

No. 2.

DIE GOLDVORRÄTE OESTERREICHS.

Von Chefgeologen DR. HEINRICH BECK.

(Hiezu eine Übersichtskarte der Goldlagerstätten in den Tauern.)

Oesterreich hat gegenwärtig ausser Schürfbauen im Oberen Drautal keinen in Betrieb befindlichen Bergbau auf Gold aufzuweisen, da die großen Aufschlußbauten der Gewerkschaft Radhausberg in der Sonnblickgruppe seit 2 Jahren stillgelegt sind.

Alle Goldlagerstätten Oesterreichs gehören der kristallinen Zentralzone der Ostalpen an. Die Zahl der Lagerstätten ist ausserordentlich groß, ein Vielfaches davon die der darauf betriebenen ehemaligen Bergbaue. Die Ostalpen gehörten zu den bedeutendsten Goldproduzenten Europas und haben in der Zeit des stärksten Betriebes, im 16. Jahrhundert, auch tatsächlich größere Goldmengen geliefert als die anderen europäischen Vorkommen.

Das unzweifelhaft bedeutendste Goldfeld liegt im Bereich der granitischen Zentralmasse der Hohen Tauern und zwar in der Sonnblick- und der Ankogel-Hochalm-Gruppe und den sie umhüllenden Gesteinsdecken (Schieferhülle). Eine große Zahl von Goldlagerstätten beherbergt die den Hohen Tauern südlich vorgelegte altkristalline Schieferzone zwischen Möll- und Drautal (speziell die Kreuzeckgruppe), vereinzelte Vorkommen dringen noch weiter gegen Süden bis in die Phyllitzone auf der Südseite der mesozoischen Gailtaler Alpen vor. Gleichweise sind die Goldlagerstätten auch in der Schieferhülle und den anschliessenden Phyllitonen auf der Nordseite des Tauernkammes schon in historischen Zeiten durch zahlreiche Bergbaue erschlossen worden. Die altkristallinen, von granitischen Massen durchschwärmten Schiefer am Ostende der Zentralalpen beherbergen eines der ehemals reichsten Goldreviere im oberen Lavanttal, dessen Produktion nach geschichtlichen Quellen zur Zeit des intensivsten Betriebes und der höchsten Blüte im 16. Jahrhundert mehr betragen haben soll, als die aller anderen Baue Kärntens zusammen.

Ausser den eigentlichen Goldbergbauen, das sind die ausschließlich oder hauptsächlich der Goldgewinnung wegen betriebenen, gibt es noch eine Anzahl von Bauen auf sulfidische Lagerstätten in allen Teilen der kristallinen Zentralzone, die ebenfalls einen beträchtlichen Goldgehalt aufzuweisen hatten, vor allem die Cu-reichen Lagerstätten der Schieferhülle (Groß-Arltal, Groß-Fragant u.a.), die aber heute nur mehr als Schwefelkies-Lagerstätten in Betracht kommen. Sie sind als solche bereits in den "Réserves mondiales en Pyrites" des XIV. Internationalen Geologenkongresses in Spanien 1926 angeführt und beschrieben und ihr Edelmetallgehalt angegeben.

Verzeichnis der wichtigsten, vor allem der mit Literaturverzeichnis versehenen Arbeiten:—

- PLOJER, C. v. Extrakt über den Betrieb und Wohlstand der Bergwerke im 15. Jahrhundert und der Emigrationsgeschichte der Evangelischen im Jahre 1600, dessen Zustand in Kärnten. Herausgezogen von den alten Oberberg- und Frohnams-Akten. 1789.
- SCHEUCHENSTUEL, C. v. Ueber den vormaligen Bergbau im Mölltal, Oberkärnten. Carinthia 1820.
- WÖLLNER FRANZ, Nachrichten über den vormaligen Gold- und Silberbergbau in Oberkärnten. Kärntnerische Zeitschrift, II. Band, Klagenfurt 1820.
- RUSSECKER, Ueber das Goldvorkommen am Rathhausberg. Leonhards Jahrbuch 1832, 1935, 1835, 1836.
- REISSACHER, Die goldführenden Gangstreichen der Salzburgerischen Zentralalpenkette, Wien, 1848.
- REISSACHER, Bruchstücke aus der Geschichte des Salzburgerischen Goldbergbaues in den Tauern. Salzburg, 1860.
- RIEDL, Die Goldbergbaue Kärntens und ihre praktische Bedeutung für die Jetztzeit. Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch, Leoben, 1873.
- ROCHATA, Die alten Bergbaue auf Edelmetalle in Oberkärnten. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt 1878.
- POSEPNY, Die Goldbergbaue der Hohen Tauern. Archiv für praktische Geologie. Band 1, Wien, 1879.
- WOLFSKRON: die alten Goldbergbaue des Lungau, Zeitschrift für Bergund Hüttenwesen, 1890.
- ACKERBAUMINISTERIUM: die Resultate der Untersuchung des Bergbauterrains in den Hohen Tauern, Wien 1895.
- CANAVAL: Das Bergbau Terrain in den Hohen Tauern, Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums in Klagenfurt 1895.
- KRUSCH: Die Goldlagerstätten in den Hohen Tauern, Zeitschrift für praktische Geologie, 1897.
- BEYSCHLAG: der Goldbergbau Schellgaden in den Lungauer Tauern, Zeitschrift für praktische Geologie, 1897.
- BECKE: Bericht über die Aufnahmen am Nord-und Ostrand des Hochalpmassifs, Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Wien, 1906, 1908, 1909.
- BECKE: der Goldbergbau der Hohen Tauern. Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, Wien 1909
- HERITSCH: die Hohen Tauern, Geologische Rundschau 1912.
- STARCK: Vorläufiger Bericht über die Geologischen Aufnahmen im westl. Sonnblickgebiet. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Wien, 1912.
- ISSER: Das Goldvorkommen im Katschtal, Montanistische Rundschau 1920.
- IMHOF: Denkschrift betreffend das Goldfeld der Hohen Tauern im Sonnblickmassiv, Bockstein, 1921.
- IMHOF: Das Goldfeld der Gewerkschaft Radhausberg im Sonnblickmassiv der Hohen Tauern, Festschrift des Ing. und Architektenvereins 1923.

