

Zeitschrift:	Minaria Helvetica : Zeitschrift der Schweizerischen Gesellschaft für historische Bergbauforschung = bulletin de la Société suisse des mines = bollettino della Società svizzera di storia delle miniere
Herausgeber:	Schweizerische Gesellschaft für Historische Bergbauforschung
Band:	- (1984)
Heft:	4a
Artikel:	Die Entwicklung des Bergbaues am Gonzen (Sargans)
Autor:	Epprecht, Willfried
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-1089613

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Willfried Epprecht (Zürich)

DIE ENTWICKLUNG DES BERGBAUES AM GONZEN (SARGANS)

Ueber die *Geschichte* des Eisenbergwerks Gonzen sind verschiedene zusammenfassende Veröffentlichungen geschrieben worden, vor allem von J. OBERHOLZER [1], welcher zahlreiche ältere Arbeiten zitiert, von H. FEHLMANN [2] und von K. SCHIB in [3]. Es sei deshalb auf diese Publikationen verwiesen, die zahlreiche Angaben über die Geschichte der Besitzes- und Rechtsverhältnisse enthalten. Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts wurde alles Gonzenerz im Raume des Seetals verhüttet, und der Bergbau war besitzes- und rechtmässig stets eng mit der Verhüttung verbunden. Die genannten Autoren gehen daher vor allem auch auf letztere ein. In dieser Arbeit sollen nun die *bergbaulichen* Entwicklungen beleuchtet werden, wobei natürlich auf geschichtliche Belange Bezug genommen werden muss.

Geologie

Auch die Geologie des Gonzenerzes ist schon eingehend beschrieben worden, und zwar vor allem von J. OBERHOLZER [1] bis zum Stand 1922 und W. EPPRECHT [4] bis 1945. Fasst man alle heutigen Kenntnisse über die Geologie zusammen, soweit sie für das Verständnis des Bergbaues notwendig sind, so muss etwa folgendes gesagt werden: im Malm (obere Jurazeit) wurde im Raume des heutigen Gonzens auf einen flachen Meeresgrund Kalk abgelagert. Es war bereits eine etwa 150 m mächtige Kalkschicht (Schiltkalk und unterer Quintnerkalk) abgelagert worden, als längs einer oder mehrerer paralleler, langgezogener Spalten eisen- und manganhaltige, heisse Quellen aus der Tiefe ins Malmmeer austraten. Die metallhaltigen Lösungen töteten die Lebewesen (vorwiegend Mikrofauna) ab und reagierten mit dem Meerwasser, wobei Eisen- und Mangan-Oxide als Schlamm ausgeschieden wurden. Die Skelette (meist Kalkschalen) der Fauna und der Erzschlamm setzten sich auf dem Meeresgrund unter Bildung einer bis 2 m mächtigen Erzschicht ab, und zwar in Form eines mindestens 500 m breiten und über 3 km langen Bandes. In 200 bis 500 m Entfernung von den eisenhaltigen Quellen ging unterdessen die normale Kalk-Ablagerung weiter, was dazu führte, dass die Erzschicht seitlich verkalkt und in eine normale Kalkschicht übergeht. Nach einer gewissen Zeit versiegten die Quellen, und die Kalkabscheidung erfolgte im ganzen Meer wieder überall und deckte die Erzschicht mit weiteren, mindestens 250 m mächtigen Kalkschichten (Plattenkalk direkt über dem Erz, dann oberer Quintnerkalk) zu.

Bei der späteren Alpenfaltung wurde das ganze Kalkpaket mitsamt dem darin liegenden Erzschicht-Band in eine fast 600 m hohe, von SW nach NE streichende Falte gelegt, ihr Mittelschenkel überkippt und z.T. entzweigeschert. Ferner wurde die Faltenachse ca. 30° schief gestellt, so dass sie heute von SW nach NE in die Tiefe sinkt. Schliesslich wurde die Falte noch quer

zur Achse durch steilstehende Verwerfungen zerhackt, wobei Sprunghöhen von z.B. 100 m bei der Nauswandverwerfung oder ca. 150 m bei der Fluhwand auftreten. In [4] ist die 1945 bekannte Erzschicht, ihre Mächtigkeit und Verteilung der Manganerze in einem Blockdiagramm dargestellt, wobei die Manganerze innerhalb der Eisenerzschicht eingelagert sind. Unter Vernachlässigung aller kleinen Störungen ergibt sich aufgrund der bis 1966 bekannten Aufschlüsse und Bohrungen der auf dem schematischen Blockdiagramm (Bild 1) dargestellte räumliche Verlauf des Erzhorizontes. Auf ihm sind die abgebauten, durch Stollen erschlossenen und erbohrten Erzvorkommen zusammengestellt. Die Erzlagerteile liegen auf dem Scheitel der Gonzenfalte, im überkippten NW-Schenkel (Steillager), in der daran anschliessenden Mulde und dem aus ihr aufsteigenden Faltenschenkel der Tschuggenfalte. Der abgebildete Erzhorizont ist heute mit bis 700 m Gestein überdeckt. Einzig am Gonzenkopf und in den Wänden gegen das Seetal, d.h. am Ghudlet Gonzen und am Tschuggen tritt er ans Tageslicht, und dort hat denn auch der Bergbau seinen Anfang genommen.

Archäologische Funde

Leider sind keine archäologischen Funde aus den alten Abbauen bekannt. Die Archäologie hat bisher nur solche Beiträge geliefert, welche mit dem bereits ins Tal hinunter gebrachten Erz etwas zu tun haben oder haben könnten. Auf Castels ob Mels fand B. Frei (1941) in einer *neolithischen* Schicht zusammen mit Bruchstücken von Michelsberger- und Horgener-Kultur-Keramik einige Gonzenerzstücke, welche ich einwandfrei als solche identifizieren konnte. Den Steinzeitmenschen müssen die schweren, dunkelroten und harten Steine als etwas Besonderes aufgefallen sein. Sie können in den vom Gonzen herunterkommenden Runsen gefunden und nicht vom anstehenden Erz am Gonzen gewonnen worden sein. Auf einen frühen Bergbau könnten hingegen Schlackenfunde hindeuten, welche in der weiteren Umgebung von Sargans gemacht wurden und als *eisenzeitlich* oder *römisch* gelten. Es handelt sich z.T. sicher um Verhüttungs- und nicht nur um Schmiedeschlacken, so dass sie einen Gonzenerz-Bergbau vermuten lassen. Die Datierungen sind jedoch nicht gesichert, und einige Funde werden zur Zeit bezüglich der Erz- und Schlackengefüge bearbeitet. Die Funde wurden z.T. schon im letzten Jahrhundert gemacht, und zwar bei St. Georgen bei Pfäfers, der Burg Severgall (Vilters), auf Castels bei Mels, auf Mädris ob Plons (Lokalität Schmitte-Geissäugste) und St. Georg von Berschis. Die Lokalitäten sollen "ungeschmolzenes Eisen, Eisenschlacken und Kohlereste" [1,2,5,8] gebracht haben; ferner wurde in Heiligkreuz ein Schmelzofen ausgegraben, der zusammen mit römischen Bronzegenständen vorkam. Eine erneute Durchsicht des Fundmaterials all dieser Stellen ergab bisher keine Erzstücke. Vielleicht lassen einige die Schlacken begleitende Kohleresten eine ^{14}C -Datierung zu, welche zeigen dürfte, ob es tatsächlich so alte Verhüttungsstellen sind oder aber jüngere, mittelalterliche.

