

Berg- und Hüttenwesen.

Gustav Kroupa,
k. k. Bergrat in Brixlegg.

Redaktion:

C. v. Ernst,
k. k. Hofrat und Kommerzialrat in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Karl **Balling**, k. k. Bergrat, Oberbergverwalter der Dux-Bodenbacher Eisenbahn i. R. in Prag; Eduard **Donath**, Professor an der technischen Hochschule in Brünn; Willibald **Foltz**, k. k. Kommerzialrat und Direktor der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direktion in Wien; Karl **Habermann**, k. k. o. ö. Professor der Bergakademie Leoben; Julius Ritter v. **Hauer**, k. k. Hofrat und Bergakademie-Professor i. R. in Leoben; Hans **Höfer**, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Bergakademie in Leoben; Josef **Hörhager**, Hüttenverwalter in Turrach; Adalbert **Káš**, k. k. o. ö. Professor der Bergakademie in Příbram; Ludwig **Litschauer**, königl. ungar. Obergeringieur, Leiter der königl. ungar. Bergschule in Selmeczbánya; Johann **Mayer**, k. k. Bergrat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn; Franz **Poech**, Oberbergrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Karl von **Webern**, k. k. Ministerialrat im k. k. Ackerbauministerium und Viktor **Wolff**, kais. Rat, k. k. Kommerzialrat in Wien.

Verlag der Manzschen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. **Pränumerationspreis:** jährlich für Österreich-Ungarn K 24,—, halbjährig K 12,—; für Deutschland M 21,—, resp. M 10,50. Reklamationen, wein unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Der Goldbergbau Nagyág. — Verfahren zur Verarbeitung schwefel-, arsen- und antimonhaltiger Kupfererze sowie Fallerze ohne Brennstoffzusatz. — Chemisch-analytische Studien über den Salinenbetrieb. (Schluss.) — Schwedische Erzscheideapparate. (Schluss.) — Notizen. — Literatur. — Ankündigungen.

Der Goldbergbau Nagyág.

Von **Julius Steinhausz**, königl. ungar. Bergrat.

(Hierzu Tafel VII.)

Es hieße Wasser ins Meer tragen, wollte ich dieses höchst interessante Bergbauunternehmen vom montan-geologischen und technischen Standpunkt neuerdings beschreiben; sind doch darüber von gewiegten Fachleuten, von Koryphäen unseres Faches, eingehende wissenschaftliche Monographien, kürzere Beschreibungen und fachzeitschriftliche Berichte, zirka 70 an der Zahl, veröffentlicht worden.

Meine Absicht ist, in dieser kleinen Arbeit das Werk vom nationalökonomischen, bergwirtschaftlichen Standpunkte zu beleuchten.

Für diejenigen Fachgenossen, die sich über den Bergbau gründlich informieren wollen, seien hier nur einzelne Namen und Arbeiten, u. zw. derjenigen Fachgenossen chronologisch angeführt, die über Nagyág größere wissenschaftliche Arbeiten lieferten.

1. Ignatz Edler von Born (Sohn des Begründers des Nagyáger Bergbaues): „Briefe über mineralogische Gegenstände auf seiner Reise durch das Temeser Banat, Siebenbürgen, Ober- und Niederungaren an den Herausgeber derselben. Johann Ferber,“ Frankfurt und Leipzig, 1774.

2. Andreas Stützt: „Physikalisch-mineralogische Beschreibung des Gold- und Silberwerkes zu Szekerembe bei Nagyág in Siebenbürgen.“ Wien, 1803.

3. W. G. E. Becker, Bergmeister zu Freiberg: „Journal einer bergmännischen Reise durch Ungarn und Siebenbürgen.“ Freyberg, 1815.

4. Johann Grimm: „Praktische Anleitung zur Bergbaukunde für den siebenbürgischen Bergmann, insbesondere für die Zöglinge der Nagyáger Bergschule.“ Prag, 1839.

5. Freiherr von Hingenau: „Nagyág, geognostische bergmännische Skizze des Bergamtes und seiner nächsten Umgebung.“ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, VIII, S. 82, 1857.

6. B. Cotta: „Über die Erzlagerstätten von Nagyág.“ „Freiberger berg- und hüttenmännische Zeitung“, S. 189, 1861.

7. H. Höfer: „Beiträge zur Kenntnis der Trachyte und Erzniederlagen von Nagyág.“ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XVI, S. 1 bis 24, 1866.

8. Béla von Inkey: „Nagyág und seine Erzlagerstätten.“ Verlag der königlich ungarischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft. Budapest, 1885.

9. Semper: „Beiträge zur Kenntnis der Goldlagerstätten des Siebenbürger Erzgebirges.“ Herausgegeben von der königlich preussischen geologischen Landesanstalt. Berlin, 1900.

Da aber nicht allen Fachgenossen obige Publikationen zur Verfügung stehen dürften, so will ich kurz anführen, dass der interessante Bergort im Komitate Hunyad, am südöstlichen Abhange des Csetras-Trachytgebirges-zuges in 750 m Seehöhe reizend schön gelegen ist. Jedem Reisenden, der Nagyágs nächste Eisenbahnstation Déva im Marostale, auf der Strecke Budapest-Arad-Tövis-Bukarest, passiert, fallen bei halbwegs heiterem Wetter, gegen Nord hoch in den Bergen drei weiße Kirchtürme, darum liegende weiße Häuschen und eine große Halde auf. Das ist der berühmte Bergort Nagyág mit seinen interessanten Bergbauen, deren Entstehen in das Jahr 1747 zurückreicht. Berühmt wurde er dadurch,

dass in dessen ungezählten Gängen und Klüften das Gold nicht als Freigold, sondern vererzt mit Tellur einbricht. Aurum problematicum hießen ursprünglich die Alten diese Mineralien, welche später den Namen Nagyágit und Sylvanit nach ihrem Fundorte Nagyág und Transsylvanien erhalten haben.