KOBER: Das östliche Tauernfenster: Denkschriften der Akademie der Wiss. Wien, 1922.

CANAVAL: Das Goldfeld der Ostalpen, Berg und Hüttenmännisches Jahrbuch 1924.

BEHREND: Der Goldbergbau im Katschtal und Maltatal in Kärnten, Zeitschrift für praktische Geologie 1924.

MICHEL: Die goldführenden Erze im Sieglitz-Pochhart-Erzwieder-Gangzug in den Hohen Tauern. Tscherma's Mineralogisch petrographische Mitteilungen, 38. Band, 1925, Tscherma-Festschrift.

WINKLER: Geologische Probleme in den östlichen Tauern, Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 1926.

BECK: Schwefelkiesvorräte Oesterreichs. Les reserves mondiales en pyrites, Intern. Geologenkongress, Madrid 1927.

Der plötzliche ungefähr gleichzeitige Niedergang des Edelerzbergbaues in den Ostalpen gegen Ende des XVI. Jahrhunderts hat mannigfaltige Ursachen technischer, wirtschaftlicher und politischer Natur. Mit dem Erreichen grösserer Tiefen, mit dem Armerwerden der Erze, den vermehrten Gesteungskosten verbinden sich Geldknappheit und die politischen Sorgen der Zeit. Sie führen vielfach zu Verwüstung und Raubbau bei Vernachlässigung der Aufschlussarbeiten, so dass gerade in den ehemals reichsten Revieren die späteren Schürfer nur armselige entmutigende, Leere begrüsst und nicht einmal ein ausreichendes Bild der Lagerstätte oder eine bescheidene Hoffnung zu gewinnen war. Um so schwieriger und teurer gestalteten sich die Wiedergewältigungsversuche der Nachkommen. Sie haben nie zu grösseren, länger dauernden Betrieben geführt. Gerade die bedeutendsten Baue liessen sich bis heute nicht wieder erheben. (Hohe Tauern, Kliening).

Die folgende Anführung der Golderzlagerstätten und Bergbaue bringt zuerst die im Zentralgneiss der Tauern selbst auftretenden Lagerstätten, darauf die der Schieferhülle in Nord-West und Süd des Tauernhauptkammes, dann die Vorkommen im Altkristallin zwischen Möll und Drau, im Gailtal und schliesslich das Goldfeld im östlichen Abschnitt der Zentralzone.

DAS GOLDFELD DER HOHEN TAUERN.

Im Goldfeld der Hohen Tauern sind die Lagerstätten an Klüfte gebunden, welche in grosser Anzahl (Rochata gibt 52 an), nahezu parallel nach NNE streichen und meist steil östlich einfallen, den Zentralgneiss durchsetzen und auch noch in die Schieferhülle bis auf eine gewisse Entfernung vom Kontakt eindringen (100—200 m.) Der Erzabsatz ist vornehmlich durch Stauung an der Schieferhülle bedingt und die Konzentration anscheinend in den Randzonen am grössten.

Die Gangfüllung besteht aus Zerreibsel und Brocken des Nebengesteins (tektonische Gänge), die streckenweise von Quarz und Kiesen begleitet oder verdrängt sind. Arsenkies, Löllingit und Pyrit bilden mit Quarz eine ältere Generation auf welche eine neue mit Bleiglanz Zinkblende und Kupferkies und jüngerem Quarz folgt, welche die erste teilweise verdrängt. Das Gold ist teils als Freigold im

Quarz enthalten, teils vererzt in den Sulfiden. Wo die Gänge aus dem Gneiss in die Karbonatgesteine der Schieferhülle übertreten (Kalkglimmerschiefer und Marmor) verbreiten sie sich bedeutend und führen als Leiterze Spateisen und silberhältigen Bleiglanz, (Silberbergwerke), während sich der Goldgehalt beträchtlich verringert. Beim Wiedereintritt in Silikatgesteine (Glimmerschiefer der Schieferhülle) zeigt der Gang wieder die gleiche Füllung wie im Zentralgneiss.

Von der Goldzeche im Westen bis zum Radhausberg im Osten kann man die Gangzüge in 6 Gruppen teilen, die wieder aus einer Reihe von Haupt — und Nebengängen bestehen. Sämtliche Baue. liegen im Hochgebirge, die meisten in der Gletscherregion und unmittelbar am Hauptkamm des Gebirges. Viele sind heute mit allen Einbauten und obertägigen Gebäuden ganz vom Gletscher überfahren.

