. Joachimilauf konstant gegen Ost und unter ihm konstant gegen West unter einem Winkel von rund  $85^\circ$ . Wie der Klementigang wurde auch er in den höheren Horizonten, auf dem Fronleichnamstollen, nicht mehr gefunden und keilt somit über dem Barbarastollen aus, während er gegen die Tiefe an Mächtigkeit zunimmt. Im allgemeinen schwankt dieselbe zwischen 10 bis 200 *cm* und dürfte im Durchschnitte in den tieferen Horizonten zirka 30 bis 40 *cm* betragen. Die Füllung besteht aus drusigem Quarz, Hornstein, Braunspat und Dolomit sowie angeblich auch aus Kalzit. Am 5. und 8. Joachimilaufe überwiegt die quarzige und hornsteinartige Füllung, neben der auch Amethyst vorkam. Es scheint daher, als ob auch bei diesem Gange gegen die Tiefe die quarzige gegenüber der spätigen Füllung zunehme. An Erzen wurden gewonnen: gediegen Silber (am 8. Joachimilaufe in dem Teile des Ganges, welcher das sogenannte Kalklager zum Nebengestein hat, im Jahre 1875 einmal auf einer Stelle 12 *kg*), Silberglanz, Rotgültig-, Kobalt-Nickelerze, gediegen Wismut, Wismutglanz, gediegen Arsen und Arsenkies. Das Vorkommen von gediegen Silber, Silberglanz und der übrigen Erze reicht noch unter den 8. Joachimilauf. Vorwiegend aber beschränkten sich die Baue in der Zeit von 1870 bis zur Einstellung im Jahre 1882 bloß auf den 8. Joachimilauf und einige darüberliegende Firtenstraßen. Nach den Angaben des vom Ackerbauministerium herausgegebenen Werkes „Geologisch-bergmännische Karte mit Profilen von Joachimsthal etc. 1891“ fehlte diesem erzeichen Gange auch die Pechblende nicht und es ist daher mit großer Wahrscheinlichkeit zu erwarten, daß er nach Wiedergewältigung dieser Grubenabteilung neben dem bekannt unranreichen Johannes Evangelisten-, Häuerzecher- und Hildebrandgange nicht nur über dem 8. Joachimilaufe, sondern auch unter ihm, wo er bisher nahezu gar nicht untersucht worden ist, wesentlich zur Hebung der Uran-Radiumproduktion wird beitragen können.

Es kann hier nicht unerwähnt bleiben, daß, wie dies schon bezüglich der angeblichen Kalzitführung vieler Gänge der Ostgrube im Vorstehenden geschehen ist, auch in anderen Belangen die älteren Angaben mit Vorsicht aufzufassen sind. So schreibt z. B. Vogl vom Procopigange, daß er ein an Quarz armer Kalkspatgang sei, während das zitierte Werk des Ackerbauministeriums gerade das Gegenteil, nämlich überwiegende Quarzfällung als charakteristisch angibt. Wie aus den Betriebsberichten unzweifelhaft hervorgeht, ist die letztere Angabe, die sich augenscheinlich auf den 5. bis 8. Joachimilaut bezieht, richtig. Die älteren Autoren, unter ihnen auch Vogl, mögen sich vielleicht öfters in betreff der Kalzitführung geirrt haben und Dolomit für Kalzit angesehen haben, da keine Anhaltspunkte gegeben sind, daß sie je die Salzsäurereaktion angewendet hätten, um in dieser Beziehung richtigzugehen; dagegen aber führen sie sehr oft roten Kalzit, der nach allen bisherigen Beobachtungen hier de facto stets Braunspat ist, an. Den Quarz respektive den Hornstein dürften sie jedoch kaum mit Kalkspat verwechselt haben. Man kann hieraus schließen, daß Vogl nur die oberen, mehr dolomitischen, eventuell kalzitischen oder allgemeiner gesagt, spätigen Gangpartien kannte, während erst später die quarzreicheren und kalzitarmen tieferen Gangzonen aufgeschlossen wurden. Gleichzeitig ist aber ersichtlich, daß, abgesehen von älteren Angaben, die an und für sich infolge ungenügender Prüfung irrig sein können, die von den älteren Autoren überlieferten Daten, selbst wenn sie für einige Gangpartien zutreffen, nur mit großer Vorsicht auf die anderen, später aufgeschlossenen Partien des gleichen Ganges angewendet werden dürfen. Dies gilt nicht nur für die Art der Ausfüllung durch Nichterze, welche sich, wie dies schon angedeutet wurde, sowohl im Verflächen als auch im Streichen ändert, d. h. zu der Position des Ganges in einem gewissen Abhängigkeitsverhältnisse steht, sondern auch von der Erzführung. Denn so mancher Gang, der infolge ausgedehnterer, tauber Partien als *faul* oder *taub* bezeichnet worden ist, wird, da auch die Erzführung von den gleichen Faktoren wie die übrige Ausfüllung abhängt, in anderen Teilen reiche Erzmittel enthalten. Es kann daher nicht eindringlich genug davor gewarnt werden, Ausrichtungsstrecken vorzeitig, d. h. bevor das effektive Ende des Ganges erreicht und dieser in möglichst vielen vertikalen Zonen

untersucht wurde, einzustellen, wie dies mit Vorliebe in der West- und Ostrube bei sämtlichen Gängen entweder im Streichen (eingehende Gangprüfungen wurden nur bis zum Kühgange im Norden und Geiergange im Süden vorgenommen) oder im Verflächen (die meisten Gangpartien sind nur bis zum Danielistollen, verhältnismäßig wenige auch in tieferen Horizonten durchgehend untersucht worden) geschehen ist.

#### 9. Der Annagang.

Erstreicht NW—SO, verflächt mit 80 bis 87° teils westlich, teils östlich und ist nur in der Gegend des Geierganges gegen Nord und Süd vom Tage aus bis etwas unterhalb des 2. Joachimilaufes ausgerichtet und teilweise auch abgebaut worden.

Bis 1589 lieferte er 1960 Mark Silber. Die Baue aber waren 1589 schon verbrochen. Seine Mächtigkeit schwankt zwischen 10 bis 40 *cm* bei einer kalzitischen, dolomitischen Füllung. An Erzen führte er: gediegen Silber, Silberglanz, Rotgültig-, Fahlerz, Kobalt-Nickelerze, Arsen, Wismut, Bleiglanz und am Danielistollen, südlich vom Geiergange, auch Pechblende. Pyrit und Kupferkies waren häufig.

Im Streichen scheint er sich gegen Norden mit dem Procopi- oder dem Fundgrübnergange zu vereinigen. Eine eingehendere Untersuchung des Annaganges in sämtlichen Horizonten im Streichen und Verflächen sollte gelegentlich nicht unterbleiben.

#### 10. Der Mariengang.

Er streicht NNW—SSO und verflächt über dem 5. Joachimilaufe mit 85 bis 88° gegen Ost, unterhalb dieses Horizontes mit 88° gegen West.

Er ist vom Barbarastollen bis zum 7. Joachimilaufe südlich des Geierganges auf zirka 150 *m* und nördlich desselben bis zum Andreasgange teilweise aufgeschlossen, aber sehr wenig abgebaut. Größere Abbaue existieren nur über dem Danieli- und Barbarastollen. Seine Mächtigkeit schwankt zwischen 10 und 15 *cm*. Die Füllung ist angeblich spätig (nach Jokély Kalkspat und Quarz) mit etwas Letten und zersetztem Schiefer. An Erzen führte er: Rotgültigerz, Silberglanz, gediegen Silber, silberhaltige Arsenkiese, Rot-

nickelkies und in der Nähe des sogenannten Kalklagers, wo sich die Abbaue hauptsächlich bewegten, auch Pechblende.

Letzterer Umstand ist deshalb besonders bemerkenswert, da die Ansicht herrschte, daß das Uranpecherz in der Nähe des „Kalklagers“ nicht auftrete und aus geologischen Gründen nicht auftreten könne. Abgesehen davon, daß dieser „Kalk“ (siehe den geologischen Teil) zum großen Teile kein Kalk ist, sondern aus Silikatmineralien, respektive Quarz besteht und daß auch keine nur halbwegs plausiblen montangeologischen Gründe angegeben werden können, welche gegen einen Uranerzhalt der Gänge in der Nähe dieses problematischen Kalklagers sprechen könnten, ist das Auftreten von Pechblende in diesem Teile des Marienganges sowie in der gleichen Position am Hildebrand- und Johannes Evangelisten-Gänge (siehe die diesbezüglichen flachen Risse) der beste Gegenbeweis für das Irrtümliche der oben erwähnten Anschauung. Es kann daher auch der eingehendere Aufschluß dieses Ganges nur empfohlen werden.

Gegen NNW scheint der Mariengang in den oberen Horizonten im Streichen mit dem Fundgrübnergange in Verbindung zu stehen.

Sämtliche Gänge vom Hildebrandgange im Westen bis zum Mariengange im Osten bilden ein einheitliches Gangnetz, dessen einzelne Gänge sich im Streichen oder Verflächen vereinigen.

#### 11. Der Kaiser Josef-Gang mit seinem Liegendtrumm, der „Goldenen Rose“.

Bekannt war der Kaiser Josef-Gang unter dem Namen „Goldene Rose“ vor 1589, doch gibt die in diesem Jahre verfaßte Relation an, daß der Danielistollen am Kreuz mit dem Schindlergange schon verbrochen war und man ihn nur kriechend mit großer Gefahr befahren konnte. Ebenso waren auch die bis auf 120 m vom Tage aus auf dem Josef-gange in die Teufe reichenden Schächte verbrochen und der Bergbau, wie bei den meisten übrigen Gängen des Revieres, zum Erliegen gekommen.

Das Streichen des Hauptganges verläuft generell nördlich mit einer geringen Abweichung gegen Westen. Über dem 4. Franciscilaufe verflächt er mit zirka 80° gegen Ost, unter-

halb mit rund  $85^\circ$  gegen West. Am Danielistollen reicht der Aufschluß im Süden über den Schindler- und im Norden über den Kühgang hinaus. Die südlich des Geierganges gelegene Gangpartie wurde stets „Goldene Rose“ und erst der davon mit gleichem Streichen gegen Nord anschließende Teil Josef-, respektive Kaiser Josef-Gang genannt. Tektonisch gehören jedoch diese willkürlich getrennten Gangteile zusammen und es sollte daher für das südlich vom Geiergange mit NO-Streichen abzweigende Liegendtrumm der Name „Goldene Rose“ vorbehalten bleiben. Über dieses sehr wenig aufgeschlossene Liegendtrumm ist nichts Näheres bekannt. Vom Kaiser Josef-Gang weiß man, daß er reiche Erze führte und über dem Barbarastollen stark verhaut ist. Unter dem Danielistollen reichen die Aufschlüsse im wesentlichen nur bis zum 4. Franciscilaufe, welcher in vertikaler Richtung ungefähr dem 1. Joachimilaufe entspricht. Am 5. Joachimilaufe wurde eigentlich nur das Vorhandensein des Ganges in dieser Tiefe konstatiert, ohne daß eine sonderliche Ausrichtung stattgefunden hätte. Wie sich der Gang bei dem Herantreten an die hier durchsetzende Lettenfäule verhält, ist unbekannt. Doch scheint auch hier durch sie das Auftreten mehrerer Trümmer verursacht worden zu sein. Die Abbaue, die intensiv nur im 18. Jahrhundert betrieben worden zu sein scheinen, bewegten sich nur bis zum 4. Franciscilaufe und in der Nähe des Geier- und Andreasganges. Es wurden ausschließlich Kobalterze (Kobaltglanz und Speiskobalt), die oft 30 bis 100 cm Mächtigkeit gehabt haben sollen, nebst wenig Wismut gewonnen (Tafel XI). Silber war entweder gar nicht oder nur in ganz unbedeutenden Mengen vorhanden. Es ist daher in diesem Teile der Kaiser Josef-Gang als reine Kobaltlagerstätte zur Ausbildung gelangt. Nach Jokély herrscht Kalkspatfüllung vor, doch fehlt Quarz nicht.

Die erreichte geringe Teufe und die kurze streichende Länge, innerhalb welcher der Aufschluß und Abbau betrieben wurde, lassen keinen Schluß auf die Art der Erzführung des restierenden großen, noch unaufgeschlossenen Gangteiles zu, doch in Anbetracht der schönen Erzanreicherung in dem abgebauten Gebiete scheint, wie dies auch C. H. Müller in seinem Gutachten vom Jahre 1868 annimmt, der Kaiser Josef-Gang mit seinem ihm augenscheinlich auch in der Tiefe zusehrenden Liegendtrumm, der „Goldenen Rose“, noch

ein recht hoffnungsvoller Gang der Ostgrube zu sein, in welchem noch umfangreiche, unverritzte Gangflächen dem Abbaubetriebe zur Verfügung stehen.

**D. Die Morgengänge und Fäulen des östlich der Störung Zeileisengrund-Oberbrand gelegenen Gebietsteiles (Edelleutstollner Grube und Schurf-Stollen).**

1. Der Ursulagang.

Er ist der südlichste, in diesem Teile des staatlichen Grubenrevieres aufgeschlossene Morgengang und war schon den Alten wohl bekannt. Der auf ihm angesetzte, derzeit als Schurfbau im Betrieb stehende Ursulastollen ist vor 1589 angeschlagen worden und hatte 248 Mark Silber gegeben. 1589 war aber der Stollen schon wieder verbrochen und unbefahrbar. Im 18. Jahrhundert gewältigte man ihn und untersuchte den Gang auch unter der Stollensohle, wobei Kobalt-Silbererze in geringen Quantitäten gewonnen wurden. Bei generellem O—W-Streichen verflächt der Gang in der Nähe des Mundloches mit 55 bis 65° gegen Süden. In seinem weiteren Verlaufe gegen Osten und in der Tiefe des Berges richtet er sich aber immer mehr auf, überkippt und verflächt in dem letzt aufgeschlossenen Teile mit 85° gegen Nord. Die Mächtigkeit seiner fast durchwegs aus Letten und zersetztem Schiefer bestehenden Füllung variiert zwischen 20 bis 100 *cm*. Öfters bildet er Trümmer und besonders ist dies unmittelbar hinter dem Johannes-Bergleute- und vor dem vermeintlichen Franciscigange (beides sind Mitternachtsgänge) der Fall. Ein stark zersetztes und verwittertes, wackiges Eruptivgestein (Minette?) begleitet ihn bald hinter dem Johannes-Bergleute-Gang auf zirka 10 *m* streichende Länge in seinem Hangenden. Östlich von dem vom Ursulagange verworfenen Minettegange trat in ihm öfters Flußspat auf.

2. Der Bockstollner- oder Schöne Maria-Gang.

Im 16. Jahrhundert bauten der St. Lukas- und der Bockstollen auf ihm. Im erstgenannten wurden 24.025 Mark Silber, aller Wahrscheinlichkeit nach aber aus den den Mariagang verquerenden Mitternachtsgängen, in welchen Silberglanz oft vorkam, gewonnen. Unter dem Bockstollner Horizonte hatte man zu dieser Zeit noch wenig gebaut und auch später scheint man unter diesem Horizonte nicht

oder nur in sehr geringem Ausmaße Abbau getrieben zu haben. Derzeit ist der Bockstollen abgedämmt und unbefahrbar.

Der Gang scheint hauptsächlich aus lettiger Füllung zu bestehen, nach Nord zu verfläichen und öfters Trümmer zu werfen.

### 3. Der Adalbertigang.

Der gleichnamige Stollen steht auf ihm. Der Gang verfläicht mit 56 bis 65° gegen Nord und führt eine lettige Füllung mit Quarz und zersetztem Schiefer bei einer Mächtigkeit von 6 bis 12 *cm*. Uranerz soll auf ihm vorgekommen sein und sich in kleinen Trümmern ins Liegende in den Glimmerschiefer hineingezogen haben (siehe Vogl). Trümbildung ist ebenfalls zu beobachten.

### 4. Der Richardgang.

Ein mit dem gleichnamigen Stollen wenig aufgeschlossener Gang von nördlichem Verfläichen. In der lettig-quarzigigen Füllung sind Wismuterze gefunden worden.

### 5. Der Edelleutstollner-Gang.

Da der Edelleutstollen, das einzige Kommunikationsmittel der Edelleutstollner Grube, auf ihm, respektive seinen Trümmern angesetzt ist und auch weiter südlich und nördlich vom Stollengänge durch Strecken mehrere Morgengänge aufgeschlossen und teilweise verfolgt sind, ist die Tektonik des zwischen der Zeileisengründer Störungszone und dem Erzgebirgsbruche liegenden Gebietes hier noch am deutlichsten zu erkennen.

Der Morgengang, auf welchem die Hauptstrecke des Edelleutstollens getrieben ist, wird vom Mundloche an bis zum Franciskreuz als Stollengang bezeichnet. Von hier an führt er den Namen Josefi-, bzw. weiter östlich den Namen Wackengang. Das Verfläichen dieser verschiedenen benannten, aber einen einheitlichen Gang bildenden Gangteile ist sehr variabel und wechselt öfters von 50 bis 85° Nord über seiger gegen Süd. Die Mächtigkeit der überwiegend lettigen, lokal etwas quarzigen Füllung schwankt zwischen 20 bis 70 *cm*, geht aber auch zuweilen über 150 *cm* hinaus.

Die Trümmerbildung ist außerordentlich häufig und überwiegt gegenüber den hiezu ebenfalls neigenden Morgengängen der Ost- und Westgrube bedeutend. Es entstand

auf diese Art ein Netzwerk von Dislokationen, welches sämtliche nachstehend besprochenen Morgengänge und Fäulen dieses Gebietes umfaßt und zu einem einheitlichen, zusammengehörigen Systeme vereinigt.

Die einzelnen Morgengänge, respektive Fäulen dieses Systems sind mit Ausnahme des Stollenganges nicht wie in der West- und Ostgrube durchgehend ausgerichtet, sondern entsprechend den früheren Besitzverhältnissen, nur auf kurze streichende Längen hin. Durch den Stollen war überdies die notwendige Kommunikation der verschiedenen Zechen schon in genügendem Ausmaße hergestellt, während die große Ausdehnung der Ost- und Westgrube das Aufahren mehrerer Verbindungsstrecken auf den verschiedenen Morgengängen und in verschiedenen Tiefen auf große Entfernungen hin notwendig machte. Die Lage der Zechen und die Ausdehnung des durch sie ausgerichteten Gebietes ist aus der montangeologischen Übersichtskarte 1 : 7500 ersichtlich.

#### 6. Der sogenannte 1. Verwerfer.

Er umfaßt eine 3 bis 6 m mächtige, intensive Zerrüttungszone, welche von 2 etwas divergierenden, mit 60 bis 80° gegen Süd verflächenden Blättern begrenzt wird. An der Zusammensetzung dieser Zone sind neben Letten hauptsächlich gequetschte und zerklüftete Schiefermassen beteiligt. Das Hangendsalband wird von einer zirka 40 cm mächtigen Lettenmasse gebildet, neben der Quarz, Hornstein, Dolomit, vereinzelt etwas Fluorit und Bleiglanz auftritt. Trummelbildung ist häufig. Er ist im Norden des Stollenganges in dem Gebiete des Glückauf-, Zukunfts- und Zufallsganges (Hilfegotteszeche) aufgeschlossen und scharf augenscheinlich in seinem Streichen gegen SO einerseits, durch ein Seitentrumm mit dem Stollengange andererseits stellt er aber die Fortsetzung der mit den Francisci- und vorderen Zeidlergangstrecken aufgeschlossenen kleine Fäule dar.

#### 7. Der sogenannte 2. Verwerfer.

Im gleichen Gebiete wie der 1. Verwerfer, von diesem gegen Nord aufsetzend verflächt er mit 50 bis 65° gegen Nord und verbindet im Verfläachen den 1. mit dem nördlich vom 2. gelegenen sogenannten 3. Verwerfer. Vom Glückaufgange gegen West wurde ein Nebentrumm verfolgt,

welches aus einem 3 bis 10 *cm* mächtigen Dolomitschnürchen besteht, das zu beiden Seiten lettige Salbänder von zirka 2 *cm* Mächtigkeit begleiten. Im Dolomit kamen Speiskobalt, Weißnickelkies und gediegen Wismut vor, mit Spuren von Bleiglanz und Pyrit. Gegen Osten wurde die Hauptkluft ausgerichtet. Sie setzt sich zusammen aus einem zirka 5 *cm* mächtigen, lettigen Liegend- und einem zirka 2 bis 3 *cm* mächtigen Hangendsalband, zwischen die lokal eine zirka 20 *cm* mächtige Quarz-Hornstein-Dolomitschnur mit Bleiglanz- und Arsenkieseinsprenglingen eingelagert ist. Weiter gegen Osten in der Nähe des Zukunftsganges nimmt die Gesamtmächtigkeit lokal bis auf 60 *cm* zu. Im großen ganzen aber beträgt sie bei meist überwiegender lettiger Füllung nicht mehr als 5 *cm*. Trümmer ziehen sich öfters von ihm ab und Verquerungen von dolomitischen, N—S verlaufenden Klüftchen sind nicht selten. Bei einem derartigen unbedeutenden Mitternachtsgange trat auch in dem Morgengange etwas Uranpecherz auf.

Etwas nördlich von dem 2. Verwerfer wurde von dem in der nördlichen Fortsetzung des Glückaufganges hinter dem 2. Verwerfer aufsetzenden Mitternachtsgange aus eine zirka 5 bis 10 *cm* mächtige, parallel zum Verwerfer streichende, 84° Süd verflächende Lettenkluft gegen West verfolgt. Diese Kluft führte stellenweise Braunspat, Dolomit und Hornstein, sowie Flußspat, Eisenglanz und Uranpecherz und wird im Hangenden von einem Minettegange begleitet.

#### 8. Der sogenannte 3. Verwerfer.

Nördlich noch von der vorstehend beschriebenen, lettigen, erzführenden Parallelkluft setzt eine dem ersten Verwerfer analoge Dislokationszone auf, welche aus mehreren Blättern und dazwischenliegenden lettigen, schiefrigen Partien gebildet wird. Auch sie hat den mit Bezug auf die Mitternachtsgänge unverdienten Namen eines Verwerfers erhalten. Der Teil der Störung, welcher vom Glückaufgange gegen Ost verfolgt wurde, besitzt eine Mächtigkeit von zirka 1·5 bis 3 *m* und setzt sich aus 50 bis 100 *cm* Letten, der häufig eisenschüssig ist, und zirka 100 bis 200 *cm* zerüttetem Schiefer zusammen. Der lettige Teil führt zuweilen Quarz, Hornstein und Dolomit, in welchen, und zwar vor allem im Quarz hie und da Bleiglanzeinsprenglinge beobachtet worden sind. Das Verflächen ist mit 72 bis 80° gegen

Süd gerichtet. Die Mächtigkeit nimmt von West gegen Ost und von unten nach oben zu. Ungefähr 8 m gegen Norden wurde noch eine zweite, annähernd parallel streichende Störungszone in Form einer lettigen Kluft angefahren und gegen Westen verfolgt. Die Mächtigkeit derselben schwankt zwischen 10 bis 60 cm. Das Nebengestein ist zerrüttet. Im Letten finden sich schmale Dolomitschnürchen und Bruchstücke des Nebengesteines. Sie verflächt mit 68° gegen Süd. Außer einem Minettegange begleitet diese Kluft auf eine kürzere Strecke auch ein greisenartiger, aplitischer Gesteinsgang.

Diese Zerrüttungszone ist unzweifelhaft die westliche Fortsetzung der großen Lettenfäule, an welcher im Osten dieser Grubenabteilung der Francisci-, respektive vordere Zeidler- und Zeidlergang absetzt, und mit der der Stollengang gleichfalls in engster genetischer Verbindung zu stehen scheint. Weiter gegen Nord folgen nun noch mehrere unbenannte generell W—O, mit größerer oder geringerer Abweichung gegen NW—SO streichende Störungszone, die teils aus lettigen Klüften mit dazwischen gelagerten, zerrütteten Schieferpartien, teils aus lettig-quarzigen Gangspalten bestehen und die Intensität der tektonischen Vorgänge, welchen dieser Gebietsteil unterworfen war, dokumentieren.

#### 9. Die Kleine Fäule.

Sie ist, wie der größere Teil der nachstehend genannten Morgengänge, in dem Gebiet der Sächsisch-Edelleutstollner Gewerkschaft angefahren worden und bildet die Fortsetzung des 1. Verwerfers. Sie verflächt mit 78 bis 80° gegen Süd und streicht nahezu Ost—West, wurde aber im Streichen nirgends ausgerichtet. Die Füllung ist, bei einer Mächtigkeit von 2 bis 6 m, wobei die Abnahme derselben von Ost gegen West erfolgt, lettig-schiefriq. Im Streichen scheint sie mehrere Trümmer zu bilden und gabelt sich auch im Verflächen am Ludovicilaufe (siehe die flachen Risse) in zwei Teile.

#### 10. Der Faule Gang.

Er verläuft NW—SO streichend in unmittelbarer Nähe der Großen Fäule, mit der er im Streichen und Verflächen durch Trümmer verbunden ist. Das Verflächen beträgt 45 bis 75° S. Der steilere Winkel überwiegt jedoch. Das Hangendsalband besteht aus 20 bis 60 cm mächtigem Letten

mit Spatschnürchen und Quarz, an den sich gegen das Liegende zerklüftete und zersetzte Schiefermassen mit Braunspat, Dolomit und Quarztrümmchen anschließen. Die Gesamtmächtigkeit erreicht im östlichen Teile durchschnittlich 3 *m* und nimmt gegen West ab. 13 *m* ober der Stollensohle zieht sich von dem hier steil verflächenden Haupttrümme ein lettiges, flach einfallendes Nebentrümme ab, das mit der Großen Lettenfäule scharf. Auf eine streichende Länge von zirka 21 *m* wird er westlich von dem den Franciscigang ersetzenden Mitternachtsgange, von einem zirka 2 *m* mächtigen Minettegang begleitet, doch verwirft er einen die Minette durchtrümmernden Pegmatitgang um 2 *m*. Stellenweise führt er neben den Späten und dem Quarz, Uranpecherz, Bleiglanzeinsprenglinge, Weißnickelkies und Flußspat. Am 2. Ludovicilaufe soll den Gang angeblich ein zirka 3 *cm* mächtiges Feldspattrümmchen (Pegmatit) begleiten. Wegen der Zimmerung konnte diese Beobachtung nicht bestätigt werden.

#### 11. Die Große Fäule.

Gleich nördlich vom Faulen Gange setzt mit etwas gegen Ost divergierendem Streichen unter  $75^\circ$  südlichem Verflächen eine ungefähr zwischen 6 bis 16 *m* mächtige Störungszone durch. Wie beim Faulen Gange besteht auch hier nicht die ganze Mächtigkeit aus Letten, sondern nur ein Teil in einem Umfange von zirka 2 bis 5 *m*, während der Rest aus zerrütteten, teils zersetzten Schiefen gebildet wird. Die Mächtigkeit nimmt auch hier, nach der bei den übrigen größeren Störungszone dieses Gebietsteiles konstaterbaren Gesetzmäßigkeit, von West gegen Ost zu. Das Profil vom Faulen Gange gegen Norden ergibt im westlichen Querschlage zum Parallelgange: 2 *m* zerrütteter, teils zersetzter Schiefer, 5 *m* Letten, 5-6 *m* zerrütteter und zersetzter Schiefer, 2 *m* verquarzter Schiefer. Die ersten 2 *m* des milden, zerrütteten Schiefers gehören teilweise noch dem Faulen Gange an und führen auch Dolomit- und Quarztrümmchen. Das Liegende der meist beim Anfahren kompakten Lettenmasse, welche nach den alten Berichten stellenweise eisenschüssig gewesen sein soll, nimmt ein bis zu 80 *cm* mächtiges Quarz-Hornsteintrümme ein. Auf der Stollensohle tritt angeblich im Letten, parallel mit der Fäule streichend, ein zirka 10 *cm* mächtiger Basaltgang auf.

Unmittelbar gegen Nord an diese große Störungszone anschließend folgt auf den verquarzten Teil des ihr zugehörenden Schieferkomplexes mit gleichem Streichen

## 12. Der Parallelgang.

Die Gangspalte, welche mit 70 bis 75° Süd verflächt, führt meistens Letten in einer Mächtigkeit von 3 bis 10 *cm* mit Quarz-, Dolomit- und Braunspsatschnürcchen. Mit den Späten und dem Quarze trat zuweilen bis 8 *cm* mächtiges Uranpecherz (insbesondere bei dem hier absetzenden Aplit-Greisingange), Silberglanz, Weißnickelkies, Kupferkies und Bleiglanz auf. Gegen Osten wurde ein abzweigendes Trumm mit O—W-Streichen und wechselndem, steil nördlichem, respektive südlichem Verflächen als meist lettige Kluff bis zum Zeidlergange verfolgt. Der Hauptgang dagegen scheint sich in dieser Richtung mehr an die große Fäule heranzuziehen und nimmt hier stellenweise das Quarztrumm derselben auf. An einer solchen Stelle sollen Spuren von Gold gefunden worden sein. Gegen Westen nimmt seine Mächtigkeit ebenfalls ab und augenscheinlich verliert er sich in dieser Richtung in einem schmalen lettigen Trümmchen im teils quarzigen, teils milden, zerrütteten Schiefer der großen Fäule.

Wenn man das Gesamtprofil der drei letztgenannten Gang-, respektive Störungszone betrachtet, fällt ihre innige Zusammengehörigkeit sofort auf, welche dadurch, daß sie im Streichen, bzw. im Verflächen miteinander scharen, noch mehr unterstrichen wird. Es bildet somit im westlichen Teil der Aufschlüsse dieses Grubenabschnittes der Faule Gang das Hangende und der Parallelgang das Liegende des hier einheitlichen Komplexes der genannten Dislokationen. Weiter gegen Westen geht diese Störungszone bei abnehmender Mächtigkeit ihres lettigen Teiles in ein ganzes Bündel von Blättern über, welche neben Letten vorwiegend zerrüttete und zerquetschte Schiefermassen einschließen und teilweise unter dem Namen „3. Verwerfer“ zusammengefaßt sind. Gegen Osten zieht sich von der hier mächtiger werdenden Lettenfäule infolge der Divergenz der Streichrichtungen der Faule Gang immer mehr ab und scheidet hier als nunmehr vollkommen selbständiges Trumm aus dem Verbande dieser großen Dislokationszone aus.

Das Verhalten des Stollenganges, welcher gleichfalls mit diesen fettigen Gängen und Zerrüttungszonen direkt und mittels zuscharender Trümmer verbunden ist und nicht wie die jüngeren Mitternachtsgänge an ihnen zersplittert oder auslenkt, läßt weiters erkennen, daß auch dieser den Morgengängen der Ost- und Westgrube entsprechende Gang gleichen Alters und gleicher Entstehung wie die Fäulen und die ihnen zuscharenden beiden Gänge (der Fäule und der Parallelgang) ist, was weiters durch das Anscharen des 1. und 2. Verwerfers noch deutlicher hervortritt.

Im großen ganzen scheint die Mächtigkeit des Faulen Ganges und der Lettenfäule gegen die Tiefe gleichzubleiben oder eher etwas abzunehmen, wie dies auch bei den bereits beschriebenen Morgengängen in der Ostgrube beobachtet worden sein soll.

Es besteht daher, was die Genesis anbelangt, zwischen den O—W oder SO—NW streichenden Störungen dieser Grubenabteilung und den Morgengängen der Ost- und Westgrube, gleichgültig ob die der ersteren eine analoge gangförmige Ausbildung zeigen oder den Charakter mächtiger Lettenfäulen aufweisen, kein prinzipieller Unterschied und ebenso ist auch die Zeit ihrer Entstehung die gleiche, da wie in der West- und Ostgrube auch in dem Edelleutstollner Gebiete das Verhalten der Minettegänge zu den Morgengängen und Gängen von Fäulencharakter (derselbe Minettegang kann der Dislokation, ob sie N—S oder O—W streicht, folgen und beim Übersetzen verworfen werden) vollkommen gleich ist.

Ein Unterschied zwischen den Morgengängen der Ost- und Westgrube und jenen des Edelleutstollner Gebietes liegt nur darin, daß diese viel dichter hintereinander folgen, durch vielfache Scharung miteinander zu einem engmaschigen Netze verknüpft sind und einige besonders stark zur Ausbildung gelangten und dabei Lettenfäulencharakter annehmen. Es entsprechen daher, kurz zusammengefaßt, die Morgengänge der Ost- und Westgrube den Fäulen und O—W-Gängen des Edelleutstollner Gebietes, nur daß die Intensität der spaltenbildenden Vorgänge hier größer war als im westlicheren Gebietsteile.

Die übrigen in diesem Gebiete noch auf den Morgengängen gemachten Aufschlüsse tragen zufolge ihres mehr zufälligen Charakters und ihrer geringen Ausdehnung zur Erweiterung

des Bildes der Gangverhältnisse nicht mehr viel bei und werden daher im nachstehenden nur noch kurz behandelt werden.

### 13. Der Chrisogonigang.

Er ist südlich vom Stollengange, vom Franciscigange aus, gegen OSO verfolgt worden. Im Westen schart er mit dem Stollengange und ist daher als ein Trumm desselben aufzufassen. Er verflächt durchschnittlich mit  $55^\circ$  gegen N und besteht vorwiegend aus Letten und zersetztem Schiefer mit vereinzelt Spatschnürchen, die hie und da Arsenkies und Speiskobalt führen. Die Mächtigkeit variiert zwischen 10 bis 30 *cm*.

### 14. Der verm. Richardgang.

Vom Franciscigange gegen W Verflähen  $72^\circ$  N. Seine Mächtigkeit beträgt 2 bis 10 *cm*. Die Füllung besteht aus Letten, doch überwiegen in dem kurzen Teile, in welchem er am Kreuz mit dem Franciscigange aufgeschlossen ist, der Dolomit und Braunspat. Spuren von Bleiglanz, Zinkblende, Weißnickelkies und Pyrit treten in der spätigen Füllung auf. Weiter gegen Westen keilen die Karbonspäte aus und es setzt nur der lettige Gang mit verringerter Mächtigkeit fort.

Vom Richardgang gegen Süden treten noch vielfach O—W streichende, lettige Klüfte auf, von welchen zwei infolge ihrer größeren Mächtigkeit Fäulencharakter annehmen.

Die erste streicht nach NW und verflächt bei einer Mächtigkeit von 2 *m* mit  $76^\circ$  gegen Süden. Die Füllung besteht aus Letten und stark zersetztem lettigen Schiefer mit Quarzlinen. Das südliche Salband wird von Hornstein und Dolomitschnürchen gebildet, von welchen mehrere kleine Trümmchen in das Hangende setzen, um bald im Nebengestein auszuweichen. Von Nord an diese Fäule herantretend verliert der Franciscigang an Mächtigkeit und wird zusehends lettiger.

Weiter südlich tritt dann noch eine weitere lettigschieferige, mit  $80^\circ$  NW verflächende und 60 *cm* mächtige Dislokationszone, unter den zahlreichen anderen NW—SO streichenden lettigen, spätigen Klüften hervor.

### 15. Der Thomasgang.

Dem Chrisogonigange im Streichen und Verflähen gleichend führt er noch neben Letten überwiegend Kalzit,

Dolomit und Braunspat sowie etwas Quarz in einer Mächtigkeit von 3 bis 30 *cm*. Lokal ist das Auftreten von Kobaltblüte, Bleiglanz und Zinkblende beobachtet worden.

#### 16. Der Bartholomäigang.

Er verflächt steil N und führt bei einer Mächtigkeit von 30 bis 40 *cm* nebst Letten auch etwas Quarz. In der Nähe des Margaretenganges sollen Bleiglanz einsprenglinge nicht nur im Gange, u. zw. insbesondere bei dem hier durchsetzenden Basaltgange, sondern auch im Nebengesteine öfters aufgetreten sein. Am Kreuz mit dem Margaretengange befinden sich alte Baue. Gegen Ost, jenseits des Margaretenganges, scharf er mit dem als Wackengang bezeichneten Teil des Stollenganges und dürfte auch ident sein mit dem den Franciscigang im Süden querenden verm. Richardgange. Bis 1589 lieferte er 2031 Mark Silber, doch war nicht viel auf ihm gebaut worden und alle Schächte waren schon verbrochen.

#### 17. Der Reichstöllner Gang.

Er ist der östlichste in dieser Grube aufgeschlossene Gang des durch die Morgengänge gebildeten Spaltennetzes und gehört dem von dem Wacken-, Bartholomäi-, respektive Richardgange gebildeten Teile desselben an. Er verflächt mit 68 bis 72° N und besitzt eine Mächtigkeit von 20 bis 60 *cm*. Die Füllung besteht neben Letten aus Quarz, Dolomit, Kalkspat mit Pyrit, Bleiglanz, auf dem zuweilen Silberglanz aufsitzend beobachtet worden ist, Speiskobalt und Nickelkiesen. Vor 1589 befand sich auf diesem Gange viele Maßen und Zechen, welche insgesamt 8000 Mark Silber geliefert hatten. Die Baue reichten stellenweise bis auf 48 *m* unter die Edellentstollensohle und trafen viel Erz an, mußten jedoch wegen starken Wasserzuflusses aufgegeben werden. 1589 waren auch schon alle anderen Baue auf diesem Gange eingestellt.

#### 18. Der König Saul-Gang.

Verflächt mit 70° gegen Süd und streicht parallel zum Reichstöllnergange südlich von ihm. Aus neuerer Zeit ist nichts über ihn bekannt, doch muß er hier wegen der reichen Silbererze, die er am Kreuz mit einem „Sankt Barbara“ genannten Mitternachtsgange lieferte, erwähnt werden. Nach der Relation vom Jahre 1589 hielt an dieser Stelle ein Kübel

oder Faßl Erz 700 Mark Silber. Die Gesamtausbeute betrug aber trotzdem nur 3.179 Mark Silber. Unter dem Katharina reichen Schatzstollen hatte man noch nicht viel gebaut, obwohl der Gang höflich und erzeich auch in der Tiefe anhielt. Das Nebengestein wird als mild bezeichnet, so daß mit 4 Häuern in einer Woche leicht eine Lachter streichend aufgefahen werden könne. Für diese Zeit, wo bloß mit Schlägel und Eisen gearbeitet wurde, jedenfalls eine sehr schöne Leistung.

#### E. Die Mitternachtsgänge dieses unter D umschriebenen Gebietsteiles.

Der westlichste von den durch den Edellentstollen und die von ihm ausgehenden Baue aufgeschlossenen Mitternachtsgängen ist:

##### 1. Der Glückaufgang.

Er ist erst in neuerer Zeit ausgerichtet und vom Stollengange nach Süden und Norden verfolgt und auch über dem Stollenhorizonte teilweise in Abbau genommen worden. Bei generellem N—S-Streichen des nördlichen Teiles weicht der im Süden aufgeschlossene Gangteil gegen Ost ab. Er verflächt durchschnittlich mit 55 bis 60° gegen West.

Südlich vom Stollengange begleitet ihn, teils im Hangenden, teils im Liegenden, auf rund 50 m im Stollenhorizont ein bis 2 m mächtiger Minettegang, von welchem sich auch einzelne Trümmer ins Liegende, respektive Hangende abziehen.

Die Mächtigkeit des Glückaufganges variiert zwischen 20 bis 100 cm. Die Füllung besteht aus Letten, Quarz, Dolomit und Braunspat. Er ist nach den bisherigen Aufschlüssen ein ausgesprochener Uranpecherzgang, da neben den allen Erzgängen und allen Horizonten dieses Revieres eigenen Metallverbindungen, dem Schwefel- und Kupferkies, Arsenkies und Kobalt-Nickelerze nur höchst untergeordnet auftreten und Silber- wie Wismutmineralien in sichtbaren Mengen vollkommen zu fehlen scheinen. Bleiglanz ist nicht gerade selten zu beobachten; Zinkblende dagegen nur stellenweise und bloß in Spuren. Als bemerkenswert muß hervorgehoben werden, daß Flußspat örtlich stark beschränkt und nur im Nordfelde, hinter dem 1. Verwerfer, zu finden ist. Er tritt hier in sehr geringen Mengen, von Braunspat über-

krustet, in der Nähe eines Minetteganges auf, während er den in tektonisch weniger beeinflußten Gebietsteilen aufstehenden südlicheren Gangzonen überhaupt fehlt.

Die Verbreitung und Absätzigkeit der übrigen öfter in reiner, derber Ausbildung einbrechenden Pechblendemittel ist aus Tafel XII ersichtlich.

Trumbildung ist außerordentlich häufig, insbesondere bei der Annäherung an die querstreichenden **Mofgengänge**, womit auch häufig eine Verdrückung oder eventuell eine Ablenkung des Mitternachtsganges verbunden zu sein pflegt. Durch den Stollengang setzt der Glückaufgang unter Abnahme der Mächtigkeit und Abspaltung einiger unbedeutender Trümmchen glatt und ohne Ablenkung durch. An dem 1. Verwerfer, von Süd an ihn herantretend, zersplittert er vollkommen. Hinter dieser mächtigen Störungszone setzen zwei schöne erzige Gangtrümmer auf, die sich weiter gegen Nord zu einem einheitlichen Gange vereinigen. Das Liegendtrumm ist von der Stelle, wo der Glückaufgang augenscheinlich sein Ende erreicht, zirka 10 m gegen Ost entfernt, während das ungefähr 4 bis 5 cm mächtige Hangendtrumm, welches ebenfalls am Verwerfer zersplittert, scheinbar die direkte Fortsetzung des Glückaufganges gegen Norden, allerdings unter merklicher Abweichung von der Streichrichtung des letzteren zu bilden scheint. Die Skizze auf Taf. XII möge die Verhältnisse veranschaulichen. Man könnte sich versucht fühlen, das genannte Trumm nicht nur dem Namen nach, sondern auch tektonisch dem südlich vom Verwerfer aufgeschlossenen Glückaufgange anzugliedern, doch ist dies meines Erachtens, nach den in der gleichen Zone beim Zufalls- und Zukunftsgänge zu beobachtenden Verhältnissen nicht zulässig. Am 2. Verwerfer zertrümmert sich der aus den erwähnten beiden Trümmern gebildete Gang wieder und weiter gegen Norden, gegen den 3. Verwerfer, folgen nun mehrere, einander ablösende, kurz streichende Gänge, welche aber alle wie der Glückaufgang teils lettige, teils quarzig-braunspätige oder dolomitische Füllung mit lokalen Uranerzanreicherungen zeigen. Vom praktischen Standpunkte aus besteht somit zwischen all diesen Gängen, welche vom 1. Verwerfer gegen Norden den Glückaufgang ablösen, und diesem selbst kein Unterschied.

In der Fortsetzung dieser Zone ist jenseits des 3. Verwerfers nur ein geringmächtiges, quarzig-spätiges Gang-

trümmchen auf kurze Entfernung verfolgt, doch bald als aussichtslos wieder verlassen worden. Es hat übrigens auch infolge der hier rasch hintereinander folgenden Zerrüttungszonen den Anschein, als ob in diesem Gebietsteile wenig Aussicht auf Erschließung weiterer Erzgänge gegeben sei.

## 2. Der Zufallsgang.

Er führt seinen Namen mit vollem Rechte, da er nur zufällig bei Sicherungsarbeiten der Stollenfirste entdeckt und darauf vom Stollengange aus gegen Nord ausgerichtet worden ist. Dieser Umstand ist für dieses stark zerrüttete, nicht nur von zahllosen Morgengängen und Lettenklüften, sondern dementsprechend auch von vielen erzigen Mitternachtsgängen und Trümmchen durchsetzte Gebiet und die dadurch bedingte Schwierigkeit der gründlichen Untersuchung außerordentlich charakteristisch. Nicht durch Jahrzehnte, sondern durch Jahrhunderte ist der Edelleutstollen befahren worden und trotzdem wurde der vorerwähnte Glückaufgang, der eine sehr schöne Uranerzführung zeigt und bisher eine nicht unbeträchtliche Pechblendeausbeute geliefert hat, erst in neuerer Zeit ausgerichtet und der Zufallsgang sogar nur durch Zufall entdeckt.

Es ergibt sich hieraus von selbst die Regel, Hoffnungsstrecken nie entlang einer mächtigen Dislokation zu treiben, sondern nach Möglichkeit weiter entfernt anzusetzen, da selbst noch in der Nähe der Störungszonen infolge von Trumbildung und Verdrückung sonst schön und deutlich ausgebildete Erzgänge unscheinbar und so übersehen werden können. In einem tektonisch weniger stark mitgenommenen Gebiete, wie in der Ost- und Westgrube, ist die Gefahr, bei der Ausrichtung tauber Dislokationen (Morgengänge) Erzgänge unbeachtet zu überfahren und so eventuell ein größeres Erzvermögen zu verlieren, viel geringer, doch immerhin nicht vollkommen ausgeschlossen.

Die Mächtigkeit und Ausfüllung des Zufallsganges ist sehr variabel. Die erstere schwankt zwischen 3 bis 50 cm. Oft ist er nur als schmale Lettenkluft ausgebildet, oft aber führt er auch Quarz, Dolomit und Braunspat bis zu 50 cm Mächtigkeit mit schönem Uranerze. Über der Stollensohle wurde er nur wenig untersucht und gar nicht abgebaut. Unter der Stollensohle ist gleichfalls noch vollkommen unverritztes Feld. Über den I. Verwerfer setzt er gegen Norden

nicht fort, sondern nimmt in der Nähe desselben ein unscheinbares Aussehen an und löst sich in mehrere Trümmchen auf. Gegen Süd geht er über den Stollengang, um zirka 2 *m* gegen Ost abgelenkt, mit südöstlicher Streichrichtung hinaus. Das Verfläichen beträgt durchschnittlich 80° W.

### 3. Der Zukunftsgang.

Mit einem östlichen Verfläichen von 65 bis 70° setzt er unter S—N-Streichen zirka 17 *m* vom Zufallsgange gegen Ost entfernt, vom nördlichen Salbande des 1. Verwerfers gegen Norden. In der Nähe dieser Störungszone besteht er aus 2 Trümmchen von 3 bis 5 *cm* Mächtigkeit, welche gegen Süden in die zerklüftete Schieferpartie des „Verwerfers“ hineinreichen. Gegen Nord ist er als ein zirka 5 *cm* mächtiger, Quarz, Braunspat und etwas Uranpecherz führender Gang ausgebildet. Beim 2. Verwerfer wird er undeutlich und nur ein schmales Trümmchen setzt über ihn noch hinaus. Ober und unter dem Stollen ist dieser Gang, der nach seinem Verhalten und seiner Position vom Zufallsgange vollkommen unabhängig ist, bisher nicht untersucht worden.

### 4. Der Franciscigang.

Der eigentliche Franciscigang ist hauptsächlich vom Stollengange gegen Süden aufgeschlossen und streicht hier NO—SW. Das Verfläichen variiert zwischen 60 bis 80° und ist durchwegs gegen Westen gerichtet. Seine aus zersetztem Schiefer, Letten, Quarz, Dolomit und Braunspat bestehende Füllung führt stellenweise sehr schönes, derbes Uranerz, gediegen Silber, Silberglanz, Rotgültig-, Kobalt-, Wismut- und Nickelerz (Tafel XII), sowie Bleiglanz, welcher zuweilen in Dolomitdrusen auftritt. Die Mächtigkeit, welche von oben nach unten zunimmt, variiert zwischen 20 bis 150 *cm*, erreicht aber zuweilen 1·8 *m*, um wieder an anderen Stellen auf 2 bis 3 *cm* herabzugehen.

Die Morgengänge und Fäulen, welche südlich des Stollenganges den Francisci verqueren, sind auf seine Ausbildung von großem Einflusse gewesen, der sich darin äußert, daß der Francisci hier öfters Trümmer bildet, an den Quergängen abgelenkt wird und vielfach lettige Klüfte mit ihm scharen, so daß er gegen Süd stets lettiger wird und nicht mehr als einheitlicher Gang zu betrachten ist, sondern als ein Produkt vieler, einander ablösender Spaltenzüge. Es ist daher

sehr fraglich, ob der mit dem Bock- und Ursulastollen aufgeschlossene und für den Francisci gehaltene Mitternachtsgang ident ist mit dem Trümmergange, welcher von der ersten südlich des vermeintlichen Richardganges gelegenen Fäule am Edelleutstollen gegen SW verfolgt wurde.

Am Stollengange teilt sich der „Francisci“ in zwei Trümmer. Das Liegendtrumm schleppt sich am Stollengange zirka 7 m, um dann vom Morgengange gegen Nord abzuzweigen. Es ist dies der sogenannte Vordere Zeidlergang, welcher im allgemeinen eine Mächtigkeit von 10 bis 30 cm, lokal aber auch eine solche bis zu 2 m aufweist. Das Verfläichen ist analog jenem des Francisciganges, ebenso die Füllung und Erzführung. Er geht anscheinend über die kleine Fäule hinaus und schleppt sich am Faulen Gange, von Süd an ihn herantretend, bevor er vollkommen auskeilt. Das Hangendtrumm streicht gerade aus durch den Stollengang gegen Nord fort, ohne aber über die kleine Fäule hinauszusetzen. Zwischen dieser Fäule und dem Faulen Gange folgt nun an dieser Stelle eine ganglose Zone und erst zwischen Faulen Gang und Großer Fäule tritt wieder ein schöner erziger Mitternachtsgang auf.

Jenseits der Großen Fäule bis zum Neuhäuslergange wurde wieder ein erzführender Gang von 5 bis 30 cm Mächtigkeit aufgeschlossen. Er streicht NW—SO bei einem Verfläichen von 70 bis 85° W und ist am Neuhäusler, über den er hinaussetzt, um zirka 2 m abgelenkt. Neben Uranpecherz führt dieser Mitternachtsgang etwas Bleiglanz, Zinkblende und gediegen Wismut.

Diese nördlich von der kleinen Fäule aufsetzenden Gänge sind, obwohl sie noch dem Franciscigange zugerechnet werden, nicht seine unmittelbare Fortsetzung, sondern sind, analog den den Glückaufgang vom 1. Verwerfer, welcher der Kleinen Fäule entspricht, gegen Nord ablösenden Mitternachtsgängen, als vom Franciscigange unabhängige Gangbildungen zu betrachten. Eine weitere Analogie mit dem gleich situirten nördlichen Teile des Glückaufanggebietes ergibt sich noch aus dem Auftreten von pegmatitischen, aplitischen bis greisenartigen Gängen sowie von Fluorit und Eisenglanz, welche letztere insbesondere in der Nähe der Großen Fäule auf den Mitternachtsgängen des Franciscigebietes sehr häufig vorkommen.

Neben den angeführten Gängen existieren entsprechend der intensiven Zerrüttung des Nordfeldes hier sicher noch

zählreiche andere, mehr oder weniger erzeiche Trümmer. Aufgeschlossen und teilweise auch in Abbau genommen wurden von ihnen der zwischen Faulen Gang und Großer Fäule westlich des als Francisci geführten Gangzuges liegende Neue Gang, der bei einer Mächtigkeit von 10 bis 50 *cm* und 80° westlichem Verflächen in lettiger, quarziger und späterer Ausfüllung nebst viel Pyrit schöne Uranpecherzmittel führt, sowie der sogenannte Wassergang, welcher nördlich der Lettenfäule mit NO-Streichen das nördliche Franciscigebiet mit dem Zeidlergange verbindet.

#### 5. Der Zeidlergang.

Einer der erzeichsten und am längsten bekannten Gänge dieses Revieres, welcher schon vor 1589 ober und unter der Stollensohle untersucht worden ist, wobei allerdings nicht viel Silber gewonnen worden zu sein scheint, da die Relation vom Jahre 1589 nur 400 Mark angibt. Alle Baue waren zu dieser Zeit schon verbrochen.

Von der Großen Lettenfäule aus gegen Nord wurde er bis zu dem ihn querenden Neuhäuslergange verfolgt. Bei nahezu südlichem Streichen verflächt er mit 60 bis 75° gegen West. Seine Mächtigkeit variiert zwischen 30 und 200 *cm*, erreicht aber selbst 4 *m* und nimmt gegen die Tiefe zu. Er besteht zuweilen aus zersetzten, dem Gangstreichen parallel geschichteten Schiefermassen. Im allgemeinen ist seine Füllung lettig, mit Quarz, Hornstein, Braunspat, Dolomit, wobei in der Nähe der Großen Fäule sehr oft Flußspat und auch Eisenglanz auftritt.

An Erzen führt er vorwiegend Pechblende und Silbererze nebst Nickel-, Kobalt-, Wismuterzen, Arsen, Arsenkies und Bleiglanz (Tafel XII). Vom Gange abzweigende oder ihm zuscharende Trümmer treten außerordentlich häufig auf.

Entsprechend seiner Position sind auch von ihm aplitische, pegmatitische oder greisenartige Gesteinsgänge verquert und verworfen worden, die dem Südfelde dieser Grube nach den bisherigen Aufschlüssen vollkommen fehlen.

Sowohl der Zeidler- als auch der Franciscigang waren bisher die ergiebigsten Uranpecherzlagerstätten der Edelleutstollner Grube. Auch derzeit liefern sie noch einen beträchtlichen Teil der Gesamtpechblendeausbeute des staatlichen Grubenrevieres, doch sind beide Gänge schon sowohl über der Stollensohle als auch bis auf rund 80 *m* seigere Teufe unterhalb

derselben stark abgebaut worden, so daß nur noch von dem projektierten, westlich vom Glückaufgange im Stollenhorizonte angeschlagenen Tiefbauschachte aus ein rationeller, noch tiefer reichender Ausrichtungs-, respektive Abbaubetrieb eingeleitet werden kann.

#### 6. Der Neuhäuslergang.

Er scheint zufolge der Ablenkung, die der nördlichste, in der Fortsetzung des „Francisci“ gelegene Mitternachtsgang an ihm erfährt, und gemäß seiner von dem Parallelgang anfänglich NO, später NNO gerichteten Streichrichtung ein Mittelding zwischen Morgen- und Mitternachtsgang zu bilden. Eine Erzführung seiner vorwiegend lettigen, durchschnittlich 20 cm mächtigen Füllung, in der zeitweilig Quarz- und Dolomittrümmchen aufsetzen, wurde auch bisher, wenn man von ganz unbedeutenden Kies-, Bleiglanz- und Zinkblendevorkommen absieht, nicht konstatiert. Mehrere kleine Spattrümmchen verqueren ihn und besonders an solchen Stellen ist etwas Bleiglanz angesiedelt. Er verflächt 60° gegen NW und erreicht in der Nähe der Lettenfäule seine größte Mächtigkeit mit 120 cm. In dem bedeutend höher gelegenen Dürnberger Schurfbau wurde er ebenfalls aufgeschlossen, doch mit dem gleichen negativen Erfolge, da hier in der 30 cm mächtigen lettigen, quarzig-hornigen Füllung nur etwas Bleiglanz und Rotnickelkies vorkam, während der vermutliche Zeidler- und der Franciseigang des Dürnberger Schurfbau selbst hier noch schönes Uranerz, lokal auch Fluorit, führten, also in einer Höhenlage, in der die Gänge der Ost- und Westgrube überwiegend Silbererze enthielten und Pechblende im besten Falle, u. zw. nur in den westlichsten Gängen der Westgrube bloß in Spuren auftrat. Dieser Umstand sowie die Fluoritführung der Gänge in gewissen Zonen scheint mir, im Zusammenhange mit der Tektonik des Gebietes, für die Erklärung der Genesis der hiesigen Lagerstätten besonders beachtenswert zu sein. Doch gehören die hieraus abzuleitenden Schlußfolgerungen in den der Genesis vorbehaltenen Teil dieser Arbeit.

In den Dürnberger Bauen wurde noch ein dem Neuhäuslergange parallel streichender, nördlich von ihm gelegener Gang aufgeschlossen, welcher, bei meist lettiger, dolomitischer Füllung, Wismut-, Niekelerze, Bleiglanz, etwas Zinkblende und an einer Stelle ziemlich viel Kobalterze

enthält, weshalb man ihm auch den im großen ganzen allerdings unverdienten Namen „Kobaltgang“ gab.

Die Erzführung dieses Ganges läßt eine, wenn auch nur beschränkte Erzführung des Neuhäuslerganges nicht unwahrscheinlich erscheinen.

#### 7. Der Hillegottesgang.

Ähnlich wie der Zeidlergang schon seit Beginn des hierortigen Bergbaues bekannt und vom Tage aus mittels Schächten stellenweise bis 80 *m* unter die Edelleutstollner Sohle gebaut, lieferte er bis 1589 15.638 Mark Silber. Er wird in der Relation des genannten Jahres als ein sehr höflicher Gang bezeichnet, der auch unter der Stollensohle noch reiches Erz gab.

Er streicht NNW—SSO und wirft öfters Trümmer. Das Verfläichen ist teils steil westlich, teils steil östlich gerichtet, doch überwiegt das westliche. Die Füllung besteht in Letten und zersetztem Schiefer mit Quarz, Hornstein, Dolomit und Braunspat; sie führte, soweit die Aufschlüsse der letzten beiden Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts in Frage kommen, in der Nähe der Kreuze mit dem Stollengange und Bartholomäigange sehr schönes Uranpecherz, nebst Silber-, Kobalt-, Nickel-, Wismuterzen, sowie Arsenkies, Pyrit und Bleiglanz. Die Mächtigkeit variiert zwischen 20 bis 100 *cm* und beträgt durchschnittlich zirka 40 *cm*. Auch dieser Gang schließt sich nach Füllung und Erzinhalt aufs engste an die übrigen, bisher besprochenen Mitternachtsgänge an und wird ohne Zweifel als Uranpecherzlagerstätte, obwohl derzeit nicht beachtet, in der Zukunft noch große Bedeutung gewinnen.

#### 8. Der Margaretengang.

Er ist der östlichste in der Edelleutstollner Abteilung aufgeschlossene Mitternachtsgang und zeigt im Verfläichen und Streichen wie in der Mächtigkeit und Art der Gangmasse viel Ähnlichkeit mit dem Hillegottesgang.

Nach der Relation von 1589, wo er als der „schöne Margarittengang“ geführt wird, soll die aus ihm erhaltene Silberausbeute 4462 Mark betragen haben. Er wurde über der Stollensohle gebaut und auch 48 *m* unter ihr untersucht.

Seither scheint auf ihm nicht mehr viel Abbau getrieben worden zu sein, und auch in neuerer Zeit wurde er nur in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts einer flüchtigen Unter-

suchung unterzogen. Es ist aber kaum anzunehmen, daß er bloß in der alten Zeit und in den oberen Horizonten Erze enthielt, sondern wie beim Hilfe-Gottesgange ist die Wahrscheinlichkeit gegeben, daß er auch heute noch abbauwürdige Erzmittel, vor allem Pechblende, enthalten wird.

#### 9. Der Ignazigang am Bockstollen.

Er ist 10 bis 40 *cm* mächtig, hat eine aus zersetztem Schiefer, Letten, Quarz, Hornstein, Dolomit und Braunspat bestehende Füllung, in welcher hauptsächlich Pechblende mit Bleiglanz auftritt. Flußspat ist öfters beobachtet worden. Silbererze fehlen ebenfalls nicht ganz und eine Pechblendeprobe ergab 0.1 % Ag und 24%  $U_3O_8$ .

#### 10. Der Johannes-Bergleutegang.

Am Bockstollen ca. 20 bis 50 *cm* mächtig, führt er neben Letten vorwiegend Quarz und Hornstein, dann Dolomit, Braunspat und stellenweise auch Flußspat. Am Ursulastollen tritt er vorwiegend als ein 20 bis 60 *cm* mächtiger Lettengang auf mit einem Verfläichen von 55 bis 68° W.

Bemerkenswert ist es, daß hier nicht der Mitternachtsgang durch den Morgengang (Ursulagang) abgelenkt wird, wie dies gewöhnlich in dem staatlichen Grubenreviere der Fall zu sein pflegt, sondern daß der Morgengang am Bergleutegang aus seiner Richtung abweicht und erst nach zirka 20 *m* deutlich wieder gegen Ost weiterstreicht. Ähnliche, doch nicht so deutlich ausgeprägte Erscheinungen lassen sich auch sehr vereinzelt in der West- und Ostgrube beobachten, und ich halte sie für einen Beweis für die im tektonischen Teile ausgesprochene Anschauung, daß die Morgengänge zwar genetisch älter sind als die Mitternachtsgänge, diesen aber in ihrer Ausbildung nur vorancilten, so daß noch lange, bevor die Bildung der Morgengänge zum Abschluß kommen konnte, schon die Zerrspalten, die Mitternachtsgänge, aufrissen und auf den weiteren Verlauf der Morgengänge bestimmend einzuwirken vermochten. Über die Erzführung des Johannes-Bergleuteganges ist nichts Näheres bekannt, doch ist, seiner Füllung nach zu urteilen, das Auftreten von abbauwürdigen Uranpecherzmitteln in ihm zu erwarten.

#### 11. Der vermeintliche Franciscigang am Bock- und Ursulastollen.

Bei einer Mächtigkeit von 10 bis 30 *cm* führte er am Bockstollen in einer lettigen, jedoch überwiegend quarzigen,

hornsteinartigen Füllung neben Braunspat, Dolomit und Flußspat auch Uranpecherz und etwas Bleiglanz.

Am Ursulastollen erst in neuester Zeit angefahren, hat er eine hauptsächlich lettige Füllung, gabelt sich in zwei nach Süden divergierende Trümmer, von welchen das eine unter  $68^{\circ}$  W, das andere unter  $80$  bis  $85^{\circ}$  O verflächt.

Außer diesen Gängen wurde mit dem Bock- und Ursulastollen noch ein Mitternachtsgang, der sogenannte Caroligang, angefahren. Am Ursula verflächt er mit  $55$  bis  $60^{\circ}$  gegen W und ist vorwiegend lettig. In der Erzführung dürfte er wohl kaum von den übrigen in seiner Nähe aufsetzenden Mitternachtsgängen abweichen und würde daher voraussichtlich eine eingehendere Untersuchung in der Tiefe lohnen. Gegen Nord scheint er mit dem vermeintlichen Franciseigange im Streichen zu scharen.

## 12. Der Traumgottesgang.

Er gehört noch der Edelleutstollner Grubenabteilung an liegt aber, wenn auch in der unmittelbarsten Nähe, schon jenseits der großen Störungszone Zeileisengrund—Oberbrand. Er ist mit dem gleichnamigen Stollen auf nahezu  $200$  m streichende Länge verfolgt und stellenweise auch über und unter der Stollensohle untersucht worden.

Er wird von einer größeren Anzahl O—W streichender, lettiger, steil Süd oder steil Nord fallender Klüfte und einer  $1.5$  m mächtigen, mit  $85^{\circ}$  N verflächenden Fäule durchsetzt und wirft entsprechend diesen häufigen, den Zusammenhang des Gesteines unterbrechenden Dislokationen öfters Trümmer. Bei einer Mächtigkeit von durchschnittlich  $20$  cm besteht die Füllung aus zersetztem Schiefer, Letten, Quarz, Hornstein, Dolomit und Braunspat. Flußspat fehlt ebenfalls nicht. Öfters trat neben Arsenkies, Speiskobalt, Nickelkiesen, gediegen Wismut, Wismutglanz und Bleiglanz auch schöne Pechblende auf. Kupferkies und Pyrit sind häufig zu beobachten. Der Kupferkies des sogenannten Kupferkiestrummes, eines O—W streichenden Quarzanges, in welchem Schnüre von Kupferkies aufsetzen, soll einen schönen Goldhalt ergeben haben.

Im Nordfelde setzt der Traumgottesgang an einem  $2$  cm mächtigen lettigen, Nord fallenden Morgengange ab. Von dieser Stelle  $7$  m gegen W wurde erst wieder ein vom Morgengange gegen Nord streichender, Mitternachtsgang an-

gefährten. Er verflächt, im Gegensatze zu dem steil östlich oder westlich einfallenden Traumgottesgange, mit  $50^\circ$  gegen O. Bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 10 cm führte er in lettiger Füllung Quarz, Dolomit, Braunspat sowie etwas Nickel, Wismut- und Uranpecherz. Auch dieser Gang wirft öfters Trümmer.

Von welchem Einflusse die große Zeileisengründer Störungszone auf den Verlauf des Traumgottesganges in der Tiefe sein wird, kann nicht vorausgesagt werden, doch ist es wahrscheinlich, daß die Uranerzführung gegen die Tiefe noch anhalten wird, aber falls der Gang mit der Störungszone scharen sollte, durch Flußspat allmählich verdrängt werden dürfte.

**Zusammenfassung.** Aus den vorstehenden Ausführungen geht hervor, daß die Gangverhältnisse sich zwar im großen ganzen im staatlichen Grubenreviere gleich bleiben, daß aber, je nach der Position, gewisse Abweichungen oder gewisse Übereinstimmungen in dieser Beziehung bei den Gängen verschiedener Gebietsteile zu beobachten sind.

Die Ursache dieser Erscheinungen ist, im Grunde genommen, in den tektonischen Vorgängen zu suchen, welche sich im gesamten hier in Betracht kommenden Gebiete zwar in gleicher Art, jedoch in verschiedenen Gebietsteilen, mit verschiedener Intensität äußerten, wobei gleichzeitig die zwischen Tektonik, eruptiven Vorgängen und Minerogenese bestehenden Beziehungen weiters noch dazu beitrugen, die durch die tektonischen Verhältnisse einzelner Gebietsteile gegebenen Ungleichheiten oder Analogien zu vertiefen, beziehungsweise deutlicher hervortreten zu lassen.

Die Bedeutung, welche den Morgengängen, den ihnen zugehörenden und im allgemeinen gleichlaufenden Lettenfäulen, bzw. lettenfäulenartigen Spaltenkomplexen sowie der Zeileisengründer Störungszone und dem Erzgebirgsbruche im tektonischen Bilde dieses Revieres zukommt, wurde bereits im entsprechenden Abschnitte erörtert und es möge hier nur daran erinnert werden, daß jener dreiecksförmige Gebietsteil, der durch die Vereinigung der Zeileisengründer Störungszone mit dem Erzgebirgsbruche aus dem Komplex der kristallinen Schiefer herausgeschnitten wurde, so daß er bloß noch mit einer Seite mit ihm zusammenhing, die intensivste tektonische Beeinflussung erfuhr. Die durch diese besonderen Umstände bedingten scharnier-

artigen Bewegungsvorgänge mußten naturgemäß in ihren Folgeerscheinungen besonders an der Scharnierstelle, d. i. in jenen Teilen, in welchen dieser Ausschnitt noch mit dem übrigen Gebiete in direktem Zusammenhange stand, zum Ausdruck kommen. Die Aufschlüsse der Edelleutstollner Grube, welche gerade an diesem Scharnier liegt, lassen denn auch deutlich die Intensität, der sich hier abspielenden, im Detail sicher sehr komplizierten Bewegungsvorgänge erkennen. Soweit die im allgemeinen O—W streichenden Dislokationen in Betracht gezogen werden, äußerten sich diese außergewöhnlichen Verhältnisse darin, daß sich einerseits die Mächtigkeit einzelner Störungen, die aller Wahrscheinlichkeit nach ursprünglich den Charakter der übrigen Morgengänge besaßen, bei gleichzeitiger intensiver Zerrüttung des unmittelbaren Nebengesteines, bis zur Ausbildung von Lettenfäulen, respektive Spaltenbündeln von fäulenartigem Habitus steigerte, andererseits jene Dislokationen, die ihren anfänglichen Charakter bewahrten, unter Abspaltung kräftiger Trümmer ein engmaschiges Spaltennetz bildeten, mit dessen Maschen die Fäulen aufs engste durch Scharung und Übergänge verknüpft sind.

Im Gegensatze hiezu zeigen die Morgengänge der Ost- und Westgrube, im Einklange mit der augenscheinlich besonderen Komplikationen nicht unterworfenen und auch im allgemeinen weniger starken tektonischen Beeinflussung des Gebietes, in dem sie aufsetzen, nicht nur eine geringere Mächtigkeit, sondern auch eine geringere Neigung zu ausgedehnter Trümbildung, dem zufolge sie auch ein viel regelmäßigeres stetigeres Streichen und Verflächen aufweisen. Das Gleiche gilt allem Anscheine nach auch bis zu einem gewissen Grade von den Morgengängen jenes Teiles des Ausschnittes, der von dem Gebiete, welches durch die Edelleutstollner Grube eingenommen wird, weiter gegen Süd entfernt liegt.

Diese Verhältnisse konnten nicht ohne Rückwirkung auf die von der Entstehung der Morgengänge (Fäulen) unmittelbar abhängige Ausbildung der Mitternachtsgänge (Erzgänge) bleiben. Dementsprechend erweisen sich auch diese Gänge im Gebiete der Ost- und Westgrube, im allgemeinen in ihrem Verlaufe viel regelmäßiger als in der Edelleutstollner Grube und entsprechen im Streichen im großen ganzen dem aus ihrer Genesis abgeleiteten Gesetze

(Senkrechtes Streichen der Zerrspalten, welche infolge Durchbiegung einer streifenartigen Gesteinsscholle zwischen zwei Leitlinien entstanden sind, zu diesen Leitlinien). Eine Ausnahme findet in diesen beiden Grubenabteilungen nur in der am stärksten durchgebogenen Partie, d. i. in dem mittleren Teile der Ostgrube und vor allem aber in der Nähe des westlichsten Auslaufes des O—W streichenden Spaltensystems statt. An dieser Stelle, die durch den westlichsten Teil der Westgrube eingenommen wird, bildete sich ein durch mehr oder weniger große Unregelmäßigkeit der Komponenten charakterisiertes Netz von Zerrspalten aus, welches zu einer starken Durchtrümmerung des betreffenden Gesteinskomplexes führte. Ähnliche, um nicht zu sagen vollkommen gleiche Erscheinungen finden wir nun auch im Gebiete der Edelleutstollner Grube, nur daß sich hier zu den durch den Auslauf der tektonischen Leitlinien beim Erzgebirgsbruche, eventuell der Zeileisengründer Störungszone, hervorgerufenen Wirkungen noch die oben erwähnten Komplikationen gesellten. Es entstand dadurch, insbesondere im Nordfelde dieser Grubenabteilung, zwischen den hier in kurzen Entfernungen hintereinander auftretenden intensiven Störungszonen eine größere Anzahl meistens sehr unregelmäßig auftretender, kurz streichender und durch eine starke Neigung zur Trümbildung ausgezeichnete Zerrspalten, von welchen viele praktisch bedeutungslos sind und daher in der Übersichtskarte gar nicht zum Ausdrucke gebracht werden konnten. Größtenteils sind diese Zerrspalten, sobald sie in verschiedenen Schollen aufsetzen, selbst wenn sie sich im Streichen abzulösen scheinen, voneinander unabhängig, stehen aber, wenn sie in der gleichen Scholle zur Ausbildung gelangten, teilweise im Verflachen oder durch verbindende Trümmer im Streichen untereinander im Zusammenhange.