Das Gestein, aus welchem das Gebirge besteht, ist Dazit. Der das Nebengestein der unzähligen Erzklüfte bildende Hornblendeandesit erscheint in Grünsteintrachyt umgewandelt; dieses Grünsteintrachytmittel ist 1000 *m* nach seiner Länge, 600 *m* in seiner Breite und bis jetzt 500 *m* in der Teufe nach bekannt. (Siehe die geologische Übersichtskarte Fig. 1, Taf. VII.)

Fig. 1 gibt ein klares Bild von der Lage und den geologischen Verhältnissen von Nagyág; Fig. 2 zeigt das durch den Franz Josefs-Erbstollen verquerte Gestein in seiner Aueinanderfolge und die Klüfte; Fig. 3 das Kluftnetz an der Sohle des Franz-Stollens im Grundriss und Fig. 4 den Grundriss des Franz Josefs-Erbstollens, aus welchem auch zu ersehen ist, wie das die Klüfte einschließende Trachytmittel nach der Teufe abnimmt.

Die tiefste Unterlage des Dazitgebirges bilden primäre Thonglimmerschiefer; Phyllite, und seine unmittelbare Grundlage untermiocäne Thone, Sandsteine, Konglomerate, welche der durchbrechende Dazit häufig trümmerweise mitgerissen und in sich eingeschlossen hat.

Der Bildung der Erzklüfte ging die Entstehung der hier so benannten Glauchgänge und -Klüfte voran; das sind Brecciengänge, ausgefüllt mit Bruchstücken des von ihnen durchsetzten Nebengesteines, welche durch eine dunkel gefärbte, sandige, thonige Masse aneinander gekittet sind. Diese Glauchgänge taten sich häufig wieder auf und am Hangenden oder Liegenden und selbst in deren Mächtigkeit bildeten sich frische Spalten, die mit den Erzkluftmineralien gefüllt wurden. Fig. 2, Taf. VII gibt ein Bild von den Klüften und den zu ihrer Erschließung geführten Bauen bis herab zum Franz-Erbstollen, welcher aber in neuester Zeit durch den Franz Josefs-Erbstollen unterfahren wurde.

Die meisten der hiesigen Kluftspalten entstanden jedoch unabhängig von den Glauchgängen und durchsetzten selbständig das Gestein. Ihre Mächtigkeit wechselt von 1 *cm* bis 1 *m*, ihr Streichen ist überwiegend fast Nord-Süd, ihr Einfallen unter 50 bis 85° teils östlich, teils westlich.

Die Ausfüllungsmasse besteht teils aus Quarz, das sind die älteren und reicheren Klüfte, die Sylvanit und dessen Abarten führen, teils aus Karbonspaten (Manganokalkzit, Rhodochrosit, Kalzit, Dolomit), die jünger zu sein scheinen und ärmer sind, da sie vorherrschend Nagyágit führen. Die Erze der beiden Kluftarten werden von Pyrit, Chalkopyrit, Tetraedrit, Sphalerit, Galenit, Bournonit, Alabandin und untergeordnet auch von Antimonit und Arsen begleitet und brechen in Form von Linsen und Butzen äußerst absätzig ein.

Die Veredlungen werden am häufigsten durch zuscharende Kiesklüftchen und Glauchschnüre hervorgerufen.

Über die Verteilung der Erzmittel in den einzelnen Klüften kann man nicht viel sagen, denn darüber liegen leider keine eingehenden Beobachtungsdaten vor und Abbaukarten, die eine Aufklärung hierüber geben könnten, wurden seit Dezennien nicht angefertigt.

Aus in neuerer Zeit angelegten Abbaukarten ist die Aneinanderreihung der Erzlinsen und Butzen, wenn auch mit Unterbrechung, eine mehr oder weniger säulenförmige zu nennen.

Als hiesige Erfahrung sei noch erwähnt, dass die Klüfte in mittelfestem Gestein am besten ausgebildet und am erreichsten sind. Ist das Gestein zu fest, so sind die Klüfte verdrückt und im milden zersetzten Gestein zerschlugen sie sich ganz.

Da nach meiner Ansicht die Umwandlung des Dazits in Grünsteintrachyt von den Klüften aus erfolgte, so mussten diejenigen Dazitpartien fest bleiben, die nur spärlich von Klüften durchsetzt sind oder wo die Klüfte zu enge waren, um den das Gestein zersetzenden Gasen und heißen Wässern beim Aufstieg genügende Angriffsfläche und Raum zu bieten. Also nicht die Festigkeit des Dazits ist daran schuld, dass sich die Klüfte verdrücken, sondern umgekehrt, weil sich keine weiten Spalten in den betreffenden Partien aufaten, blieb das Gestein fest.

In dem zu stark zersetzten Gestein schlossen sich wahrscheinlich die Klüfte, bevor die Erzsolutionen aufzusteigen begannen. In dem mittelfesten Gestein blieben aber die Spalten während der Erzbildung am längsten offen, daher sind sie die besten.

Die gewonnenen Erze werden gar keiner Aufbereitung unterzogen, sondern nur einfach trocken gepocht und zur Hütte gebracht.

Der ganze Grubenbau ist, seiner günstigen Lage wegen, ein Stollenbau und durch folgende fünf Hauptstollen aufgeschlossen: 1. Maria Empfängnis-Stollen, 2. Bernhard-Stollen, 3. Josef-Stollen, 4. Franz-Stollen und 5. Franz Josef-Erbstollen.