Die Goldzecher-Ganggruppe: durchschneidet den vergletscherten Hauptkamm oberhalb der Goldzechscharte (2810 m.), ist auf eine streichende Länge von nahezu 6 Kilometer von Salzburg nach Kärnten zu verfolgen und umfasst mindestens 6 Hauptgänge, auf denen zahlreiche Bergbaue umgingen. Die Baue sind sehr umfangreich, die tieferen wurden im XVI. Jahrhundert von vorrückenden Gletschern überdeckt. Der Goldgehalt der Erze ist sehr bedeutend (20-49 Gramm pro Tonne), der Silbergehalt gering, meist unter 100 Gramm.

Die durchschnittliche Mächtigkeit der Hauptgänge wird mit 1 m. angegeben, die Erzführung ist hauptsächlich an die Scharung mit WNW — gerichteten Querklüften (den "Neunern" der Alten) gebunden.

Etwa 2 Kilometer östlich der Goldzeche liegt das Revier der benachbarten Ganggruppe: Die *Parzissel-Baue*, die *Gruben am Pilatus-See*, die *Gruben in der Grasleiten* und die *Gruben am Trömmern*, die alle auf besonderen Gängen bauten. Zum Teil waren hier sehr bedeutende, langanhaltende Betriebe. Die spärlichen Halt-Angaben schwanken bezüglich Gold sehr stark, von wenigen Gramm bis über 100 Gramm pro Tonne, bei durchwegs hohem Silbergehalt.

Die nächste Ganggruppe ist die des *Hohen Goldberges in der Rauris*, mit 26 Gängen und Klüften, die nach Posepny 6 Kluftsystemen angehören, nach Imhof 5 umfassen. Dazu gehören die Gangstücke am Alt-Eck-, am Modereck und im Freudental. Auch diese Ganggruppe ist auf über 5 Kilometer Länge von Salzburg bis Kärnten durch Bergbaue verfolgt worden. Ein grösser angelegter Unterbau auf der Salzburger Seite (der Neubaustollen in 2170 m. Seehöhe) ist nicht vollendet worden. Der Mittelgehalt des Hauwerks hat in der Betriebsepoche von 1780-1834 16'2 g Au und 47'2 g Ag in der Tonne betragen. In der letzten Betriebszeit entfielen auf 1 m² verhaute Gangfläche 1'3 Tonnen Gefälle.

Zwischen der Rauris und dem Gasteinertal liegt die Ganggruppe *des Sieglitz-Pochhart-Erzwieser-Revieres*, die auf 12-14 Km. im Streichen nachgewiesen und mit zahlreichen alten Bauen der ganzen Länge nach besetzt ist. Das Erzwieserrevier, betreibt im Bereich der kalkigen Schieferhülle, durch das Vorwalten von silberreichen Bleierzen ausgezeichnet, dürfte schon seit dem Anfang des XV Jahrhunderts stillliegen; die anderen Reviere dieses Zuges hatten besonders mit

Wasserschwierigkeiten zu kämpfen und kamen Ende des XVI Jahrhunderts zum Erliegen.

In unmittelbarer Nachbarschaft liegt noch der Gangzug *Strabeleben-Schareck-Wyser*, der anscheinend in historischer Zeit weniger Bedeutung besessen hat.

Gegenwärtig sind das Sieglitzer und Pochharter Revier von allergrösster Bedeutung, da darin in jüngster Zeit ein gross angelegter Aufschlussbau durchgeführt wurde, der endlich die wesentlichsten Fragen zu erörtern gestattet, was bisher aus Mangel an sicheren Beobachtungsmöglichkeiten nicht der Fall war.

Nach gründlichem Studium und mehrjährigen Voruntersuchungsarbeiten hat Oberbergrat Imhof zwei Querschläge angesetzt, den Revierstollen im Nassfeld (Imhofstollen), begonnen 1910 auf Kote 1625, und später den Pochhart-Unterbau am Pochhartsee auf Kote 1975. Beide Stollen queren in Westrichtung die Sieglitz-Pochhartergänge ab. Sie sollten später durch einen 350 m. hohen Aufbruch mit einander verbunden werden und würden nach 5 Kilometer in das Rauristal durchgeschlagen sein, wo sie in der weiteren Entwicklung die Angriffspunkte für die westlichen Reviere, Rauriser Goldberg-Goldzeche zu liefern hätten.

In der Blütezeit des Bergbaues in den Jahren 1460-1560 sollen nach den historischen Quellen in Salzburg und Kärnten zusammen jährlich 3900 Kg. Gold erzeugt worden sein, wovon auf die Hohen Tauern ungefähr 2600 Kg. entfallen würden, was wieder einer jährlichen Hauwerks Menge von 185.000 Tonnen entspricht. Nach dem Umfang der alten Baue erscheint eine solche Folgerung wohl möglich. Die Alten haben damals weit über 100 km. Stollen nach den Gängen getrieben und Erzhalde im Ausmass von ungefähr 1.000.000 Tonnen aufgeschüttet, deren immerhin noch beträchtlichen Edelmetallgehalt sie mit ihren damaligen Methoden nicht erfassen konnten.