* Bild in Heftmitte

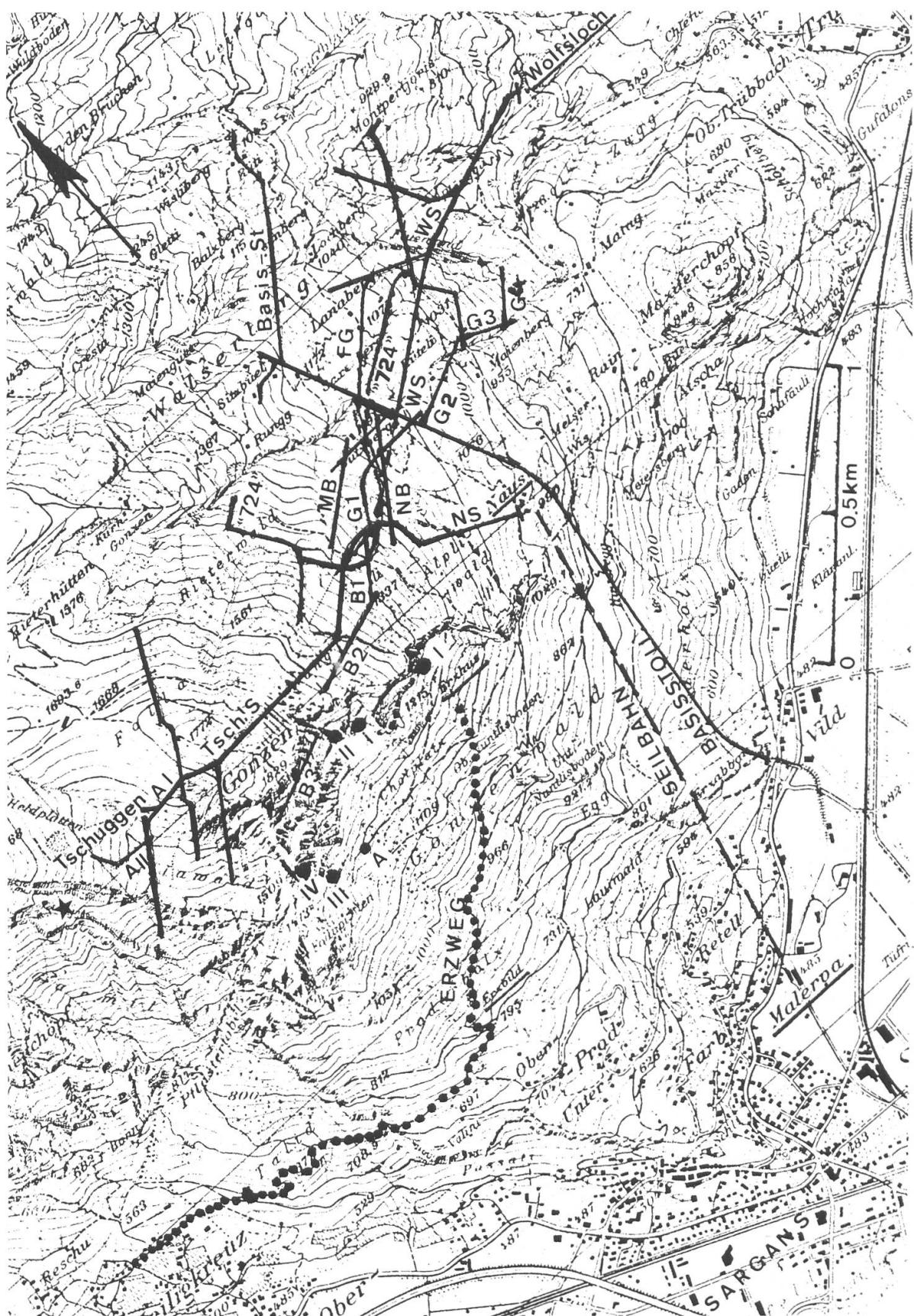


Bild 2: Karte 1 : 25'000 des Bergwerkes Gonzen. Wichtigste Gruben und Stollen. Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 29.12.1983.

Die alten Gruben und ihr Betrieb bis 1800

Der erste urkundlich gesicherte Bergbau-Beleg stammt von 1396 *). Damals verpfändete Graf Johann v. Werdenberg-Sargans die Grafschaft Sargans mit allen Bergrechten, Eisenwerken und Schmieden an Herzog Leopold IV von Oesterreich. Von dieser Zeit an sind viele Lehensherren, welche die Berg- und Hüttenrechte ausübten - die sog. "Isenherren" - namentlich bekannt. Es sei diesbezüglich auf die oben genannten Arbeiten hingewiesen [1,2, 3,5]. Nach [1, 16] bestanden 1315 Schmelzen in Plons, Flums und Mels, so dass ein Abbau am Gonzen schon vor 1396 vermutet werden muss.

Die frühesten Abbaue, die also möglicherweise bis in die vorrömische Zeit zurückgehen, dürften unterhalb der Gamsweid in der Nähe des oberen Einganges der alten Grube I (Bild 2) liegen. Dort zieht auf 1371 m.ü.M. die 2 m mächtige Roteisenerzschicht am Tageslicht gegen den Schreiberskopf (Landeskarte Koord. 214 850/751 940), wobei eine deutliche Tagbaukerbe von etwa 2 m Höhe und 2 - 3 m Tiefe erkennbar ist. Gegen Südosten verkalkt dort das Erz, und am Ende des Schlitzes enthält der Erzhorizont noch 10 cm Roteisenstein, überlagert von 40 cm kalkigem "Meliert-erz" (fleckig rot/grau). In diesem Gebiet folgt dem Erz ein kleiner, schief nach unten führender Stollen in den Berg hinein, der sich bald zu einem Abbau ausweitet. Man befindet sich hier etwa auf dem Scheitel der Gonzenfalte in der "alten Grube I". Sie streicht mit einer Abbaubreite von max. 120 m fast 200 m weit in den Berg hinein, hinunter bis auf eine Höhe von etwa 1245 m.ü.M. (Bild 3). Diese Grube war bis 1918 mit vielen Unterbrüchen in Betrieb, wobei der Hauptabbau im 19.Jahrhundert erfolgte. Wo genau in dieser Grube während den einzelnen Abbau-perioden der Bergbau umging, ist nicht bekannt.

Nach OBERHOLZER [1] wurden in der Grube I Aschenhaufen und Feuerspuren am Dach gefunden, was die zahlreichen urkundlichen Belege über das Feuersetzen bestätigt. Man muss sich vorstellen, dass hier im Mittelalter das - schon im Altertum bekannte - Anzünden von Holzstößen vor Ort (d.h. am Abbaurand) betrieben wurde. Durch die Hitze wurde das Erz mürbe (rissig). Zusätzlich zum schon von G. AGRICOLA [6] beschriebenen Feuersetzen scheint man im Gonzen das heisse Erz noch mit Wasser "abgeschreckt" zu haben, was die Wirkung verstärkte. Mehrere Dokumente erwähnen, dass jeweils am Abend der Rauch aus den Bergwerken am Gonzen austrat, und zahlreich sind die Schriften, welche bezeugen, dass der immense Holzbedarf für das Feuersetzen und die Verhüttung grosse Schwierigkeiten und Streitigkeiten brachte. Die Walser auf Palfrisalp beklagten sich 1656,

*) Einige Schriften, z.B. [1,5] berichten über eine noch ältere Urkunde König Heinrichs III von 1050, in welcher als Bergwerkeigentümer die Landesherren von Sargans und die fürstlichen Stifte von Chur und Pfäfers genannt sein sollen. Nach K. SCHIB [3 und priv. Mitt.] handelt es sich dabei jedoch um eine unbelegte Behauptung.

dass Köhler der Isenherren auf ihrem Gebiet werkten und die Bauern im Tal stöhnten unter dem Recht der Isenherren, sogar jeden dritten Obstbaum ihrer Gärten schlagen zu dürfen. Sogar der Bannwald von Berschis wurde 1549 abgeholt. Das Holznutzungsrecht der Isenherren galt z.T. bis ins 18. Jahrhundert hinein.

Das gebräche Erz dürfte - wie dies AGRICOLA beschreibt - von Häuern weggeschlagen worden sein. Der Häuer setzte das *Bergeisen* (Hammer mit Spitze auf der einen, flacher Bahn auf der anderen Seite) mit der Spitze auf das Erz, wohl tunlichst auf einen Riss. Mit dem *Fäustel* (Hammer beidseitig mit flachen Bahnen) schlug er auf das Bergeisen, bis sich das Erzstück löste. Dabei kamen wohl auch in ausgeweitete Risse gesetzte Eisenkeile und grössere Hämmer, vielleicht auch solche mit biegsamen Stielen, Brecheisen und Brechstangen (Holz mit Eisenaufsatz) zur Anwendung. Die gewonnenen Erzstücke wurden schon in der Grube von Hand vom Kalk und "Schwefel" (Pyrit, FeS₂) getrennt, vermutlich in Säcke geladen und aus dem Berg geschleift oder getragen. Aus der Zeit um 1700, als die Familie Good Bergwerkbesitzerin war, sind Oellämpchen bekannt, welche als Verzierung das Wappentier der Good, einen Gockel, aufweisen.