Letzterer wurde im Felsöcsertésér Tal angeschlagen und zur Verquerung der Lagerstätten direkt nach Ost mit 2 *mm* Sohlsteigen pro Meter auf 5012 *m* eingetrieben und kostete *K* 1 604 097,57. Am 23. Februar 1898 wurde er mit dem aus dem vorliegenden Longinschachte — einem Blindschacht des Franz-Stollens — geführten Gegenort nach 16 Jahren glücklich zur Löcherung gebracht. Er unterteuft den nächst höheren Stollen „Franz“ um 160 *m* und den höchsten Stollen „Maria Empfängnis“, wo der Nagyáger Bergbau begonnen hat, um 457 *m*.

Nach dieser vielleicht etwas zu langen Abschweifung kehren wir zu meiner eigentlichen Aufgabe zurück.

Seit Beginn des Bergbaues 1717 bis zum Schlusse des Jahres 1902 lieferte der Nagyáger Bergbau:

Göldisch-Silber 46 334,566 *kg*,
Kupfer . . . 12 558,51 *kg*,

im Bruttowerte (samt Agio und Hütten-
gewinn) von K 61 557 461,68
Hiervon ab die Hüttenkosten K 7 277 805,65
die Bergfrone bis 1862 „ 3 261 301,31
Nettowert der Erzeugung K 51 018 354,72
demgegenüber betragen die Werkskosten „ 40 062 706,48
weshalb sich mit Schluss des Jahres
1902 ein totaler Gewinn von K 10 955 648,24
ergibt.

Der Bergbau beschäftigt jahraus jahrein zwischen
600 bis 1000 Arbeiter, 18 bis 28 Aufseher und 8 bis
9 Beamte. Zur Altersversorgung und Unterstützung im Er-
krankungsfalle der Aufseher und Arbeiter besteht eine
Bruderlade mit einem Vermögen am Ende des Jahres 1902
von K 417 217,24.

Wie viele andere Bergorte, so ist auch Nagyág
der Ernährer seiner ganzen Umgebung.
Seit acht Jahren ist die Reicherzerzeugung zurück-

gegangen und die Bergbauverhältnisse haben sich dem-
zufolge verschlechtert, so dass das Werk mit Verlust
abschließt. Hierbei spielt selbstverständlich auch die
Entwertung des Silbers eine nicht geringe Rolle mit.

Um den Ausfall der Reicherzerzeugung zu paraly-
sieren, muss an die Erzeugung größerer Quantitäten
Armerze gedacht werden.

Es ist zu bedauern, dass außer dem gewonnenen
Göldisch-Silberquantum nicht auch das erzeugte Erz-
quantum seit dem Beginne des Grubenbaues aufgezeichnet
ist, um ermitteln zu können, wie reich die Tonne der
gewonnenen Erze hier im Durchschnitte war. Da eine
derartige Zusammenstellung bis zum Beginne des Gruben-
baues somit nicht möglich ist, so soll diese nur bis zum
Jahre 1868, seit welcher Zeit die bezüglichen Daten
vorliegen, zurückgreifen.

Zur Vereinfachung der Tabelle wurden die Daten
von drei zu drei Jahren, bis auf die letzten zwei Jahre,
zusammengeschlagen.

Erzerzeugung in Nagyág 1868 bis 1902.

In den Jahren	Erze						Metall					Gehalt pro Tonne Erz		
	Reicherz I. II. III.	Armerz IV.	Kupfer- erz	Blei- erz	Pochgänge	Zusammen	Gold	Silber	Kupfer	Blei	Bruttowert samt Agio und Hüttengewinn	Gold	Silber	
	Tonnen						Kilogramm				Kronen		g	%
													g	%
1868—1870	153,6885	52,3925	28,705	11,436	3 720,850	3 966,862	319,6392	306,2845	1671,60	1408,99	890 942,86	80 57	77 21	
1871—1873	131,2612	25,5147	29,563	3,767	3 645,152	3 835,258	214,0400	233,0087	2221,22	679,84	623 505,34	55 80	60 75	
1874—1876	179,56888	—	35,471	—	5 277,336	5 492,3759	354,4995	348,8602	1254,33	—	1 105 461,96	64 54	63 51	
1877—1879	139,33962	—	25,751	—	5 182,400	5 347,490	419,8114	309,1696	570,96	—	1 343 971,84	78 50	57 81	
1880—1882	142,20407	—	13,07187	—	2 156,300	2 311,576	512,9628	393,4374	715,70	—	1 634 856,01	221 91	170 20	
1883—1885	112,93677	4,7357	4,896	—	694,000	816,5685	470,7419	398,4141	253,17	—	1 639 814,25	576 36	487 91	
1886—1888	138,74091	5,2510	3,684	—	620,400	768,0759	446,0012	461,1360	135,82	—	1 597 625 16	580 71	600 42	
1889—1891	133,2997	6,0170	8,297	—	—	148,1370	434,8902	595,6541	513,50	—	1 499 480,75	2935 73	4020 96	
1892—1894	104,9737	5,7490	1,171	—	—	111,9057	339,9870	456,2608	75,89	—	1 259 286,38	3038 15	4077 19	
1895—1897	84,7720	139,6130	—	—	—	224,3850	256,8089	539,8916	168,70	—	941 204,73	1144 76	2406 18	
1898—1900	120,1292	533,7390	—	—	106,012	759,8802	317,6310	855,5689	—	—	1 178 171,65	418 02	1125 92	
1901—1902	93,9608	407,6180	—	—	—	501,5786	212,11166	553,84648	—	—	796,139,22	422 88	1104 20	
1868—1902	1534,87515	1181,2419	150,550	15,203	21 402,240	24 284,0928	4299,1848	5451,5383	6580,89	2088,83	14 510 460,15	177 03	224 48	

Die Betriebskosten betragen K 10 754 374,09, da-
her kostete eine Tonne Erz K 442,95. Der Bruttowert
der Tonne Erz betrug K 597,52.