Diese, zwischen dem westlichsten Teile der Westgrube und der Edelleutstollner Grube bestehende tektonische Analogie wird nun noch vergrößert 1. durch Erscheinungen eruptiver Natur, 2. durch eine gewisse Übereinstimmung der Gangminerale.

Unter den 1. Punkt fällt das gesteigerte Auftreten von Porphyren im westlichsten Teile der Westgrube und das dieser Erscheinung in der Edelleutstollner Grube entsprechende auf die meist gestörte nördliche Zone dieses Gebietsteiles

beschränkte Vorkommen von pegmatitischen, aplitischen bis greisenartigen Gesteinsgängen. (Eine erhöhte Verbreitung von Minette in diesem Teile der Edelleutstollner Grube ist zwar wahrscheinlich, doch derzeit noch nicht mit genügender Sicherheit festzustellen.)

Es standen somit die eruptiven mit den tektonischen Vorgängen in direkt proportionalem Verhältnisse, insoferne die stärkere Zerrüttung der beiden hier verglichenen Gebiete gleichzeitig eine erhöhte Verbreitung der Eruptivgesteine und wohl auch das Aufdringen ihres Magmaherdes in höhere Horizonte hinauf ermöglichte.

Die hiedurch gegebenen, sich gegenseitig bedingenden Beziehungen zwischen den genannten beiden Faktoren einerseits und den minerogenetischen Verhältnissen andererseits finden ihren Ausdruck in dem höheren Hinaufreichen der Pechblendemittel, dem reichlicheren Quarzabsatze und nicht zum geringsten in dem nahezu vollkommen auf diese Gebiete beschränkten Vorkommen von Fluorit und Eisenglanz, die der Gangfüllung der hier aufsetzenden Gänge ein im staatlichen Revier ungewohntes Gepräge verleihen. Die Entstehung der beiden letztgenannten Mineralien, insbesondere des Fluorit, ist wohl hier mit Exhalationen eines magmatischen Spaltungsproduktes und der Einwirkung heißer hochgespannter, in höheren Zonen zirkulierender wässriger Lösungen verknüpft. Der Umstand aber, daß der Fluor- und Eisenhalt der Lösung unter den hier vorwaltenden Verhältnissen schon nach relativ kurzem Transporte als Fluorit, respektive Eisenglanz ausfallen mußte, deutet im Zusammenhange mit ihrem örtlichen Beschränktsein auf gewisse, durch intensivere tektonische wie eruptive Beeinflussung charakterisierte Zonen, auf die Abhängigkeit des Fluorit- und Eisenglanzabsatzes von der Nähe eines exhalierenden Magmaherdes und der durch die stärkere Zerrüttung bedingten erleichterten Zirkulationsmöglichkeit der aufsteigenden Lösungen hin. In direkter Beziehung zu diesen beiden Momenten steht nun auch das hier für die Pechblende- und Quarz-Hornsteinvorkommen so kennzeichnende Ausmaß der Verbreitung. Nach den Ausführungen des genetischen Teiles dieser Arbeit kommen nämlich unter den Erzen der Pechblende und unter den tauben Gangmineralien neben dem Fluorit und Eisenglanz, dem Quarz-Hornstein bei den hier gegebenen übrigen Verhältnissen (Lösungsgenossen,

Mengenverhältnis, usw. usw.), Stabilitäts-, respektive Existenzfelder zu, welche von den relativ höchsten Temperaturgrenzen umschrieben waren. Es müssen somit in den Gängen, bzw. Gangteilen der Edelleutstollner Grube und der westlichsten Partie der Westgrube durch längere Zeit entsprechend höher temperierte Lösungen in relativ hohe Horizonte hinauf zirkuliert haben, um außer dem von besonderen Umständen abhängigen und daher selbst in diesen Gebietsteilen örtlich sehr beschränkten Fluorit- und Eisenglanzabsatze auch den der Pechblende und des Quarzes in verhältnismäßig hohen Horizonten, wie auch, soweit der Quarz oder Hornstein in Betracht kommt, in größeren Mengen zu ermöglichen und so die Analogie der tektonischen und eruptiven Erscheinungen durch eine solche davon mehr oder weniger unmittelbar abhängige minerogenetischer Natur zu vervollständigen. Ergänzend sei noch hinzugefügt, daß im westlichsten Teile der Westgrube nicht nur die Mitternachtsgänge durch einen auffallend hohen Quarz-Hornsteinhalt ausgezeichnet sind, sondern auch sogar die Morgengänge (besonders deutlich zeigt sich dies beim Segengottesgange) mit der Annäherung an den meist gestörten Komplex des Revieres, d. i. von Ost gegen West, eine erhebliche Zunahme der Quarz-Hornsteinführung aufweisen. Diese im horizontalen Sinne hervortretenden Erscheinungen erfahren eine beachtenswerte Erweiterung durch die Beobachtung des Verhaltens des Quarz-Hornsteinabsatzes zu dem der Karbonspäte sowie der letzteren untereinander in vertikaler Richtung. Diesbezüglich erinnere ich an die bei der Beschreibung der Gangverhältnisse der Ostgrube hervorgehobene Tendenz des Quarz-Hornsteinabsatzes, mit zunehmender Tiefe die Karbonspäte zu verdrängen, so daß ein in höheren Horizonten durch seine überwiegende Karbonspatführung charakterisierter Gang in der Tiefe durch einen besonders hohen Quarzhalt gekennzeichnet sein kann. Ein analoges Verhalten zeigen die Karbonspäte untereinander, insoferne allem Anscheine nach Kalzit mit Vorliebe in den höheren Horizonten mit Silbererzen auftritt, während Dolomit und Braunspat in den tieferen quarzreicheren Zonen zusammen mit Wismut-, Nickel-, Kobalterzen, insbesondere aber mit Pechblende vorkommt.

Rekapitulieren wir kurz die einzelnen Punkte der Beweisführung über die Analogie der Gangverhältnisse der

beiden äußersten Gebietsteile, so ergibt sich: Intensivste tektonische Beeinflussung, daher größte Durchtrümmerung der betreffenden Gesteinskomplexe durch die Mitternachtsgänge. An dieser Zerrüttung nahmen infolge besonderer tektonischer Komplikationen im Osten auch die Morgengänge wesentlich teil. Infolge der stärkeren Zerrüttung höheres Hinaufreichen von Spaltungsprodukten des granitischen Magmaherdes. Weitere Folge der Zerrüttung und der Nähe des Magmaherdes der Spaltungsprodukte: einerseits höhere Temperatur der Lösungen durch längere Zeit, daher reichlicherer Quarzabsatz und höheres Hinaufreichen der Pechblendemittel, andererseits Fluorit- und Eisenglanzführung, welche anderen Gängen oder Gangteilen, die entfernter vom Magmaherde liegen, fehlt. Es ergibt sich somit, daß die Analogie in der Tektonik auch die Übereinstimmung in der Mineralführung unmittelbar nach sich zog.

Der zwischen Mineralführung und Tektonik bestehende Kausalnexus äußert sich auch bei dem System der Morgengänge, welche entsprechend ihrer tektonischen Genese meistens taub sind und neben lettigen Produkten häufig bloß Quarz, hie und da etwas Bleiglanz und Zinkblende und nur unter besonderen Umständen Silber-, Uran- und andere Erze führen. Zu diesen die Erzführung der Morgengänge begünstigenden, respektive verursachenden Umständen gehören vor allem die Gangkreuze der Mitternachts- mit den Morgengängen sowie die durch besonders intensive Vorgänge tektonischer Natur hervorgerufene starke Zerrüttung der Gesteine. Der erstgenannte Fall ist besonders deutlich in der Ostgrube vertreten, wo z. B. der erreichste Morgengang, der Geiergang, hauptsächlich innerhalb jener Zone, wo er von den reiche Erzmittel führenden Mitternachtsgängen und ihren Trümmern verkreuzt wird, d. i. zwischen Geschieber- und Johannesevangelistengang, erzführend gefunden wurde, während er an allen übrigen Stellen entweder vollkommen taub war oder auch nur wieder am Kreuze mit Mitternachtsgängen geringfügige Erzmittel enthielt.

Den zweiten Fall illustrieren vor allem der Faule- und der Parallelgang der Edelleutstollner Grube. Beide lokal nicht unbedeutend erzführende Morgengänge setzen in der meist gestörten Zone dieses Gebietsteiles auf.

All diese Erscheinungen sind darauf zurückzuführen, daß die Lösungen, welchen die hiesigen Lagerstätten ihre

Entstehung verdanken, nur auf den Mitternachtsgängen aufsteigen konnten und nur dort auch in die Morgengänge einzudringen vermochten, wo diese mit den Mitternachtsgängen in unmittelbare Berührung kamen und die Morgengänge hiedurch offenkluftiger geworden waren oder wo durch eine allgemeine intensivere Zerrüttung und Zerklüftung die Zirkulationsmöglichkeiten vergrößert wurden und mehrere Punkte, an welchen die unter hohem Drucke stehenden Lösungen eingepreßt werden konnten, zur Verfügung standen.

Abschließend komme ich daher zum Ergebnisse, daß die Tektonik hier nicht nur das Verhalten der Gangspalten in ihrem Streichen und Verfläichen, d. i. in geometrischem Sinne beeinflußte, sondern von ihr auch die Art und Menge der die Spalten ausfüllenden Mineralien unmittelbar abhängig ist. Mit anderen Worten, die Gangverhältnisse geben im Spiegel der Minerogenese ein in jeder Hinsicht getreues Bild der tektonischen Verhältnisse wieder.

#### **VI. Die Erzführung des staatlichen Grubenrevieres mit besonderer Berücksichtigung der hier in der letzten Zeit gebauten Uranpecherzlagertstätten.**

Das Schicksal von Gruben, welche durch einige Jahrhunderte im Betriebe waren, kann, wenn es sich an der Hand halbwegs genauer Daten verfolgen läßt, eine sehr gute Übersicht über die Art und Verteilung der betreffenden Erzvorkommen liefern. Leider ist es nun nicht immer möglich, genügend einwandfreie Daten zu sammeln und häufig ist auch die Schwierigkeit ihrer Erlangung derart groß, daß in den meisten Fällen von einer Arbeit in dieser Richtung abgesehen wird, obwohl gerade sie öfters zu einer Neubelebung von bereits aufgelaassenen und dem Vergessen anheim gegebenen Gruben — wie Beispiele lehren — führen kann.

Zu diesen Erschwernissen gesellen sich in vielen, um nicht zu sagen, fast allen Fällen noch weitere Faktoren, wie z. B. gesetzliche Bestimmungen, aus politischen oder religiösen Motiven heraufbeschworene Wirren usw. hinzu, welche das lagerstättliche Moment im Schicksal einer Grube vollkommen in den Hintergrund drängen können, so daß es meistens unsicher ist, ob ungünstige Lagerstättenverhältnisse oder von ihnen ganz unabhängige Umstände, oder auch beides vereint, den Verlauf der Kurve, welche das

Aufblühen oder den Niedergang der Bergbauindustrie darstellt, beeinflussen.

In dem uns hier interessierenden Reviere waren für das Gedeihen, respektive den Rückgang des Bergbaues beide Umstände, nämlich sowohl das rein lagerstättliche Moment als auch außerhalb desselben liegende Faktoren, jedoch wie gezeigt werden wird, in verschiedenem Grade maßgebend und es soll daher hier erst ein kurzer geschichtlicher Exkurs, der zwar im allgemeinen mehr zum bergwirtschaftlichen Teile gehört, eingefügt werden, bevor auf die Erzführung, wie sie sich an der Hand der alten Daten darstellt, eingegangen werden kann.

Die Blüteperiode des Joachimsthaler Bergbaues fällt in das 16. Jahrhundert und beginnt um das Jahr 1516 oder 1517\*). Wohl war schon vor dieser Zeit hier Bergbau betrieben worden, doch nur in bescheidenstem Umfange und an Stelle der Stadt befand sich am Pfaffenberge der kleine unbedeutende Ort Konradsgrün. Binnen wenigen Jahren sollte sich aber das Bild bedeutend ändern; denn reiche Funde, die zuerst wahrscheinlich in dem sogenannten Fundgrübnergange gemacht wurden, zogen eine große Anzahl von Knappen und Gewerken aus dem In- und Auslande an diesen bisher kaum bekannten und abgelegenen Ort und nach 3 Jahren schon war er auf 400 und kurze Zeit darauf sogar auf 1200 Häuser angewachsen. Das Bergbaufieber wirkte eben vor Jahrhunderten kaum mit geringerer Heftigkeit als später in den berühmtesten Tagen von Kalifornien und Alaska. Um die Namensliste der heiligen Familie, welche auf sächsischem Gebiete schon nahezu vollständig war, zu ergänzen, erhielt dieser zum größten Teile neu entstandene Ort den Namen St. Joachimsthal und wurde im Jahre 1519 auf dem Landtage zu Prag zur freien Bergstadt erhoben. Gleichzeitig wurde den Grafen Schlick, welchen das Gebiet gehörte, das Münzrecht verliehen und 1520 prägte man schon in der hiesigen Münze die ersten Taler, die sogenannten Schlick- oder Löwentaler aus Joachimsthaler Silber.

1528 jedoch entzog man den Grafen Schlick das Münzrecht; sie blieben nur noch die Verweser der Münze,

\*) Vergleiche F. Babanek und A. Seifert „Zur Geschichte des Bergbau- und Hüttenbetriebes von St. Joachimsthal“, Berg- und Hüttenm. Jahrb., Wien 1893.

welche noch lange Zeit fortbestand und erst im 18. Jahrhundert aufgelöst wurde.

Obwohl das gesamte Silber zu einem bestimmten Preise an das Zehentamt abgeliefert werden mußte und so ein großer Teil des Gewinnes den Bergbautreibenden entging, ergaben die meisten Zechen sehr gute, einige sogar glänzende Erträge. Es ist dies darauf zurückzuführen, daß sie alle in den sekundär angereicherten, in der Nähe der Oberfläche liegenden Gangzonen bauten. Um dieses durch Zahlen zu illustrieren, mögen nachstehende, in der Relation von 1589 enthaltene Angaben gemacht werden. So wurden bisweilen in einer einzigen Schicht oder auch in einer einzigen Lachter Erze gebrochen, aus welchen etliche 100 Mark Silber gewonnen wurden. Öfters konnten aus einem 2 bis 3 Zentner schweren Fäßlein Erz 100 Mark, zuweilen sogar auch 200 bis 400 Mark Silber ausgeschmolzen werden und innerhalb von 72 Jahren erhielten die Gewerken, die auf den Gängen von Joachimsthal bauten, abzüglich der Berg- und Hüttenkosten, einen Reinertrag von 4,500.000 Gulden.

Es wuchs daher die Anzahl der Baulustigen derart an, daß 1542 außer den Knappen 300 Schichtmeister und 800 Steiger beim Joachimsthaler Bergbaue beschäftigt waren\*) und viele tausend Gewerken sich in Kuxenkauf und Bergbaubetrieb einließen. Der Besitz war dementsprechend stark zersplittert und in vielen Händen. Die Bautiefe aber war begrenzt, da die Maße nicht wie heute in die ewige Teufe reichten. Überdies machten sich mit dem raschen Vordringen der in den vielen kleinen Maßen betriebenen Baue infolge unzulänglicher Förder- und Wasserhaltungseinrichtungen immer größere Schwierigkeiten geltend, welche häufig nicht durch die beiden Erbstollen, den Barbara- und Danielistollen, behoben werden konnten, obwohl diese Stollen äußerst eifrig, trotz großer Kosten, vorgetrieben worden waren.

Der Barbarastollen hatte z. B. 1589 schon die beim Eliasschachte gelegenen Baue erreicht bei einer Länge, dem geraden Wasserabflusse nach, von 4000 Lachter, beziehungsweise unter Zurechnung der auf den durchfahrenen Gängen getriebenen Seitenstrecken von insgesamt 6000 Lachter.

---

\*) A. a. O. 8000 Bergknappen: 800 Steiger; 400 Schichtmeister.

Der Danielistollen umfaßte mit den Seitenstrecken 3000 Lachter, wobei die Lachter durchschnittlich 23-33 Gulden kostete, so daß die Gesamtausgaben für den Vortrieb desselben 70.000 Gulden betragen. Auf diese Zeit reger Tätigkeit folgte ein sich sehr rasch vollziehender Niedergang; denn schon 1589 fand die von Kaiser Rudolf eingesetzte Kommission, welche die Mittel und Wege zur Neubelebung des Bergbaues angeben sollte, außerordentlich viele Baue verlassen, verbrochen und verwüstet vor. Die Glanzperiode hatte also kaum 72 Jahre gedauert.

Daß hieran nicht der wahrscheinlich mit der Tiefe abnehmende Silberreichtum der Erze allein schuldtragend war, ist aus den Proben, welche von dieser Kommission von den noch befahrbaren Orten genommen wurden, ersichtlich. Es ergaben nämlich unter 407 Probestellen die Proben von

147	Orten	einen Silberhalt von 1 bis 3 Mark,
34	„	„
193	„	„
21	„	wenig Silber und nur von
12	„	gar kein Silber.

Der auffallende Rückgang ist daher zum guten Teil in von den Lagerstättenverhältnissen unabhängigen Faktoren zu suchen, und zwar in erster Linie in den ungenügenden und ungünstigen, gesetzliche Kraft habenden Bestimmungen und Verordnungen, welche die Zersplitterung des Besitzes unmittelbar nach sich zogen, die außerdem noch durch das Absterben einzelner reicher Kuxinhaber vergrößert wurde; weiters aber auch in den von den Hütten in die Höhe getriebenen Schmelzkosten, die nur das Verschmelzen von reichen Erzen dem Produzenten mit Gewinn ermöglichten, während der Wert der Erze, welche nur 1 Mark Silber und darunter hielten, vollkommen der Hütte für die Schmelzkosten verfiel. Der letztere Umstand brachte es mit sich, daß zahlreiche Zechen, die durch die Besitzverhältnisse gezwungen waren, einige Zeit auf Mitteln zu bauen, die nicht mehr als 1 Mark Silber hielten, stark verschuldeten und sich nicht mehr erholen konnten, geschweige denn, daß sie mit besseren Förder- und Wasserhaltungskünsten die Rentabilität ihrer Zeche hätten steigern können, dagegen nur wenige Zechen auf die Dauer florieren konnten. Und auch diese

bauten nur die reichsten Mittel und stützten die armen Erze auf die Halden; erwähnt doch die Relation von 1589, daß zahlreiche Halden mit Gewinn verarbeitet werden könnten.

Es ist somit nicht zu wundern, daß die Lagerstätten von Joachimsthal, welche infolge der Absätzigkeit der Erzmittel an und für sich schon einen rationellen, auf eine möglichst große Basis gestellten Betrieb erforderlich machten, durch den exzessiven Raubbau hoffnungslos devastiert und die Aussichten des Bergbaues dadurch auf Jahrhunderte hinaus vernichtet wurden.

Die politischen und religiösen Wirren des 17. und 18. Jahrhunderts trugen weiters noch dazu bei, jede etwa neu aufkeimende rationelle bergbauliche Tätigkeit zu unterdrücken, so daß, als der Staat in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts nahezu sämtliche Zechen des hier in Frage kommenden Gebietes in seiner Hand vereinigte, die Fehler der Vergangenheit nur mit großzügigen, wenn auch kostspieligen Mitteln hätten wieder gutgemacht werden können. Man scheute sich aber, wohl deshalb, weil nach kurzer Blüteperiode der Bergbau im allgemeinen ständig mit Einbuße gearbeitet hatte, die entsprechenden Wege zur Sanierung desselben einzuschlagen und begnügte sich daher, bei größtmöglicher Sparsamkeit nur den von den Alten schon angefahrenen Erzfällen nachzugehen und die Abbaureste früherer Zeit zu gewinnen, anstatt unter Anwendung zeitgemäßer Einrichtungen und durch Untersuchung noch unverritzter Felder den Betrieb zu heben. So stand man der mit der Tiefe der Baue zunehmenden Wassernot bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts mit vollkommen unzureichenden Wasserhaltungsmaschinen nahezu machtlos gegenüber und baute erst in den Fünfzigerjahren des genannten Jahrhunderts leistungsfähigere Maschinen ein, obwohl die Grube durch anhaltende und hartnäckige Tagwassereinbrüche am 8. Joachimilaufe, im Südfelde des Johannesevangelistenganges, schon 1809 dem vollständigen Ersaufen nahe war. Ebenso ging man über den Kühgang im Norden und den Geiergang im Süden mit dem Tiefbaue, sehr vereinzelte Fälle ausgenommen, nicht hinaus, unter der keineswegs erwiesenen Annahme, daß die jenseits liegenden Gangzonen vollkommen taub seien.

Andererseits versuchte man allerdings, die bisher meist unbeachtet gebliebenen Erze anderer Metalle, gezwungen

durch die Abnahme der Silbererze, deren reichste Mittel durch den ständigen Abbau innerhalb derselben streichenden Ganglängen stark verringert worden waren, zu verwerten. Die Fabrikation von Kobalt- und Wismutpräparaten sowie von Nickelmetall gehört hierher; doch mußte dieser Betriebszweig 1868 zugleich mit der Silberschmelze eingestellt (die Arsenhütten waren infolge Holzmangel schon 1746 eingegangen) und die Erze, mit Ausnahme der Pechblende, von 1868 an nach Pöbrazz verschickt werden. Dagegen erlangte die Erzeugung von Uranpräparaten und mit ihr auch das Uranerz der Lagerstätten immer mehr Bedeutung.

Das Metall Uranium, von Klaproth 1789 entdeckt und benannt, wurde erst 1841 von Peligot in metallischer Form erhalten. Von den hiesigen Lagerstätten war sein Erz, die Pechblende, welche im wesentlichen aus der Verbindung von Uranoxyd und Uranoxydul ( $U_3O_8$ ) nebst Blei, Thorium, Vanadin usw. besteht, schon im 18. Jahrhundert unter dem Namen „Bechplent“ bekannt. In den Dreißigerjahren des 19. Jahrhunderts lernte man die Verwendbarkeit der Uranpräparate als Färbungsmittel für Glas und Porzellan kennen und in den Fünfzigerjahren begann eine lebhafte Nachfrage nach Urangläsern. 1853 erzeugte der staatliche Hüttenchemiker A. Patera in Joachimsthal versuchsweise die ersten 15 Wr. Zentner Urangelb und 1855 wurde die Uranfarbenfabrik eingerichtet. Da die Nachfrage nach den Uranpräparaten anfänglich nicht nachließ, sondern sogar wuchs und somit auch der Preis sich in einer angemessenen Höhe bewegte, konnte der Wert der Uranerzherzeugung die immer geringer werdende Silberausbeute wenigstens zum Teile ausgleichen.

Es schien daher, daß der Bergbau, wenn auch nicht zu großem Reichtume, so doch wenigstens aus der seit der anfänglichen Blütezeit unveränderlich bestehenden Periode der Einbußen kommen könne. 1864 erfolgte aber der Thermalwassereinbruch in die Ostgrube, welche neben Silbererzen auch sehr viel Uranerz lieferte und verursachte nicht nur große Gwältigungskosten verbunden mit einer erheblichen Betriebseinschränkung, sondern machte auch die so notwendig empfundene Tieferlegung der Baue für absehbare Zeit unmöglich. Hiezu kam noch, daß die Betriebskosten infolge der normale Grenzen stark unterschreitenden Leistungsfähigkeit des einheimischen Arbeiterpersonales, die der

Kgl. sächsische Obereinfahrer Müller in seinem Gutachten von 1868 nicht scharf genug an den Pranger stellen konnte, erheblich größer waren als bei anderen Bergbauen, sowie der gegen das Ende des 19. Jahrhunderts sich immer mehr geltend machende Preissturz des Silbers und der Uranfarben. Der Staat sah sich infolge all dieser unglücklichen Umstände, welche sich durch ihr Zusammentreffen in ihrem ungünstigen Einflusse steigerten, so daß die Einbußen kein Ende nahmen, im Jahre 1901 endlich veranlaßt, den trotz allen Bemühungen anscheinend rettungslos erliegenden Bergbau in der Ostgrube einzustellen und den Betrieb nur noch auf die Westgrube zu beschränken, nachdem die Edelleutstollner Grube schon Jahrzehnte vorher vom Staate aus analogen Gründen ebenfalls aufgelassen worden war.

Dasselbe Schicksal hätte mit der Zeit jedenfalls auch die Westgrube treffen müssen, wenn nicht infolge der Initiative Becquerels das Ehepaar Curie in der Pechblende radioaktive Substanzen, das Polonium und Radium, entdeckt hätte und wenn sich das Radium, dessen Verbindungen seit 1908 aus den bei der Uranfarbenfabrikation verbleibenden Rückständen in der k. k. Uranfarben- und Radiumpräparatenfabrik in St. Joachimsthal erzeugt werden, nicht nur als chemisch und physikalisch interessantes Metall, sondern auch als Retter der Heilung bedürftigen Menschheit in vielen Krankheitsfällen erwiesen hätte.

Mit der Feststellung der Verwendbarkeit des aus der Pechblende gewonnenen Radiums für Heilzwecke beginnt also erst, nachdem Jahrhunderte verflossen sind, die neue statt ständiger Einbuße wieder einen Überschuß bringende Ära der hiesigen staatlichen, reiche Pechblendemittel besitzenden Gruben.

Aus diesem kurzen Rückblicke ist ersichtlich, daß das Schicksal des hiesigen staatlichen Grubenrevieres drei Perioden umfaßt. Eine kaum 72 Jahre währende Blütezeit, gleich nach der Entdeckung der reichsten, nahe der Oberfläche gebauten Erzmittel, der ein Jahrhunderte währender Niedergang folgt, welcher erst in neuester Zeit durch Entdeckung neuer, bisher unbekannter Metalle und ihrer Eigenschaften einem neuerlichen Aufschwunge Platz machte.

An dieser Stelle kann nicht unerwähnt bleiben, daß die Summe der Zubeußen, die innerhalb der zweiten Periode geleistet werden mußte und die sich in vielen Millionen

Kronen ausdrückt, die Werte, die seit Beginn des Bergbaues erzielt wurden, bedeutend übersteigt, so daß, wenn noch die Zinsen und Zinseszinsen zugeschlagen werden würden, in absehbarer Zeit der Gewinn das Defizit der Jahre vom Ende des 16. Jahrhunderts bis 1901 sicher nicht zu decken imstande wäre.

Es kann kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß, wenn der hiesige Bergbau sich stets und ausschließlich im Besitze von Privaten befunden hätte, die Betriebseinstellung auf Grund der entmutigenden Resultate schon lange erfolgt wäre. Da aber von den ältesten Zeiten bis auf den heutigen Tag der Bergbau immer zu den wesentlichsten Faktoren gezählt hat, welche für den Wohlstand, ja selbst Reichtum eines Landes mit bestimmend sind, ließ es der Staat, beziehungsweise die ihn repräsentierenden Personen seit der Einsetzung der Kommission von 1589 nie an Versuchen fehlen, den hiesigen Bergbau wieder zu beleben. In späteren Zeiten waren hiefür, nachdem der Staat den größten Teil des Bergbaugebietes dieses Revieres an sich gebracht hatte, größtenteils rein ideelle Gründe, welche den Bergbaubetrieb als Wohlfahrtsaktion zur Beschäftigung der armen Erzgebirgsbevölkerung erscheinen lassen, maßgebend. Diese Wohlfahrtsaktion, welche sich erst nur auf einen kleinen Kreis der Bevölkerung erstreckte, ist aber dank der Initiative und der nie ruhenden Tätigkeit des Staates, auf die ganze leidende Menschheit ausgedehnt worden und hat außerdem sicher nicht wenig zur Befruchtung der Wissenschaft beigetragen, denn wären die hier in Betracht kommenden, an Pechblende so überaus reichen Gruben schon vor Jahrzehnten eingestellt und dem Verfall preisgegeben worden, so hätte die Erzeugung des Radiums und seiner Verbindungen und in der Folge die Erkenntnis ihrer Verwendbarkeit in den verschiedensten wissenschaftlichen und praktischen Gebieten sicher nie den raschen Fortschritt genommen, wie dies jetzt der Fall ist und alle diese Zweige wären jetzt noch um Jahrzehnte zurück.

Nach diesem Exkurse, welcher vielfach stark in das bergwirtschaftliche Gebiet geführt hat, auf das ursprüngliche Thema zurückkommend, muß konstatiert werden, daß die Periode der Stagnation und Einbußen, welche sich über einen Zeitraum von mehr denn 300 Jahre erstreckte, kaum auf die im vorstehenden angeführten, außerhalb der Lager-

stätte und ihrer Erzführung gelegenen Faktoren allein zurückgeführt werden kann, da ja außerordentlich viele Silberbergbaue, die den gleichen äußeren Verhältnissen unterworfen waren, einen ungleich günstigeren Verlauf ihres Schicksales erkennen lassen.

Der Urgrund kann daher im wesentlichen nur in den Lagerstättenverhältnissen selbst gelegen sein. Zur näheren Prüfung dieser Frage mögen einleitend erst einige Daten über den Metallhalt der Ost- und Westgrube (für die Edelleutstollner-Grube konnten mangels genügender aktenmäßiger Belege die Zusammenstellungen nicht gemacht werden) folgen.

Ausbringen von Metall, beziehungsweise Metallverbindungen aus den Gängen der Ost- und Westgrube.

#### Silber

Erzeugung von 1517 bis 1589, rund	314.000 kg
„ „ 1589 „ 1754, geschätzt	140.000 „
„ „ 1754 „ 1775	44.581 „
„ „ 1775 „ 1874	51.205 „
„ „ 1874 „ 1900	4.650 „
Zusammen	<u>554.436 kg</u>

Der Silberhalt der Silbererze der Ost- und Westgrube in der Periode von 1775 bis 1875 betrug im hundertjährigen Durchschnitte 0.75 %.

#### Farb- und Giftkobalt:

Von 1775 bis 1851 1,824.227 kg

Beginn der Erzeugung jedenfalls bedeutend vor 1775, da schon Anfang des 16. Jahrhunderts der Glasmacher Schürer aus Neudek die Färbung von Glas durch Kobalt entdeckte. Vor 1775 fehlen aber die entsprechenden Daten, ebenso nach 1851.

#### Kobalt-Nickeloxyd:

Von 1855 bis 1894 33.429 kg.

#### Wismutoxyd:

Von 1868 bis 1883 10.305 kg,

## Wismutmetall:

Von 1859 bis 1894	11.363 kg.
-------------------	------------

mit einer Unterbrechung von 1868 bis 1883.

Wismut scheint nach Mathesius schon Mitte des 16. Jahrhunderts über freiem Kohlenfeuer aus den Erzen geseigert worden zu sein. Ausgehalten wurden jedoch hier die Wismuterze augenscheinlich erst ab 1805.

## Blei:

Von 1775 bis 1893	20.771.41 kg.
-------------------	---------------

Der Beginn der Erzeugung fällt noch vor 1775, doch fehlen genaue Daten.

## Arsen:

Von 1868 bis 1894	26.928 kg.
-------------------	------------

Schon seit dem 16. Jahrhundert bestanden hier Arsenhütten, die erst 1746 eingingen. Nähere Daten fehlen.

Uranoxyduloxyd ( $U_3O_8$ ):

Von 1853 bis 1900	98.315.07 kg.
-------------------	---------------

Gesamtproduktion von

1853 bis 1913	150.580.31 kg.
---------------	----------------

Ausgehalten wurden die Uranerze ungefähr schon 1833. Die Hüttenproduktion begann aber erst im Jahre 1853.

Bis zum Jahre 1853, wann die Verwertung der Uranverbindungen in der Porzellan- und Glasindustrie erst für unseren Bergbau Bedeutung gewinnt, war sein Wohl und Wehe seit seinem Beginn nahezu ausschließlich mit dem Steigen und Fallen seiner Silberproduktion verknüpft. Vergleicht man nun diese mit jener von bekannten europäischen Silberbergbauen, so fällt das Resultat außerordentlich ungünstig für den Joachimsthaler Bergbau aus. Bedeutend schlechter würde er naturgemäß bei der Gegenüberstellung von ausländischen alten vielfach auch heute noch in Betrieb stehenden Silberminen abschneiden. Ich erinnere hier nur an die märchenhaften Silberschätze, welche die alten mexikanischen und peruanischen Minen lieferten und teilweise noch fördern.

Die günstigsten Resultate wurden beim Joachimsthaler Bergbau in der Periode von 1516 bis zirka 1589 erzielt, u. zw., da 1589 die meisten Baue schon verlassen und verbrochen waren, in einem jedenfalls nicht einmal 70 Jahre währenden Zeitraume. In dieser Zeit bewegten sich aber die Baue, den ausgedehnten Haldenzügen und alten Angaben nach zu schließen, fast ausschließlich nur auf den Tagausbissen der Gänge, respektive in der Nähe der Oberfläche, d. h. innerhalb jener Partien, welche sekundäre Anreicherungen enthielten. Allem Anscheine nach ist auch ein großer Teil der am Tage reiche Erze führenden Morgengänge durch sekundäre Einwanderung edelmetallhaltiger Lösungen zu seinem Reichtume gelangt.

In der folgenden Periode des Niederganges und der Zubußen der weitaus meisten Zechen war man gezwungen, immer mehr und mehr in die Tiefe zu gehen, d. h. durch sekundäre Vorgänge weniger veränderte Mittel abzubauen. Die primären Erzvorkommen der hiesigen Gruben aber waren schon seit jeher wegen ihrer Absätzigkeit und ihres unregelmäßigen Auftretens geradezu berüchtigt und auch die neueren und neuesten Erfahrungen bei den hierortigen Uranerzvorkommen haben in dieser Beziehung günstigere Verhältnisse nicht nachweisen können. Hiezu kam überdies noch der zufolge des primären Teufenunterschiedes verschiedene Charakter des Erzinhalt der Gänge, welche (siehe die beiliegenden flachen Risse und das O—W-Profil) in den oberen Zonen vorwiegend Silbererze und nur Spuren von Uran, in den tieferen Horizonten aber vorwiegend Pechblende und wenig oder gar keine Silbererze führten.

Die Grenze zwischen der höher gelegenen Silber- und der tieferen Uranzone ist im staatlichen Grubenreviere bei den einzelnen Gängen, je nach der Position, sehr verschieden und sinkt im großen ganzen von großen Höhenlagen im Westen (Neuhoffnungs- und Fludergang) gegen Osten immer mehr, so daß die Silbererzzone in der Ostgrube viel tiefer reicht als in der Westgrube. Daher auch wohl die konzentriertere Abbautätigkeit in früheren Zeiten bis ins 19. Jahrhundert in diesem Gebietsteile. Der östlichste Gang der Ostgrube, der Kaiser Josef-Gang, führte allem Anscheine nach überhaupt kein Uranerz und es mag daher diese Zone hier viel tiefer liegen, als der Abbau bisher auf ihm vordringen konnte. In der Edelleutstollner Grube dagegen

ist wieder ein Ansteigen der Grenze deutlich bemerkbar, wie schon in der Zusammenfassung des Abschnittes V bei der Erörterung der Analogie der Gangverhältnisse der beiden äußersten Teile des staatlichen Revieres hervorgehoben wurde. Dementsprechend hat aber auch die Edelleutstollner Grube als Silberproduzent nie die Bedeutung der Ostgrube und der östlichsten Gänge der Westgrube erlangt; soweit überhaupt von einer Bedeutung der Silbererzführung hier gesprochen werden kann. Die unmittelbare Folge des primären Teufenunterschiedes im Vereine mit sekundären Umlagerungsvorgängen war daher, soweit wir uns hier mit dem von 1516 bis 1853 währenden Zeitraume beschäftigen, daß mit zunehmender Tiefe der Bergbau nicht nur mit größeren Schwierigkeiten zu kämpfen hatte, sondern auch immer geringere Silbererzmittel vorfand. Diese schon an und für sich ungünstige Situation wurde einerseits durch die Absätzigkeit der Erzvorkommen, andererseits aber dadurch verschärft, daß man nur die alten Reste abbaute und den altbekannten Mitteln in die Tiefe nachging, ohne neue Aufschlußarbeiten jenseits des Küh-, respektive Geierganges zu wagen. Hiermit stimmen die im vorstehenden gemachten Angaben über die stets sinkende Silberproduktion überein.

Kurz rekapitulierend komme ich daher zum Schlusse, daß der hiesige Silbererzbergbau als solcher nur bei einem auf eine große Basis gestellten, rationell arbeitenden Betriebe einige Aussicht auf dauernden Erfolg gehabt hätte, da die Absätzigkeit der Erzvorkommen im allgemeinen und somit auch der Silbererzmittel, welche an und für sich gegenüber jenen anderer bekannter Silberbergbaue unbedeutend erscheinen und überdies noch gegen die Tiefe von Uranerz verdrängt werden, einen zersplitterten und daher engherzigen und sparsamen Betrieb nicht gestatten konnte.

Die erste Blütezeit ist aber nicht auf eine primär reiche Silberführung der hiesigen Gänge, sondern nur auf den sekundär erworbenen Reichtum der oberen, tagnahen Gangzonen zurückzuführen.

Das Erliegen des Bergbaues rührt daher im wesentlichen nicht von äußeren, von den Lagerstättenverhältnissen unabhängigen Faktoren her, sondern ist durch die geringe Bedeutung derselben als Silbererzlagerstätte begründet.

Obwohl das Vorkommen der Silbererze von jenem der Uranerze im großen ganzen deutlich getrennt ist, sind bis zu einem gewissen Grade Übergänge beobachtet worden. So trat, besonders in der Ostgrube, in den höheren Horizonten Uranpecherz auf, welches auf den es durchziehenden Klüftchen Rotgültigerz und Silberglanz führte. In dem Abschnitte über die Gangverhältnisse sind einige derartige Beispiele durch Analysenresultate belegt, angeführt worden. Ebenso findet sich auch im Schweizergange am II. Wernerlauf, noch mehr aber beim I. Wernerlaufe, zuweilen Rotgültigerz und Silberglanz mit oder in der Nähe von Pechblende. Analog verhalten sich die Kobalt-Nickelerze, die häufig als inniges Gemenge, als sogenannte speisige Erze auftreten, jedoch nie in größeren Quantitäten zusammen mit Silber- oder Uranpecherz vorkommen. Arsen ist wie das Silber, vorwiegend auf die höheren Horizonte beschränkt, findet sich aber, wie Wismut, auch in unbedeutenden Mengen öfters bei den Kobalt-Nickel- und Pechblendevorkommen. Zinkblende ist verhältnismäßig selten und nur in geringen Quantitäten beobachtet worden, dagegen ist Bleiglanz mit Pyrit ein häufiger Gast der Pechblendelagerstätten.

Es wäre von größtem Interesse, das Mengenverhältnis der einzelnen Metalle, respektive Metallverbindungen, welche in einem gleichgearteten Gangreviere enthalten sind, feststellen zu können. Leider ist dies kaum je in exakter Weise möglich, da die Gewinnung der in den Gängen auftretenden Erze von vielartigen Faktoren abhängig ist, in erster Linie von der mit den Fortschritten der Wissenschaften zu verschiedenen Zeiten verschiedenen Verwendbarkeit der in den Erzen enthaltenen Elemente, sowie von dem unmittelbar dadurch bedingten Werte derselben. So wurden z. B. in dem hier in Frage kommenden Grubenreviere seit Beginn des hiesigen Bergbaues bis gegen das Ende des 19. Jahrhunderts am eifrigsten die Silbererzmittel verfolgt und erst seit 1853 wurde auch den Uranerzen immer mehr und mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Mit der Entdeckung des Radiums in der Pechblende und seiner Verwendbarkeit in verschiedenen Zweigen der Wissenschaft und Industrie verlor aber das Silber, welches schon durch den Preissturz nach Einführung der Goldwährung für den hiesigen Bergbau sehr an Bedeutung eingebüßt hatte, noch mehr an Interesse, welches sich nun ausschließlich der Pechblende zuwandte. Ebenso ging es

mit den Kobalterzen, welche hier besonders eifrig im 18. Jahrhundert gebaut wurden, jedoch seit 1851 nur noch wenig Beachtung fanden, da die Uranerzgewinnung in den Vordergrund zu treten begann. Auch die Arsenerzgewinnung spielte bloß zeitweise, u. zw. Anfang des 18. und sehr wahrscheinlich auch im 17. Jahrhundert eine Rolle. Die Nickel- und Wismuterze erlangten aber nie eine besondere Bedeutung. Es ist daher selbstverständlich, daß zu verschiedenen Zeiten verschiedene Erze besonders intensiv abgebaut wurden, während zahlreiche Mittel, je nach Art und Größe ihres Metallhaltes mehr oder weniger unbeachtet blieben und unter Umständen auch dem Abbaue späterer Zeiten vollkommen entgegen konnten. Der nachstehenden Zusammenstellung der Mengenverhältnisse der in der Periode von 1774 bis 1900 aus den Erzen der Ost- und Westgrube gewonnenen Metalle, respektive Metallverbindungen kann infolge all dieser Umstände kein absoluter Wert zukommen, doch bietet sie immerhin einen interessanten Aufschluß über die Art der Lagerstätte im allgemeinen. Mangels einwandfreier Daten konnte diese Zusammenstellung, bei welcher die Menge des ausgebrachten Silbers als Einheit gilt, nicht auf die Zeit vor 1775 und ebensowenig auch auf die Edelleutstollner Grube ausgedehnt werden.

Verhältnis der von 1774 bis 1900 in der Ost- und Westgrube erzeugten Mengen an:

Ag:	Farb- und Giftkobalt;	Co-NiOxyd;	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ;	Pb;	As;	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> ;
1	33	0.60	0.41	0.37,	0.48	1.76.

Es ist hieraus ersichtlich, daß das Kobaltmetall alle anderen überwiegt und Arsen in den Verbindungen der hiesigen Lagerstätten neben Schwefel eine nicht unbedeutende Rolle spielte, dagegen Antimon wenig vertreten ist. Beide Faktoren äußern sich auch — wie bei den Gangverhältnissen erwähnt wurde — darin, daß einerseits der Geschiebergang ein ausgedehntes Realgarvorkommen enthielt und in sämtlichen Gängen vorwiegend liches Rotgültigerz auftritt, während Pyrrargyrit bedeutend seltener ist, andererseits der Kaiser Josef-Gang bis zum 1. Joachimlaufe fast kein Silber, dagegen nur Kobalterze führte. Weiters ist es bemerkenswert, daß der Uranmetallhalt den Silberhalt um zirka 50 % übertrifft.

Die höchste Silberausbeute ist nun allerdings vor 1775 gemacht worden, dem gegenüber aber steht die Tatsache, daß die Uranerze bis 1833 vollkommen unbeachtet waren, die intensivste Erzeugung erst in den letzten 2 Jahrzehnten erfolgte und die pechblendereiche Westgrube die Tiefe der Ostgrube noch lange nicht erreicht hat. Es bilden somit die Gänge der Ost- und Westgrube reiche, aber absätzig Kobalt- und Pechblendelagerstätten mit einem verhältnismäßig geringen Silberhalte.

Es wurde im Verlaufe dieser Arbeit öfters darauf hingewiesen, daß mit der Tektonik auch die Position der Gänge von wesentlichem Einflusse auf ihre mineralische Ausfüllung und daher auch auf die Erzführung gewesen ist. Den klarsten Einblick in diese Verhältnisse würde eine jeden einzelnen Gang für sich behandelnde, zahlenmäßige Darstellung der aus ihm gewonnenen Metallmengen bieten. Dies aber war nur bei einzelnen Gängen, und bloß soweit als die Uranerzführung in Betracht kommt, möglich. Über das Ausbringen der übrigen Metalle, beziehungsweise Metallverbindungen konnten dagegen gesonderte Angaben nur für die West- und Ostgrube, als selbständige Grubenabteilungen, und nicht auch für die einzelnen Gänge gesammelt werden. Im nachstehenden sind die entsprechenden Daten zusammengestellt, u. zw. derart, daß die in der Westgrube von 1852 bis 1900 erzeugten Substanzmengen auf die als Einheit angenommenen Mengen der gleichen Substanzen der Ostgrube bezogen wurden.

Verhältniszahlen der von der Westgrube produzierten Metall-, beziehungsweise Metalloxydmengen gegenüber jenen der Ostgrube in der Zeit von 1852 bis 1900.

Ag	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	Co-Ni-Oxyd	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Pb
0·87	3·02	5·02	4·26	75·17

Auch für diese Angaben gilt bezüglich ihres absoluten Wertes naturgemäß das Gleiche, was bei der zahlenmäßigen Darstellung des Mengenverhältnisses der einzelnen Substanzen der Ost- und Westgrube, bezogen auf die Silbermenge als Einheit, gesagt wurde. Immerhin ergeben sich auch hieraus einige nicht uninteressante Schlüsse.

Von geringer Bedeutung dürfte es sein, daß der Silberhalt der Lagerstätten der Westgrube gegenüber jenem der

Ostgrube sich um 13% niedriger stellt, da es nicht mit Sicherheit konstatierbar ist, ob dieses Verhältnis auch bei Berücksichtigung der seit 1516 gemachten Silberausbeute immer noch zuungunsten der Westgrube bestehen bliebe. Dies ist allerdings insoweit sehr wahrscheinlich, als die Ostgrube in Horizonten noch Silbererze führte, in welchen bei der Westgrube schon viel Pechblende auftrat.

Interessanter ist dagegen der Einblick, den die übrigen Verhältniszahlen in die Verschiedenartigkeit der Erzführung beider Gruben gewähren. So tritt das hier ausschließlich als Pechblende vorhandene  $U_3O_8$  in der Westgrube gegenüber der Ostgrube in dreifacher Menge auf. Es entspricht dies auch dem Umstande, daß die Uranerze in der Westgrube viel höher hinaufreichen als in der Ostgrube und überdies auch nicht alle Gänge der letzteren Uranpecherz führten, während in der Westgrube nahezu alle Gänge wenigstens vom Danielistollen an, im westlichsten Teile dieser Grube aber sogar schon am höher gelegenen Barbara-Stollen schöne Uranerzanbrüche zeigen. Ob damit der ebenfalls bedeutend höhere Halt der Lagerstätten der Westgrube an Blei im Einklange steht und daher dieser auf den Zerfall des Radiums, der als Endprodukt eine Bleimodifikation liefert, welche sich vom gewöhnlichen Blei durch ein verschiedenes Atomgewicht unterscheidet, zurückzuführen ist, muß hier unentschieden bleiben.

Auffallend ist es, daß der Kobalt-Nickel-Wismuthalt der Westgrube jenen der Ostgrube um das Fünf-, respektive Vierfache übertrifft. Diese Differenz kann unmöglich auf Zufälligkeiten, welche bei einer nicht den absoluten Erzinhalt der Lagerstätten wiedergebenden Darstellung leicht möglich sind, zurückgeführt werden. Ich sehe vielmehr darin, da die Co-Ni-Bi-Erze wie die Pechblende, der Sukzession nach älter sind, als die Silbererze, d. h. bei den hier maßgebenden genetischen Bedingungen ein innerhalb höherer Temperaturgrenzen gelegenes Existenzfeld besitzen, einen weiteren Beweis für den Einfluß der Tektonik und Position der Gänge auf ihre Erzführung, bzw. ein Anzeichen dafür, daß die erzführenden Lösungen in der Westgrube bis in höhere Horizonte hinauf hohe Temperaturen behielten, während in der Ostgrube die gleichen Temperaturgrade bei der Bildung der Lagerstätten auf größere Tiefen beschränkt blieben. Übereinstimmend damit führt der widersinnige Gang schon am

Danielistollen neben Uran ziemlich viel Nickel- und Wismuterze und wenig Silber.

Die Variabilität des Erzinhaltcs der verschiedenen Lagerstätten der einzelnen Zechen im Detail zeigt Tabelle 5, aus welcher ersichtlich ist, daß selbst nahe beieinander liegende Gänge nach Art und Reichtum ihrer Erzmittel große Differenzen aufweisen können. Dieses offenbart sich noch viel deutlicher in der Uranerzföhrung der nachstehend geschilderten Gänge, da die neueren, hauptsächlich die Uranerzföhrung betreffenden Daten viel leichter in einem die Zuverlässigkeit erhöhenden Umfange beschafft werden konnten.

Die den Zeitraum von 17 Jahren umfassende Tabelle 6 über die Uranerzföhrung der innerhalb dieser Zeit gebauten Mitternachtsgänge der Westgrube läßt erkennen, daß die westlichsten Gänge dieser Grubenabteilung, trotzdem sie nach Art ihrer Füllung und Mächtigkeit, wie z. B. der Geistergang mit seinen Trümmern und der Rote Gang als sehr höflich zu bezeichnen sind, sogar im besten Falle (Geistergang) um rund 64% ärmer an Uranerz sind als jener Teil des Schweizerganges, der sich ungefähr vom Andreasgange gegen Süd bis zum Geiergange erstreckt. Allerdings ist hiebei zu bedenken, daß nur ein verhältnismäßig geringer Teil der Gangflächen aufgeschlossen, respektive abgebaut wurde.

Infolge der Absätzigkeit der Erzmittel kann aber selbst in dem gleichen Gang in verschiedenen Teilen die Erzfühfung außerordentlich verschiedene Werte aufweisen. So ist z. B. die nördliche Fortsetzung des Schweizerganges, der sogenannte Jungschweizergang, nach den bisherigen Erfahrungen, die sich allerdings nur über vier Jahre erstrecken und daher nicht als unumstößlich richtig bezeichnet werden können, um rund 96% ärmer an Uranerz als der vorerwähnte südliche Teil des Schweizerganges.

Auch der Halt des Uranerzcs an  $U_3O_8$ , auf den es ausschließlich bei der Beurteilung der Erzfühfung ankommt, ist nicht nur bei verschiedenen Gängen wechselnd, sondern auch in demselben Gange sehr variabel und hängt außer von makroskopisch oder mikroskopisch erkennbaren Verunreinigungen, die besonders häufig aus Pyrit, Bleiglanz, öfters aber auch aus Dolomit, lokal aus Silber-, Nickel-, Kobalt- und Wismutmineralien bestehen, auch von bisher nicht erkannten Beimengungen ab. So z. B. ergab ein derbes,

augenscheinlich ganz reines, schwarz glänzendes Uranpecherz vom Schweizergange, welches sonst bei 60%  $U_3O_8$  und darüber zu enthalten pflegt, bei der Probe einen  $U_3O_8$ -Halt von nur rund 53%.

Die reinsten und mächtigsten Pechblendemittel hat in der Westgrube bisher der Schweizergang in seinem Südfelde zwischen II. und I. Wernerlauf geliefert; unreiner und daher auch weniger uranhaltig sind stets die Roherze des Geisterganges gewesen, welche in dieser Beziehung mit jenen der Edelleutstollner Grube, deren  $U_3O_8$ -Halt allerdings noch niedriger ist, einige Ähnlichkeit aufweisen.

Es wäre von größtem Interesse und auch für die Grubenbetriebsleitungen von großem Werte, wenn für jeden Gang separat der Halt der Uranroherze an  $U_3O_8$  bestimmt würde, wie dies bei den Goldgruben bezüglich des Edelmetallhaltes üblich ist. Man würde dadurch im Verlaufe mehrerer Jahre einen nicht zu unterschätzenden Anhaltspunkt über die in einem bestimmten Gange oder Gangteile zu erhoffende und gewinnbare Menge an  $U_3O_8$  erhalten. Es ist dies leider bisher nicht geschehen und kann daher für die Zukunft nur dringendst empfohlen werden.

Aus Tabelle 7 ist der gewinnbare  $U_3O_8$ -Halt sämtlicher seit 1895 aus den Gängen der Westgrube geförderten Uranroherze angegeben und ihr Reichtum an jener Substanz an die das Radium gebunden ist, klar ersichtlich.

Zum besseren Verständnis der Tabelle sei kurz erwähnt, daß die Uranroherze der Grube in der Scheidstube durch Abschlagen der pechblendearmen bis tauben Gesteinsmassen in mehr oder weniger reine Pechblende enthaltende Uranscheiderze, ziemlich stark verunreinigte Urangraupen und taube Berge geschieden werden.

Der Halt der Scheiderze an  $U_3O_8$  ist derart hoch (55 bis 66%), daß sie als verhüttbares Erz, ohne weitere Prozesse durchmachen zu müssen, der k. k. Uranfarben- und Radiumpräparatenfabrik abgeliefert werden können. Die Urangraupen müssen dagegen erst verpocht und dann auf Herden angereichert werden, ehe man sie der Fabrik übergeben kann. In der sehr veralteten Aufbereitung, die aber, es sei gleich hier erwähnt, demnächst einer neuen, für die Verarbeitung der Urangraupenproduktion der West- und Edelleutstollner Grube bestimmten Zentralaufbereitung wird weichen müssen, gingen bei der Verarbeitung der Graupen zu Schlichen zirka

63 bis 67% an  $U_3O_8$  verloren. Der wahre  $U_3O_8$ -Halt der Graupen ist daher um nahezu das Dreifache größer, als die in der Tabelle angegebene und mit dieser Aufbereitung aus den Graupen in den Schlichen ausgebrachte prozentuale  $U_3O_8$ -Menge. Weiters sei noch bemerkt, daß die Zahlen der Kolonne 1 ( $U_3O_8$  in % aus den Roherzen ausgebraucht) angeben, wie viel  $kg$   $U_3O_8$  aus 100  $kg$  Uranroherz bei den derzeitigen Aufbereitungsverhältnissen ausgebracht werden können, d. h. nach 18jährigem Durchschnitte sind aus 100  $kg$  Uranroherz der Westgrube 13·02  $kg$   $U_3O_8$  ausbringbar. Der wirkliche Halt des Roherzes der Westgrube aber an  $U_3O_8$  beträgt zirka 20%.

Zeigte es sich schon bei den Gängen der Westgrube, daß selbst nahe beieinander liegende Gänge in den gleichen Höhenlagen besitzenden Gangzonen einen im Verhältnis zueinander verschiedenen hohen Erzhalt aufweisen, so ist dies noch mehr bei den Gängen der Ostgrube der Fall. Zahlenmäßig konnte zwar diese Erscheinung mangels der notwendigen, zuverlässigen Grundlagen nicht zur Darstellung gebracht werden, doch läßt sich immerhin ein genügend klares, allgemeines Bild entwerfen.

Es wurde schon erwähnt, daß die generelle Grenzfläche, welche die höhere gelegene Silbererzzone von der tieferen Pechblendezone scheidet, von dem westlichsten Teil der Westgrube gegen Osten sinkt. Es kommt dieser Umstand insofern für die Uranerzführung in Betracht, als die westlichsten Gänge der Ostgrube, je nach ihrer Position, in den der Westgrube entsprechenden Teufen ebenfalls noch schöne Uranerzmittel enthielten und, aller Wahrscheinlichkeit nach, noch enthalten, während weiter gegen Osten die Uranerzführung nicht nur eine weniger schöne ist, sondern auch die östlichsten Gänge in der Tiefe, soweit sie aufgeschlossen ist, nicht jene Uranroherzmengen lieferten, die aus der Westgrube gewonnen wurden. Denn so reiche Uranerzanbrüche, wie sie im Schweizergange angefahren worden sind, sind aus dem in der Mitte der Ostgrube gelegenen Hildebrandgange schon nicht mehr bekannt, noch viel weniger aber aus dem Anna- oder Mariengange. Ja der östlichste Gang der Ostgrube der Kaiser-Josef-Gang, führt sogar, soweit er bisher aufgeschlossen ist, (1. Joachimilauf) nur Kobalt-, sowie geringe Wismut- und wahrscheinlich etwas Nickelerze, dagegen nur sehr wenig Silber- und gar kein Uranerz. Weiter östlich in der Edelleut-

stollner Grube erreicht aber die Uranerzzone wieder Höhenlagen, welche selbst jene der Westgrube übertreffen und wahrscheinlich nur im Neuhoffnungs- und Fludergänge ihr Analogon finden dürften.

Was die Edelleutstollner Grube anbelangt, so wurden ihre größten Silber- und Uranerzanreicherungen in der Nähe der intensivsten Störungen, d. i. bei der im Nordfelde durchsetzenden großen Lettenfäule angetroffen, während weiter gegen Süd die Erzführung, obwohl noch schön doch schon merklich nachläßt. Am reichsten an Silber- und Uranerz haben sich der Zeidler- und der Franciscigang mit den ihm zugeordneten nördlichen Gängen erwiesen, doch fällt auch dem Glückaufgange, soweit die Produktion von Pechblende in Frage steht, eine nicht minder bedeutende Rolle zu. Die weiter östlich gelegenen Mitternachtsgänge aber, die auch von der intensivsten Störungszone, vom Stollengange aus, erst weiter gegen Süden verquert werden, wie der Hilfe-Gottes- und Margaretengang, haben unter der Stollensohle entweder keine Uranerze, oder nicht in der Ausgiebigkeit enthalten, als der Francisci-, respektive Zeidlergang, oder wie der Glückaufgang sie aller Wahrscheinlichkeit nach ebenfalls enthalten dürfte. Allerdings sind der Hilfe-Gottes- und der Margaretengang aus Aufschlüssen neuerer Zeit nur wenig oder gar nicht bekannt. Ausgedehntere Aufschlußarbeiten können daher in dieser Beziehung leicht die angenehmsten Überraschungen bringen.

Aus Tabelle 8 ist der Uranroherzhalt der einzelnen Gänge dieser Grubenabteilung, wie er sich aus den Ergebnissen eines zweijährigen Betriebes für  $1 m^2$  Gangfläche, beziehungsweise  $1 m^3$  Aushieb stellt, ersichtlich. Der Unterschied gegenüber dem auf die gleichen Einheiten bezogenen Uranroherzquantum der Gänge der Westgrube (Tabelle 6) fällt sehr zugunsten der Edelleutstollner Gänge aus. Hierbei ist jedoch zu bedenken, daß ein bloß zweijähriges Betriebsresultat einer Pechblendegrube nicht geeignet ist, darauf auch nur einigermaßen weitgehendere Schlüsse auf den Roherzhalt ihrer Gänge im allgemeinen zu basieren. Weiters noch ist aus Tabelle 9 zu ersehen, daß der  $U_3O_8$ -Halt des Uranroherzes der Westgrube rund viermal so groß ist, als jener der Uranroherze der Edelleutstollner Grube. Man wird daher nicht fehl gehen, wenn man annimmt, daß rücksichtlich des  $U_3O_8$ -Haltes, welcher in den Gängen beider Gruben exzep-

tionell hoch ist, beide Gruben auf gleichem Niveau stehen, mit dem einen Unterschiede, daß der  $U_3O_8$ -Halt der Uranerz-lagerstätten der Westgrube mehr in derber Form konzentriert, jener der Edelleutstollner Grube aber feiner verteilt ist. Es kommt dies auch in dem größeren Scheiderz-Falle der Westgrube, gegenüber dem der Edelleutstollner Grube, sowie noch in dem gleichfalls niedrigeren  $U_3O_8$ -Halte der Scheiderze und Graupen der Edelleutstollner Grube zum Ausdrucke.

Charakteristisch für das Auftreten der Pechblende — von ihren Zersetzungsprodukten, wie der erdigen, mattschwarzen Uranschwärze, welche ihr Analogon in den ähnlichen Silber-, Kobalt- und Wismutschwärzen, sowie den erdigen, matten Produkten des Bleiglanzes findet, weiters von den ebenfalls aus der Umwandlung der Pechblende resultierenden Uranmineralien, wie Uranglimmer, Eliasit, Gummierz etc. etc. kann, als vom lagerstättenlichen Standpunkte aus mehr weniger nebensächlichen, sekundären Vorkommen hier ganz abgesehen werden — ist sehr häufig der neben ihr vorkommende, meist jüngere fleischrote bis dunkelrote Dolomit oder Braunspat. Vielfach aber tritt sie auch bei vollkommen lettiger Gangfüllung ohne jedwede Begleitung von Gangmineralien auf oder durchsetzt vom Hauptgange aus in einigen Zentimeter mächtigen derben Schnürenchen das Nebengestein, sei dies nun Joachimsthaler- oder Fahlband-Glimmerschiefer. In diesem Falle fehlt dann meistens auch ein Besteg und die Pechblende füllt vollkommen die ganze Spalte aus. Wo genügend Platz für die Ablagerung des Uranpecherzes gegeben war, pflegt die nierenförmige Ausbildung oft sehr schön vertreten zu sein. (Siehe Taf. XIV.)

Mächtigkeiten reiner, derber Pechblendevorkommen von 5 bis 6 *cm* sind im staatlichen Grubenreviere sehr häufig und selbst Mächtigkeiten von 15 bis 20 *cm* sind noch keine Seltenheit. Die Absätzigkeit der Erze bringt es aber mit sich, daß die Uranerzvorkommen selten in Form einer einheitlichen Linse von mehreren Metern Ausdehnung im Streichen oder Verflähen anhalten. Vorwiegend betragen die Maße derartiger Linsen in den angegebenen Richtungen nur wenige Meter, doch reihen sich in den reichen Gangteilen die Linsen mit kurzen, tauben Unterbrechungen aneinander und nehmen dann Hunderte von Quadratmetern Gangfläche ein, wobei oft viele 100 *kg* des schönsten Scheiderzes pro 1 *m*<sup>2</sup> Gangfläche fallen können. Ein der Berühmtheit würdiges Beispiel lieferte

hiefür der Schweizergang in seinem Südfelde am II. Wernerlaufe.

Die am deutlichsten hervortretende Verunreinigung der Pechblende bildet neben Bleiglanz der auf den Klüftchen und Spältchen derselben eingewanderte Pyrit. Ersterer kommt öfters vor, doch in dieser Art nie in den Klüftchen, sondern stets nur eingewachsen und eingesprengt inmitten der Pechblende.

Wegen der Absätzigkeit der Erzmittel ist selbst bei Schätzungen, welche nur für den Betrieb bestimmt sind und nur die ungefähre Menge Roh-, respektive Hüttenerz angeben sollen, die in den unmittelbar folgenden Jahren gewonnen werden können, große Vorsicht geboten. Meines Erachtens ist es dahersogar in dem staatlichen, durch einen außerordentlich großen Pechblendereichtum ausgezeichneten Reviere notwendig hiebei, wenn es sich um Gangflächen handelt, welche im Verfläichen über einen schon aufgeschlossenen und im Abbau befindlichen, daher in seiner Erzführung wohl bekannten Feldteil um zirka 40 *m* und im Streichen um insgesamt 300 bis 400 *m* hinausgehen, angebracht, ungefähr 60%, besser aber 70% für Vertaubungen in Abzug zu bringen, selbst wenn der bekannte Feldteil schon durch einen, aus mehreren Jahren erhaltenen Durchschnitt in seinem Erzhalte genügend charakterisiert sein sollte. Es ist selbstverständlich, daß die Position des Ganges auf das Ausmaß der Vertaubung von großem Einflusse ist und daher auch je nach der Position eines Ganges die in Abzug zu bringende prozentuale Größe derselben verschieden bemessen werden muß, wobei diese naturgemäß ebensoweit unter dem angegebenen Ausmaße zurückbleiben, als auch darüber hinausgehen kann.

Ganz unzulässig ist es, in einem wenig bekannten oder durch Abbaue nicht während mehrerer Jahre aufgeschlossenen Reviere aus der durch Versuchsarbeiten aufgeschlossenen Gangfläche, die im Vergleiche zur streichenden und flachen Länge der Gänge nur sehr gering ist, zahlenmäßig ausgedrückte Schlüsse auf die durchschnittliche Uranerzführung des Ganges auf große Entfernungen im Streichen und Verfläichen hin ziehen zu wollen. Zu nicht weniger unrichtigen Resultaten wird man auch gelangen, wenn man aus der reichen Uranerzführung eines Revieres auf ein ähnliches Verhalten der Gänge im benachbarten Gebiete schließen wollte, denn wie aus den Beobachtungen im staatlichen Gruben-

reviere hervorgeht, ist der Erzhalt nicht nur in ein und demselben Gänge, je nach der Position der einzelnen Teile, sehr verschieden, wobei er durch weitreichende, vollkommen taube Gangpartien abgelöst werden kann, sondern auch die nächst gelegenen Gänge können einerseits durch eine sehr verschieden geartete Erzführung charakterisiert sein (Kaiser Josef-Gang fast nur Kobalterze mit etwas Bi, wahrscheinlich auch Ni und sehr wenig Ag; die benachbarten Gänge Procopi und Fundgrübner etc. mit viel Silber und etwas Uranerz), anderseits bei gleichartiger Erzführung einen im Vergleiche untereinander höchst verschiedenen durchschnittlichen Halt aufweisen.

Über die Paragenesis und Sukzession der Mineralien, respektive Erze soll, da sie mit der Genesis der Lagerstätte zusammenhängen, das Notwendige erst in dem betreffenden Teile gesagt werden.

Zusammenfassung. Die Erzlagerstätten des staatlichen Grubenrevieres, welche nahezu ausschließlich auf die durch Zerrung entstandenen Mitternachtsgänge beschränkt sind, bestehen aus verschiedenen, im Vorkommen meist voneinander getrennten Erzarten, die aber stellenweise in größerer oder geringerer Quantität als untergeordnetere Beimengungen auch in einem hauptsächlich durch die eine Erzart gebildeten Vorkommen auftreten können.

Man kann unterscheiden die hauptsächlich aus Silbererzen bestehenden Mittel von den vorwiegend Pechblende führenden Erzansammlungen. Die meist ebenfalls von diesen beiden getrennt auftretenden Kobalt-Nickelerze spielen der Menge nach zwar eine bedeutende Rolle, doch sind sie vom wirtschaftlichen Standpunkte aus für diese Grube von ziemlich untergeordneter Bedeutung, gleich den ebenfalls nicht seltenen Wismuterzen. Dasselbe gilt in bergwirtschaftlicher Hinsicht auch vom Kupferkies und Buntkupfererze, die öfters mit den Silbererzen eingebrochen und im 17. Jahrhundert zur Erzeugung von Kupfer verwendet worden sein sollen. Angeblich enthielt das aus diesen Erzen dargestellte Garkupfer bis zu 2 Lot Silber.

Arsen, sowohl gediegen als auch in Verbindungen mit Kobalt, Nickel, Silber und Eisen, ist neben Schwefel, der hier nur aus seinen Metallverbindungen bekannt ist, stark vertreten, während Antimon sehr zurücktritt. Blei ist sehr häufig als Bleiglanz zu finden, insbesondere als Einsprengling im

Pecherz, tritt aber auch zuweilen gesondert von ihm, manchmal in Drusen, auf und ist nicht gerade selten mit Zinkblende auf den Morgengängen zu beobachten.

Im Verlaufe der rund 400 Jahre umfassenden Betriebsdauer hat sich ein besonderes Interesse ständig nur dem Silber und später auch dem Uranerze zugewandt, während die Kobalt-Nickelerze nur vorübergehend im 18. Jahrhundert, beziehungsweise in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts neben den Silbererzen größere Beachtung fanden.

Das Auftreten der Kobalt-Nickel- und Wismuterze ist in vertikaler Richtung weniger deutlich an bestimmte Gangzonen gebunden, dagegen ist in dieser Beziehung ein ausgesprochener Unterschied in der Silber- und Uranerzführung zu vermerken, wobei die Silbererze die höher gelegenen Gangzonen einnehmen, um in der Tiefe von Uranerz abgelöst zu werden. Die generelle Grenzfläche zwischen diesen beiden Erzarten reicht in dem mittleren, respektive mehr östlichen Teile der Ostgrube in größere Tiefen und steigt von hier aus gegen Osten und Westen an, so daß in den tektonisch und mineralisch einander ähnlichsten Gebietsteilen, im westlichsten Teile der Westgrube und in der Edelleutstollner Grube, das Uranerz die für dieses Erz in diesem Gebiete höchsten Gangzonen einnimmt.

Neben der mit der Position und der Teufe der Gänge wechselnden Art der Erzführung ist für die Lagerstätten des staatlichen Revieres auch die Absätzigkeit der Erzmittel, welcher Art ihr Metallhalt auch sei, in hohem Maße kennzeichnend, sowie der Umstand, daß sie bei starkem Vorkommen der Kobalt-Nickelerze und großem Reichtume an Pechblende verhältnismäßig arm an Silber sind. Nach der üblichen Definition ergibt sich daher aus einem Vergleiche des Metallhaltes der verschiedenartigen Erzmittel, daß die hiesigen Lagerstätten, obwohl sie durch nahezu 400 Jahre auf Silber gebaut wurden, zu den kobaltreichen Pechblendlagerstätten zu stellen sind.

Aus der Summe dieser Erscheinungen erklärt es sich, daß der ersten Zeit kurzer Blüte, in welcher die Baue auf den sekundär an Silber angereicherten, tagnahen Erzvorkommen umgingen, mit zunehmendem Vordringen in die Tiefe eine lange Periode der Unrentabilität folgte, die erst in neuester Zeit, in der durch den Fortschritt der Wissenschaften der Radiumhalt der Pechblende nicht nur entdeckt, sondern

auch verwertbar gemacht wurde, von einem neuerlichen Aufschwunge abgelöst werden sollte. Das wechselvolle Schicksal der hiesigen Gruben wurde somit hauptsächlich durch die eigenartigen Lagerstättenverhältnisse und nur zum geringsten Teile durch äußere Faktoren bestimmt. Doch ist anzunehmen, daß ein großzügig geleiteter Betrieb während jener Zeit, in der hier auf Silber gebaut wurde, trotz der relativen Armut und Absätzigkeit der Erzmittel, einige Aussicht auf dauernden Erfolg gehabt hätte. Allerdings wären die Folgeerscheinungen des ebenfalls durch die Lagerstättenverhältnisse wenigstens teilweise hervorgerufenen Raubbaues in späterer Zeit nur mit großen Kosten auszugleichen gewesen, bevor man an einen der Eigenart der Lagerstätten angepaßten großzügigen Betrieb hätte denken können.