Vom oberen Ausgang der Grube I aus streicht das Erz im Steilhang etwa 80 m weit gegen NW in eine grosse, senkrecht stehende Verwerfungskehle hinein (Bild 3). Diese ist zudem bergwärts durch eine natürliche Spalte im Fels erreichbar ("Winterweg"). Der Felskopf vor der Spalte ist 1958 zur Hälfte abgestürzt. Jenseits der z.T. mit Lehm gefüllten Verwerfung befindet sich 1406 m.ü.M. der Eingang zur "Alten Grube II", der sog. "Lehmgrube". Sie liegt in dem senkrecht stehenden Erzlager des Gonzenkopfes. Es ist nicht bekannt, wann sie erstmals in Betrieb genommen wurde, sicher weit vor 1800, denn sie wurde 1842 wieder entdeckt und war 1843 bis 1848 letztmals in Betrieb. Vom Eingang aus führt ein horizontaler Stollen mindestens 200 m weit dem Erz entlang, in welchem nach [8] eine Rollbahn bestand. Von ihm aus wurde das Erz zuerst nach oben (maximal 20 m hinauf) abgebaut, hernach folgte man dem Erz bis etwa 40 m in die Tiefe, von wo man es in Kübeln nach oben zog [8].

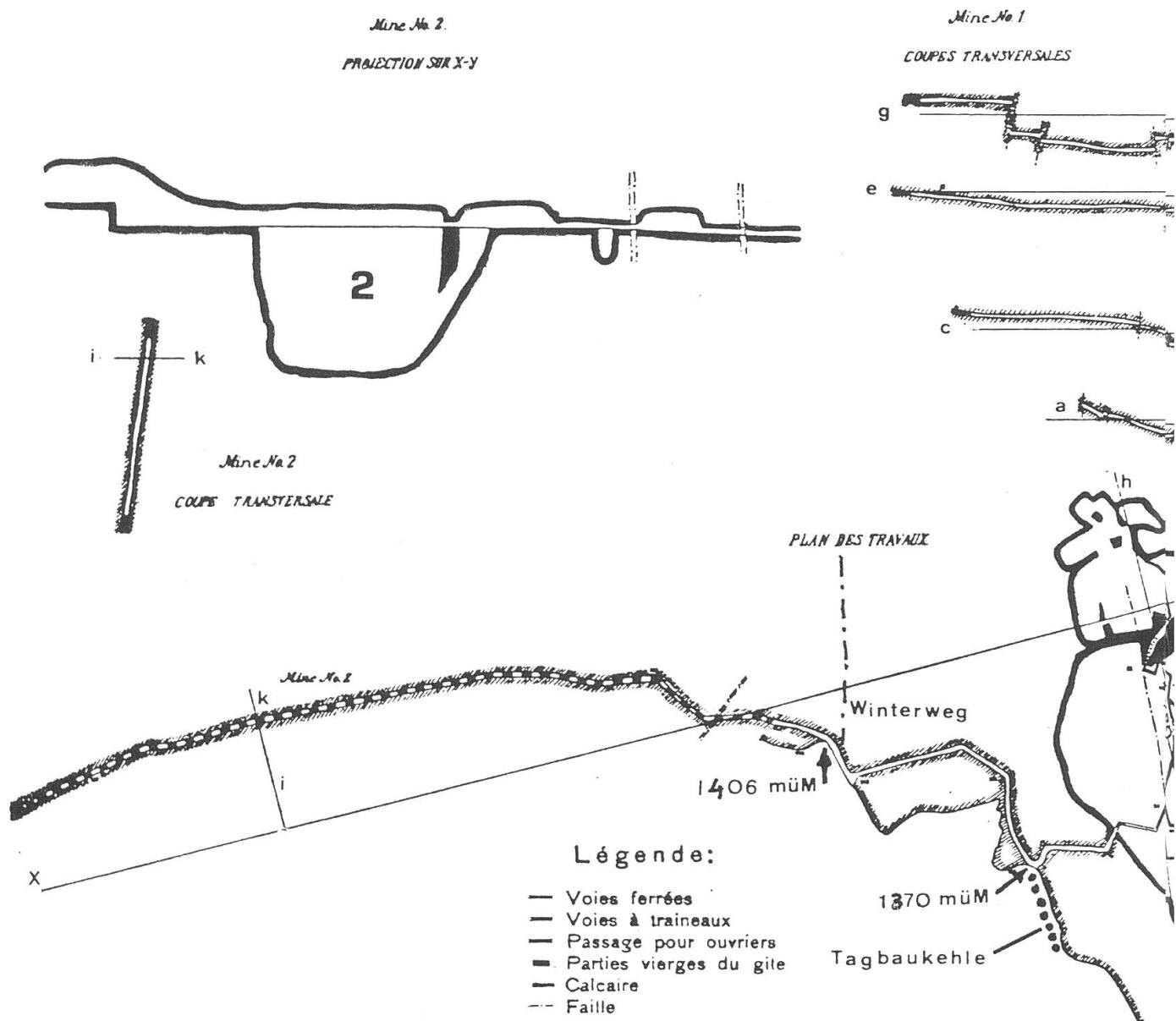
Im Bereich des Gonzenkopfes ist der Faltenscheitel auf einer nach SE schiefliegenden Fläche vom unteren Faltenteil tektonisch abgesichert und nach NW überschoben. Die Ueberschiebungsfäche liegt unter der Gonzenwand als "Folleplatte" offen zutage. Die unten und oben an sie angrenzende Erzschicht ist tektonisch stark zerstückelt. Kleine Erzvorkommen dieser Art sind zu nicht bekannten Zeiten abgebaut worden. Es sind dies vor allem das "Abliswerk" (Ablass-Werk, 1190 m.ü.M., Bild 2: "A") und die "Alte Grube III" (1250 m.ü.M.). Es ist möglich, dass in diesem Gebiet weitere solche kleine Erzschichtstücke abgebaut worden sind. Jedenfalls ist in die Kalkfläche der Folleplatte eine lange Treppe von Hand eingemeisselt worden (Bild 4), welche zu keinem heute noch erkennbaren Abbau führt.

Zwischen dem Gonzenkopf und dem SW von ihm stehenden Zahn des "Ghudlet Gonzen" verläuft eine markante Runse, welche durch

Grundriss der Gruben I und II

Nach dem „Plan des Travaux“
dressé par Mr. Simon, Ingr. Oct. 1874.

ERGÄNZT 1983



Eisenbergwerk Gonzen.

