

## Der Blei- und Galmeibergbau Jauken bei Dellach i. D.

Von Hofrat Dr. phil., Dr. mont. h. c. Richard Canaval

In meinen Bemerkungen über die Erzvorkommen in der Umgebung von Finkenstein in Nr. 15, Jahrg. 1926 der „Montanistischen Rundschau“ habe ich die Vermutung ausgesprochen, daß die hochhältigen Galmeie der in den Gailtaler Alpen (Zone 19, Kol. VIII der S. K. 1:75.000), südlich von Dellach i. D., gelegenen Jauken schon in römischer Zeit in Gurina im Gailtal zur Fabrikation von Messing und ähnlichen Legierungen Verwendung fanden. Diese Vermutung deckt sich mit der von J. Perscha<sup>1)</sup> erwähnten Tradition, daß auf der Gurina Schmelzwerke bestanden, deren Fabrikate über die Plöcken nach Italien geliefert wurden. „In Gurina“, sagt Perscha, „findet man tatsächlich Reste und Spuren von Produkten, die vom Bergbau Jauken stammen können“ und bei Dellach i. D. gefundene römische Messingmünzen besaß Ing. Kraßnig.

Perscha bemerkt auch, daß auf der Jauken zehn Einbaue mit Schlegel und Eisen aufgefahren wurden und mehr als drei Viertel der offenen Strecken und Zechen diese Arbeitsmethode erkennen lasse.

Alte lokale Bezeichnungen, so: heidnischer Hoffnungsbau, Heidenzeche und Heidenkeller, Reste von primitiven Bleischmelzöfen sowie Silbermünzen aus den Jahren 1330 bis 1700 sprechen für ein hohes Alter des Bergbaues.

Am Monte Calisio bei Trient<sup>2)</sup> lassen sich zwei Zeitperioden unterscheiden: eine ältere, in der man mit Brand- und Keilhauenarbeit die Hauptmasse des riesigen Streckenwerkes ausschlug, und eine jüngere, in der mit Schlegel und Eisen stehengebliebene Reste gewonnen wurden. Auf der Jauken habe ich dagegen in den von mir befahrenen Verhauen nur Reste von Schlegel-Eisen und von Sprengarbeit kennen gelernt.

Angaben aus viel späterer Zeit enthält ein in Leder gebundener Foliant der sich im Archiv der k. k. Bergverwaltung Klausen befand und nach dem Zusammenbruch nach Trient gebracht worden sein soll. Dieser Foliant hat auf seiner ersten Seite die Aufschrift:

„Darstellung des ärarischen und des gewerkschaftlichen Berg- und Hüttenbetriebes in Nord- und Südtirol unter Aufzählung und Beschreibung sämtlicher in Betrieb stehender Berg- und Hüttenwerke sowie der aufgelassenen Bergbaue von Senger 1789.“

Nach Senger wurde 1653 von Andrä Pranger und Karl Aschauer das Messingwerk Achenrain i. T. errichtet. Einige Jahre nachher brachten diese Gewerker auch das Messingwerk zu Lienz, das Galmeibergwerk

auf der Jauken in Kärnten, das Kupferbergwerk in Defreggen, das Eisenwerk Pillersee und ? (unleserlich) an sich.

Das Jaukner Werk ist 1660 von dem bisherigen Besitzer v. Winkelhofen erkaufte worden. Es ist dies wohl Andrä v. Winkelhofen gewesen, den v. Wolfstrigl-Wolfskron<sup>3)</sup> als Messingwerk in Lienz um 1655 erwähnt.

Da das mitternächtige Revier der Jauken ungebaut blieb, wurde dieses von Hieronymus Steiner belegt, was zu einem Prozeß und weiterhin zu einem Vergleich führte.

Hacquet erwähnt in seiner „mineralogisch-botanischen Lustreise“<sup>4)</sup> die Galmeibaue auf der Jauken, welche er jedoch nicht befuhr, „weil sie von weniger Wichtigkeit“ waren.

1786 wurden auf der Jauken nach Senger mit 38 Mann 19.922 Ctr. 38 Pfd. (508 t) Galmei und 4430 Pfd. (2481 kg) Blei bzw. die entsprechende Menge Bleiglanz erzeugt. Die Ausbeute betrug 1497 fl. 15<sup>3</sup>/<sub>4</sub> kr.

Der Galmei ist gebrannt und da das Messingwerk Möllbrücke damals bereits eingestellt war, nach Lienz und Achenrain ver liefert worden.

Das Brennen dürfte, als der Wald noch höher hinauf reichte, in der Örtlichkeit „Bei den alten Öfen“ (1687 m) erfolgt sein. Die Bringung ins Drautal geschah dann mit Hilfe von Schleifen auf einem Fahrweg, der über den Bärenboden herabgeht und bei Stein vorbei nach Dellach i. D. führt.

Die Schleifen bezeichnet Hacquet<sup>5)</sup>, der auch die Abbildung einer solchen Schleife veröffentlichte, als eine Zusammensetzung von „Schlitten und Wagen“. Sie waren auch am Hüttenberger Erzberge üblich und werden noch jetzt im Gebirge auf steinigen Wegen verwendet.

Der Mannschaftsstand scheint späterhin nur geringen Schwankungen unterworfen gewesen zu sein. 1893 waren 40 Mann angelegt und viel mehr hätten auch in dem alten Berghaus am Frauen-Stollen, in dem ohnehin nicht ganz 8 cbm Luftraum auf den Kopf entfielen, schwer Platz gehabt.