Da nun die Uranerze, wenn auch reicher als die Silbererze vertreten, gleich diesen sehr absätzig sind, ist vorauszusetzen, daß selbst bei einem so außerordentlich reichen Uranhalte der Roherze und dem derzeitigen Werte des in ihnen enthaltenen Radiums nur ein Großbetrieb eine gesicherte, stetige und nicht innerhalb zu großer Grenzen schwankende Produktion gewährleisten kann. Das beste Beispiel in dieser Hinsicht bieten die Verhältnisse, welche bei der an Andesite gebundenen, sogenannten jüngeren Gold-Silbererzformation herrschen, deren Lagerstätten bezüglich der Art der Verteilung reicherer Erzmittel und ihres Wertes eine große Analogie mit den staatlichen Pechblendemitteln aufweisen.

#### VII. Die Genesis.

Sandberger, der zur Begründung seiner Lateralsekretionstheorie um 1877 eine große Anzahl von Untersuchungen des Nebengesteines verschiedener Erzlagerstätten durchführte, dehnte diese auch auf das Joachimsthaler Revier aus und glaubte, auf Grund eines lokal nachweisbaren geringen Metallhaltes des Nebengesteines der hiesigen Gänge, die Erzführung derselben auf die Auslaugung des Metallhaltes des Nebengesteines und Konzentration in den Gangspalten zurückführen zu dürfen. Die Unhaltbarkeit dieser Anschauung ist, wie bei zahlreichen anderen Lagerstätten, auch für die des Joachimsthaler Revieres schon seit langem nachgewiesen worden, so daß es kaum nötig ist, hierauf näher einzugehen.

Ebenso kann von der Deszenstheorie, soweit die Bildung der primären Erze in Betracht kommt, abgesehen werden. Von Bedeutung ist sie bloß für die Beurteilung der Genesis der durch sekundäre Prozesse entstandenen ausgedehnteren Anreicherungen in den tagnahen Gangzonen. Es verbleibt somit nur noch die Aszenstheorie, d. h. die Ableitung der Genesis der hiesigen Lagerstätten von aus unbekanntem Tiefen aufsteigenden Lösungen. Diese enthielten Eisen, Kobalt, Nickel, Blei, Kupfer, Uran, Silber, Wismut, Zink, Schwefel, Arsen, Antimon, Phosphor nebst Magnesium, Calcium, Mangan, Fluor, Chlor, Kieselsäure, Kohlensäure und vielen anderen hier weniger stark vertretenen, ja selbst an und für sich schon selteneren Elementen, wie Cer, Vanadin, Molybdän<sup>1)</sup> Selen, Tellur<sup>2)</sup> etc.

Die Ausfällung der Elemente aus ihrer Lösung in Form von Oxyden, Karbonaten, Schwefel-, Arsen-, Antimon- und Fluorverbindungen erfolgte nun, wie bereits öfters erwähnt wurde, weder gleichzeitig noch für alle Gangpartien in gleicher Stärke, sondern es zeigen sich, je nach der Position der einzelnen Gänge und selbst Gangteile, in der mineralischen Zusammensetzung der Füllmasse nicht unwesentliche Differenzen. Ich erinnere nur an das mit Vorliebe gesonderte Auftreten der Silbererze, der Kobalt-Nickel-Wismuterze und der Pechblende, an die so auffällige Zunahme der Quarz-Hornsteinfüllung unter Zurücktreten der Karbonate gegen die Tiefe und gegen den westlichsten Teil der Westgrube, an das auffallend starke Hervortreten von Fluorit im Nordwesten der Westgrube und im Nordfelde der Edelleutstollner Grube, wobei es besonders bemerkenswert erscheint, daß in diesen beiden Gebietsteilen mit Fluorit auch Eisenglanz sehr häufig verbunden zu sein pflegt. Zieht man noch in Betracht, daß öfters am Kontakte mit Porphyrgängen, respektive an jenen Stellen, wo diese den Erzgang verqueren, bei dem Eintritte der Erzgänge in den sogenannten „Kalkzug“ der Ostgrube und in der Nähe der Lettenfäulen die Erzführung

<sup>1)</sup> Molybdän nach Vogl, a. a. O., S. 187, als Paterait (Molybdärsäures Kobalt) am 3. Geisterlaufe mit Gips, Kobaltblüte etc.

<sup>2)</sup> Selen durch Patera im Joachimsthaler Uranerz nachgewiesen.

Tellur angeblich als Tellurwismut und im uranhaltigen „Waltherit“, einem Zersetzungsprodukte: Österr. Zeit. schrift für Berg- und Hüttenwesen 1857, S. 15.

besonders reich ist, so könnte man sich versucht fühlen, alle diese Erscheinungen einerseits auf einen verschiedenen Aggregatzustand der Lösungen und auf die verschiedene Zusammensetzung derselben, d. i. auf das Vorhandensein mehrerer ungleichartiger Lösungen, andererseits auf eine chemische Einwirkung des Nebengesteines zurückführen zu wollen, wie dies auch bereits öfter geschehen ist.

Von dem angeblichen Einflusse des Nebengesteines in chemischem Sinne auf den Absatz der Gangmineralien, respektive Erze will ich hier vorläufig absehen und es wäre somit in erster Linie die Frage nach dem Aggregatzustande der Lösungen und nach der Ursache der Verschiedenheit des Mineralabsatzes zu klären.

Die Frage nach dem Aggregatzustande der Lösungen ist meines Erachtens leicht und mit Sicherheit zu beantworten, denn die Art des Absatzes und insbesondere die in allen Gangzonen vorhandenen primären Carbonate weisen unzweifelhaft auf heiße, wässrige Solutionen hin. Das Auftreten von Fluorit und Eisenglanz, welche sehr oft pneumatolytische Bildungen sind, kann keinen Gegenbeweis liefern, da beide Mineralien auch als Ausscheidungsprodukte aus Lösungen thermalen Charakters bekannt sind<sup>1)</sup>. Außerdem scheint mir für die hiesigen Lagerstätten die thermale Genesis des Fluorits durch die Beobachtungen Vogls in der Westgrube (Einschluß eckiger Braunspatstücke durch Fluorit) einwandfrei erwiesen.

Schwieriger stellt sich die Aufklärung des zweiten Punktes.

Die Annahme von vornherein verschieden zusammengesetzter Lösungen, welche zu verschiedenen Zeiten aufstiegen und entweder vorwiegend Quarz oder Uran, Silber, Kobalt-Nickel etc. enthielten, erscheint wenig plausibel, da der Ursprung aller Wahrscheinlichkeit nach einheitlich war und daher auch die ursprüngliche Zusammensetzung, wenigstens zeitlich und im großen ganzen, gleichartig sein mußte.

Im Verlaufe der langen Zeiträume aber, welche vom Beginn des Aufstieges der Thermen bis zum Abschlusse verstrichen, vollzog sich ohne Zweifel eine Änderung in der

<sup>1)</sup> Siehe Bischof, Chemische Geologie, 1866, I., S. 181, 55; II, 83; Brauns Chemische Mineralogie, 1896, S. 357, 361.

ursprünglichen Zusammensetzung; ebenso wird das Ausfallen einzelner Elemente während des Aufstieges in den Gangspalten eine Variation in den Mengen der gelösten Substanzen hervorgerufen haben. Nun ist es bekannt, daß die Art der Lösungsgenossen und ihr Mengenverhältnis von großem Einflusse auf den Verlauf des Umsetzungsprozesses, von welchem die Ausfällung bedingt wird, sind; es gestaltet sich daher das Bild der Vorgänge, je weiter man es auf diesem Wege zu klären versuchen möchte, anstatt einfacher immer komplizierter. Dies um so mehr, da von Anfang an schon eine große Anzahl von Elementen sich in der Lösung befanden und außer den rein chemischen Vorgängen auch die vor allem mit der Tiefe und Position der Gangzonen wechselnden physikalischen Bedingungen von größtem Einflusse auf den Inhalt der Lösung und ihres Abstazes sein mußten. Mit Sicherheit kann man somit nur annehmen, daß sich die mehr oder weniger gleichartige, ursprüngliche Lösung während ihres Aufstieges in den verschiedenen Gangspalten in unterschiedliche Teillösungen spaltete, wobei die Verschiedenartigkeit der Zusammensetzung der Teillösungen bedingt wurde durch die Zeitdauer, die Art und Länge des zurückgelegten Weges und die im Detail sich hiebei geltend machenden Einflüsse variabelster Art.

Eine Klärung dieser Frage kann daher im Detail wegen der großen Veränderlichkeit der Bedingungen, insbesondere jener chemischer Natur, kaum je erwartet werden, dagegen geben die leichter verfolgbaren Änderungen der physikalischen Verhältnisse (Druck und Temperatur) einige nicht unwesentliche Anhaltspunkte.

Von verschiedenen Autoren wird dem Drucke bei der Minerogenese eine sehr verschieden große Bedeutung beigemessen, während den Temperaturverhältnissen stets ein wesentlicher Einfluß zuerkannt wird und, soweit die Genesis der hier in Frage stehenden Lagerstätten in Betracht kommt, ist der Einfluß der Temperaturveränderungen auf die Art und Verteilung der Erze sowie der übrigen Gangminerale gemäß den durch die Beobachtung der Sukzession und Paragenesis gewonnenen Resultaten nicht zu verkennen.

Bedenkt man, daß die aufsteigenden wässrigen Lösungen in der Tiefe höhere Temperaturen aufweisen mußten als in den höheren Horizonten, weiters, daß mit der Zeit eine allgemeine Abkühlung derselben stattfand, so ist unmittelbar

zu folgern, daß den in der Tiefe sowie auch den zuerst abgesetzten Mineralien unter den gegebenen übrigen Bedingungen ein Existenzfeld zukommt, welches von entsprechend höheren Temperaturgrenzen umfaßt wird, als es jenen Mineralien eigen sein kann, die später oder in den höheren Zonen, d. i. beim Temperaturrückgang der Lösung, zur Abscheidung gelangten. Da nun die übrigen Bedingungen wie die Art der Lösungsgenossen, Mengenverhältnis und Massenwirkung, Druck etc. nicht in absolutem Maße präzisiert werden können, ist auch kein absolutes Maß der Existenzfelder der einzelnen Mineralkomponenten unserer Lagerstätten ableitbar. Wir können hierfür nur das relative, in der Absatzfolge der Mineralien zum Ausdruck kommende Verhältnis als Basis benützen.

Als erste Abscheidung findet sich stets Quarz, respektive Hornstein; es ist schon hieraus zu schließen, daß sein Existenzfeld gegenüber den anderen Komponenten der Lagerstätte zwischen den höchsten Temperaturgrenzen lag. Bestätigt wird diese Anschauung noch dadurch, daß er gegen die Tiefe an Menge zunimmt, ebenso daß er auch im nordwestlichen Teile der Westgrube sowie, doch weniger deutlich, in der Edelleutstollner Grube immer mehr hervortritt, also gerade dort, wo auch Fluorit nebst Eisenglanz sich schon stark bemerkbar zu machen beginnen<sup>1)</sup>.

Bezüglich des Eisenglanzes ist zu erwähnen, daß er<sup>2)</sup> bei bestimmtem Drucke schon bei 100° auftreten dürfte.

<sup>1)</sup> Die Kieselsäure, welche als Quarz, respektive Hornstein zur Abscheidung gelangte, ist neben Fluorit und Eisenglanz nach vorstehenden Ausführungen stets das älteste, d. h. aus relativ heißer Lösung ausgeschiedene Mineral. Aus kälterer Lösung wurde Chalcedon (vgl. Laubes Geologie des böhmischen Erzgebirges 1876, I, S. 182, wo als Ausscheidungsfolge angegeben ist: 1. Quarz, 2. Rot-, 3. Weißnickel, 4. Chalcedon, 5. gediegen Silber) gebildet. Analoge Erscheinungen sind auf japanischen Erzgängen beobachtet worden — die näheren Daten sind mir leider nicht erinnerlich — wo sich ebenfalls nachweisen ließ, daß Quarz aus heißerer, Chalcedon aus kälterer Lösung ausgeschieden worden sein mußte.

An einem Dünnschliff von einer Gangstufe des Schweizerganges konnte ich auch, übereinstimmend mit diesen Erfahrungen, feine Chalcedongänge beobachten, die Braunspat durchdringen. An diese Chalcedonschnürchen setzen sich mehrere halbkugelige, radialfaserige Chalcedongebilde an. Interessant ist es auch, daß dieser Braunspat Eisenglanzblättchen umschließt.

<sup>2)</sup> Doelter, Physikalisch-chemische Mineralogie, 1905, S. 223.

Unter gewissen Verhältnissen steigt aber die bei seinem Absatze noch notwendig vorhandene Temperatur nicht unbedeutend.

Der in den hiesigen Lagerstätten auftretende Fluorit ist teilweise in der gleichen Periode wie Quarz, meistens aber nach ihm zur Ausscheidung gelangt.

Eisenglanz scheint teils vor, teils nach der Quarz-Fluoritbildung entstanden zu sein. Die Temperatur der heißen, wässrigen Lösung entsprach daher bei der Bildung des Fluorits, respektive Eisenglanzes mehr weniger jener der Quarzbildung, nur daß, wie im Abschnitte V dargelegt wurde, der Absatz der beiden Mineralien an die Magmanähe und tektonisch besonders stark beeinflusste Gebietsteile gebunden war. Pechblende fiel aus der Lösung nach dem Quarz, respektive Fluorit aus und meistens ist der Dolomit oder Braunspat nach der Pechblende gebildet worden. Das gewöhnliche Gangprofil in der Uranpecherzzone ergibt daher die Reihenfolge: Quarz, Pechblende, Braunspat oder Dolomit.

Die Existenzfelder der beiden letztgenannten Mineralien, der Pechblende und des Braunspates dürften aber hier nahezu übereingestimmt haben, da zahlreiche Stufen aus der West- und Edelleutstollner Grube schon makroskopisch, noch besser aber mikroskopisch die Überkrustung von Braunspatkristallen (meistens Rhomboeder) durch Pechblende einwandfrei erkennen ließen. Auf den gleichen Grund ist es auch zurückzuführen, daß Uranpecherzkörnchen, die von Dolomit umschlossen werden, einen nach außen an Intensität der Färbung abnehmenden, oliven- bis braungrünen Hof aufweisen, der von gelöstem Uran herrührt. (Nach einer lebenswürdigen Mitteilung des Herrn Bergrates Dr. C. Ulrich, Direktor der k. k. Uranfarben- und Radiumpräparatenfabrik, ist die beobachtete Färbung wenigstens charakteristisch für gewisse Uranverbindungen.) Gleichzeitig mit der Ausfällung des Dolomites konnte also auch eine teilweise Lösung von Uranpecherz zuweilen erfolgen.

Unter allen hier auftretenden Metallverbindungen haben jene des Silbers (Rotgültigerze, Polybasit etc.) das zwischen den niedrigsten Temperaturen gelegene Existenzfeld, denn sie setzen sowohl auf Klüfthen im Uranpecherz als auch im Rot- und Weißnickelkies auf und reichen in größerer Menge selten in größere Tiefen, sondern bevorzugen Positionen von geringerer Lösungstemperatur; daher auch der primäre

Teufenunterschied (in den oberen Horizonten Silbererze, in der Tiefe Pechblende), der von so großer Bedeutung für den hiesigen Bergbau gewesen ist. Überdies treten sie mit besonderer Vorliebe nur in Vergesellschaftung der Carbonspäte, u. zw. insbesondere mit Calcit und weniger in der mit Quarz auf.

Bezüglich der Kobalt-Nickelerze, welche öfters mit Wismut als speisiges Gemenge vorkommen, sich aber meist sowohl von den Silber- als auch von den Pechblendemitteln fernhalten, ist mit Sicherheit wenig festzustellen. Daß sie schon bei höheren Temperaturen wie die Silberminerale ausfallen mußten, ist dadurch klargelegt, daß sie nicht nur von ihnen durchzogen werden, sondern auch wie die Pechblende mit Vorliebe in tieferen Horizonten, respektive in solchen höherer Lösungstemperatur auftreten. Ihr Verhältnis zur Pechblende ist meines Erachtens nicht ganz klar, da sie teils vor, teils nach ihr zum Absatze gelangt zu sein scheinen. Stöp und Becke halten dagegen die Kobalt-Nickelerze für älter als die Pechblende.

Der in Pechblende eingesprengte Bleiglanz ist zweifelsohne gleichzeitig mit ihr abgesetzt worden. Außer ihm tritt aber noch eine zweite Generation entweder in Quarz eingesprengten oder in Drusen und dann meist auf Quarz, zuweilen auf Dolomit zur Ausscheidung gebrachten Bleiglanzes auf, dessen Verhältnis zu den übrigen Mineralien nicht festgestellt werden kann. Noch weniger ist über die Art des Auftretens von Arsen, welches gediegen öfters mit Silbererzen vorkommt, weiters von Arsenkies, Zinkblende und Kupferkies zu sagen. Zinkblende ist gerne mit der vorerwähnten zweiten Bleiglanzgeneration vergesellschaftet. Arsenkies und Kupferkies scheinen mehr an die Silbererzmittel gebunden zusein. Doch fehlt der letztere auch den Pechblendevorkommen nicht ganz. Der mit, respektive in den Amphiboliten vorkommende Arsenkies ist vom genetischen Standpunkte aus jedenfalls von dem in den Erzgängen ausgeschiedenen zu trennen.

Es wäre noch der Pyrit zu erwähnen, der sehr häufig auftritt und der Pechblende als Kluftfüllung nie fehlt, doch kommt er als bekannter, unter den verschiedensten Temperaturen existenzfähiger Durchläufer hier nicht weiter in Betracht.

Wäre der Verlauf der Temperaturkurve in den einzelnen Gangzonen ungestört, daher gleichförmig gewesen,

so müßten auf Mineralien, die schon bei höherer Temperatur ausfielen, stets solche von niedrigeren Temperaturgrenzen folgen. Da dies nicht immer der Fall ist, muß man annehmen, daß öfters Nachschübe höher temperierter Lösungen stattfanden, die dementsprechend auch noch andere Elemente gelöst enthielten als die in der betreffenden Gangzone zirkulierenden bereits erkalteten Solutionen. Wurden nun hiebei aus der heißen Lösung Mineralien über solchen bereits in niedrigerer Temperatur gebildeten abgesetzt, ohne daß die letzteren gelöst wurden, so können die widersprechendsten Gangbilder entstehen. Ein interessantes hierhergehöriges Vorkommen bildet ein Handstück aus dem Geistergange, welches Abdrücke von Skalenoedern in Hornstein zeigt. Durch schnelle Überkrustung von Carbonspatskalenoedern durch Hornstein blieben die Formen des einst aus kälterer Lösung ausgeschiedenen Spates erhalten. Vogl führt ebenfalls diesbezügliche Vorkommen an, u. zw. Flußspäte von dem Neuhoffnungs- und Fludergange, die eckige Stücke von Braunspat umschließen. Hierher gehört eventuell auch teilweise der zuweilen zu beobachtende Wechsel von Pechblende-Dolomit-Pechblende, sowie das Vorkommen von Uranpecherz über Kobalt-Nickelerzen, respektive die Ausfüllung von Klüftchen in der Pechblende durch Weißnickelkies.

In vielen Fällen werden durch heißere Nachschübe wässriger Lösung größere Partien von Gangmineralien und Erzen wieder gelöst und weiter verfrachtet worden sein. Vielleicht rührt, teilweise wenigstens, die Absätzigkeit der Erzmittel von derartigen nachträglichen, oft wiederholten Verschiebungen her<sup>1)</sup>. Im allgemeinen aber war die Temperatur in den höheren Gangzonen niedriger als in den tieferen und es schieden sich so gleichzeitig in demselben Gange Mineralien

<sup>1)</sup> Als ein weiterer Faktor für die Absätzigkeit der Erzmittel, respektive für ihre Konzentration in einzelnen Gangpartien, die durch taube Gangzonen der variabelsten Ausdehnung getrennt sind, dürfte die Keimwirkung in Betracht zu ziehen sein. Aus Kristallisationsversuchen ist der Einfluß von Kristallkeimen genügend bekannt. Ich vermute aber, daß ein derartiger Einfluß sich auch bei und während der Ausscheidung von Erzen in nicht kristallisierter, sondern derber Form, wie z. B. bei der Pechblende, geltend machte. War an einer Stelle des Ganges etwas Pechblende zur Abscheidung gelangt, so traten, wie beim Vorhandensein eines Kristallkeimes, gegen dieses Zentrum konvergierende Ströme auf, welche ihm fortwährend

von ganz verschiedenem Existenzfelde aus, so daß z. B. die Silbererze der höheren Horizonte gleichalterig sein können mit dem mehr in der Tiefe gebildeten Uranpecherze.

Eine sehr interessante, von Stép und Becke<sup>2)</sup> beschriebene Beobachtung, die geeignet erscheint, über die Temperaturverhältnisse und die dadurch bedingte Art des Mineralabsatzes in den Gangspalten weiteren Aufschluß zu geben, möge hier noch angeführt werden: „Am Geisterhangendrumm, im Firstenbaue ober dem II. Wernerlaufe, in der Nähe des Morgenganges, kam ein schwaches, bloß 1 bis 2 cm mächtiges Trümmchen vor, das folgende Mineralbildungen erkennen ließ. Die Füllung des Trümmchens löst sich durch glatte Absonderungsklüfte vom Nebengestein. Zunächst dem Salbande finden sich auf die Kante gestellte, 3 bis 6 mm hohe und bis 1 mm starke, schön braune Biotittäfelchen. Sie zeigen alle charakteristischen Eigenschaften des Biotits.

frische, uran-radiumhaltige Lösung zuführten und es durch Abscheidung von Uranpecherz ständig vergrößerten.

Existierte nur eine beschränkte Anzahl von Konzentrationszentren, so entstanden — vorausgesetzt, daß der Uranradiumhalt der Lösung entsprechend lange vorhielt — einige mächtige Linsen von Pechblende, die bei geringerer Entfernung der Zentren sich vereinigen konnten, oder, wenn die Zentren über eine größere Gangfläche verteilt waren, durch taube Gangpartien getrennt wurden (Schweizergang). Falls eine besonders große Anzahl auf eine größere Fläche verstreuter Konzentrationspunkte gegeben war, so mußte sich eine Unzahl kleinerer Uranerzanreicherungen bilden und es entstand ein geringhaltiges Roherz, welches aber auf größere Gangflächen verteilt auftritt (Edel-leutstollner Grube).

Diese Verhältnisse erfuhren jedoch jedenfalls noch weitgehende Komplikationen durch das zeitweise und lokale Ausbleiben der Lösungszufuhr aus der Tiefe, indem durch lokale Verstopfung der Quellwege, die ascendierenden Lösungen in andere Gangteile abgedrängt werden mußten, wobei eventuell auch Vorgänge, die mit der fraktionierten Kristallisation manches gemein haben konnten, in Erscheinung traten. Durch bloße Verengung des Spaltenquerschnittes konnte dagegen eine stauende Wirkung in den tieferen Gangpartien erzielt werden, welche unter Umständen hier einen erhöhten Mineralabsatz zur Folge hatte. Es ließe sich noch eine Unzahl von Variationen anführen, doch es mögen die vorstehenden Andeutungen genügen, um die Vielfältigkeit der Einflüsse zu veranschaulichen, welche für den Verlauf der Erzgenese, der sich daher nur in großen und somit mehr oder weniger groben Umrissen darstellen läßt, mitbestimmend sein konnten.

<sup>2)</sup> A. a. O., S. 25.

Die Endigungen der Glimmertafeln sind von Quarz umhüllt, der graulich, fettglänzend aussieht und mit Pyritkörnern eine unregelmäßige Gangfüllung bildet, ohne daß eine bestimmte Reihenfolge der Kristallisation bei diesen Mineralien angegeben werden könnte.

Offene Drusenräume sind nicht vorhanden, dagegen zeigen sich manchmal kleine Partien eines dichten, grünen, chloritischen Minerals in den Zwickeln zwischen den Pyritkörnern.“

Da ein gleiches Vorkommen in dem Joachimsthaler Gangreviere bisher nicht beobachtet worden ist und Biotit unter den bei der Erzbildung bestehenden Verhältnissen nicht existenzfähig war, nehmen Stép und Becke an, „daß hier ein sehr altes Stadium der Gangfüllung erhalten geblieben sei, das vielleicht zeitlich der Granitintrusion näherliegt als alle anderen Erzvorkommen und das durch irgendeinen glücklichen Zufall der späteren Veränderung entgangen ist.“

Von diesen Ausführungen möchte ich hier besonders hervorheben, daß die Biotitbildung entsprechend der höheren Temperatur der Lösungen vor der Ablagerung des Quarzes in allen Gängen, in welchen die Lösungen zirkulierten, stattgefunden haben dürfte. Sind doch die Elemente, aus denen Biotit besteht, auch später noch reichlich in den Lösungen vorhanden gewesen und nach der oben zitierten Beobachtung waren auch die entsprechenden Bedingungen gegeben, um aus den Lösungen, sei es, daß sie zu dieser Zeit pneumatolytischen oder auch nur thermalen Charakter besaßen, Biotit auszuscheiden, der, wenn ihn nicht eine nachfolgende sich rasch vollziehende Quarzablagerung eventuell im Vereine mit anderen Umständen vor der Auflösung schützte, zersetzt wurde und verschwand.

Wie die Bildungsmöglichkeit von Biotit aus dem anfänglichen Stadium der Lösung gegeben war, enthielt somit auch die mit der Zeit sich in der Zusammensetzung und Temperatur ändernde Solution gleichzeitig die Faktoren zu seiner Zerstörung, worauf es auch zurückzuführen ist, daß der Biotit des Nebengesteines der Erzgänge in ihrer unmittelbaren Nähe verschwunden oder stark verändert ist. Auf Grund dieser Erscheinung schließen Stép und Becke, daß die Erzführung der Gänge im engsten genetischen Zusammenhange mit der Biotitführung des Nebengesteines stehe und

die Zerstörung des Biotits die Ablagerung der Erze im wesentlichen bedingt habe.

Öfters ist schon der Biotitgehalt des Nebengesteines in derselben Weise zur Erklärung der Erzgenese herangezogen worden. Ebenso wird noch vielfach der Zusammensetzung des Nebengesteines der Erzgänge an und für sich ein großer Einfluß (in chemischem Sinne) auf die Entstehung der Erzlagerstätten beigemessen. In einigen Fällen könnte das Irrtümliche dieser Annahme durch den fortschreitenden Bergbau nachgewiesen werden und zwei eklatante Beispiele, die in der Zeitschrift für praktische Geologie 1893, Seite 319 und 1897, Seite 5 ff., enthalten sind, zeigen deutlich, daß man nicht genug vorsichtig in der Beurteilung des chemischen Einflusses des Nebengesteines auf die Entstehung von Erzlagerstätten sein kann.

Soweit nun die Lagerstätten des hiesigen staatlichen Revieres in Frage kommen, ist es, abgesehen von Sandbergers Anschauungen, mit dessen Lateralsekretionstheorie diese Tendenz den Kulminationspunkt erreichte, zu verschiedenen Zeiten schon versucht worden, die Verschiedenartigkeit des Erzinhaltens und der übrigen Gangfüllung auf den unmittelbaren chemischen Einfluß des Nebengesteines zurückzuführen. Ich erinnere hier beispielsweise nur daran, daß man in dem sogenannten „Kalkzuge“ der Ostgrube die eigentliche Ursache erkennen zu müssen glaubte, daß in der Ostgrube vorwiegend Silbererze und weniger Uranerz gewonnen wurde. Man ist infolgedessen sogar noch heute geneigt, der Ostgrube eine wesentliche Uranerzföhrung abzusprechen. Man vergißt eben hiebei darauf zu achten, daß die obere Grenzfläche der Pechblendezone von West gegen Ost einsinkt und erst weiter östlich von der Ostgrube wieder ansteigt (wofür ganz andere Ursachen als die Art des Nebengesteines verantwortlich zu machen sind) und vernachlässigt es gänzlich, daß schöne Pechblendemittel in der unmittelbarsten Nähe des „Kalkes“ und sogar in ihm selbst aufsetzen.

Analog führte man auch die vorwiegende quarzige Füllung der westlicheren Gänge der Westgrube unmittelbar auf die hier hervortretende stärkere Verbreitung des Porphyres und seinen Kieselsäurehalt zurück, wie man auch die mehr spätere Füllung der Gänge der Ostgrube der Anwesenheit des „Kalklagers“ und seinem Kalkhalte zuschrieb, wobei

man zwei Fliegen mit einem Schlage zu treffen dachte, indem so gleichzeitig mit dem „Kalklager“ auch die Silbererzfürhrung verquickt wurde, von der es schon aufgefallen war, daß sie hauptsächlich mit Carbonspäten, insbesondere mit Calcit, vergesellschaftet ist. Man dachte eben auch bei der Quarzfällung nicht daran, daß der Porphyry nicht die Ursache sein müsse, sondern nur ein Anzeichen sein könnte. Ein Anzeichen für die stärkere tektonische Beeinflussung dieses Gebietsteiles und für die intensivere eruptive Tätigkeit, welche Faktoren eine erhöhte Zirkulationsmöglichkeit, durch längere Zeiträume anhaltende erhöhte Temperaturen der aufsteigenden Lösungen und somit auch einen stärkeren Quarzgehalt der Gänge zur Folge haben mußten, ohne daß der Gangquarz durch Auslaugung des Porphyry entstanden zu sein brauchte. Wäre dieses wirklich der Fall, so müßten sich die Gänge nur in der unmittelbaren Nähe des Porphyry oder in ihm selbst durch höheren Quarzgehalt auszeichnen und dürften diese Eigenschaften nicht in diesem Gebietsteile im allgemeinen haben, noch viel weniger aber in der Nähe der Porphyrygänge und in ihnen bloß mit kaolinischen, sericitischen Zersetzungsprodukten erfüllt sein. Ebenso übersah man es bei der Erklärung der angeblich mehr spätigen Gangfüllung der Ostgrube, daß diese Erscheinung nicht an den „Kalkzug“ gebunden ist, sondern ebenfalls teils von der Höhenlage des fraglichen Gangsteiles, teils von der tektonischen und eruptiven Vergangenheit des betreffenden Gebietsteiles abhängt, d. h., daß auch hier nicht das Nebengestein, sondern die Position des Ganges oder Gangsteiles die Art seiner Füllung bedinge, indem es von ihr abhängig ist, ob in dem betreffenden Gange oder Gangteile während eines längeren oder kürzeren Zeitraumes hoch oder gering temperierte Lösungen zirkulieren konnten.

Im Zusammenhange mit diesen Ausführungen ist es noch erwähnenswert, daß nach früheren Anschauungen selbst die Basaltgänge mit der Erzführung in einen genetischen Zusammenhang gebracht wurden, weil man an manchen Stellen Rötgültigerz, Kobaltnickelerze und sogar Pechblende mit Braunspat (Häuerzechergang) in Form von Schnürchen im Basalte beobachtet hatte. Durch einsickernde Tagwässer konnte eine Verfrachtung von der ursprünglichen Lagerstätte in die Klüftchen des Basaltes nicht erfolgen, da sonst die bekannten Oxydationsprodukte dieser Erze hätten

entstehen müssen. Es können daher nur aus der Tiefe stammende Thermalwässer in Frage kommen. Der Basalt ist nun allerdings wesentlich jünger als die hiesigen Erzlagerstätten und gelangte erst nach dem Abschlusse ihrer Bildung zur Eruption, doch konnte ich wie bereits erwähnt öfters beobachten, daß der Porphyr im Kontakte mit Basalt zu einer kaolinischen, sericitischen Masse zersetzt ist. Es ist hieraus zu schließen, daß mit den Basalten, respektive mit der postvulkanischen Phase ihrer Eruption im Zusammenhange stehende heiße, chemisch wirksame Wässer, wenigstens lokal aufstiegen und eine Umlagerung der Erze unter Erhaltung ihrer primären Zusammensetzung bewirkten, d. h., daß Erze primären Charakters, trotzdem die Basalte viel jünger als die hiesigen Lagerstätten sind und mit der Genesis derselben somit sicher nichts zu tun haben, stellenweise in die Basalte eindringen konnten.

Nach den bisherigen Erfahrungen glaube ich keinen psychologischen Fehlschluß zu ziehen, wenn ich vermute, daß — falls das Verbreitungsgebiet der Joachimsthaler Schiefer zufällig genügend groß sein sollte, um sämtliche pechblendeführenden Gänge des Revieres enthalten zu können — sicher der Satz aufgestellt worden wäre: Nur in einem Tonschiefer von der petrographischen Beschaffenheit des Joachimsthaler Schiefers können Pechblendelagerstätten auftreten, da nur dieses Gestein infolge seiner Zusammensetzung geeignet erscheint, Pechblende aus der aszendierenden Lösung auszufallen. Glücklicherweise wird wenigstens diesem Argumente schon a priori der Boden entzogen, dadurch, daß das Verbreitungsgebiet der Joachimsthaler Schiefer so beschränkt ist, daß die östlicheren Gänge des stattlichen Revieres in einer vollkommen differenten Schieferart aufsetzen (Edelleutstollner-Grube) und trotzdem reiche Pechblendelagerstätten enthalten. Anders dagegen verhält es sich mit dem Einflusse des Biotit, der sowohl dem Joachimsthaler als auch dem Fahlandglimmerschiefer in reichlicher Menge eigen ist und in der Nähe der Gänge, ob sie nun erzführend oder taub sind, zersetzt wurde. Doch wie sich so viele Ansichten über den ausschlaggebenden Einfluß des Nebengesteines als unhaltbar erwiesen haben, scheint mir auch die dem Biotit zugeschriebene Rolle bei der Genesis der Uranpecherzlagerstätten nicht erwiesen, vielmehr dürfte hier bloß eine Verwechslung von Ursache und Wirkung vorliegen.

Auf direktem Wege kann derzeit eine Klärung dieser Frage leider noch nicht gefunden werden, da bisher nur in Joachimsthal so außerordentlich reiche Pechblendelagerstätten gefunden wurden und hier eben das Nebengestein nie frei von Biotit ist. Indirekte Beweise dagegen sind meines Erachtens aber gegeben. Von physikalischen durch die Existenz des Biotit begünstigten oder bedingten Einflüssen (elektrische Ströme z. B.) will ich hier wegen ihrer zu großen Unbestimmtheit gänzlich absehen und nur die rein chemische Seite der Frage in Betracht ziehen.

Biotit enthält bekanntlich neben Kieselsäure etwas Wasser, Magnesium, Eisen, Kalium und Aluminium und unterscheidet sich vom Muscovit im wesentlichen durch den Magnesium- und Eisenhalt. Bei einer chemischen Umsetzung mit den auf den Gangspalten zirkulierenden Lösungen, deren Folge die Erzablagerung sein soll, müßten daher der Magnesium- und Eisenhalt ausschlaggebend gewesen sein. Nun waren aber beide Elemente in den Erzlösungen wie die reichlichen Dolomit- und Pyritbildungen zeigen, schon von vornherein stark vertreten. Die Lösungen waren überdies stark verdünnt, so daß die geringe aus der Zersetzung des Biotit des unmittelbarsten Nebengesteines resultierende Zufuhr an Mg und Fe in irgend einer Form wohl nicht die Ausscheidung reicher Pechblendelagerstätten verursachen konnte. Da man die genaue Zusammensetzung der Lösungen, sowie die Größe des Druckes und der Temperatur in den betreffenden Gangzonen nicht kennt, so könnte man eventuell immerhin noch dem Biotithalte des Nebengesteines eine Rolle bei der Erzgenese zuschreiben. Dagegen müßte aber wieder eingewendet werden, daß der den Lösungen erreichbare Biotit schon von den Lösungen höherer Temperatur, aus welchen das Uran dem Existenzfelde der Pechblende gemäß noch nicht ausfallen konnte, zersetzt werden mußte und nur der widerstandsfähigere Muscovit erhalten blieb, so daß, nachdem die Temperatur so weit gefallen war, daß Uran als Pechblende zum Absatze hätte gelangen müssen, der Biotit, insofern er mit den Lösungen in Berührung kommen konnte, bereits zerstört war. Es konnte somit auch durch ihn, respektive seine Zersetzung eine Beeinflussung der Lösungen nicht mehr stattfinden.

Ich kann mich daher der Meinung, als ob reiche Pechblendelagerstätten nur in biotitreichen Gesteinen, respektive kristallinen Schiefen aufsetzen könnten, dagegen aus gene-

tischen Gründen biotitarmen oder -freien fehlen müßten, nicht anschließen und sehe im Gegensatze hiezu das allerwesentlichste Moment nicht in der Mineralführung des Nebengesteines, sondern in dem durch das Mengenverhältnis der gelösten Stoffe, die Lösungsgenossen, den Druck und die Temperatur bestimmten Existenzfelde der einzelnen Mineralien.

Der Mineralbestand und damit auch die Genesis des Nebengesteines waren allerdings nicht ohne alle und jede Bedeutung für die Erzführung der in ihm aufsetzenden Gänge, aber nach meinem Dafürhalten bei den hiesigen Lagerstätten sowie bei vielen analogen Erzvorkommen anderer Orte nicht in chemischem, sondern nur in mechanischem, respektive physikalischem Sinne insoferne Mineralbestand und Genesis eines Gesteines nicht nur seine Textur und Struktur, sondern auch seine Druck- und Zugfestigkeit, Durchlässigkeit etc. bestimmen. Bei den hier behandelten Erzgängen hat sich z. B. gezeigt, daß sie in mächtigeren Porphyrgängen und in dem sogenannten „Kalkzuge“ der Ostgrube zersplittern oder nur als gering mächtige, mit Kaolin, Sericit, respektive Letten ausgefüllte Trümmchen weitersetzen. Am Kontakt mit diesen Gesteinen, d. h. beim Aus- oder Eintritt der Gänge, ist die Erzführung sehr oft besonders reich, im Porphyr dagegen oder im Kalke selbst tritt meistens Verstaubung ein. Frühere Autoren suchten den Grund für diese Erzanreicherungen in einer chemischen Einwirkung des Porphyrs, respektive Kalkes, wie sie ja auch die Art der übrigen Gangfüllung vom Nebengestein abhängig machten. Doch wie die letztere Anschauung sich als irrig erwiesen hat, so ist auch erstere nicht stichhältig; vielmehr ist die reichere Erzführung am Kontakt der Gänge mit den festen Porphyren und Kalken, gleich dem reichen Erzhalte der Gänge in der Nähe der mildern, aber Wasser undurchlässigen Lettenfäulen, nicht auf chemische Wechselwirkung, sondern auf die stauende Eigenschaft dieser Gesteine zurückzuführen. Die gleiche Wirkung macht sich auch bei einem Wechsel des Neigungswinkels, im Verflachen der Gänge geltend. Tatsächlich sind auch dort, wo ein steiles Einfallen in ein flacheres — oder umgekehrt — übergeht, in den erzführenden Zonen stets besonders reichhaltige Erzmittel angefahren worden. Daß die Verstaubung der Erzgänge in festen Gesteinen, wie im Porphyr oder in festen quarzitischen Schiefeln, sowie im scheinbaren Gegensatze hiezu, auch in besonders

milden Gesteinen gleichfalls nur auf den mechanischen Einfluß zurückzuführen ist — Verringerung der Spaltenmächtigkeit, Ausfüllung mit Kaolin, Sericit oder Letten, daher Verringerung der Zirkulationsmöglichkeit — braucht wohl hier nicht ausführlich behandelt zu werden.

Im Anschlusse an die letzten Ausführungen muß noch einer in den meisten wenn nicht allen Gangbergbauen häufig beobachteten Erscheinung Erwähnung getan werden. Es ist dies das Auftreten größerer Erzanreicherungen bei den Gangkreuzen. Auch der Bergbau von St. Joachimsthal weist vielfach derartige Vorkommen auf und ihre Entstehung dürfte in sehr vielen Fällen auf das Zusammentreffen der in den beiden sich kreuzenden Gangspalten zirkulierenden Lösungen zurückzuführen sein, welche infolge der Verschiedenheit der Wege, die sie bis zu ihrem Mischpunkte zurückgelegt hatten, sowie der hiebei einwirkenden verschiedenartigsten Einflüsse in ihrer Zusammensetzung und Temperatur derartige Unterschiede aufweisen konnten, daß eine außergewöhnlich lebhafte Reaktion erfolgte. In Fällen, bei welchen das Zusammentreffen zweier Lösungen nicht in Frage kommt, dürfte die beim Gangkreuze erhöhte Zirkulationsmöglichkeit in Betracht zu ziehen sein.

Hiebei wäre auch eines Umstandes, der ebenfalls von Einfluß gewesen sein könnte und auf welchen k. k. Quelleninspektor Dr. Knett, Karlsbad — nach einer liebenswürdigen, mündlichen Mitteilung — gelegentlich von Kristallisationsversuchen 1889 aufmerksam wurde, zu erwähnen. Dr. Knett fand nämlich, daß die Größe der Kristalle gewisser, aus wässriger Lösung zur Ausscheidung gebrachter Salze, von der Größe des Gefäßes, bzw. von dem Flüssigkeitsvolumen, in welchem die Kristallisation vor sich ging, abhängig sei. War der Raum, in dem sich die ruhende Lösung befand, klein, d. h. die Grundfläche und Höhe der Lösung nur gering, so wuchsen — bei manchen Salzen — die Kristalle über ein gewisses Maß nicht hinaus, selbst wenn noch genügend salzhaltige Lösung und auch noch Raum zum weiteren Wachsen vorhanden war. Wollte man nach Herausnahme aller Kristalle den einen oder wenige derselben durch abermaliges Einlegen in dieselbe Lösung als „Keime“ zum weiteren Wachsen bringen, so gelang dies sehr häufig nicht, vielmehr bildeten sich anstatt dessen eine Menge neuer Kriställchen. Ließ man dagegen die gleiche Lösung in einem großen Gefäß, z. B. in

einem Bottich zur Kristallisation gelangen, so waren die Individuen viel größer geworden als in der kleinen Kristallisationsschale, die aber groß genug gewesen wäre, um einen ganzen dieser großen Kristalle aufzunehmen. Übereinstimmend damit konnten große Kristalle nur in einem entsprechend großen „Bildungsraume“ (wie sich Dr. Knett ausdrückt) erreicht werden.

Daß die erzielte Kristallgröße eine Funktion dieses Bildungsraumes ist, fand derselbe auch bei späteren Neubildungsversuchen durch Zusammenwirken dampfförmiger Agentien bestätigt, z. B. bei der Darstellung künstlichen Hämatits aus Wasserdampf und Eisenchloriddämpfen<sup>1)</sup>.

Auch bei Kristallisationen aus bewegten Lösungen oder durch Zusammentreffen zweier solcher wurde der genannte Beobachter von dem erwähnten Einflusse der Größe des Bildungsraumes überzeugt. So ist beispielsweise in volllaufenden Rohrleitungen unter sonst gleichen Umständen und gleicher Ergiebigkeit (also bei gleichen pro Zeiteinheit durchströmenden Wassermengen) in engen Röhren die Sinterbildung schwächer, in weiteren dagegen stärker, doch glaubt Dr. Knett, daß in ersterem Falle von wegen der größeren Durchflußgeschwindigkeit eine der Mineralneubildung entgegengesetzt wirkende Erosionserscheinung im Spiele sein könnte. Andererseits machte der wiederholt Genannte an den seinerzeitigen Aufschlüssen im Rohitscher Sauerbrunnengebiet<sup>2)</sup> mehrfach die Beobachtung, daß die durch Zusammentreffen verschiedener Lösungen zur Ausbildung gekommenen zahlreichen Aragonitkristalle in den engen Gesteinsklüften (Andesitbrockentuff) stets bedeutend kleiner gewesen waren, als jene, welche in weiteren Klüften oder größeren Hohlräumen zum Absatz gelangt waren.

Ich glaube, daß analoge Erscheinungen, wie die oben erwähnten, im Zusammenhange mit der erhöhten Zirkulationsmöglichkeit, in vielen sonst unerklärlichen Fällen zur Entstehung ausgedehnter Erzanreicherungen an Gangkreuzen oder Gangscharungen geführt haben können.

Wie bei den meisten Lagerstätten konnte auch bei jenen des Joachimsthaler staatlichen Revieres ein direkter Zusam-

<sup>1)</sup> Tonindustrie-Ztg. (Berlin 1896) u. Mineralquellen-Ztg. (Festausgabe, Wien 1909).

<sup>2)</sup> Klin. Wochenschr. Nr. 30 (Wien 1909) u. Mineralquellen-Ztg. Nr. 303 (Wien, 1913).

menhang zwischen den erzbildenden Lösungen und einem Eruptivgesteine nicht nachgewiesen werden. Mit der größten Wahrscheinlichkeit aber, ja nahezu mit Bestimmtheit ist ihr Mineral-, bzw. Erzlagerstätten bildender Inhalt auf den Magmaherd des Eibenstock-Neudeker Granitmassives zurückzuführen. Die Herkunft des Lösungsmittels, des Wassers, bin ich dagegen geneigt nicht im Eruptivgesteine, sondern in den Niederschlägen der Atmosphäre zu suchen.

Im geologischen Teile wurde erwähnt, daß das den Westen unseres Gebietes einnehmende Granitmassiv nicht aus einem petrographisch einheitlichen und gleichzeitig erstarrten Granit besteht, sondern daß der zuerst erstarrte Teil von zahlreichen, sehr verschiedenartigen und auch petrographisch differenzierten granitischen Gesteinsstöcken, Gängen und Adern durchsetzt wird.

Alle diese Gesteine entstammen trotz ihrer schon makroskopisch auffallenden Verschiedenheiten und ihres von einander abweichenden Haltes an wesentlichen und accessorischen oder durch spätere meist pneumatolytische Vorgänge zugeführten Mineralien dem selben Magmaherde. Ihre Entstehung ist auf weitgehende Differentiationsprozesse zurückzuführen, die sich im Verlaufe langer Zeiträume im Magmaherde abspielten. Eingeleitet wurden diese Spaltungsprozesse durch Druck- und Temperaturänderungen sowie durch das Bestreben des Magmas, Lösungen von eutektischen Eigenschaften zu bilden und daher bei seiner Abkühlung alle jene Elemente und Verbindungen, die unter den gegebenen Verhältnissen der eutektischen Zusammensetzung widersprechen, auszuscheiden (F. Löwinson-Lessing). Seigerungsvorgänge, Diffusion, Gravitation etc. etc. trugen das ihre dazu bei, diese Prozesse zu komplizieren und sehr verschieden zusammengesetzte Restlösungen abzuspalten, in deren Schoße sich die gleichen, nach chemischen und physikalischen Gesetzen verlaufenden Vorgänge abspielen konnten, welche in ihrer Summe zur Anreicherung des ursprünglich im Stammagma verteilten, wohl relativ geringen Haltes an metallischen neben leicht flüchtigen, respektive gasförmigen Komponenten in verhältnismäßig jungen Restmagmen führten, wobei gleichsinnig mit der Dauer dieser Prozesse auch die Konzentration der Metalle und Gase zunahm.

Die Zusammensetzung des Stammagmas entsprach, wenn man die außerordentlich große Masse der in der näheren

und weiteren Umgebung hier auftretenden Granite ins Auge faßt, jedenfalls im großen ganzen der des Granites. Nach den bisherigen Erfahrungen scheint nun wie Zinn auch Uran eine besondere Vorliebe für granitische Magmen zu bekunden und wie es der derzeitige Stand unserer Kenntnisse über den Verlauf der Differentiation erfordert, in relativ sehr jungen Teilmagmen angereichert worden zu sein. Denn wie an anderen Orten Pechblende nur in Pegmatiten oder analogen granitischen Gesteinsgängen als primärer Bestandteil gefunden worden ist, so hat sich auch im Gebiete des Eibenstock-Neudeker Granitstockes gezeigt, daß gemäß den Quell- und Bodenluftuntersuchungen ihm eine höhere Aktivität zukommt als den anderen Gesteinen, wobei Uranverbindungen, z. B. Uranglimmer, wieder nur im Zusammenhange mit jüngeren Spaltungsprodukten des Granitmagmas, z. B. bei der Zinnerzlagerstätte von Hengstererben beobachtet werden konnten. Ist somit der Ursprung des Uran-Radiumhaltes unserer Lagerstätten mit nahezu absoluter Sicherheit festgestellt (vergleiche auch die Ausführungen des hydrographischen Teiles dieser Arbeit), so scheint mir auch die Herkunft der übrigen tauben und Erzminerale der hiesigen Gänge nicht mehr fraglich zu sein, da sie ja aus der gleichen Lösung zum Absatze gelangten und überdies eine ganze Anzahl ihrer Lagerstätten, die sich von den hier besprochenen hauptsächlich nur durch das völlige oder nahezu vollkommene Fehlen von Pechblende unterscheiden, in augenscheinlicher Abhängigkeit von der Granitintrusion in diesem Gebiete auftreten und ihm zu dem so bezeichnenden Namen „Erzgebirge“ verhalten. Die Erscheinung, daß nach den bisherigen Erfahrungen von allen schon bekannten Lagerstätten des Erzgebirges nur die Joachimsthaler durch eine außerordentlich reiche Pechblende-führung ausgezeichnet sind, ließe sich daraus erklären, daß der Uran-Radiumhalt des Stammmagmas einerseits relativ niedrig war, andererseits sich während des komplizierten Verlaufes der Differentiationsprozesse infolge noch nicht bekannter Faktoren chemisch-physikalischer Natur nicht in allen Restmagmen gleichmäßig stark anreicherte, sondern nur in gewissen hierdurch besonders gekennzeichneten, örtlich vielleicht sehr beschränkten Spaltungsprodukten konzentrierte.

Der Reichtum granitischer Magmen an leicht flüchtigen, respektive gasförmigen Komponenten, sowie ihre Konzen-

tration in den Restmagmen ist bereits an zahlreichen Vorkommen anderer Orte einwandfrei nachgewiesen worden. In unserem Gebiete äußern sich diese für Spaltungsvorgänge im granitischen Magma so charakteristischen Erscheinungen, welche zu einer lebhaften Gas-, insbesondere Fluorexhalation beim Abschlusse der Differentiation führten, in dem Auftreten von topashaltigen Greisengängen im Nordfelde der Edelleutstollner Grube, in der teilweisen Umwandlung des Aplitgangstockes beim Erzgebirgsbruche in reichlich topasführenden Greisen und nicht zum geringsten in der Fluorit-Eisenglanzführung gewisser Gänge oder Gangteile, die in tektonisch und eruptiv besonders stark beeinflussten Gebietsteilen aufsetzen, u. zw. in der Edelleutstollner Grube gerade im vorerwähnten Nordfelde; in der Westgrube in ihrem westlichsten, durch eine auffallend starke Verbreitung von Quarzporphyr ausgezeichneten Teile.

Der zwischen tektonischen, eruptiven und minerogenetischen Vorgängen bestehende Konnex, wie er sich besonders in den Gangverhältnissen der beiden genannten Gebietsteile widerspiegelt, wurde bereits in der Zusammenfassung von Abschnitt V erörtert. An dieser Stelle wäre daher im Zusammenhange damit bloß noch ergänzend der Einfluß der tektonischen Vorgänge auf die Differentiation zu erwähnen. Nach A. Harker<sup>1)</sup> kann bei ziemlich weit fortgeschrittener Kristallisation des Magmas durch gerichteten Druck der flüssige Magmarest aus dem förmlich einen Schwamm darstellenden, bereits verfestigten Produkte, ausgepreßt werden (Filtrationsdifferentiation). Nach den Ausführungen der Abschnitte II und III konnte durch die Beobachtung des Verhaltens der nach der Granitintrusion in die kristallinen Schiefer eingedrungenen Eruptivgesteine zu den beiden Spaltensystemen (den Morgen- und Mitternachtsgängen), die Geschichte der Tektonik und ihre allmähliche Entwicklung Schritt für Schritt verfolgt werden. Im Zusammenhange damit ergab sich die Schlußfolgerung, daß das jüngste, hier noch nachweisbare granitische Spaltungsprodukt, die Pegmatite und Aplite der Edelleutstollner Grube und des Erzgebirgsbruches, erst zu einer Zeit zur Eruption gelangte, als die tektonischen Vorgänge, welche die Entstehung der beiden er-

<sup>1)</sup> The natural History of Igneous Rocks. London 1909, cit. nach F. v. Welff, Der Vulkanismus, Stuttgart 1913.

wählten Spaltensysteme zur Folge hatten, ihrem Abschlusse schon nahe waren. Es ergibt sich hieraus in weiterer Folge die zeitliche Koinzidenz der Fortentwicklung der tektonischen mit den Differentiationsvorgängen. Vergegenwärtigt man sich nun die Art der tektonischen Ereignisse, die sich über dem teils schon verfestigten teils noch flüssige Bestandteile enthaltenden Magmaherde abspielten, so muß man schließen, daß von dem am stärksten eingesunkenen, beziehungsweise am meisten durchgebogenen Teile der durch die Morgengänge gebildeten Gesteinsstreifen, der noch flüssige Magmarest, welcher nach unseren Anschauungen besonders reich an Mineralisatoren war, nach links und rechts, d. i. vom mittleren Teile der Ostgrube aus gegen den äußersten Westen und Osten des staatlichen Revieres ausgepreßt und in diesen intensivst zerrütteten Gebietsteilen emporgedrängt wurde. Zu den schon ins Treffen geführten Erscheinungen, die für die größere Tiefenlage des Magmaherdes im mittleren Teile unseres Revieres, insbesondere aber für die Magmanähe im westlichsten und östlichsten Komplexe desselben sprechen, gesellt sich somit ein weiteres zu diesen Erscheinungen in innigsten Wechselbeziehungen stehendes Argument, das, wie es mir scheint, nicht wenig für sich haben dürfte. Das Auftreten von Fluorit neben stark quarziger Gangfüllung in den Johannes-Bergleute- und Ignazigängen, die beide von dem durch junggranitische Spaltungsgesteinsgänge ausgezeichneten Nordfelde der Edelleutstollner Grube weiter gegen Süd entfernt aufsetzen, ist ohne Zweifel gleichfalls auf die Nähe dieses stark fluorhaltigen Magmas, bezw. was die reichliche Quarzföhrung anbelangt, auf die durch die Magmanähe bedingte erhöhte, während längerer Zeit anhaltende Temperatur der hier zirkulierenden Lösung zurückzuführen.

Im Anschlusse an die lokal beschränkte nach den bisherigen Ausführungen hier an die Nähe eines granitischen Magmarestes gebundene Fluoritföhrung der Gänge muß noch einer auffallenden Erscheinung gedacht werden, die einen gewissen Zusammenhang zwischen Minette und Fluorit anzudeuten scheint. In der Nähe der großen Fäule, wie auch beim 1. Verwerfer tritt dort, wo Minettegänge durchsetzen oder eine größere Verbreitung aufweisen, häufig Fluorit, bei der großen Fäule sogar in reichlichen Mengen auf. Analog konnte ich in dem nördlichen, respektive nordwestlichen Teile der Westgrube bei einigen Minettegängen wenige Millimeter mächtige, die

Minette durchziehende Fluoritäderchen beobachten. Einen genetischen Zusammenhang zwischen Fluorexhalation und Minetteeruption möchte ich aber deshalb noch nicht annehmen, da auch in den erwähnten Fällen das Auftreten des Flußspates nur an jene Gebietsteile gebunden ist, welche aus den bereits angeführten Gründen die hiezu notwendigen Vorbedingungen boten, während in den übrigen Gebietsteilen, trotz der Existenz von Minettegängen, Fluorit fehlt. Ich vermute daher, daß die Minetteeruption dort, wo an und für sich schon die Entstehung und das Aufsteigen fluorhaltiger Lösungen möglich war, respektive erfolgte, bloß das Empordringen dieser Lösungen begünstigte, ohne aber mit ihrer Genesis irgendwie verknüpft zu sein. Ein weiterer Grund, der gegen einen derartigen Zusammenhang spricht und die Fluoritbildung als eine Folgeerscheinung der Minetteeruption wenig plausibel erscheinen läßt, besteht darin, daß der Flußspat, welcher in unserem Reviere fast ausschließlich in der Uranpecherzone auftritt, u. zw. dort, wo meistens auch die übrige Gangfüllung quarzig zu sein pflegt, sich aufs engste in den genetischen Rahmen des lagerstättlichen Bildes einfügt. Es hat dies sogar dazu geführt, daß ältere Autoren ihn geradezu als „Erzräuber“ bezeichneten unter der Annahme, daß gleichzeitig mit dem Auftreten von Fluorit die Pechblende verschwinden müsse. Die bisherigen Grubenaufschlüsse haben jedoch zur Ehrenrettung dieses Minerals nicht wenig beigetragen, da sie erkennen lassen, daß reiche Pechblendemittel mit ihm und in seiner unmittelbaren Nähe einbrechen können. Ich verweise hier auf die angeblich sehr schönen Uranpecherzvorkommen in der Flußspatzone der Neuhoffnungs-, Fluder- und Ignazigänge sowie auf die so ausgiebigen Pechblendemittel im Nordfelde des Francisci- und des Zeidlerganges in der Nähe der Lettenfäule.

Ein Körnchen Wahrheit dürfte aber immerhin auch in dieser Ansicht, welche sich jedenfalls auf Beobachtungen stützt, liegen und der Flußspat nicht so absolut unschuldig zu seinem Rufe gekommen sein. Für einen eventuell geringeren Uranpecherabsatz an Stellen, wo Fluorit besonders stark vertreten ist, können zwei Ursachen in Betracht kommen. Da Fluorit vor Uranerz ausfiel, kann durch einen reichlichen Absatz des ersteren die Zirkulation der aufsteigenden Lösung entweder ganz unterbunden oder in einem solchen Ausmaße behindert worden sein, daß Pechblende eventuell gar nicht

oder nur in geringen Mengen abgesetzt werden konnte. Als zweite Ursache ist anzuführen, daß auf die Art und Mächtigkeit des Absatzes in den Gangspalten neben der Größe der Zirkulationsmöglichkeit und der damit in einem gewissen Zusammenhange stehenden Höhe der Temperatur der Lösung (vom Drucke, den Lösungsgenossen etc. wird aus den eingangs angeführten Gründen abgesehen) auch die Länge der Zeit, während der die Lösung bei konstant hoher Temperatur sich im betreffenden Gangteile bewegte, von großem Einflusse war. Zirkulierte durch lange Zeit eine Lösung von derartiger Temperaturhöhe, daß aus ihr bloß Fluorit und unter Umständen auch Quarz in reichlicher Menge auszufallen vermochte, so konnte während dieser ganzen Periode Pechblende gemäß ihrem Existenzfelde nicht zum Absatze gelangen und es war das Eintreten des Falles nicht ausgeschlossen, daß am Schlusse dieses Zeitraumes der Metallhalt der Schliere, aus der das heiße wässerige Lösungsmittel seinen Metallhalt bezog, erschöpft war. Infolgedessen folgte auf den Quarz-Fluoritabsatz nicht Pechblende, sondern da diese inzwischen in hierfür günstigeren Gangteilen ausgeschieden worden war, Dolomit oder in einem späteren Zeitpunkte — d. i. bei weiterem Temperaturzurückgange und nach Erreichung entsprechend niedriger Temperaturgrenzen — eventuell sogar Calcit. In übertragenem Sinne kann daher der Absatz eines Minerals von höherem Existenzfelde den eines solchen von niedrigerem erheblich beeinflussen. Zieht man aber den Kreis der Betrachtungen, die sich auf die Beobachtung der engen, nahezu verwirrenden Verknüpfungen zwischen Tektonik, eruptiven sowie Differentiationsvorgängen und Minerogenese stützen, noch weiter, so kommt man zum Ergebnisse, daß — soweit wir derzeit den Verlauf all dieser Vorgänge zu verfolgen in der Lage sind — die Entwicklung und damit auch das Schicksal unserer Lagerstätten, infolge der sich stets wiederholenden innigen wechselweisen Verkettungen von Ursachen und Wirkungen sicher schon zur Zeit der Eibenstock-Neudeker Granit-intrusion in großen Zügen und Umrissen vorgezeichnet war.

#### Zusammenfassung und Schlußfolgerungen.

Die Erze sowie die übrigen Gangmineralien der hier in Betracht kommenden Erzlagerstätten wurden aus aufsteigenden, heißen, wässerigen Lösungen abgeschieden. Mit

Ausnahme des Lösungsmittels, des Wassers, stammt der stoffliche Inhalt der Lösungen aus dem Granitmagma, u. zw. aus den durch weitgehende Differentiation entstandenen Teilmagmen, welche auf dieselbe Weise gleichzeitig an den die Lagerstätten zusammensetzenden Elementen angereichert worden waren. Die Dauer dieser Vorgänge kann vom Beginn der Graniteruption im Carbon bis zu dem Zeitpunkte, in welchem die Gangspaltenbildung im großen ganzen nahezu zum Abschlusse gekommen war, bemessen werden. Dieser Zeitpunkt ist nach der geologischen Zeitrechnung nicht genau bestimmbar. Als äußerste einigermaßen sichere Grenze kann nur der Beginn der Kreideformation angegeben werden.

Die Schlußphase der Differentiation war charakterisiert durch die Exhalation von Fluor, bezw. flüchtigen Fluorverbindungen, die in jenen Gangzonen, welche in der Nähe der exhalierenden, sich verfestigenden Teilmagmen lagen, von den hier relativ heißen, hoch gespannten, wässerigen Lösungen aufgenommen wurden, um aus ihnen nach verhältnismäßig kurzem Transporte als Fluorit und Eisenglanz auszufallen.

Das Nebengestein, bezw. seine Bestandteile waren ohne allen chemischen Einfluß auf den Verlauf des minerogenetischen Prozesses. Doch kommt in mechanischer Hinsicht der Art des Nebengesteines eine oft wesentliche Bedeutung zu, u. zw. als einem stauenden Medium, welches (Porphyrgänge, Kalkzug, Lettenfäule etc.) am Kontakte eine reichere Erzablagerung hervorrufen konnte, oder als einem, infolge hoher Kohäsion oder besonders milder Beschaffenheit auf die Gangspaltenbildung und dadurch auch auf die Erzführung ungünstig einwirkenden Mittel.

Der Absatz der Erze und übrigen Gangmineralien wurde somit nahezu ausschließlich von den chemisch-physikalischen, vom Nebengesteine unabhängigen Verhältnissen bestimmt, wobei der Art der Lösungsgenossen, ihrem Mengenverhältnisse, dem Druck, der Temperatur etc. etc. und dem durch diese Faktoren bedingten Existenzfelde der ausfallenden Verbindungen eine maßgebende Rolle zuzuschreiben ist. Aus relativ heißer Lösung mußten daher Verbindungen ausfallen, welchen ein von höheren Temperaturgrenzen umschriebenes Existenzfeld zukommt, als es jenen aus kälterer Solution auscheidenden eigen ist.

Vom Beginn der Aszension an mußten die Lösungen einerseits in den tieferen Gangzonen, andererseits in den Gängen oder Gangteilen jener Gebietsteile, welche entweder durch starke Zerklüftung eine erhöhte Zirkulationsmöglichkeit boten, oder dem Herde eines Teilmagmas nahe waren, die relativ höchsten Temperaturen besitzen. Diesen Umständen entspricht es, daß die quarzige Füllung in der Tiefe die Carbonspäte allmählich zu verdrängen scheint, daß Fluorit und Eisenglanz auf die den oben formulierten Bedingungen entsprechenden Ganggebiete beschränkt ist, daß die Pechblendelagerstätten in der Tiefe auftreten, dagegen die Silbererze (Rotgültiger etc.) die höheren Horizonte bevorzugen, während die Wismut- und Kobalt-Nickelerze anscheinend die Mitte einnehmen.

Es ist nach obigen Darstellungen selbstverständlich, daß die Temperatur der Lösungen in der gleichen Zeit in den einzelnen Gängen, ja selbst auch in demselben Gange nicht stets mit der Teufenlage im Einklange stehen konnte, d. h. daß die Linien gleicher Temperaturen nicht einen horizontalen, sondern einen anscheinend willkürlich gewundenen oder geneigten Verlauf nahmen. Es können daher die Uranerze in einem Gange in viel größere Höhen hinauf reichen, als in einem unmittelbar benachbarten. Diese Verhältnisse können selbst in der Erzablagerung ein und desselben Ganges in verschiedenen Gangteilen der streichenden Länge zum Ausdruck kommen. Ebenso dürften öfters durch Nachschübe heißer Lösungen bereits abgesetzte Mineralien und Erze wieder in Lösung gegangen sein. Die an und für sich komplizierten Verhältnisse konnten dadurch noch komplizierter gestaltet werden. Generell ist das Aufsteigen der Grenzfläche zwischen den aus höher temperierten Lösungen abgeschiedenen Pechblendelagerstätten und den ein niedrigeren Temperaturen entsprechendes Existenzfeld besitzenden Silbererzmitteln von der Ostgrube gegen Westen und Osten zu verzeichnen. Es entspricht diese Erscheinung vollkommen dem Umstande, daß im westlichsten Teile der Westgrube und in der Edelleutstollner Grube nach den im vorstehenden enthaltenen Ausführungen sämtliche geologische und tektonische Faktoren auf eine, im allgemeinen höhere Temperatur der Lösungen, welche in den Gängen, respektive Gangteilen bis in höhere Horizonte dieser Gebietsteile zirkulierten, hindeuten. Indirekt läßt

sich aber hieraus noch schließen, daß das Teilmagma, welchem die Lösungen ihren Mineralhalt entnahmen, in dem mittleren Teile des staatlichen Grubenrevieres (Ostgrube), gegenüber den übrigen Gebietsteilen erst in größerer Teufe auftritt.

Die Pechblendelagerstätten sind, entsprechend ihrer Genese und dem bisherigen Fortschritte des Bergbaues gegen die Tiefe, die derzeit mit den tiefsten Bauen dieses Revieres aufgeschlossenen Erzlagerstätten. Die Frage nach dem weiteren Verhalten der Gangfüllung in größeren, noch aufzuschließenden Teufen ist nun jedenfalls eine der interessantesten, die der hiesige Bergbau noch zu lösen hat. Obwohl aus den bisher gemachten Beobachtungen ein sicherer Schluß in dieser Richtung nicht gezogen werden kann, so läßt sich doch mit einiger Wahrscheinlichkeit vermuten, daß mit zunehmender Teufe Fluorit und Quarz immer mehr in den Vordergrund und der Dolomit, respektive Braunspat wie auch die Pechblende vielleicht immer mehr zurücktreten dürften, wobei eventuell auch Mineralien, welche für die Zinnlagerstätten charakteristisch sind, auftreten könnten. Es ist aber nicht unbedingt notwendig, daß die Pechblende in größerer Tiefe vollkommen aussetze, da Pechblendevorkommen bekannt sind, die unter Verhältnissen auftreten, welche erkennen lassen, daß ihre Entstehung auch unter wesentlich verschiedenen Bildungsbedingungen möglich ist. Hierher gehört z. B. das Vorkommen von Pechblende in den Glimmergruben des Ulugurugebirges in Deutschsüdost-Afrika, sowie in Pegmatiten von Schweden und Norwegen usw. Bemerkenswert sind diese Vorkommnisse noch deshalb, weil die Pechblende hier kristallisiert auftritt, während die Pechblende thermaler Genesis von Joachimsthal stets nur derb oder nierenförmig, nie aber in Kristallform gefunden wurde. Eine Möglichkeit wäre noch anzuführen, u. zw. die, daß in der Tiefe, im hiesigen Grubenreviere die Pechblende, welche bekanntlich eine Anzahl seltener Elemente enthält, von Uran-Thor-, Uran-Tantal-, oder Uran-Niobverbindungen usw. usw. abgelöst werden könnte<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> In einem Pegmatit von Madagaskar tritt ein Mineral auf, welches aus Uranoxyduloxyd (12·5%); in Verbindung mit  $Nb_2O_5$ ,  $Ta_2O_5$  (50·6%);  $CeO_2$  (5·75%) und anderen seltenen Erdmetallen besteht — Bulletin d. l. soc. Franc. d. Mineralog. Paris 1913. Die Vermutung liegt daher, da ähnliche Bei-

Je nach der Position der einzelnen Gänge, bzw. Gangteile des staatlichen Grubenrevieres von St. Joachimsthal wird eine Klärung dieser Fragen in einzelnen Gebietsteilen früher, in anderen später erfolgen können, doch ist das Anhalten der reichen Pechblendezone in den weitaus meisten Gängen und Gebietsteilen dieses Revieres auf Teufen, die erst nach vielen Jahrzehnten zur Erschließung gelangen werden, mehr als wahrscheinlich, so daß die Wirtschaftlichkeit der Grube durch die in der Tiefe eventuell auftretenden, anders zusammengesetzten, an Uran und Radium ärmeren Verbindungen, in absehbarer Zeit kaum gefährdet werden dürfte.

Für das Schürfen in fremden, wenig oder gar nicht bekannten Gebieten auf Pechblende lassen sich aus den Erfahrungen im hiesigen Reviere nachstehende Anhaltspunkte ableiten:

Da die Uranverbindungen, nach allen bisher gemachten Erfahrungen, an granitische Magmen gebunden sind und auch die Genesis der Joachimsthaler Pechblendelagerstätten mit dem Magma des Eibenstock-Neudeker Granitmassives aufs engste verknüpft ist, so ist Aussicht auf Erfolg nur dort vorhanden, wo Granitmassive auftreten.