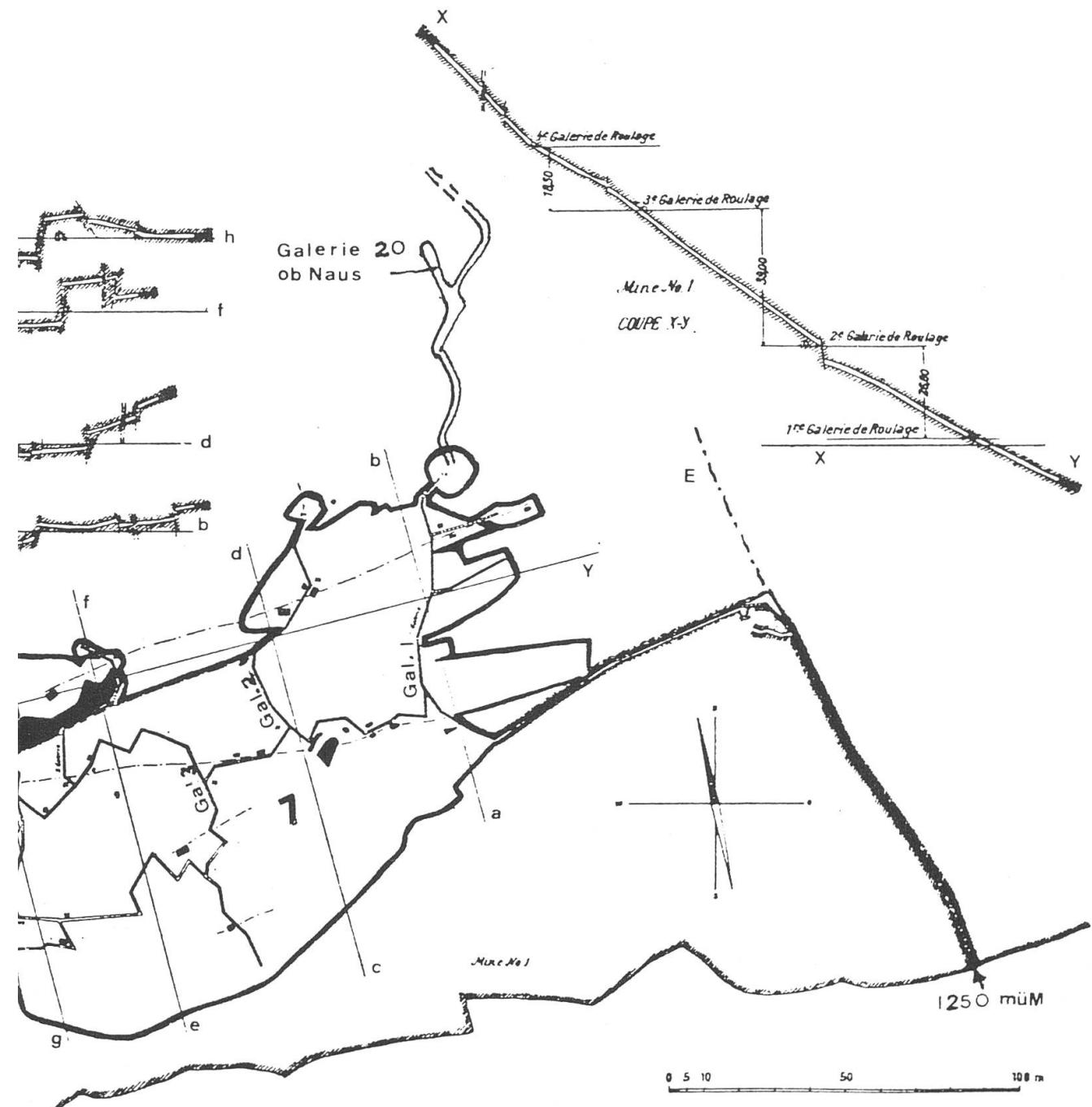


Bild 3: Ergänzt nach OBERHOLZER [1].

eine grosse Vertikalverwerfung verursacht ist. In dieser Kehle befindet sich auf 1409 m.ü.M. der Eingang zur "Alten Grube IV" (Bild 2). Die steil stehende Fortsetzung der Erzplatte von Grube II fällt hier längs der Gonzenwand in die Tiefe und ist begleitet von einer grossen natürlichen Spalte. Diese enthält ständig Eis und Schnee und wird daher "Gletschergrube" genannt. Im mindestens 20 m tief unten liegenden Grund knickt die Erzschicht scharnierartig nach NW in die Horizontallage um und wurde vor allem dort stark abgebaut. Die tektonischen Vorgänge haben hier zu einer Doppelung der Erzschicht geführt, so dass stellenweise ein über 4 m mächtiges Flöz vorlag. Ueber die Abbaizeit ist nichts bekannt; es steht nur fest, dass die Grube IV im 19. Jhd. wiederentdeckt, jedoch damals nur versuchsweise abgebaut wurde [1]. Es steht zwar dort oben noch viel Erz an, doch war der Abtransport ins Tal sicher sehr schwierig und gefährlich. Möglicherweise ging hier der Bergbau u.a. in den Jahren 1764 - 1774 um, denn nach [1] wurde damals "in drei Gruben" abgebaut, vermutlich in I, II und IV. Im Kaufbrief des Zürcher Apothekers Hanns Ullrich Wolff, der 1593 das Bergwerk erwarb, ist schon die Rede von "zween ertzberg, der ober und unter", und 1545 wird von "Erzgruben" gesprochen [6]. Wenn man annimmt, dass die Grube I die eine Grube war, so muss die zweite entweder Grube II oder IV gewesen sein.

Der Hauptabbau konzentrierte sich jedoch in der Frühzeit und den Blütezeiten im 15. bis 19. Jhd. auf die alte Grube I. Oestlich des Schriberskopfes, in welchem der Erzhorizont völlig verkalkt ans Tageslicht kommt, ist eine Vertikalverwerfung als z.T. offenstehende Spalte vorhanden. Auf 1250 m.ü.M. erreicht diese den Schuttkegel am Wandfuss. Dort befindet sich der (untere) Haupteingang zur Grube I. Er folgt söhlig (horizontal) etwa 130 m geradeaus nach NW der Verwerfungsspalte und biegt dann rechtwinklig nach SW ab, um nach weiteren 90 m den Abbau zu erreichen (Bild 3). Im heute einsturzgefährdeten vorderen Teil ist die Spalte auf weite Strecken durch Handmeisselung ausgeweitet worden. Zudem befindet sich im Bereich der Abwinkelung ein blind endender, ganz von Hand gemeisselter Stollen, dessen Profil knapp Menschengrösse besitzt und auf Schulterhöhe am breitesten ist. Er ist etwa 12 m lang und besitzt zu hinterst eine kleine Nische. Dieser Stollen wurde von alten Knappen "Gebetsstollen" oder "Haidestölleli" genannt. Möglicherweise stand in der Nische eine Heiligenfigur. Hinter der Abwinkelung befindet sich in der Hauptstollenwand genau gegen das Haidestölleli ein weiterer handgemeisselter Stollenansatz, der aber etwa 8 m vor Erreichen desselben absetzt. Die handgemeisselte Ausweitung des Hauptstollens und die kleinen Stollen müssen vor der Zeit der Pulver-Verwendung entstanden sein. Diese kam im europäischen Bergbau erstmals in Chemnitz 1627 in Gebrauch [7]. J.J. SCHEUCHZER [9], der 1710 das Bergwerk Gonzen besuchte, sah noch das Feuersetzen. Vermutlich wurde erst ab 1823 Schwarzpulver zum Sprengen im Gonzen angewandt. Der hintere Teil des Hauptstollens zeigt Sprengspuren. Vielleicht war er jedoch früher ebenfalls von Hand ausgeweitet worden, denn auch er folgt einer Verwerfungsspalte, die aber viel enger ist als die

vordere. - Die Hauptverwerfung streicht beim Stollen-Knick weiter nach NNW in den Berg hinein. In den Jahren 1930 - 1940 traf man auf diese Kluft von NE her kommend im über Naus liegenden Abbau. Das Erz westlich dieser Verwerfung zieht in die alte Grube I hinein, liegt aber an der Verwerfung etwa 30 m tiefer als der Haupteingang (Stelle E auf Bild 3). Es könnte sein, dass die Verwerfungsspalte früher vom Eingang an nach hinten nicht bis auf die Sohlenhöhe mit Schutt gefüllt war, sondern ihr Boden schief abwärts in den Berg führte, und dass man damals das Erz durch sie erreichen konnte. Da die Erzschichtlage dort genau gleich ist wie oben am Ausbiss beim oberen Grube-I-Eingang und den uralten Tagbauen, könnte schon frühzeitig die Vermutung aufgekommen sein, dass das Erz der Tagbaue direkt mit demjenigen im Spalt zusammenhängen müsse. In diesem Falle war es gegeben, den Hauptspalt im Hauptstollen söhlig aufzufüllen und dort soweit nötig zu verbreitern, sodann söhlig dem Querspalt nach hinten zu folgen. So musste man unweigerlich söhlig aufs Erz kommen, was denn auch der Fall war. Nun konnte man mit Wagen horizontal vom Abbau hinausrollen, was den Transport ans Tageslicht sehr erleichterte. Aussen in der Nähe des Stolleneinganges sind noch heute Mauerspuren eines sehr alten Knappenhauses erkennbar, das vor 1800 in Betrieb gewesen sein muss.

Das Erz ist vom Hauptstollen aus vorwiegend söhlig nach N und nach oben gegen den oberen Ausgang hin abgebaut worden. Es sind zahlreiche Stellen sichtbar, welche eindeutig auf das Feuerersetzen hindeuten. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass das Dach von den Erzpfeilern aus gewölbeartig ansteigt und nicht parallel zum Boden resp. der Erzoberfläche verläuft, wie dies meist nach dem Sprengen der Fall ist (Bild 5). Dies ist darauf zurückzuführen, dass beim Feuerersetzen das Dach immer wieder mit erhitzt worden ist und mehrfach herabbröckelte. Beim Sprengen werden die Bohrlöcher so angesetzt, dass möglichst nur die Erzschicht herauskommt. Das Hangende, d.h. das Dach, ist im Gonzen fast überall so standfest, dass nur wenige Pfeiler stehen gelassen werden müssen. Bis mindestens ins 18. Jhd. dürfte das Erz in der Grube I mit dem oben geschilderten Verfahren gewonnen, in Säcke gepackt und durch den Hauptstollen ans Tageslicht gebracht worden sein.

19. Jahrhundert

Von 1823 bis 1878 wurde durch die Familie Neher neben der Grube II (s. oben) vor allem die Grube I ausgebeutet. Einem Bericht über die damalige Grube [16] entnehmen wir folgendes: "Mit 7 Pfund schweren Schlägeln wurden die (Spreng-Bohr-)Löcher von 1 Zoll Weite unter fortwährendem Drehen des Meisselbohrers auf ca. 15 - 18 Zoll Tiefe geschlagen. Das Loch wurde bis $\frac{1}{3}$ der Tiefe mit Schwarzpulver geladen, hierauf mit Papier-Propfen, Erdmaterial und kleinen Steinchen als Besatz fest gestampft und mit einer eisernen Nadel eine Zündgasse offen gelassen bis zur Lage des Pulvers behufs Einführung des Schilfröhrchens. Am oberen Ende desselben ist ein Schwefelfaden angeklebt, der lange genug sein soll, um den Knappen die Flucht vor dem Schuss zu ermöglichen. Gut gelegte Schüsse lieferten 4 - 8 Zentner Erz.