1856 übergang der Bergbau, an dem damals der „tyrolische Messinghandel zu Achenrain nome k. k. Aerar“ zu sieben Neuntel und Karl Aschauer Freiherr von Lichtenthurn zu zwei Neuntel beteiligt waren, auf Gustav Neufeld, dann 1857 auf die Gewerkschaft am Savestrom zu Sagor, die sich später mit der Trifailer Kohlenwerksgesellschaft vereinigte.

<sup>3)</sup> Die Tiroler Erzbergbaue 1301 bis 1663. Innsbruck 1903, S. 384.

<sup>4)</sup> Wien 1784, S. 97.

<sup>5)</sup> A. a. O., S. 136.

<sup>1)</sup> Carinthia 1873, S. 215.

<sup>2)</sup> Vgl. R. Canaval, Zeitschr. f. prakt. Geologie 1916, S. 22.

Nach der amtlichen Statistik wurden an Galmei erzeugt:

1865 . . . . .	15.970 q
1866 . . . . .	19.125 q
1867 . . . . .	24.898 q
1868 . . . . .	23.408 q
1869 . . . . .	11.470 q
1870 . . . . .	7.500 q
1871 . . . . .	8.752 q
1872 . . . . .	18.700 q mit 30 bis 35% Zn,

dann

1874 mit 59 Mann	4.341 q = 434.100 kg
1875 . . . . .	4.736 q
1876 . . . . .	3.550 q
1878 . . . . .	4.341 q
1879 . . . . .	1.885 q
1880 . . . . .	3.145 q
1881 . . . . .	3.136 q

1869 waren die alten Halden, aus welchen bisher die Erzgewinnung hauptsächlich erfolgt war, beinahe gänzlich durchgekuttet. 1884 stand das Werk außer Betrieb, wurde aber zu Ende 1890 wieder belegt und erzeugte

1891 . . . . .	2600 q Galmei
1892 . . . . .	3400 q „
1893 . . . . .	4200 q „

Der in neuerer Zeit gewonnene Galmei war stark mit Blende vermenget, welche in größerer Tiefe neben Bleiglanz allein vorkommen wird.

1898 bis 1901 wurden Aufschlußarbeiten vorgenommen, welche jedoch bis zur gänzlichen Einstellung des Werkes erfolglos blieben.

Zum Konzentrieren des Gruben- und Scheidkleins dienten Handstauchsiebe, deren Verwendung durch den Wassermangel des Jaukenplateaus sehr erschwert worden ist. Durch Anlage kleiner Wasserbecken zur Aufsammlung des Regen- und Schneeswassers trachtete man diesem Übelstand zu begegnen.

Nach einer Zusammenstellung des Bergingenieurs J. Kraßnig wurden an Jaukener Erzen 8400 t in der bestandenen Zinkhütte zu Dellach i. D. und 19.600 t in jener zu Sagor in Krain verarbeitet. Die ersteren ergaben als Nebenprodukt 336,6 t, die letzteren 613,0 t Blei, so daß im ganzen auf 28.000 t Galmei 949,6 t Blei entfielen. Auf 100 Gewichtsteile Galmei kamen daher 3,38 Gewichtsteile Blei oder 2,93 Gewichtsteile Bleiglanz. Der durchschnittliche Gehalt des Roherzes an Bleiglanz betrug demnach ungefähr 3%.

Der Lütticher Daniel Dony soll um 1805 die Zinkgewinnung erfunden haben. Diese Angabe ist jedoch, wie ich in Nr. 12 der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen von 1908 bemerkte, unrichtig. Die Zinkhütten zu Döllach und Lainach im Mölltal und zu Dellach im Drautal, welche nach Schultes<sup>6)</sup> jährlich 1500 bis 1600 Ctr. (840 bis 896 q), nach de Villefosse<sup>7)</sup> aber 3000 Ctr. (1680 q) Zink lieferten, wurden von dem Oberbergamtsassessor Felix

Dillinger bereits zu Ende des 18. Jahrhunderts, und zwar nach Hohenauer<sup>8)</sup> schon 1797, erbaut.

Zur Errichtung dieser Hütten sind nach einem 1781 erstatteten Gutachten F. A. Marchers, damals Assessor des Oberstbergmeisteramts in Klagenfurt, infolge des reichlichen Waldbestandes Seeland und das Gailtal, ferner infolge der dortigen Baulichkeiten, die bestandene Messinghütte in Möllbrücke, die Frohnhütten in Vellach (Obervellach) und Großkirchheim (Döllach) sowie die bestandene Metallhütte zu Dellach i. D. in Betracht gezogen worden. Man entschied sich für Döllach, Dellach i. D. und Lainach und verfolgte hiebei auch die Absicht, den dortigen Bewohnern, welche durch das Eingehen der früheren Metallhütten empfindlich geschädigt worden waren, neue Erwerbsquellen zu schaffen.

Bei der Wahl von Dellach i. D. mag insbesondere auch der Umstand mitgespielt haben, an Galmei von der Jauken nach Einstellung der Messinghütte zu Möllbrücke eine leicht erreichbare Reserve zu haben.

Die Hütten verschmolzen hauptsächlich Galmeie von Raibl und Bleiberg-Kreuth, in geringerem Umfang auch solche aus der Hossa am Nordabfall der Jauken und von Rubland.