Nicht alle granitischen Magmen enthielten aber Uran und Radium. Es wird daher das zu untersuchende Gebiet auf jene Teile einzuschränken sein, wo Granite auftreten, welche aus einem uranradiumhaltigen Magma stammen. Der diesbezügliche Nachweis läßt sich, wenn nicht schon makroskopisch die Existenz von Uranmineralien zu konstatieren ist, durch elektroskopische Untersuchungen der Quellen, eventuell der Bodenluft und von Gesteinsproben leicht erbringen. Hierbei ist nicht zu vergessen, daß sich das Uran samt Radium in den jüngeren Spaltungsprodukten des Magmas anreicherte.

Reiche Pechblendelagerstätten sind aller Wahrscheinlichkeit nach nur aus heißer, wässriger Lösung ausgeschieden

---

spiele auch von anderen Orten bekannt sind, sehr nahe, daß mit der Annäherung an das Teilmagma, in welchem die Anreicherung an Uran etc. etc. sich vollzog, ein Überhandnehmen der seltenen Elemente in der Pechblende Hand in Hand gehen werde, um schließlich in eine Zone überzuleiten, in der die Pechblende von Verbindungen des Urans mit den seltenen Elementen vollständig verdrängt wird.

worden, weshalb man sie in ausschließlich pneumatohydrogenen Gangfüllungen oder solchen von pneumatolytischer Herkunft kaum wird erwarten können, dagegen mit großer Wahrscheinlichkeit in tektonischen Spalten, welche in der Nähe des Granites aufsetzen und thermale Gangfüllung aufweisen.

Mit dem Ausdrucke „In der Nähe des Granites“ ist keineswegs ein auf die Verhältnisse der Terrainoberfläche Bezug nehmendes Maß gemeint, da die obertags konstatierbare Verbreitung der Granite wesentlich durch die Intensität, der Erosion, also durch eine variable und von der eigentlichen Verbreitung der Granite unabhängige Größe bestimmt wird. Da auch fern von der obertägigen Grenze der Granitmassive, unter der Decke anderer Gesteinsarten verborgen, Kuppen und Rücken von Granit, respektive seinen Spaltungsprodukten auftreten, so ist die Wahrscheinlichkeit gegeben, daß — wenn alle anderen die Genesis der Pechblendelagerstätten bedingenden Faktoren vorhanden waren — auch fern von der obertags markierten Granitgrenze an Pechblende reiche Gänge existieren werden, welche aber an die Nähe derartiger verborgener Granitvorkommnisse gebunden sind. Die Auffindung solcher hoffnungsvoller Zonen, welche obertags nicht ohne weiteres konstatiert werden können, ist daher teils vom Zufalle, teils aber von den in schon bekannten Pechblenderevierern gemachten Erfahrungen des betreffenden Schürfers abhängig

#### **Anhang.**

Nach Abschluß der vorliegenden Arbeit gelangte ich erst in den Besitz nachstehender Analysenresultate der vom k. k. Generalprobieramte in Wien vorgenommenen chemischen Untersuchungen von Gang- und Erzproben der hiesigen Lagerstätten. Sie mögen zur Ergänzung und Erweiterung des in den vorhergehenden Abschnitten entworfenen Bildes dienen.

Aus den Analysen der Gangdurchschnittsproben (Tabelle 10), welche aus der Pechblendezone stammen, wie auch der fast nie fehlende, wenn auch geringe Uranhalt zeigt, ist ersichtlich, daß in dieser Zone Dolomit (Braunspat) den Kalkspat überwiegt. Insbesondere ist dies bei den Proben der Edelleutstollner Grube der Fall, während im Schweizergange der Überschuß an Dolomit gegenüber Calcit, im

Durchschnitte von 5 Proben, nur 12 % beträgt. Bei 2 Proben übersteigt hier sogar der Kalkspathalt um 11, respektive 23 % den Dolomithalt. Dagegen beträgt die Differenz Kalkspat-Dolomit zugunsten des letzteren bei den restlichen 3 Proben 34 bis 59 %.

Weiters ergibt sich die bemerkenswerte, im Zusammenhang mit den Ausführungen der vorausgegangenen Abschnitte sogar sehr bedeutsame Tatsache, daß der Calcit-, Dolomit- und Kieselsäurehalt in einem deutlichen Konnex stehen. Indem nämlich mit dem Ansteigen der prozentual ausgedrückten Differenz Kalkspat-Dolomit zugunsten des Dolomites auch ein gleichzeitiger und gleichsinniger Ausschlag im Kieselsäuregehalte zu verzeichnen ist, wobei das weitere Ansteigen des letzteren nicht nur zum fast völligen Fehlen des Kalkspates, sondern auch zu einem auffallenden Zurücktreten des Dolomites führen kann (siehe die Analysen der Gangfüllungen der Edelleutstollner Grube).

Die im Verlaufe dieser Arbeit zum Ausdrucke gebrachte Anschauung, daß je nach der Position des Ganges oder eines Gangteiles auch die Gangfüllung wechsle, d. h. von der Position das Überwiegen, respektive Zurücktreten einzelner oder mehrerer Mineralien der Gangfüllung abhängig sei, erfährt somit eine weitere Bestätigung. Hierbei ist zu bemerken, daß in tektonisch und eruptiv wenig beeinflussten Gebiets teilen in den tieferen Gangzonen die gleichen genetischen Bedingungen vorherrschten, wie in höheren Horizonten jener Gebietsteile, die eine in dieser Hinsicht bewegtere Vergangenheit hatten.

Analoge Erscheinungen sind auch von Eruptivgesteinsgängen bekannt. Ich erinnere nur daran, daß Aplitgänge mit der Entfernung von dem Magmaherde, dem sie ihre Entstehung verdanken, in nahezu nur aus Quarz zusammengesetzte Gänge übergehen können, wobei, wie z. B. bei gewissen an Granite gebundenen Vorkommnissen Sibiriens, der so entstandene Quarzgang durch seinen Goldhalt zur Erzlagerstätte werden kann. Man muß aus all dem schließen, daß eine nicht genug zu würdigende Übereinstimmung zwischen den grundlegenden Bildungsbedingungen chemischer Sedimente aus heißer wässriger Lösung und der Gesteine aus einem Schmelzflusse herrscht.

Der Position jener Gangteile des Schweizerganges nach zu urteilen, aus welchen die analysierten Gangproben her-

rühren, wäre nicht nur für einzelne dieser Proben, sondern für sämtliche ein niedrigerer Calcit- und ein höherer Dolomithalt zu erwarten. Die Beobachtungen in der Grube scheinen auch diese Ansicht, im Gegensatze zu den Analysenresultaten, zu bestätigen. Der sich augenscheinlich ergebende Widerspruch läßt sich zum Teile dadurch erklären, daß Calcit, dessen ältesten Ausscheidungen hier zwar noch älter als die Silbererze (Rotgültig, Silberglanz usw.), durchwegs aber jünger als Dolomit, Braunspat oder gar Quarz sind<sup>1)</sup>, zur Zeit seiner Ausfällung in gewissen Gangteilen schon eine bedeutende Dolomit- oder Quarzablagerung vorfand und ihm daher der für makroskopisch schon erkennbare, geschweige denn auffällige Vorkommen, notwendige Raum verwehrt blieb. Unter diesen Umständen erfolgte ein mehr imprägnationsweiser Absatz, durch den die Gangmasse lokal mit Calcit förmlich durchtränkt werden konnte. Es äußert sich dies zuweilen darin, daß selbst augenscheinlich reine Dolomitekristalle (meist Skalenoeder, wenn die Kristalle einige Größe erreichen), bei Anwendung von Salzsäure, aus den feinsten Klüftchen und Spältchen Kohlensäure entwickeln. Dort aber, wo Calcit den Dolomit, bzw. Quarz bedeutend überwiegt, muß man annehmen, daß die genetischen Bedingungen durch längere Zeit hindurch jenen der Calcitzone entsprachen, selbst wenn die umliegenden Gangpartien alle Kennzeichen der Dolomit-Quarzzone enthalten. Dieser Fall könnte hier bei zwei Probestellen gegeben sein, woraus gleichzeitig zu schließen wäre, daß aus irgend welchen Ursachen sogar in den nächst gelegenen Gangabschnitten während langer Zeiträume die Temperatur der Lösungen höchst verschieden sein konnte.

Wie sehr infolge der für ihre Bildung maßgebenden Faktoren örtlich beschränkt gewisse Mineralkomponenten sein können, ist aus dem Mangel an Fluor zu ersehen. Dieses Element fehlt selbst den aus dem Nordfelde des Glückauf- und des Zeidlerganges stammenden Proben, obwohl weiter südlich, beim Glückaufgange der I. und II. Verwerfer fluorit-haltig sind und beim Zeidlergange, in der Nähe der großen Lettenfäule, sogar auffallend reichliche Mengen Fluorit auftreten.

<sup>1)</sup> Einen gleichmäßigen, respektive normalen Verlauf der Temperaturkurve der heißen Lösung in abfallendem Sinne vorausgesetzt.

Das Gebundensein von Uran an die Quarz-Dolomitzone, d. i. an jene Gangteile, in welchen durch relativ lange Zeit relativ hoch temperierte Lösungen zirkulierten, findet darin seinen Ausdruck, daß in den Schweizergangproben, in welchen Calcit überwiegt (Probe Nr. 14 und 16) Uran vollkommen fehlt, dagegen in jener, die neben einem hohen Dolomit- gleichzeitig auch einen hohen Quarzhalt aufweist, in größter Menge erscheint. Der höchste Uranhalt ist bei den Gangproben der Edelleutstollner Grube zu verzeichnen. Diese sind aber auch durch den größten Quarzhalt ausgezeichnet.

Silber, dessen Erze die letztabgelagerten der hiesigen Lagerstätte sind, fehlt trotzdem keiner Probe. Das bei dem Calcit des Schweizerganges über den imprägnationsweisen Absatz Gesagte dürfte daher wohl teilweise — insoferne nämlich nicht Substanzumlagerungen sekundärer Natur in Betracht kommen — auch bei Silber seine Geltung haben. Bei Wismut jedoch, welches ebenfalls in jeder Probe nachgewiesen werden konnte (siehe auch die Uranscheiderproben, Tabelle 13), sieht man sich, da sein Existenzfeld unter gewissen chemischen und physikalischen Bedingungen jenem der Pechblende nahe zu stehen scheint, zur Annahme genötigt, daß es öfters gleichzeitig mit Pechblende ausgeschieden wurde. Hiefür spricht auch die nahe chemische Verwandtschaft des Wismuts mit dem in der Pechblende vorkommenden radioaktiven Polonium.

Bezüglich der Elemente Kobalt und Nickel verdient es als bemerkenswert hervorgehoben zu werden, daß Kobalt in keiner Gangprobe erscheint, trotz der Anwesenheit von Wismut, mit dem nach Laube Speiskobalt ( $\text{CoAs}_2$ ) öfters zusammen vorkommen soll, sowie trotz dem Auftreten von Nickel (mit dem die Kobalterze die sogenannten speisigen Erze zu bilden pflegen) in den Edelleutstollner Gangproben. Das Beschränktsein des Nickels auf die Gangproben dieser Grubenabteilung, welche gleichzeitig den höchsten Uran- und Kieselsäurehalt aufweisen, könnte als ein Anzeichen für ein relativ hohes Existenzfeld der Nickelerze aufzufassen sein (vergleiche weiter unten das über den Nickelhalt der Scheiderze Gesagte).

Unter den übrigen Metallen ist Blei, Zink, Kupfer und Eisen stets vorhanden. Die größte Verbreitung erreicht Eisen, was auf die Anwesenheit von Pyrit, der stets und

überall schon makroskopisch nachweisbar auftritt, zurückzuführen ist. Die Mineralien der Zinnlagerstätten fehlen dagegen gänzlich, wie aus der Abwesenheit von Zinn, Wolfram und Molybdän hervorgeht. Das Auftreten eines sekundären Molybdänminerals, des Paterait, in einem hohen Horizonte des Geisterganges, macht es im Zusammenhange mit dem sehr geringen Molybdänhalte der Pechblende wahrscheinlich, daß merkliche Mengen dieses Elementes nur durch Zersetzung größerer Quantitäten Pechblende in die Gangfüllung, der sie sonst fremd zu sein scheinen, gelangen können. Indirekt bildet dies gleichzeitig den Beweis, daß Molybdän hier genetisch an Pechblende gebunden ist.

Baryum ist meistens anwesend, dagegen fehlt Strontium vollkommen. Nach W. F. Hillebrand<sup>1)</sup> sind beide Elemente mit Vorliebe in Feldspatgesteinen enthalten, Baryum aber fast immer mehr als Strontium. Möglicherweise liegt im Auftreten von Baryum in meßbaren Mengen in den Edelleutstollner Gangproben ein weiterer Fingerzeig für die Herkunft des stofflichen Haltes der aufsteigenden Lösungen vor. Übrigens steht Baryum dem Radium chemisch sehr nahe. Daher vielleicht auch der höhere Baryumhalt der Gangproben des Edelleutstollens, wie das Fehlen desselben in Probe 16.

Wie in Abschnitt VI ausgeführt wurde, tritt auch nach den vorliegenden Analysenresultaten Schwefel und Arsen unter jenen Elementen, die mit Vorliebe mit Schwermetallen Verbindungen eingehen, merklich hervor, während Antimon in wesentlich geringerer Menge vertreten ist.

Der Schwefelsäurehalt muß zur Gänze auf sekundäre Prozesse zurückgeführt werden, da Schwefelsäure nur dort, wo sauerstoffreiche Tagwässer zirkulierten (Edelleutstollner-Grube), in meßbaren Quantitäten nachweisbar war. Das Baryum kommt hier auch nicht als Sulfat, sondern als Carbonat vor.

Über die Zusammensetzung des Braunspates und des weißen Gangdolomites gibt Tabelle 11 Aufschluß. Die Braunspatprobe war tief rot bis braunrot gefärbt und nach der Analyse dürfte neben Eisencarbonat nicht unwesentlich auch Mangancarbonat die Färbung verursachen. Der

<sup>1)</sup> Analyse der Silikat- und Carbonatgesteine. Leipzig, 1910.

Tabelle 1<sup>1</sup>.

	Braunspat	Weißer Gang- Dolomit
Kalziumoxyd . . . . .	28·74 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	30·20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Magnesiumoxyd . . . . .	19·05 „	19·72 „
Baryumoxyd . . . . .	θ	θ
Eisenoxyd . . . . .	θ	θ
Eisenoxydul . . . . .	2·42 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1·90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Eisen als Sulfid . . . . .	0·48 „	0·02 „
Manganoxydul . . . . .	1·48 „	0·85 „
Kobalt . . . . .	Spuren	θ
Schwefelsäure . . . . .	0·03 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Spuren
Schwefel (in Kies) . . . . .	0·55 „	0·03 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Kieselsäure . . . . .	1·38 „	0·18 „
Kohlensäure . . . . .	45·87 „	47·10 „
Uranoxyduloxyd . . . . .	0·004 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0·002 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Eisen- und Manganoxydulhalt des kristallisierten weißen Dolomites rührt davon her, daß die Kristalle öfters kleinere, blaßrot gefärbte Partien enthalten, die der Ausscheidung, wenn von weißem Dolomit umschlossen, sich leicht entziehen können. Die Annahme, daß durch Radiumstrahlung das Oxydul des Eisencarbonates zu Eisenoxyd oxydiert werde, scheint nach den vorliegenden Analysen nicht zutreffend zu sein, weil trotz der Anwesenheit von Uranoxyduloxyd, also auch von Radium, Eisenoxyd in beiden Proben nicht aufgefunden wurde. Der Überschuß an Kalk kann nur infiltriertem Calcit zugeschrieben werden. Da mit Pechblende nur selten weißer bis gelblicher Dolomit, dagegen nahezu ausschließlich Braunspat vergesellschaftet ist, ist der höhere Uranhalt des letzteren nicht verwunderlich. Pyrit war in beiden Proben als gleichzeitig ausgeschiedener Gemengteil

bemerkbar. Ob den Braunspäten ständig mehr Kieselsäure als Verunreinigung zukommt, wie dem weißen Gangdolomit, kann auf Grund von zwei Analysen nicht entschieden werden. Ich bin aber gemäß den vorausgegangenen Ausführungen dies anzunehmen geneigt. Wie auch die auffallende Vergesellschaftung der färbenden Bestandteile (Mangan- und Eisenoxydul in Verbindung mit Kohlensäure) des Braunspates mit der Pechblende (Uranoxydulxyd) das Gemeinsame der Bildungsbedingungen, bzw. die Abhängigkeit einer reichlicheren Eisen- und Mangancarbonat- von der Uranoxyduloxydausscheidung erkennen lassen.

Die Analysen der Uranschwärzen (Tabelle 12) zeigen, daß sie ein hochwertiges Roherz abgeben, denn selbst Probe 4, welche nur aus dem augenscheinlich nahezu vollkommen tauben Restmaterial, von lettiger, braunspätiger Beschaffenheit, der Probe 3 bestand, enthielt noch 3.74 %  $U_3O_8$ . Der geringe Kobalt-Nickelhalt der Probe 5 rührt wahrscheinlich, da Uranschwärze nur ein Umwandlungsprodukt von Pechblende ist, von der Zersetzung primärer Kobaltnickelminerale durch eindringende Tagwässer her, welche den dadurch gewonnenen Metallhalt beim weiteren Eindringen in die Tiefe gleichzeitig mit der Umwandlung der Pechblende in Schwärze absetzen. Im übrigen ergeben sich die gleichen Resultate wie bei den Gangproben. Der Kalium-Natriumhalt stammt jedenfalls von dem der Probe beigemengten Nebengesteine. Chlor konnte nur in einer Probe (Nr. 10) in sehr geringer Menge nachgewiesen werden. Es ist dies vielleicht als ein Hinweis, respektive als ein geringer Zeuge des Auftretens von Silberhornerz in den oberen, seit langem abgebauten und in ihrer Mineralführung daher nur wenig oder gar nicht bekannten Horizonten aufzufassen. Aus neuerer Zeit ist über das Vorkommen von Hornsilber auf den hiesigen Lagerstätten nichts bekannt und selbst Vogl, der gründliche Kenner der Joachimsthaler Mineralvorkommen, schreibt im Jahre 1856: „Dieses seltene Mineral scheint hauptsächlich in den oberen Teufen vorgekommen zu sein, da schon seit langem von demselben nichts aufgefunden wurde“. Über die Verknüpfung von Vanadin und Phosphor mit Uranoxyduloxyd wird das Nähere bei der Besprechung der Uranscheideranalysen gesagt werden.

Die diesbezüglichen Analysenresultate sind in Tabelle 13 zusammengestellt. Die größere Reinheit der Scheiderze

der Westgrube gegenüber jenen der Edelleutstollner-Grube tritt auch hier deutlich hervor. Zwischen dem Blei- und Uranhalte vermag man einen unzweifelhaften Zusammenhang nicht zu konstatieren, doch hat es immerhin den Anschein, als ob im großen ganzen mit zunehmendem Halte an  $U_3O_8$  auch der an Blei steige. Neben Blei ist besonders Eisen als Pyrit und außerdem wie bei den Gangproben in meist wesentlich geringeren Mengen auch Kupfer in Form von Kupferkies vertreten. Nickel scheint der Pechblendezone des Schweizerganges vollkommen zu fehlen (siehe auch die Gangproben), im Gegensatz zu der Edelleutstollner Grube, in der selbst das Uranscheiderz zuweilen reichlich Nickel enthält. Bei Probe 8 war die Anwesenheit von Weißnickelkies schon makroskopisch erkennbar. Dieses Mineral durchsetzte in 1 bis 2 mm mächtigen Schnürchen die Pechblende und ist in diesem Falle ohne Zweifel erst nach der Pechblende zum Absatze gelangt. Erinnert man sich daran, daß wie beim Edelleutstollen auch im Widersinnigen Gange Uran und Nickel zusammen vorkommen und hier die Lagerstätten ihrer Mineralien augenscheinlich nicht so scharf getrennt sind wie dies im Schweizergange die Regel zu sein scheint, so muß man hierin einen weiteren Hinweis auf die Übereinstimmung der Verhältnisse zwischen dem äußersten Westen und äußersten Osten unseres Revieres nicht nur in tektonischer, sondern im Zusammenhange damit in auch minerogenetischer Hinsicht sehen.

Das Vorkommen von Silbermineralien (insbesondere lichtetes Rotgültigerz) als Füllung von Klüftchen in Pechblende wurde bereits öfters erwähnt. Bei Pechblendemitteln, die noch in der Nähe der Silbererzzone aufsetzen, wie dies bei den meisten derzeit in Abbau stehenden Uranpecherz-vorkommen des Schweizerganges und der Edelleutstollner Grube der Fall ist, kann daher auch ein mehr oder weniger großer Silberhalt der Uranscheiderze nicht wundernehmen. Auffälliger dagegen ist das stete Vorhandensein von Wismut, welches nicht nur in den Gangproben stets vertreten ist, sondern auch ausgesucht reinen Pechblendestücken nie abzugehen scheint (siehe auch F. Zirkel, Elemente der Mineralogie). Jedenfalls beruht diese Erscheinung, wie bereits angedeutet, auf der chemischen Verwandtschaft von Polonium und Wismut.

Chlor und Fluor sind selbst quantitativ nicht nachweisbar. Der qualitativen Analyse entzogen sich auch die Elemente der Zinnlagerstätten (Wolfram, Molybdän). Nach älteren Analysen sollen jedoch Spuren, respektive geringe Mengen dieser beiden Elemente in den Hüttenerzen der hier gewonnenen Pechblende enthalten sein. Ich halte dies für einen deutlichen Hinweis auf die genetische Verknüpfung der hierortigen Pechblendelagerstätten mit Spaltungsvorgängen im granitischen Magmaherde. Die gleiche Deutung legt einem auch das Fehlen des Baryt und die ständige Anwesenheit von Wismut in der Pechblende nahe, insofern man auf Grund dieser Erscheinungen diese Lagerstätten zu den perimagnatischen (Bergeat) zu rechnen hätte.

Das Vorkommen von Phosphorsäure in relativ großen Mengen in vollkommen frischer Pechblende, welche keine Spur von sekundären Veränderungen aufweist, macht das häufige Auftreten von Uranphosphorsäureverbindungen (Uran glimmer) in jenen Zonen unserer Lagerstätten, die einsickernden Tagwässern ausgesetzt sind, erklärlich. Eine Änderung des Vanadin- oder Cerhaltes mit der Position des Ganges ist aus den vorliegenden Analysenresultaten nicht konstaterbar. Eine lokale Anreicherung an Cer könnte eventuell im Schweizergange in der Zone zwischen I. und II. Wernerlauf vorliegen. Allerdings ist die Wahrscheinlichkeit, daß es sich bei den diesbezüglichen zwei Proben nur um eine rein zufällige Erscheinung handelt, außerordentlich groß. Auffallend dagegen ist es, daß Cer in der Scheiderzprobe des Glückaufganges gar nicht enthalten ist.

Was den Phosphor- und Vanadinhalt der Scheiderze anbelangt, wäre noch zu erwähnen, daß nach W. F. Hillebrand beide Elemente kieselensäurearmen oder basischen Eruptivgesteinen eigen sind. Insbesondere soll Vanadin kieselensäurereichen Eruptivgesteinen fast oder völlig fehlen. Beide Elemente sind nun hier an Uran gebunden, also an ein Element, welches ausschließlich saurere Magmen bevorzugt. Ein Widerspruch jedoch liegt, trotzdem es den Anschein haben mag, hierin nicht vor, vielmehr sehe ich in dieser Erscheinung nur einen weiteren Beweis für die Richtigkeit der Anschauung, daß das Uran mit den übrigen Metallen der hiesigen Lagerstätten, welche im Stammagma des Neudeker Granites enthalten waren, durch weitgehende Differentiationsprozesse in den jeweils jüngeren Differentiations-

produkten angereichert wurde. Mit der Dauer des Prozesses mußte auch die Basizität des oder der Restmagmen zunehmen, wobei gleichzeitig eine Zuwanderung des jedenfalls äußerst geringen Haltes an Phosphor und Vanadin des Stammagmas zu den Restprodukten und damit auch eine Anreicherung derselben an diesen Elementen erfolgte. Die Anwesenheit der Schwermetalle sowie die der flüchtigen Komponenten (Fluor, eventuell auch Chlor) in wesentlichen Quantitäten bedingte die Leichtflüssigkeit dieser Schmelzen, wodurch eine weitere Anreicherung der einzelnen Elemente innerhalb des Restmagmas zu förmlichen, an Metallen außerordentlich reichen Schlieren ermöglicht wurde. Nur auf diese Art läßt sich die Vergesellschaftung von entweder ausschließlich an saure oder basische Eruptivgesteine gebundenen Elementen in der hiesigen Lagerstätte erklären, gleich wie auch der hohe Uranhalt der hiesigen Erzgänge keine andere Erklärung zuläßt. Wollte man im Gegensatz hiezu nicht eine wenigstens teilweise erfolgte Anreicherung, sondern eine durchwegs feine Verteilung der Elemente, welche in den Joachimsthaler Gängen enthalten sind, in ihrer Ursprungsstätte annehmen, so würde dies nur bedeuten, einen der wesentlichsten Mängel der Lateralsekretionstheorie dadurch beheben zu wollen, daß man sie anstatt auf höhere Horizonte auf entsprechend tiefe anwende.

Da die Scheiderzproben Gängen verschiedener Position entnommen wurden, war zu vermuten, daß sich im Zusammenhange damit im Vanadin-, Cer-, Tantal- und Niobhalte eine Gesetzmäßigkeit verrate. Die Verteilung des Vanadin und Cer läßt nun, wie erwähnt, Schlüsse in dieser Richtung nicht zu und Tantal wie Niob fehlen gänzlich. Die Aufklärung dieser Vermutungen muß daher derzeit der weiteren Ausbreitung des Bergbaues in horizontaler und vertikaler Richtung sowie weiteren umfangreichen chemisch-analytischen Untersuchungen überlassen werden.

### VIII. Die Pechblende-Zukunftsterrains des staatlichen Grubenrevieres.

#### 1. Die Westgrube.

##### a) Der Schweizergang.

Bisher wurde er vorwiegend zwischen II. Wernerlauf und Danielistollen von dem Hauptquerschlage am II. Wer-

nerlaufe gegen Süd bis in die unmittelbare Nähe des Geierganges teilweise abgebaut. Einige Abbaue haben über dem Danielistollen noch schöne Uranerze gewinnen lassen und auch unter dem II. Wernerlaufe sind mit den Abbauen reiche Uranerzanbrüche angefahren worden. Da aber über dem Danielistollen viele alte Verhaue sind, soll hier dem Verflächen nach nur das Feld vom Danielistollen abwärts in Betracht gezogen werden.

*a*<sub>1</sub>) Die Zone vom Hauptquerschlage am II. Wernerlaufe gegen Süd bis zum Geiergange, zwischen Danielistollen und II. Wernerlauf.

Gangfläche rund .....	30.000 m <sup>2</sup>
Bisher abgebaut rund .....	8.000 „
Verbleiben .....	<u>22.000 m<sup>2</sup></u>
Gesamtroerzhalt somit, nach Abzug von 70 % für Verlaubungen, aller Wahrscheinlichkeit nach	350.000 kg
Gesamter U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> Halt bei 20 %igem Roh-erze rund	70.000 „

*a*<sub>2</sub>) Vom Hauptquerschlage am II. Wernerlaufe gegen Süd bis Geiergang zwischen II. und III. Wernerlauf.

Gangfläche rund .....	18.000 m <sup>2</sup>
Bisher abgebaut rund .....	1.000 „
Verbleiben .....	<u>17.000 m<sup>2</sup></u>
Gesamtroerzhalt nach Abzug von 60 % für Verlaubungen rund .....	360.000 kg
Gesamter U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> -Halt rund .....	72.000 „
U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> -Halt <i>a</i> <sub>1</sub> und <i>a</i> <sub>2</sub> .....	<u>142.000 kg</u>

Diese Gangteile sind die reichsten, die bisher im Schweizergange aufgeschlossen worden sind.

*a*<sub>3</sub>) Von den Gangflächen *a*<sub>1</sub> und *a*<sub>2</sub> gegen Norden bedarf noch der Untersuchung bis über den Dorotheegang hinaus, zwischen Danielistollen und III. Wernerlauf, eine Gangfläche von mindestens ..... 72.000 m<sup>2</sup>

*a*<sub>4</sub>) Ebenso gegen Süd über den Geiergang hinaus eine Gangfläche von mindestens .... 48.000 „

So reiche Erzfälle wie die von *a*<sub>1</sub> und *a*<sub>2</sub> sind in den beiden letztgenannten Gangflächen nicht mit Sicherheit zu erwarten.

Immerhin haben aber einzelne Pechblendevorkommen, insbesondere im Felde  $a_3$  gezeigt, daß eine eingehende Untersuchung des Schweizerganges, respektive Jungschweizerganges, gegen Süd, respektive Nord bis zu seinem noch nicht festgestellten Auskeilen nicht vernachlässigt oder gar ganz außer acht gelassen werden darf. Eine auch nur annähernde Schätzung des  $U_3O_8$ -Haltes dieser noch sehr wenig oder fast gar nicht aufgeschlossenen Gangzonen ist nicht möglich.

#### b) Der Bergkittlergang.

Zwischen Kühgang und Geiergang bisher nur am II. Wernerlaufe teilweise im Abbaue gestanden. Er führt absätzig schöne Pechblende, doch bei weitem nicht in dem Ausmaße wie der Schweizergang. Die noch aufzuschließende Gangfläche vom Barbarastollen bis III. Wernerlauf beträgt zirka  $96.000 m^2$ .

#### c) Der Geistergang mit seinen Trümmern

wurde schon zu einer Zeit auf Pechblende stark gebaut als dieser noch nicht jener Wert zukam, den sie heute besitzt. Seine reichsten Pechblendemittel, die zwischen Barbarastollen und III. Wernerlauf gegen Nord und Süd vom Andreasgange aufgefunden wurden, sind daher nahezu gänzlich abgebaut und nur kleinere Reste der Gangflächen, die man als aussichtslos nicht weiter untersuchte, stehen geblieben. In der Fortsetzung dieser Gangzone vom III. Wernerlaufe gegen die Tiefe, bis zum IV. Wernerlaufe, der erst in der Zukunft in Betrieb genommen werden wird, sind noch reiche Pechblendebrüche mit einem schätzungsweisen Gesamt- $U_3O_8$ -Halte von zirka  $32.000 kg$  zu erwarten.

Die übrige Gangfläche, welche sich an die abgebauten Gangteile gegen Süden, zwischen Barbarastollen und III. Wernerlauf anschließt, hat man nur teilweise und wenig eingehend untersucht. Bei dem jetzigen Werte der Pechblende aber würde eine eingehendere Untersuchung zu empfehlen sein. Die weitere Fortsetzung des Geisterganges gegen Süden, über den Geiergang hinaus ist mit Ausnahme einer kurzen Strecke am 3. Geisterlaufe gar nicht aufgeschlossen worden. Doch da kein Grund vorliegt, der gegen eine Uranerzföhrung dieser Zone sprechen könnte, ist die Aufschließung dieser Gangfläche, welche zwischen Barbarastollen und III. Wernerlauf mindestens  $63.000 m^2$  beträgt, entschieden geboten.

Gleichzeitig wäre auch noch hier zur Untersuchung des zwischen Schweizergang und Geistergang gelegenen Feldteiles, südlich des Geierganges, ein O—W gerichteter Querschlag zu treiben, da, wie der Bergkittlergang erkennen läßt, hier noch erzführende Gänge zu erwarten sind.

#### d) Der Widersinnige Gang.

Als Verbindungstrumm des Geister- mit dem Roten Gange kommt ihm bezüglich seiner Pechblendeführung einige Bedeutung zu. Er kann aber in der Zukunft unter dem Danielistollen nur in nächster Nähe des Geisterganges abgebaut werden, da sonst die am Danielistollen gefaßten Heilquellen leicht an einem tieferen Horizonte gezapft und am Danielihorizonte zum Versiegen gebracht werden könnten.

#### e) Der Rote Gang.

Das gleiche gilt auch von dem südlich des Andreasganges gelegenen Teile des Roten Ganges. Nördlich vom Andreasgange dagegen, bis zur nördlichen Putzenwacke, zwischen Danielistollen und III. Wernerlaufe kann man noch mit einem hoffnungsreichen Felde von zirka 19.000 m<sup>2</sup> Gangfläche rechnen.

#### f) Das Feld nördlich vom Küh-, respektive Segengottesgange.

Soweit das Gebiet der Westgrube in Betracht kommt, ist in diesem Teile noch ein sehr hoffnungsreiches Feld, welches unter dem Danielistollen teils gar nicht, teils nur sehr wenig aufgeschlossen worden ist, gegeben. Außer dem schon erwähnten Jung-Schweizergange setzt hier eine große Anzahl von Mitternachtsgängen auf, von welchen fast alle als uranerzführend bereits bekannt sind.

Vom Jung-Schweizergange gegen Westen sind vor allem zu erwähnen der Hieronymus-, der Fiedler- und der Rote Gang mit seinen Trümmern, weiters der Heinzenteicher-, der Fluder- und Neuhoffnungsgang.

In der West-Ostrichtung beträgt die Länge dieses Feldes zirka 2000 m, bei einer Breite in der Nord-Südrichtung von zirka 1200 m.

Im Horizonte des III. Wernerlaufes ist der Aufschluß mittels eines in der Nähe des Wernerschachtes angesetzten, erst S—N, dann jenseits des Kühganges O—W gerichteten

Querschlag projected. Ein günstiger Erfolg steht außer allem Zweifel. Nur beim Fluder-Neuhoffnungsgänge wäre es nicht ausgeschlossen, daß in dieser Tiefe die Pechblendeführung aus den im genetischen Teile angegebenen Gründen entweder ganz aussetzen oder schon stark im Abnehmen begriffen sein könnte. Es ist daher der Aufschluß dieser beiden Gänge schon im Horizonte des Danielistollens sehr wünschenswert. Zu diesem Zwecke ist bereits auch vom Segengottesgange aus, nördlich der Putzenwacke am Danielistollen, eine querschlägige Strecke in Betrieb genommen worden.

g) Das Feld, welches südwestlich von der Streichrichtung des Fluder-, respektive Neuhoffnungsganges gelegen ist.

Dieses Feld ist noch vollkommen unbekannt, weil nur einige kleinere, schon vollkommen verbrochene Schurfstollen der ersten Periode des Joachimsthaler Bergbaues hier vorhanden und daher über die Gangverhältnisse keine Anhaltspunkte gegeben sind. Das Vorhandensein von erzführenden Gängen wird zwar durch die Arbeiten der Alten sehr wahrscheinlich gemacht, und voraussichtlich werden ihnen auch Uranerzmittel nicht fehlen, doch ist Gewißheit hierüber nur durch systematische und eingehende Aufschlußarbeiten zu erlangen, da nicht nur aus tektonischen Gründen, sondern auch infolge der stärkeren Verbreitung mächtiger Porphyrgänge die Gangverhältnisse kompliziert sein dürften. Am besten würden die Untersuchungsarbeiten vorläufig vom Querschlage aus vorgenommen, der schon am III. Wernerlaufe vom Widersinnigen Gange aus vorgetrieben wurde und auch bereits einige hoffnungsvolle Gangtrümmer verquert hat.

## 2. Die Ostgrube.

a) Das Feld zwischen Schweizer- und Johannes-Evangelistengang.

Die Breite beträgt O—W zirka 600 m.

Die Länge N—S zirka 2800 m.

In erster Linie käme der der N—S-Richtung nach zwischen dem Küh- und dem Geiergange befindliche Teil in Betracht. Der Aufschluß hätte in einem tiefer als der Danielistollen gelegenen Horizonte zu erfolgen, u. zw. am II., besser noch am III. Wernerlaufe, da einesteils die reicheren Uranerzmittel in diesem Gebietsteile erst unterhalb des Danieli-

stollens aufzutreten pflegen, anderseits aber die Gangspalten die Tendenz haben, nach oben auszuweichen, daher in zu hoch angelegten Aufschlußstrecken Gänge, die erst in der Tiefe deutlich ausgeprägt sind, unbeachtet bleiben können.

Es erscheint mir sehr unwahrscheinlich, daß in diesem 600 *m* breiten Felde überhaupt keine Erzgänge auftreten sollten, dagegen muß ich es für sehr wahrscheinlich halten, daß pechblendeführende, sogar pechblendereiche Mitternachtsgänge vorhanden sein werden, die mit den im Danielihorizonte aufgefahrenen Strecken aus dem angeführten Grunde entweder nicht angetroffen werden konnten oder übersehen wurden. Es wäre daher meines Erachtens ein vom Schweizergange gegen Ost, am III. Wernerlaufe vorzutreibender Querschlag möglichst bald in Betrieb zu nehmen.

b) Das Feld zwischen Küh- und Geiergang und zwischen dem Johannes-Evangelisten- und Kaiser Josef-Gänge.

Die mangelhafte Silbererzführung, der nur zeitweilig hohe Wert der Uranerze und die dadurch vorwiegend bedingte mißliche wirtschaftliche Lage des hiesigen Bergbaues brachte es mit sich, daß sowohl in der West- als auch in der Ostgrube die Baue nur auf die reichsten Mittel beschränkt blieben und dabei nur in der zwischen dem Kühgänge im Norden und Geiergänge im Süden gelegenen Zone in die Tiefe drangen. Da der Betrieb der Ostgrube überdies bis zum Wasserbruche im Jahre 1864 stets intensiver als in der Westgrube geführt wurde, sind die in diesem Felde der Ostgrube gelegenen Gangteile lokal bis auf verhältnismäßig große Teufen untersucht und ihrer reichsten Mittel beraubt worden.

Nichtsdestoweniger muß man aber aus den Angaben der alten Berichte und den allerdings meist mangelhaften Abbauarten schließen, daß in den bisher aufgeschlossenen Teufen noch mehr wehiger reiche und abbauwürdige Uranerzmittel stehen geblieben sind, weil eben nur die reichsten Mittel gewonnen wurden und eingehendere Aufschlußarbeiten infolge von Geldmangel nicht vorgenommen werden konnten, selbst wenn sie, wie in den Berichten öfters ausdrücklich betont wird, noch so hoffnungsvoll erschienen. Die meisten Gänge sind nicht einmal bis zum tiefsten Horizonte, dem 12. Joachimilaufe, abgebaut worden, wie z. B. die Rosa von Jericho, der Johannes-Evangelisten-, der Clementi-, Procopi-, Marien-,

Anna- und Kaiser Josef-Gang. Bis zum 12 Joachimilaufe wurden nur der Häuerzecher-, Hildebrand- und Geschiebergang aufgeschlossen, jedoch auch diese nur lokal. Bedenkt man nun, daß die Pechblendeführung sicher nicht gerade in dieser Tiefe aussetzen, sondern noch auf größere Teufen anhalten wird, so erscheint dieses Feld noch sehr hoffnungsvoll; es muß daher die Sumpfung der Ostgrube und die eingehende Untersuchung aller in ihr bekannten erzführenden Gänge in den Tiefen bis und unter den 12. Joachimilauf als sehr wünschenswert bezeichnet werden.

*c)* Das Feld nördlich vom Kühgange.

Seiner Lage nach entspricht dieses in der O—W-Richtung zirka 1300 *m* lange und in der N—S-Richtung zirka 1000 *m* breite Feld jenem unter *f)* bei der Westgrube angeführten. Doch ist es bei weitem weniger aufgeschlossen und mit Ausnahme einiger lokal beschränkter tieferer Baue hat man vom Danielistollen an gegen die Tiefe noch vollkommen unverritztes, ja selbst im Danielihorizonte meist nur ungenügend untersuchtes Terrain vor sich. Vom Johannes-Evangelistengange ist es aber bekannt, daß er in diesem Gebiete neben reichen Silber- und Kobalt-Nickelerzen auch Pechblendemittel führte, und da kein Grund vorliegt, an einer Pechblendeführung der übrigen Gänge oder Gangteile, die hier aufsetzen, zu zweifeln, ist auch dieses Gebiet zu den hoffnungsvollen, noch eines eingehenderen Aufschlusses würdigen Zukunftsterrains des staatlichen Revieres zu rechnen.

*d)* Das Feld südlich vom Geiergange.

Wie im Feld *c)* wurden auch hier systematische Aufschlußarbeiten nie vorgenommen und zum weitaus größten Teile ist es daher nicht nur unter dem Danielistollenhorizonte, sondern auch auf ihm selbst nahezu vollkommen unbekannt. Die Länge und Breite ist gleich jener von Feld *c)*. Die tektonischen Verhältnisse machen es wahrscheinlich, daß neben den schon aus Feld *b)* bekannten Mitternachtsgängen auch andere noch unbekannte Erzgänge auftreten werden, wobei keine ungünstigen Momente, die für eine anhaltende Vertaubung sprechen könnten, anzuführen sind. Das sogenannte „Kalklager“, in welchem die Gänge sich verdrücken oder zersplittern und vertauben, fällt gegen Norden ein und ist daher in der Tiefe für dieses Feld ohne Bedeutung. Seine Hoffnungs-

würdigkeit welche jener des zwischen dem Geister- und dem Schweizergange, südlich des Geierganges in der Westgrube gelegenen Feldteiles entspricht, läßt es rätlich erscheinen, dieses Feld in der Zukunft nicht unbeachtet bei Seite liegen zu lassen.

Die in dem durch die Ostgrube eingenommenen Gebiets-teile in der Zukunft vorzunehmenden Aufschluß- und Untersuchungsarbeiten haben die Sumpfung dieser Grube zur Voraussetzung. Nachstehende Daten geben ein wenn auch nur sehr approximatives Bild der zu bewältigenden Wassermenge. Aus den unterhalb des Danielistollens aufgeschlossenen Gangflächen ergibt sich unter der Annahme, daß im Maximum 10 % derselben durch Hohlräume zu ersetzen sind, ein mit Wasser erfülltes Volumen von zirka 250.000 m<sup>3</sup>.

Die vom Tage aus der Ostgrube zusitzende Wassermenge rechnet sich wie folgt: am Danielistollen in wasserreicher Zeit abfließende Wassermenge, beim Mundloche gemessen, 45 Sekundenliter; in dieser Zahl sind inbegriffen die aus der Westgrube durch die Wasserhaltungsmaschine des Wernerschachtes gehobene Wassermenge von . . . . . 8·3 Sekundenliter

Aufschlagswasser der Turbine der Wasser-	
haltungsmaschine . . . . .	14·5    ,,
und Aufschlagswasser des Aggregates zum	
Betriebe der Bohrmaschinen etc. zirka	4·2    ,,
Insgesamt . . . . .	<u>27·0</u> Sekundenliter

Somit sitzen der Ostgrube vom Tage aus in wasserreicher Jahreszeit zu:

$$\begin{array}{r} 45 \text{ weniger} \\ \underline{27 \text{ Sekundenliter}} \\ \text{d. i. } 18 \text{ Sekundenliter.} \end{array}$$

Da der Thermalwasserzufluß unter dem 12. Joachimilaufe bei der jetzt über ihm lastenden Wassersäule sehr wahrscheinlich gleich Null ist und erst dann Bedeutung erreichen dürfte, wenn die Sumpfung bis zum 5. Joachimilaufe vorgeschritten sein wird, so würde voraussichtlich eine im Einigkeitsschachte aufzustellende Pumpe von einer Leistungsfähigkeit von zirka 3 m<sup>3</sup> pro Minute genügen, um innerhalb von zirka 4 bis 5 Monaten die Ostgrube zu sumpfen und die beim eventuellen Weiterteufen des Einigkeitsschachtes zusitzenden Wasser zu Sumpfe halten zu können.

### 3. Das Edelleutstollner Gebiet.

#### a) Das Feld zwischen Kaiser Josef- und Traum-Gottesgang, respektive der Zeileisengründer Störungszone.

Vom tektonischen Gesichtspunkte aus gehört dieses Feld eigentlich noch zu der Ostgrube. Es muß jedoch hier, da es am besten von dem bei der Edelleutstollner Grube projektierten Tiefbauschachte aus aufgeschlossen werden kann, in das Gebiet dieser Grube einbezogen werden.

Über die Gangverhältnisse ist nahezu gar nichts bekannt und Grubenaufschlüsse fehlen fast gänzlich, denn den wenigen, schon längst verbrochenen kleinen Schurfstollen kann in dieser Beziehung nicht die geringste Bedeutung beigemessen werden.

Bekannt ist nur, daß östlich vom Kaiser Josef-Gänge ein von ihm abzweigendes Trumm, die goldene Rose, und eine mächtige Lettenfäule durchsetzt. Die letztere scheint mit der dieses Feld weiter im Osten begrenzenden Zeileisengründer Störungszone im Zusammenhange zu stehen. Tektonisch dürfte daher dieses Feld stark beeinflußt worden sein und infolge des zwischen Tektonik, Gangspaltenbildung und Erzgenese bestehenden innigen Konnexes ist es mehr als wahrscheinlich, daß neben der goldenen Rose und dem als sehr höflich bekannten Traum-Gottesgange hier noch mehrere erzeiche Gänge mit abbauwürdigen Pechblendemitteln auftreten werden, wobei die Annahme sehr nahe liegt, daß die zwischen der Lettenfäule dieses Feldes und der Zeileisengründer Störungszone aufsetzenden Gänge sich voraussichtlich in ihrer Füllung durch lokale Fluorit- und Eisenglanzführung von jenen der Ostgrube, welchen diese Mineralien fehlen, unterscheiden werden.

#### b) Das durch den Edelleutstollen aufgeschlossene Feld.

Neben den im Edelleutstollenhorizonte sowie auch über und teilweise unter ihm verfolgten Erzgängen, welche in dem von den Gangverhältnissen handelnden Teile besprochen wurden, sind, wie dies die späte und nur zufällige Entdeckung des Zufallsganges am Kreuz mit dem Stollengange zeigt, zweifelsohne noch mehrere erzführende Gänge vorhanden, deren Auffindung nur dadurch verhindert wurde, daß die

Förder-, beziehungsweise Hoffungsstrecken mit Vorliebe stets den mehr weniger mächtigen und lettigen Morgengängen und Fäulen nachgetrieben wurden, an welchen, entsprechend den tektonischen Verhältnissen, die Mitternachtsgänge zersplittern oder sich zu unbedeutenden Trümmern verdrücken.

Unter Berücksichtigung dieser Umstände wären daher durch O—W gerichtete Querschläge, welche jedoch nicht mächtigeren Morgengängen nachgetrieben werden dürften, die Feldteile zu untersuchen, welche nördlich und südlich vom Stollengänge zwischen dem Mundloche des Stollens und dem Glückaufgange, diesem und dem Francisci-, sowie zwischen dem Zeidler- und Margaretengänge, beziehungsweise noch östlicher vom letzteren gelegen sind. Was die schon bekannten Erzgänge dieses Feldes anbelangt, so sind nachstehend die Größen jener Gangflächen zahlenmäßig ausgedrückt, welche nach den bisherigen Aufschlüssen und den montangeologischen Verhältnissen nach zu urteilen, noch mit der größten Wahrscheinlichkeit als lokal pechblendeführend und abbauwürdig zu betrachten sind.

Im Glückaufgange mit den ihn im Norden ablösenden Gängen rund .....	150.000 m <sup>2</sup>
im Zufallsgänge rund .....	16.000 m <sup>2</sup>
im Zukunftsgänge rund .....	8.000 m <sup>2</sup>
im Francisci- mit den ihn gegen Norden ersetzenden Gängen rund .....	66.000 m <sup>2</sup>
im Zeidler- samt Vorderen Zeidlergänge rund ...	44.000 m <sup>2</sup>
im Hilfe-Gottesgange unter der Stollensohle rund .....	80.000 m
im Margaretengänge unter der Stollensohle rund	60.000 m

Der Zweck dieser Zahlen ist es, nur ein Bild über die noch zur Verfügung stehenden erzführenden Gangflächen zu bieten und es ist selbstverständlich, daß ihnen kein fester unveränderlicher Wert beigemessen werden kann, da mit fortschreitender Ausrichtung der genannten Gänge im Streichen und Verflächen sich die vorstehenden Zahlen zugunsten oder eventuell auch zuungunsten ändern werden. Aller Voraussicht nach aber wird das letztere nicht der Fall sein, da die Teufe, bis zu der die Pechblendemittel als lokal vorhanden angenommen wurden, nur mit 200 m unter der Stollensohle in Rechnung gesetzt ward, und es wahrscheinlich ist, daß eine wesentliche Änderung innerhalb

dieser Teufe, welche teilweise schon bis auf rund 80 m untersucht und als reichlich uranpecherzführend befunden wurde, kaum eintreten dürfte.

Von einer Angabe der hier zu erhoffenden  $U_3O_8$ -Ausbeute mußte abgesehen werden, weil die während der zweijährigen staatlichen Betriebsdauer über den Erzhalt pro Gangflächeneinheit erhaltenen Daten weitgehende Schlüsse zu ziehen noch nicht gestatten.

*c)* Das Feld nördlich von den Aufschlüssen des Edelleutstollens.

Die Aufschlüsse nördlich des Glückaufganges und des 3. Verwerfers scheinen wenig Hoffnung zu geben, daß hier Gänge mit abbauwürdigen Pechblendemitteln aufsetzen könnten. Als ungünstigstes Moment ist hier neben dem Auftreten von festen Gneisen, das Vorhandensein mehrerer ungefähr O—W streichender Störungszonen hervorzuheben, welche die Ausbildung mächtigerer und im Streichen anhaltender Zerrspalten hindern mußten. Dagegen scheinen die Verhältnisse östlich vom Glückaufgange, im Norden der bisherigen Aufschlüsse des Francisci-, Zeidler- und Hilfe-Gottesganges viel günstiger zu liegen, denn in der Edelleutstollner Grube setzt der in der Fortsetzung des Francisciganges gelegene Erzgang über den Neuhäusler gegen Norden weiter fort, und auch das nördliche Ende des Zeidler- und Hilfe-Gottesganges wurde noch nicht erreicht. Ebenso deuten die durch den Dürnberger Schurfbau erschlossenen Gangverhältnisse nicht auf eine Unterbrechung oder Verminderung der Gangbildung in diesem Felde hin, so daß es wünschenswert erscheint, weitere Aufschlüsse noch vorzunehmen. Am geeignetsten hiefür dürfte der weitere Vortrieb der Strecke auf der scheinbaren Fortsetzung des Francisciganges, über den Neuhäusler gegen Nord hinaus, sowie die Belegung der analogen Orte am Zeidler-, Hilfe-Gottes- und Margaretengange sein. Je nach Maßgabe der hiedurch angetroffenen Verhältnisse wären von diesen Ausrichtungsstrecken O—W gerichtete Querschläge zur Aufsuchung neuer noch unbekannter, aber in diesem Feldteile möglicherweise vorhandener Erzgänge zu treiben.

*d)* Das Feld südlich von den Aufschlüssen des Edelleutstollens.

Dieses Feld gehört mit zu den wichtigsten und hoffnungsvollsten des staatlichen Grubenrevieres. Im Verhältnis zu

seiner Ausdehnung sind zwar die durch den Adalberti-, Bock- und Ursulastollen erzielten Aufschlüsse sehr gering zu nennen, doch genügen sie, um seine Bedeutung zu würdigen. Von den angefahrenen Mitternachtsgängen verdienen als besonders höflich hervorgehoben zu werden der Francisci-, Johannes-Bergleute- und Ignazigang, von welchen der letztere sich als in nicht geringem Maße pechblendeführend erwiesen hat.

Wenn man sich der in tektonischer Hinsicht bewegten Vergangenheit dieses Gebietsteiles erinnert, muß man annehmen, daß den aufsteigenden Lösungen besonders erleichterte Zirkulationsmöglichkeiten zur Verfügung standen, wie auch durch die lokale Anreicherung der quarzigen und fluoritischen Füllung einiger Gänge angedeutet wird. Es dürften daher hier außer den bekannten noch zahlreiche bisher nicht erschlossene Gänge auftreten, die infolge der intensiven Zirkulation der metallhaltigen Lösungen lokal reiche Erzmittel und darunter, wie der Ignazigang zeigt, Pechblendemittel führen.

Der wichtigste Bau dieses Feldes, der Bockstollen, ist abgedämmt, um seine Wässer Wasserleitungszwecken dienlich zu machen. In Betrieb steht derzeit mit schwacher Belegung bloß der Ursulastollen, so daß der Aufschluß nur langsam fortschreitet. Vorläufig kann dieses Vorgehen, durch welches der südliche Teil dieses Feldes untersucht wird, als ausreichend angesehen werden, doch wäre es sehr empfehlenswert, nach Abteufung des projektierten Tiefbauschachtes bei der Edelleutstollner Grube von ihm aus zur Untersuchung des nördlichen und mittleren Feldteiles, die entsprechenden Hoffungsstrecken in Betrieb zu setzen.

#### Schlußbemerkungen.

Die Ausdehnung des staatlichen Revieres, die große Anzahl der in ihm aufsetzenden, erzführenden Gänge, welche noch viel freies, unverritztes Feld bieten und ihr bedeutender Pechblendereichtum lassen die Lebensdauer der staatlichen Pechblendegruben, selbst bei wesentlich erhöhter Produktion an zirka 50%  $U_3O_8$ -haltendem Hüttenerze, die derzeit jährlich insgesamt rund 150 q beträgt, noch auf viele Jahrzehnte hinaus gesichert erscheinen.

Eine wesentliche Erhöhung der Produktion, d. i. die Vergrößerung des Betriebes unter gleichzeitiger Modernisierung

desselben, ist wohl sehr wünschenswert, da nur auf diese Art die außerordentlich hohen Grubengestehungskosten pro Gewichtseinheit Gruben- oder Roherz herabgedrückt werden können. Doch muß hiezu bemerkt werden, daß die Aufschluß- und Hoffnungsarbeiten derzeit hiefür noch nicht genügend vorgeschritten sind, ja bereits sogar in bedenklichem Mißverhältnisse zu der Ausdehnung des Abbaubetriebes stehen. In erster Linie hätte sich daher in der nächsten Zeit das Augenmerk auf die Erschließung der vorerwähnten Felder sowie auf die Forcierung der Ausrichtungsarbeiten in den schon genügend bekannten Erzgängen zu richten.

Dabei darf aber nicht vergessen werden, daß die Erzgänge des hiesigen Revieres sehr zur Trumbildung neigen und daß neben den Hauptgängen sehr häufig mehr oder weniger mächtige, oft reichlich Pechblende führende Trümmer auftreten. Ein Übersehen derartiger Seitentrümmer, welches leicht möglich ist, kann größere Verluste an Pechblende zur Folge haben. Andererseits ist aber der Vortrieb zahlreicher, wenn auch noch so kurzer Querschläge nicht nur zeitraubend, sondern auch sehr kostspielig, so daß es angezeigt wäre, zur Aufsuchung und Prüfung der Seitentrümmer andere Untersuchungsmethoden anzuwenden. Vor allem ist hiebei an die Einführung von Crälusmaschinen zu denken, mit welchen, unter Ersparung von Geld und Zeit, vollkommen zuverlässige Aufschlüsse erzielt werden können. Für die Untersuchung größerer Gangflächen auf ihren Pechblendehalt wären elektrodynamische Methoden in Betracht zu ziehen, welche mir gerade wegen der radioaktiven Eigenschaften der Uranerze viel versprechend zu sein scheinen. Jedenfalls empfiehlt es sich, Versuche in dieser Richtung anzustellen.

## IX. Bergwirtschaftlicher Teil.

### 1. Die Westgrube.

Dem Betrieb der Westgrube stehen an Schächten der bei der Stadt, d. i. in der Ostgrube gelegene Einigkeitsschacht und der im Eliasbachgebiete, also im eigentlichen Gebiet der Westgrube befindliche Wernerschacht, zur Verfügung. Der erstere ist vom Tage aus bis zum Danielistollen, bis zu welchem die Ostgrube inundiert ist, befahrbar und dient nur zum Einlassen von Material (Grubenholz etc.) sowie zur nicht

maschinellen Mannschaftsfahrung (auf Fahrten). Eine Fördermaschine, welche Mannschäfts-, Material- und Hauwerksförderung besorgt, besitzt bloß der Wernerschacht. Früher reichte er bis zu Tage und war hier mit einem Göppel versehen. Später aber wurde er überwölbt und so in einen erst zirka 75 m unter dem ursprünglichen Tagkranze beginnenden Blindschacht umgewandelt, so daß auch derzeit noch die Förderung und Fahrung im Schachte nur bis zu dem rund 82 m unter dem Tagkranze einmündenden Wassereinlaßstollen vor sich geht und von hier an durch den genannten Stollen vollzogen werden muß.

Die nach dem System Ph. Mayer gebaute Wassersäulen-Fördermaschine von einer Bruttoleistung von 25 PS steht am 3. Geisterlaufe und erhält das Kraftwasser vom Heinzen-teiche, welches ihr durch den um 38 m höher gelegenen Wassereinlaßstollen zugeführt wird.

Die Wasserhaltung wird von einer unter dem III. Wernerlaufe, beim Wernerschachte eingebauten, elektrisch angetriebenen Kolbenpumpe besorgt, die den Strom von einem am Danielistollen beim Schachtfüllorte aufgestellten Turboaggregat erhält. Als Reserve dient eine mittels Wassersäulenmaschine und Kunstwinkel samt Gestänge angetriebene Pumpe mit 2 Pumpensätzen, von welchen der eine am III., der andere am II. Wernerlaufe steht. Bruttokraft 25 PS.

Außerdem befindet sich am Danielistollen noch ein kleineres Turboaggregat, welches den Strom zum Betriebe von Bohrmaschinen erzeugt. Leistung 8·8 PS.

Das Kraftwasser für die beiden Aggregate und die Wassersäulen-Wasserhaltungsmaschine liefert ebenfalls der Heinzenteich. Die Ableitung des verbrauchten Kraftwassers erfolgt durch den Danielistollen. Die Gesteungskosten für die Förder- und Wasserhaltungsmaschine ergeben sich aus Tabelle 14.

Bei der Grube sind derzeit beschäftigt 144 Mann, u. zw.:

Häuer .....	42
Sonstige Grubenarbeiter .....	87
Tagarbeiter .....	14
Bei der Aufbereitung (nur zeitweilig) .....	1
Aufsicht .....	3 Steiger.

Tabelle 14.

Wasserhaltung im Wernerschlacht										Förderung im Wernerschlacht									
Phil. Mayersehe Wassersäulemaschine, 25 PS. Bruttokraft										Phil. Mayersehe Wassersäulemaschine, 25 PS. Bruttokraft durchschnitliche Förderhöhe 294 m, Geschwindigkeit 1-2 m									
Jahr	Kosten pro 1 PS. und Stunde in Heller	Wasserzufluß in 1 Stunde		Effektive Leistung der Maschine in PS.	Personal, dessen Löhne inklusive Materialverbrauch zur Berechnung diente			Jahr	Kosten pro 1 PS. und Stunde in Heller	Effektive Leistung der Maschine in PS.	Personal, dessen Löhne inklusive Materialverbrauch zur Berechnung der Kosten diente								
		II. Wernerlauf m <sup>3</sup>	III. Wernerlauf m <sup>3</sup>		Maschinenwärter	Pumpenwärter	Stürzer				Maschinenwärter	Stürzer	Anschläger	Läufer	Planierer				
1908	42·07	2·206	1·44	2·73	2	2	2	1908	74·95	3·11	2	2	3	3	1				
1909	38·98	2·133	1·44	2·7	2	2	2	1909	65·35	4·203	2	3	3	3	1				
1910	43·41	2·28	1·45	2·58	2	2	2	1910	73·25	3·98	2	3	3	3	1				
1911	39·47	2·30	1·46	3·178	2	2	2	1911	91·82	3·34	2	3	2	3	1				
1912	41·08	2·31	3·4	3·4	2	2	2	1912	95·92	3·50	2	3	2	3	1				

Im Verlaufe der letzten 14 Jahre, d. i. von inklusive 1900 bis 1913, sind die durchschnittlichen Häuerlöhne, bei konstanter Aufwärtsbewegung, im Einklange mit der zunehmenden allgemeinen Teuerung der Lebensverhältnisse, von 2 K 31 h auf 4 K 62 h gestiegen. Trotzdem ist aber eine ungünstige Rückwirkung auf die Gesteungskosten pro Ausschlagseinheit nicht zu verzeichnen, sondern diese haben sich im Gegenteile sogar merklich erniedrigt, dank der von Erfolg begleiteten Bemühungen der Betriebsleitung, die Leistung pro Mann und Schicht zu erhöhen (siehe Tabelle 15).

(Zu bemerken ist, daß unter der Rubrik „Vorbau“ im großen ganzen die im tauben, ganglosen Gestein getriebenen Verbindungsstrecken, Querschläge, Abteufen und Überhöhen zusammengefaßt sind. Während unter Ausrichtungsarbeiten der Vortrieb von Strecken oder Mittelörtern samt Abteufen, respektive Überhöhen in dem Gange selbst verstanden wird.)

Trotzdem aber sind die Gesamtgestehungskosten pro 1 m<sup>3</sup> Ausfahrung (1 m<sup>3</sup> Ausfahrung fest = 3 m<sup>3</sup> loses Hauwerk) wie aus Tabelle 16 ersichtlich, bedeutend und erreichen auf 1 q Roherz (Tabelle 17) oder 1 kg radiumhaltiges U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> (Tabelle 18) bezogen eine solche Höhe, daß im Gegensatze zu der vielfach verbreiteten Meinung, der Uranpecherzbergbau keineswegs immer und unter allen Umständen als ein so durchaus lukratives Unternehmen erscheint. Dies umso weniger, wenn man nur den Wert des dem U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>-Halte proportionalen Radiumhaltes berücksichtigt und den Wert der radiumfreien Uranverbindungen, welche bei der Radiumpräparatengewinnung in großen, daher derzeit noch schwer verwertbaren Mengen als Nebenprodukt übrig bleiben, vernachlässigt.

Zum besseren Verständnis der Tabellen sind nachstehend die Einzelposten, aus welchen sich die einzelnen Rubriken zusammensetzen, angeführt.

**Erhaltbau:** Zimmerung der Strecken, Schächte, Abteufen, Überhöhen, Abbaue, Legen von Fördergestänge usw.

**Gemeinkosten:** Markscheiderei, verschiedene Tagarbeiten, Fuhrlöhne, Bewachung des Werksbesitzes, Handwerkerlöhne, Fahr- und Zechengeleuchte, Reinigung der

Gestehungskosten der Westgrube pro 1 kg radiumhaltiges  $U_3O_8$  in Kronen.

Jahr	Gesamtkosten der Grube von Gesteinsarbeit bis Realitäten- und Mobilienkonto	Löhne und Material		Gesamtsumme
		Erzschleudung pro 1 kg $U_3O_8$ des Roherzes	Aufbereitung der Schichte	
1900	24.75	0.15	0.25	24.98
1901	22.68	0.09	0.25	22.85
1902	18.99	0.09	0.17	19.15
1903	20.97	0.13	0.27	21.19
1904	24.17	0.12	0.33	24.39
1905	26.36	0.12	0.30	26.59
1906	32.57	0.13	0.25	32.87
1907	36.32	0.13	0.49	36.88
1908	66.91	0.15	0.26	67.16
1909	57.76	0.19	0.57	58.09
1910	72.34	0.24	0.44	72.74
1911	100.79	0.19	0.64	103.39
1912	127.31 *)	0.27	0.40	132.15
1913	73.53 *)	0.21	0.96	73.96

\*) 1912 und 1913, Keine Gestehungskosten ohne die nach der Größe eines eventuellen Reingewinnes bemessenen Steuern.

Werkslokalitäten, Anfertigung von Erzsäcken, Spalten von Brennholz.

Die spezielle Regie: Probiergaden, Persönliche Bezüge des Betriebsleiters, der Steiger, des Rechnungsführers, Reise- und Kommissionskosten, Amts- und Kanzleikosten, Sanitätskosten (Bruderladenbeiträge, Arzt, Apothekerkosten), sonstige Betriebsauslagen (wie Mäntel für Wächter und Stürzer, Filzstiefel, Mannschaftsbäder, Rettungsabteilungskosten), sonstige Verwaltungsauslagen (Leichenkondukte und Provisionskasse), Kultus- und Patronatskosten.

Die allgemeine Regie: Persönliche Bezüge der nicht der Grube unmittelbar, sondern der Bergverwaltung angehörenden Beamten und Unterbeamten (Amtsvorstand, Markscheider, Kassier usw.), Reisekosten der Verwaltung, Amts- und Kanzleikosten der Verwaltung, sonstige Verwaltungsauslagen, Kultus- und Patronatskosten der Verwaltung, Remunerationen, Steuern und Umlagen, außerordentliche Auslagen, Mobilien der Verwaltung, Realitäten der Verwaltung.

Das Realitätenkonto: Maßen- und Freischurfgebühren, Erhaltung der Betriebsgebäude, Abschreibung abgetragener Realitäten und prozentuale Wertabschreibung, Steuern für Betriebsrealitäten.

Das Mobilienkonto: Kosten der Instandhaltung der Mobilien des Betriebes, prozentuale Wertabschreibungen.

Es fragt sich nun, welche Ursachen dieses so wenig günstige Verhältnis zwischen den Gestehungskosten und dem Produktenwerte bedingen und welche Mittel und Wege zu einer Besserung der Situation führen könnten.

Vor allem wäre daran zu erinnern, daß die Pechblende-lagerstätten des hiesigen staatlichen Grubenrevieres nach den bisherigen Erfahrungen nicht zu den armen, sondern, trotz der bekannten Absätzlichkeit ihrer Erzmittel, zu den reichsten Lagerstätten dieser Art gehören und aller Voraussicht nach auch für absehbare Zeiten gehören werden, da derartige pro Gangflächeneinheit fallende Mengen von Uranroherz, respektive  $U_3O_8$  bisher noch von keinem auf Pechblende bauenden Gangbergbaue auch nur in annäherndem Maße bekannt geworden sind.

Zur Illustrierung diene die in Tabelle 6 angegebene pro Quadratmeter Gangfläche, respektive pro Kubikmeter Ausschlag fallende Roherzmenge und die im folgenden angeführten, seit 1896 aus der Westgrube geförderten Quantitäten radiumhaltigen  $U_3O_8$  in *kg*.

1896	1973·5	1905	5351·6
1897	3945·9	1906	4428·1
1898	5570·2	1907	4188·1
1899	5090·5	1908	2334·6
1900	5341·5	1909	2521·1
1901	6159·6	1910	2361·7
1902	6607·0	1911	1657·3
1903	5622·4	1912	1435·9
1904	5902·5	1913	3251·9

Weiters ist zu bedenken, daß außer den wenigen derzeit gebauten Uranpecherzgängen des staatlichen Revieres noch bei der Mehrzahl der übrigen hier aufsetzenden Gänge eine reichliche Pechblendeführung konstatiert wurde, welche den schon bekannten Uranpecherzreichtum erheblich vergrößert. Es sind somit die montangeologischen, bezw. lagerstättlichen Verhältnisse im allgemeinen die denkbar günstigsten und bieten nur insoferne ein ungünstiges Moment, als die Absatzigkeit der Erzmittel öfters ausgedehntere, in tauber Gangfüllung vor sich gehende Arbeiten erforderlich macht. Als günstig muß auch die Lage des Bergbaues in der Nähe einer durch gute Kommunikationsmöglichkeiten ausgezeichneten Stadt, seine verhältnismäßig geringe Teufe und der schwache Wasserzufluß bezeichnet werden. Man kann daher sagen, daß die für einen rationalen Pechblendebau notwendigen Voraussetzungen gegeben sind. Eine Änderung zum Ungünstigen könnten sie nur in der Zukunft erfahren, als mit zunehmender Teufe der Grubenbaue die zu hebende Wassermenge zu- und der Uranpecherzreichtum abnehmen könnte. Das erstere ist sicher der Fall, das letztere noch unbestimmt und da in den nächsten Jahrzehnten eine wesentliche Vertiefung der Westgrube nicht notwendig werden dürfte, kann man alle diese Verhältnisse als unveränderlich ansehen.

Es ist somit die Ursache, daß nicht glänzendere Ergebnisse erzielt werden, nur in der Eigenart der Erzvorkommen, d. i. zum großen Teil in ihrer Absatzigkeit

sowie in der Art der Betriebsweise zu suchen und es kann, da die Lagerstättenverhältnisse als fixer Faktor zu betrachten sind, eine Änderung der Situation zum Besseren nur durch Anpassung des Betriebes an die Eigenart der Lagerstätten und durch Verbilligung der Gesteinskosten erreicht werden. Beide Maßnahmen gehen aber Hand in Hand.

Die Kosten der Gesteinsarbeit (Vorbau, Ausrichtung, Abbau) dürften kaum mehr durch Erzielung einer höheren Leistung beim Bohrbetriebe von Hand aus erniedrigt werden können. In geringem Maße wäre dies höchstens noch möglich, wenn dafür Sorge getragen würde, daß die Mannschaft, insbesondere die Häuer von ihrer Wohnstätte aus bis zum Einfahrtsschachte nicht allzu weite Wege, wie dies in vielen Fällen noch notwendig ist, zurückzulegen hätten und daher bei Arbeitsbeginn, besonders im Winter bei schlechten Schnee- und Wegverhältnissen, schon stark ermüdet sind. Abhilfe in dieser Beziehung kann nur durch Errichtung von Arbeiterkasernen und -Wohnhäusern in der Nähe der Einfahrtsstelle geschaffen werden. Eine weitere Maßnahme von günstigem Einflusse würde auch das Einstellen von Jungen zum Kutteln im Abbaue sein, wodurch die eigentliche Häuerarbeitszeit, die jetzt noch durch das von den Häuern vorgenommene Kutteln der Berge teilweise in Anspruch genommen wird, verlängert würde. Von wesentlich einschneidenderer Bedeutung wäre jedoch die Einführung des maschinellen Bohrbetriebes. Schon in den Ergebnissen des Vorbaubetriebes im Jahre 1913 zeigt sich der günstige Einfluß der beiden in Betrieb gestandenen Stoßbohrmaschinen, was Leistung und demgemäß auch Herabsetzung der Gesteinskosten anbelangt, obwohl gleichzeitig alle übrigen Vorbaubelegungen von Hand aus bohrten und die Maschinenbohrhäuer erst angelernt werden mußten und daher nicht die Leistung von eingeübten, mit der Maschine vertrauten Häuern erreichen konnten. Man kann somit aus den 1913 erzielten Resultaten schließen, daß, wenn bei sämtlichen auf Vor- und Hoffnungsbau im festen Gestein stehenden Belegungen der maschinelle Bohrbetrieb eingeführt werden sollte, der hiedurch erzielte Vorteil nicht gering zu schätzen sein würde. Das gleiche ist von der Einführung von Bohrhämmern im Ausrichtungs-

und Abbaubetriebe zu erwarten. Wenigstens sprechen hierfür die in dieser Beziehung in anderen Bergbauen gemachten Erfahrungen, die man auf den hiesigen Bergbau vorläufig ohne weitere Beweisführung anwenden muß, da hier bisher in dieser Richtung Versuche noch nicht angestellt werden konnten.