Pro Schicht (12 Std.) eines guten Arbeiters rechnete man ca. 8 1/2 Ztr., d.h. pro Bohrloch ca. 6 Std. oder 8 Zoll = 25 Zentimeter Tiefe. - Als Beleuchtung diente die Oellampe mit Anhängen haken und Baumwolldochten, die jede halbe Schicht mit Oel frisch gefüllt werden musste."

Im Gebiet zwischen der Sohle und dem oberen Ausgang wurden vermutlich in dieser Abbauperiode drei Horizontalstollen, sog. Galerien, angelegt (Bild 3), die auf ca. 1281 - 1290 m, 1321 - 1329 m und 1347 - 1368 m ü.M. liegen. Die schief stehende Erzschicht wurde von ihnen aus nach oben und unten abgebaut, wobei die auf Bild 3 umrissene Abbaugrösse entstand. In diesem Bereich lagen auch die älteren, nicht mehr eindeutig ausscheidbaren Grubenteile. Das abgesprengte Erz wurde in Säcke aus Jute oder Leder gefüllt und zur Sohle hinunter geschlittelt [8]. Dort wurde das Erz auf Wagen ("Hunde" oder hier als "Hasen" bezeichnet) geladen und auf dem hölzernen - ab 1839 eisernen - Geleise herausgerollt. Beim Ausgang wurde das Fördergut von Hand erlesen - ein Teil des tauben Gesteines war sicher schon in der Grube ausgeschieden worden - und Pyrit, Kalk und sehr kalkiges Erz weggeworfen.

In einem heute verfallenen, etwas unterhalb des älteren Knappenhauses befindlichen Gebäude (Bild 6, 1215 m ü.M.) fanden während den Werktagen 35 Knappen Unterkunft; es gab dort auch eine Schmiede und ein Pulverhaus. Die Schicht der Knappen dauerte 12 Stunden. Von 1823 - 1878 wurden nach [1] 140'000 t Erz abgebaut (vermutlich aus den Gruben I und II zusammen), in noch früheren Zeiten insgesamt schätzungsweise 90'000 t. Im betriebseigenen Hüttenwerk in Plons wurden z.B. 1830 wöchentlich 300 Zentner Eisen erzeugt, was mindestens 700 Zentner (3,5 t) Erz erforderte. Damals beschäftigte das Bergwerk für den Abbau und Transport des Erzes nach Plons 70 - 80 Mann.

Das gute Erz wurde beim Grubenausgang in bis 500 kg fassende Säcke gepackt. Ihr Transport geschah seit alters her auf Schlitten (auch im Sommer) und Zweiräderkarren durch den Steilwald hinab, auf einem noch heute erkennbaren Weg. Aus dem 19. Jhd. sind hierüber genaue Details bekannt (Bild 7). Stellenweise wurde ein Esel vorgespannt. Nach 1 3/4 Std. Schlittenfuhr vorbei an der Kapelle "Erzbild" wurden zwei Säcke auf einen niedrigen Zweirad-Eselswagen geladen. Die Fahrt bis in die Ebene hinunter dauerte weitere 3/4 Std. Dann wurde das Erz auf ein 2.5 t fassendes Pferdefuhrwerk geladen und in einer Viertelstunde nach Plons gefahren. Dort brannte ab 1825 ein Holzkohle-Hochofen, der ein vorzügliches Eisen erzeugte und erst 1868 ausgeblasen wurde. Auch die mitabgebauten Manganerze wurden dem Möller zugesetzt, wodurch das Eisen einen Mn-Gehalt von etwa 4% erhielt. 1873 wurde dann im Zuge der Zeit ein Koks-Hochofen in Betrieb genommen, der bis 1878 brannte. Alle vor 1800 betriebenen Verhüttungsöfen in der Gonzen-Gegend (bekannt sind neben Plons auch Flums, Mels, Ragaz, Wartau und Murgbach aus geschichtlicher Zeit) waren mit Holzkohle beschickte, weiterentwickelte Rennfeueröfen, welche Schmiedeeisen erzeugten.



Bild 4: Von Hand in den Fels gemeisselte Treppe auf der Folleplatte.



Bild 5: Alter Abbau in Grube I. Erzpfeiler und Dach gewölbeartig infolge Feuersetzen.

Die Grube I wurde 1916 noch einmal in Betrieb genommen, wobei die Erze wiederum von Hand gebohrt, dann abgesprengt und durch den Wald hinab geschlittelt wurden. 1916 - 18 wurden monatlich 30 t Erz gewonnen. Dann aber war es endgültig vorbei mit dem altertümlichen Bergbau.

20. Jahrhundert

- Die Nausgrube

Die Bergrechte gingen 1919 an die Eisenbergwerk Gonzen AG (EGAG) über, an der vor allem die Firmen Gebrüder Sulzer AG, Winterthur, Georg Fischer AG, Schaffhausen, und die Neher AG, Mels, beteiligt waren. Herr O. Neher von der früheren Besitzerfamilie war noch bis 1941 Direktor resp. Delegierter des Verwaltungsrates. Die EGAG besteht auch nach der Stilllegung von 1966 weiter. Die Bergwerk-Neher-Beteiligungsgesellschaft wurde 1942 praktisch aufgelöst.

Aufgrund von Gutachten von Prof. Albert Heim, J. Oberholzer, Bergassessor Stade, Dortmund, u.a. Fachleuten wurde am 20. 6. 1917 auf 1000 m.ü.M. bei *Naus* ein Stollen söhlig in Richtung der Gonzenfalte in Angriff genommen, und zwar gegen einen Punkt des Erzhorizontes 300 m nordöstlich der Grube-I-Sohle. Das Erz wurde am 5. 1. 1918 nach 356.4 m erreicht. Zunächst wurde dem hier auf dem Faltenscheitel liegenden Erz auf 1000 m.ü.M. im hangenden Kalk in einem halbkreisförmigen Sohl-Stollen (Bild 2) gefolgt und an mehreren Stellen durch Querschläge das Erz angefahren. Durch diese *Naussohle* wurde alles von 1920 bis 1953 abgebaut Erz, d.h. 1'772'000 t Versanderz (zuzüglich ca. 15 % Abfall: Pyrit, Kalk, Magererz) ans Tageslicht gefördert.

Das Prinzip des Abbaues zwischen der Naussohle und dem Grube-I-Hauptstollen wurde im Oktober 1920 von F. LEHMANN der EGAG [10] vorgeschlagen und dann auch verwirklicht. Es besteht darin, dass ungefähr auf dem Gonzenfaltenscheitel parallel zum Erz ein *Bremsberg I* gebaut wurde. Von diesem aus wurden längs den Höhenlinien etwa alle 10 m (Höhenunterschied) im Erz horizontale Stollen, sog. "Galerien" nach rechts und links gebaut, welche mit Geleisen für Rollwagen versehen wurden (Bild 8). Nach und nach wurden bis zum oberen Ende (1143 m.ü.M.) des Bremsberges I (Länge 290 m, 31° steil; Bilder 1, 2: "Bl") 12 solche Galerien gebaut. 1926 wurde von dort aus der Bremsberg II bis auf 1301 m.ü.M. (Länge 345 m, 28° steil) hinauf gebaut, wo bei seine oberste Galerie (No. 24) in ihrem östlichen Teil mit der auf 1321 m.ü.M. liegenden Galerie der alten Grube I verbunden wurde. Die Galerie 20 liegt auf 1252 m.ü.M. und verbindet den Naus-Abbau mit dem gleich hoch liegenden Hauptstollen der Grube I (Durchschlag am 12. 12. 1928). Westlich der Grube I wurden später (1942 - 1951) noch 7 weitere Galerien gebaut, so dass von Naus an aufwärts zwischen 1000 und 1398 m.ü.M. insgesamt 31 Galerien bestehen. Es sei hier gleich erwähnt, dass 1943/44 von W-Ende der Galerie 20 aus ein weiterer Bremsberg III nördlich des Steillagers im Gonzenkopf nahe an der Grube II bis auf 1406 m.ü.M. hinauf gegen die alte Grube IV erstellt wurde. In seiner sehr manganerzreichen Nachbarschaft wurde jedoch kein

Abbau mehr betrieben, da dadurch möglicherweise die Stabilität des Gonzenkopfes tangiert worden wäre.