Nach einer 1817 von dem damaligen Berg- und Hüttenverwalter Sigmund Kröll verfaßten „Manipulations-Beschreibung von der k. k. Zinkhütte zu Dellach im Drautale in Oberkärnten“<sup>9)</sup> hielt nach der Messingprobe der F. W. Raibler Galmei 40, der R. W. Raibler 38, der F. W. Jaukener 33, der R. W. Jaukener 30 und der Bleiberger gemischte Galmei 34 bis 35% Zn.

Im September 1817 sind zu Dellach 30,40 Ctr. Krätze, 157,94 Ctr. Raibler R. W. Galmei und 146,30 Ctr. Jaukener R. W. Galmei verschmolzen und 113,47 Ctr. Rohzink erzeugt worden. Von den verschmolzenen Erzen waren daher 48% Jaukener Galmei.

Wie E. Schuchard<sup>10)</sup> bemerkt, wurden die kärntischen Zinkhütten im Jahre 1830 wegen Unrentabilität geschlossen.

Diese Angabe ist jedoch zweifelhaft.

Nach einem Bericht des Oberbergamtsassessors Franz Wöllner vom 29. Oktober 1813 beliefen sich damals die Passiva der drei Zinkhütten auf 20.270 fl. 19<sup>1</sup>/<sub>4</sub> kr. C.-M., welchen Aktiva im Betrage von 7979 fl. 36<sup>1</sup>/<sub>2</sub> kr. gegenüber standen. Außerdem hatten aber die vorrätigen 680 Ctr. Feinzink à 30 fl. einen Wert von 20.400 fl., so daß die Passiva reichlich gedeckt erschienen.

Da jedoch infolge der Kriegswirren keine Löhne ausbezahlt werden konnten, wurde von der Hofkammer die vorläufige Einstellung der drei Zinkhütten angeordnet. Nach einer Notiz in der Döllacher Werkskanzlei soll der Zinkhüttenbetrieb in Döllach von

<sup>8)</sup> Kärntnerische Zeitschrift, 8. Bd., 1835, S. 161.

<sup>9)</sup> Ich verdanke die Kenntnis dieser wichtigen, unter D 7437 in der Bibliothek des ehemaligen Ministeriums für öffentliche Arbeiten befindlichen Schrift nebst zahlreicher anderer Nachweisungen Herrn Sektionschef Ing. M. Wenger.

<sup>10)</sup> Ullmann, Enzyklopädie der techn. Chemie, 12. Bd. S. 163.

<sup>6)</sup> Reise auf den Glockner, I. Teil. Wien 1804, S. 343.

<sup>7)</sup> Über den Mineral-Reichtum. 3. Bd. Sondershausen 1823, S. 553.

1798 bis 1808 gedauert haben, wogegen nach de Villefosse im Jahre 1812, sonach vier Jahre später, die Produktionskosten für 1 Ctr. Zink 23 fl. (Gulden) betragen.

Nach der oben erwähnten Manipulationsbeschreibung des Sigmund Kröll von 1817 stand wenigstens die Zinkhütte in Dellach 1817 noch in Betrieb.

In dem leider noch ungeordneten Archiv des Forstamts Lainach befindet sich eine Beschreibung der Kameral Fondsherrschaft Stall vom 30. Juni 1818. Dieselbe besagt: „Das einzige Produkt, durch dessen Verführung sich die Bewohner dieses Bezirkes noch manchmal einen Nebenverdienst verschaffen, ist der Zink, wovon zu Lainach, zwei Stunden von hier (Stall), seit Auflösung der Fabrik zu Döllach eine eigene Fabrik für Rechnung des allerhöchsten Ärariums ist angelegt worden. Dieses Produkt wird hinabgeführt, dagegen von Bleiberg Galmey hinaufgebracht.“

1818 waren daher die Zinkhütten von Döllach i. M. und Dellach i. D. bereits gelöscht, wogegen jene von Lainach noch unter Feuer stand.

Nach Eröffnung des Braunkohlenbergbaues Liescha ist Galmei von der Jauken neben solchen von Raibl bei der um 1822 durch die Gebrüder v. Rosthorn erbauten Zinkhütte in Prävali verschmolzen worden. Der dortige Betrieb kam jedoch infolge Falens der Zinkpreise bald wieder zum Erliegen.

Über den Zeitpunkt der Erbauung von Prävali hinaus sind aber die oberkärntischen Zinkhütten kaum betrieben worden.

Die Gewinnung des Zinkes erfolgte in diesen Hütten nach dem sogenannten Kärntner Prozeß, den Dillinger ausgearbeitet hat, und den C. F. Hollunder<sup>11)</sup> beschrieb. Dieser Prozeß charakterisierte sich durch stehende Destillationsrohre aus feuerfestem Ton, welche oben verschlossen waren und die unten in eine gemeinschaftliche Vorlage ausmündeten. Man hat den Kärntner Prozeß zwar später wieder aufgegeben, neuere Vorschläge zur Destillation in stehenden Muffeln wurden jedoch in jüngster Zeit von G. Kroupa<sup>12)</sup> besprochen.

Die Gesamterzeugung der Jauken schätzt Kraßnig auf 36.460 t Galmei mit 20 bis 50% Zn und 1288 t Blei.

Über die geologischen Verhältnisse der Jauken hat G. Geyer<sup>13)</sup> berichtet und hiebei unter anderen folgendes bemerkt: Nachdem die Umgebung des Jaukengipfels namhafte tektonische Komplikationen aufweist, unter anderen, wie es scheint, eine Überschiebung von Wetterstein- und Muschelkalk über den flach südlich fallenden Hauptdolomit der Spitze, würde eine eingehende Darstellung des Erzvorkommens umfassende Studien auch in der Grube voraussetzen.