Die Tabelle bedarf wohl keiner weiteren Erläuterung.
Als die wichtigste Kolonne ist die letzte, die den durch-
schnittlichen Gold- und Silbergehalt pro Tonne Gesamterz
angibt, hervorzuheben. Dieser betrug, wie ersichtlich,
im Durchschnitt der letzten 35 Jahre 177,03 g Gold und
244,48 g Silber pro Tonne.

Dies ist ein Resultat, das jeden Goldbergmann in
großes Erstaunen setzen muss, da ja beispielsweise der
Durchschnittsgehalt des Hauwerkes der besten Sieben-
bürger Goldbergbaue samt dem gewonnenen Freigold
pro Tonne kaum 10 g, ja selbst nur 7 g beträgt. Der
Goldhalt der Nagyáger Erze ist somit 17,7 mal, bezw.
25,29 mal höher als der der Erze der meisten Sieben-
bürger Goldbergbaue.

Aus der Tabelle ist ferner zu entnehmen, dass in
den Jahren 1889 bis 1894 der Gold- und Silberhalt pro

Tonne Erz enorm hoch, über 3000, resp. 4000 g war;
auch ist gleichzeitig zu ersehen, dass in dieser Periode
gar keine Pocherze und verschwindend wenig Armerze
gewonnen wurden, die sonst den Gold- und Silberhalt
selbstverständlich herabgedrückt hätten.

Von dem Triennium 1895 bis 1897 nimmt der
Gold- und Silberhalt der Erze wieder rapid ab r. z. w.
weil im Jahre 1896 die Erzeugung von Armerze Nr. IV
mit 30,44 t begonnen und in dem folgenden Tiennium
samt Pocherze auf 639,751 t gesteigert wurde.

Jedem Fachmanne drängt sich beim Anblick obiger
Zusammenstellung, insbesondere der Periode 1889 bis
1894, unwillkürlich die Frage auf, ob denn gar keine
armen Zeuge in den unzähligen Klüften enthalten seien.

Zur Beantwortung dieser Frage ist zunächst zu
berücksichtigen, dass man es hier nicht mit Freigold-,
sondern mit Tellurgolderzen zu tun hat, deren nasse
Aufbereitung bekanntermaßen große Schwierigkeiten be-
reitet. Doch trotzdem ließen sich die Alten nicht ab-

schrecken und pochten und schlämten ihre armen Zeuge in einer ganzen Reihe von kleinen Poch- und Schlämwerken, zu deren Antrieb durch Wasser sie in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zwei künstliche Teiche und durch Abdämmung eines langen östlichen Schlages, des neuen Maria-Empfängnis-Stollens, ein Grubenreservoir errichteten, mit dem Gesamtfassungsraume von rund 70 000 m³.

Dass die Aufbereitung der armen Zeuge mit großen Verlusten verbunden war, ist einleuchtend. Hiervon geben Zeugnisse die unter dem Josef-Stollen angehäuften 800 bis 1000 t Rassinmehle, welche nach genommenen sieben Proben im Durchschnitt 50 g Göldisch-Silber oder 12 g Gold und 38 g Silber pro Tonne halten.

Zu Anfang der Sechziger-Jahre erbaute man unter der Leitung des allgemein bekannten Fachmannes Egid Jarolímek eine Zentralaufbereitungsstätte unter der Halde des Franz-Stollens; doch nach kaum 26jährigem Bestehen wurde sie wegen unzureichender Wasserkraft und mangels geschulter Arbeiter eingestellt und als ein sich nicht lohnender Betriebszweig dem Verfall preisgegeben. Dass der Grund dieser auf den ersten Blick überraschenden Verfügung zunächst auf die glücklichen Aufschlüsse von Reicherzen und in zweiter Linie auf die hohen Hüttenkosten zurückzuführen ist, sei nur nebenbei bemerkt.

Infolge der Erschließung der an Halt und Menge reichen Longinklüfte, der 5. parallelen Klufft, des flachen 5. Longintrummes, der 6. Longin- und der 9. vorliegenden Longinklufft, wurde den armen, miteinbrechenden Zeugen und den ärmeren Klüften wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Die armen Zeuge fielen mit dem tauben Nebengestein in den Versatz, oder wurden mit den Bergen auf die Halde gefördert.

Eine Ausnahme bildeten diejenigen Klüfte, die sichtbar Fahlerze und Bleiglanz führten; denn es wurden von ersteren, laut obiger Zusammenstellung, in 35 Jahren 150,55 t, von letzteren 15,203 t mit einem Inhalte von 6580,5 kg Kupfer, bezw. 2088,83 kg Blei gewonnen.

Die Verwendung einer kleinen Dampfmaschine zum Antriebe der Aufbereitungsstätte hätte gewiss den erwähnten Mißständen in technischer Beziehung abgeholfen und dem Bergbaue wahrscheinlich einen erheblichen Nutzen gebracht.