Zwischen zwei Galerien wurde nach dem Plan Lehmann das Erz längs ungefähr in der Erzschicht-Fall-Linie liegenden Abbaurändern weggesprengt. Je nach der Lage in der Falte waren die Abbaue 25° - 80° steil. Etwa 10 - 15 % der Schicht wurden jeweils als Pfeiler zur Stütze des Hangenden (Daches) stehen gelassen, wobei insbesondere schlechte Erzpartien (Pyrit; tektonisch stark gestörte Stellen etc.) "gepfert" wurden. Diese Abbau-methode wird "streichender Strebbaus" genannt. Die Sprenglöcher wurden mit Pressluft-Schlagbohrmaschinen (schwedisches Modell "Atlas") gebohrt, deren Stahlbohrer zentral eine von Druckwas-ser durchflossene Bohrung besaßen. Die Bohrer wurden täglich auf Naus im Feuer nachgeschmiedet und gehärtet. 1922 standen 20 Hämmere in Betrieb. Die Bohrlochleistung im Erz war z.B. 1924 6.55 m pro Mineur und Schicht. Die Bohrmaschinen wurden an einer zwischen Boden und Dach stehenden Spannsäule befestigt und von Hand um ihre Achse hin und hergedreht (Bild 9). 1923 waren bereits 40 Bohrhämmer vorhanden, die allerdings nicht gleichzeitig arbeiten konnten, sondern auf 2 Schichten verteilt waren. Wegen Ueberlastung der Kompressoren war 1922 teilweise sogar eine dritte (Nacht-) Schicht erforderlich. Es wurden Gela-tine-Sicherheitssprengstoffe verwendet, die mit Schwarzpulver-Zündschnüren und Sprengkapseln gezündet wurden.

Parallel zum Abbaurand wurden am Dach Schüttelrutschen aufgehängt (Bild 8), in welche Handlanger das abgesprengte Erz luden. Die durch Pressluft-Vorrichtungen intermittierend bewegten eisernen Rinnen förderten das Erz in unten bereitsstehende Wagen, mit denen der Transport in den Galerien zum Bremberg von Hand erfolgte. Die Rutschen wurden mit dem Fortschritt des Abbaues parallel verschoben. Bei steilstehendem Lager (in den westlichen Galerie-Seiten) waren die Rutschen unnötig. Die Rollwagen, im Gonzen "Rolli" genannt, konnten seitlich aufgeklappt werden, wonach das Erz auf dem einseitig schiefen Boden herunterrutschte und seitlich herausfiel. Jede Galerie besaß eine über den Bremsberg führende Brücke, wo man aus den Rollis die ca. 1 t betragende Last in die Bremsbergtonne fallen lassen konnte. Nur in der Galerie 12 wurden ab 1928 die Rollis mit einer Diesellokomotive gezogen, da im westlichen Lagerbe-reich das Erz von mehreren Galerien durch steilstehende Hohlräume ("Bunker") direkt in die Galerie 12 hinabrutschten, so dass im Bunker viel Erz ankam.

Die etwa 2 m^3 fassende Bremsbergtonne (Bild 8 b) hing an einem Seil, das oben über eine Bremstrommel lief und dann bis zu einem auf einem zweiten Geleise fahrenden Gegengewicht hinunterreichte. Das Gegengewicht war schwerer als die leere Tonne und zog diese hinauf, während es seinerseits bei voller Tonne nach oben gezogen wurde. In der Bremskammer konnte der Bremsen an einer einfachen Vorrichtung die Lage der Tonne stets ablesen und sie an durch Läuten angekündigten Galerien anhalten. Zu unterst am Bremsberg wurde die untere Wand der Tonne automatisch hochgehoben, so dass das Erz in den darunter

liegenden Bunker fiel. Unten am Bunker befand sich im sog. Bahnhof die Abfüllanlage für die Stollenbahn der Naussohle. Der Bremsberg II endete unten räumlich über dem oberen Ende des Bremsberges I, so dass ein Umlad via Zwischenbunker erfolgen konnte. Die Nausbahn mit der Spurweite 0.5 m wurde von einer elektrischen Akkumulatoren-Lokomotive gezogen. Anfänglich wurden die gleichen Rollis verwendet wie auf den Galerien, wobei deren 10 zu einem Zug formiert wurden. Täglich fuhren 10 - 12 Züge nach Naus. Dort wurden die Wagen in Silos entleert.

In Naus stand zuerst eine Mannschafts-Baracke für 38 Mann, ein Maschinenhaus und eine Schmiede (2 Kompressoren, 3 Ventilatoren). Die Sprengstoffkammer wurde sehr bald in den Berg verlegt. 1920 wurde ein Knappenhaus fertiggestellt, das Unterkunft für 60 Mann (meist Wochenaufenthalter) bot. 1922 wurde ein zweites Haus gebaut, so dass nun insgesamt 150 Männer dort oben wohnen konnten, d.h. der Grossteil der Belegschaft, die z.B. 1924 bis 215 Arbeiter und 5 Angestellte betrug. Waschräume, Aufenthaltsräume und eine Küche waren ebenfalls vorhanden. In einem Kompressorenhaus konnte ein dritter Kompressor aufgestellt werden, so dass genügend Pressluft für die Bohrer, Schüttelrutschen, Seilwinden und die Ventilation hergestellt werden konnte. Auch eine eigene Quellfassung und eine Druckwasserpumpe wurden gebaut. Durch den Nausstollen führte ein Ventilationsrohr, eine Pressluftleitung und die Druckwasserleitung; später musste für die elektrische Seilwinde des Ge- senkes I (s. unten) auch ein Hochspannungskabel eingelegt werden. Kleinkalibrige Leitungen führten vom Naus-Bahnhof die Druckluft an alle Arbeitsorte. Das Licht lieferten die Karbidlampen der Bergleute. Erst im Laufe der Zeit wurde beim Nausbahnhof und in den Bremskammern elektrisches Licht installiert.

Das meist aus Verwerfungen stammende Bergwasser wurde in der Naussohle gesammelt und floss dort von selbst hinaus. Die Ventilation war anfänglich überall künstlich. Als dann der Durchschlag zur Grube I erfolgt war, konnte ab 1929 weitgehend auf die künstliche Bewetterung verzichtet werden, da ein natürlicher Luftzug zwischen Naus und Grube I genügend gute Luft brachte. Nur Blindstollen mussten noch künstlich bewettert werden. Hiezu wurden pressluftangetriebene Kleinventilatoren verwendet.

Aus den Naus-Silos wurde das Erz in 200 - 300 kg fassende Wagen der 1921 in Betrieb genommenen Seilschwebebahn geladen (Bild 2). Alle Minuten konnte ein Wagen zur in Sargans stehenden Talstation Malerva abgeschickt werden. Die elektrisch angetriebene Seilbahn (1800 m lang) konnte bei Vollbetrieb gleichzeitig 27 Wagen befördern, so dass gegen 100 t pro 8-Stunden-Schicht transportiert werden konnten. In der Aufbereitungsanlage Malerva wurde ab 1921 das Erz nach Stückgrössen grob sortiert, gewaschen und dann auf ein Leseband geleitet, wo etwa 15 Leute (meist Frauen) den Pyrit, Kalk und Manganerz herauslasen. Die Anlage in Malerva brannte am 6. 11. 1939 vollständig nieder. Die neue Anlage (Seilbahn-Talstation + Waschanlage + Aufbereitung + Silo) und die erweiterte Seilbahn waren für

500 t Durchsatz pro Tag ausgelegt. In der Malerva wurde 1941 auch ein Analysenlabor und 1950 ein Büro-Kauen-Werkstattengebäude errichtet. Das Büro war anfänglich in Mels, ab 1924 in einem eigenen Haus in der Nähe des Bahnhofes Sargans.

Seit 1921 wurde das Gonzenerz in der Malerva auf die Eisenbahn verladen und grösstenteils ins Ausland versandt. Die Förderung betrug 1921 50 - 60 t pro Arbeitstag, insgesamt 28'000 t Versanderz. 1924 waren es schon 61'500 t, und nach einer Abnahme (1926: 25'000 t) stieg der Versand auf das Maximum von 71'778 t im Jahre 1928. In den Krisenjahren sank der Versand bis auf 3'800 t (1935), wobei der Abbau im Juli 1935 bis Anfang 1937 eingestellt wurde. Das Versanderz konnte meist auf einem Eisengehalt um 54 % gehalten werden.