Die Kosten des Erhaltbaues werden voraussichtlich nicht, oder nur unbedeutend reduziert werden können, weil die große Ausdehnung und Anzahl der zum Betriebe notwendigen Strecken, die lokal große Mächtigkeit der Gänge und die meist stark lettigen sehr brüchigen Gangmassen stets einen nicht geringen Aufwand an Zimmerlingen und Zimmermaterial notwendig machen werden und überdies auch der Transport des erforderlichen Materials, wegen des Fehlens einer Schienenbahn in den meist alten und engen Strecken, außerordentlich zeitraubend und daher kostspielig ist, wodurch auch eine Vergebung sämtlicher Zimmerarbeiten im Gedinge erschwert, bezw. ganz unmöglich gemacht wird. Aus Tabelle 16 ist übrigens auch ersichtlich, daß weniger die Lohn-, als die zwischen 66 und 90 % davon ausmachenden Materialkosten die eigentliche Ursache der hohen Erhaltungskosten sind.

Bei der Streckenförderung wird sich in der allernächsten Zeit, infolge der sehr ungünstigen Lage der im Betriebe stehenden Abbaue und der Unzulänglichkeit der zur Förderung benützten Strecken, eine Verbilligung nicht erzielen lassen. Zur Beleuchtung der Verhältnisse möge kurz folgendes dienen:

Der Abbau bewegt sich derzeit ausschließlich im Südfelde des Schweizerganges und kann, da er noch vielfach alten Abbauresten nachgeht, nicht konzentriert werden. Es fehlen daher auch durchgehende Sturzrollen und das in dem Abbaue über dem Danielistollen fallende Hauwerk muß, um zum Schachte gefördert werden zu können, was wieder nur am II. Wernerlaufe möglich ist, bis es zu diesem Horizonte gelangt, mindestens dreimal überfördert werden, u. zw. am Danielistollen, I. Wernerlaufe und am Mittelorte ober dem II. Wernerlaufe. Analog muß das Hauwerk der Abbaue über und unter dem I. Wernerlauf ebenfalls am I. Wernerlaufe, respektive am Mittelorte ober dem II. Wernerlaufe abgezogen, überfördert und neuerlich gestürzt werden.

Damit nicht genug, ist man noch gezwungen, das Hauwerk, welches durch den Querschlag am II. Wernerlaufe zum Wernerschachte infolge der geringen Dimensionen des Querschlages nur in Hunten von  $0.3 \text{ m}^3$  Fassung gefördert werden kann, im Schachtfüllorte wieder in Depots zu stürzen, aus welchen es in Hunte von  $0.53 \text{ m}^3$  Fassung abgezogen werden muß, bevor es die Reise durch den Schacht zu Tage antreten kann. Diese letzte, überflüssig erscheinende Umladung ist man einzuhalten genötigt, weil die Fördermaschine wegen des meist herrschenden Wassermangels nicht in der Lage ist, soviel Aufzüge zu bewältigen, wie durch die Förderung einer größeren Anzahl von Hunten mit kleinem Fassungsvermögen notwendig werden würde.

Diese Verhältnisse werden eine Änderung zum Günstigen erfahren, sobald durch den Aufschluß des Schweizergang-südfeldes am III. Wernerlaufe zwischen diesem und dem II. Wernerlaufe ein neues, durch alte Abbaue noch nicht zerstückeltes Feld gewonnen worden ist. In zweckentsprechender Weise wurden auch von der Betriebsleitung die Dimensionen des zur Hauptförderstrecke ausersehenen Querschlages am III. Wernerlaufe vom Schacht zum Schweizergange derart gewählt, daß ihn Hunte von  $0.53 \text{ m}^3$  Fassung ohne weiteres befahren können. Ebenso werden auch nach Möglichkeit durchgehende Sturzrollen in Verwendung treten und dadurch das kostspielige und zeitraubende wiederholte Stürzen desselben Hauwerkes samt Überförderung von einer Sturzrolle zur anderen vermieden werden.

Eine weitere Verbilligung ließe sich, wenn der Hoffnungsschlag am III. Wernerlaufe zur Erschließung des nördlich vom Kühgange gelegenen Feldes (Fiedergang, Hieronymusgang, Roter Gang samt Trümmern usw.) genügend weit fortgeschritten ist, durch Einführung der maschinellen Streckenförderung auf diesem Horizonte erzielen. Diese wird infolge der dann großen Ausdehnung der Grube (die gesamte Länge der Hauptförderstrecken am III. Wernerlaufe von den Bauen im Schweizergange und von dem Felde nördlich des Kühganges wird rund  $2000 \text{ m}$  betragen) sowie der durch die Erhöhung der Produktion wesentlich vergrößerten Hauwerkmenge an und für sich notwendig werden. Falls die Hauptsturzrollen die entsprechenden Dimensionen erhalten, um eine größere

Menge Hauwerk fassen, d. h. als temporäre Depots dienen zu können, dürfte es sogar möglich sein, mit einer Lokomotive die gesamte Streckenförderung am III. Wernerlaufe zu bewältigen.

Die Schachtförderung mittels Wassersäulenmaschine hat bisher hier stets den Ruf großer Billigkeit genossen, da die Beschaffung des Kraftwassers nahezu gar keine Ausgaben verursachte (der Heinzenteich samt den Kunstgräben stehen schon seit langem in Betrieb, ohne besondere Ausgaben zu ihrer Instandhaltung zu erfordern) und die alte Wassersäulenmaschine als amortisiert gelten konnte. In der diesbezüglichen Gesteungskostenberechnung kommen daher nur die Löhne der erforderlichen Mannschaft, der geringe Wert des notwendigen Schmiermaterials, sowie Ausgaben für kleinere Reparaturen zum Ausdrucke. Nichtsdestoweniger aber belaufen sich die Kosten der Pferdekraftstunde im Jahre 1912 auf nahezu 96 h (Tabelle 14). Die Ursache ist ausschließlich in der geringen Fördergeschwindigkeit und der dadurch bedingten nicht genügenden Ausnützung der Bedienungsmannschaft zu suchen (zu einem Aufzuge vom Horizonte des III. Wernerlaufes bis zum Wassereinlaßstollen werden 8 bis 10 Minuten benötigt). Die Einführung einer leistungsfähigeren, elektrisch angetriebenen Fördermaschine wird bei gleichzeitiger Erhöhung der Produktion ohne Zweifel Wandel schaffen und bei besserer Ausnützung der Schichtzeit des Personales trotz der Stromkosten, Amortisierung usw. eine Verbilligung des Schachtförderbetriebes um mindestens 60 % (die Stromkosten mit 6 h pro Kilowattstunde genommen, bei dreifacher Produktion) ermöglichen.

Bei der alten Wassersäulenwasserhaltungsmaschine stellten sich aus analogen Gründen die Gesteungskosten pro Pferdekraftstunde ebenfalls sehr hoch. Die Maschine mußte nämlich durch 2 Schichten in Betrieb sein und benötigte daher an Bedienungsmannschaft mindestens das Doppelte einer leistungsfähigeren, nur 1 Schicht arbeitenden Wasserhaltungsmaschine. Überdies war in jeder Schicht die Anwesenheit mindestens eines Mannes (eines jüngeren Arbeiters, der als Stürzer angeführt ist), am Wassereinlaßstollen, behufs Signalgebung für die unten beschäftigten Pumpenwärter und eventueller Überwachung der Pumpengestänge im

Schachte notwendig. Seit Inbetriebsetzung der elektrisch angetriebenen Kolbenpumpe, Mitte 1913, ist eine wesentliche Reduktion der Bedienungsmannschaft und Kosten möglich geworden, u. zw. stehen bei der jetzt nur mehr durch eine Schicht jeden 2. Tag im Gange befindlichen Pumpe bloß 1 Pumpenwärter und 1 Maschinenwärter im Dienste, wobei letzterer außer dem großen Turboaggregate, welches den Strom für die Pumpe liefert, auch das kleinere, für die Bohrmaschinen, Ventilator und Beleuchtung vorhandene Aggregat zu bedienen hat.

Die Schmiedekosten beziehen sich hauptsächlich auf das Schärfen und Herstellen des Gezähes (insbesondere der Gesteinsbohrer), welche Arbeiten stets vertragsmäßig einem Privatschmied übergeben worden sind, der auch die notwendigen Stahlsorten zu liefern hatte. Diese Art der Gezähainstandhaltung und -besorgung ist nun keineswegs empfehlenswert und ihre Anwendung nur bei ganz kleinem Betriebe und unter außergewöhnlichen Verhältnissen, durch die die Bestallung eines eigenen Schmiedes zu kostspielig werden sollte, anwendbar. Die Größe des jetzigen Betriebes läßt es aber unbedingt vorteilhafter erscheinen, von dieser alten Maßnahme abzugehen. Mit Beginn 1915 wird auch dementsprechend die Gezähreparatur von eigenen Werkschmiedern, sicher unter Herabsetzung der Gesteigungskosten, vorgenommen werden. Es würde sich empfehlen, eventuell auch einen Versuch mit der maschinellen Schärfung der Gesteinsbohrer vorzunehmen, welche angeblich gegenüber der manuellen eine doppelte Leistung bei um zirka 40 % niedrigeren Kosten aufweisen soll.

Die drei letzten Posten der Gesteigungskostenberechnung (Gemeinkosten, Regie-, Realitätenkonto) bestehen teilweise aus Unterposten, welche, bei der Vergrößerung des Betriebes auf die dreifache, eventuell noch höhere Produktion bis zu einem gewissen Grade mitwachsen. Im großen und ganzen aber ist aus der Art ihrer Zusammensetzung zu schließen, daß mit der entsprechenden Erhöhung der Produktion, selbst bei gleichzeitiger Ausdehnung des Betriebes, infolge Auffahrung neuer Hoffnungsschläge und Aufschließung von den jetzigen Abbauzentren mehr abseits liegender Erzgänge eine merkliche Reduktion der auf diese

Posten entfallenden Beträge, bezogen auf die Gewichtseinheit Erz, eintreten wird.

Aus den vorstehenden Ausführungen geht hervor, daß der Pechblendebergbau der Westgrube, obgleich er auf außerordentlich reichen Gängen umgeht, infolge des absätzigen Auftretens der Pechblende und ihres geringen Radiumhaltes, nur durch wesentliche Erhöhung der Produktion rationeller gestaltet werden kann, wobei gleichzeitig eine konstantere Erzeugung an Hüttenerzen erzielt und ein starkes Schwanken der Bergbaueinnahmen vermieden werden würde. Weiters aber, daß eine grundlegende und unerläßliche Vorbedingung die Beschaffung von billiger Betriebskraft ist, welche gleichzeitig die ebenso unerläßlich notwendige Modernisierung des Betriebes einschließen müßte. Binnen Jahresfrist wird auch schon dem hiesigen staatlichen Bergbaue verhältnismäßig billiger Strom in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen und es ist zu erwarten, daß von diesem Zeitpunkt an durch Einführung des maschinellen Bohrbetriebes, Inbetriebsetzung einer entsprechend leistungsfähigen Fördermaschine, dadurch ermöglichte Erhöhung der Produktion etc. etc. die Gesteungskosten sukzessive erniedrigt werden können. Allerdings lassen sich alle diese Maßnahmen nicht überstürzen und ein merklicher Erfolg wird erst nach Verlauf von ein bis zwei Jahren zu erzielen sein.

Aus den vorerwähnten Angaben ist auch gleichzeitig ersichtlich, daß kleinere, wenig kapitalkräftige Unternehmungen, welche auf Pechblendelagerstätten des Joachimsthaler Typus bauen wollten, bei dem derzeit bestehenden Verkaufspreise von 588.000 K pro 1 g Radiummetall, auf die Dauer nicht reüssieren könnten; es sei denn, daß ihre Lagerstätten noch erheblich reicher als die des hiesigen staatlichen Grubenrevieres wären, was aber nach den bisherigen Erfahrungen kaum anzunehmen ist, oder daß für das Nebenprodukt der Radiumgewinnung, d. i. für die restierenden Uranverbindungen, durch noch aufzufindende industrielle Verwendungsmöglichkeiten ein erhöhter Absatz geschaffen würde.

Nicht direkt zum eigentlichen Bergbaubetriebe gehörend, doch von ihm nicht zu trennen, ist die Aufbereitung, von deren Arbeitserfolg die Wirtschaftlichkeit des Bergbaues wesentlich beeinflußt wird. Dies zeigt sich auch insbesondere bei dem

Pechblendebergbau der von relativ geringen Mengen eines kostbaren Materiales leben muß. Hierin liegt auch eine gewisse Verwandtschaft mit dem auf den Lagerstätten der sogenannten propylitischen Goldsilbererzformation umgehenden Bergbaue, der ebenfalls, infolge der meist relativ geringen Edelmetallmengen nur bei Massenförderung, welche auf die Basis der modernsten Einrichtungen gestellt werden muß, sowie auf Grund tadellos funktionierender Aufbereitungsanlagen dauernde Erfolge erzielen kann.

Das aus der Grube geförderte Roherz gelangt erst in die Scheidstube, wo von Hand aus die Trennung in direkt verhüttbares Scheiderz, in Graupen, die erst aufbereitet werden müssen und in taube Berge vollzogen wird. Die Leistung ist in Tabelle 19 angegeben; sie hängt von der

Tabelle 19.

Jahr	Erzscheidung		
	Leistung pro Mann und vierstündige Schicht		
	<i>kg</i> Roherz	<i>kg</i> Scheiderz	<i>kg</i> Graupen
1900	64·19	8·42	42·95
1901	63·09	10·15	47·07
1902	57·05	10·48	54·96
1903	52·92	7·49	38·36
1904	65·54	10·76	45·24
1905	63·41	10·72	45·22
1906	82·07	10·05	60·61
1907	76·42	12·75	47·25
1908	87·23	9·83	61·65
1909	79·56	10·82	47·15
1910	33·15	4·97	24·19
1911	40·57	3·52	33·35
1912	49·79	3·51	42·95

Reinheit des Roherzes, respektive der Menge und der Verteilung des in ihm enthaltenen Scheiderzes ab. (Vergleiche Tabelle 24.)

Die Scheidung geht nicht das ganze Jahr hindurch, sondern wird erst vorgenommen, wenn ein genügendes Quantum Roherz aufgestapelt werden konnte. Ebenso steht auch die Aufbereitung nur zeitweilig in Betrieb. Ihre Einrichtung besteht aus einem Pochwerk mit 9 Stempeln (alles, soweit dies möglich ist, nach altem System in Holz ausgeführt) und einem Rittinger-Doppelherd. Die ganze Anlage, die zirka 14 PS verbraucht, wird mittels Wasserkraft betrieben, u. zw. das Pochwerk von einer Turbine und der Rittingerherd von einem Wasserrad. Gemäß der veralteten und unzureichenden Einrichtung sind die Resultate höchst ungünstig, indem bei dem Aufbereitungsprozesse mindestens 60 bis 65 % des  $U_3O_8$ -Haltes der Graupen verloren gehen und in den Schlichen höchstens 40 %, nach mehreren Analysenresultaten aber zu schließen, durchschnittlich nur 35 %  $U_3O_8$  gewonnen werden können. Die Größe dieses Verlustes erscheint keineswegs durch die Verwachsung der Pechblende mit Bleiglanz oder die sie durchsetzenden Kiesschnürchen, noch viel weniger aber durch die Anwesenheit von Dolomit, Braunspat, Schiefer etc. gerechtfertigt, sondern ist ausschließlich, wie oben erwähnt, auf die von Grund aus verfehlt Anlage der Aufbereitung zurückzuführen. Da nun die Gewichtsmenge der Graupen jene des Scheiderzes bedeutend überwiegt (das Verhältnis stellt sich 71 : 14.7 %), so ist der Verlust sehr empfindlich und geeignet, die Wirtschaftlichkeit des Gesamtbetriebes in äußerst ungünstigem Sinne zu beeinflussen. Durch Aufbereitungsversuche, welche eine im Aufbereitungsbau versierte Firma durchführte, wurde erwiesen, daß das Verhältnis zwischen Ausbringen und Verlust sich bei einer modernen und zweckentsprechenden Anlage direkt umkehren läßt. Voraussichtlich schon im Jahre 1915 wird die auf Grund dieser Versuche zu erbauende Aufbereitung, welche als Zentralanlage für die Förderung beider Gruben (West- und Edelleutstollner-Grube) gedacht ist, beim Edelleutstollen errichtet und betriebsfertig sein und dadurch einem der dringendsten Bedürfnisse der Reorganisation der bergwirtschaftlichen Verhältnisse der hiesigen Pechblendegruben Rechnung getragen werden.

## 2. Die Edelleutstollner Grube.

Erst im Jahre 1912 in den Betrieb des Staates übergegangen, können hier nur die in zwei Betriebsjahren gewonnenen Daten verwertet werden, da die Angaben, welche sich auf den Zeitraum vor 1912 beziehen, zu wenig ausführlich, bezw. zuverlässig sind.

Entsprechend den früheren Besitzverhältnissen wird auch jetzt noch zwischen der Hilfe-Gotteszeche und der Gewerkschaft Sächsisch Edelleutstollen unterschieden. Die erstere umfaßt den Glückauf-, Zukunfts-, Zufalls und Hilfe-Gottesgang, die letztere das Gebiet des Francisci- und Zeidlerganges.

Als Hauptförderweg dient der Edelleutstollen, welcher mit seinen Nebestrecken sämtliche Erzgänge der beiden Zechen verbindet. Ausschließlich über dem Stollenhorizonte baut die Hilfe-Gotteszeche (Glückaufgang), während der Francisci- und Zeidlergang, mit ihren Trümmern, auch bis auf zirka 80 m unter der Stollensohle ausgerichtet und abgebaut werden, wobei die Vertikalförderung der Roherze, eventuell der tauben Berge, mit primitiven Mitteln durch Menschenkraft besorgt wird.

Die Wasserhaltung dieser Tiefbaue erfolgt durch eine alte Gestängepumpe, die im sogenannten Kunstschachte des Francisciganges eingebaut ist und durch ein oberflächliches am Edelleutstollen befindliches Wasserrad angetrieben wird. Da eine besondere Wartung entfällt, so ist, wie veraltet diese Vorrichtung auch erscheinen mag, die Hebung der Tiefbauwässer mit keinen Kosten — abgesehen vom Schmiermaterial und kleinen Reparaturen — verbunden. Das zum Betriebe notwendige, von obertags einfallende Kraftwasser, sowie die gehobenen Grubenwässer fließen am Edelleutstollen ab.

Der gesamte Mannschaftsstand beläuft sich derzeit auf 110 Mann; darunter

60 Häuer,  
25 Förderer  
16 Zimmerlinge

Der Rest setzt sich zusammen aus Professionisten, Tagarbeitern und Wächtern.

Als Aufsichtsorgane fungieren 2 Steiger und 1 Aufseher.

Die Hauerlöhne variieren zwischen 3·28 K und 3·79 K und sind somit nicht unwesentlich niedriger, als bei der Westgrube. Ebenso ist aber auch die Leistung entsprechend gering (siehe Tabelle 20), so daß die Gesteungskosten der beiden Gewerkschaften pro 1 m<sup>3</sup> oder 1 kurr. m Ausfahrung jene der Westgrube bedeutend übersteigen (siehe Tabelle 20 und 21). Auffallend groß gegenüber der Westgrube ist auch der Dynamitverbrauch (siehe Tabelle 21, Material zu Lohn in Prozenten, wo neben den Geleuchte- und den Gezähe- auch die Sprengmaterialkosten zum Ausdruck kommen, sowie Tabelle 20), was sich nur teilweise dadurch erklären läßt, daß statt Dynamit I der Westgrube, hier schwer frierendes Dynamit II verwendet wird. Die eigentliche Ursache aber liegt wohl in dem weniger guten Häuermaterial und zum geringsten Teile in der lokal etwas größeren Gesteinsfestigkeit, wodurch auch die geringe Leistung und die hohen Gesteungskosten der Gesteinsarbeit erklärlich werden. Ein Umstand (soweit der Abbau und teilweise auch die Ausrichtung in Betracht kommt), ist allerdings noch zu berücksichtigen, u. zw. der, daß das Roherz viel unreiner als jenes der Westgrube ist, daher die Kuttung in der Grube, welche ebenfalls von den Häuern vorgenommen wird, mehr Zeit in Anspruch nimmt und somit auch die reine Häuerarbeitszeit, zum Nachteile der Leistung, mehr verkürzt wird. Durch Einstellung von Jungen zum Kuttten und durch Einführung des maschinellen Bohrbetriebes sowie durch die mit der Zeit zunehmende Schulung der Häuer ist zweifelsohne eine Besserung der Verhältnisse zu erzielen.

Der Erhaltbau erfordert, da ein weniger ausgedehntes Revier fahrbar zu erhalten und auch der Abbau weniger Zimmerung notwendig macht, als in der Westgrube, einen geringeren Kostenaufwand. Aus diesen Gründen sind die diesbezüglichen Kosten auch am niedrigsten bei der Hilfe-Gotteszeche.

Bei der Förderung entfällt zwar die Schachtförderung ganz, doch liegt ein großer Nachteil in der durch Menschenkraft vollzogenen Vertikalförderung aus dem Tiefbaue. Dagegen aber stellt sich die Streckenförderung, da weniger kompliziert und weniger lang wie in der Westgrube, billiger und am billigsten bei der die kürzesten und weniger komplizierte Förderwege besitzenden Hilfe-Gotteszeche.

Die restlichen Posten, welche sich aus den gleichen Teilposten zusammengenügen, wie sie in der Anmerkung für die Westgrube angegeben sind, werden zweckmäßig von beiden Zechen zusammengefaßt behandelt, da die Differenzen, die in der tabellarischen Zusammenstellung dieser Posten zwischen Edelleutstollner Gewerkschaft und Hilfe-Gotteszeche zum Ausdruck kommen, nicht in der Verschiedenheit der bergbaulichen Verhältnisse ihre Begründung finden. Demgemäß ergeben sich die Schmiedekosten (die Instandhaltung und Reparatur des Gezähes, welche ebenfalls wie in der Westgrube an einen Privatschmied vergeben wird), niedriger als in der Westgrube.

Die Gemeinkosten jedoch und die Regie (nur spezielle) stellen sich erheblich höher. Das Schlußresultat ist, daß die Gesamtgestehungskosten pro  $1 m^3$  Ausfahrung der Edelleutstollner Grube (Edelleutstollner Gewerkschaft und Hilfe-Gottes-Zeche) pro 1913 jene der Westgrube übersteigen und dies um so mehr, da ein Anteil an der allgemeinen Verwaltungsregie der Edelleutstollner Grube nicht zugelastet wird, obwohl sie derselben Verwaltung als die Westgrube untersteht. Durch Partizipation an den Verwaltungsauslagen würden daher die Gestehungskosten der Westgrube merklich verringert, jene der Edelleutstollner Grube aber noch mehr vergrößert werden.

Es gilt somit das über die Herabminderung der Gestehungskosten bei der Westgrube Gesagte auch hier und es ändert an diesem Resultate auch die günstigere Gestaltung der Kostenberechnung pro  $1 q$  Roherz, respektive  $1 kg$  radiumhaltiges  $U_3O_8$  bei der Edelleutstollner Grube (siehe Tabelle 22 und 23) nichts, insoferne nämlich nur infolge des außerordentlich großen Roherzfalles in den Jahren 1912 und 1913 eine Herabminderung der Gestehungskosten nicht nur für die Gewichtseinheit Roherz, sondern auch, obwohl der  $U_3O_8$ -Gehalt desselben nur 23% von jenem der Westgrube beträgt, für die Gewichtseinheit radiumhaltiges  $U_3O_8$  erfolgte. Doch ist hiebei zu bedenken, daß das Kriterium für die Beurteilung der Arbeitsweise einer Grube nicht darin besteht, daß sie durch mehr oder weniger kurze Zeit niedrigere Gestehungskosten für das verhüttbare Material im Vergleiche zu einer analogen Grube aufweist, sondern darin, daß sie unter den

gegebenen Verhältnissen dauernd möglichst billig produziert.

Einen Überblick über die Größe der Roherzproduktion der beiden Grubenabteilungen für die Jahre 1912 und 1913 geben die folgenden Daten in Kilogramm:

	Westgrube	Hilfe-Gotteszeche	Gewerkschaft Sächs. Edelleutstollen
1912	20 212	77.200	29.500
1913	28.520	90.600	40.500

Die vorstehenden Angaben im Zusammenhange mit den tabellarischen Zusammenstellungen lassen gleichzeitig erkennen, daß, wie dies schon bei der Behandlung der Westgrube erwähnt wurde, die Gesteungskosten bedeutend herabgedrückt werden können, falls eine Massenproduktion selbst von verhältnismäßig geringhaltigen Roherzen halbwegs möglich ist und daß die Pechblendegruben dadurch, wenn sie auch rücksichtlich ihrer Betriebsweise noch nicht auf der Höhe rationeller Methoden stehen, eine sehr zufriedenstellende Rentabilität erzielen können, wenigstens für kurze Zeit, d. h. so lange es möglich ist, eine mit primitiveren Mitteln erreichbare hohe Roherzproduktion einzuhalten.

Auf lange Zeit hinaus ist dies nun sicher nicht durchführbar und auch die Edelleutstollner Grube wird ihr bisher aufgeschlossenes Erzvermögen, welches wie am Francisci- und Zeidlergange schon stark vermindert worden ist, durch einen forcierten Aufschluß und Hoffnungsbaubetrieb vergrößern müssen, um dauernd eine angemessene Produktion einhalten zu können. Diese Arbeiten, welche im Einklange mit dem Fortschritte des Abbaues stehen sollten, d. h. ihm bedeutend voraneilen müßten (wegen der Absatzigkeit der Erzmittel), bedeuten eine erhebliche materielle Belastung des Betriebes, u. zw. besonders dann, wenn durch die Notwendigkeit unter die Haupt- und Erbstollensohle herabzugehen, kostspielige Schachtbauten, Förder- und Wasserhaltungseinrichtungen unentbehrlich werden. Damit ist aber auch gleichzeitig die Notwendigkeit gegeben, diese Mehrbelastung des Betriebes durch eine möglichst rationelle Betriebsweise unter Benützung der modernsten technischen Hilfsmittel, wieder zu kompensieren; wenn nicht nach der kurzen Zeit einer großen Rentabilität eine lange Zeit der Depression,

Tabelle 23.

### Gewerkschaft Sächsisch-Edelleut- stollen.

Gestehungskosten in Kronen pro 1 kg radium-  
haltiges  $U_3O_8$ .

Jahr	Gesamtkosten von Gesteinsarbeit bis Realitäten- und Mobilienkonto	Löhne und Material pro 1 kg $U_3O_8$		Gesamtsumme
		des Roherzes	der Schliche	
		Scheidung	Aufbereitung	
1912	26·88	0·14	1·53	27·65
1913	53·26	0·13	1·69	54·32

### Gewerkschaft Hilfe-Gottes-Zeche:

Gestehungskosten in Kronen pro 1 kg radium-  
haltiges  $U_3O_8$ .

Jahr	Gesamtkosten von Gesteinsarbeit bis Realitäten- und Mobilienkonto	Löhne und Material pro 1 kg $U_3O_8$		Gesamtsumme
		des Roherzes	der Schliche	
		Scheidung	Aufbereitung	
1912	15·26	0·09	0·81	15·71
1913	18·41	0·13	1·08	18·72

**Erzscheidung.**  
**Gewerkschaft Sächsisch-Edelleut-**  
**stollen.**

Jahr	Leistung pro Mann und vierstündige Schicht		
	Roherz in <i>kg</i>	Scheiderz in <i>kg</i>	Graupen in <i>kg</i>
1912	182	7·6	168
1913	414	4·7	384

**Gewerkschaft Hilfe-Gottes-Zeche.**

Jahr	Leistung pro Mann und vierstündige Schicht		
	Roherz in <i>kg</i>	Scheiderz in <i>kg</i>	Graupen in <i>kg</i>
1912	345	9·7	328
1913	245	10	212

wie sie die Geschichte des Joachimsthaler Bergbaues einleuchtend demonstriert, folgen soll.

Die erforderlichen Maßnahmen sind bereits ins Auge gefaßt worden und bestehen in erster Linie in einem noch abzuteufenden Hauptförderschachte (seine derzeit projektierte Lage ist auf der Karte 1 : 7500 markiert), welcher mit einer elektrisch angetriebenen Fördermaschine die notwendig gewordene Ausdehnung der Grubenbaue in größere Tiefen in rationeller Weise einleiten soll. Unter Zuhilfenahme

moderner Gesteinsbohrmaschinen werden von diesem Schacht aus mittels Querschlägen, Ausrichtungs- und Hoffnungsstrecken neue Erzmittel auf eine dem jetzigen Stande der Bergbautechnik entsprechende, möglichst billige Weise erschlossen und einem rationellen Abbaue zugeführt werden. Auf diesem Wege fortschreitend, wird das Ziel, die Edelleutstollner Grube, welche derzeit noch wie die Westgrube so zu sagen von der Hand in den Mund lebt, auf eine breitere Basis zu stellen, erreicht, und bei rationeller, d. h. den gegebenen Verhältnissen angepaßter Betriebsweise eine auf lange Zeit anhaltende, gleichmäßige Rentabilität erzielt werden. Dies um so leichter, als die montangeologischen Verhältnisse einen noch auf unabsehbare Zeit, selbst bei wesentlich erhöhter Produktion, vorhaltenden Erzreichtum als vorhanden annehmen lassen.

Eine besondere Bedeutung bei der Reorganisation des Betriebes dieser Grubenabteilung kommt noch der bei dem Edelleutstollen zu errichtenden Zentralaufbereitung zu, da gerade die Roherze der Edelleutstollner Grube im Verhältnis zu jenen der Westgrube einen sehr geringen Prozentsatz Scheiderze, dafür aber um so reichlicher Graupen mit einem ebenfalls verhältnismäßig geringen  $U_3O_8$ -Halte liefern, weshalb es besonders wichtig ist, möglichst wenig Aufbereitungsverluste bei der Verarbeitung in größerer Menge fallender Graupen zu erleiden.

Die Aufbereitung bestand bis 1914 aus 9 Pochstempeln und 3 Salzburger Stoßherden. Der Antrieb erfolgte durch eine zirka 12 PS liefernde Turbine. Nähere Daten über die Aufbereitungsresultate fehlen. Doch ist mit aller Sicherheit anzunehmen, daß wie bei der Aufbereitung der Westgrube auch hier mindestens 65% verloren gingen. Um diesem bei der Edelleutstollner Grube aus den oben angeführten Gründen sich besonders unangenehm fühlbar machenden Umstände wenigstens vorläufig bis zur Errichtung und Inbetriebsetzung der Zentralaufbereitung einigermaßen abzuwehren, wurde 1914 ein Humboldt-Schüttelherd eingebaut und zwischen ihm und das Pochwerk einige Spitzluten eingeschaltet. Der Erfolg ist in Anbetracht des Provisoriums zufriedenstellend. Zu erwähnen wäre noch, daß die Aufbereitung nur zeitweilig, d. h. nach Bedarf und nach Maßgabe des zur Verfügung

stehenden Kraftwassers, geht. Es macht sich also auch hier der Wassermangel und das Fehlen einer konstant ausreichenden Energiemengen liefernden Quelle empfindlich geltend. Soweit es möglich ist, wird von der Turbine Elektrizität für Beleuchtung, Schlosserei und zwei Stoßbohrmaschinen erzeugt. Letztere können allerdings nur bei besonders günstigen Wasserverhältnissen in Betrieb gesetzt werden. Die Beschaffung von elektrischer Energie mit geringen Kosten und in entsprechender Menge ist somit ebenso wie für die Westgrube auch für die Edelleutstollner Grube von grundlegender Bedeutung.

#### Zusammenfassung.

Die vorstehenden Ausführungen kurz zusammenfassend, ergeben sich folgende Punkte:

1. Die Pechblendelagerstätten des staatlichen Grubenrevieres von St. Joachimsthal sind gemäß den bisherigen Aufschlüssen und den dadurch beurteilbaren montangeologischen Verhältnissen die reichsten derzeit bekannten Lagerstätten dieser Art.

2. Das Vorhalten des Uranpecherzreichtumes, selbst bei wesentlich erhöhter Produktion, erscheint auf unabsehbare Zeit gesichert, da einerseits die meisten derzeit im Abbau stehenden Erzgänge weder im Streichen noch im Verflähen auf nennenswerte Erstreckungen hin abgebaut wurden, somit noch viel erzführendes unverritztes Feld erhalten, andererseits noch große Terrains zur Verfügung stehen, in welchen ebenfalls, nach den bisherigen Erfahrungen weitere sehr hoffnungsvolle, pechblendeführende Gänge aufsetzen.

3. Ein weiteres günstiges Moment ist in der Lage der staatlichen Gruben, nahe einer mit ausreichenden guten Kommunikationsmöglichkeiten versehenen Stadt, gegeben.

4. All diesen für das Gedeihen des Bergbaues so günstigen Momenten steht die starke Absätzigkeit der Erzmittel als einziges, besonders ungünstiges, aber auch unveränderliches Moment gegenüber.

5. Wie aus der Geschichte des St. Joachimsthaler Silberbergbaues hervorgeht, konnte dieser Umstand, selbst zu

einer Zeit, als das Silber noch einen bedeutend höheren Wert als heute repräsentierte, von verhängnisvollem Einflusse auf die Rentabilität des Werkes sein, und, wie aus den vorstehenden Tabellen zu ersehen ist, kann sogar der Pechblendebergbau dadurch in seiner Existenz gefährdet werden, trotzdem das aus der Pechblende gewonnene Radium das kostbarste Metall ist.

Ein kleinerer Pechblendebergbau kann sich allerdings durch einige Jahre als sehr rentabel erweisen, solange er nicht gezwungen ist, unter die Stollensohle herabzugehen, oder eine größere Anzahl von Strecken fahrbar zu erhalten. Sobald aber die erst erschlossenen Erzmittel über dem Hauptförderstollenhorizonte abgebaut sind und zur Aufsuchung und Erschließung neuer Mittel kostspieligere Gesteinsarbeiten oder maschinelle Einrichtungen erforderlich werden, ist bei einem Kleinbetriebe die unmittelbare Gefahr gegeben, Einbußen statt eines Reingewinnes zu erzielen.

6. Das einzig wirksame Mittel, um ständige und nicht allzu sehr schwankende Einnahmen aus einem Bergbaue auf Lagerstätten dieser Art zu erhalten, beruht in der finanziell reichlichen Dotierung, die es ermöglicht, den Betrieb auf eine dem jeweiligen Stande der Bergbautechnik entsprechende rationelle und breite Basis zu stellen, welche gleichzeitig die Möglichkeit bieten muß, auf lange Zeit hinaus eine Massenförderung einhalten zu können. Hierzu gehört nun noch in erster Linie die Beschaffung möglichst billiger elektrischer Energie in ausreichender Menge und eine nach modernsten Prinzipien eingerichtete, dem Erzvorkommen angepaßte Aufbereitungsanlage.

7. Durch den Ankauf der reiche Pechblendelagerstätten bergenden Edelleutstollner Grube wurde das staatliche Grubenrevier, welches bereits ein großes, ebenfalls außerordentlich reiches Uranpecherzlagerstättenterrain umschloß, noch vergrößert und arrondiert, und so eine der wichtigsten Grundlagen für die rationelle Einleitung des Großbetriebes geschaffen. Die weiteren unerläßlichen Maßnahmen, wie die Beschaffung billigen elektrischen Stromes, rationeller Förderwege und -Einrichtungen, Einführung des maschinellen Bohrbetriebes bei Strecken und Abbauen, Bau einer allen Anforderungen entsprechenden Zentralaufbereitung etc. etc., wurden bereits getroffen

Dank dieser weitblickenden, auf die Erkenntnis der Eigentümlichkeit des Erzvorkommens gegründeten Initiative, die eine den Verhältnissen angepaßte großzügige Reorganisation des Betriebes zum Ziele hat, wird der staatliche Bergbau zu St. Joachimsthal in kurzer Zeit zu neuer Blüte gelangen. Eine Blüte, welche infolge der Fortschritte in theoretischen und praktischen Erfahrungen wohl fundiert ist und nach langer Periode wirtschaftlichen Niederganges diesen für ständig abzulösen berufen ist; zum Heile der leidenden Menschheit und zum Segen der Wissenschaften, welche beide zu einem guten Teile auf die möglichst billige Beschaffung des Elementes „Radium“ angewiesen sind.

St. Joachimsthal, im Juli 1914.

# Tabellen.

---

Tabelle 1.

Laufende Nummer	Nebengestein	Aktivität des Wassers in Mache-Einheiten	Wasserabfluß
1	Glimmerschiefer	36·87	reichlich
2		25·72	
3		5·24	spärlich
4	Glimmerschiefer in der Nähe der Granitgrenze	23·41	mittel
5	Granit	28·80	spärlich
6		25·42	mittel
7		20·47	
8		10·5	
9		1·82	spärlich
10		0·9	
11	Glimmerschiefer	9·43	reichlich
12		10·68	spärlich
13	gneisartiger Glimmerschiefer	5·46	
14		25·42	
15		14·66	
16		24·84	reichlich
17		6·77	
18		10·05	

Aktivität des Wassers in Mache- Einheiten	Wasserabfluß	Anmerkung
36·87	reichlich	Wasser aus einem alten Stollen vor seinem Mundloch. Halde des Stollens: Glimmerschiefer.
25·72		Wasser aus einem alten Stollen, dessen Mundloch schon stark verbrochen.
5·24	spärlich	Abfluß aus einem gänzlich verbrochenen alten Stollen.
23·41	mittel	Aus einem in sumpfigem Wiesenboden gelegenen Brunnen.
28·80	spärlich	Aus einer Quelle, gleich bei ihrem Austritt aus Granitblockwerk. Umgebene Wiesen.
25·42	mittel	Am Ende einer za. 30 m langen Leitung, die das Wasser aus einem alten Stollen entnimmt.
20·47		Die Quelle soll angeblich viele Gasperlen (Luft?) mit emporbringen.
10·5		Die Entnahme erfolgte aus dem Wassertrog des Kellers eines Hauses; Wasser entnommen durch ein altes Stollen durch 10 m langes Rohr, das am Boden des Troges liegt.
1·82	spärlich	Das Wasser der Quelle sickert aus sumpfigem Wiesenboden zusammen.
0·9		Aus sumpfigem Boden zusammensickerndes Wasser.
9·43	reichlich	Aus gänzlich verbrochenem Stollen.
10·68	spärlich	Aus einem alten verbrochenen Stollen.
5·46		Aus sumpfiger Wiese.
25·42		Aus altem verbrochenem Stollen.
14·66	mittel	Wahrscheinlich aus einem kurzen verbrochenen Stollen.
24·84		Aus sumpfiger Wiese austretend.
6·77		Aus altem verbrochenem Stollen, reichlich Eisensinter absetzend.
10·05	reichlich	Aus altem verbrochenem Stollen, reichlich Eisensinter absetzend.

Anmerkung

ser aus einem alten Stollen vor seinem Mundloch. Halde des Stollens: Glimmerschiefer und durch den Porphy kontaktmetamorpher Glimmerschiefer.

Wasser aus einem alten Stollen, dessen Mundloch schon stark verbrochen ist.

Abfluß aus einem gänzlich verbrochenen alten Stollen.

Aus einem in sumpfigem Wiesenboden gelegenen Brunnen.

as einer Quelle, gleich bei ihrem Austritt aus Granitblockwerk. Umgebung: sumpfige Wiesen.

Ende einer za. 30 m langen Leitung, die das Wasser aus einem alten Stollen abführt.

Die Quelle soll angeblich viele Gasperlen (Luft?) mit emporbringen.

Entnahme erfolgte aus dem Wassertrog des Kellers eines Hauses; Wasserzufluß aus einem alten Stollen durch 10 m langes Rohr, das am Boden des Troges einmündet.

Das Wasser der Quelle sickert aus sumpfigem Wiesenboden zusammen.

Aus sumpfigem Boden zusammensickerndes Wasser.

Aus gänzlich verbrochenem Stollen.

Aus einem alten verbrochenen Stollen.

Aus sumpfiger Wiese.

Aus altem verbrochenem Stollen.

Wahrscheinlich aus einem kurzen verbrochenen Stollen.

Aus sumpfiger Wiese austretend.

Aus altem verbrochenem Stollen, reichlich Eisensinter absetzend.

## Luft- und Gesteinstemper

J a h r und M o n a t	In der senkrechten Bohrlochsreihe bei dem Häuerzechergange					
	Lufttemperatur in der Strecke Grad Celsius			Gesteinstemperatur Grad Celsius		
	2. Joach.- Lauf	10. Joach.- Lauf	12. Joach.- Lauf	2. Joach.- Lauf	10. Joach.- Lauf	12. Joach.- Lauf
<b>1881.</b>						
September	—	—	—	—	—	—
Oktober	—	—	—	—	—	—
November	—	—	—	—	—	—
Dezember	—	—	—	—	—	—
<b>1882.</b>						
Jänner	—	—	—	—	—	—
Februar	15·40	20·80—20·90	21·50	15·40	21·0	21·60
März	15·40—15·50	20·80—20·90	21·50	15·30—15·40	21·0	21·60
April	15·40	20·80—21·0	21·50	15·40	21·0	21·60
Mai	15·30—15·40	21·0	21·40—21·50	15·40	21·0	21·60
Juni	15·30—15·40	20·80—20·90	21·40—21·50	15·40	21·0	21·60
Juli	15·40—15·50	20·80—20·90	21·40—21·50	15·40	21·0	21·60
August	15·30	20·80	21·50	15·40	21·0	21·60
Durchschnitt	—	—	—	15·40	21·0	21·60
Teufe ab Tagkranz des Einigkeitschachtes				281 m	459 m	497 m
Geothermische Tiefenstufe zwischen den einzelnen Läufern (0—281; 281—459; 459—497)				33·45 m	31·78 m	63·33 m
Geothermische Tiefenstufe vom Tagkranz des Einigkeitsschachtes für die einzelnen Läufe				33·45 m	32·78 m	34·04 m

# Luft- und Gesteinstemperaturmessungen.

In der schiefen Bohrlochsreihe bei dem Häuerzechergange					In der senkrechten Bohrlochsreihe bei dem Eingänge				
Lufttemperatur in der Strecke Grad Celsius		Gesteinstemperatur Grad Celsius			Lufttemperatur in der Strecke Grad Celsius			Gesteinstemperatur Grad Celsius	
12. Joach.-Lauf	2. Joach.-Lauf	10. Joach.-Lauf	12. Joach.-Lauf	Barbarastollen	2. Joach.-Lauf	12. Joach.-Lauf	Barbarastollen	2. Joach.-Lauf	
—	—	—	—	7·60–7·83	10·0	22·80–22·90	7·60–7·80	10·0	
—	—	—	—	7·60	10·0	22·80–23·20	7·60	10·0	
—	—	—	—	7·70	13·30	23·0–23·10	7·70	13·30	
—	—	—	—	7·60	13·30	23·0–23·20	7·60	13·30	
—	—	—	—	7·40–7·60	13·30–13·50	22·80–23·0	7·60	13·30	
0·90	21·50	15·40	21·0	21·60	7·40	13·40	23·0–23·10	7·60	13·20
0·90	21·50	15·30–15·40	21·0	21·60	7·40	13·40	22·80	7·60	13·20
21·0	21·50	15·40	21·0	21·60	7·40	13·30	22·80	7·60	13·30
0	21·40–21·50	15·40	21·0	21·60	7·40	13·30	22·80–22·90	7·60	13·20
0·90	21·40–21·50	15·40	21·0	21·60	7·40	13·30	22·60–22·80	7·60	13·30
0·90	21·40–21·50	15·40	21·0	21·60	7·40	13·30	22·60–22·80	7·60	13·30
80	21·50	15·40	21·0	21·60	7·40	13·30	22·80	7·60	13·30
	—	15·40	21·0	21·60	—	—	—	7·61	12·00
Schachtes		281 m	459 m	497 m	—	—	—	106 m	28·00
In den einzelnen (497)		33·45 m	31·78 m	63·33 m	—	—	—	174 m	34·80
Tagkranz des einzelnen Läufe		33·45 m	32·78 m	34·04 m	—	—	—	174 m	49·50

## Temperaturmessungen.

Tabelle 2.

In der senkrechten Bohrlochsreihe bei dem Einigkeitsschachte						
Lufttemperatur in der Strecke Grad Celsius			Gesteinstemperatur Grad Celsius			
Barbara- stollen	2. Joach- Lauf	12. Joach- Lauf	Barbara- stollen	2. Joach- Lauf	12. Joach- Lauf	
7·60-7·83	10·0	22·80-22·90	7·60-7·80	10·0	22·9-23·0	
7·60	10·0	22·80-23·20	7·60	10·0	23·0-23·20	
7·70	13·30	23·0-23·10	7·70	13·30	23·10-23·20	
7·60	13·30	23·0-23·20	7·60	13·30	23·20	
7·40-7·60	13·30-13·50	22·80-23·0	7·60	13·30	23·20	
7·40	13·40	23·0-23·10	7·60	13·20-13·30	23·0-23·20	
7·40	13·40	22·80	7·60	13·20-13·40	23·0	
7·40	13·30	22·80	7·60	13·30	23·0	
7·40	13·30	22·80-22·90	7·60	13·20-13·30	23·0	
7·40	13·30	22·60-22·80	7·60	13·30	22·90	
7·40	13·30	22·60-22·80	7·60	13·30	22·80-22·90	
7·40	13·30	22·80	7·60	13·30	22·90	
—	—	—	7·61	12·63	23·03	
m	—	—	106 m	281 m	497 m	
m	—	—	174 m	34·86 m	20·77 m	
m	—	—	174 m	49·91 m	31 m	

Tabelle 3.

## Quellenanalysen aus dem Jahre

In 1000 Gramm Wasser sind enthalten:	Therme im Schachttiefsten des Einigkeitsschachtes, spec. Gewicht bei der Quellentemperatur von 28.7° C = 0.9885	Wasser aus dem Abteufen im 12. Joachimilager am Andreasgera
	<i>g</i>	<i>g</i>
Si O <sub>2</sub>	0.0508	0.0334
S O <sub>3</sub>	0.0075	0.0069
C O <sub>2</sub> ganz gebunden	0.1705	0.1440
As O <sub>5</sub>	—	—
P O <sub>5</sub>	Spur	Spur
Cl	0.0044	0.0023
K O	0.0097	0.0092
Na O	0.1934	0.1436
Ca O	0.0291	0.0371
Mg O	0.0099	0.0119
Fe O	0.00063	0.00056
Organische Substanz	Spur	0.0060
Das dem Wasser frei ausströmende Gas besteht aus Volumprozenten reduziert auf 0° C und Druck von 1 m Quecksilbersäule:		
N	93.52	97.66
C O <sub>2</sub>	6.48	2.34
H <sub>2</sub> S	Spur	—

Anmerkung: Das Wasser zur Analyse wurde entnommen: Beim E übrigen Abteufen von der Oberfläche, da die Abte Das Wasser der Einigkeitsschächter-Quelle wurde a weder O, CO, H, noch Kohlenwasserstoff.

analysen aus dem Jahre 1882. Nach k. k. Hüttenverwalter Se

	Therme im Schachttiefsten des Einigkeitsschachtes, spec. Gewicht bei der Quellentemperatur von 28.7° C = 0.9885	Wasser aus dem Abteufen im 12. Joachimilaufe am Andreasang	Wasser aus dem Abteufen am 12. Joachimilaufe im Häuerzeher- gang nördlich vom Kreuz mit dem Andreasang	Wasser vom Abteufen am 10. Joachimilaufe im Geiergange bei dem Geschieber- gange	Wasser des Leithundsstollen
	<i>g</i>	<i>g</i>	<i>g</i>	<i>g</i>	<i>g</i>
	0.0508	0.0334	0.0326	0.0256	0.0108 Unlöslicher Rück- stand
	0.0075	0.0069	0.0404	0.1753	0.0089
	0.1705	0.1440	0.1223	0.1365	0.0115
	—	—	Spur	0.0222	—
	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
	0.0044	0.0023	0.0026	Spur	0.0009
	0.0097	0.0092	0.0065	0.0205	0.0010
	0.1934	0.1436	0.1149	0.1080	0.0054
	0.0291	0.0371	0.0590	0.1261	0.0121
	0.0099	0.0119	0.0131	0.0519	0.0028
	0.00063	0.00056	0.0008	0.0007	—
	Spur	0.0060	0.0143	0.0035	0.0015
ström- blum- und säule:					
	93.52	97.66	—	—	—
	6.48	2.34	—	—	—
	Spur	—	—	—	—

zur Analyse wurde entnommen: Beim Einigkeitsschachte dem Ausflußrohre, welches am 12. Joachimilaufe abteufen von der Oberfläche, da die Abteufen mit Bergen verstärt waren und das Wasser sich in der Nähe der Einigkeitsschächter-Quelle wurde auf Ba O, Sr O, Br, J, Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> mit negativem Erfolg untersucht. CO, H, noch Kohlenwasserstoff.

1882. Nach k. k. Hüttenverwalter Seifert.

Wasser aus dem Abteufen am 12. Joachimilaufe im Häuerzehergang nördlich vom Kreuz mit dem Andreasgang	Wasser vom Abteufen am 10. Joachimilaufe im Geiergange bei dem Geschiebergange	Wasser des Leithundsstollens	Spaltenquelle, zu Tage tretend im östlichen Talgehänge von Joachimsthal
<i>g</i> 0·0326	<i>g</i> 0·0256	<i>g</i> 0·0108 Unlöslicher Rückstand	<i>g</i> 0·0055 Unlöslicher Rückstand
0·0404	0·1753	0·0089	0·0162
0·1223	0·1365	0·0115	0·0110
Spur	0·0222	—	—
Spur	Spur	Spur	—
0·0026	Spur	0·0009	0·0012
0·0065	0·0205	0·0010	} 0·0076
0·1149	0·1080	0·0054	
0·0590	0·1261	0·0121	0·0110
0·0131	0·0519	0·0028	0·0067
0·0008	0·0007	—	Spur
0·0143	0·0035	0·0015	0·0020
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

nigkeitsschachte dem Ausflußrohre, welches am 12. Joachimilaufe mündet; bei den en mit Bergen verstürzt waren und das Wasser sich in der Strecke ausbreitete. f Ba O, Sr O, Br, J, Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> mit negativem Erfolg untersucht. Die Gase enthielten

# Einbruchswäs

Jahr und Monat	Vom Abteufen am 12. Laufe im Andreas- gange		Vom Abteufen am 12. Laufe, Häuerzecher- gang südlich Andreas- gangkreuz		Vom Abteufen am 12. Laufe, Häuerzecher- gang nördlich vom Andreasgangkreuz	
	Wasser- menge in $m^3$ pro 24 <sup>h</sup>	Wasser- temperatur Celsius	Wasser- menge in $m^3$ pro 24 <sup>h</sup>	Wasser- temperatur Celsius	Wasser- menge in $m^3$ pro 24 <sup>h</sup>	Wasser- temperatur Celsius
1881. September	9·26	22·70–22·94	1·82	21·80–21·90	1·33	22·20–22·40
Oktober	9·26	22·60–22·80	2·356	21·80–21·90	1·247	22·20–22·30
November	9·26	22·70–22·80	2·356 2·45	2·386 21·80–21·90	1·157 1·247	1·201 22·20
Dezember	9·26	22·80–22·90	2·382	21·90–22·0	1·209 1·233	1·227 22·20–22·40
1882. Januar	9·25	22·80	2·34 2·38	2·36 21·90	1·230	22·20
Februar	9·27	22·80	2·37 2·39	2·38 21·90	1·217 1·225	1·221 22·20–22·40
März	9·27	22·90	2·36 2·38	2·37 22·00	1·118 1·220	1·178 22·40
April	9·27	22·82	2·04 2·36	2·17 21·80–22·0	1·012 1·119	1·066 22·20–22·40
Mai	9·27	22·80	2·12 2·15	2·13 22·0	1·118 1·119	1·119 22·30
Juni	9·27	22·80	2·10 2·16	2·14 22·0	1·112 1·118	1·116 22·30–22·60
Juli	9·27	22·80	2·14	22·0	1·118	22·40
August	9·27	22·80	2·14	22·0	1·118	22·40

### Einbruchswässer.

n Abteufen am 1. Laufe, Häuerzecher- südlich Andreas- gangkreuz		Vom Abteufen am 12. Laufe, Häuerzecher- gang nördlich vom Andreasgangkreuz		Vom Abteufen am 12. Laufe, Häuerzecher- gang, Südfeldort		Vom Abflußrohr des Betondammes im Einigkeitsschachte		Vom Abteufen 10. Laufe, im Gange nächst schiebergan		
Wasser- menge in m <sup>3</sup> pro 24 <sup>h</sup>	Wasser- temperatur Celsius	Wasser- menge in m <sup>3</sup> pro 24 <sup>h</sup>	Wasser- temperatur Celsius	Wasser- menge in m <sup>3</sup> pro 24 <sup>h</sup>	Wasser- temperatur Celsius	Wasser- menge in m <sup>3</sup> pro 24 <sup>h</sup>	Wasser- temperatur Celsius	Wasser- menge in m <sup>3</sup> pro 24 <sup>h</sup>	W tem C	
2	21·80-21·90	1·33	22·20-22·40	0·132	22·0	106·338	28·5-28·6	0·256		
356	21·80-21·90	1·247	22·20-22·30	0·137	22·0	106·338	28·60	0·066	20·0	
2-386	21·80-21·90	1·157 1·201 1·247	22·20	0·137	22·0	106·338	28·60	0·060 0·079	0·073 20·1	
382	21·90-22·0	1·209 1·233	22·20-22·40	0·134 0·141	0·136	22·0	106·338	28·60-28·70	0·067 0·068	0·068 20·1
2-36	21·90	1·230	22·20	0·134 0·140	0·138	22·0	106·338	28·60	0·066 0·071	0·068
2-38	21·90	1·217 1·225	1·221 22·20-22·40	0·135 0·140	0·138	22·0	106·338	28·60	0·073 0·088	0·081
2-37	22·00	1·118 1·220	1·178 22·40	0·135 0·139	0·136	22·0	106·338	28·80	0·087 0·144	0·114 20·2
2-17	21·80-22·0	1·012 1·119	1·066 22·20-22·40	0·125 0·134	0·130	22·0	106·338	28·70	0·128	20·2
2-13	22·0	1·118 1·119	1·119 22·30	0·124 0·125	0·125	22·0	106·338	28·70	0·128	
2-14	22·0	1·112 1·118	1·116 22·30-22·60	0·122 0·125	0·124	22·0	106·338	28·70	0·128	
2-14	22·0	1·118	22·40	0·125	22·0	106·338	28·70	0·128		
2-14	22·0	1·118	22·40	0·125	22·0	106·338	28·70	0·128		

Tabelle 4.

wässer.

am zecher- vom euz	Vom Abteufen am 12. Laufe, Häuerzecher- gang, Südfeldort		Vom Abflüßrohr des Betondammes im Einigkeitsschachte		Vom Abteufen am 10. Laufe, im Geier- gange nächst Ge- schiebergang	
	Wasser- menge in $m^3$ pro 24 <sup>h</sup>	Wasser- temperatur Celsius	Wasser- menge in $m^3$ pro 24 <sup>h</sup>	Wasser- temperatur Celsius	Wasser- menge in $m^3$ pro 24 <sup>h</sup>	Wasser- temperatur Celsius
22-40	0-132	22-0	106-338	28-5-28-6	0-256	20-20
22-30	0-137	22-0	106-338	28-60	0-066	20-0-20-20
20	0-137	22-0	106-338	28-60	0-060 0-079)	0-073 20-15-20-20
22-40	0-134) 0-141)	22-0	106-338	28-60-28-70	0-067) 0-068)	0-068 20-10-20-20
20	0-134) 0-140)	22-0	106-338	28-60	0-066) 0-071)	0-068 20-20
22-40	0-135) 0-140)	22-0	106-338	28-60	0-073) 0-088)	0-081 20-20
40	0-135) 0-139)	22-0	106-338	28-80	0-087) 0-144)	0-114 20-20-20-30
22-40	0-125) 0-134)	22-0	106-338	28-70	0-128	20-20-20-30
30	0-124) 0-125)	22-0	106-338	28-70	0-128	20-30
22-60	0-122) 0-125)	22-0	106-338	28-70	0-128	20-44
40	0-125	22-0	106-338	28-70	0-128	20-40
40	0-125	22-0	106-338	28-70	0-128	20-40

Tabelle 5.

Erzeugung von 1755 bis 1868 in den Zechen	A
Kaiser Josef (Kaiser Josef-, Anna-, Mariengang) . . . .	1
Helena Huber (Geschieber-, Hildebrand-, südlich von Andreasgänge; Geiergang bis nahe Joh. Evangelisten- gang; Mauritiusgang) . . . . .	51
Hohe Tann (Rosa v. Jericho-, Joh. Evangelistengang südl. vom Kühgange; Häuerzecher-, Geier- und Mauritiusgang) . . . . .	76
Einigkeit (Prokopi- und Beckengang, Geschieber-, Hilde- brandgang, nördl. vom Andreasgang) . . . . .	241
Ewig Friedenfeld (Joh. Evangelistengang nördl. vom Kühgange; Verhaue am Kühgang bis zum Schweizer- gang) . . . . .	3
Stollen (Barbara-Danieli) . . . . .	1
Obere St. Veit (nördlichster Teil des Joh. Evangelisten- ganges) . . . . .	0
Schweizergang . . . . .	0
Elias (Hieronymus-, Rotergang usw. nördl. vom Kühgange; Jungschweizergang, Geistergang) . . . . .	220
Alter Roter Gang . . . . .	
Kleiner Roter Gang . . . . .	1
Eva Apfelbaum . . . . .	9

88 in den Zechen	Ag	Pb	Farb- kobalt	Gift- kobalt	Co- Ni	Wismutmetall		
						Ost- grube	West- grube	Einigkeit
	<i>g</i>							
a-, Mariengang) . . . . .	1·56	13·25	45·24	.	.	.	.	.
debrand-, südlich von nahe Joh. Evangelisten- . . . . .	51·45	165·24	51·48	2·68	32·86	.	.	.
Joh. Evangelistengang erzecher-, Geier- und . . . . .	76·26	135·41	57·71	.	.	.	.	.
ang, Geschieber-, Hilde- gang) . . . . .	241·73	107·98	172·03	.	0·95	.	.	.
elistengang nördl. vom ang bis zum Schweizer- . . . . .	3·84	30·25	52·94	.	.	.	.	.
. . . . .	1·28	134·24	1·16	.	.	8·31	103·36	6·62
des Joh. Evangelisten- . . . . .	0·07	0·40	0·66	.	.	.	.	.
. . . . .	0·08	.	2·04	.	.	.	.	.
sw. nördl. vom Kühgange; ng) . . . . .	226·14	278·05	6·54	0·21	240·21	.	.	.
. . . . .	.	.	0·10	.	.	.	.	.
. . . . .	1·47	.	0·24	.	.	.	.	.
. . . . .	2·32	3·63	2·22	.	.	.	.	.

b	Farb- kobalt	Gift- kobalt	Co- Ni	Wismutmetall			U <sub>s</sub> O <sub>3</sub>	
				Ost- grube	West- grube	Einigkeit	Ost-	West-
							Grube	
<i>g</i>								
25	45·24	.	.	.	.	.	.	.
24	51·48	2·68	32·86	.	.	.	.	.
41	57·71	.	.	.	.	.	.	.
98	172·03	.	0·95	.	.	.	.	.
25	52·94	.	.	.	.	.	.	.
24	1·16	.	.	8·31	103·36	6·62	71·46	95·68
40	0·66	.	.	.	.	.	.	.
	2·04	.	.	.	.	.	.	.
05	6·54	0·21	240·21	.	.	.	.	.
	0·10	.	.	.	.	.	.	.
	0·24	.	.	.	.	.	.	.
63	2·22	.	.	.	.	.	.	.

## Uranroherzhalt der Mitternachts

Jahr	Schweizergang		Jung-Schweizergang		Bergkittlergang		Geistergang		Geisterhangendtr	
	K i l o g r a m m R									
	*) 1 m <sup>2</sup>	***) 1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>
1897	134·06	100·82	—	—	—	—	19·—	15·91	22·55	1
1898	74·13	70·29	—	—	—	—	42·50	31·84	21·—	1
1899	43·28	33·75	—	—	—	—	17·57	13·01	21·04	1
1900	94·55	72·95	—	—	—	—	12·17	9·19	16·01	1
1901	92·25	71·65	—	—	—	—	17·45	12·98	18·89	1
1902	64·50	47·34	—	—	—	—	16·08	12·77	18·44	1
1903	46·56	34·18	—	—	—	—	19·34	15·34	—	1
1904	51·43	38·73	—	—	Spuren	Spuren	29·61	22·35	38·16	2
1905	57·07	41·99	—	—	9·67	7·03	12·91	10·19	19·88	1
1906	42·11	30·50	1·76	1·21	2·01	1·38	22·54	17·38	13·48	1
1907	50·63	35·26	0·19	0·14	5·90	4·23	18·15	14·02	17·65	1
1908	20·73	14·77	5·07	3·48	4·66	3·20	26·69	20·87	16·47	1
1909	71·02	52·25	2·86	2·30	Spuren	Spuren	16·07	10·60	10·75	1
1910	24·47	17·87	—	—	0·42	0·33	10·88	9·15	32·77	3
1911	23·17	21·77	—	—	9·10	7·13	26·41	20·82	7·35	1
1912	14·44	10·78	—	—	9·28	7·94	35·47	28·16	—	1
1913	18·12	13·39	—	—	Spuren	Spuren	15·34	12·—	—	1
Durchschnitt	53·42	40·33	2·23	1·67	4·73	3·48	19·16	14·82	19·26	1

\*) Pro 1 m<sup>2</sup> Gangfläche.

\*\*) Pro 1 m<sup>3</sup> Aushieb im Ab- und Ausrichtungsgang.

# Erzhalt der Mitternachtsgänge der Westgrube.

Tabellen

Kittlergang	Geistergang	Geister-Hangendtrumm	Geister-Liegendgang am III. Wernerlauf		Widersinniger Gang		Roter Gang südlich des Kühganges		Radiumgehalt
-------------	-------------	----------------------	--	--	--------------------	--	----------------------------------	--	--------------

Kilogramm Rotherz pro

1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>
—	19·—	15·91	22·55	15·47	5·35	4·10	—	—	0·93	0·63	—	—
—	42·50	31·84	21·—	16·17	—	—	—	—	0·91	0·61	—	—
—	17·57	13·01	21·04	16·72	—	—	—	—	2·04	1·42	—	—
—	12·17	9·19	16·01	12·99	—	—	—	—	1·73	1·25	—	—
—	17·45	12·98	18·89	14·54	—	—	—	—	Spuren	Spuren	—	—
—	16·08	12·77	18·44	13·95	—	—	—	—	"	"	—	—
—	19·34	15·34	—	—	—	—	Spuren	Spuren	"	"	—	—
Spuren	29·61	22·35	38·16	29·20	12·67	9·88	"	"	"	"	—	—
7·03	12·91	10·19	19·88	15·54	—	—	1·20	0·98	"	"	—	—
1·38	22·54	17·38	13·48	10·55	—	—	Spuren	Spuren	34·66	23·83	8·26	—
4·23	18·15	14·02	17·65	14·04	—	—	—	—	9·27	6·37	27·97	1·—
3·20	26·69	20·87	16·47	13·20	—	—	—	—	6·30	4·35	5·04	—
Spuren	16·07	10·60	10·75	8·48	—	—	—	—	Spuren	Spuren	Spuren	Sp
0·33	10·88	9·15	32·77	22·54	—	—	—	—	5·30	3·63	0·26	—
7·13	26·41	20·82	7·35	5·75	—	—	—	—	—	—	Spuren	Sp
7·94	35·47	28·16	—	—	—	—	—	—	—	—	5·22	—
Spuren	15·34	12·—	—	—	—	—	—	—	—	—	Spuren	Sp
3·48	19·16	14·82	19·26	14·82	11·75	9·15	0·42	0·30	4·16	2·87	5·83	—

m<sup>3</sup> Aushieb im Ab- und Ausrichtungsbau.

## Schluchtgänge der Westgrube.

Tabelle 6.

Geister- endtrum	Geister-Liegend- gang am III. Wernerlauf		Widersinniger Gang		Roter Gang südlich des Kühanges		Radiumgang		
	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>
R o h e r z p r o									
15·47	5·35	4·10	—	—	0·93	0·63	—	—	—
16·17	—	—	—	—	0·91	0·61	—	—	—
16·72	—	—	—	—	2·04	1·42	—	—	—
12·99	—	—	—	—	1·73	1·25	—	—	—
14·54	—	—	—	—	Spuren	Spuren	—	—	—
13·95	—	—	—	—	"	"	—	—	—
—	—	—	Spuren	Spuren	"	"	—	—	—
29·20	12·67	9·88	"	"	"	"	—	—	—
15·54	—	—	1·20	0·98	"	"	—	—	—
10·55	—	—	Spuren	Spuren	34·66	23·83	8·26	5·68	—
14·04	—	—	—	—	9·27	6·37	27·97	19·24	—
13·20	—	—	—	—	6·30	4·35	5·04	3·83	—
8·48	—	—	—	—	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	—
22·54	—	—	—	—	5·30	3·63	0·26	0·17	—
5·75	—	—	—	—	—	—	Spuren	Spuren	—
—	—	—	—	—	—	—	5·22	4·30	—
—	—	—	—	—	—	—	Spuren	Spuren	—
14·82	11·75	9·15	0·42	0·30	4·16	2·87	5·83	4·14	—

ngsbau.

Tabelle 7.

U<sub>3</sub> O<sub>8</sub>-Halt der

Jahr	Aus den Uranroherzen ausgebracht			
	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> in ‰	Scheiderze		Uransche- graupen- Menge in ‰
		Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> - Halt ‰	
1896	11·63	14·6	55·00	64·1
1897	12·35	15·35	56·09	61·4
1898	13·43	15·81	57·00	68·6
1899	12·64	14·74	56·42	68·0
1900	11·62	13·10	56·67	71·9
1901	14·47	16·09	59·68	71·0
1902	16·59	18·36	59·38	68·5
1903	13·32	14·15	61·40	72·4
1904	14·95	16·42	66·76	69·0
1905	16·25	16·90	62·08	71·3
1906	12·45	12·25	60·19	73·8
1907	13·29	16·69	57·80	71·8
1908	11·33	11·22	60·74	70·6
1909	11·29	15·18	59·19	66·2
1910	16·08	14·99	64·03	72·9
1911	8·84	8·67	57·59	82·2
1912	7·12	7·06	56·48	86·2
1913	11·40	23·04	55·68	69·7
Durchschnitt . .	13·02	14·70	55·68	71·15

## U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>-Halt der Uranroherze der Westgrube.

Aus den Uranroherzen ausgebracht				Aus den Uranscheidgruppen ausgebracht					
in ‰	Scheiderze		Uranscheid- gruppen- Menge in ‰	Schlich I		Schlich II		Schlich III	
	Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> - Halt ‰		Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> - Halt ‰	Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> - Halt ‰	Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> - Halt ‰
63	14·6	55·00	64·11	7·02	59·30	5·98	27·30	—	—
35	15·35	56·09	61·49	7·25	53·10	3·21	29·30	—	—
43	15·81	57·00	68·60	8·19	55·00	4·01	38·00	1·71	26
64	14·74	56·42	68·05	8·51	53·35	5·92	29·02	—	—
62	13·10	56·67	71·92	9·11	52·20	4·26	31·59	—	—
47	16·09	59·68	71·02	8·03	55·12	6·95	30·41	1·19	25
59	18·36	59·38	68·50	7·65	53·97	4·46	33·65	—	—
32	14·15	61·40	72·47	8·79	50·55	10·18	25·28	—	—
95	16·42	66·76	69·03	8·59	55·05	5·73	29·37	—	—
25	16·90	62·08	71·32	6·25	58·00	6·75	33·64	—	—
45	12·25	60·19	73·85	6·59	56·50	5·53	37·92	4·91	16
29	16·69	57·80	71·83	6·66	57·20	5·58	37·54	—	—
33	11·22	60·74	70·68	9·34	51·34	5·93	26·70	—	—
29	15·18	59·19	66·20	8·23	54·50	2·25	26·30	—	—
08	14·99	64·03	72·97	7·88	50·92	5·66	26·72	—	—
84	8·67	57·59	82·23	8·96	51·62	6·59	21·24	—	—
12	7·06	56·48	86·27	4·90	48·61	7·10	17·08	—	—
40	23·04	55·68	69·77	4·10	54·39	2·59	29·82	0·37	22
02	14·70	55·68	71·13	7·56	53·93	5·48	29·49	2·04	25

Erzproben der Westgrube.