Bergwirtschaftlich wäre es richtig gewesen, die miteinbrechenden ärmeren Zeuge fleißig auszuhalten und diese, wenn man sie nicht aufbereiten konnte, gesondert auf die Halde zu stürzen, um sie für kommende Zeiten zu retten. Welche Zeuge auf diese Weise in den Versatz geraten sein mochten, will ich nur an einem Beispiele zeigen. Im Jahre 1898 wurden von dem Versatz der 5. Longinparallelklufft über dem Franz-Stollen, von einem Punkte, der als einstens reich bezeichnet wurde, 10 g an die Firma Friedrich Krupp nach Magdeburg gesendet, um damit Extraktionsversuche durchführen zu lassen. Die Versatzberge hielten 31,5 g Gold und 25 g Silber pro Tonne; Krupp brachte laut seines Berichtes durch Behandlung mit Cyankalium 97,4% des Goldes und

25,8% des darin enthaltenen Silbers heraus. Bei dieser versuchsweisen Extraktion wurde das Gut totgeröstet, wodurch der Halt pro Tonne auf 39 g Gold und 31 g Silber stieg, hierauf mit einer 0,25% Cyankalium haltenden Lauge während der Dauer von sieben Tagen behandelt und so obiges Resultat erzielt. Der Cyankaliumverbrauch betrug bei diesem Versuch 1,6 kg auf 1000 kg Röstgut. Die Langerückstände enthielten noch 1 g Gold und 25 g Silber.

Im Jahre 1899 führte die genannte Firma einen zweiten vergleichenden Versuch mit hiesigen armen Erzen durch, u. zw. mit solchen, deren Silberhalt den Goldhalt 18,5 mal überragte, denn es war deren Halt pro Tonne 12,8 g Gold und 237 g Silber.

Die Firma schrieb hierüber folgendes:

„Ein Teil dieses Erzes wurde einer Konzentration unterworfen, wobei ein Produkt mit 67,2 g Gold und 1176 g Silber pro Tonne erzielt wurde. Dieses Produkt repräsentierte an Gewicht 12,5% vom Roherz und ist in ihm 66,31% des im Roherz enthaltenen Goldes und 62,84% des Silbers ausgebracht worden. Die Konzentrationsabgänge enthielten noch 5 g Gold und zirka 100 g Silber pro Tonne.

Ein anderer Teil des Erzes wurde oxydierend geröstet und mit Cyankalium gelaugt. Nach der Laugung enthielten die Abgänge noch 1,1 g Gold und 220 g Silber pro Tonne, so dass mithin durch die Laugung ein Ausbringen von 91,4%, bezw. 7,2% des im Roherz enthaltenen Goldes, bezw. des Silbers ausgebracht wurden.

Man ersieht hieraus, dass die Röstung und Laugung auch bei diesen armen Erzen ein sehr gutes Resultat ergaben. Man wird diesem Verfahren den Vorzug einräumen müssen, weil bei der Konzentration des Roherzes, abgesehen von dem geringeren Ausbringen, die Fracht sowie die Schmelzkosten in Frage kommen.“

Auch hatte der königlich ungarische Ingenieur Gusztáv György die Güte, einen Extraktionsversuch mit hiesigen armen Erzen im Laboratorium zu Schemnitz im kleinen durchzuführen, der auch ein erfreuliches Resultat ergab.

Leider fehlten in dem Berichte der Firma Krupp die Angaben der Kosten dieses Verfahrens pro Tonne, was im gegebenen Falle von großer Wichtigkeit gewesen wäre. Es wurde jedoch hierdurch ein Fingerzeig erbracht, was in Nagyág unter allen Umständen anzustreben sei.

Erst im Jahre 1896, in welcher Zeit das Vorkommen von Reicherzen sehr spärlich war, begann man den Armerzen eine erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. Es wurden in diesem Jahre 30,44 t davon erzeugt, welche Erzeugung, nachdem beim Franz-Stollen in den Ruinen der alten Zentralaufbereitungsstätte ein primitives Trockenpochwerk mit 6 Eisen aufgestellt wurde, schon im nächsten Jahre auf 100 t, im zweitnächsten Jahre auf 240,64 t erhöht wurde. Dieses Quantum wird annähernd auch jetzt, da noch keine sonstige Zerkleinerungsanlage dem Werke zur Verfügung steht, erzeugt und den Hütten zur Einlösung zugeführt.

Vom Jahre 1898 bis Ende 1902, das ist in fünf Jahren, wurden solche arme (Nr. IV) Erze in einer Menge von 1011,598 *t* gewonnen, die auf 3 *mm* Korngröße trocken gepocht und eingelöst wurden.

Der Bruttowert dieser Erze war . . . *K* 136 625,86
 die Hüttenkosten betragen . . . „ 52 524,15
 somit der Nettowert . . . *K* 84 101,71

Auf ein Jahr entfallen daher durchschnittlich 202,319 *t* mit dem Bruttowerte von *K* 27 325,17 und Nettowerte von *K* 16 820,342.

So viel ist in jedem Jahre, in welchem man auf die ärmeren Erze und Klüfte keine Rücksicht genommen hat, zumindest verloren gegangen; das fleißige Aushalten der Kluftausfüllungen ist aber bis jetzt nur ein Versuch, auch ist in dieser Richtung durchaus nicht alles geschehen. Eine solche Änderung bereitet, wie jede Neuerung bei einem so alten Werksbetriebe, wo an allen althergebrachten Gebräuchen und Gewohnheiten konservativ festgehalten wird, nicht unbedeutende Schwierigkeiten. Es muss vorher das alte Vorurteil benommen, das Gefühl der Sparsamkeit, der Umsicht in den Aufsehern, den Erzhäuern und endlich in den Sprenghäuern erst geweckt und gepflegt werden, damit sie in Hinkunft den Versatz der ärmeren Zeuge hintanhaltend und dem gründlichen Aushalten der Erze ihre vollste Aufmerksamkeit zuwenden.