Gelegentlich meines Besuches der Jauken im Sommer 1893 waren leider von den älteren Einbauten

<sup>11)</sup> Tagebuch einer metallurgisch-technologischen Reise. Nürnberg 1824, S. 372.

<sup>12)</sup> Mont. Rundschau Nr. 15 vom 1. August 1930, S. 348.

<sup>13)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1897, Bd. 47, S. 352.

nur mehr wenige fahrbar. Ich kann daher auch zu der von Geyer berührten Frage keine Beobachtungen beibringen, vermute aber, daß die Erzvorkommen der Jauken gleich jenen am Südbhang der Gailtaler Alpen<sup>14)</sup> den Cardita-Schichten oder einer kalkigen Zone nahe dem Liegenden des Hauptdolomits angehören. Es entfallen dann die Schwierigkeiten, welche die scheinbar abnormale Lage des erzführenden Kalkes bildet, von selbst. Dieser Kalk ist eben kein Wettersteinkalk und daher auch kein erzführender Kalk im stratigraphischen Sinne.

Die wichtigsten Bleierzlagerstätten der Ostalpen liegen allerdings im Wettersteinkalk, in meiner Studie über den Blei-, Molybdän- und Zinkerzbergbau Rubland<sup>15)</sup> habe ich jedoch drei Punkte anführen können, in welchen bergmännische Arbeiten in der Stufe des Hauptdolomits umgegangen sind. Aus dem Vorhandensein solcher Arbeiten kann daher kein einwandfreier Schluß über das Alter der betreffenden Kalke gezogen werden.

Über den von Bergdirektor Th. Freiherrn v. Aichsburg am 1. September 1909 angeschlagenen, jetzt 3234 m langen Förolacher Schurfstollen hat in jüngster Zeit J. Müller<sup>16)</sup> berichtet. Nach Müller suchte man mit diesem Stollen den „Bleiberger Bruch“, welcher, obgleich er nichts mit der Vererzung zu tun hat, als Erzbringer betrachtet wurde. Tatsächlich war jedoch nach einem Gutachten des Oberbergverwalters Ing. J. Tschemernig beabsichtigt, mit dem Stollen den auf der Förolacher Alpe erzführend ausbeißenden Wettersteinkalk in der Tiefe abzuqueren. Wenn auch Müller der Meinung ist, „daß das erzführende Bleiberger Schichtenpaket vor dem Stollenmundloch beginne“, so scheint man bisher doch über die von mir in Carinthia II von 1906 beschriebene Erzzone in oder nächst den Cardita-Schichten nur wenig hinaus gekommen zu sein. Der Wettersteinkalk kann wohl erst bei weiterem Vortrieb des Stollens angefahren werden.

Die Vorstellung, sagt J. Müller, daß die Cardita-Schiefer aufsteigende Erzlösungen gestaut hätten, ist nicht vereinbar mit dem Auftreten gleicher Erze in verschiedenen geologischen Horizonten. Auf die Erzmittel der Jauken wäre aber diese Vorstellung schon deshalb nicht anwendbar, weil dieselben, wenn keine Überschiebung mitspielt, im Hangenden und nicht im Liegenden der Cardita-Schichten gelegen sind.

Das engere Bergbauggebiet der Jauken grenzt Perscha nach Westen durch eine aus Bruchsteinen erbaute Landmarke: „das steinerne Mandl“ und nach Osten durch den Torkofel ab, wogegen Ing. J. Kraßnig die Alten Öfen 1687 m als Westgrenze betrachtet. Die Längenausdehnung von Osten nach Westen, welche ungefähr dem Schichtenstreichen entspricht, betrug nach Kraßnig 3,5 km und die größte Breite im Osten 2,1 km.

Nach der hier üblichen Bezeichnung folgen im Bergbauggebiet über den sogenannten „Lagerschiefer“ feste graue, größtenteils deutlich geschichtete dolomi-

<sup>14)</sup> R. Canaval, Carinthia II, 1906, Nr. 3.

<sup>15)</sup> Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 1925, Heft 4.

<sup>16)</sup> Mont. Rundschau 1930, Nr. 8, S. 191.

tische Kalke. Zwischen den Bänken derselben schalten sich Erzmittel, sogenannte „Erzlager“, ein, welche die Lokalbezeichnung erzführender Kalk bedingen.

In der den Nordabsturz der Jauken bildenden Jaukener Wand brechen die tauben höheren Kalkbänke fast senkrecht, die tieferen, erzführenden dagegen nach weniger steilen Winkeln ab.

Die Erzmittel halten sich nach Perscha an die Schaarkreuze der Schichtungsfugen mit steil stehenden Nord—Südklüften.

Am deutlichsten ist von diesen Klüften die sogenannte Hauptklüftung entwickelt, welche nördlich vom Berghaus ausbeißt.

Man sieht hier fast söhliche Rutschstreifen. Eine schuttige Beschaffenheit des Kalkes begünstigt die Erzführung der Lager, wogegen das Auftreten von schwarzem, bituminösem Kalk als erzfeindlich betrachtet wird.

Diese Erzfeindlichkeit hängt wohl nicht mit dem Bitumen-, sondern mit dem höheren Magnesiumgehalt zusammen. Die Erzlagerstätten des Typus Raibl v. Groddecks sind eben hauptsächlich in den leichter löslichen kalkigen Gesteinen gut entwickelt.