Bezüglich der Gangfüllung stimmen alle Beobachter überein, dass die Erze der Sieglitz-Pochharter Gänge von den höchsten Einbauen der Alten auf Kote 3100 bis zu den tiefsten Aufschlüssen im Imhof-Unterbau im Horizont von 1600 m. in gleicher Beschaffenheit niedersetzen. Auf fast die ganze zur Verfügung stehende Abbauhöhe (1400-1500 m.) hat man es mit den primären sulfidischen Erzen zu tun. Die besonders angereicherten Zementationszonen waren allem Anschein nach nur auf die obersten Teufen beschränkt. Eine Abnahme des Erzgehaltes ist auf diese Höhe nicht festzustellen, daher ist auch auf ihr gleichmässiges Anhalten in noch beträchtliche Tiefen zu rechnen.

Der Durchschnittsgehalte der Derberze mit dem Gangquarz ergibt sich zu 34 Gramm Au und 270 Ag in der Tonne, der durchschnittliche Gehalt des praktisch gewinnbaren hältigen Hauwerks wird mit 10 Gramm Au und 70 Gramm Ag pro Tonne angegeben. Imhof hat auf seine Betriebsergebnisse und mehr oder minder berechnete Annahmen eine Massen- und Rentabilitätsberechnung für das ganze bisher besprochene Tauerngoldfeld aufgestellt.

1923 hatte der Imhofunterbau eine Strecke von 2155 m. aufgefahren und tatsächlich nebst einigen noch unbekanntem hangenden Randspalten die gesamten Sieglitzer Haupt und Nebengänge abgequert; der Pochhartstollen war auf 344 m. vorgetrieben. Mit allen Gezeugstrekken, Aufbrüchen, Schächten und Mittel-

läufen waren insgesamt 7797 m. zu dieser Zeit aufgefahren. Die Gesamterzeugung hatte bis dahin betragen:—

82 Kilogramm Gold.
467 Kilogramm Silber.
225 Tonnen Arsen.
380 Tonnen Schwefel.

Imhof rechnet für das Ganze Hohe Tauernrevier mit einem Abbauwürdigkeitskoeffizienten von $1/5'1$, der aber in „sehr rigoroser Weise nur auf die bestbekannten Hauptggänge angewendet wurde,“ und nimmt ein Ausbringen von 90% zur Grundlage, das durch ständige Verbesserung der Aufbereitungsanlagen mit Cyankaliumlaugung und Murex-Schwimmverfahren erzielt wurde. Danach berechnet Imhof über dem Horizont von 1600 m. einen greifbaren und wahrscheinlichen Erzvorrat mit 18.000.000 Tonnen mit einem zahlbaren Inhalt von

Au.... 167.400 Kilogramm	9'0 g/t
Ag...1,041.600 „	56'0 g/t
As.... 460.400 Tonnen	2'48%
S.... 758.800 „	4'08%
Pb.... 18.600 „	0'10%

Die späteren Betriebsergebnisse haben allerdings gezeigt, dass die Voraussetzungen nicht durchwegs zutreffen und mit grossen Schwankungen gerechnet werden muss. Der Betrieb ist leider wieder durch wirtschaftliche Schwierigkeiten vorzeitig zum Stillstand gekommen und so hat auch dieser vielversprechende Aufklärungsbau nicht die erhoffte und notwendige volle Klärung gebacht. Vorläufig ruht der Betrieb, soll aber zu geeigneter Zeit unter günstigeren wirtschaftlichen Voraussetzungen wieder aufgenommen und in grosszügiger Weise weitergeführt werden.

Trotz der Enttäuschung muss man die Imhofschen Schätzungen als den tatsächlichen Verhältnissen am besten entsprechend bezeichnen, da sie sich gegenüber allen vorher gegangenen (Posepny "Resultate" Canaval, Krusch) auf die wenigsten subjektiven Annahmen stützt und die Ergebnisse einer höchst modernen auf grösste Oekonomie eingestellten dreizehnjährigen Betriebserfahrung verwertet. Aus dieser berechnet Imhof die Gestehungskosten bei 15 Tonnen täglicher Verarbeitungsmenge zu 7'2 g Au in der Tonne, während bei einer täglichen Verarbeitung von 100 Tonnen Hauwerk ein Halt von 4'2 g Au für die Deckung derselben ausreichen würde, natürlich unter der Voraussetzung, dass die Grundlagen der Berechnung: Gehalte und Abbauwürdigkeitskoeffizient, die angenommene Höhe besitzen.

Imhof hat auch die Halden teilweise vermessen, teilweise geschätzt und kommt zu folgenden Zahlen:—

Halden im Pochhart-Revier	106.000 Tonnen.
„ Erzwieser-Revier	100.000 „
„ Sieglitzer Revier	100.000 „
„ am Radhausberg	100.000 „
„ Hohen Goldberg	200.000 „

Sämtliche zugängliche Haldenvorräte am Nordhang der Tauern somit ungefähr 600.000 Tonnen.

Die Halden der Tauernsüdseite machen etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ dieser Menge aus. Aus zahlreichen Versuchen ergibt sich als durchschnittlicher Gehalt:

3'14 g/t Au.
14'1 g/t Ag.
2'8% As.