Wie notwendig dies ist, geht schon aus der Tatsache hervor, dass selbst das Nebengestein bis auf die versuchte Tiefe von 30 *cm* nicht ganz edelmetallfrei ist. Dieses wurde nämlich vom Erbstollen bis Franz-Stollen an 75 Punkten bis auf 30 *cm* abgebohrt, das Bohrmehl von 10 zu 10 *cm* gesondert auf dem Sichertrog konzentriert und dozimastisch probiert, wobei, wie gesagt, Edelmetalle nachgewiesen wurden.

Ein Grund der Vernachlässigung der ärmeren Kluftfüllungen ist auch darin zu suchen, dass die taub scheinenden Kluftmittel nicht häufiger auf ihren Metallhalt untersucht wurden. Erst wenn man eine Reihe solcher Untersuchungen durchgeführt hat, sieht man, welcher Wert selbst in den unscheinbarsten Klüften liegt.

Seit dem Jahre 1897 werden in jeder Grubenabteilung fleißig Gangproben genommen, die Gangmittel auf Grund der Probenresultate bewertet und zur genauen Bestimmung des untersuchten Punktes mit Angabe des Laufes und des Koordinatennetzes der Grubenkarten in die Gangprobenbüchel jedes Grubenfeldes eingetragen. In letzterer Zeit wird auch die Mächtigkeit der Kluft an den Punkten der Probeentnahme notiert. Von den mehr als 1000 Proben ergaben zirka 30%, bloß Spuren von Gold, während die übrigen im Durchschnitt 31 *g* Gold

und 414 *g* Silber pro Tonne (Wert *K* 143,—) gehalten haben. Unter Berücksichtigung auch der Proben mit Metallspuren resultiert der durchschnittliche Halt der armen Zeuge mit 21,7 *g* Gold und 289,8 *g* Silber pro Tonne im Werte von rund *K* 100,—.

Dies ist ohne Zweifel ein beachtenswertes Resultat, das eventuell nur durch den Umstand etwas herabgedrückt werden könnte, dass viele Proben nicht von der ganzen Mächtigkeit der Klüfte genommen worden sind, wie dies in neuerer Zeit geschieht.

Ein großes Hindernis der Entwicklung des Nagyáger Werkes war stets der Mangel an der nötigen Wasserkraft, die, nebenbei bemerkt, durch kleine Gefälle sehr unökonomisch ausgenützt wurde. In der Jetztzeit, wo die Ausnützung der höchsten Gefälle durch Turbinen oder Peltonräder ein längst überwundener Standpunkt ist und die Elektrotechnik eine so hohe Entwicklung erreicht hat, stehen die Verhältnisse anders, bedeutend günstiger. Das Wasser, das in den drei angeführten Teichen gesammelt wird, die sich jährlich zweimal anfüllen und daher das Quantum von rund 140 000 *m*³ pro Jahr, außer den Niederschlägen, liefern, wird jetzt mit dem Gefälle von nur 5,37 *m* ausgenützt. Nun ist aber der Erbstollen fertig und mit verhältnismäßig geringen Kosten ist dieses Kraftwasser bei einer Druckhöhe von 540 *m* auszunützen möglich. Was ließe sich bei einem solchen Gefälle, wobei jeder Liter Wasser rund 4,2 *PS* leistet, für den Nagyáger Bergbaubetrieb nicht alles durchführen! Überdies steht dem Werke noch ein künstlicher Teich im Fauragotal bei Csértés zu Gebote, dessen Fassungsraum 225 000 *m*³ beträgt und der sich gleichfalls jährlich zweimal anfüllt. Dort sind mit sehr geringen Kosten 69 *m*, bzw. wenn man eine 900 *m* lange Rohrleitung legen wollte, 100 *m* Druck zu erreichen. Das dortselbst ausgenützte Wasser fließt dann noch auf ein bestehendes, dem Werke gehörendes Gefälle von 15 *m*, das ebenfalls nutzbringend verwendet werden kann.

Berücksichtigt man all das Angeführte, den gegenwärtigen Stand der Montantechnik, den Fortschritt in der Chemie und den aus der Literatur bekannten Fortschritt der Zugutebringung der Golderze in den überseeischen Ländern: Südafrika, Australien mit seinen Tellurgold-Bergbauen Kalgoorlie und Coolgardie, Neuseeland, Indien und Vereinigte Staaten Nordamerikas, so muss man die Überzeugung gewinnen, dass bei entsprechender Investition mit Fachkenntnis, Fleiß und Umsicht auch in Nagyág noch vieles zu gunsten des Werkes und des Landes zu machen und zu erreichen wäre.

Verfahren zur Verarbeitung schwefel-, arsen- und antimonhaltiger Kupfererze sowie Fahlerze ohne Brennstoffzusatz.

Von Oberingenieur **And. Torkar.**

Dieses Verfahren, welches in Österreich-Ungarn gesetzlich geschützt, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika zum Patente angemeldet ist, basiert auf der Aus-

nützung der beim Bessemern von Kupfersteinen erzeugten Wärme zum Schmelzen von Erzen. Die hierbei stattfindenden Reaktionen sind bekannt, da sie das Prinzip aller ähn-

Julius Steinhaus : Der Goldbergbau Nagyág.

Fig 1. Geologische Übersichtskarte von Nagyág.