Aus den Uranscheidgruppen ausgebracht						Aus den Uranscheidgruppen ausgebracht $U_3O_8$ %
Schlich I		Schlich II		Schlich III		
Menge in %	$U_3O_8$ - Halt %	Menge in %	$U_3O_8$ - Halt %	Menge in %	$U_3O_8$ - Halt %	
7·02	59·30	5·98	27·30	—	—	5·80
7·25	53·10	3·21	29·30	—	—	4·79
8·19	55·00	4·01	38·00	1·71	26·00	6·49
8·51	53·35	5·92	29·02	—	—	6·24
9·11	52·20	4·26	31·59	—	—	6·05
8·03	55·12	6·95	30·41	1·19	25·10	6·85
7·65	53·97	4·46	33·65	—	—	5·63
8·79	50·55	10·18	25·28	—	—	7·02
8·59	55·05	5·73	29·37	—	—	6·41
6·25	58·00	6·75	33·64	—	—	5·89
6·59	56·50	5·53	37·92	4·91	16·00	6·59
6·66	57·20	5·58	37·54	—	—	5·84
9·34	51·34	5·93	26·70	—	—	6·33
8·23	54·50	2·25	26·30	—	—	5·08
7·88	50·92	5·66	26·72	—	—	5·34
8·96	51·62	6·59	21·24	—	—	5·98
4·90	48·61	7·10	17·08	—	—	3·08
4·10	54·39	2·59	29·82	0·37	22·91	3·04
7·56	53·93	5·48	29·49	2·04	25·00	5·93

### Uranroherzhalt der Gänge der Edelleute

Jahr	Glückaufgang		Franciscigang		Zeidlergang	
	kg Uranroherz pro		kg Uranroherz pro		kg Uranroherz pro	
	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>
1912	15·85	12·25	5·43	4·30	175·42	146·18
1913	116·70	79·10	84·84	60·60	3·6	2·6
Durchschnitt	74·93	53·51	52·04	38·62	156·06	127·27

### Gewerkschaft Sächsisch-Edelleute

Jahre	Aus den Uranroherzen ausgebracht				Aus
	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> in ‰	Scheiderze		Uranscheid- gruppen Menge in ‰	Menge
		Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> Halt in ‰		
1912	3·53	4·20	48·26	92·74	4
1913	1·81	1·13	50·14	92·58	3

### Gewerkschaft Hilfe-Gotteszeche

Jahre	Aus den Uranroherzen ausgebracht				Aus
	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> in ‰	Scheiderze		Uranscheid- gruppen	Menge
		Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> Halt in ‰		

Uranerzgehalt der Gänge der Edelleutstollner Grube. Tabelle 8.

Gang	Franciscigang		Zeidlergang		Parallelgang		Neuer Gang	
	kg Uranerz pro m <sup>3</sup>		kg Uranerz pro m <sup>3</sup>		kg Uranerz pro m <sup>3</sup>		kg Uranerz pro m <sup>3</sup>	
	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>
25	5·43	4·30	175·42	146·18	—	—	66·61	55·51
10	84·84	60·60	3·6	2·6	431·5	270·3	122·50	82·60
51	52·04	38·62	156·06	127·27	—	—	92·16	69·18

Tabelle 9.

Gewerkschaft Sächsisch-Edelleutstollen.

Aus den Uranerzgehalten ausgebracht			Aus den Uranscheidgrauen ausgebracht		
Scheiderze		Uranscheidgrauen Menge in ‰	Schliche		U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> in ‰
Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> Halt in ‰		Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> Halt in ‰	
4·20	48·26	92·74	4·45	37·79	1·68
1·13	50·14	92·58	3·91	34·96	1·36

Gewerkschaft Hilfe-Gotteszeche.

Aus den Uranerzgehalten ausgebracht			Aus den Uranscheidgrauen ausgebracht		
Scheiderze		Uranscheidgrauen Menge in ‰	Schliche		U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> in ‰
Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> Halt in ‰		Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> Halt in ‰	

	kg Uranerz pro	kg Uranerz pro	kg Uranerz pro	kg Uranerz pro	kg Uranerz pro	kg Uranerz pro
	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>
1912	15·85	12·25	5·43	4·30	175·42	146·18
1913	116·70	79·10	84·84	60·60	3·6	2·6
Durchschnitt	74·93	53·51	52·04	38·62	156·06	127·27

### Gewerkschaft Sächsisch-Edelleutst.

Jahre	Aus den Uranroherzen ausgebracht				Aus den
	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> in ‰	Scheiderze		Uranscheid- grauen Menge in ‰	Menge in
		Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> Halt in ‰		
1912	3·53	4·20	48·26	92·74	4·45
1913	1·81	1·13	50·14	92·58	3·91

### Gewerkschaft Hilfe-Gotteszeche

Jahre	Aus den Uranroherzen ausgebracht				Aus den
	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> in ‰	Scheiderze		Uranscheid- grauen Menge in ‰	Menge in
		Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> Halt in ‰		
1912	2·91	2·82	47·05	95·00	5·05
1913	3·23	4·06	49·09	86·65	2·92

	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>3</sup>
5	5·43	4·30	175·42	146·18	—	—	66·61	55·51
0	84·84	60·60	3·6	2·6	431·5	270·3	122·50	82·60
51	52·04	38·62	156·06	127·27	—	—	92·16	69·18

Tabelle 9.

Gewerkschaft Sächsisch-Edelleutstollen.

den Uranroherzen ausgebracht			Aus den Uranscheidgruppen ausgebracht		
Scheiderze		Uranscheidgruppen Menge in ‰	Schliehe		U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> in ‰
Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> Halt in ‰		Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> Halt in ‰	
4·20	48·26	92·74	4·45	37·79	1·68
1·13	50·14	92·58	3·91	34·96	1·36

Gewerkschaft Hilfe-Gotteszeche.

den Uranroherzen ausgebracht			Aus den Uranscheidgruppen ausgebracht		
Scheiderze		Uranscheidgruppen Menge in ‰	Schliehe		U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> in ‰
Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> Halt in ‰		Menge in ‰	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> Halt in ‰	
2·82	47·05	95·00	5·05	33·40	1·69
4·06	49·09	86·65	2·92	49·12	1·43

## Gangdurchschnittsproben.

	Schweizer- gang Nordmittel- ort über I. Werner- lauf	Schweizer- gang 1. Südfirst- ober Mittel- ort über II. Werner- lauf	Schweizer- gang 5. Südfirst über II. Werner- lauf	Schweizer- gang sämtliche Belegungen	Schweizer- gang Nordmittel- ort unter II. Werner- lauf	5
	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	
Uranoxyduloxyd . . . . .	0·002	0·024	$\emptyset$	0·008	$\emptyset$	
Kalziumoxyd . . . . .	29·0	7·1	34·5	10·9	38·5	
Magnesiumoxyd . . . . .	9·42	2·5	7·46	4·48	9·06	
Kohlensäure . . . . .	33·3	8·37	35·4	13·8	40·7	
Kieselsäure . . . . .	7·4	42·9	4·3	33·7	3·5	
Titansäure . . . . .	Spuren	0·14	0·014	0·05	0·01	
Baryumoxyd . . . . .	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	$\emptyset$	
Strontiumoxyd . . . . .	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	
Manganoxydul . . . . .	0·14	0·08	0·54	0·49	0·7	
Eisen . . . . .	2·6	2·1	1·9	5·8	4·7	
Kupfer . . . . .	0·125	0·015	0·15	0·1	0·06	
Blei . . . . .	0·027	0·054	0·027	0·02	0·007	
Zink . . . . .	0·09	0·07	0·1	0·08	0·04	
Silber . . . . .	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	
Wismut . . . . .	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	
Kobalt . . . . .	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	
Nickel . . . . .	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	
Zinn . . . . .	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	
Molybdän . . . . .	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	
Wolfram . . . . .	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	

Tabelle 10.

## Gangdurchschnittsproben.

Schweizer- gang 1. Südfirst ober Mittel- ort über II. Werner- lauf	Schweizer- gang 5. Südfirst über II. Werner- lauf	Schweizer- gang sämtliche Belegungen	Schweizer- gang Nordmittel- ort unter II. Werner- lauf	Zeidler- gang 51 m nördl. Zeidler- schacht. Stollen- horizont	Francisei- gang 75 m südl. Richard- gang. Stollen- horizont	Glückauf- gang äußerstes Nordwest- ort. Stollen- horizont
$\frac{0}{0}$ 0·024	$\frac{0}{0}$ ϑ	$\frac{0}{0}$ 0·008	$\frac{0}{0}$ ϑ	$\frac{0}{0}$ 0·06	$\frac{0}{0}$ 0·036	$\frac{0}{0}$ 0·04
7·1	34·5	10·9	38·5	2·2	1·15	3·6
2·5	7·46	4·48	9·06	1·27	1·2	2·5
8·37	35·4	13·8	40·7	3·2	2·2	5·6
42·9	4·3	33·7	3·5	57·8	59·5	52·6
0·14	0·014	0·05	0·01	0·07	0·08	0·09
Spuren	Spuren	Spuren	ϑ	0·01	0·02	0·01
ϑ	ϑ	ϑ	ϑ	ϑ	ϑ	ϑ
0·08	0·54	0·49	0·7	Spuren	Spuren	0·02
2·1	1·9	5·8	4·7	2·9	2·4	4·1
0·015	0·15	0·1	0·06	0·006	0·01	0·027
0·054	0·027	0·02	0·007	0·034	0·116	0·027
0·07	0·1	0·08	0·04	Spuren	0·01	Spuren
Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
ϑ	ϑ	ϑ	ϑ	ϑ	ϑ	ϑ
ϑ	ϑ	ϑ	ϑ	Spuren	Spuren	Spuren
ϑ	ϑ	ϑ	ϑ	ϑ	ϑ	ϑ
ϑ	ϑ	ϑ	ϑ	ϑ	ϑ	ϑ
ϑ	ϑ	ϑ	ϑ	ϑ	ϑ	ϑ
0·42	0·23	1·24	0·5	0·07	0·10	0·07

	Schweizer- gang Nordmittel- ort über I. Werner- lauf	Schweizer- gang I. Südfirst ort über II. Werner- lauf	Schweizer- gang 5. Südfirst über II. Werner- lauf	Schweizer- gang sämtliche Belegungen	Schweizer- gang Nordmitt- ort unter II. Werner- lauf
Uranoxyduloxyd . . . . .	0·002	0·024	0/0 ϕ	0·008	0/0 ϕ
Kalziumoxyd . . . . .	29·0	7·1	34·5	10·9	38·5
Magnesiumoxyd . . . . .	9·42	2·5	7·46	4·48	9·06
Kohlensäure . . . . .	33·3	8·37	35·4	13·8	40·7
Kieselsäure . . . . .	7·4	42·9	4·3	33·7	3·5
Titansäure . . . . .	Spuren	0·14	0·014	0·05	0·01
Baryumoxyd . . . . .	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	ϕ
Strontiumoxyd . . . . .	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
Manganoxydul . . . . .	0·14	0·08	0·54	0·49	0·7
Eisen . . . . .	2·6	2·1	1·9	5·8	4·7
Kupfer . . . . .	0·125	0·015	0·15	0·1	0·06
Blei . . . . .	0·027	0·054	0·027	0·02	0·007
Zink . . . . .	0·09	0·07	0·1	0·08	0·04
Silber . . . . .	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Wismut . . . . .	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Kobalt . . . . .	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
Nickel . . . . .	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
Zinn . . . . .	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
Molybdän . . . . .	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
Wolfram . . . . .	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
Schwefel . . . . .	0·29	0·42	0·23	1·24	0·5
Schwefelsäure . . . . .	ϕ	ϕ	ϕ	Spuren	ϕ
Arsen . . . . .	0·053	0·096	0·024	0·116	0·05
Antimon . . . . .	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Fluor, Chlor . . . . .	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
Proben Nr. . . . .	12	13	14	15	16

Werner- gang 1. Südfirst ober Mittel- ort über II. Werner- lauf	Schweizer- gang 5. Südfirst über II. Werner- lauf	Schweizer- gang sämtliche Belegungen	Schweizer- gang Nordmittel- ort unter II. Werner- lauf	Zeidler- gang 51 m nördl. Zeidler- schacht. Stollen- horizont	Flücker- gang 75 m südl. Richard- gang. Stollen- horizont	Gruckau- gang äußerstes Nordwest- ort. Stollen- horizont
---	--	---	---	---	---	--

$\frac{0}{0}$ 0·024	$\frac{0}{0}$ ϕ	$\frac{0}{0}$ 0·008	$\frac{0}{0}$ ϕ	$\frac{0}{0}$ 0·06	$\frac{0}{0}$ 0·036	$\frac{0}{0}$ 0·04
7·1	34·5	10·9	38·5	2·2	1·15	3·6
2·5	7·46	4·48	9·06	1·27	1·2	2·5
8·37	35·4	13·8	40·7	3·2	2·2	5·6
42·9	4·3	33·7	3·5	57·8	59·5	52·6
0·14	0·014	0·05	0·01	0·07	0·08	0·09
Spuren	Spuren	Spuren	ϕ	0·01	0·02	0·01
ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
0·08	0·54	0·49	0·7	Spuren	Spuren	0·02
2·1	1·9	5·8	4·7	2·9	2·4	4·1
0·015	0·15	0·1	0·06	0·006	0·01	0·027
0·054	0·027	0·02	0·007	0·034	0·116	0·027
0·07	0·1	0·08	0·04	Spuren	0·01	Spuren
Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	Spuren	Spuren	Spuren
ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
0·42	0·23	1·24	0·5	0·07	0·10	0·07
ϕ	ϕ	Spuren	ϕ	0·003	0·03	0·02
0·096	0·024	0·116	0·05	0·024	0·367	0·04
Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	0·008	0·02	Spuren
ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
13	14	15	16	17	18	19

VI lets 1 D3

Proben von Uranschwärz

Proben Nr.	5	3	1
	Schweizergang, Südfeld II. Wernerlauf etwas lettig	Schweizergang, Südfeld über II. Wernerlauf ausgesuchtes Material	Schweiz Nord-M über II. la
	%	%	%
Uranoxyduloxyd . . . . .	8.08	14.33	12
Blei . . . . .	0.25	nicht untersucht	nicht un
Silber . . . . .	0.536	0.071	0
Eisen (vorwiegend sulfidisch) . .	7.6	nicht untersucht	nicht un
Kupfer . . . . .	1.46	"	"
Nickel . . . . .	0.07	"	"
Kobalt . . . . .	0.18	"	"
Wismut . . . . .	0.52	"	"
Mangan . . . . .	0.12	"	"
Zink . . . . .	Spuren	"	"
Calciumoxyd . . . . .	1.4	"	"
Magnesiumoxyd . . . . .	0.95	"	"
Kaliumoxyd . . . . .	1.81	"	"
Natriumoxyd . . . . .	0.32	"	"
Arsen . . . . .	3.46	"	"
Antimon . . . . .	θ	"	"
Schwefel . . . . .	8.56	"	"
Schwefelsäure . . . . .	0.12	"	"
Kohlensäure . . . . .	2.2	"	"
Phosphorsäure . . . . .	0.59	0.24	"
Vanadinsäure . . . . .	2.91	nicht untersucht	"
Kieselsäure . . . . .	48.3	"	"

Tabelle 12.

Proben von Uranschwärzen.

5	3	10	11	4
Schweizergang, Südfeld II. Wernerlauf etwas lettig	Schweizergang, Südfeld über II. Wernerlauf ausgesuchtes Material	Schweizergang, Nord-Mittelart über II. Wernerlauf	Franciscigang I. Lauf über Stollenhorizont	Restprodukt von Probe 3
% 8.08	% 14.33	% 12.09	% 12.0	% 3.74
0.25	nicht untersucht	nicht untersucht	23.6	nicht untersucht
0.536	0.071	0.012	qualitativ nachgewiesen	0.041
7.6	nicht untersucht	nicht untersucht	2.5	nicht untersucht
1.46	"	"	4.0	"
0.07	"	"	0	"
0.18	"	"	nicht untersucht	"
0.52	"	"	qualitativ nachgewiesen	"
0.12	"	"	nicht untersucht	"
Spuren	"	"	"	"
1.4	"	"	"	"
0.95	"	"	"	"
1.81	"	"	"	"
0.32	"	"	"	"
3.46	"	"	"	"
0	"	"	"	"
8.56	"	"	"	"
0.12	"	"	"	"
2.2	"	"	"	"
0.59	0.24	"	"	0.18
2.91	nicht untersucht	"	"	nicht untersucht

	Schweizergang, Südfeld II. Wernerlauf etwas lettig	Schweizergang, Südfeld über II. Wernerlauf ausgesuchtes Material	Schweizergang Nord-Mittlar über II. Werne lauf
	$\%$	$\%$	$\%$
Uranoxyduloxyd . . . . .	8·08	14·33	12·09
Blei . . . . .	0·25	nicht untersucht	nicht untersucht
Silber . . . . .	0·536	0·071	0·012
Eisen (vorwiegend sulfidisch) . .	7·6	nicht untersucht	nicht untersucht
Kupfer . . . . .	1·46	"	"
Nickel . . . . .	0·07	"	"
Kobalt . . . . .	0·18	"	"
Wismut . . . . .	0·52	"	"
Mangan . . . . .	0·12	"	"
Zink . . . . .	Spuren	"	"
Calciumoxyd . . . . .	1·4	"	"
Magnesiumoxyd . . . . .	0·95	"	"
Kaliumoxyd . . . . .	1·81	"	"
Natriumoxyd . . . . .	0·32	"	"
Arsen . . . . .	3·46	"	"
Antimon . . . . .	θ	"	"
Schwefel . . . . .	8·56	"	"
Schwefelsäure . . . . .	0·12	"	"
Kohlensäure . . . . .	2·2	"	"
Phosphorsäure . . . . .	0·59	0·24	"
Vanadinsäure . . . . .	2·91	nicht untersucht	"
Kieselsäure . . . . .	48·3	"	"
Titansäure . . . . .	θ	"	"
Fluor und Chlor . . . . .	θ	θ	Chlor 0·037 Fluor θ
Molybdän, Wolfram, Zinn . . .	θ	nicht untersucht	nicht untersucht
Strontiumoxyd, Baryumoxyd . .	θ	"	"
Lithiumoxyd . . . . .	θ	"	"

Schweizergang, Südfeld II. Wernerlauf etwas lettig	Schweizergang, Südfeld über II. Wernerlauf ausgesuchtes Material	Schweizergang, Nord-Mittelart über II. Werner- lauf	Franciseigang I. Lauf über Stollenhorizont	Restprodukt von Probe 3
‰ 8·08	‰ 14·33	‰ 12·09	‰ 12·0	‰ 3·74
0·25	nicht untersucht	nicht untersucht	23·6	nicht untersucht
0·536	0·071	0·012	qualitativ nachgewiesen	0·041
7·6	nicht untersucht	nicht untersucht	2·5	nicht untersucht
1·46	"	"	4·0	"
0·07	"	"	θ	"
0·18	"	"	nicht untersucht	"
0·52	"	"	qualitativ nachgewiesen	"
0·12	"	"	nicht untersucht	"
Spuren	"	"	"	"
1·4	"	"	"	"
0·95	"	"	"	"
1·81	"	"	"	"
0·32	"	"	"	"
3·46	"	"	"	"
θ	"	"	"	"
8·56	"	"	"	"
0·12	"	"	"	"
2·2	"	"	"	"
0·59	0·24	"	"	0·18
2·91	nicht untersucht	"	"	nicht untersucht
48·3	"	"	"	"
θ	"	"	"	"
θ	θ	Chlor 0·037, Fluor θ	θ	θ
θ	nicht untersucht	nicht untersucht	qualitativ nicht nachweisbar	nicht untersucht
θ	"	"	"	"
θ	"	"	nicht untersucht	"



## Proben ausgewählter Uranscheiderstücke.

	Edelentstollen				Westgrube				
	Westgrube	Zeidlergang Nordfeld, 30 m unter dem Stollenhorizont	Francisciangang 1. Lauf über dem Stollenhorizont		Schweizergang 3. Südfirst über dem I. Wernerlauf	Schweizergang 1. Südfirst über dem Nordmittelort über dem II. Wernerlauf	Schweizergang 1. Südfirst vom 2. Abteufen unter dem II. Wernerlauf	Schweizergang Südfeld über II. Wernerlauf	Zeidlergang 8 m Südl. Zeidlerschacht, 40 m unter dem Stollenhorizont
Uranoxyd-oxydul	0,0 70·3	0,0 24·2	0,0 37·3	Uranoxyd-oxydul	0,0 76·3	0,0 68·97	0,0 65·8	0,0 62·53	0,0 62·31
Blei	4·1	2·3	8·5	Blei	3·2	2·9	2·5	1·06	2·4
Eisen	2·8	2·7	6·6	Zinn	+	+	+	+	+
Kupfer	0·5	0·1	5·9	Chlor	+	+	+	+	+
Nickel	+	22·9	+	Fluor	+	+	+	+	+
Fluor	+	+	+	Phosphorsäure	0·05	0·51	0·58	0·64	1·0
Chlor	+	+	+	Vanadinpent-oxyd	0·28	0·2	1·1	0·02	0·1

0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> 70.3	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> 24.2	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> 37.3	Uranoxyd- oxyd	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> 76.3	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> 68.97	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> 65.8	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> 62.53	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> 62.35	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> 39.5	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> 50.0	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> 47.6
4.1	2.3	8.5	Blei	3.2	2.9	2.5	1.06	2.47	1.83	0.9	2.0
2.8	2.7	6.6	Zinn	+	+	+	+	+	+	+	+
0.5	0.1	5.9	Chlor	+	+	+	+	+	+	+	+
+	22.9	+	Fluor	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	Phosphorsäure	0.05	0.51	0.58	0.64	1.02	0.96	0.08	0.04
+	+	+	Vanadinpent- oxyd	0.28	0.2	1.1	0.02	0.18	0.1	0.05	0.1
Silber	Silber	Silber	Cerocyde	0.5	2.15	0.25	2.1	0.6	0.4	1.0	+
Wismut	Wismut	Wismut	Tantal	+	+	+	+	+	+	+	+
Strontium- oxyd	Strontium- oxyd	Strontium- oxyd	Niob	+	+	+	+	+	+	+	+
Bariumoxyd	Bariumoxyd	Bariumoxyd									
Molybdän	Molybdän	Molybdän									
Wolfram	Wolfram	Wolfram									
7	8	9	Proben Nr.	23	22	21	24	25	26	27	28

Proben ausgewählter Uranscheiderstücke.

Tabelle 13.

Westgrube		Edelleinstollen		Westgrube							Edelleinstollner Grube																				
Schweizer- gang Abbau über dem I. Wernerlauf	Zeidlergang Nordfeld, 30 m unter dem Stollen- horizont	Francisei- gang 1. Lauf über dem Stollen- horizont	Uranoxyd- oxydul	Schweizergang 3. Südfirst über dem I. Wernerlauf	Schweizergang 1. Südfirst über dem Nordmittelfort ober dem II. Wernerlauf	Schweizergang 1. Südfirst vom 2. Ab- teufen unter dem II. Wernerlauf	Schweizergang Südfeld über II. Werner- lauf	Zeidlergang 8 m Südl. Zeidlerschacht, 40 m unter dem Stollenhorizont	Franciseigang beim Richardgang, 65 m über dem Stollenhorizont	Glückaufgang vom 1. nördl. Überhöhen 2. Südfirst	Glückaufgang vom 1. nördl. Überhöhen 3. Nordfirst über 2. Lauf, 43 m über dem Stollenhorizont	70.3	24.2	37.3	76.3	68.97	65.8	62.53	62.35	39.5	50.0	47.6									
												0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
												4.1	2.3	8.5	3.2	2.9	2.5	1.06	2.47	1.83	0.9	2.0									
												2.8	2.7	6.6	+	+	+	+	+	+	+	+									
												0.5	0.1	5.9	+	+	+	+	+	+	+	+									
												+	29.9	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
												+	+	+	0.05	0.51	0.58	0.64	1.02	0.96	0.08	0.04									
												+	+	+	0.28	0.2	1.1	0.02	0.18	0.1	0.05	0.1									

## Westgrube

Jahr	Leistung pro Mann und achtstündige Schicht						Brutto 1 Kurrentme	
	Vorbau		Ausrichtung		Abbau		Vorbau	A rie
	m	m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	m	m <sup>3</sup>		
1900	0·051	0·141	0·047	0·138	0·058	0·158	52·44	5
1901	0·024	0·090	0·051	0·150	0·055	0·142	111·75	5
1902	0·023	0·091	0·051	0·164	0·056	0·144	112·45	5
1903	0·047	0·163	0·067	0·196	0·062	0·157	62·61	4
1904	0·058	0·169	0·074	0·212	0·067	0·171	59·47	4
1905	0·055	0·158	0·070	0·209	0·070	0·180	64·08	4
1906	0·045	0·139	0·079	0·229	0·063	0·165	85·83	4
1907	0·050	0·143	0·070	0·205	0·082	0·240	77·32	3
1908	0·044	0·127	0·079	0·229	0·078	0·198	92·96	3
1909	0·048	0·146	0·065	0·190	0·083	0·218	86·94	3
1910	0·048	0·145	0·064	0·195	0·077	0·202	82·37	3
1911	0·052	0·157	0·052	0·156	0·102	0·267	118·61	3
1912	0·062	0·193	0·071	0·220	0·106	0·279	77·43	3
1913	0·130	0·603	0·118	0·347	0·156	0·396	63·71	3

Anmerkung: Ab Februar 1913 wurden im Vorbaubetrieb außer der Hand verwendet. Hierauf ist die größere Leistung und die Ernie zu führen.

## Westgrube.

Vorbau und achtstündige Schicht				Bruttokosten 1 Kurrentmeter Ausführung			Dynamitverbrauch Nr. I in				
							pro 1 m Ausführung			pro 1 m	
Ausrichtung		Abbau		Vorbau	Aus- richtung	Abbau	Vorbau	Aus- richtung	Abbau	Vorbau	rie
m	m <sup>2</sup>	m	m <sup>2</sup>								
0·047	0·138	0·058	0·158	52·44	56·06	44·29	2·59	2·35	1·66	0·92	
0·051	0·150	0·055	0·142	111·75	50·34	48·46	5·49	1·88	1·91	1·50	
0·051	0·164	0·056	0·144	112·45	54·72	48·40	4·31	2·—	1·93	1·14	
0·067	0·196	0·062	0·157	62·61	44·95	46·57	3·02	1·80	1·93	0·88	
0·074	0·212	0·067	0·171	59·47	43·65	45·49	3·19	1·89	2·06	1·11	
0·070	0·209	0·070	0·180	64·08	46·88	44·82	4·14	2·24	1·89	1·44	
0·079	0·229	0·063	0·165	85·83	46·21	53·24	4·44	2·07	2·07	1·43	
0·070	0·205	0·082	0·240	77·32	52·63	44·38	3·97	2·60	1·71	1·39	
0·079	0·229	0·078	0·198	92·96	49·10	49·07	5·62	2·08	1·83	1·95	
0·065	0·190	0·083	0·218	86·94	63·31	45·99	4·75	2·67	1·91	1·64	
0·064	0·195	0·077	0·202	82·37	65·53	56·49	4·34	3·53	2·01	1·45	
0·052	0·156	0·102	0·267	118·61	82·84	40·16	—	—	—	—	
0·071	0·220	0·106	0·279	77·43	66·08	44·69	4·51	3·28	1·86	1·47	
0·118	0·347	0·156	0·396	63·71	42·13	31·87	10·71	2·15	1·44	2·31	

1913 wurden im Vorbaubetrieb außer der Handbohrung ständig 2 Siemens-Schuckert-Stoßbohrmaschinen  
 Hierauf ist die größere Leistung und die Erniedrigung der Kosten im Vorbaubetriebe 1913 im wesentlichen

Tabelle 15.

rube.

Bruttokosten per Meter Ausführung			Dynamitverbrauch Nr. I in <i>kg</i>					
			pro 1 <i>m</i> Ausführung			pro 1 <i>m</i> <sup>3</sup> Ausschlag		
	Aus- richtung	Abbau	Vorbau	Aus- richtung	Abbau	Vorbau	Aus- richtung	Abbau
	56·06	44·29	2·59	2·35	1·66	0·92	0·79	0·63
	50·34	48·46	5·49	1·88	1·91	1·50	0·64	0·74
	54·72	48·40	4·31	2·—	1·93	1·14	0·65	0·75
	44·95	46·57	3·02	1·80	1·93	0·88	0·62	0·76
	43·65	45·49	3·19	1·89	2·06	1·11	0·66	0·81
	46·88	44·82	4·14	2·24	1·89	1·44	0·75	0·74
	46·21	53·24	4·44	2·07	2·07	1·43	0·72	0·79
	52·63	44·38	3·97	2·60	1·71	1·39	0·90	0·68
	49·10	49·07	5·62	2·08	1·83	1·95	0·72	0·73
	63·31	45·99	4·75	2·67	1·91	1·64	0·90	0·75
	65·53	56·49	4·34	3·53	2·01	1·45	1·23	0·78
	82·84	40·16	—	—	—	—	—	—
	66·08	44·69	4·51	3·28	1·86	1·47	1·09	0·72
	42·13	31·87	10·71	2·15	1·44	2·31	0·75	0·49

Handbohrung ständig 2 Siemens-Schuckert-Stoßbohrmaschinen (je 1 PS.)  
 Herabsetzung der Kosten im Vorbaubetriebe 1913 im wesentlichen zurück-

Tabelle 16.

## Gestehungskosten der Westgru

Jahr	Gesteinsarbeit						Durchschnittskosten der Gesteinsarbeit	Erhaltb.	
	Löhne und Material, Vorbau	Materialwert in % zu Lohn	Löhne und Material, Ausrichtung	Materialwert zu Lohn in %	Löhne und Material, Abbau	Materialwert in % zu Lohn		Löhne und Material	Materialwert zu Löhne in %
1900	17·87	16·60	20·60	11·80	18·80	10·30	19·38	12·07	81·1
1901	30·10	16·60	18·92	11·19	20·10	11·30	20·27	13·60	82·2
1902	32·19	10·60	18·76	10·50	20·54	10·90	21·29	13·56	66·9
1903	21·03	11·80	16·25	10·80	15·80	10·60	16·46	9·51	67·7
1904	22·29	13·40	16·03	11·10	14·07	11·70	16·16	8·95	73·7
1905	24·07	15·90	16·89	11·80	14·84	10·50	16·31	10·51	89·1
1906	27·45	14·10	16·38	12·00	20·52	10·80	17·08	9·13	66·4
1907	26·95	14·30	17·68	13·90	17·83	10·60	16·50	9·34	68·1
1908	31·72	17·70	17·49	12·10	19·89	10·90	17·70	10·86	74·3
1909	27·46	14·80	20·40	11·30	14·57	10·70	19·59	12·46	73·3
1910	30·78	13·70	22·01	14·80	20·52	10·80	20·90	19·98	90·1
1911	28·47	16·50	27·61	15·20	12·36	11·70	19·74	16·35	46·4
1912	24·82	18·30	21·29	14·90	17·07	12·30	19·01	16·98	84·7
1913	13·71	58·96	14·19	14·30	11·55	10·60	13·16	11·78	72·4

\*) 1913 ohne Berücksichtigung der Steuern.

# Kronenkosten der Westgrube pro 1 m<sup>3</sup> Ausführung in Kronen.

Tit.	Löhne und Material, Abbau		Durchschnittskosten der Gesteinsarbeit	Erhaltbau			Förderung		Wasserhaltung	Schmiedekosten	Gemeinkosten	Regie	
	Löhne und Material, Abbau	Materialwert in % zu Lohn		Löhne und Material	Materialwert zu Löhne in %	An Ostgrube für Erhaltung des Damelstollens	Strecke	Schacht				Löhne und Material	spezielle Regie
0	18·80	10·30	19·38	12·07	81·10	5·45	3·56	3·06	1·67	2·11	3·82	3·38	5·22
9	20·10	11·30	20·27	13·60	82·20	0·92	3·70	3·45	2·02	2·35	4·39	4·02	6·07
0	20·54	10·90	21·29	13·56	66·90	3·27	4·03	3·28	2·22	2·45	4·32	4·01	6·15
0	15·80	10·60	16·46	9·51	67·70	0·79	2·94	2·58	1·76	1·97	3·65	3·34	6·27
0	14·07	11·70	16·16	8·95	73·70	5·41	2·96	2·51	1·65	1·86	3·46	3·23	6·58
0	14·84	10·50	16·31	10·51	89·10	6·87	2·64	3·03	1·69	2·02	3·43	3·38	7·95
0	20·52	10·80	17·08	9·13	66·40	7·03	3·24	2·80	2·00	2·18	4·94	4·27	9·20
0	17·83	10·60	16·50	9·34	68·10	9·93	2·88	2·68	1·99	2·03	4·09	5·04	11·28
0	19·89	10·90	17·70	10·86	74·30	9·96	4·42	3·26	2·27	2·16	4·27	5·03	12·62
0	14·57	10·70	19·59	12·46	73·30	9·28	5·10	3·28	2·36	1·82	4·87	5·69	13·70
0	20·52	10·80	20·90	19·98	90·10	—	4·98	4·04	2·64	2·13	8·40	19·88	9·75
0	12·36	11·70	19·74	16·35	46·40	—	4·87	3·04	2·85	1·92	9·77	17·98	12·02
0	17·07	12·30	19·01	16·98	84·70	—	5·85	4·46	2·34	3·21	7·70	13·16	32·96
0	11·55	10·60	13·16	11·78	72·40	—	5·07	4·28	1·25	2·48	5·42	10·55	*) 10·31

der Steuern.

Grube pro 1 m<sup>3</sup> Ausführung in Kronen.

Schaltbau		Förderung		Wasserhaltung	Schmiedekosten	Gemeinkosten	Regie		Realitäten und Mobilien	Gesamtsumme der Gestehungskosten pro 1 m <sup>3</sup> Ausführung
Materialwert zu Löhnen in ‰	An Ostgrube für Erhaltung des Danielstollens	Strecke	Schacht	Löhne und Material			spezielle Regie	Anteil an der allgemeinen Regie.		
		Löhne und Material								
81·10	5·45	3·56	3·06	1·67	2·11	3·82	3·38	5·22	1·65	61·37
82·20	0·92	3·70	3·45	2·02	2·35	4·39	4·02	6·07	2·39	63·18
66·90	3·27	4·03	3·28	2·22	2·45	4·32	4·01	6·15	2·41	66·99
67·70	0·79	2·94	2·58	1·76	1·97	3·65	3·34	6·27	1·47	50·74
73·70	5·41	2·96	2·51	1·65	1·86	3·46	3·23	6·58	6·54	59·31
89·10	6·87	2·64	3·03	1·69	2·02	3·43	3·38	7·95	2·12	59·95
66·40	7·03	3·24	2·80	2·00	2·18	4·94	4·27	9·20	4·19	66·06
68·10	9·93	2·88	2·68	1·99	2·03	4·09	5·04	11·28	2·58	68·34
74·30	9·96	4·42	3·26	2·27	2·16	4·27	5·03	12·62	2·83	75·38
73·30	9·28	5·10	3·28	2·36	1·82	4·87	5·69	13·70	2·40	80·55
90·10	—	4·98	4·04	2·64	2·13	8·40	19·88	9·75	4·37	97·07
46·40	—	4·87	3·04	2·85	1·92	9·77	17·98	12·02	6·33	94·87
84·70	—	5·85	4·46	2·34	3·21	7·70	13·16	32·96	8·75	114·42
72·40	—	5·07	4·28	1·25	2·48	5·42	10·55	*) 10·31	3·32	67·62

## Gestehungskosten der Westgrube pro 1 q =

Jahr	Gesteinsarbeit		Erhaltbau		Förderung (Strecke und Schacht) Löhne und Material	Wasser- haltung Löhne und Material
	Löhne und Material		Löhne und Material	An Ost- grube für Erhaltung des Danieli- stollens-		
	Ausrichtung und Abbau	Vorbau				
1900	88·98	1·83	56·53	25·53	31·05	7·83
1901	81·93	8·48	64·81	45·94	31·91	9·02
1902	83·50	16·41	63·66	15·33	34·60	10·44
1903	79·75	10·86	52·34	4·36	30·47	9·49
1904	85·96	12·42	54·50	32·96	33·31	10·09
1905	105·16	11·32	75·10	49·07	40·50	12·09
1906	89·41	15·43	56·06	43·09	37·16	12·28
1907	99·66	16·32	65·86	70·02	38·92	14·06
1908	151·12	26·64	109·26	100·65	77·18	22·78
1909	126·65	31·86	100·82	75·07	67·87	19·21
1910	200·48	50·12	239·51	—	108·16	31·63
1911	132·96	52·42	153·54	—	74·20	26·80
1912	135·79	67·93	181·99	—	110·63	24·69
1913 *)	96·60	66·63	146·02	—	115·90	15·43

\*) Für 1913 wurde der Anteil an der allgemeinen Regie nicht in Rechnung gesetzt durch die spezielle Regie verursachten Gestehungskosten.

kosten der Westgrube pro 1  $q = 100$  kg Uranrohherz in Kronen.

Erhaltbau		Förderung (Strecke und Schaecht) Löhne und Material	Wasser- haltung Löhne und Material	Schmiede- kosten	Gemein- kosten	Regie (spezielle und allgemeine)	Realitäten- und Mobilien- konto
Löhne und Material	An Ost- grube für Erhaltung des Danieli- stollens-						
56·53	25·53	31·05	7·83	9·89	17·89	40·33	7·74
64·81	45·94	31·91	9·02	10·52	19·58	45·91	10·99
63·66	15·33	34·60	10·44	11·53	20·32	47·95	11·34
52·34	4·36	30·47	9·49	10·87	20·09	52·91	8·13
54·50	32·96	33·31	10·09	11·33	21·10	59·86	39·82
75·10	49·07	40·50	12·09	14·47	24·55	81·03	15·15
56·06	43·09	37·16	12·28	13·38	30·10	82·72	25·75
65·86	70·02	38·92	14·06	14·34	28·81	115·12	18·22
109·26	100·65	77·18	22·78	21·91	42·90	177·20	28·44
100·82	75·07	67·87	19·21	14·74	39·48	156·97	19·44
239·51	—	108·16	31·63	25·52	100·75	355·29	52·49
153·54	—	74·20	26·80	18·09	91·70	281·75	59·49
181·99	—	110·63	24·69	34·47	82·52	353·24	93·82
146·02	—	115·90	15·43	30·80	67·21	130·76 *)	41·12

an der allgemeinen Regie nicht in Rechnung gesetzt, es erscheinen daher in diesem Jahre in Rubrik  
en Gestehungskosten.

Tabelle 17.

pro 1  $q = 100$  kg Uranrohherz in Kronen.

Vasserhaltung öhne und aterial	Schmiede- kosten	Gemein- kosten	Regie (spezielle und allgemeine)	Realitäten- und Mobilien- konto	Gesamt- summe
7·83	9·89	17·89	40·33	7·74	287·60
9·02	10·52	19·58	45·91	10·99	328·19
10·44	11·53	20·32	47·95	11·34	315·08
9·49	10·87	20·09	52·91	8·13	279·27
10·09	11·33	21·10	59·86	39·82	361·35
12·09	14·47	24·55	81·03	15·15	428·44
12·28	13·38	30·10	82·72	25·75	405·38
14·06	14·34	28·81	115·12	18·22	481·33
22·78	21·91	42·90	177·20	28·44	758·08
19·21	14·74	39·48	156·97	19·44	652·11
31·63	25·52	100·75	355·29	52·49	1163·95
26·80	18·09	91·70	281·75	59·49	890·95
24·69	34·47	82·52	353·24	93·82	1085·08
15·43	30·80	67·21	130·76 *)	41·12	710·48

nung gesetzt, es erscheinen daher in diesem Jahre in Rubrik 9 nur die

Tabelle 20.

## Gewerkschaft

J a h r	Leistung pro Mann und 8stündige Schicht					
	Vorbau		Ausrichtung		Abbau	
	<i>m</i>	<i>m</i> <sup>3</sup>	<i>m</i>	<i>m</i> <sup>3</sup>	<i>m</i>	
1912	—	—	0·074	0·214	0·062	0
1913	—	—	0·054	0·169	0·069	0

## Gewerkso

J a h r	Leistung pro Mann und 8stündige Schicht					
	Vorbau		Ausrichtung		Abbau	
	<i>m</i>	<i>m</i> <sup>3</sup>	<i>m</i>	<i>m</i> <sup>3</sup>	<i>m</i>	
1912	—	—	0·067	0·201	0·032	0
1913	0·091	0·386	0·060	0·188	0·063	0

## Gewerkschaft Sächsisch-Edelleutstollen.

Verbrauch pro Mann und 8stündige Schicht					Dynamitverbrauch Nr. II in <i>kg</i> , schwerfrierend						Brutto	
Ausrichtung		Abbau			pro 1 <i>m</i> Ausföhrung			pro 1 <i>m</i> <sup>3</sup> Ausschlag				
<i>m</i>	<i>m</i> <sup>3</sup>	<i>m</i>	<i>m</i> <sup>3</sup>		Vorbau	Ausrichtung	Abbau	Vorbau	Ausrichtung	Abbau		
—	0·074	0·214	0·062	0·195		—	2·53	2·98	—	0·88	0·96	—
—	0·054	0·169	0·069	0·200		—	5·14	3·06	—	1·65	1·15	—

## Gewerkschaft Hilfe-Gottes-Zeche.

Verbrauch pro Mann und 8stündige Schicht					Dynamitverbrauch Nr. II in <i>kg</i> schwerfrierend						Brutto	
Ausrichtung		Abbau			pro 1 <i>m</i> Ausföhrung			pro 1 <i>m</i> <sup>3</sup> Ausschlag				
<i>m</i>	<i>m</i> <sup>3</sup>	<i>m</i>	<i>m</i> <sup>3</sup>		Vorbau	Ausrichtung	Abbau	Vorbau	Ausrichtung	Abbau		
—	0·067	0·201	0·032	0·102		—	5·08	7·15	—	1·67	2·22	—
386	0·060	0·188	0·063	0·160		5·11	7·03	5·66	1·21	2·24	2·24	85·

## Sächsisch-Edelleutstollen.

m <sup>3</sup>	Dynamitverbrauch Nr. II in kg, schwerfrierend						Bruttokosten 1 Kurrentmeter		
	pro 1 m Ausführung			pro 1 m <sup>3</sup> Ausschlag					
	Vorbau	Ausrichtung	Abbau	Vorbau	Ausrichtung	Abbau	Vorbau	Ausrichtung	Abbau
195	—	2·53	2·98	—	0·88	0·96	—	50·77	60·00
200	—	5·14	3·06	—	1·65	1·15	—	73·35	55·39

## chaft Hilfe-Gottes-Zeche.

m <sup>3</sup>	Dynamitverbrauch Nr. II in kg schwerfrierend						Bruttokosten 1 Kurrentmeter		
	pro 1 m Ausführung			pro 1 m <sup>3</sup> Ausschlag					
	Vorbau	Ausrichtung	Abbau	Vorbau	Ausrichtung	Abbau	Vorbau	Ausrichtung	Abbau
102	—	5·08	7·15	—	1·67	2·22	—	61·87	122·60
160	5·11	7·03	5·66	1·21	2·24	2·24	85·00	74·56	69·77

## Gewerkschaft Sächsisch

### Gestehungskosten in Kronen p

Jahr	Gesteinsarbeit						Durchschnittskosten der Gesteinsarbeit	Erhaltbau	
	Vorbau, Löhne und Material	Materialwert in % zu Lohn	Ausrichtung, Löhne und Material	Materialwert in % zu Lohn	Abbau, Löhne und Material	Materialwert in % zu Lohn		Löhne und Material	Materialwert zu Löhne in %
1912	—	—	20·13	30·7	20·76	22·3	20·46	11·30	93·05
1913	—	—	23·65	21·4	20·81	16·9	21·61	19·10	106·61

## Gewerkschaft Hilfe

### Gestehungskosten in Kronen

Jahr	Gesteinsarbeit						Durchschnittskosten der Gesteinsarbeit	Erhaltbau	
	Vorbau, Löhne und Material	Materialwert in % zu Lohn	Ausrichtung, Löhne und Material	Materialwert in % zu Lohn	Abbau, Löhne und Material	Materialwert in % zu Lohn		Löhne und Material	Materialwert zu Löhne in %
1912	—	—	19·64	19·3	37·63	14·7	25·19	5·20	25·4
1913	19·99	104·4	23·80	28·3	27·36	23·7	25·33	7·06	47·5

### Gewerkschaft Sächsisch-Edelleutstollen.

Gestehungskosten in Kronen pro 1 m<sup>3</sup> Ausfahrung.

Materialwert in % zu Lohn	Durchschnittskosten der Gesteinsarbeit	Erhaltbau		Streckenförderung	Wasserhaltung	Schmiedekosten	Gemeinkosten	Regie	Realitäten- und Mobilienkonto	Ge
		Löhne und Material	Materialwert zu Löhne in %							
22.3	20.46	11.30	93.05	2.98	0.01	1.77	12.73	14.00	4.87	6
16.9	21.61	19.10	106.61	4.59	0.06	2.49	20.16	16.70	4.65	:

### Gewerkschaft Hilfe-Gottes-Zeche.

Gestehungskosten in Kronen pro 1 m<sup>3</sup> Ausfahrung.

Materialwert in % zu Lohn	Durchschnittskosten der Gesteinsarbeit	Erhaltbau		Streckenförderung	Wasserhaltung	Schmiedekosten	Gemeinkosten	Regie	Realitäten- und Mobilienkonto	Ge
		Löhne und Material	Materialwert zu Löhne in %							
14.7	25.19	5.20	25.4	2.43	—	0.50	0.35	6.27	4.48	
23.7	25.33	7.06	47.2	2.42	—	0.29	1.11	7.86	7.78	

Tabelle 21.

## Sächsisch-Edelleutstollen.

Kosten pro 1 m<sup>3</sup> Ausführung.

Materialwert zu Löhnen in %	Strecken- förderung	Wasser- haltung	Schmiede- kosten	Gemein- kosten	Regie	Reali- täten-und Mobilien- konto	Gesamt- summe
93·05	2·98	0·01	1·77	12·73	14·00	4·87	68·12
106·61	4·59	0·06	2·49	20·16	16·70	4·65	89·36

## Hilfe-Gottes-Zeche.

Kosten pro 1 m<sup>3</sup> Ausführung.

Materialwert zu Löhnen in %	Strecken- förderung	Wasser- haltung	Schmiede- kosten	Gemein- kosten	Regie	Reali- täten-und Mobilien- konto	Gesamt- summe
25·4	2·43	—	0·50	0·35	6·27	4·48	44·42
47·2	2·42	—	0·29	1·11	7·86	7·78	51·85

## Gewerkschaft Sächsi

Gestehungskosten in Kronen p

Jahr	Löhne und Material		Erhaltbau	Strecken- förderung	Wasser- haltung
	Ausrichtung und Abbau	Vorbau			
1912	28·84	—	15·94	4·19	0·02
1913	23·88	—	21·09	5·03	0·07

## Gewerkschaft Hi

Gestehungskosten in Kronen

Jahr	Löhne und Material		Erhaltbau	Strecken- förderung	Wasser- haltung
	Ausrichtung und Abbau	Vorbau			
1912	25·19	—	5·20	2·43	—
1913	26·75	2·32	8·10	2·77	—

## Gewerkschaft Sächsisch-Edelleutstollen.

Gestehungskosten in Kronen pro 1 q = 100 kg Uranroherz.

Material							
Vorbau	Erhaltbau	Strecken- förderung	Wasser- haltung	Schmiede- kosten	Gemein- kosten	Regie	Realität- und Mobilien- konto
—	15·94	4·19	0·02	2·49	17·95	19·74	6·87
—	21·09	5·03	0·07	2·74	22·25	18·43	5·14

## Gewerkschaft Hilfe-Gottes-Zeche.

Gestehungskosten in Kronen pro 1 q = 100 kg Uranroherz.

Material							
Vorbau	Erhaltbau	Strecken- förderung	Wasser- haltung	Schmiede- kosten	Gemein- kosten	Regie	Realität- und Mobilien- konto
—	5·20	2·43	—	0·49	0·36	6·27	4·45
2·32	8·10	2·77	—	0·34	1·28	9·01	8·95

Tabelle 22.

## sächsisch-Edelleutstollen.

Erlöse pro 1 q = 100 kg Uranroherz.

Wasserhaltung	Schmiedekosten	Gemeinkosten	Regie	Realitäten- und Mobilienkonto	Gesamtsumme
0·02	2·49	17·95	19·74	6·87	96·04
0·07	2·74	22·25	18·43	5·14	98·63

## Lager-Hilfe-Gottes-Zeche.

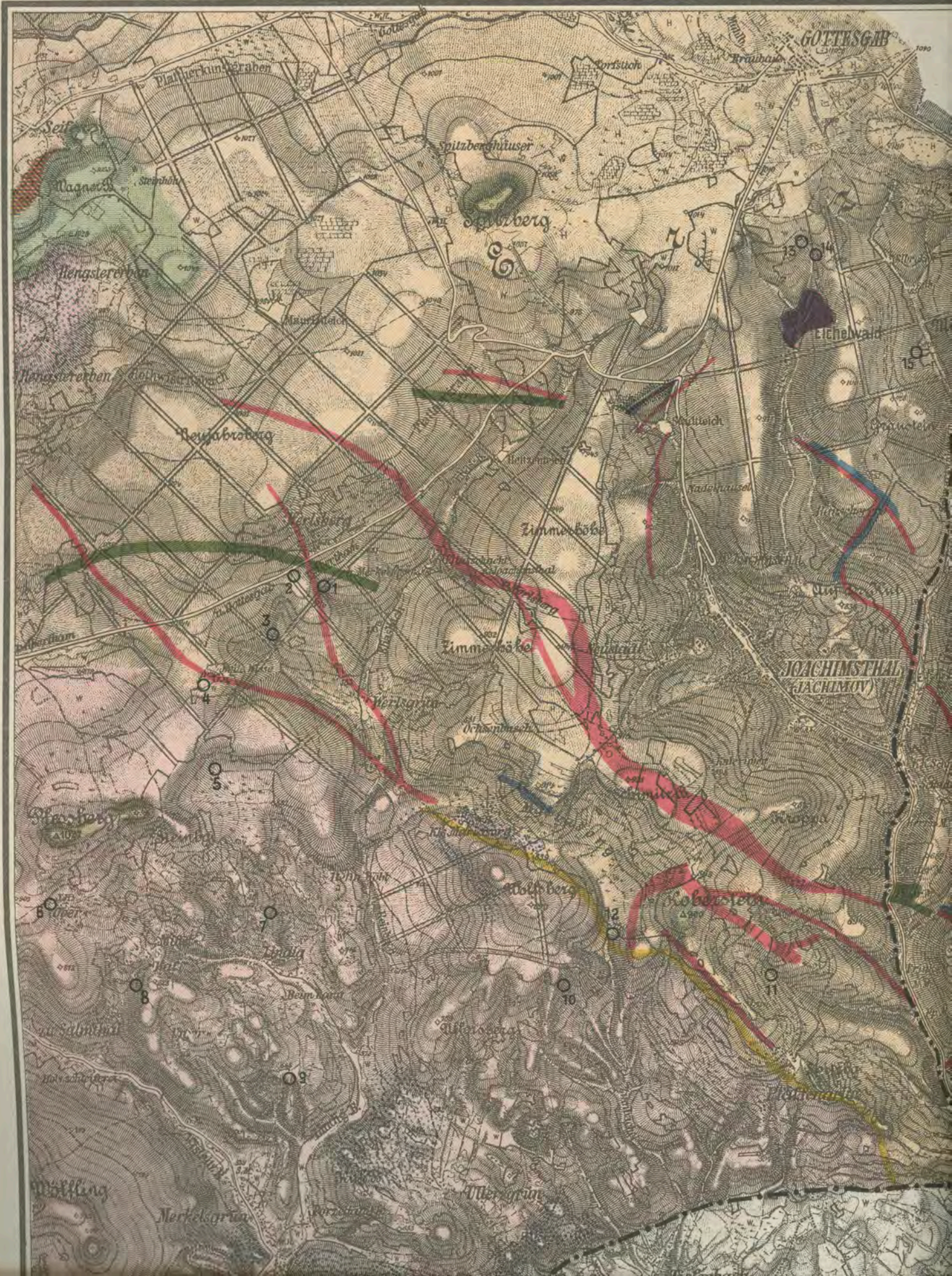
Erlöse pro 1 q = 100 kg Uranroherz.

Wasserhaltung	Schmiedekosten	Gemeinkosten	Regie	Realitäten- und Mobilienkonto	Gesamtsumme
—	0·49	0·36	6·27	4·49	44·43
—	0·34	1·28	9·01	8·92	59·49

# Geologische Kartenskizze

Bergbau u. Hütte

1:37.500



# Geologische Kartenskizze

1:37500

Tafel I

















K. & H. Hof u. Staatsdruckerei

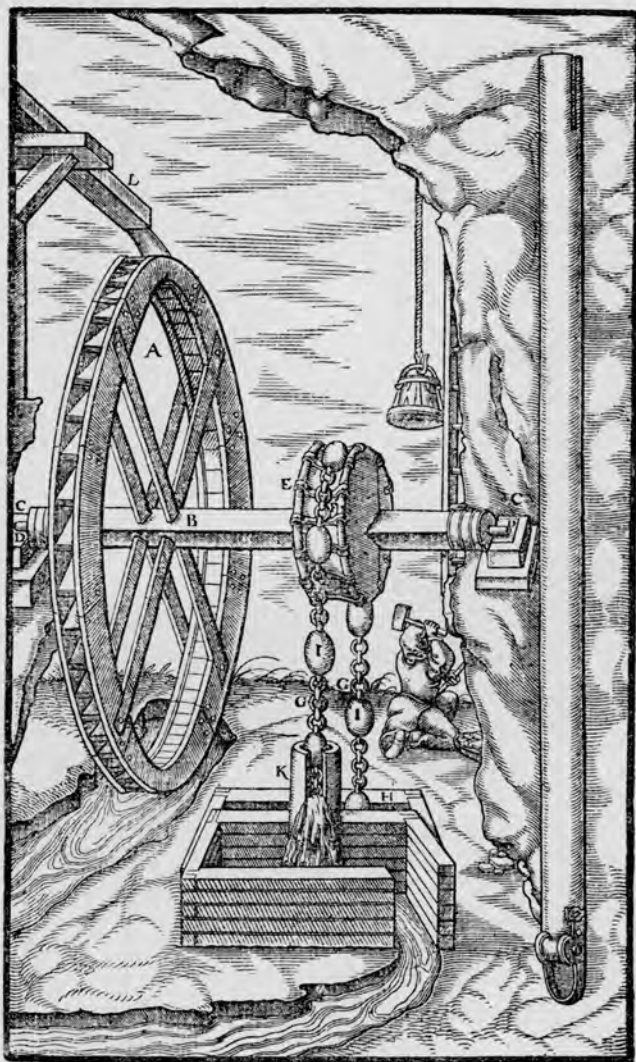
ZEICHEN-ERKLÄRUNG:

- |  |   |  |
|--|---|--|
|  Granite                               |  Quarzgang<br>(Brockenquarz mit Roteisenstein) |  Putzenwacke |
|  Aplite, Gneisen<br>u. Lithionitgranit |  Porphyr                                       |  Basalt      |
|  Gneisen, gangförmig                   |  Minette                                       |  Phonolith   |

geprüfte Quellen

 Projektion der am Danielistollen erschrotenen Heilquellen

Bergingenieur Dr. M. Kraus



Das rad A. Die spillen B. Die zapffen C. Die ring D. Die scheiben E.  
Eiserne handthaben F. Eisernes seill G. Pfulbaum H. Taschen I. Rd: K  
Wasserrinnen des bachs L.

Aus der deutschen Übersetzung des Agricola von Philipp Bechius, Basel 1557. Christop  
„Ein Röhwerk darinnen ein eisern Seyl mit Taschen gehet, das Wasser dan

Die  
für

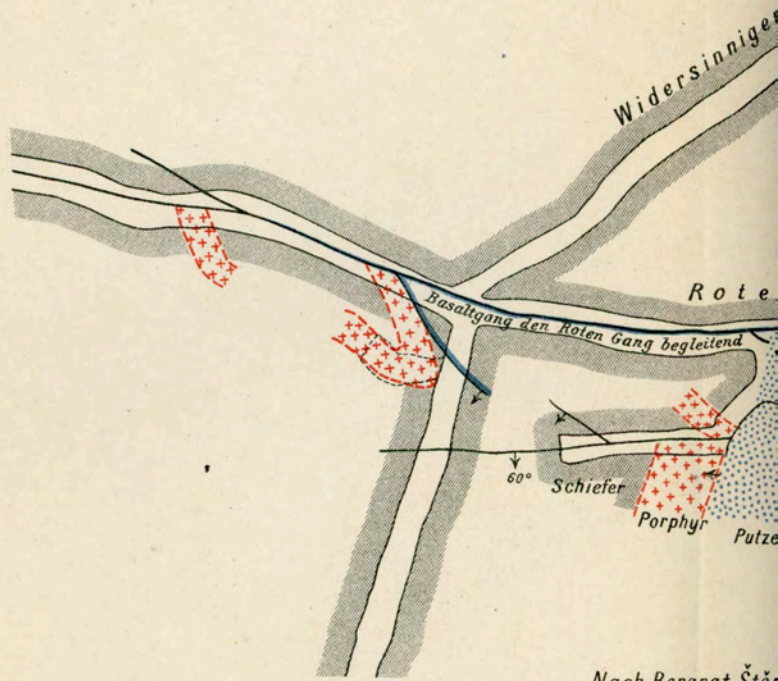


oben E.  
Rd: K

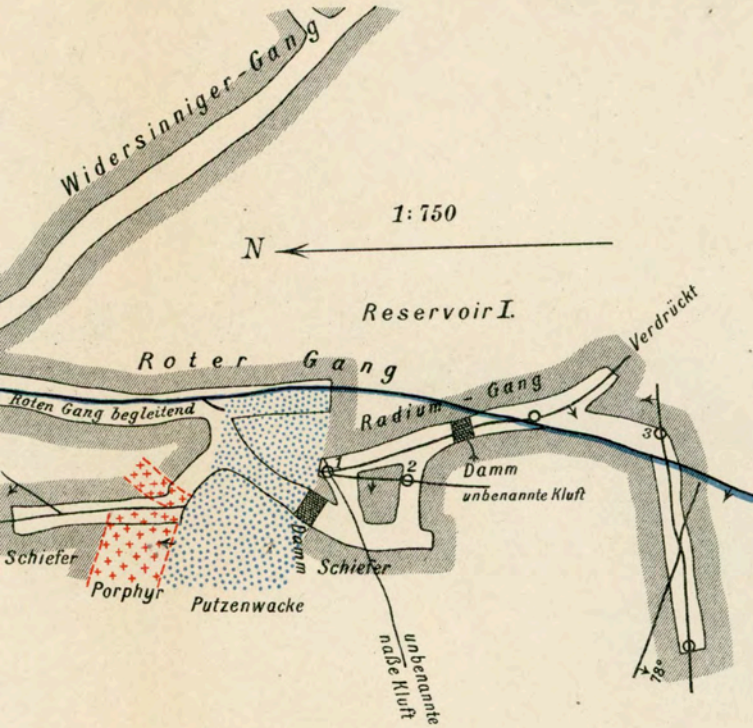
Die spillen A. Das kamrad B. Die kimen C. Die Wellen D. Das  
fürgelag E. Die andere scheiben F. Das heintzenseil G. Die taschen H.

Basel 1557. Christoph Hertzwig, J. U. Dr. schreibt in seinem Bergbuche, 1710: „Heintz-  
t, das Wasser damit aus der Grube zu heben.“ Daher der Name Heintzenteich.

Bergbau u. Hütte



Nach Bergrat Štěp



Nach Bergrat Štěp.

# MONTANGEOLOGISCHE DES STAATLICHEN BERGREVIERS

1:7500.

## Zeichen-Erklärung:

- |                |                |   |
|----------------|----------------|---|
| P              | Porphyr am     | Schlickenstollen und Wassereinlaß-Stollen |
| P <sub>1</sub> | " "            | Albrechtsstollen                          |
| P <sub>2</sub> | " "            | Barbarastollen                            |
| P <sub>3</sub> | " "            | Danielistollen                            |
| P <sub>4</sub> | " "            | Il. Wernerlauf                            |
| M <sub>1</sub> | Minette am     | Albrechtsstollen                          |
| M <sub>2</sub> | " "            | Barbarastollen                            |
| M <sub>3</sub> | " "            | Danielistollen                            |
| M <sub>4</sub> | " "            | Il. Wernerlauf                            |
| B              | Basalt am      | Schlickenstollen und Wassereinlaß-Stollen |
| B <sub>2</sub> | " "            | Barbarastollen                            |
| B <sub>3</sub> | " "            | Danielistollen                            |
| B <sub>4</sub> | " "            | Il. Wernerlauf                            |
| W              | Putzen-Wacke   |   |
| K              | sogen. Kalk am | Danielistollen                            |
| K <sub>3</sub> | " "            | " 5. Joachimilauf                         |

## Am Edelleut-Stollen:

M Minette



- B Basalt am Schlickenstollen und Wassereinflaß-Stollen
- B<sub>2</sub> " " Barbarastollen
- B<sub>3</sub> " " Danielistollen
- B<sub>4</sub> " " II. Wernerlauf

W Putzen-Wacke

K sogen. Kalk am Danielistollen

K<sub>3</sub> " " " 5. Joachimilaufl

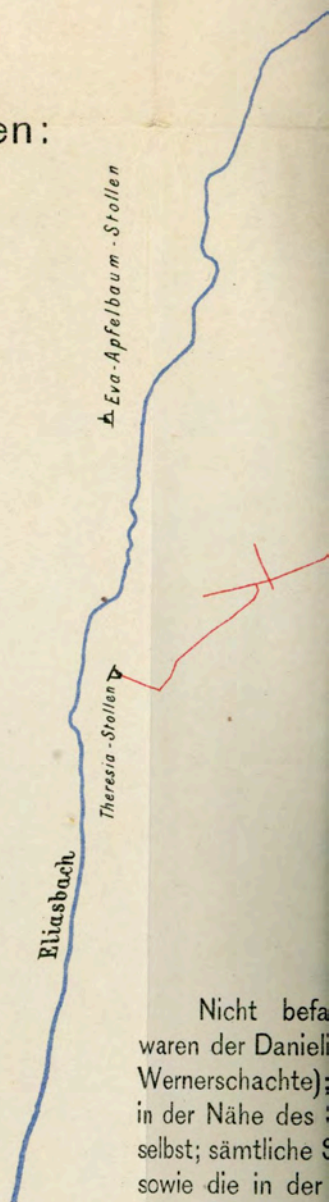
### Am Edelleut-Stollen:

M Minette

P Pegmatit-, Aplit-, Greisen-Gänge

Ph Phonolith-Wacke?

B Basalt



Nicht befa  
 waren der Daniel  
 Wernerschachte);  
 in der Nähe des  
 selbst; sämtliche S  
 sowie die in der  
 eines Teiles des  
 (3. Geisterlauf).

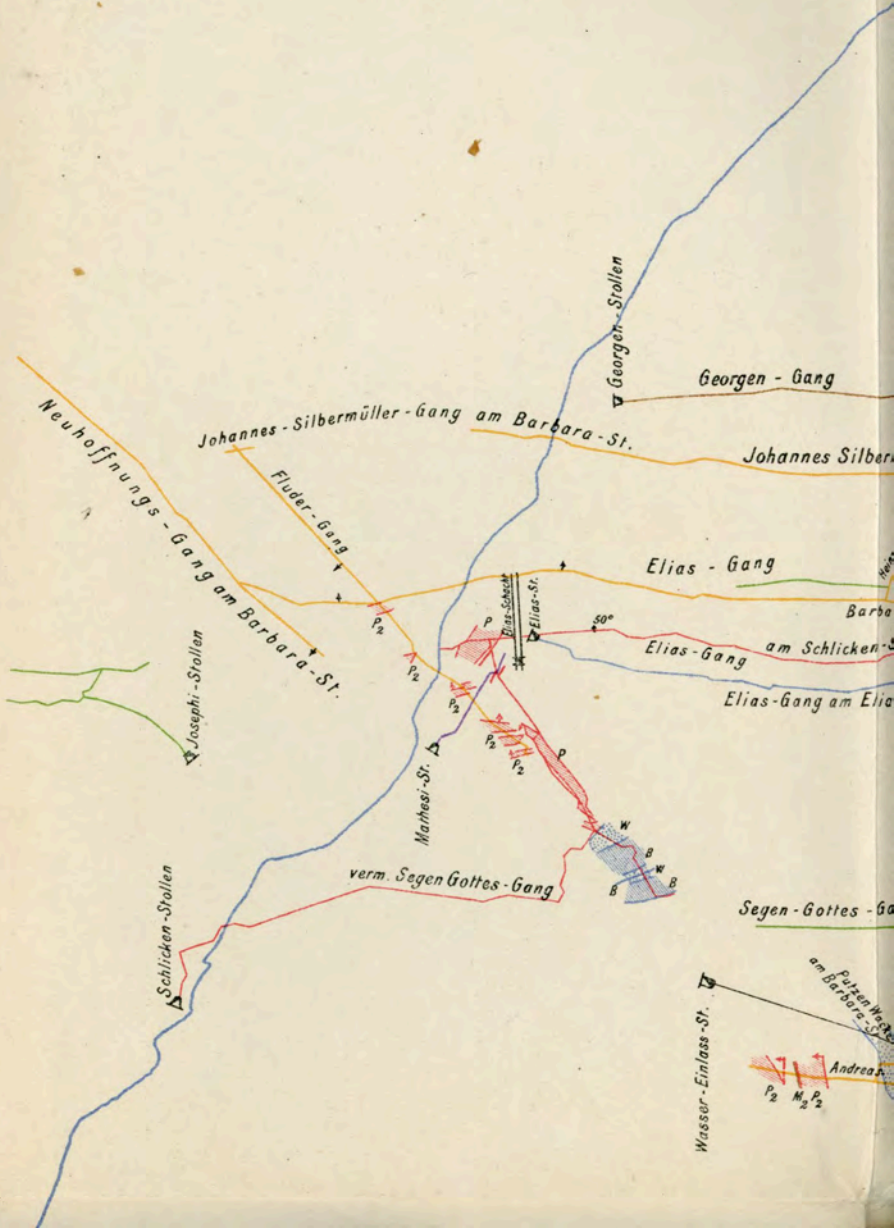
# LOGISCHE ÜBERSICHTSKART DES BERGREVIERS ST. JOACHIMST

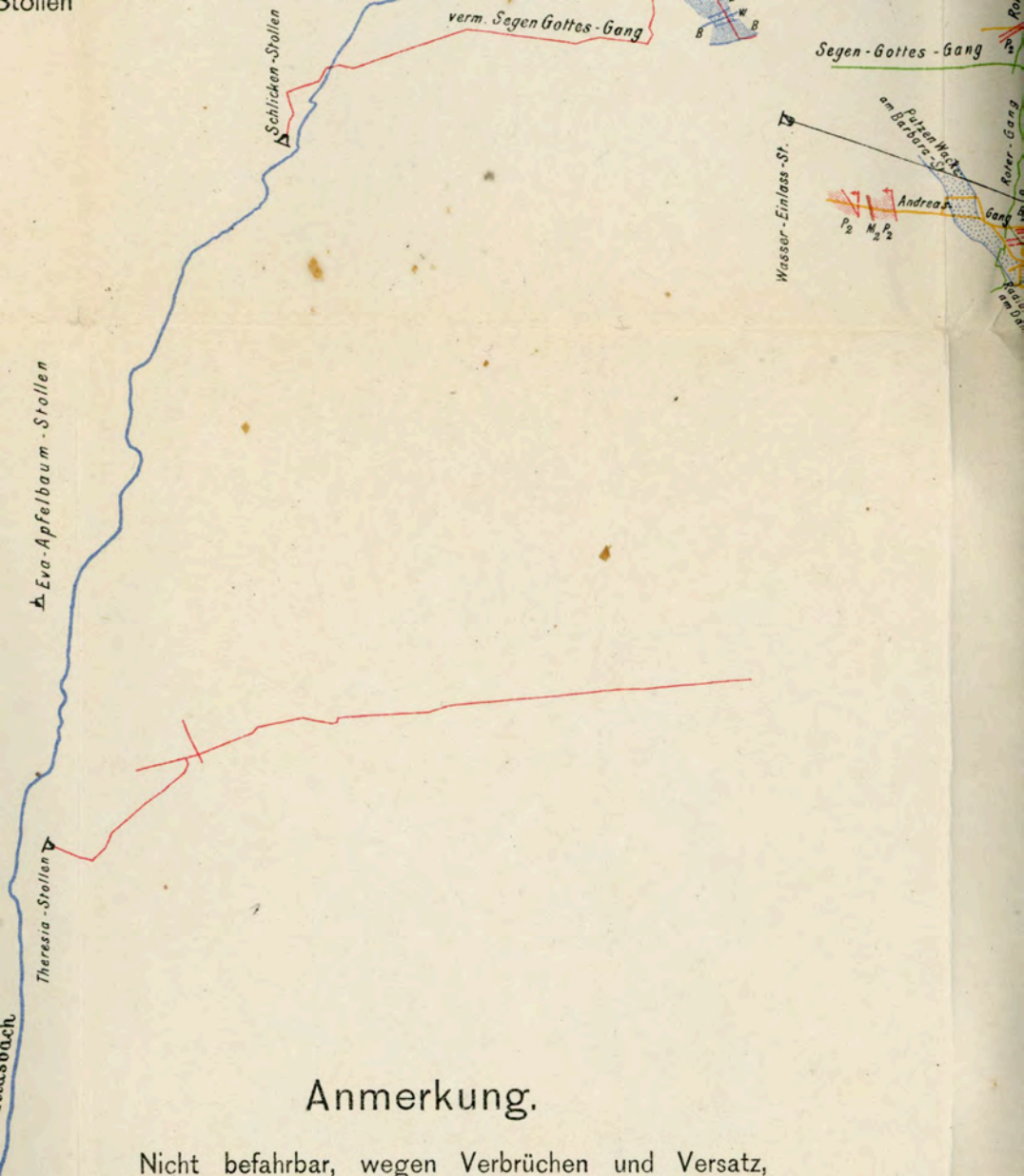
1:7500.

g:  
einlaß-Stollen

laß-Stollen

n:



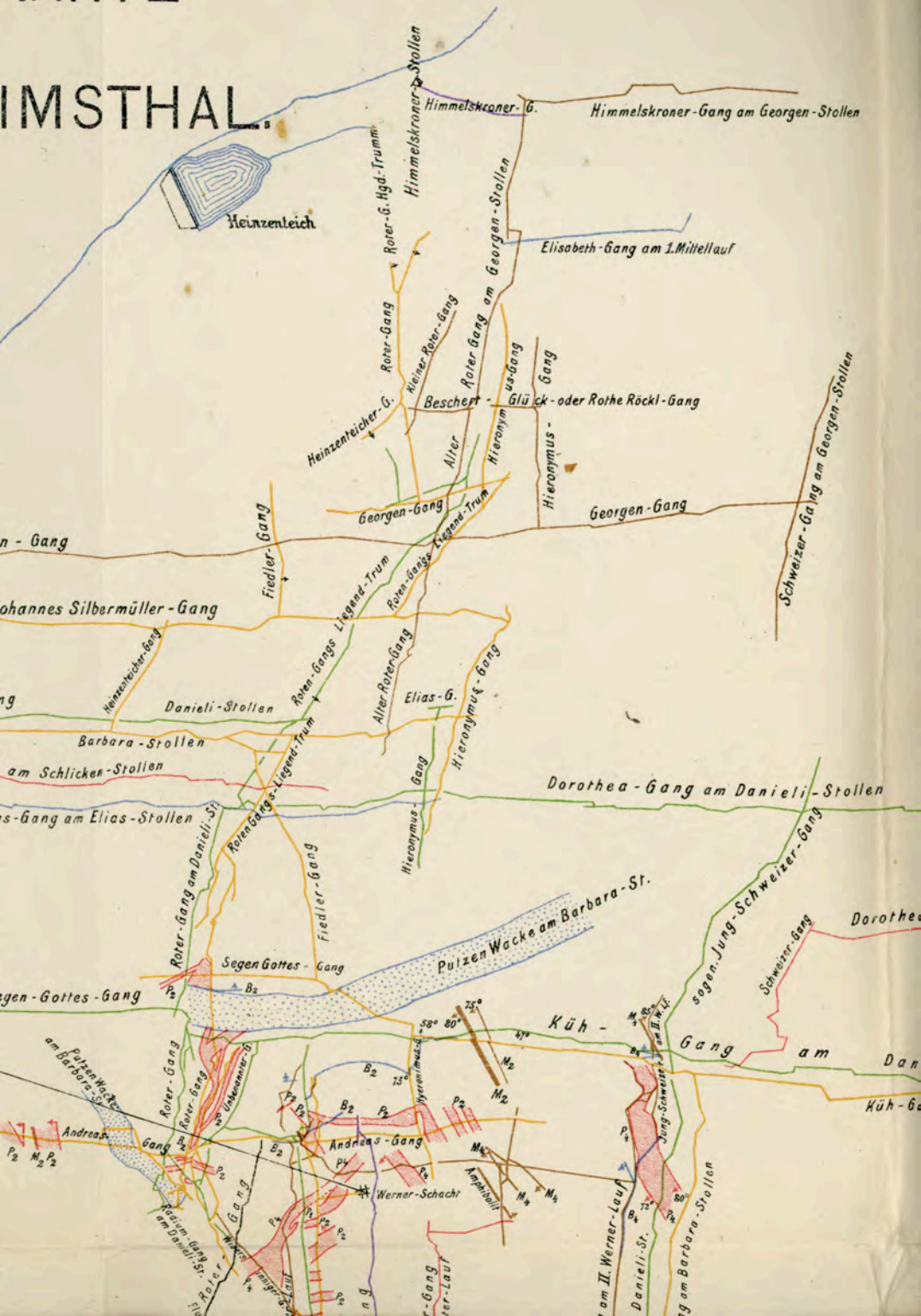


### Anmerkung.

Nicht befahrbar, wegen Verbrüchen und Versatz, waren der Danielistollen im Geistergangs-Südfeld (südl. vom Wernerschachte); der Barbarastollen auf der Kühgangsstrecke in der Nähe des Schweizerganges und am Schweizergange selbst; sämtliche Strecken nördlich des Segen-Gottesganges, sowie die in der Ostgrube gelegenen Baue mit Ausnahme eines Teiles des Danielistollens und des Albrechtsstollens (3. Geisterlauf).