Durch Aufbereitung sind Au und Ag wohl auszubringen, beim As treten jedoch grosse Verluste gegenüber der Verarbeitung von frischem Hauwerk ein, indem durch Oxydation ein Teil verflüchtigt, ein Teil Verbindungen bildet, welche beim Waschprozess in die Abgänge gehen. Trotzdem kann die Aufbereitung der Halden lohnend sein, wenn Lage und Transportverhältnisse halbwegs günstig sind.

Von den im Zentralgneiss gelegenen Erzrevieren ist noch der *Radhausberg bei Böckstein* anzuführen, der eine etwas abweichende Ausbildung der Gänge aufweist. Die Gänge sind ausserordentlich zahlreich und dicht zusammen gedrängt, sie haben ungefähr das gleiche Streichen wie die übrigen, fallen ESE und scharen sich mit Nord-streichenden W-fallenden tauben Bewegungsklüften, die grössere Verwerfungen bedingen. Am Nordfuss des Radhausberges liegen die durch solche Verwerfer abgetrennten *Kniebiss-Gänge*, an der Westflanke in 1900 m. das noch wenig erschlossene Revier der *Blumfeld-Gänge*. Auch die Südseite des Berges ist noch zum grossen Teil unerschlossen. Zur Erschliessung sind wegen der Verwürfe lange Unterfahrungen nötig.

Das eigentliche Radhausbergrevier liegt ganz auf der Höhe des Kreuzberges in 1920-2417 m. Nach Posepny sind in dem 2 Km. langen Grubenfeld 45'7 Km. Stollen aufgefahren worden. Die grosse Zahl der Gänge ist möglicherweise als Zertrümmerung besonders mächtiger Gangspalten knapp unter der Schieferhülle aufzufassen. Nach den vollständig überlieferten markscheiderischen Aufnahmen war hier ein Drittel der zum Abbau vorgerichteten Gangflächen vererzt. Das mittlere Ausbringen betrug nach Canaval's Berechnungen in der Zeit von 1761-1857:—

12'7 Gramm Au pro Tonne
52'6 Gramm Ag pro Tonne,

was bei dem damals normalen Aufbereitungsverlust von 50% einen wirklichen Gehalt von 25 g/t Au bedeutet. Imhof rechnet als wahrscheinlichen Erzvorrat des Radhausbergreviers: 600.000 Tonnen, welche den für die anderen Reviere geschätzten 18,600.000 Tonnen hinzuzuzählen sind.

Goldbergbaue werden auch aus den inneren Teilen der Hochalm Masse in alten Berichten angeführt. Man kennt wohl Namen von Bergbau Orten, konnte diese selbst aber nicht feststellen. Vielleicht haben sie nie besondere Bedeutung besessen; doch sollen zum Beispiel die *Gruben vom Radeck*(?) sehr reiche Stufen geliefert haben. Erst am Ostrand des Massifs stellt sich wieder eine erzführende Zone ein. Sie streicht in NS-Richtung aus dem Murtal in Salzburg mit Unterbrechungen bis in den Radelgraben bei Gmünd.

Das bedeutendste Revier ist hier das von *Schellgaden-Zanaischg-Oberdorf*. Die Lagerstätten liegen in der hornblendereichen Randzone des Zentralgneisses und bestehen aus verschiedenen grossen meist langgestreckten und vielfach zu Lagern aneinandergereihten Quarzlinsen, die Erzschnüre und auch Freigold führen. Erz ist hauptsächlich Pyrit, in untergeordneter Menge Kupferkies, Arsenkies, Bleiglanz. Das Nebengestein zeigt Erzimprägnationen. Die Quarzlinsen sind nach Behrend ursprünglich zweifellos echte, zusammenhängende Gänge, die dann später durch tektonische Bewegungen zerrissen, ausgewalzt und in einzelne unregelmässige Linsen zerquetscht worden sind.

Die Quarzlinsenlager sind an streichende Klüfte gebunden; die Erze bilden bald kompakte Streifen, bald fahlbandartige Einsprengungen im Quarz. Querklüfte bedingen seitliche Verwürfe der Lagerzonen. Die Erzführung ist sehr unregelmässig verteilt, ein bestimmtes Gesetz nicht zu erkennen. Es werden aus verschiedenen Betriebszeiten und Bauen übereinstimmend Hauwerksgehalte von 9—11 g/T Au und sehr geringer Silbergehalt angeführt. Die Betriebsergebnisse der verschiedenen, meist nur kurzen Wiederaufnahmeversuche seit 1789 waren negativ. Durch moderne Betriebsführung und Aufbereitung dürften aber auch hier Erfolge zu erzielen sein. In Folge der besonderen Ausbildung der Lagerstätte und der weit auseinanderliegenden gänzlich unzureichenden Aufschlüsse ist eine Mengenberechnung kaum eiwandfrei durchführbar.*)

Die Lagerstätten von OBERNDORF sind die südliche Fortsetzung der Schellgadener Zone und liegen sehr vorteilhaft in geringer Höhe über dem Talboden. In kleinen Schurfbauen der neuesten Zeit wurden Hauwerksgehalte von:—

3'5— 5'0 g/T Ag
31'7—18'0 g/T Ag

nachgewiesen. Die gleichen Erze finden sich in den ganz analogen Lagerstätten in der *Faschaun*, *Maltein* und *Radlgraben*, ebenso in dem Vorkommen von *Sprünzgassen* im Murtal.