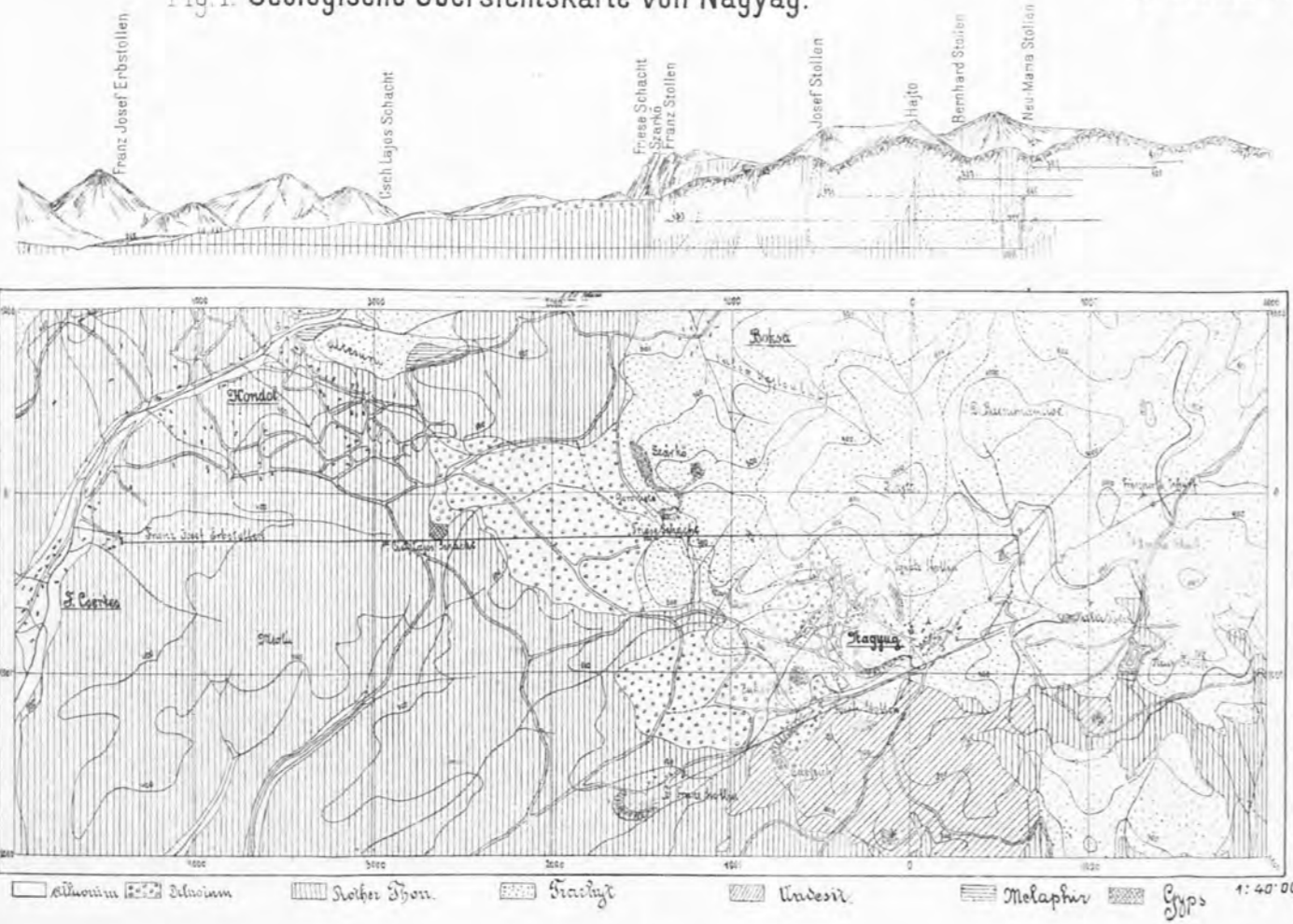


Fig.3.