In den Galmei führenden Grubenteilen zeigt das Auftreten von viel Letten und Kalkspat das Ausgehende der Erze an.

Bestimmend für die Erzablagerung waren hauptsächlich die Schichtungsfugen, nach welchen sich fast alle Erzmittel lagerartig ausbreiteten.

Eine große derartige Erzanhäufung ist von den Alten mit dem Verhau am Frauenstollen, der bei 3 bis 4 m lichter Höhe eine größte lichte Breite von 36 m besitzt, abgebaut worden.

Die Frage, warum hier die Erzablagerung ausschließlich nach den Schichtungsfugen und nicht auch nach den Kreuzklüften erfolgte, muß offen bleiben.

Der Lagerschiefer der Jauken ist mit den Cardita-Schichten C und der erzführende Kalk mit dem Hauptdolomit HD in Geyers Profil, Fig. 5, S. 322, zu identifizieren. Aus dem Wettersteinkalk WK im Liegenden der Cardita-Schichten ist auf der Jauken bisher keine Erzführung bekannt geworden.

Sehr instruktiv zur Beurteilung der Lagerungsverhältnisse und der Erzvorkommen sind die Aufschlüsse in der Hossa am Fuße der Nordabstürze der Jauken zwischen den Höhenpunkten 2229 und 2275 m (Torkoffl).

Diese Abstürze formieren einen schwach gekrümmten und nach Norden sich öffnenden Felsenzirkus, der durch eine mit Krummholz und einzelnen Lärchen bestandene, felsige Mittelrippe in zwei Rinnen geteilt wird.

In der Nähe der westlichen Rinne liegt der obere Hossa-Stollen (1734 m), tiefer der untere (1669 m). Beide Stollen sind verbrochen.

Die ganze überrittene Halde des oberen Stollens enthält Galmei, jene des unteren Schiefer.

Auf der Mittelrippe der Hossa stehen die Cardita-Schichten an, welche das Profil Geyers am Nord-

abhäng der Jauken verzeichnet und die petrographisch den Raibler-Schichten in den Karawanken<sup>17)</sup> nahe stehen. Es lassen sich hier drei Schiefermittel unterscheiden.

Das liegendste Schiefermittel besteht aus schwarzem, dünnschichtigem Schiefer, den Sandstein überlagert. Letzterer wird gegen das Hangende kalkig und geht in Rauchwacke über.

Die mittlere Schieferpartie besteht aus dunklem Schiefer. Das hangendste Schiefermittel führt von unten nach oben gelben oolithischen Kalkmergel, Carditaoolith, dunkle Schiefer, Sandstein mit unbestimmbaren Resten und Zementmergel.

Die Cardita-Schichten, deren Gesamtmächtigkeit zirka 80 m beträgt, fallen unter 50° nach Süden ein und unterteufen den die Erze führenden Kalk der Jauken.

Der schwarze Schiefer, welcher am Kopf der Halde des Unterbaues liegt, gehört dem hangendsten Schiefermittel an. Der Unterbau dürfte daher eine galmeiische Lage zwischen den Schiefnern vielleicht eine Rauchwacke verfolgt haben. Auf Ausbissen von Rauchwacken sind mehrfach Schürfungen umgegangen. Am Wege in die Hossa, oberhalb der sogenannten Scheiterlacken, ist auf eine Rauchwacke ein Stollen angesetzt worden, der arme galmeiische Gefälle lieferte, die nach Perscha 4% Zn enthielten. Einen höheren Gehalt, bei 15% Zn, hat man in einer tieferen Lage feststellen können.

Der obere Hossa-Stollen wurde auf ein sogenanntes „Lager“ angesetzt. Die Schichten dieses erzführenden Kalklagers fallen unter 30° nach Süden und werden von einer bei der Verwitterung dunkler gefärbten Masse durchsetzt, welche sich zum Teil lagerartig ausbreitet, zum Teil die Schichtung unter spitzen Winkeln durchsetzt.

Diese Lagermasse besteht zum Teil aus Kalk mit größerem Karbonateinsprenglingen, zum Teil aus einem Aggregat kleiner Karbonatkörner und sporadischen Körnern von Bleiglanz, gelber Zinkblende und Galmei. Westlich vom oberen Hossa-Stollen befindet sich der Ausbiß eines zirka 1 m mächtigen Erzmittels. Der Ausbiß hat einen entschieden lagerartigen Charakter, Kalzit, Galmei und Bleiglanz bilden ein Netzwerk, ähnlich jenem, das weiter unten aus dem Frauenstollen beschrieben werden soll. Die Kalkschichten verflachen unter 40° nach Süden. Das Erz zeigt zum Teil ein stärkeres, zum Teil ein geringeres Verflachen. Dieser Tagausbiß gehört einem höheren Lager an als jenem des oberen Hossa-Stollens. Weiter in den Wänden hinauf sind in einem steinschlaggefährlichen Kamin noch fünf bis 70 cm mächtige Erzausbisse zu sehen, welche die Erzbrocken lieferten, die man am Fuß der Steilwände findet.

Im Hangenden dieser fünf „Lager“ liegt erst jenes, auf dem die alten Baue der Jauken umgingen.

Das Auftreten der Erze erinnert in den unersetzten Lagerteilen, insbesondere durch seine lichtgelbe Blende, außerordentlich an die oben erwähnten Vorkommen am Süabhäng der Gailtaler Alpen.