In den Kalkglimmerschiefen der Schieferhülle liegen westlich vom Sonnblickmassiv in nahezu 3000 m Höhe teilweise von Gletscher bedeckt, die silberreichen Reviere von Kloben und Brennkogel, die auf echten Tauerngängen umgehen. Schon 1446 war ein ganz gleicher Bergbau in denselben Schichten am Rand des Pasterzengletschers im Betrieb.

Der bedeutendste Bau der Schieferhülle ist der *Waschgang* auf der Schneide zwischen Asten- und Klein-Zirknitztal. Das Vorkommen ist ein an Freigold

*) L. WAAGEN (Gutachten 1910) berechnet

für die Zone Stübelbau-Zanaischg	648.000 T.
für die Lagerzone Gangtal-Maradlwand	32.400 T.

Zusammen

680.000 T.

als ziemlich sicher vorhanden, und als wahrscheinliche Erzmenge für den ganzen Raum Stübelbau-Zanaischg-Bramleiten-Maradlwand: 1.890.000 Tonnen.

reiches Kieslager in einem Chloritschieferzug im Kalkglimmerschiefer. Eine Kluft welche das Lager im Westen abschneidet, erscheint als Erzbringer. Hier ist die Erz- und Freigoldführung am reichsten, Das verworfene Trum ist gänzlich unbekannt. Von hier stammten die berühmten Freigoldstufen der Museen. Der Bergbau hat sehr hohes Alter und wurde im XVIII. Jahrhundert wiederholt ohne Erfolg zu erheben gesucht.

Der gleichfalls lagerartige ehemalige Gold und Kupferbergbau *Fragant* hat in den letzten Jahrhunderten nur mehr Spuren von Gold geliefert, ebenso auch die einst wegen ihres Au und Cu-Gehaltes berühmten lagerartigen Vorkommen des Gross-Arltals in der Schieferhülle der Nordseite.

Der Bergbau *Schiedalpe* bei Fusch geht ebenfalls in den Kalkphylliten um, aber auf steil Ost-fallenden Gängen, die mit vererzten Quarz und Ankerit gefüllt sind. Die Erze sind Bleiglanz, Kupferkies und Schwefelkies, die durchschnittliche Gangmächtigkeit ist 30—45 cm. Der Bergbau war ehemals sehr ausgedehnt und soll reiche Erträge geliefert haben.

Weit abseits von diesen Revieren liegt im Westen das Goldfeld *von Zell am Ziller* in Tirol, von dem Posepny eine ausführliche Beschreibung mit Produktionsdaten giebt. Man hat es wieder mit sogenannten Quarzlagern zu tun, welche sich nach gewissen Blättern veredeln u. Freigold und feinverteilten Arsenkies führen. Das Feld wurde in vier Revieren abgebaut: Heinzenberg mit 6—8 Lagern, Tannenberglager mit 5, Alt Rohr mit 10 und Neu-Rohr mit 7 Lagern. Alle Reviere liegen im Quarzphyllit der nördlichen Grauwackenzone. Die Lagerstätten waren reich an Freigold. Der Schlichgehalt betrug im Mittel der Jahre 1666-1713 0'2%, das durchschnittliche Ausbringen an Mühlgold 5'5 g/t.

Im Jahre 1927 wurde das Revier Heinzenberg durch einen grossen Bergrutsch gänzlich zerstört. Die Lage aller vier Reviere ist ausnahmsweise sehr günstig, knapp ober der Sohle des Zillertals.

Im Altkristallin südlich der Tauern hat ehemals eine ausserordentlich grosse Zahl von Goldbergbauen bestanden, die ebenfalls auf sulfidischen Lagerstätten umgingen. Canaval konnte bei mehreren derselben den Nachweis ihrer Gangnatur erbringen, so für die Lagerstätten im *Teucheltal*, im *Knoppnitz-* und *Drassnitztal*, am *Graakofel* und die Vorkommen bei *Irschen* und *Zwickenberg*. In den meisten dieser Fälle sind Eruptivgesteinsgänge mit den Lagerstätten genetisch verbunden.

Besondere Wichtigkeit haben die neuen Aufschlussbauten der Carinthia Gewerkschaft am *Fundkogel bei Oberdrauburg* und am *Guginock in der Siflitz*.

In den 3 steilen, nördlich einfallenden Fundkogelgängen wurden 5 Erzmittel von 0'4—2'4 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Wo sie durch Hornblendeschiefer durchsetzen, sind sie erzführend, und zwar führen sie Quarz mit Freigold und fein verteiltem Arsenkies. Im hangenden und liegenden Glimmerschiefer sind weitere 5 Gänge angefahren worden, die in den Hornblendeschiefer mit dem Bau verfolgt werden. Canaval rechnet (Betriebsbericht 1928) für die drei Fundkogelgänge eine Mindestermenge von 62.000 Tonnen Pocherz, danach pro Gang 20.000 Tonnen und für alle 8 Gänge zusammen demnach 160.000 Tonnen, bezogen auf die bisher untertags erreichten Teufen und die aufgefahrenen Längen.