# KARTE

# IMSTHAL



Heinzenleich

Himmelskroner Stollen

Himmelskroner-G.

Himmelskroner-Gang am Georgen-Stollen

Elisabeth-Gang am I. Mittellauf

Roter-G. Hgd-Trumm  
Heinzeiteicher-G.  
Roter-Gang  
Kleiner Roter-Gang  
Bescheert  
Georgen-Gang  
Roter-Gang Liegend-Trum  
Fiedler-Gang

Alter Roter-Gang  
Elias-G.  
Hieronymus-Gang

Glück- oder Rothe Rockl-Gang  
Hieronymus-Gang

Georgen-Gang

Schweizer-Gang am Georgen-Stollen

Johannes Silbermüller-Gang  
Heinzeiteicher-Gang  
Danieli-Stollen

Barbara-Stollen  
am Schlicker-Stollen

Dorothea-Gang am Danieli-Stollen

Roter-Gang am Danieli-St.  
Rosen-Gang Liegend-Trum  
Fiedler-Gang  
Segen Gottes-Gang  
Roter-Gang  
Roter-Gang  
Unwäumer-G.  
Werner-Schacht  
Werner-Lauf

Putzen Wacke am Barbara-Str.

Küh-Gang am Dan

so gen. Jung-Schweizer-Gang  
Schweizer-Gang

Dorothea

Küh-G

am II. Werner-Lauf  
Danieli-St.  
Jung-Schweizer am II. M. Li.  
am Barbara-Stollen

Andreas-Gang  
Werner-Schacht  
Werner-Lauf  
Hieronymus-Gang  
Küh-Gang  
Danieli-St.  
am Barbara-Stollen



nen-Stollen

zier-Gang am Georgen-Stollen

li-Stollen

r-Gang

gang

am Danieli-Stollen

Küh-Gang am Barbara-Stollen

Andre  
Rose von  
Joch

Gang Johannes  
Evangelisten-Gang

am 2. Joach  
mi-Lauf

am Danieli-Stollen

am 2. Jo  
achimi-Lauf

am 2. Jo  
achimi-Lauf

am Danieli-St.  
Becken-Gang am Danieli-St.

Andre  
Slemani-



Stadt-Teich

Georgen-Gang

Dürrenschöberger-Ga

Joh. Silbermüller oder Sachskert-Gang

Barbara-Stollen

Elias-Gang

Hilber-Gang

Dorothea-Gang am Danieli-St.

Türkener-St.

Becker-Gang

Dorothea-Gang am Krebs-Stollen

Dorothea-Gang

Dorothea-Gang am Leithunt-Stollen

Leithunt-Stollen

Krebsstollen

Segen-Gottes-Gang

Geschlechter-Gang am Danieli-St.

Wolffänger-Gang

Segen G

Küh-Gang am 2. Joachimi-Lauf

Küh-Gang

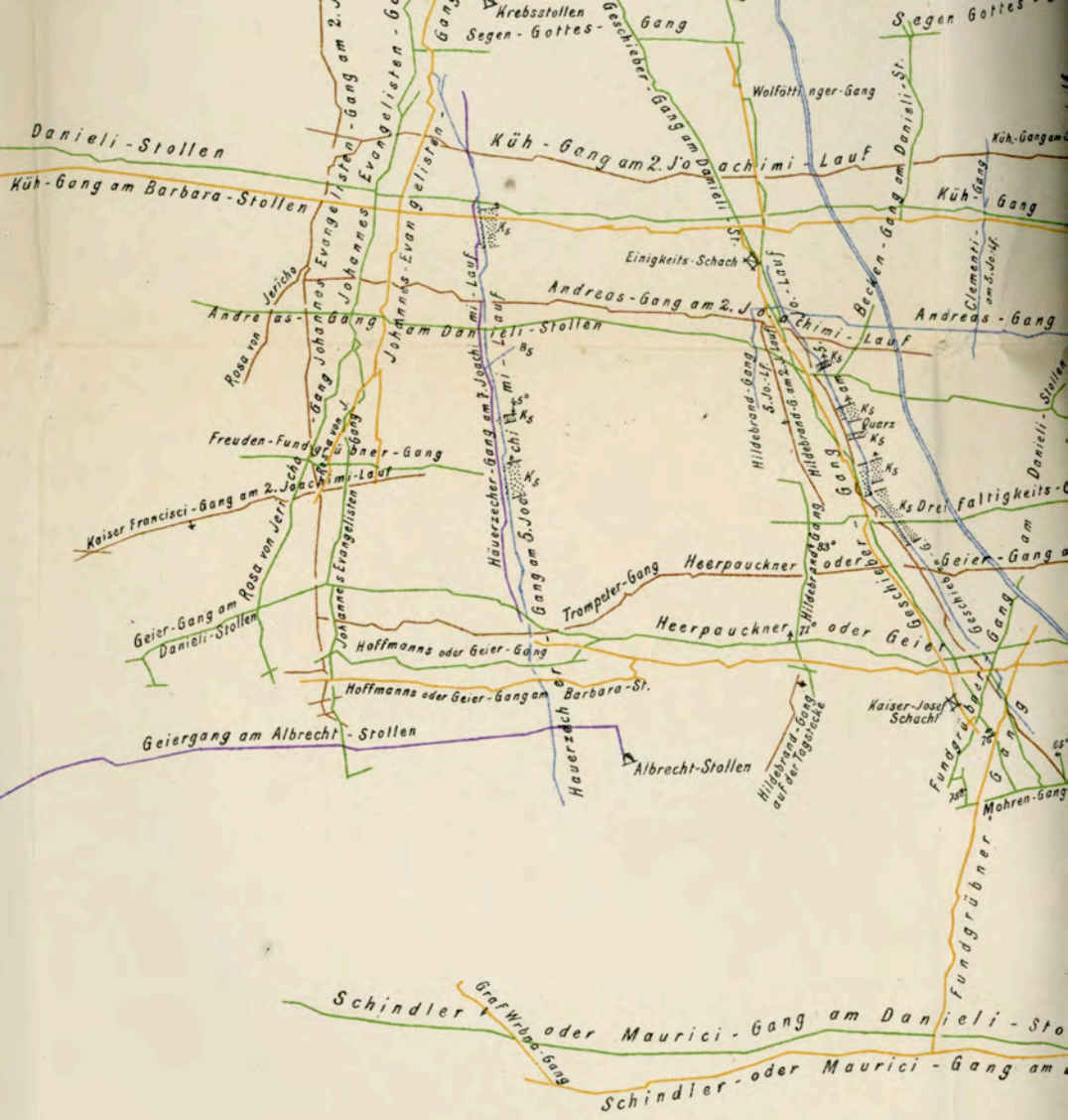
Einigkeits-Schach

Andreas-Gang am 2. Jo

achimi-Lauf

am Danieli-St.

Andre



OST-GRUBE

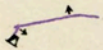




N



GRUND.



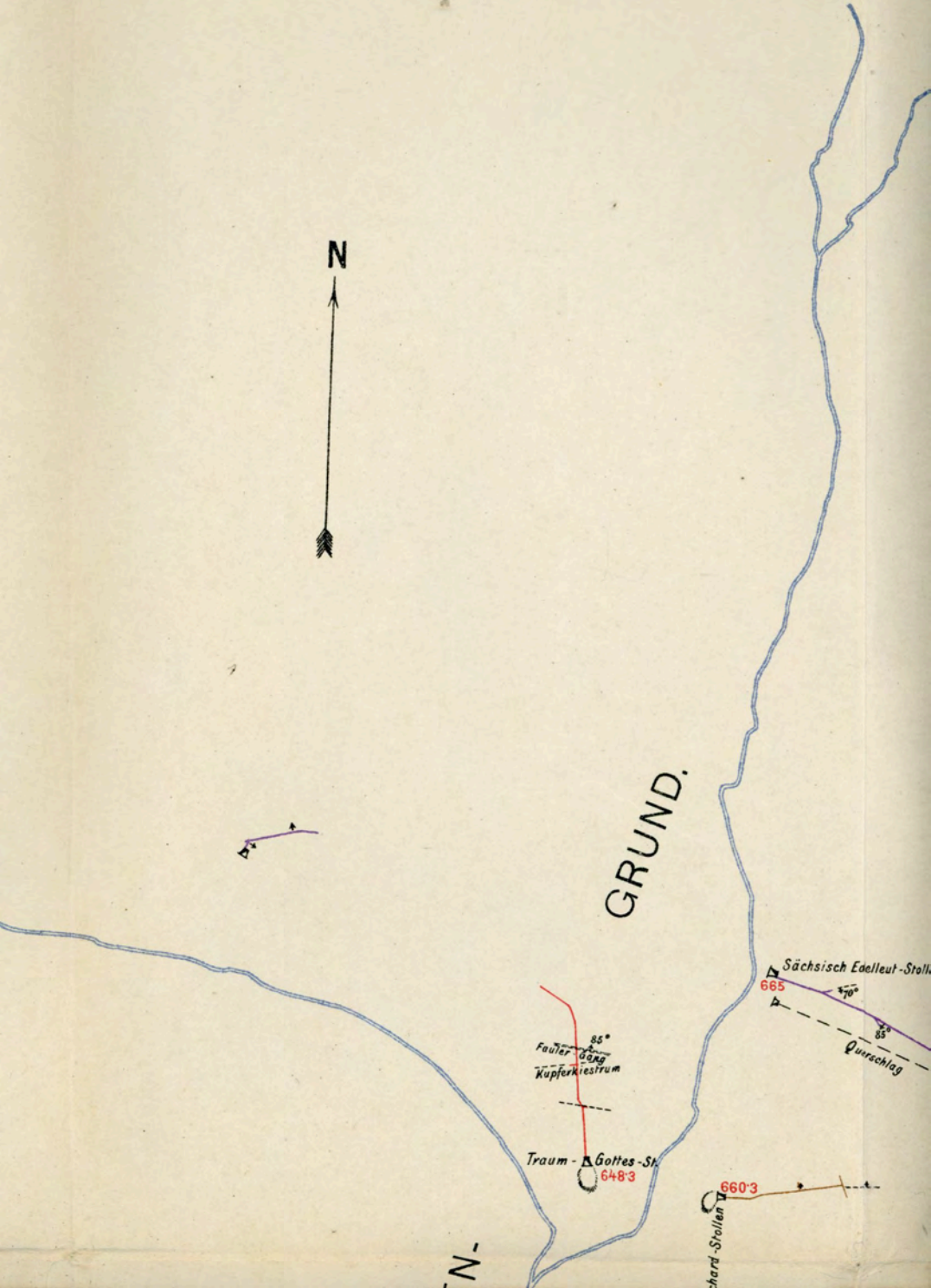
Sächsisch Ealleut-Stoll  
665  
70°  
85°  
Querschlag

85°  
Falter  
Gang  
Kupferkiesstrum

Traum - Gottes-St.  
6483

6603  
Schart-Stollen

N-





ZEILEISEN-

Schwarzwaldbach

Fauler Gang  
Kupferkestrum

Traum - Gottes-St.  
6483

Adalberti-Stollen  
641

Richard-Stollen  
6603

Sachsisch Edelleut-Stollen  
665

Danieli-Stollen

Bock-Stollen

Danieli-Stollen

Bock - Gang

Ignazi-Gang

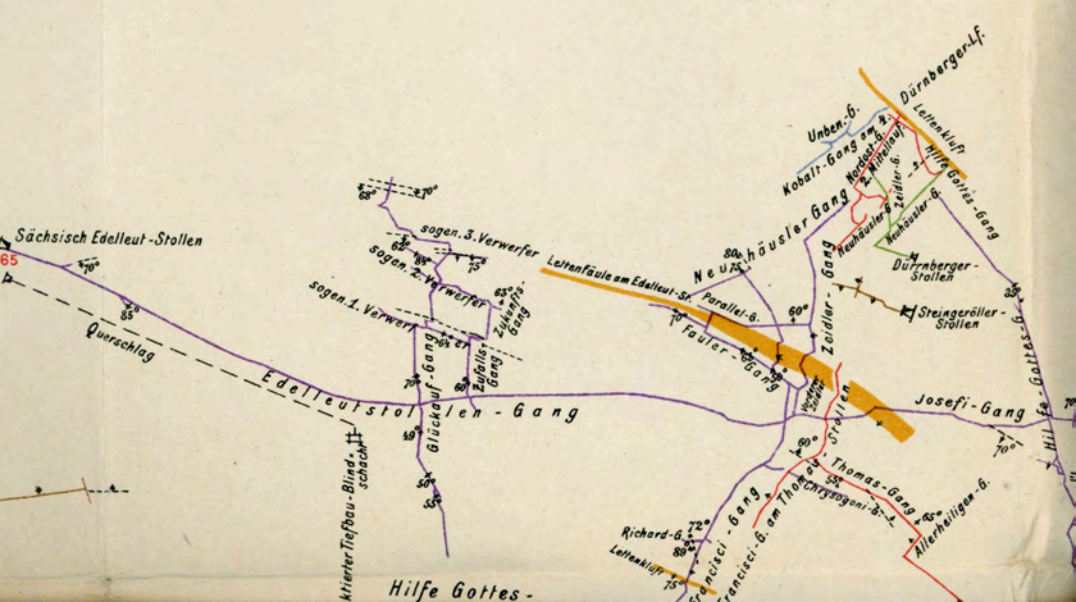
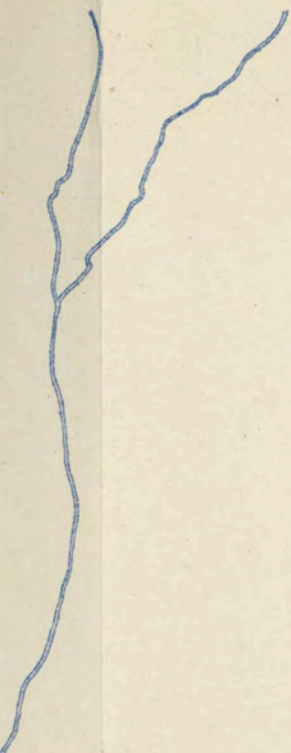
85°

85°

470°

85°

Gang









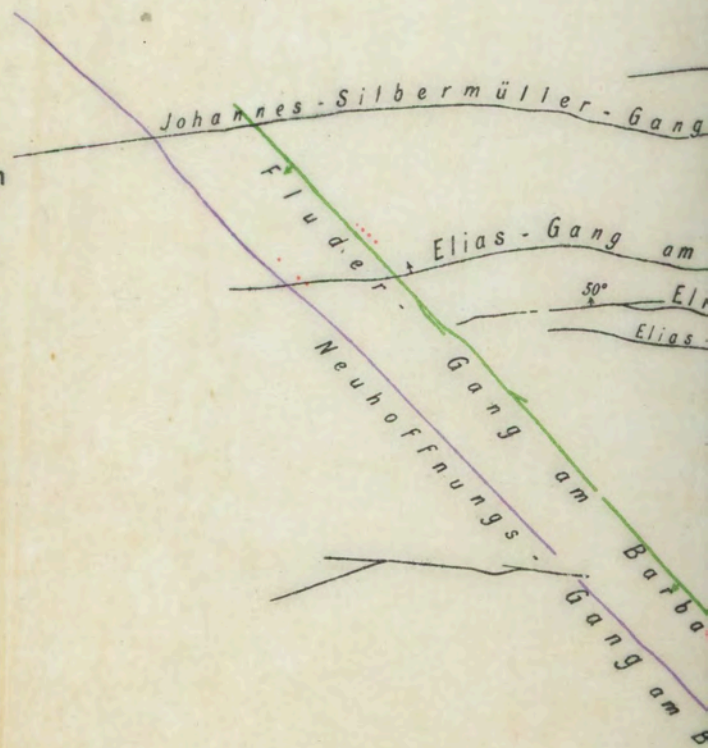
Bergingenieur Dr. Max Kraus  
 St. Joachimsthal 1913/14.

## Zeichen-Erklärung:

- P Porphyr am Schlickenstollen und Wassereinlaß-Stollen  
 P<sub>1</sub> " " Albrechtsstollen  
 P<sub>2</sub> " " Barbarastollen  
 P<sub>3</sub> " " Danielistollen  
 P<sub>4</sub> " " II. Wernerlauf
- M<sub>1</sub> Minette am Albrechtsstollen  
 M<sub>2</sub> " " Barbarastollen  
 M<sub>3</sub> " " Danielistollen  
 M<sub>4</sub> " " II. Wernerlauf
- B Basalt am Schlickenstollen und Wassereinlaß-Stollen  
 B<sub>2</sub> " " Barbarastollen  
 B<sub>3</sub> " " Danielistollen  
 B<sub>4</sub> " " II. Wernerlauf
- W Putzen-Wacke
- K sogen. Kalk am Danielistollen  
 K<sub>3</sub> " " " 5. Joachimilauf

## Am Edelleut-Stollen:

- M Minette  
 P Pegmatit-, Aplit-, Greisen-Gänge  
 Ph Phonolith-Wacke?  
 B Basalt
- ☒ Uranerze





# MONTANGEOLOGISCHE ÜBERSICHT

DE

## STAATLICHEN BERGREVIRES ST. JO

1:70.

- Gang am Georgen - St.

hgang am 1. Mittelstf.

Röckl-Gang  
Georgen-St.

egen - Gang  
gen - St.

am Barbara - St.

Dürnschönberger am Gegenbau - Stollen

Johannes Silbermüller - G. auch Sachskerl - Gang

Elias - Gang

am Danieli - St.

- Gang am Danieli - St.

W am Danieli - Stollen

Dorothea - G. am Dani - St.

Dorothea - Gang am Krebs - Stollen

am 2. Joachimi - Lauf

Segen - Gottes - Gang am Dani - St.

Andreas - Gang

Küh - Gang am Danieli - St.

Barbara - Gang am Danieli - St.

Freuden - Fundgrüb.

Joh - Gang am Danieli - St.

Danieli - Stollen

am Danieli - St.

Geier - Gang

Gang am 75. Albrecht - St.

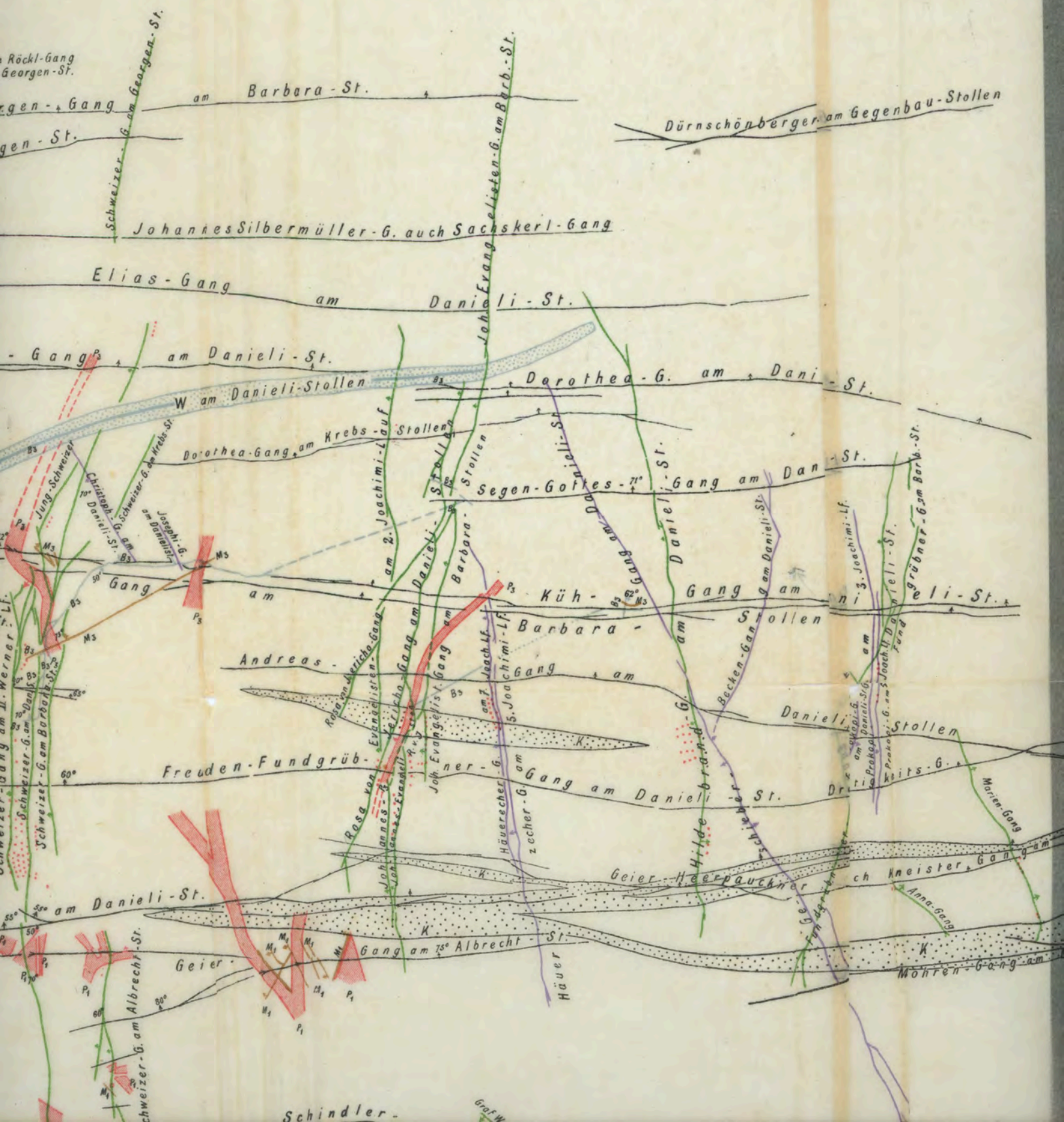
Geier - Heerpächner ch Kneister, Gang am

Möhren - Gang am

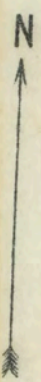
Schweizer - G. am Albrecht - St.

Schindler -

Graf W.







### Anmerkung.

Nicht befahrbar, wegen Verbrüchen  
waren der Danielistollen im Geistergangs-Südf  
Wernerschachte); der Barbarastollen auf der Kül  
in der Nähe des Schweizerganges und am Sch  
selbst; sämtliche Strecken nördlich des Segen-C  
sowie die in der Ostgrube gelegenen Baue r  
eines Teiles des Danielistollens und des Alb  
(3. Geisterlauf).



### Anmerkung.


Nicht befahrbar, wegen Verbrüchen und Versatz, waren der Danielstollen im Geistergangs-Südfeld (südl. vom Wernerschachte); der Barbarastollen auf der Kühgangsstraße in der Nähe des Schweizerganges und am Schweizergange selbst; sämtliche Strecken nördlich des Segen-Gottesganges, sowie die in der Ostgrube gelegenen Baue mit Ausnahme eines Teiles des Danielstollens und des Albrechtsstollens (3. Geisterlauf).

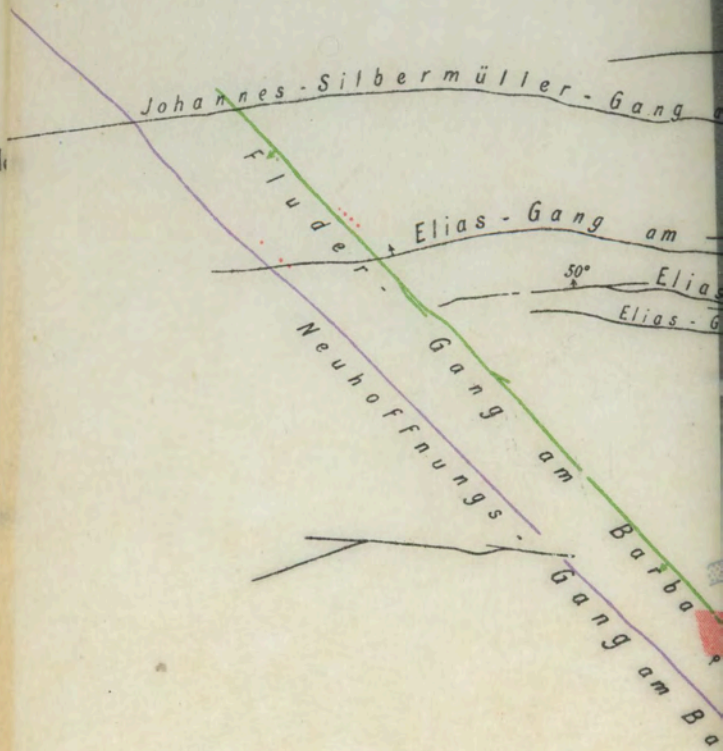


## Zeichen-Erklärung:

- P Porphyr am Schlickenstollen und Wassereinlaß-Stollen  
 P<sub>1</sub> " " Albrechtsstollen  
 P<sub>2</sub> " " Barbarastollen  
 P<sub>3</sub> " " Danielistollen  
 P<sub>4</sub> " " Il. Wernerlauf  
 M<sub>1</sub> Minette am Albrechtsstollen  
 M<sub>2</sub> " " Barbarastollen  
 M<sub>3</sub> " " Danielistollen  
 M<sub>4</sub> " " Il. Wernerlauf  
 B Basalt am Schlickenstollen und Wassereinlaß-Stollen  
 B<sub>2</sub> " " Barbarastollen  
 B<sub>3</sub> " " Danielistollen  
 B<sub>4</sub> " " Il. Wernerlauf  
 W Putzen-Wacke  
 K sogen. Kalk am Danielistollen  
 K<sub>3</sub> " " " 5. Joachimilauf

## Am Edelleut-Stollen:

- M Minette  
 P Pegmatit-, Aplit-, Greisen-Gänge  
 Ph Phonolith-Wacke?  
 B Basalt  
 Uranerze

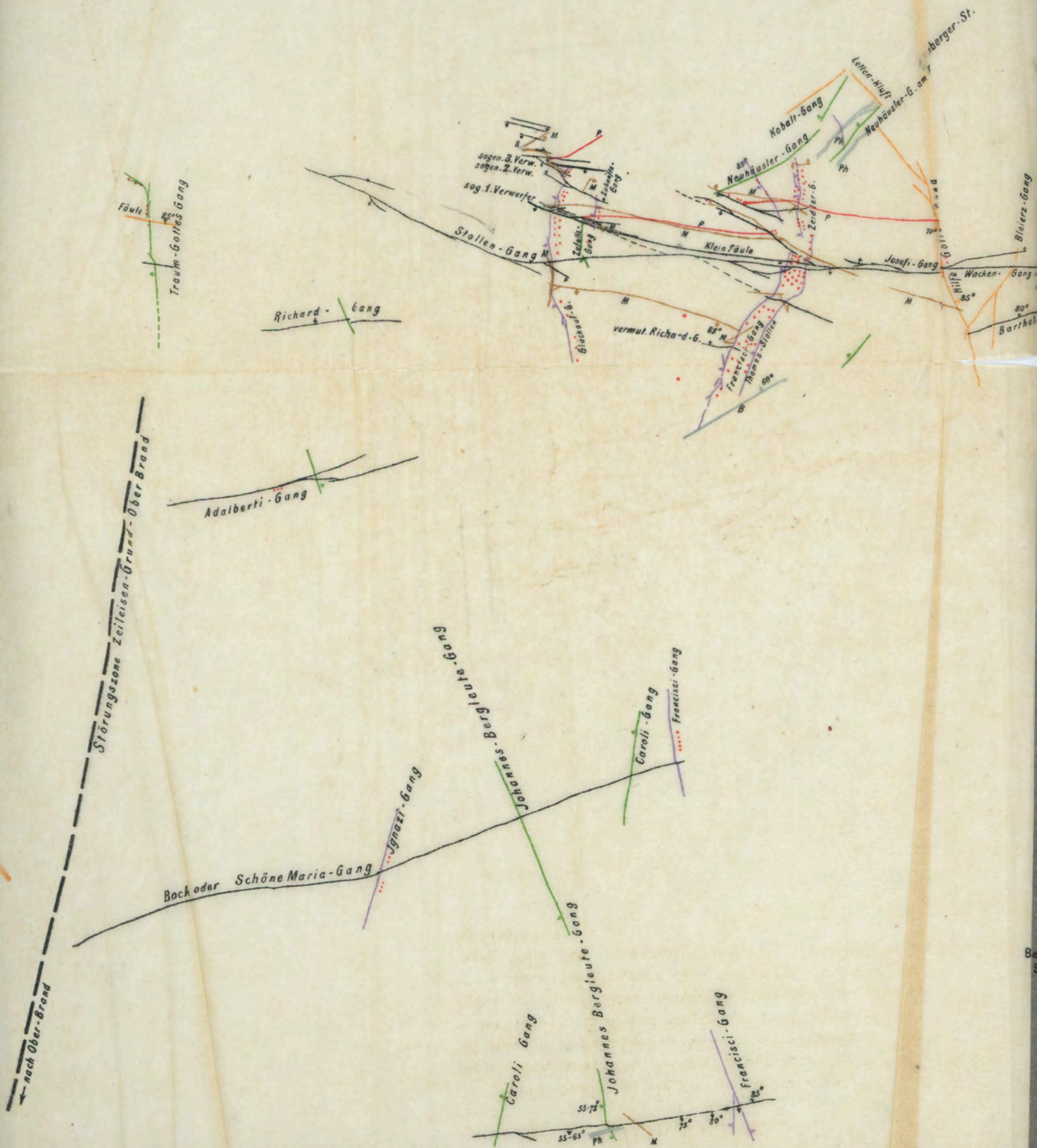








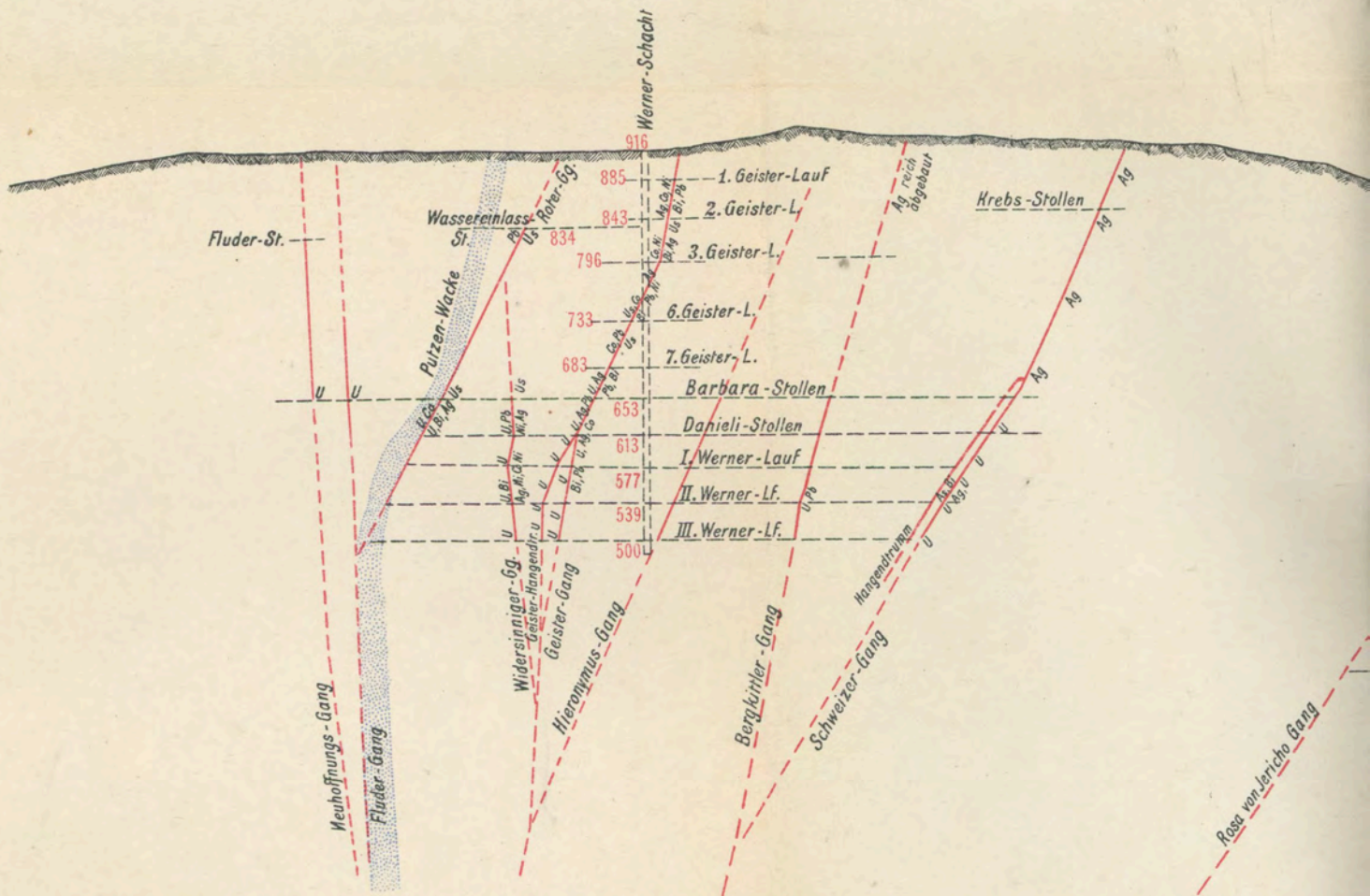




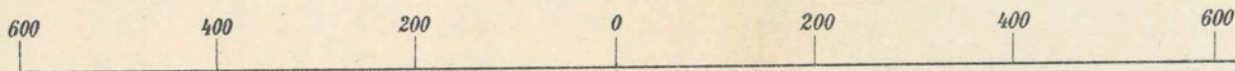


### Zeichen-Erklärung:

Ag, Ni, Co, Bi, U, Pb, Zn, As bedeutet Silber-, Nickel-, Kobalt-, Wismut-, Uran-, Blei-, Zink-, Arsenerze.  
 Ag<sub>s</sub>, U<sub>s</sub> etc. Silber-, Uranpecherz etc. in Spuren.



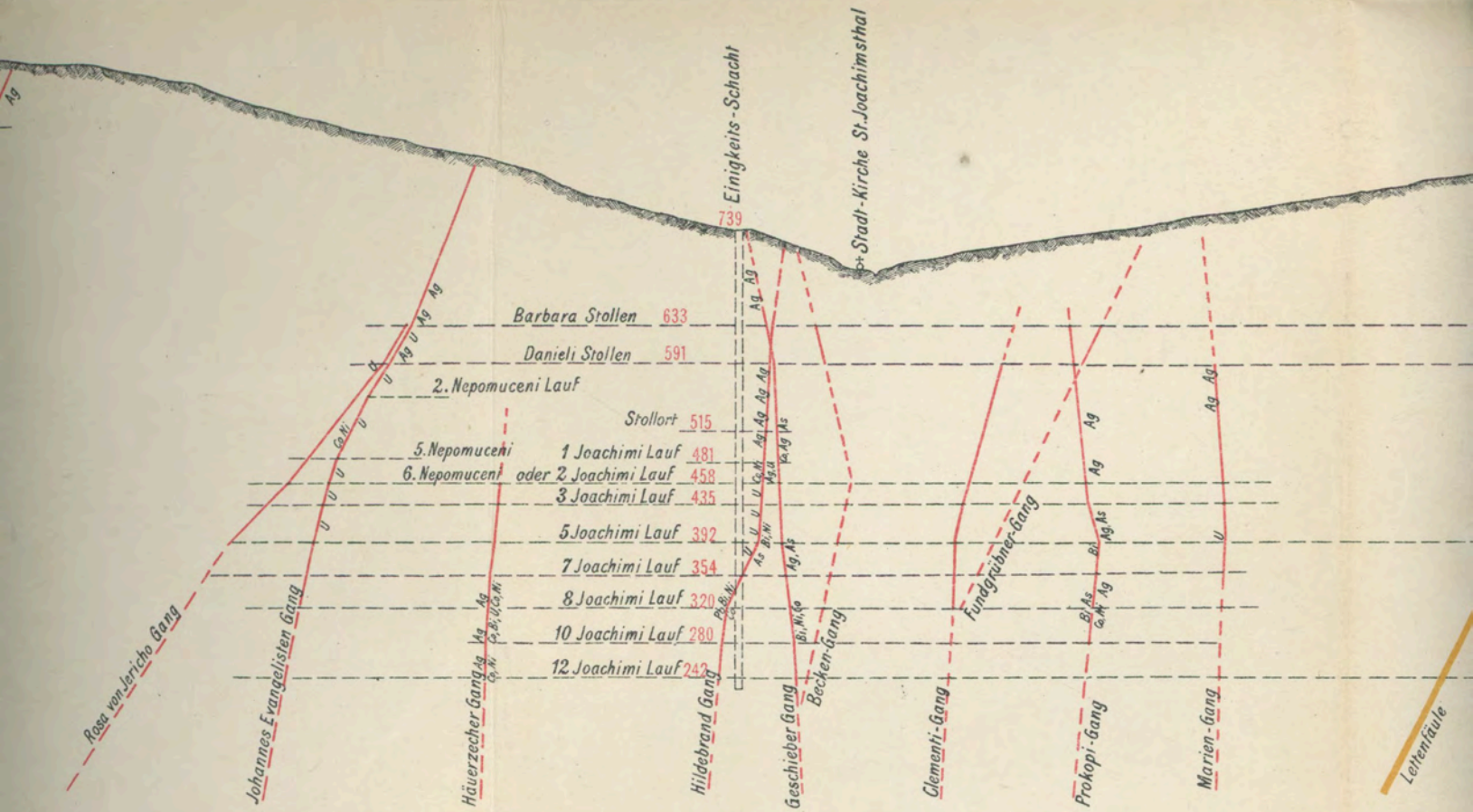
vom Werner-Schacht ca. sinus — 40



# PROFIL

W ←

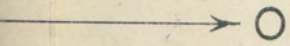
1:7500



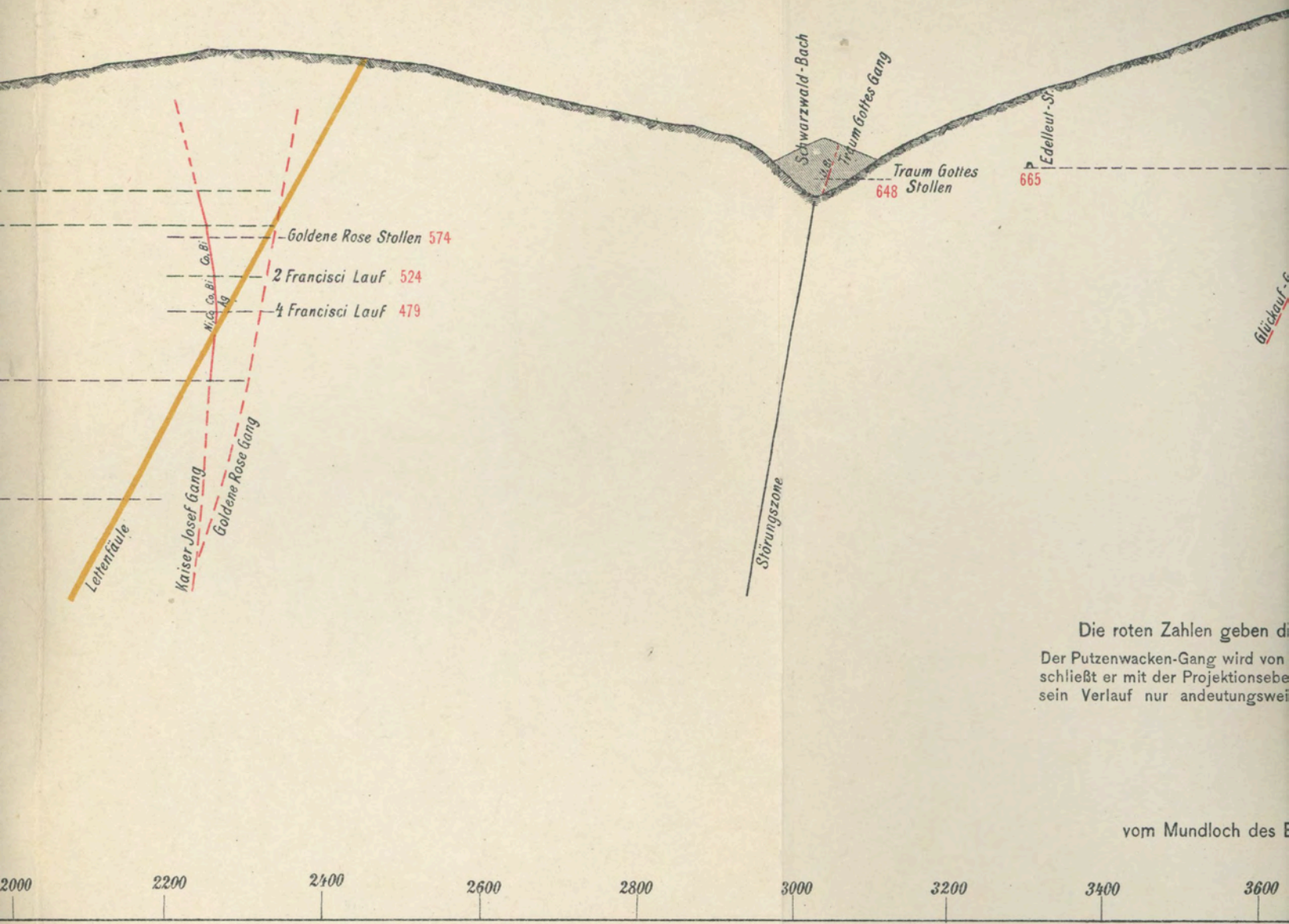
vom Einigkeits-Schacht ca. sinus — 80

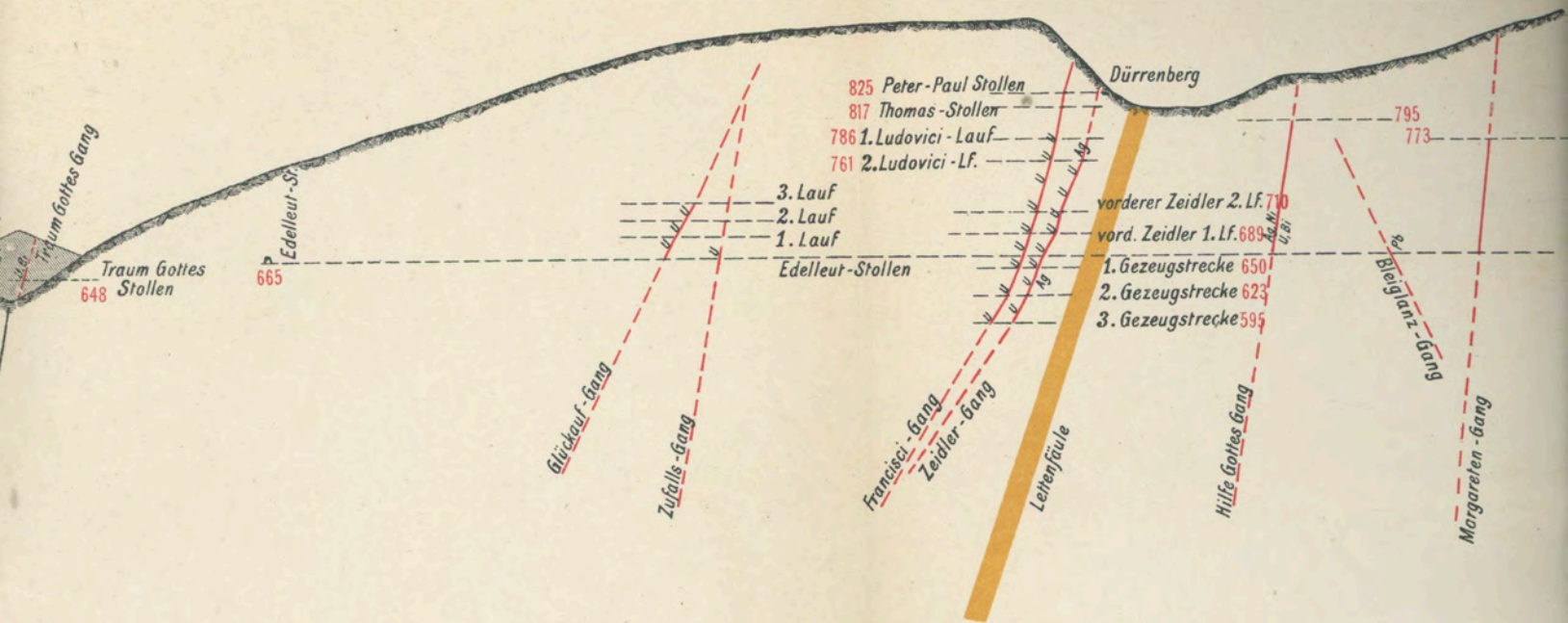


# PROFIL



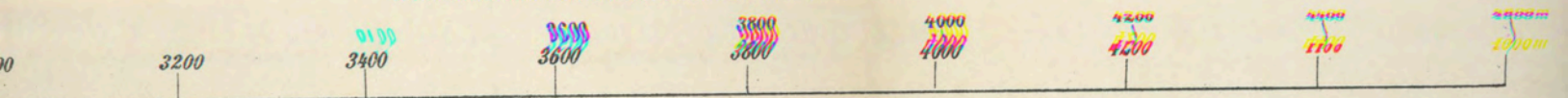
7500

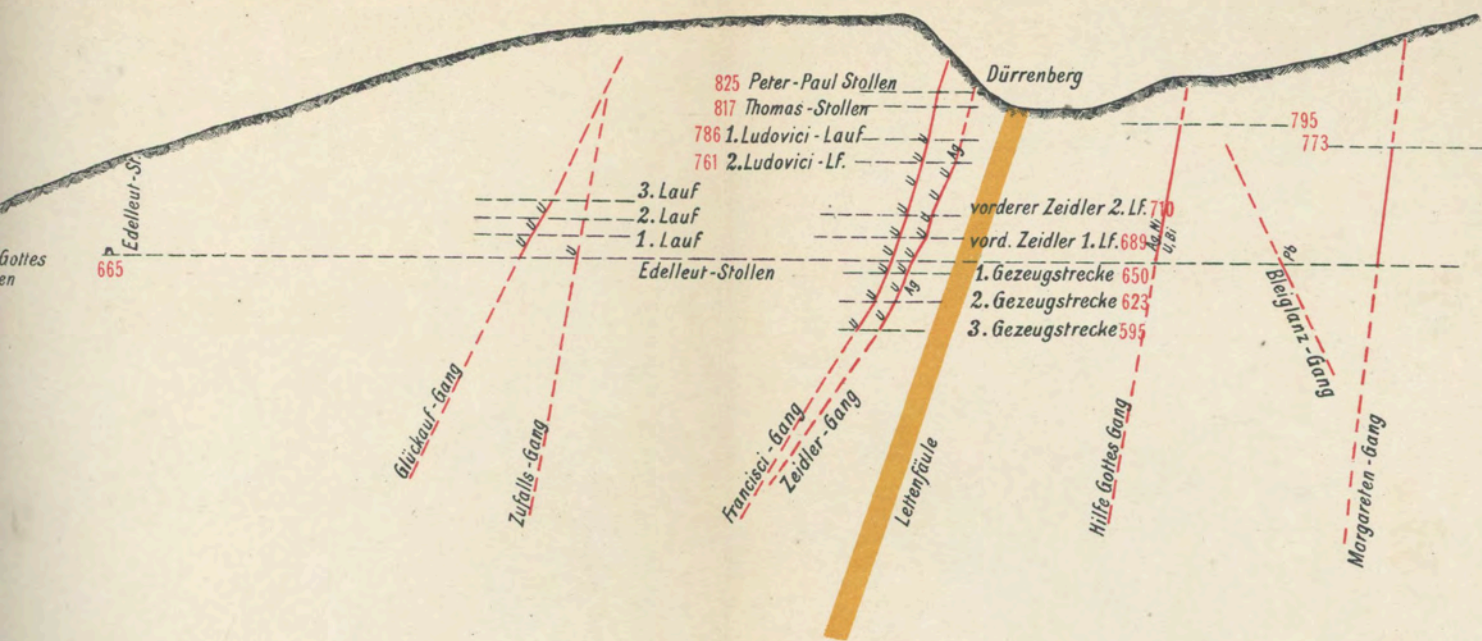




Die roten Zahlen geben die Höhe über dem adriat. Meer an.  
 Der Putzenwacken-Gang wird von dem Profilschnitte nicht getroffen. Ueberdies schließt er mit der Projektionsebene einen sehr spitzen Winkel ein, weshalb sein Verlauf nur andeutungsweise und verzerrt eingezeichnet erscheint.

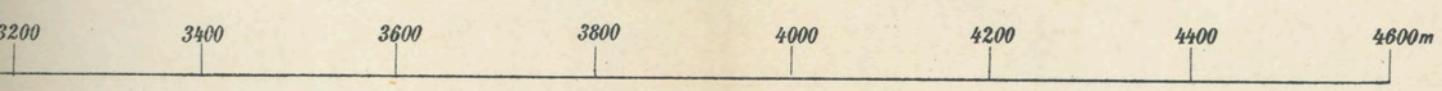
vom Mundloch des Edelleut-Stollens ca. sinus — 180



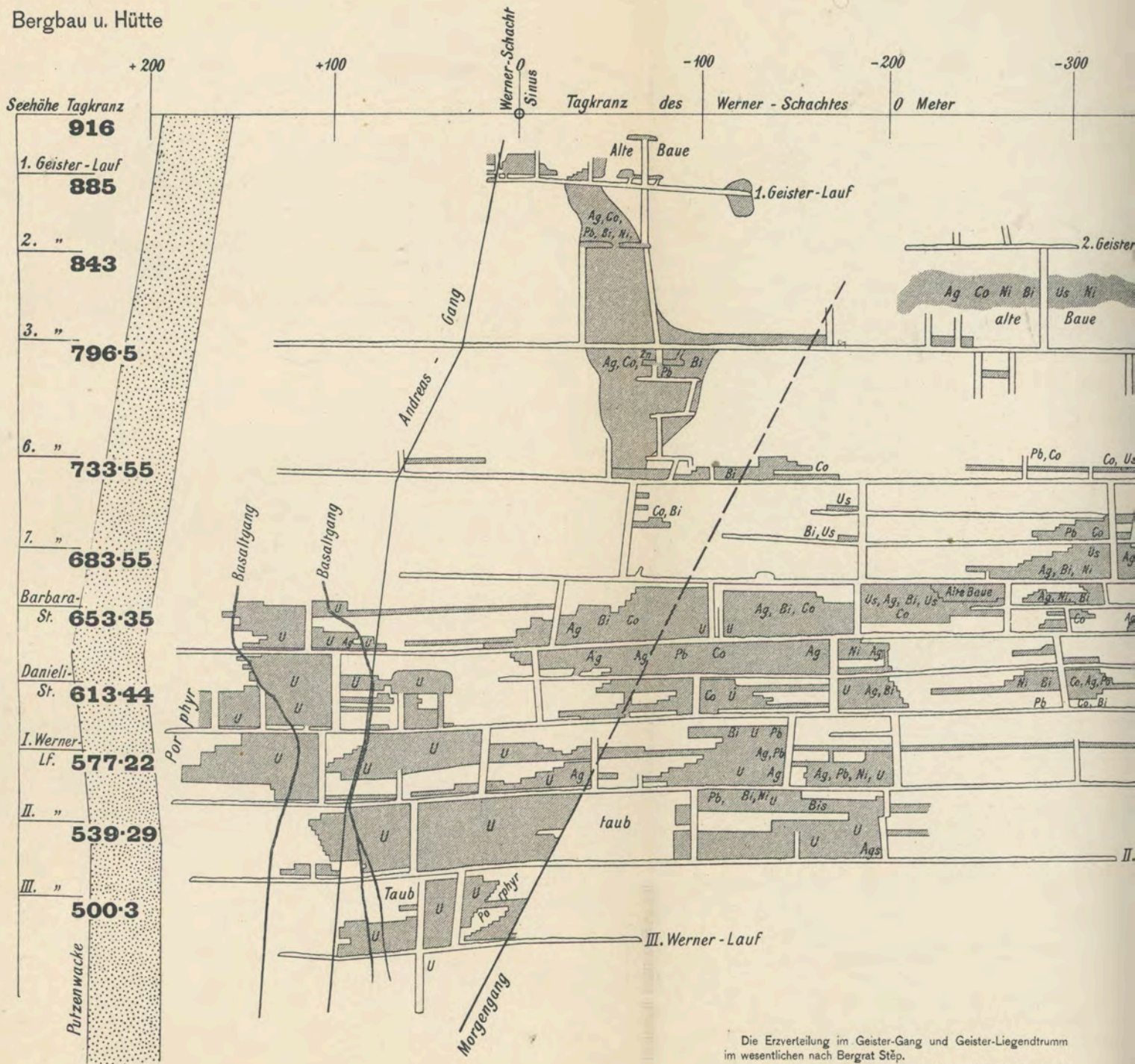


Die roten Zahlen geben die Höhe über dem adriat. Meer an.  
 Der Putzenwacken-Gang wird von dem Profilschnitte nicht getroffen. Ueberdies schließt er mit der Projektionsebene einen sehr spitzen Winkel ein, weshalb sein Verlauf nur andeutungsweise und verzerrt eingezeichnet erscheint.

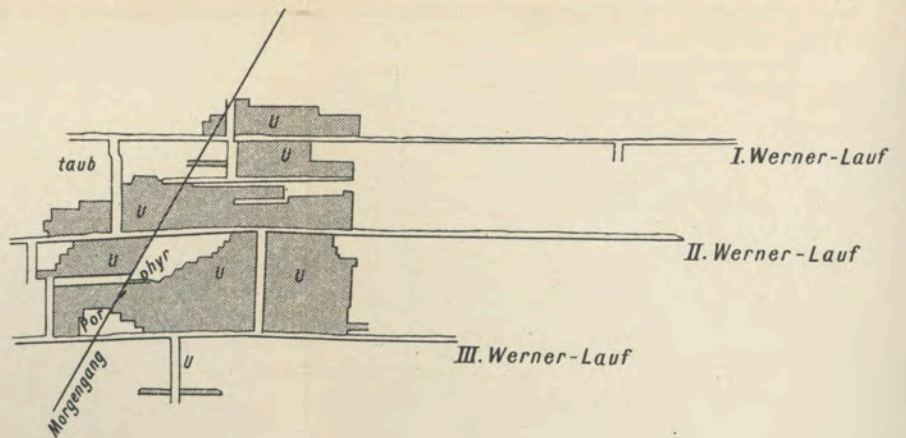
vom Mundloch des Edelleut-Stollens ca. sinus — 180

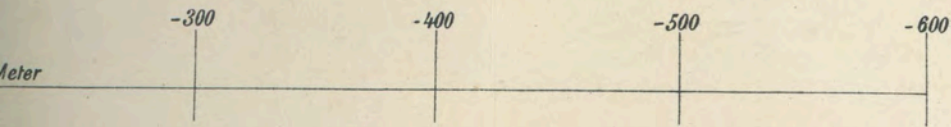


Bergbau u. Hütte

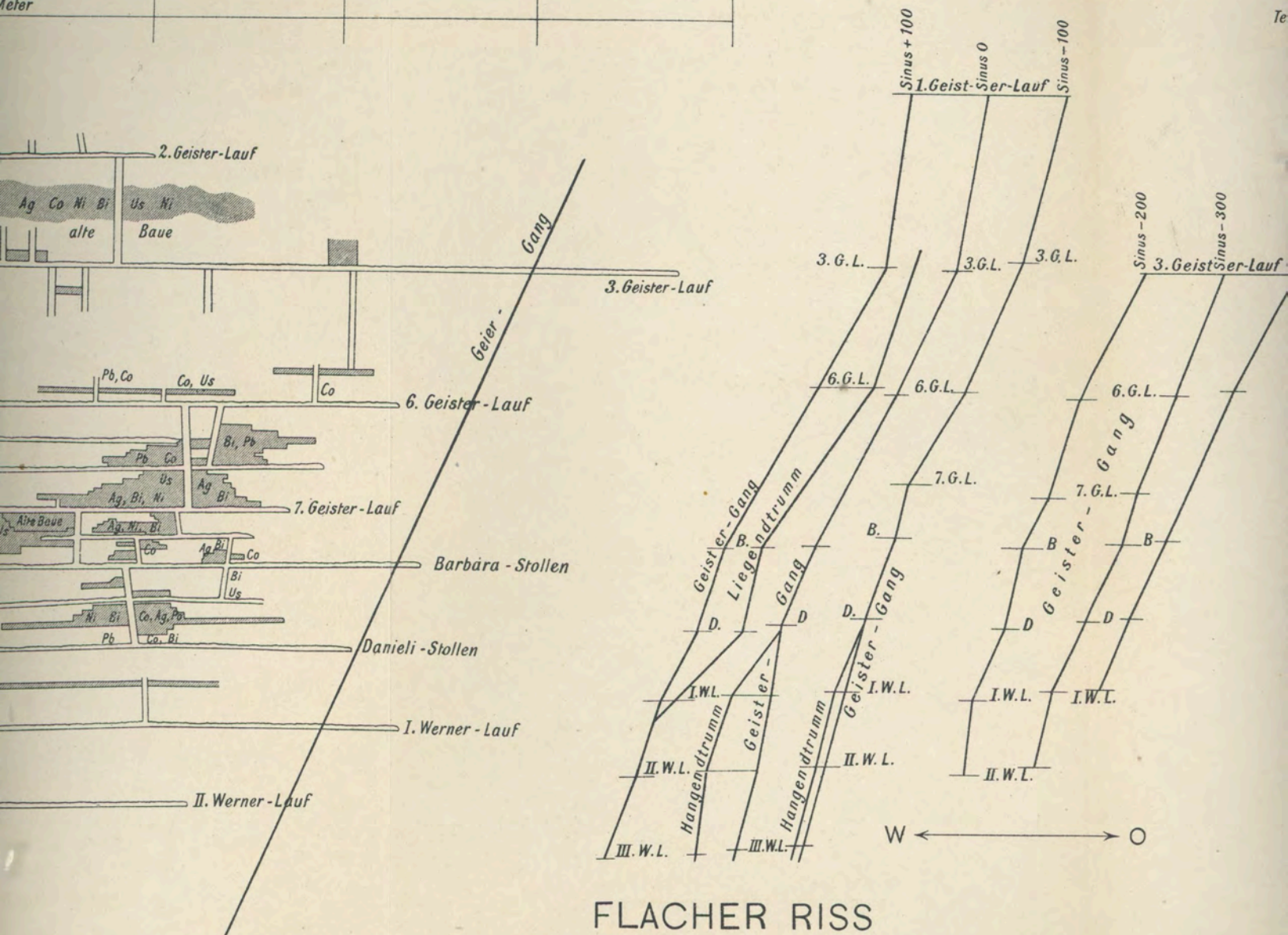


Die Erzverteilung im Geister-Gang und Geister-Liegendrumm im wesentlichen nach Berggrat Stöp.  
(Sitzungsberichte d. kaiserl. Akad. d. Wissenschaften, Wien 1904.)





# KREUZRISS.



# FLACHER RISS

VOM

# GEISTER-GANG, GEISTER-LIEGENDTRUMM

UND

# GEISTER-HANGENDTRUMM.

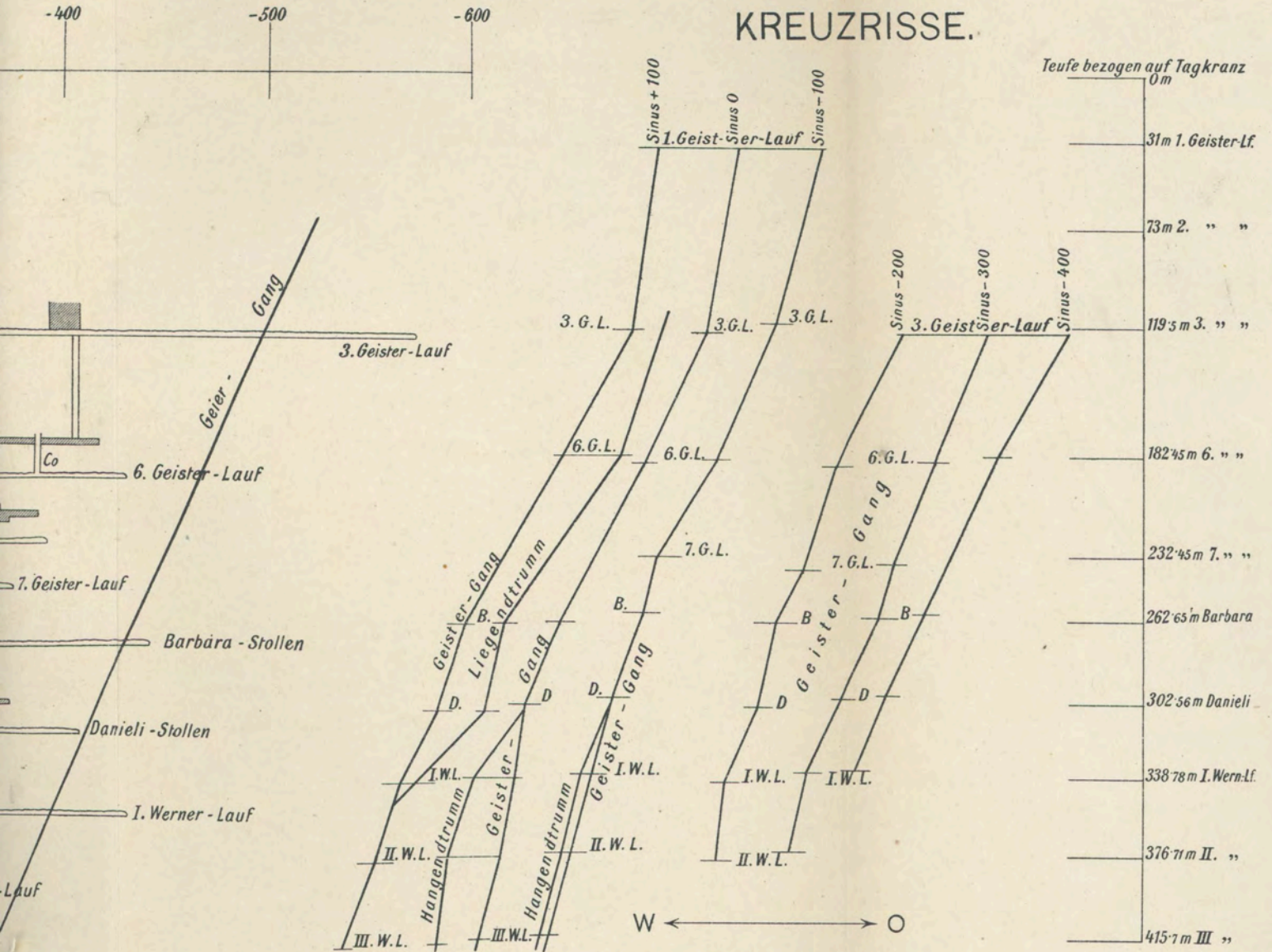
I. Werner-Lauf

1:3000.

I. Werner-Lauf

N ← → S

KREUZRISS.



FLACHER RISS

VOM

GEISTER-GANG, GEISTER-LIEGENDTRUMM

UND

GEISTER-HANGENDTRUMM.

1:3000.