Das angeschlossene Grubenbild stellt den westlichen Abschnitt des Höhenrückens der Jauken dar, in dem sich die wichtigsten Gruben befinden. Das-

<sup>17)</sup> Vgl. F. Teller, Erläuterung zur geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen. Wien 1896, S. 111.

selbe wurde einer im September 1891 aufgenommenen Übersichtskarte der Unternehmung entlehnt.

Außerhalb der Karte, jedoch noch innerhalb des Bergbaugesbietes der Jauken, liegen am Westabhang

verbrochen waren. Auf dieselben beziehen sich die Bemerkungen J. Perschas<sup>18)</sup>.

Der Osterstollen wurde mit Schlegel und Eisen nach Nordwesten vorgetrieben. Die Schichten des licht- bis dunkelgrauen erzführenden Kalkes verflachen hier unter 30° nach Südosten. In den Schichtungsfugen oder zwischen zwei Schichtungsfugen, zum Teil aber auch auf Kreuzklüften, die unter 70° nach Nordosten verflachen, brechen, von Kalzit begleitet, die Erze ein.

In der Haldenmauer des höheren Bankin-Stollens (1942 m) ist eine recht auffallende Schieferbreccie zu sehen, in der längliche, fast ellipsoidische Schieferstücke durch honiggelbe Blende verkittet werden. Die Breccie beißt zwischen Bankin und einem weiter westlich gelegenen Stollen zu Tag aus. Etwas ober Bankin liegt ein verbrochener Stollen, auf dessen Halde man Stücke einer derartigen bleiglanzführenden Breccie findet. Mit Bankin-Stollen wurden Nordsüd streichende und schwach östlich fallende Klüfte verfolgt. Dieselben setzen im grauen Kalk auf, der nur ab und zu Schichtungsfugen erkennen läßt, welche unter 30° nach Westen verflachen. Hinter dem Mundloch ziehen sich ungangbare Verhaue nach Osten. Mit einem Gesenk, das am Vorort taub ansteht, verfolgte man die Erze in die Sohle.

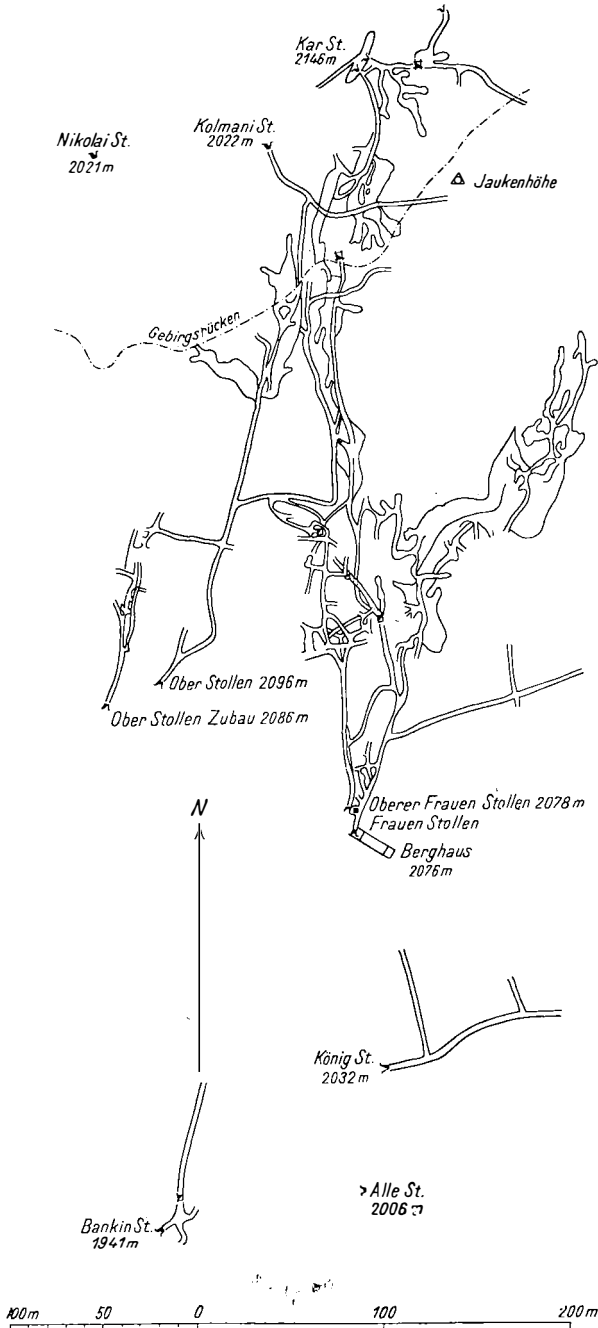


Abb. 1. Die Grubenbaue am Jauken.

der Schurfstollen in der Ploner Wiese 1900 m und der alte Wohlgemuth-Schacht 1850 m, ferner am Ostabhang der Neujahrschacht 2053 m, mit dem Neujahrstollen 1944 m und südlich davon der Osterstollen 1939 m.