Das zwischen Naussohle und Grube I liegende Flöz wurde zur Hauptsache bis ins Jahr 1930 abgebaut; in den folgenden Jahren kam von dort nur noch wenig Erz, und in den Krisenjahren wurden die dortigen Einrichtungen ausgebaut. Insgesamt lieferte dieses Erzfeld bis dahin etwa 514'000 t Erz.

Im Jahre 1930 begann man von der Naussohle aus dem Erz in die Tiefe zu folgen. Hierzu wurde eine 18° geneigte Seilbahn, ein sog. *Gesenk*, etwas westlich des Faltenscheitels angesetzt, das entsprechend wie die oberen Bremsberge mit horizontalen Galerien versehen wurde. Im Bereiche der Galerien 11 und 12 unter Naus traf man auf die grosse Querverwerfung der Nauswand. Das bis dorthin 200 m lange Gesenk besass anfänglich eine mit Pressluft angetriebene Seilwinde für die Tonne, ab 1931 eine elektrisch betriebene. Die in diesem Gebiet aus drei Teilverwerfungen bestehende Nauswandverwerfung versetzt das Erz insgesamt um etwa 100 m in die Tiefe sowie etwas seitlich (vgl. Bild 1). Bis dies erkannt worden war, waren langwierige Sucharbeiten, insbesondere zwei kleine Zusatzgesenke erforderlich. Aufgrund von eingehenden Dünnschliff-Untersuchungen durch Prof. A. BUXTORF, Basel, konnten die dortigen Kalkschichten schliesslich stratigraphisch bestimmt werden, und am 8.2.1935 traf man dann aufs Erz. Daraufhin wurde das Gesenk I bis auf ca. 770 m ü.M. hinab verlängert, so dass es mit einer Neigung von 18° (oben) bis 31° (unten) insgesamt 560 m lang wurde. Da das Erz unterhalb (nordöstlich) der Nauswand eher östlich der Gesenkachse liegt, musste das Gesenk mit einer Rechtskurve versehen werden. 1939 wurde schliesslich eine grössere Winde eingebaut, welche den Betrieb mit 2 Tonnen und Ausweichstelle erlaubte. Eingehendere Pläne und Angaben aus den Dreissiger Jahren sind in [18] enthalten.

- Sucharbeiten

Schon im Jahre 1923 begann man sich mit der Suche nach weiteren Erzlagern zu befassen. Das Geophysik-Unternehmen "ERDA", Göttingen, wurde mit Untersuchungen auf der Basis elektrischer Leitfähigkeitsmessungen des Untergrundes betraut. Aufgrund dieser Arbeiten wurden mehrere Erzlager vermutet; zunächst wurde die Fortsetzung des Nauslagers nach NE als wahrscheinlich erkannt. Von diesem Lager abgetrennt, aber benach-



Bild 6: Altes Knappenhaus, 1958. Nahe beim Eingang zur Grube I.



Bild 7: Erzschlitter am Gonzen. Aus "Gartenlaube" 1860. S. 488.

Schematisches Blockdiagramm

Freigelegter Erzhorizont

entworfen von W.Epprecht

- Horizontale Stollen
- Schiefe Stollen (G,B)
- {} Stolleneingang

14(

13'