Dem Fundkofel gegenüber liegt das grosse Kieslager der *Knappenstube*, in dem ebenfalls göldische Arsenkies eingebrochen sind. Der Mittelhalt der Pocherze ist noch unsicher. Canaval nimmt ihn zu 8'2 g/t an.

Bei *Lengholz und Gerlamoos*, ebenfalls auf dem Südhang der Kreuzeckgruppe, liegen in 800 und 2000 m Höhe alte Goldbergbaue, die besonders viel Freigold geliefert zu haben scheinen. Das Gold ist wieder an Quarz und Arsenkies gebunden, die zusammen mit schwarzen Schiefen eine Gangfüllung bilden. Die Gänge verlaufen wie am Fundkofel im Streichen. Die Gruben sollen sehr reiche Erträge geliefert haben.

In der östlich streichenden Fortsetzung dieser Lagerstätten liegen jenseits der Drau die Reviere beiderseits des Siflitzgrabens, auf der Nordseite das Revier unter den *Weisswänden*, das eigentliche *Siflitzerrevier*, (800-1370 m Seehöhe), und auf der Südseite der Bergbau *Guginock* (1532 m SH.) Im *Revier der Siflitz* sind mehrere E-W-streichende steilstehende Lagerstätten mit hornsteinartigen Quarz, eingesprengtem Arsenkies und freigoldführenden graphitischen Schiefen ganz wie in Lengholz der Gegenstand des Abbaus gewesen. Die Alten haben auf einer Fläche von wenig mehr als einem $\frac{1}{2}$ Km² 106 Stollenmundlöcher und am Hang einen 760 m langen Unterbaustollen eingetrieben. Die Lagerstätten gleichen denen von Zell am Ziller, der Schlichfall aber beträgt 2%, also ungefähr das Zehnfache.

An die neuen Schürfe der Carinthia-Gewerkschaft am *Guginok* knüpfen sich hohe Erwartungen. Die Lagerstätte wird von serizitischen mit Arsen und Schwefelkies imprägnierten Schiefen gebildet, die von antimonführendem Marmor überlagert werden. Die Mächtigkeit des erzführenden Schiefers wird einschliesslich der tauben Mittel mit über 18 m angegeben. Das Einfallen ist steil S, Es wurden mehrmals und von verschiedenen Beobachtungen Proben genommen, die Gehalte schwanken zwischen 5 und 15 g/t Au, der Silbergehalt ist sehr gering, 1-5 g. Mengenschätzungen sind derzeit noch gänzlich unzulässig.

In den Phylliten des Geiltales südlich des Weissensees liegen die alten Goldbergbaue der *Räderzeche* und *Walzentratten* bei Weissbriach in Höhen von 768-1491 m. Nach Canaval handelt es sich ebenfalls um gangförmige Lagerstätten, die steil SO einfallen und den Vorkommen von Lengholz und Siflitz entsprechen. Sie sollen neuerdings von der Carinthiagewerkschaft beschürft werden.

Alle bisher genannten Goldvorkommen sind rund um das Sonnblick-Ankogel-massiv zu einem grossen geschlossenen Feld vereinigt, nur Zell am Ziller liegt weit abseits im Westen. Nach einer ebensolchen Unterbrechung liegt gegen Osten das einstige Goldbergbauebiet des *Oberen Lavanttales*, einer der ältesten und bedeutendsten der Alpen. Das Hauptrevier liegt im scharfen Knie des Klieninggrabens westlich von St. Leonhard, der vom Lavanttale durch einen schmalen niedrigen Rücken getrennt wird. In der Kliening hat man eine grosse Zahl von NNW-streichenden Gängen verfolgt, deren Füllung aus Quarz und Ankerit mit Arsen Schwefel und Kupferkies bestand. Bleiglanz, Bournonit, Jamesonit waren ebenfalls an der Gangfüllung beteiligt. Die Gänge waren offenbar reich an Freigold, vielleicht

weniger an vererztem Gold. Einige zeigten ausserordentliche Mächtigkeit. Leider sind die montangeologischen Nachrichten über diese Baue ausserordentlich dürftig. Die Zahl der Baue war sehr bedeutend, ihre zum Teil gänzlich verwaschenen Halden decken grosse Teile der Talflanken bis in das Quellgebiet. Welchen Wert die Lagerstätten besaßen geht aus der Anlage von 3 grossen Unterbaustollen hervor, von denen der längste mit Schremmarbeit hergestellte 2086 m betrug. Die Erzführung der Kliening hängt zweifellos mit dem grossen Bruchsystem des Lavanttales zusammen, einer der grössten Querstörungen der Ostalpen. Zahlreiche Säuerlinge kommen gerade im Bereiche des oberen Lavanttales zu Tage. Im unteren Lavanttale steht auf einer dieser Linien ein Basalt.