N ← → S



# KREUZRISSSE.

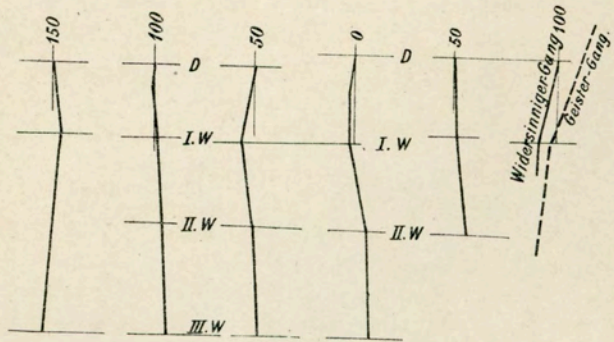
150  
Horizont des Barbara-Stollen

314·94 Meter

581·22 Meter

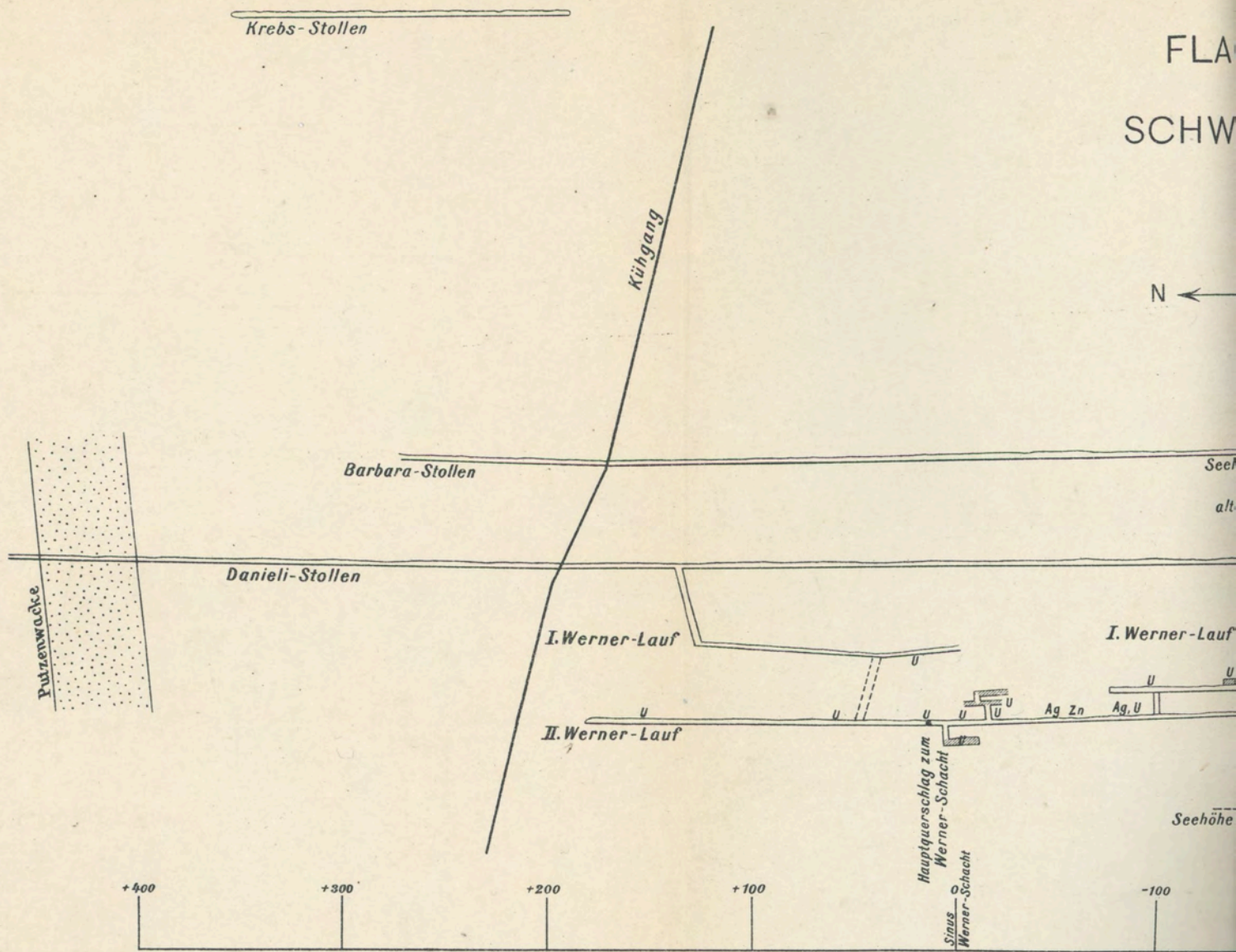
544·39 Meter

502·6 Meter



SW ← → NO

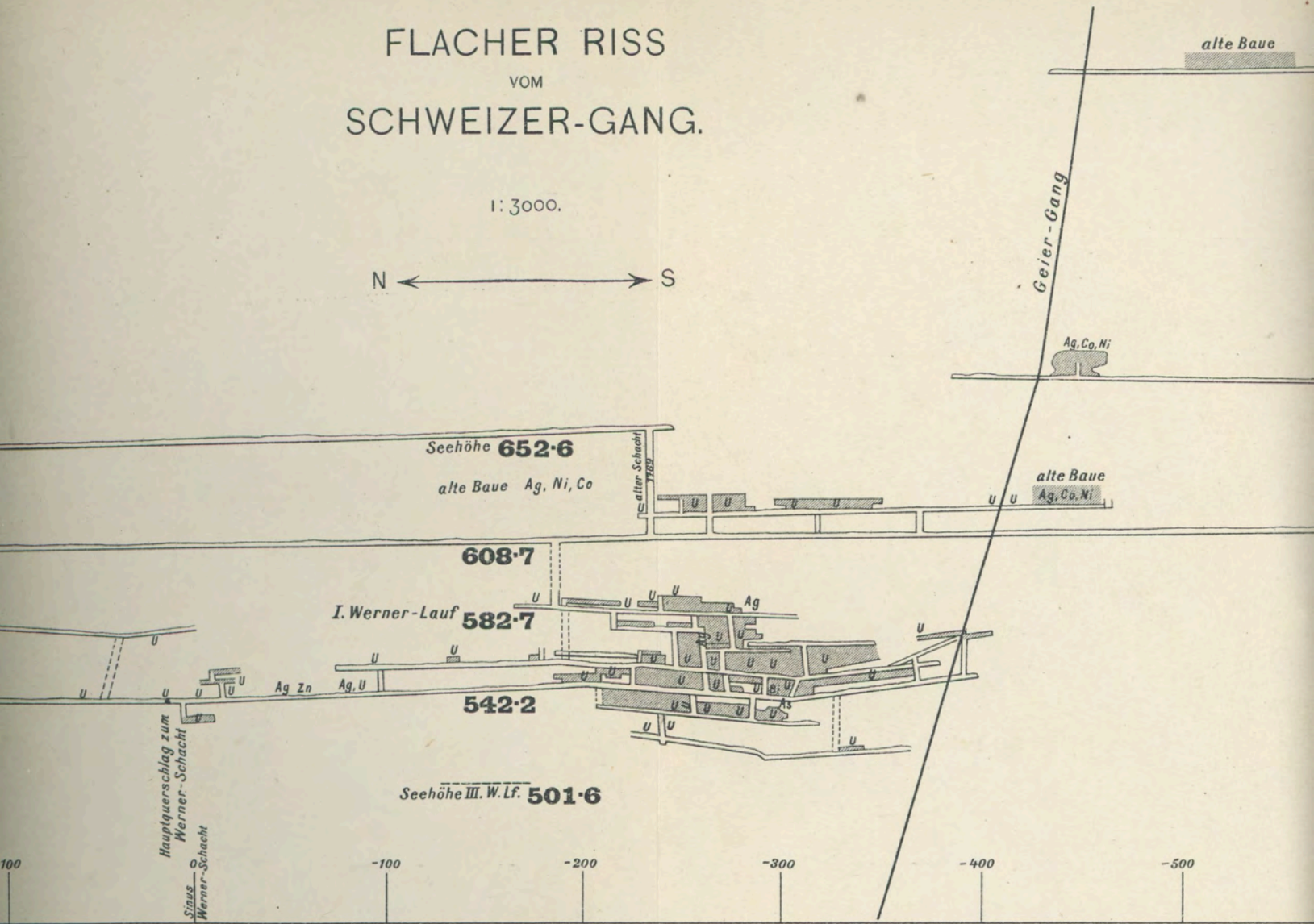
1: 3000.



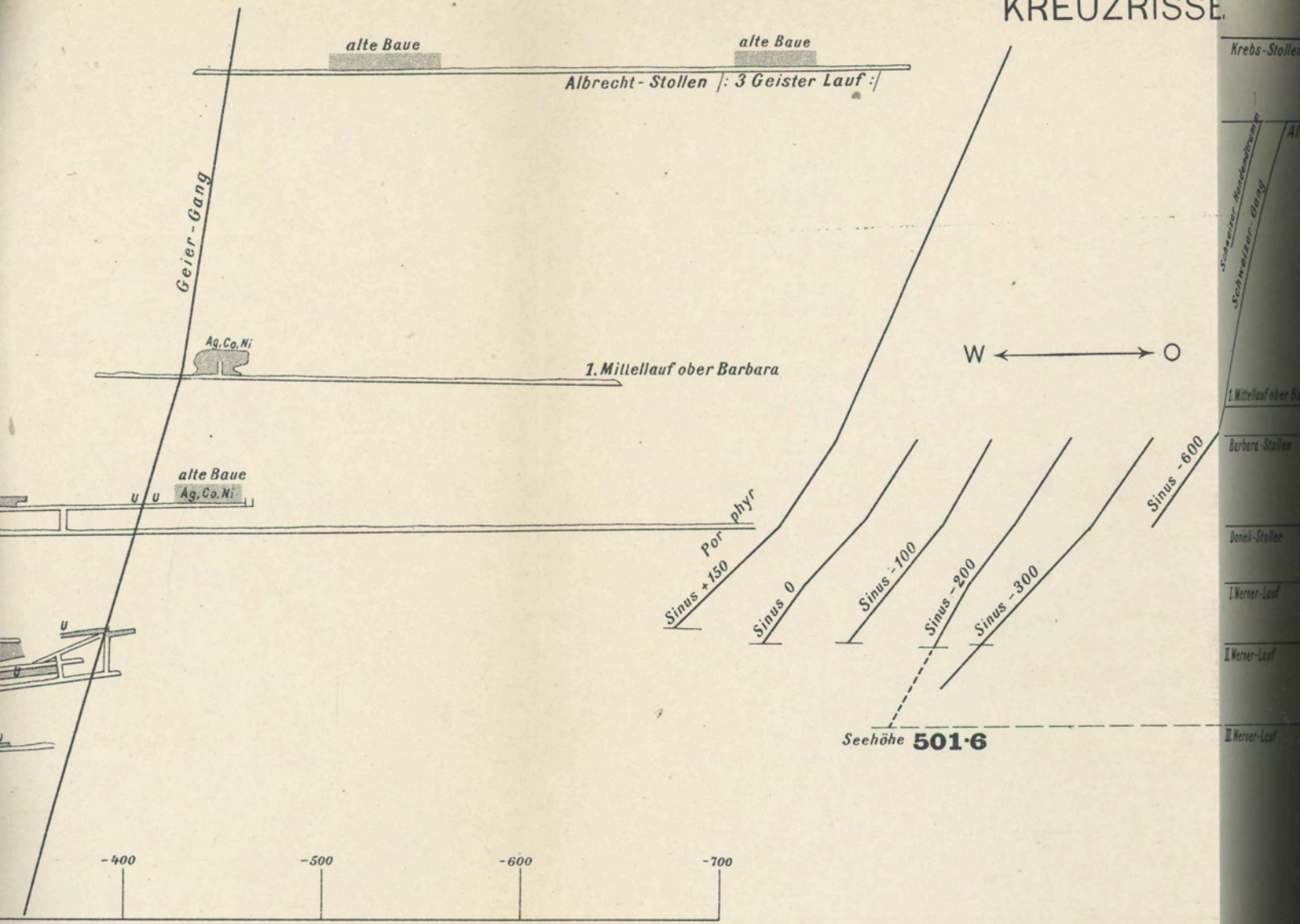
# FLACHER RISS VOM SCHWEIZER-GANG.

1:3000.

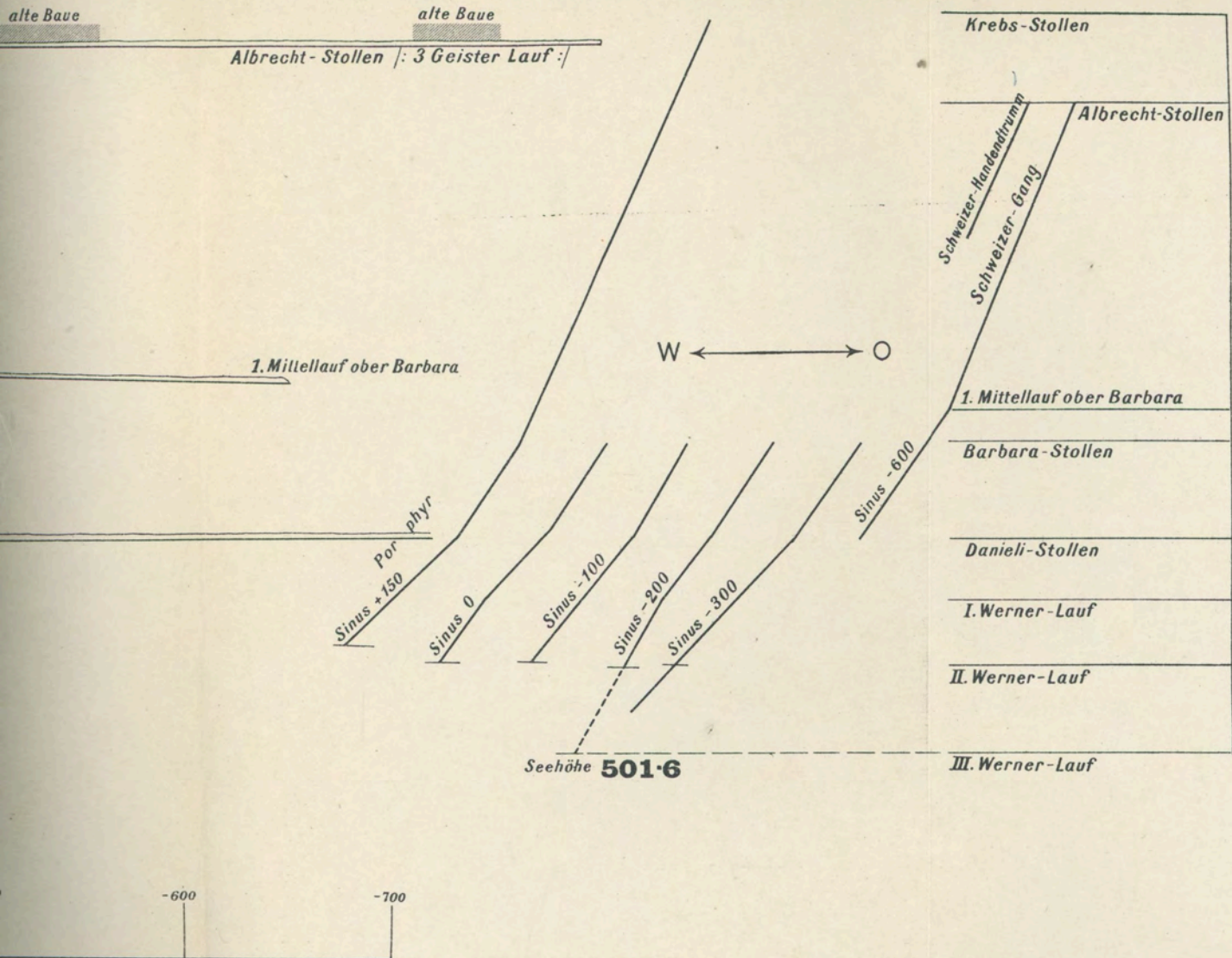
N ← → S



# KREUZRISSE



# KREUZRISSE.



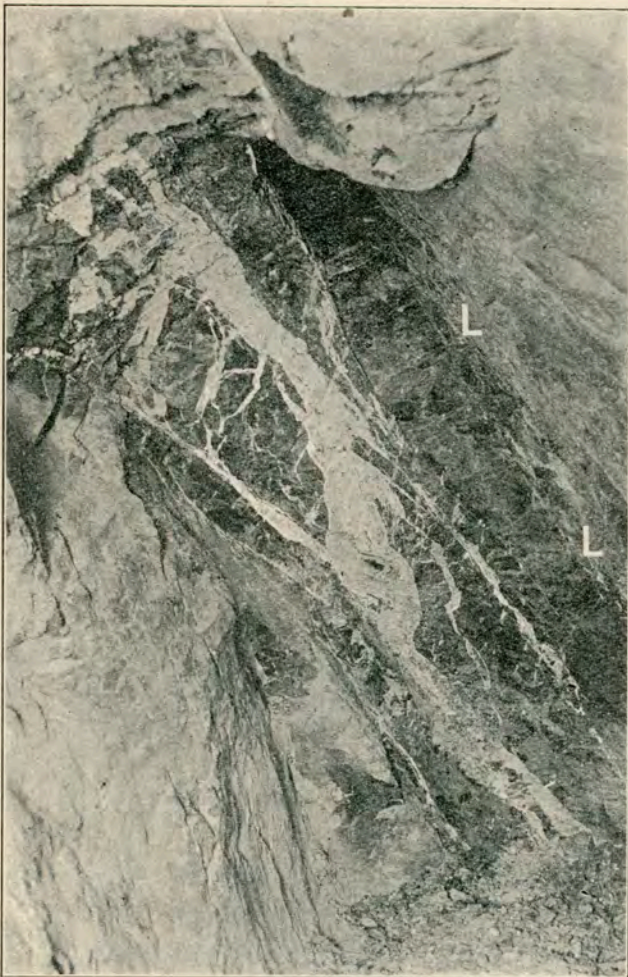
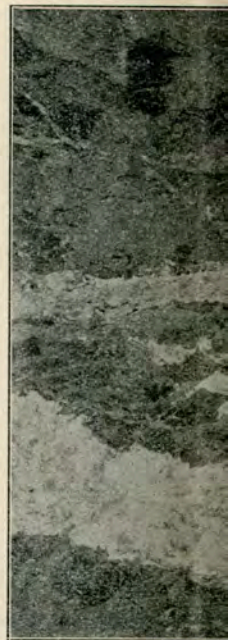


Fig. 6.

Fig. 6. Schweizergang; Ortsbild, Südfirst über dem I. Wernerlaufe. Trumm- und Breccienbildung; Gangfüllung weißer Dolomit und Braunspar; L Lettenklüftchen.

Fig. 7. Schweizergang; Firstenbild. 2. Nordmittelort über dem II. Wernerlaufe. L Lettenklüftchen; Gangfüllung weißer Dolomit und Braunspar, letzterer im Bilde etwas dunkler als der erstere.

Fig. 8. Schweizergang; Ortsbild, 1. Nordmittelort über dem II. Wernerlaufe. B Basaltwacke; U Pechblendeschnur; Gangfüllung weißer Dolomit und Braunspar (im Bilde dunkler als der Dolomit).



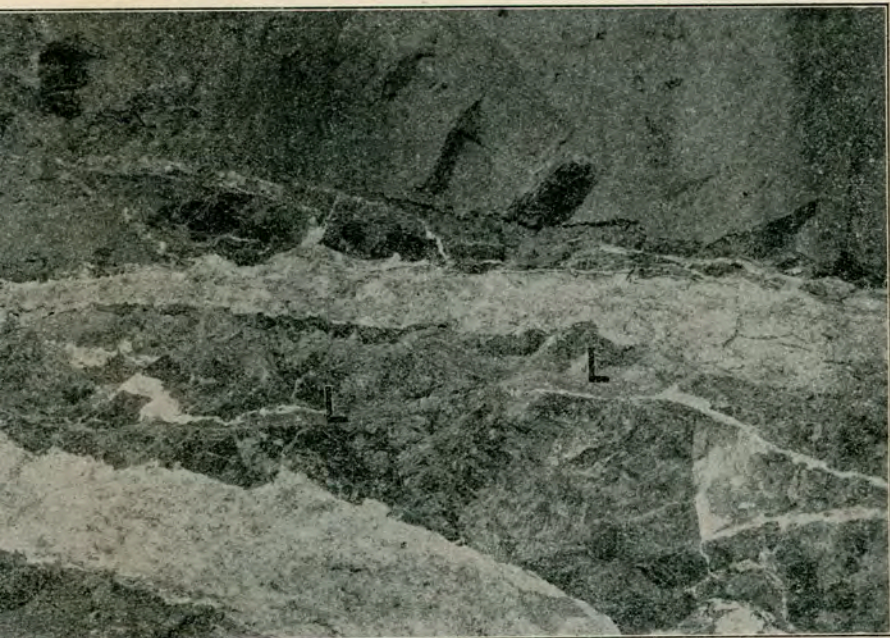


Fig. 7.

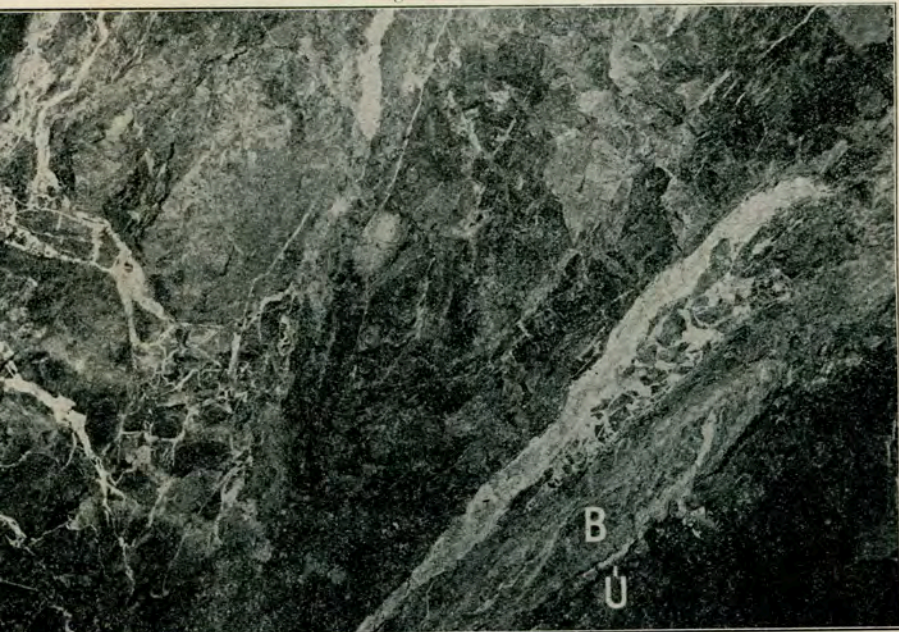
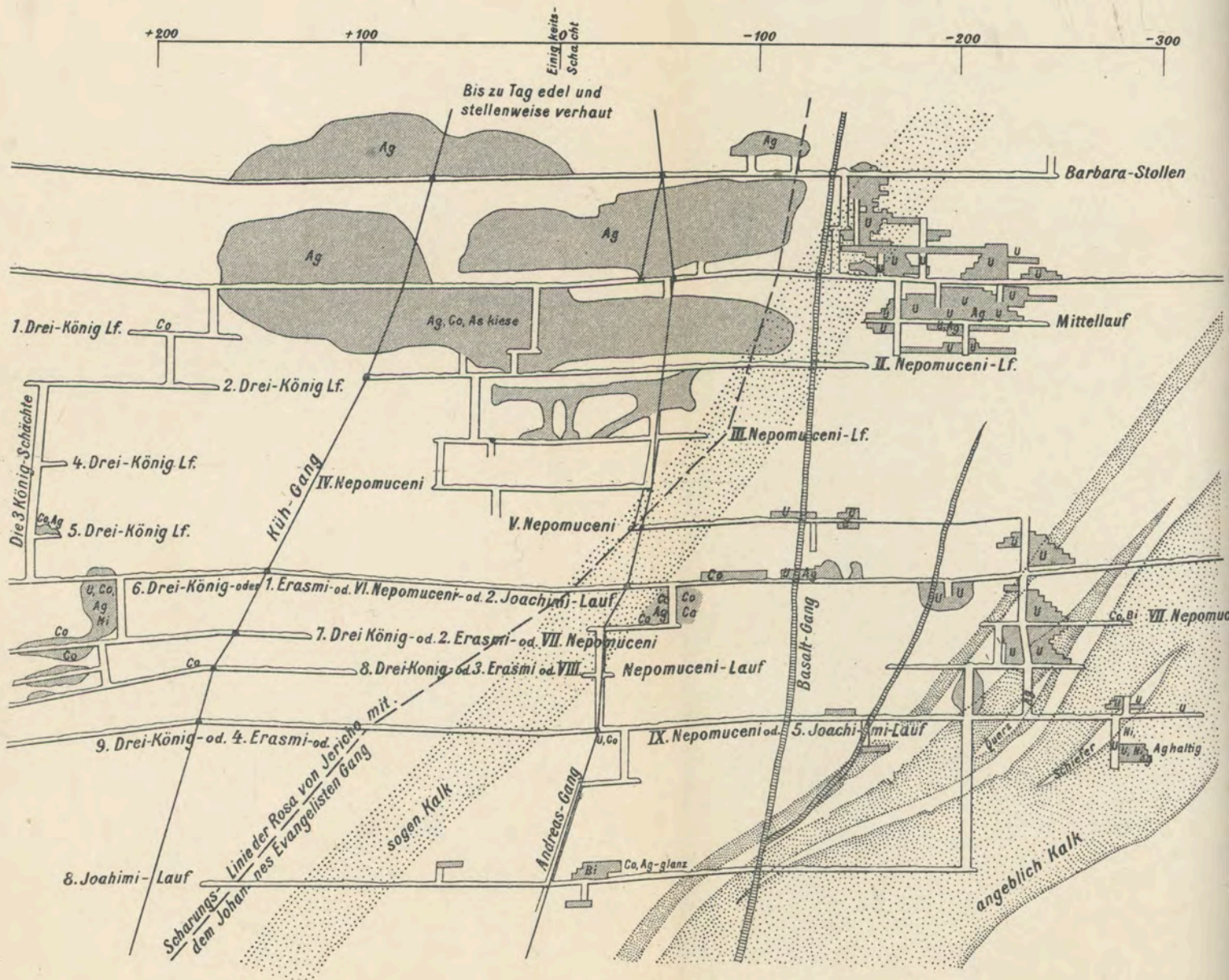


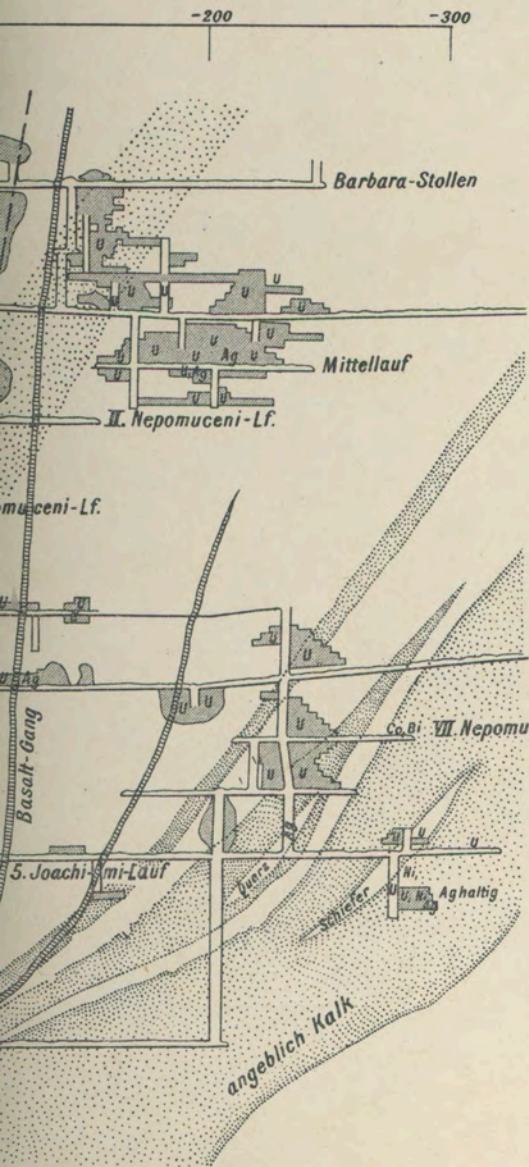
Fig. 8.



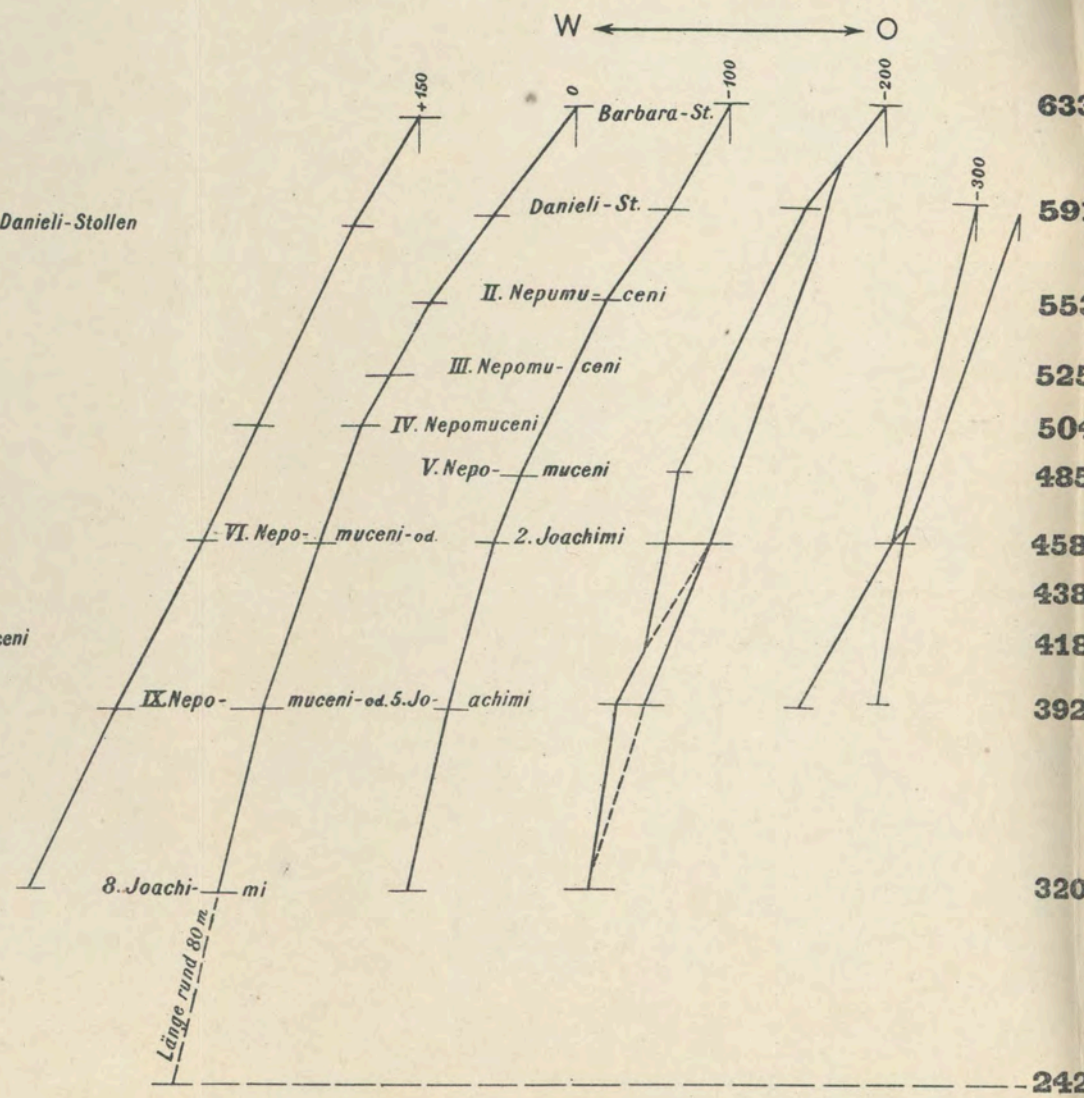
FLACHER RISS.

JOHANNES EVAN

N ← → S



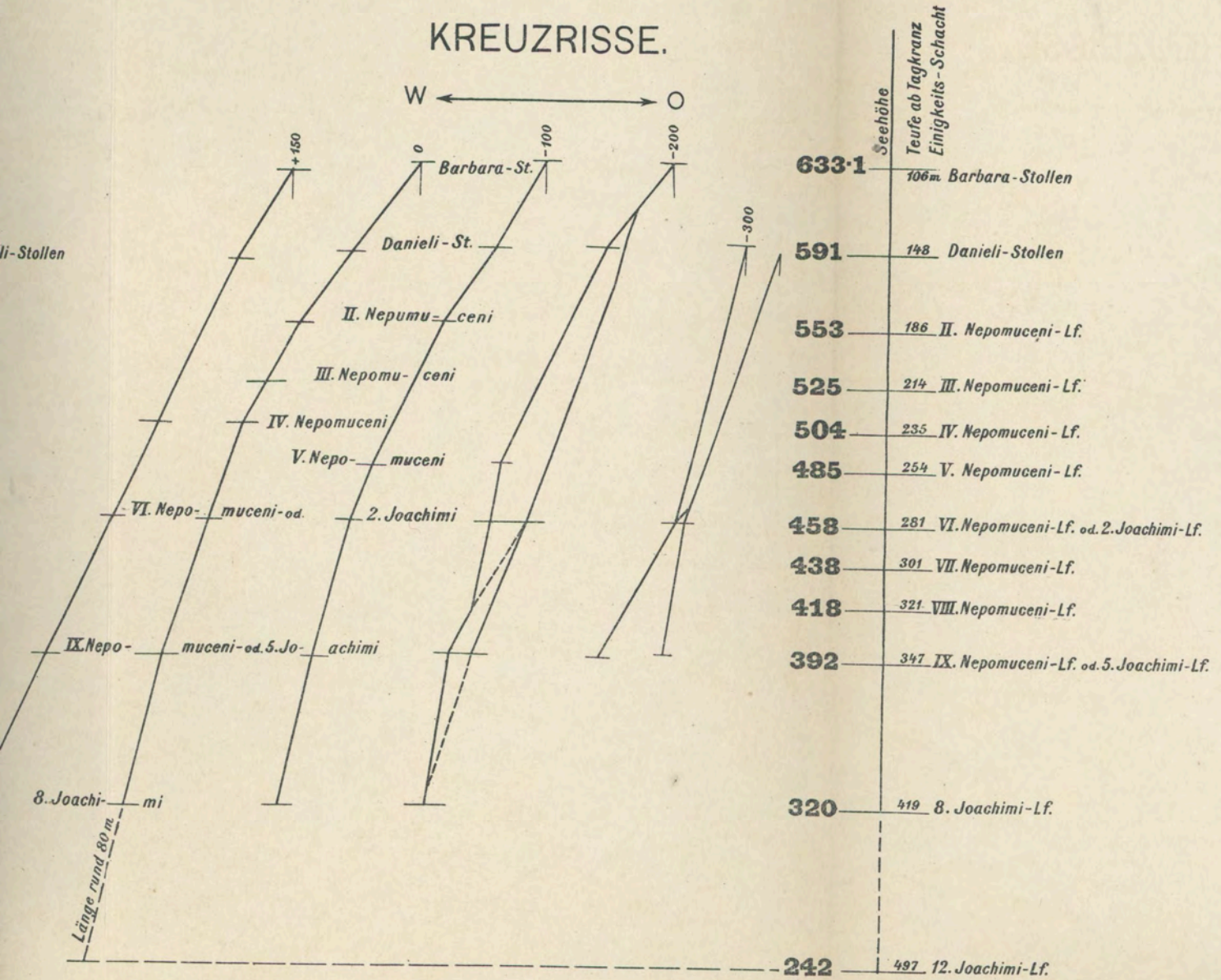
# KREUZRISSE.



# JOHANNES EVANGELISTEN-GANG.

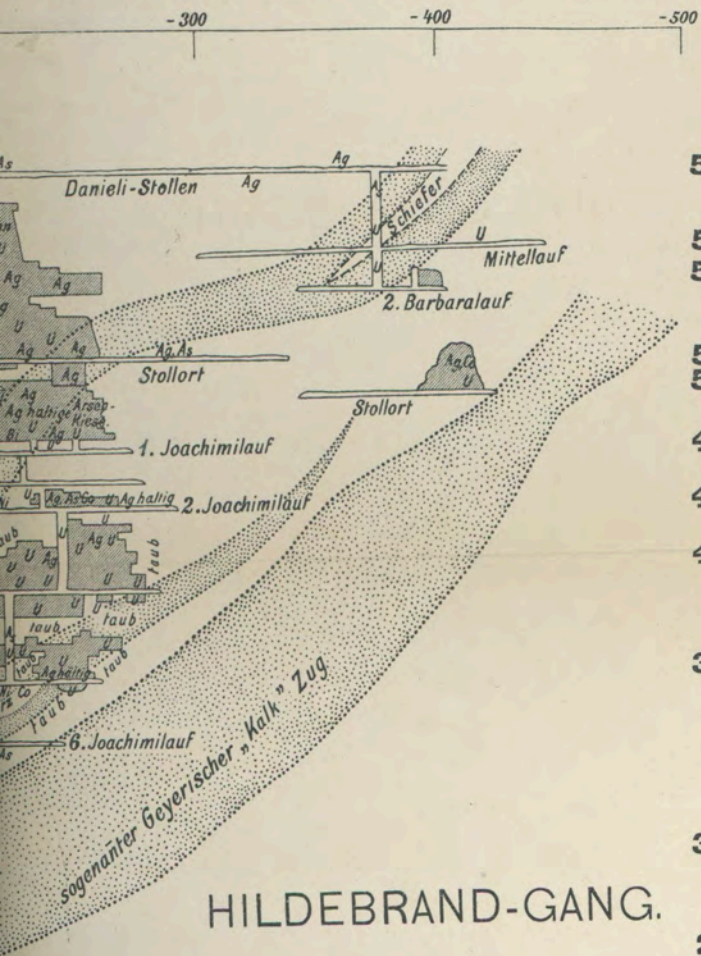
1:3000.

### KREUZRISSE.



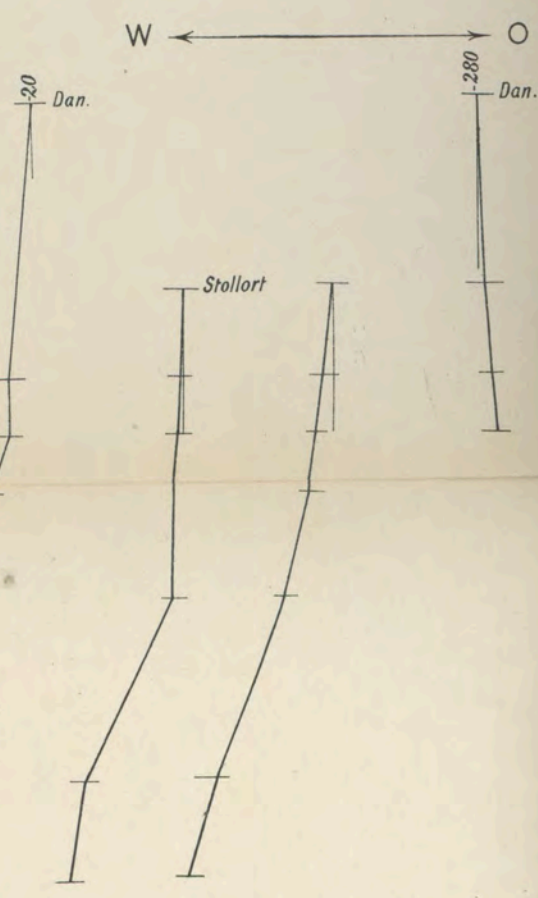
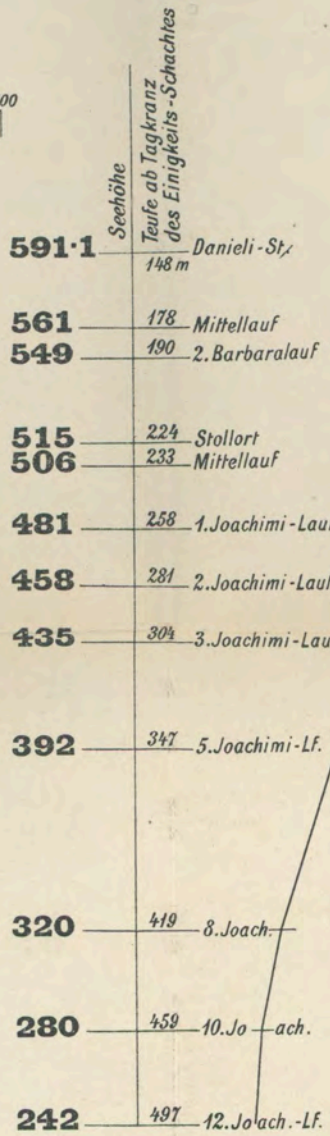
### ELISTEN-GANG.





### HILDEBRAND-GANG.

1: 3000.

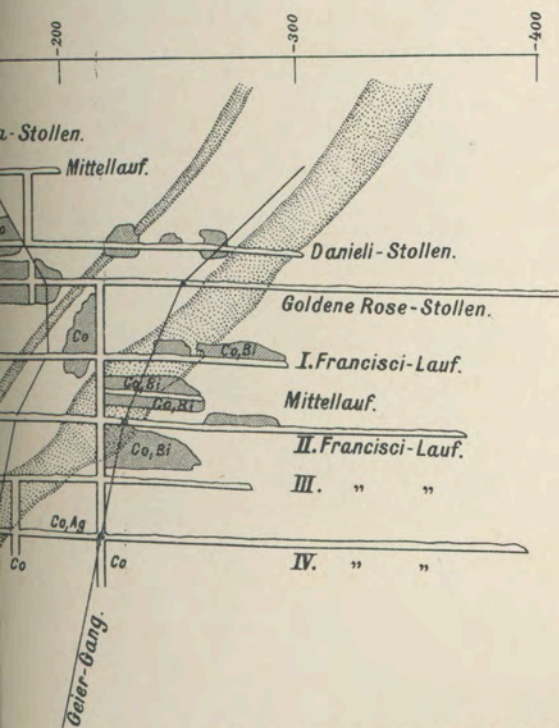


### KREUZRISSE.

W ← → O

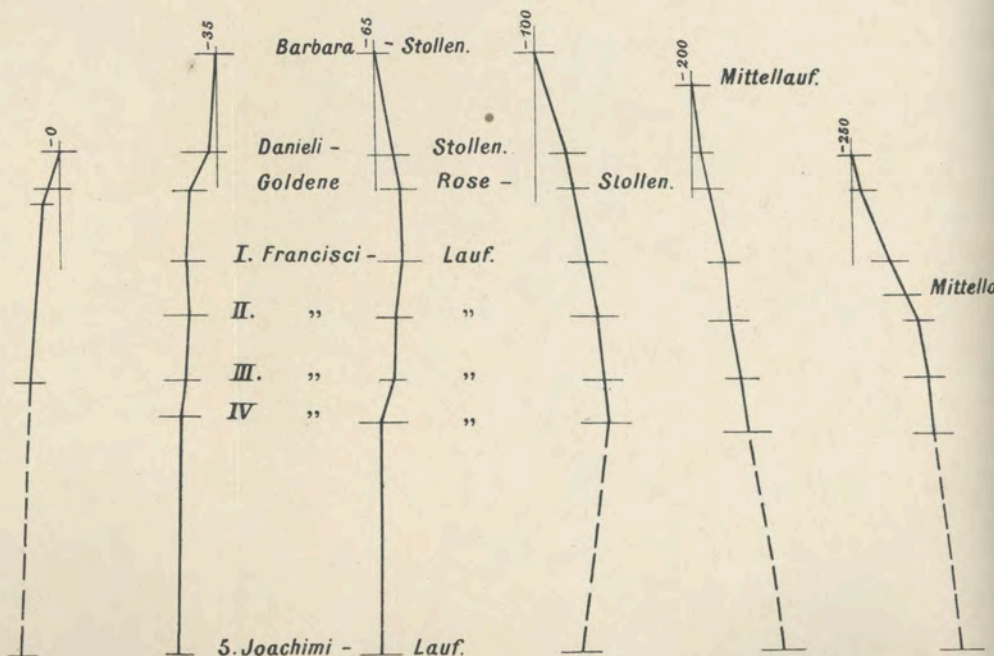
### FLACHE RISSE.

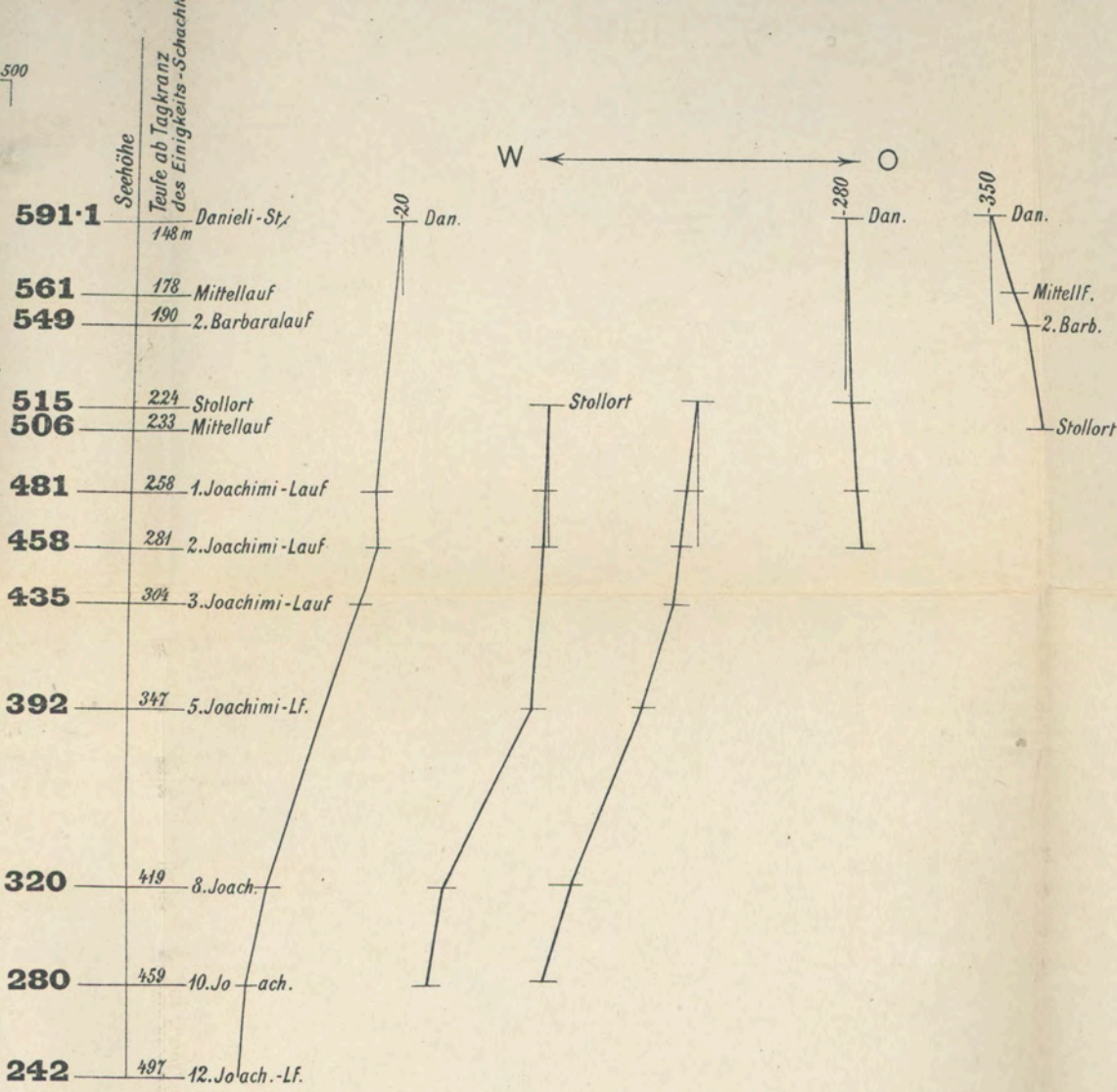
N ← → S



### KAISER JOSEF-GANG.

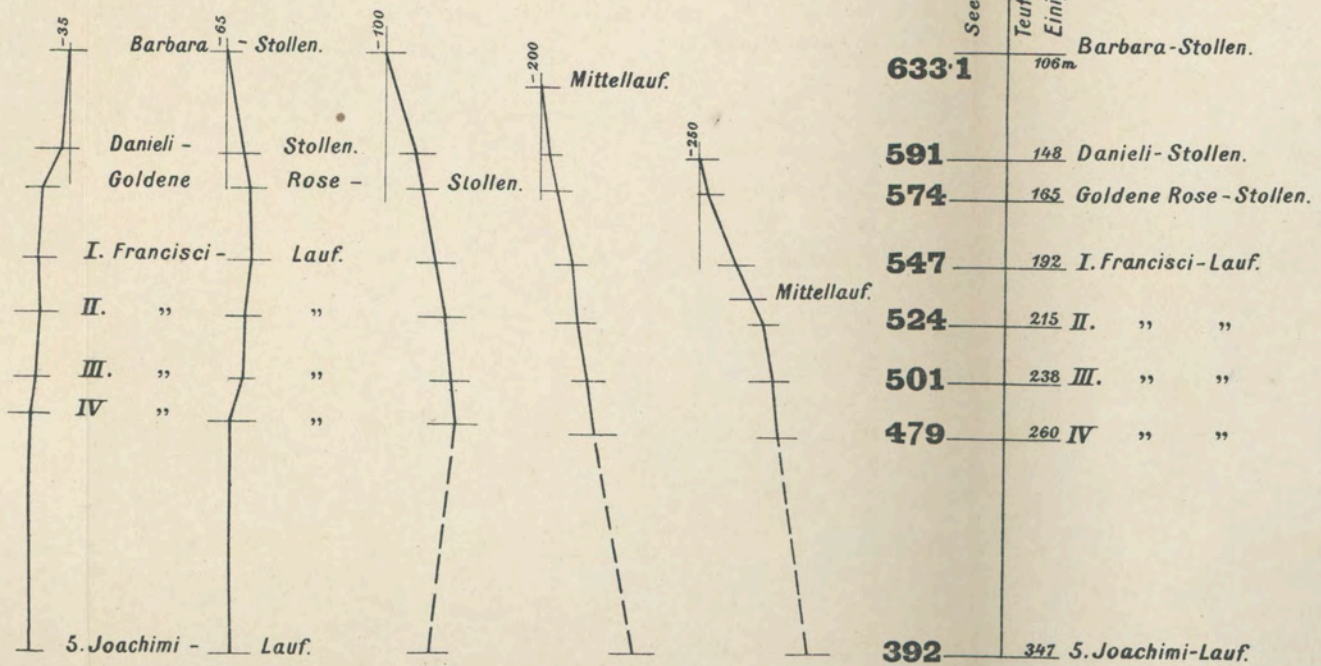
1: 3000.



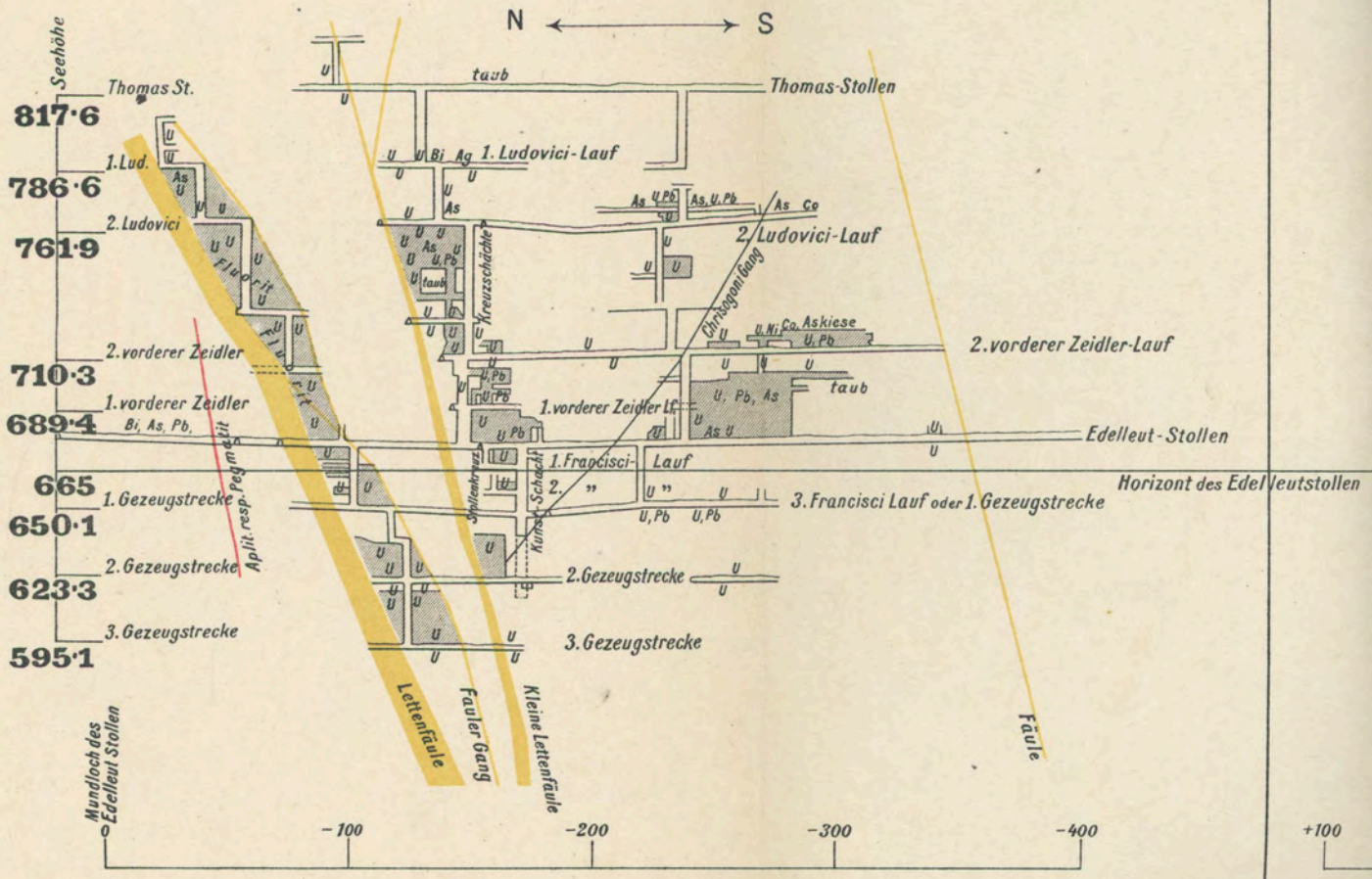


KREUZRISS.

W ← → O



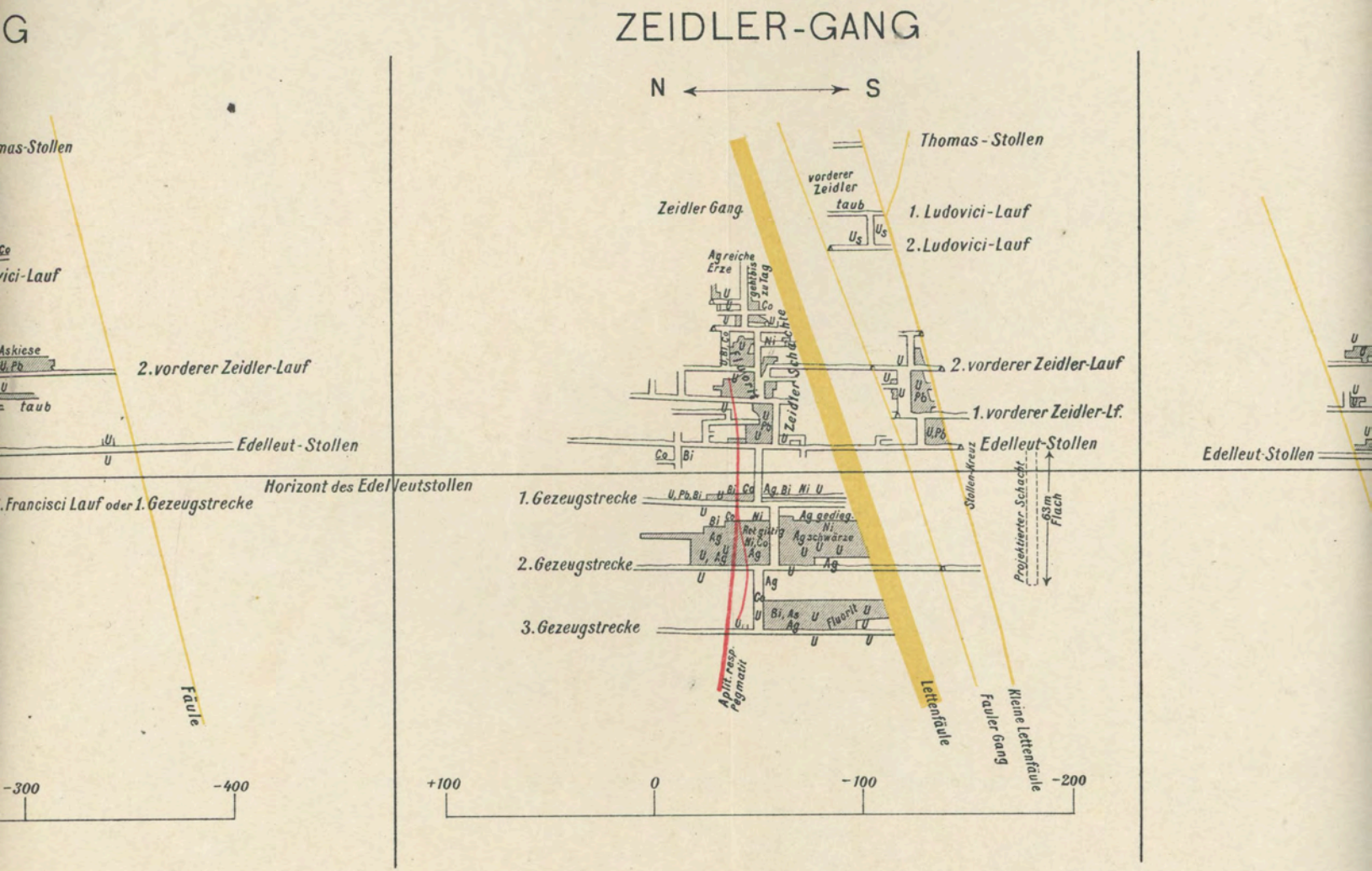
# FRANCISCI-GANG



# FLACHE RISSE

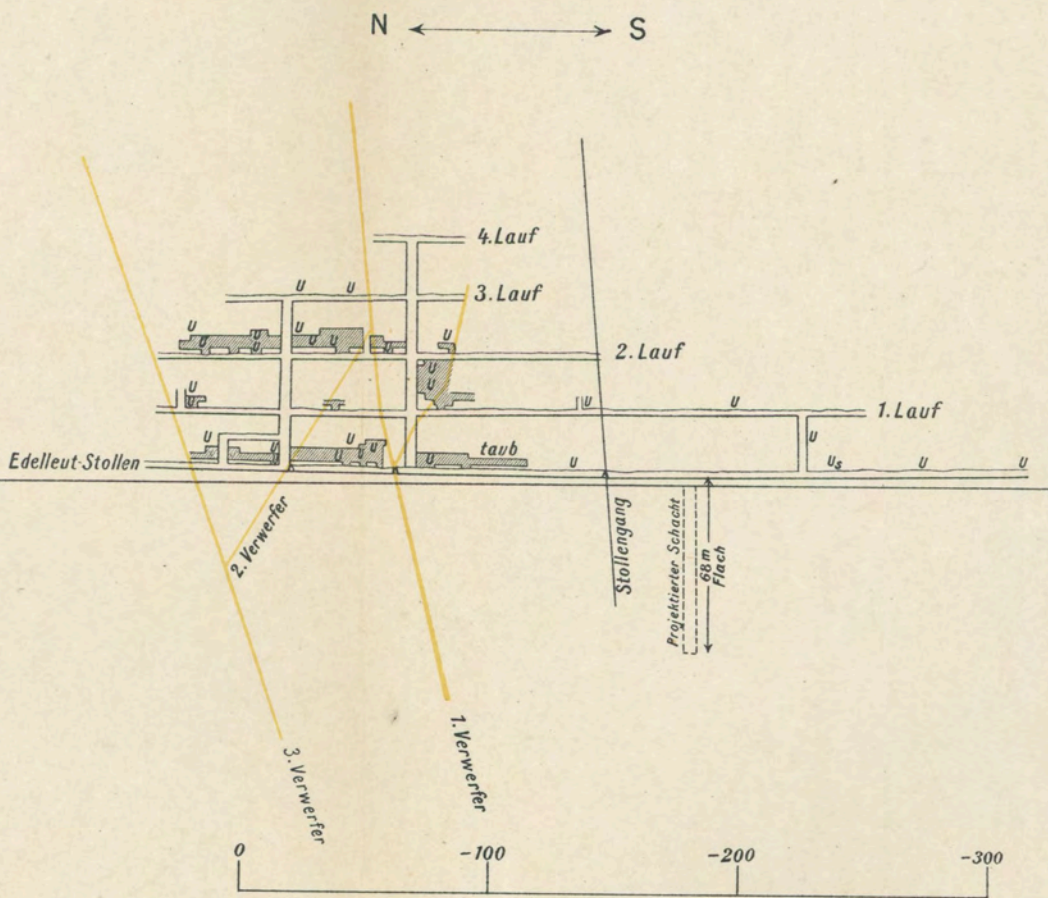
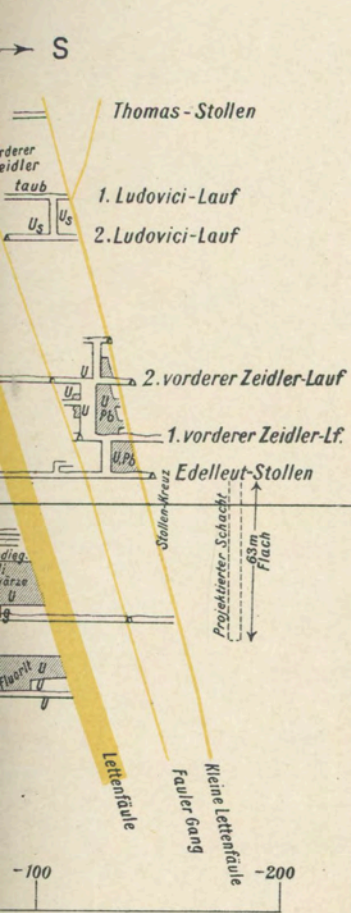
1:3000.

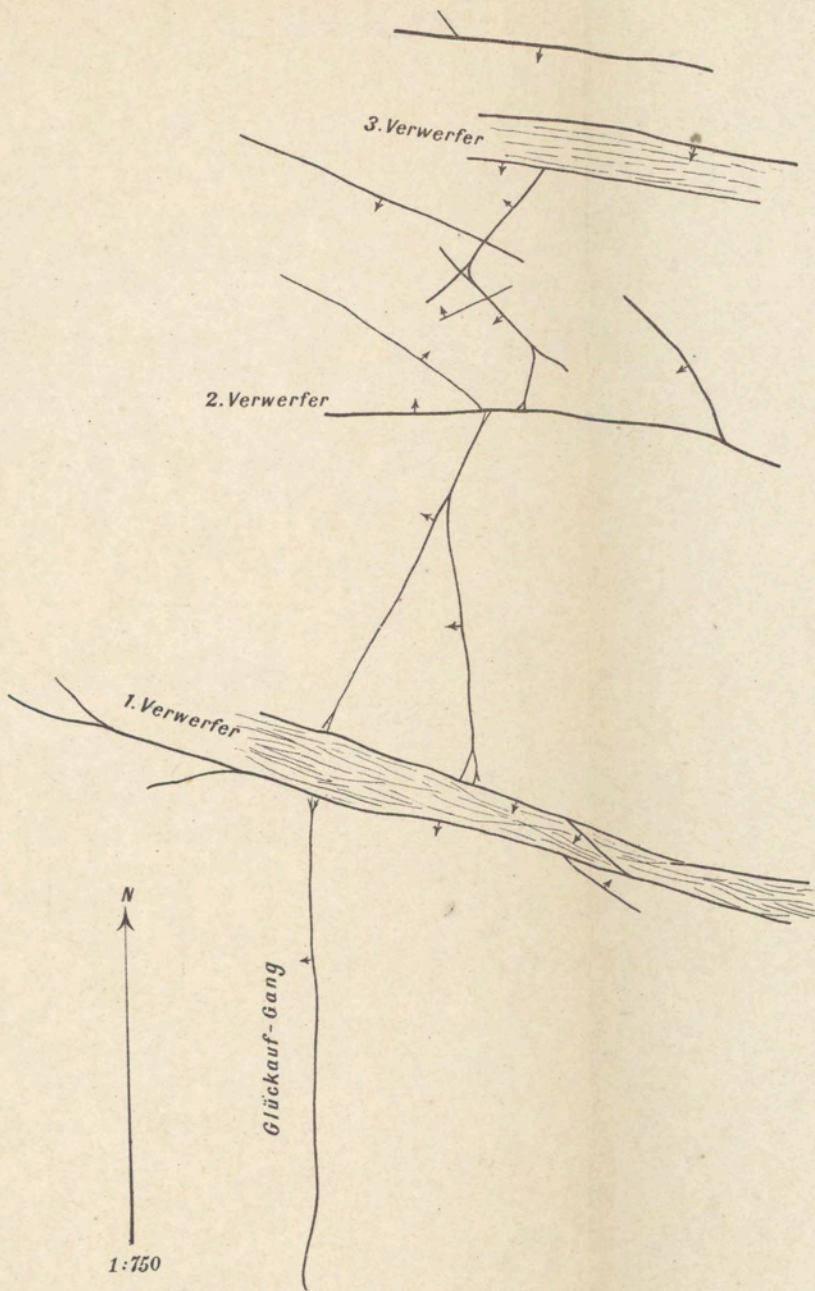
## ZEIDLER-GANG



GLÜCKAUF-GANG

GLÜCKAUF-GANG





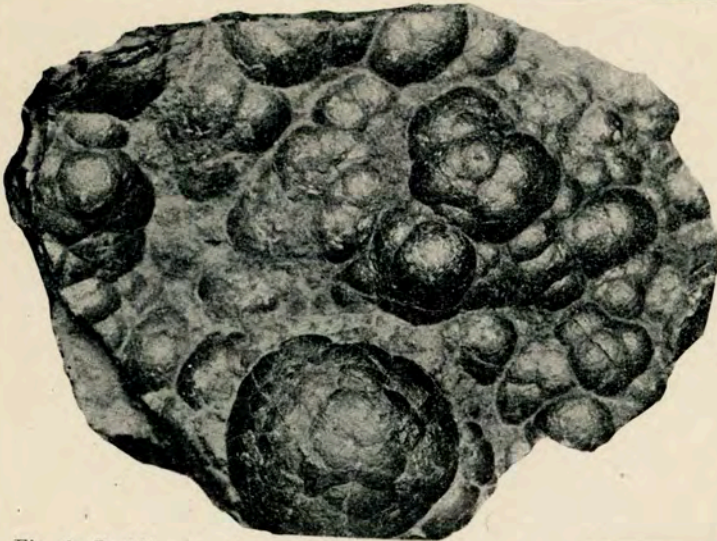


Fig. 9. Pechblende, nierenförmig. Auf den Nieren vereinzelt Pyritblättchen.



Fig. 10. Handstück von...

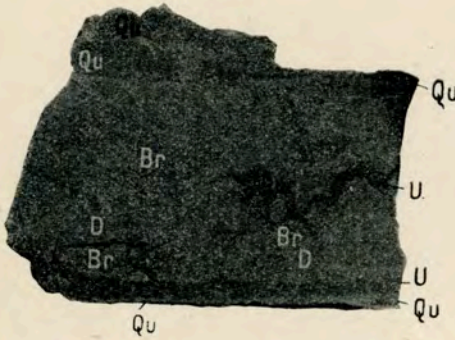


Fig. 11. Braunspatkristalle, überkrustet von Pechblende. Qu Quarz; U Pechblende; D gelbl. Dolomit; Br Braunspat.

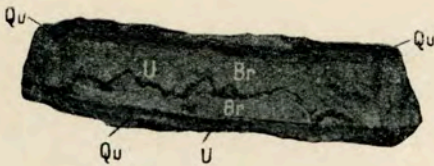


Fig. 13. Braunspatkristalle, überkrustet von Pechblende; Schweizergang.



Fig. 12. Radiographie des Handstückes der Exposition verschoben, daher die...

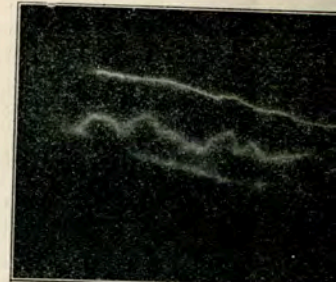


Fig. 14. Radiographie des Handstückes...

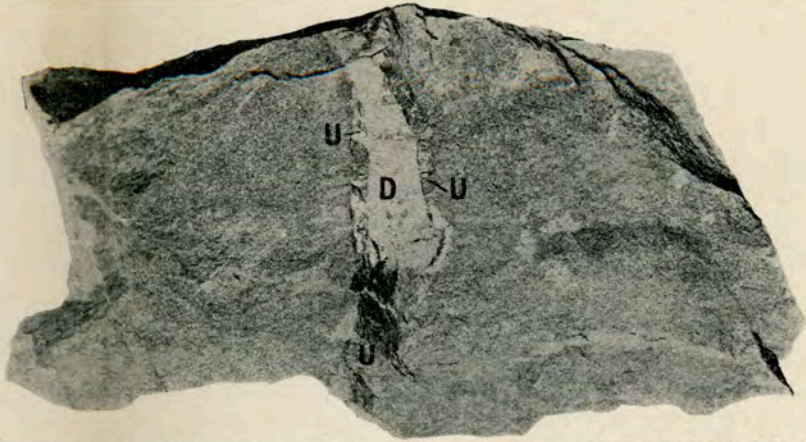
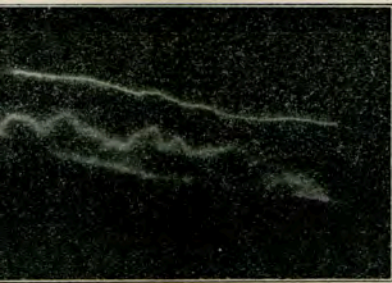


Fig. 10. Handstück von einem Seitentrümchen des Schweizerganges. U Uranpecherz; D Dolomit.



Radiographie des Handstückes Fig. 11. Während der Aufnahme die Schieferung verschoben, daher die doppelten Linien.



Radiographie des Handstückes Fig. 13.

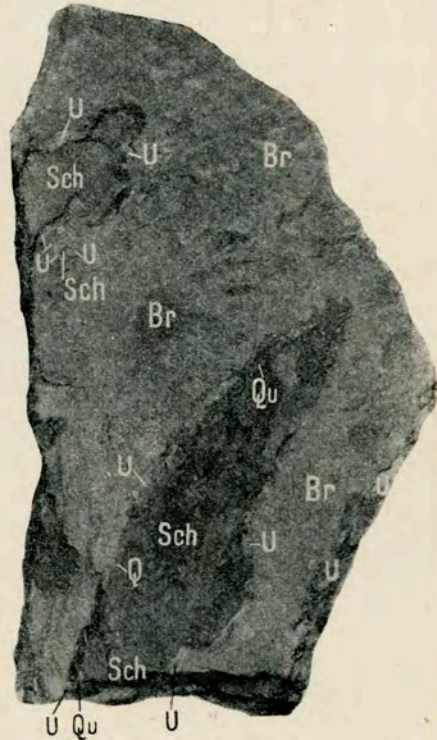


Fig. 15. Eckige Bruchstücke von Joachimsthaler Schiefer (Sch), ringsum überkrustet von Pechblende (U); einseitig, unter Pechblende bei dem einen Stücke, ein Quarzschnürchen (Qu); das ganze von Braunspat (Br) umschlossen.