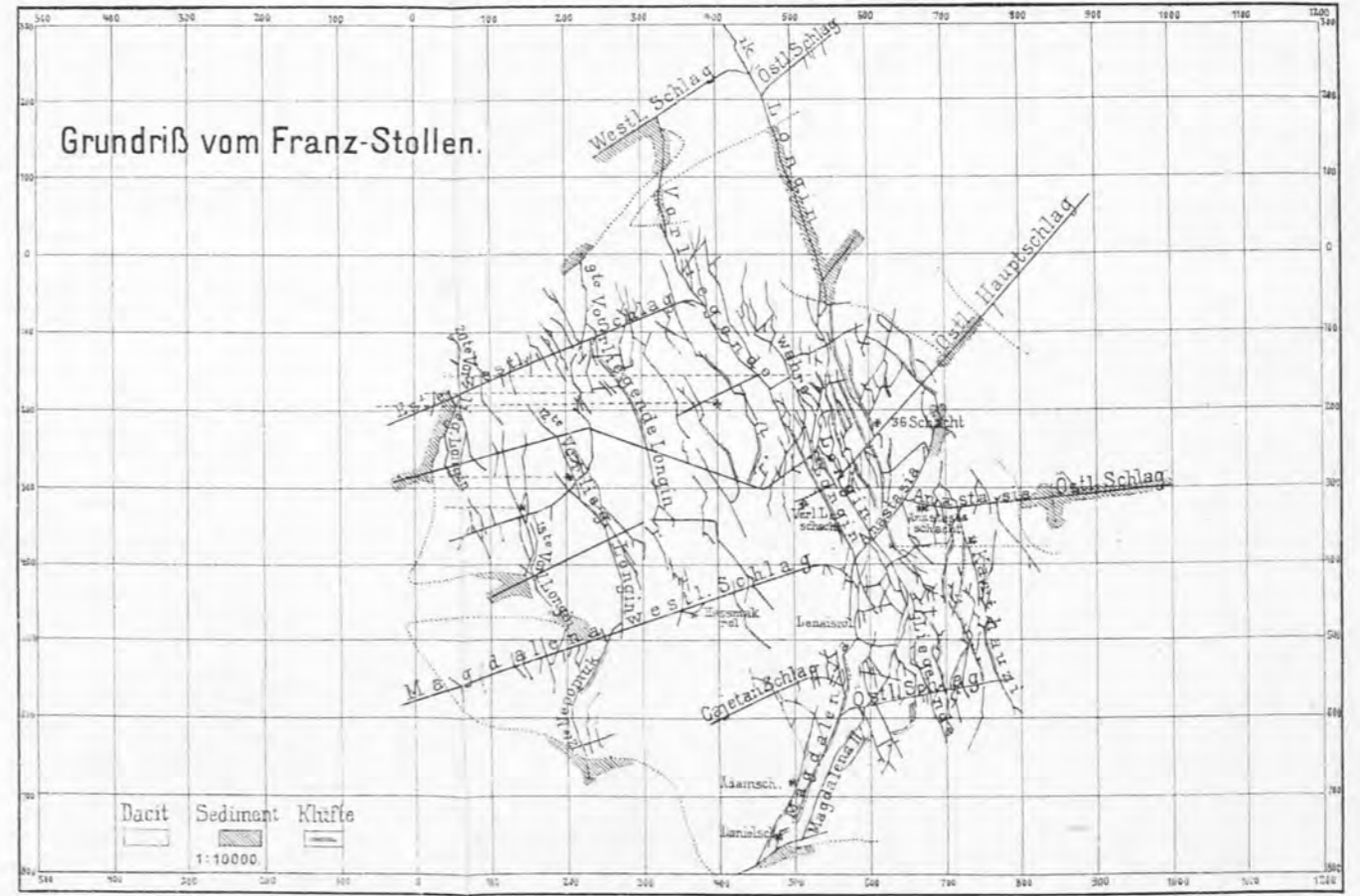


Fig 2.

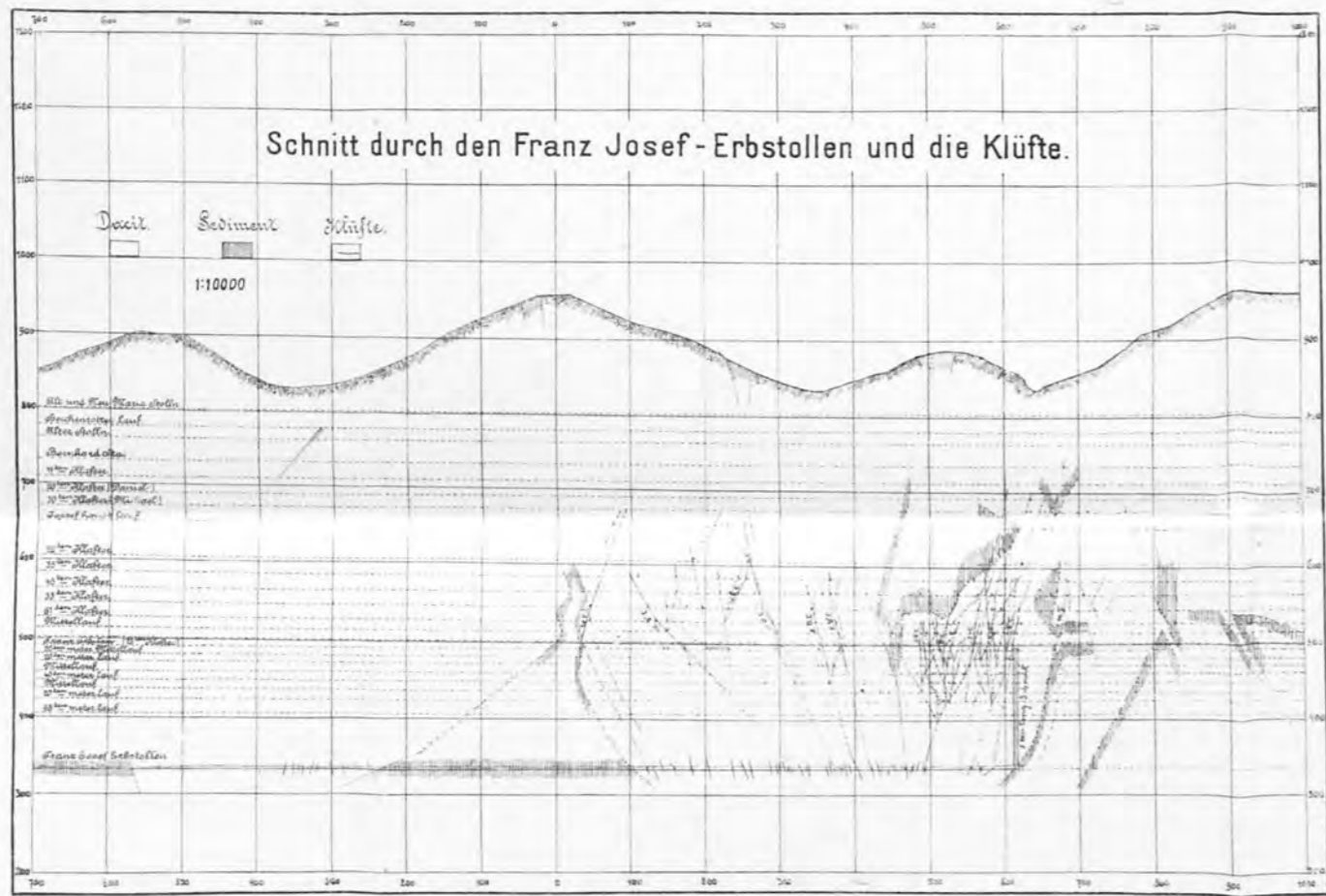


Fig. 4.