Gegenwärtig besteht keinerlei Aufschluss in diesem Revier, und ist ausser auf den alten Halden kein Erz zu sehen. Auch der Wert der Halden ist gänzlich unbekannt. Nach den alten Nachrichten wurde seit den ältesten Zeiten im Lavanttale und den Seitentälern speziell in der Kliening Goldwäscherei betrieben, die noch bis ins XVIII Jahrhundert hineinreicht, nachdem der Bergbau schon längst erloschen war. Man kann als sicher annehmen, dass die obertägigen goldreichsten Lagerstätten-Teile so ziemlich restlos abgebaut sind, und nur die unter dem Grundwasserspiegel liegende primäre Zone übrig geblieben ist. Die Höhen- und Verkehrslage der Kliening ist ausserordentlich günstig.

Ein sehr kurzlebiger aber offenbar reiches Vorkommen beschreiben Höfer und Canaval vom *Topplitzgraben* an der Ostseite des oberen Lavanttales, wo ein schwacher kiesiger Gang ausgebaut wurde, aus dem von einer Tonne Hauwerk 338 g Freigold mit der Saxe ausgezogen wurden.

Analoge Lagerstätten scheinen die von *St. Martin am Silbersberg* auf der Westseite der Saualpe dem gleichen Gebirgszug angehörenden zu sein, den die Alten in einem über 1000 m langen und 100 m breiten schacht-mässigen Tagbau bebaut haben, (Pingenzug von St. Bartholomä). Spätere stollenmässige Gewaltigungsversuche haben erwiesen, dass hier abermals ein N-S streichender Gangzug vorliegt, dessen Füllung so wie die der Kliening Gänge oder im Folgenden angeführten aus Quarz und Kiesen, vornehmlich Arsenkies, Bleiglanz und Blande besteht. Eine Probe ergab einen Golgehalt des Arsenkieses von 48 g/t. In der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts bestand in St. Martin ein Goldbergbau.

Aus der Gegend von *Knüttelfeld* beschreibt Redlich ähnliche Kieslagerstätten mit Gehalten von 25-36.7 g/t Au und 39.1-78.3 g/t Ag; neuere Proben ergaben 14-46 g/t Au und o. 5-36% Cu.

Ebenso wie die Kieslager in den Hüllgesteinen der Hohen Tauern finden sich auch bei denen am Ostende der Niederen Tauern und in der Grauwackenzone in den oberen Teufen grössere Au- und Cu-gehalte, mit deren Versiegen auch die Bergbaue langsam eingingen.

Dass die goldführenden Quarz-Arsenkies-lagerstätten ihren Charakter bis an das Ostende der Zentralalpen beibehalten, zeigt unter anderen das Vorkommen von *Püchegg bei Vorau* in den Südlichen Vorlagen des Wechsels. Auch da ein geradliniger Gang von Quarz mit Arsenkies, einer grösseren Querstörung folgend, mit einem schönen Goldgehalt (8 g/t, allerdings Einzelprobe).

Selbstverständlich führen die Gewässer eines derart goldreichen Gebirges, wie es die Alpen unzweifelhaft sind, in ihren Sedimenten such Gold. Bei *Tragin* im Drautal liegen mächtige diluviale Terrassen, in denen von den ältesten Zeiten bis an das Ende des 19. Jahrhundert ein reger Waschbetrieb herrschte (stationäre Seifen). Besondere Bedeutung kam den Goldwäschereien in den rezenten Flussablagerungen im Lavanttal zu, dessen Name von "lavare" abgeleitet und mit der Goldwäscherei begründet wird. In sämtlichen Tauerntälern bestand zur Zeit der Bergbautätigkeit lebhafter Waschbetrieb, der sein Gut in erster Linie nicht den natürlichen Seifen, sondern den Aufbereitungsverlusten des Bergbaues verdankte. Für die Gegenwart kommen ostalpine Seifen nicht in Betracht.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die ostalpine Zentralzone einen sehr grossen Vorrat an Goldlagerstätten und darin an Gold beherbergt, der sich allerdings gegenwärtig nicht ziffernmässig fassen lässt, da uns nur ein im Verhältnis zum Ganzen ausserordentlich kleiner Teil dieser Mengen wirklich bekannt und zugänglich ist. Da ferner auch bei diesen zur Beurteilung des Wertes wesentlichen Faktoren nur mehr oder weniger subjektiver Annahme Betriebserfahrungen mangeln, müssen wir uns mit dem Hinweis auf die theoretische Wahrscheinlichkeit und die Möglichkeit grosser, mit Vorteil gewinnbarer Goldmengen begnügen.

KARTENERLÄUTRUNG.

- 1 Goldzecher Ganggruppe.
- 2 Parzissel, Pilatussee, Grasleiten, Trömmern.
- 3 Rauriser Goldberg-Ganggruppe.
- 4 Erzwies, Pochhart, Siglitzer Ganggruppe.
- 5 Strabeleben-Schareck-Wyser Gangzug.
- 6 Radhausberg.
- 7 Blumfeldgänge.
- 8 Kniebiß
- 9 Schellgaden—
- 10 Zaneischg
- 11 Oberndorf.
- 12 Faschaun.
- 13 Radlgraben.
- 14 Waschgang.
- 15 Teuchl.
- 16 Graakofel.
- 17 Gnoppnitztal.
- 18 Lamnitz und Wöllatal.
- 19 Fundkofel.
- 20 Lengholz.
- 21 Siflitz.
- 22 Gugi Nock.
- 23 Walzentratten.
- 24 Räderzeche.

Beck: Die Goldlagerstätten in den Tauern.