Frauen- und Kolmani-Stollen sind durchschlägig und führen in sehr alte Baue, die schon 1893 stark

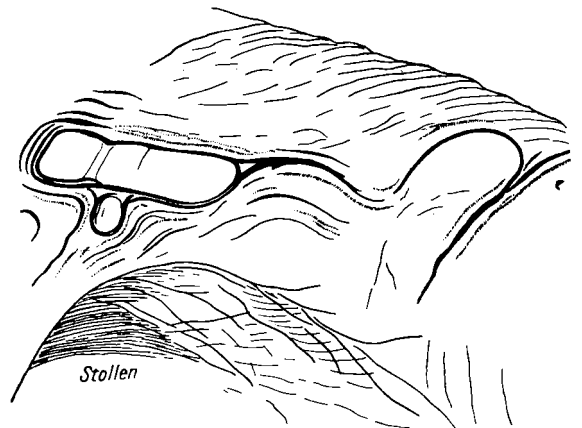


Abb. 2. Mundloch des Bankin-Stollens. Kalk mit Schiefer verfalltet. Kleine schräge Schraffen: Galmei.

Am Mundloch des Bankin habe ich nachstehendes Ortsbild aufgenommen. Einsprengungen von Blende im Kalk begleiten den Schiefer. Die auffallende Verfalltung des letzteren steht mit der ruhigen Lagerung des Kalkes in Widerspruch. Da gar keine Anzeichen vorliegen, daß es sich hier um einen sogenannten Klufschiefer handeln könne, drängt sich die Vermutung auf, daß der Schiefer noch vor seiner Erhärtung eingefaltet wurde. Tiefer als der Bankin-Stollen befindet sich im Maiengraben der Mühlbacher-Stollen, welcher nach dem Streichen der Frauenstollner Kluff eingetrieben werden soll.

Nach einer Mitteilung A. Rohrsers fand sich hier auch Flußspat.

<sup>18)</sup> Carinthia 1873, S. 215.

Der Dreikönig-Stollen (2032 m) wurde nach einem Lager aufgeföhren, das am Ausgehenden als 50 cm mächtige Kalkbank erscheint, welche unter 15° nach Süden verflächt. Die Schichtungsfugen dieser Bank tragen einen dünnen Schieferbesteg, mit dem Bleiglanz und Galmei verbunden sind. Galmeiische Beschläge bedecken auch die Klüftung der Kalkbank und ziehen sich nach solchen Klüften ins Liegende.

Auf einem schmalen Bündel steilstehender Klüfte, welche nach 1 h streichen, brachen Erze im schuttigen, mürben Kalk ein, die von den Alten verhaut wurden.

Der Nordschlag unterfährt alte Baue. Nach dem Kluffbündel, welches er verfolgt, setzen magere Erze nieder.

Im Frauen-Stollen (2076 m) wurden zwei übereinander befindliche „Lager“ abgebaut, welche voneinander durch eine taube Kalksteinbank von ungefähr 1 m Mächtigkeit getrennt werden.

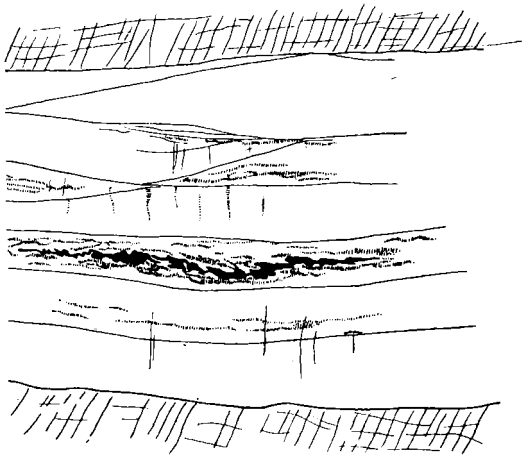


Abb. 3. „Lager“ im Frauen-Stollen. Schwarz: Bleiglanz; kurze, schräge Schraffen: Galmei; weiß: Nebengestein.

Die Erzführung dieser „Lager“ charakterisiert nebenstehendes Ulmbild.

Gelegentlich meines Besuches im August 1893 war auch ein Schurfbau auf der Ploner Wiese des Bauers Hanser in Plon belegt. Man ist eben damit beschäftigt gewesen, einen alten Stollen, der nach 7 h eingetrieben worden war, aufzuheben. Mit dem Stollen wurden Blende und Bleiglanz verfolgt, welche in einer steil stehenden und nach 7 h streichenden Kalkzone (d. i. einem Lager) mit einer Schieferlage im Hangenden einbrachen. Der Kalk ist etwas bituminös und als Breccie ausgebildet. Außer dem Schurfstollen waren noch ein tieferer Stollen und zwei etwas höhere auf der gleichen Erzzone angesteckt. Man hat später in dem Schurfstollen fast 1 m mächtige, derbe Zinkblende erbaut, dieselbe aber nicht weiter verfolgt.

In demselben Kalkzuge befindet sich auch der alte, 60 m tiefe Wohlgemuth-Schacht, dann östlich von demselben ein kleines Gesenk, mit dem man Erzspreuen im dünnschichtigen Kalk verfolgte. Eine dünne Schieferlage begleitet die Erze. In einer anschließenden Rösche sieht man, daß die gesamte Mächtigkeit

des Schiefers zirka 2 m beträgt, derselbe jedoch mehrfach verworfen und in die entstandenen Winkel eingepreßt wurde. Nördlich von dem Wohlgemuth-Schacht liegt ein 8 m tiefes Gesenk, gegen das ein Unterbau vorgetrieben wurde. Von dem Gesenk aus hat man ein kurzes nördliches und südliches Auslängen betrieben, in dem galmeiische Blende mit Bleiglanz zirka 20 bis 30 cm mächtig ansteht.

In der Rösche des Zubaustollens verflächen die bis spannmächtigen dunklen Kalkbänke unter 75° nach Süden.

Östlich von dem Schurfstollen in der Ploner Wiese befand sich ein von Rochus Robis Anfang der Sechzigerjahre des vorigen Jahrhunderts angesteckter Stollen. Robis verschmolz die hier gewonnenen Bleierze in einem Flammofen bei St. Daniel.

Anscheinend auf dem gleichen Kalklager ist auch im Maiengraben der Mühlbacher-Stollen angesteckt worden, auf dessen Halde etwas Bleiglanz und Galmei liegen.

Bei Umbildung (durch Verwitterung) der alpinen Bleizinklagerstätten traten Vorgänge ein, wie nach Duwensee<sup>19)</sup> bei Umbildung gleicher Lagerstätten in Oberschlesien.

Wie dort, stellt auch auf der Jauken der rote Galmei ein Oxydationszwischenprodukt dar: „Bei fortschreitender Oxydation findet eine Trennung des schwer löslichen Brauneisensteins, der als eigentliches und beständiges Hutmineral zurückbleibt, und des Zinkkarbonats statt, das in Lösung geht und sich überall, wo es mit eisenarmen oder eisenfreien Kalken in Berührung kommt, durch metasomatische Wechselwirkung dieser Kalke in weißen Galmei umwandelt, der das Endprodukt der oxydischen Zersetzung unserer sulfidischen Zinkerze ist.“

A. Brunlecher<sup>20)</sup> führt von der Jauken Galenit, Hydrozinkit, Smithsonit, Wulfenit und Zinkblende an.

Es ist hiezu noch Hemimorphit zu stellen, der lokal recht reichlich in kleinen, flächenreichen Kristallen auftritt. Seine Bildung wurde wohl durch die Kieselsäure bedingt, welche sich aus den verwitternden Gesteinen ausschied. Wulfenit ist recht selten. Ich habe nur ein Stück mit solchem im Gebiet der obersten Einbaue gefunden. Das Mineral bildet kleine, zu einer Krust vereinigte gelbe Kriställchen, die ähnlichen Gebilden von Bleiberg gleichen.

In einer Studie über Levico-Vetriolo und den Einfluß des alten Gletscherstandes auf die Verwitterung der Erzlagerstätten<sup>21)</sup> habe ich darauf hingewiesen, daß die Verwitterung der Sulfide in Kuppen, welche aus einem alten Eisfeld nach Art eines Nunatak hervorragten, kräftiger erfolgte als unterhalb dieses Eisstandes. Ähnliche Beziehungen lassen sich auch für die Galmeibildung der Jauken annehmen. In dem Schurfstollen auf der Ploner Wiese fehlt Galmei und

<sup>19)</sup> Metall u. Erz 1929, Heft 19, S. 482; vgl. Krusch, P. Zeitschr. d. Oberschles. Berg- u. Hütt.-V. 1929, Heft 6.

<sup>20)</sup> Die Minerale des Herzogtums Kärnten. Klagenfurt 1884, S. 116.

<sup>21)</sup> Montan. Rundschau 1927, Nr. 23.

die nächst demselben liegenden glazialen Geschiebe sprechen dafür, daß sich dieser Punkt zu einer gewissen Zeit unter dem oberen Rande eines alten Eisstromes befand. Infolge dieses Umstandes erfolgte hier auch keine Umsetzung der Blende in Galmei, wogegen sich eine solche an höher gelegenen Punkten, d. i. oberhalb des damaligen Eisstandes, recht energisch geltend machte.

Es ist anzunehmen, daß der Galmei um so reiner wurde, je länger er von Sickerwässern durchzogen worden ist. In geringerer Tiefe untertags und oberhalb der Eisenoxydate, welche als Schlußergebnis des ganzen Lösungsvorganges übrig blieben, muß er daher am reinsten gewesen sein.

Die Gruben, welche sich in einer solchen Lage befanden, lieferten den besten, zur Messingdarstellung tauglichen Galmei, der weniger Kieselzink enthielt und deshalb auch im Messingofen einen größeren Zuwachs ergab.

Der von Senger hervorgehobene größere Zuwachs bei den Galmeien von Auronzo, Jauken und

Raibl ist zum Teil auf diesen Umstand, d. i. auf den geringeren Gehalt an Kieselgalmei, zurückzuführen<sup>22)</sup>.

Die in den letzten Jahren des Betriebes vorgenommenen Aufschlußarbeiten waren: Vortrieb des Torkofelstollens gegen Norden zur Erschließung der sogenannten Gamsgrübl-Lagerstätte.

Untersuchung in der Hossa: Man fuhr mit einem Stollen zuerst 108 m nach Süden und legte sodann einen tonlängigen Aufbruch senkrecht zum Verflachen der Gebirgsschichten an.

Hossaunterbau im Kar nächst dem neuerbauten Karhaus. Der Stollen befindet sich an einem lawinensicheren Punkt, in dem auch etwas Wasser vorhanden ist, und könnte daher später zu einer Unterfahrung des ganzen Reviers ausgebaut werden.

Wichtig in der Zukunft wäre die Fortsetzung der begonnenen Verquerrung der Schichten des erzführenden Kalkes und die Untersuchung der überfahrenen Erzmittel dem Streichen nach.

<sup>22)</sup> Vgl. R. Canaval, Zeitschr. f. prakt. Geol. 1914, S. 162.