B = Bremsberge

B1, B2, B3

NB = Nauswand - B

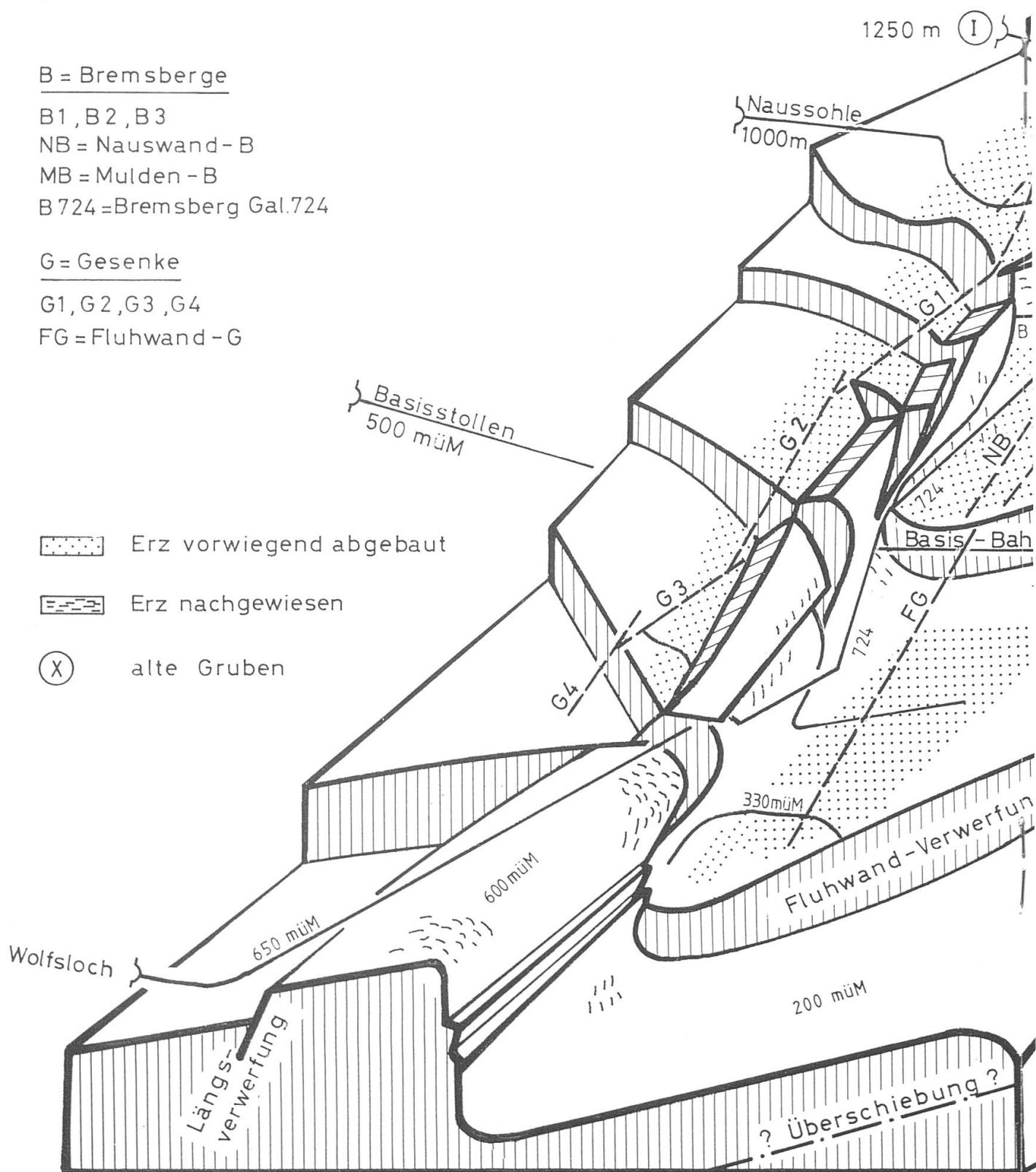
MB = Mulden - B

B 724 = Bremsberg Gal.724

G = Gesenke

G1, G2, G3, G4

FG = Fluhwand - G



Gonzen

Tschuggen

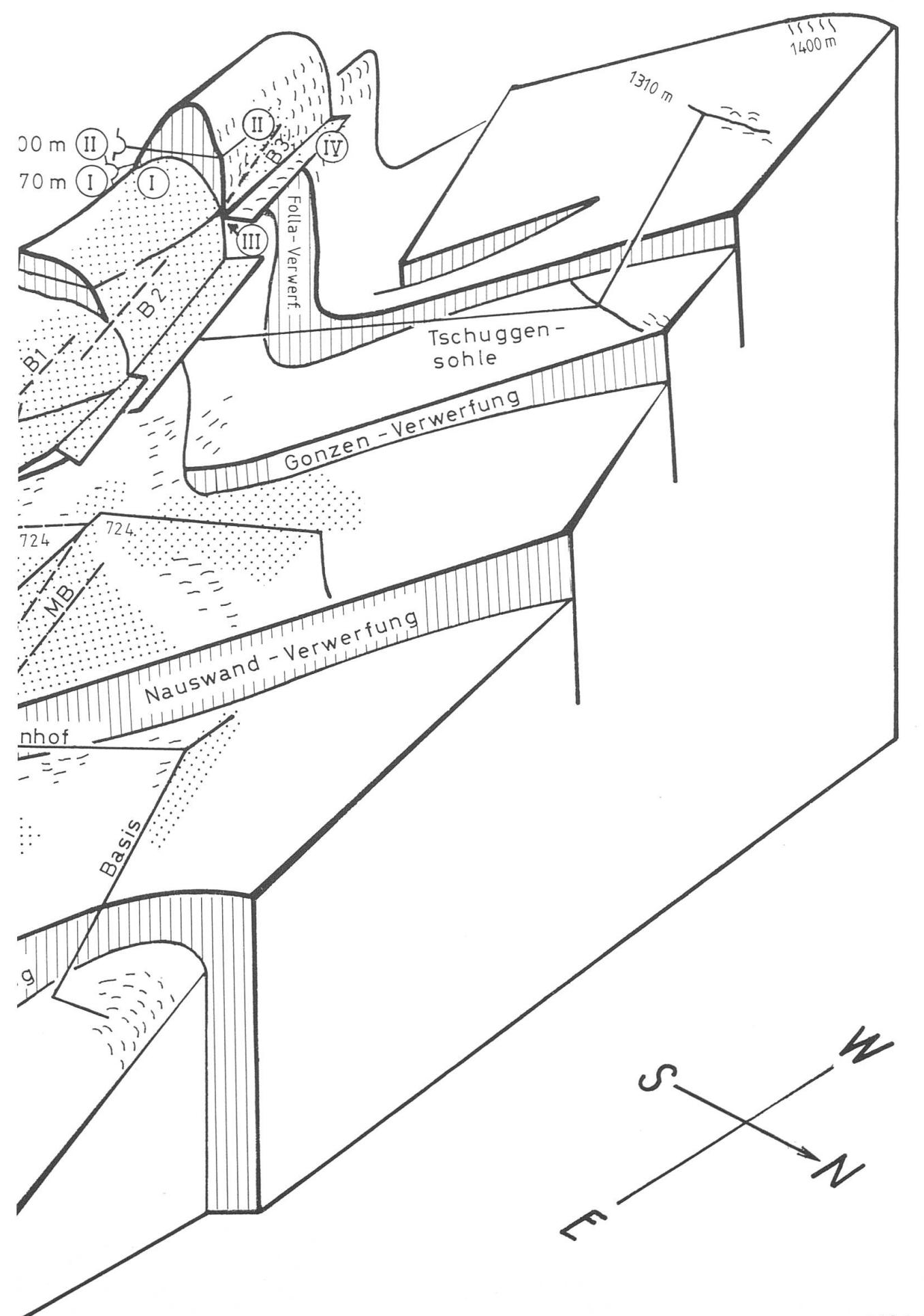


Bild 1

bart, ergaben sich im Norden unter Putzberg-Lanneberg weitere Erzanzeigen. Vom Gonzenkopf zum Tschuggen (wo in der Seetalwand ein kleines Erzlager oberflächlich sichtbar ist) wurde ein breites Erzlager postuliert und damit z.T. zusammenhängend ein weiteres Erzfeld unter der Riedalp. Ein tieferliegendes, grosses Lager wurde ferner in der Gegend der Palfrisalp vermutet, und zwar in der Spinafalte. Auch ein Gutachten des Wünschelrutengängers Freiherr von Maltzahn besagte, dass sich das Nauslager nach NE bis gegen Trübbach über die Lokalität Zagg fortsetzen soll. Ferner zeigte auch diese Methode die Fortsetzung vom Gonzenkopf nach dem Tschuggen an. Schon 1923 wurden die Möglichkeiten, diese vermuteten Erzlager anzufahren, eingehend diskutiert (z.B. [11] : Jahresbericht der EGAG 1923). Als aussichtsreichste Aufschluss-Stollen wurden zunächst zwei Vorschläge betrachtet: einerseits plante man die Fortsetzung der Naussohle ins Tschuggengebiet, die aber erst ab Herbst 1938 verwirklicht wurde. Anderseits wurde ein Stollen auf 645 m.ü.M. beim Wolfsloch oberhalb Trübbach in Richtung der nordöstlichen Fortsetzung des Nauslagers geplant und am 3. November 1927 begonnen. Obwohl diese *Wolfsloch-Sohle* geologisch sinnvoll geplant war, wurde sie erst nach 10 Jahren fündig. Eine Kette unglücklicher "Zufälle" brachte es mit sich, dass man mehrmals nahe beim Erz Verwerfungen durchfuhr und das Flöz verfehlte. Als man 1931 den Vortrieb beim 1515. Meter einstellte, ahnte man nicht, dass man kurz vorher mindestens 140 m weit parallel zum Steillager im Abstand von nur 10 - 12 m gefahren war. Aufgrund von Wünschelruten-Prognosen und des Basler Geologen Prof. M. Reinhard wurde 1928 ein Abzweigstollen beim ca. 650. Meter nach NW erstellt. Dieser durchquerte die Falte wiederum in einer Verwerfung nahe beim Erz und wurde sodann in hangenden Schichten insgesamt 500 m horizontal und mit 2 bis auf 911 m.ü.M. hinaufführenden Aufhauen verlängert. Dabei tappte man vollkommen im Dunkeln darüber, in welchen Kalkschichten man sich befand. Gutachten aufgrund von Drehwaage-Messungen (gravimetrische Geophysik-Methode), Rutschharnisch-Analysen u.a.m. waren alle erfolglos, ebenso geologische Beurteilungen durch bekannte Geologieprofessoren. Schliesslich wurde 1931 der Wolfslochstollen vorläufig aufgegeben. H.J. FICHTER [12] hat auf Anregung von Prof. A. Buxtorf schliesslich die ganze Malmkalkserie des Gonzen aufgrund von Mikrofossilbestimmungen mit Dünnschliffen stratigraphisch bestimmbar gemacht. Ein erster Erfolg ergab sich bei der oben genannten Suche nach der Fortsetzung des Nauslagers unterhalb der Nauswandverwerfung.

Am 20. September 1937 wurde im Wolfsloch endlich das Erzflöz gefunden, wiederum aufgrund von Mikrofossiluntersuchungen der Gesteine im Sohlstollen. Da das Roteisenerz dort in guter Mächtigkeit und Qualität anstand, wurde sofort vom Wolfsloch her mit dem Bau eines Schrägstollens gegen das untere Ende des Gesenkes I begonnen. Das schliesslich 325 m lange *Gesenk II* verband die Wolfslochsohle (648.5 m.ü.M.) mit dem Gesenk I auf 810 m.ü.M.. Die darin fahrende Tonne wurde durch eine elektrisch angetriebene Winde nach oben gezogen und dort automatisch in einen Zwischenbunker gekippt. Die Gesenke I und II

erhielten je 20 Galerien. Alles in den Jahren 1931 bis 1953 unterhalb Naus abgebaute Erz wurde aus dem Bereich der Gesenke I und II zur Naussohle hochgezogen und via Seilbahn nach Sargans befördert, insgesamt etwa 1'258'000 t.

Die Wolfslochsohle wurde nie zur Erzförderung benutzt, sondern zur Kalkabfuhr und seit dem Durchschlag aufs Erz sowie zum Gesenk I vor allem als Zugang für einen Grossteil der Arbeiter. Bis in die Vierzigerjahre mussten alle Bergarbeiter - soweit sie nicht in Naus wohnten - täglich aus der Gegend von Sargans-Trübbach vor der Schicht (unbezahlte) zu Fuss nach Naus hinauf steigen und abends wieder heimwärts. Beim Stolleneingang Wolfsloch wurde 1941 eine Käue (= Umkleideraum, Waschraum, kleines Büro), ein Schiessmeisterhäuschen und eine Lampenbude eingerichtet. Als Kuriosität sei hier erwähnt, dass damals noch ein Pferd, der Choli, den Kalk-Zug in der Wolfslochsohle zog. Die Kalkdeponie wurde später für Strassenbauten weitgehend wieder abgebaut.

Vom unteren Ende des Gesenkes II aus wurde 1939 ein weiteres *Gesenk III* begonnen, das dem Erz gegen Osten folgte (25° steil, 210 m lang). Seine unterste Galerie auf 600 m.ü.M. zeigte, dass man sich dort am südöstlichen Lagerrand befindet, und das Erz seitlich gegen SE verkalkt. Trotzdem wurde noch ein weiteres *Gesenk IV* (27° steil, 170 m lang gegen NE) bis auf ca. 540 m.ü.M. abgeteuft. Es traf wiederum nur die östliche Verkalkungszone des Erzhorizontes und zudem eine wasserreiche Verwerfung, die zum Fluhwand-Verwerfungssystem gehört (Bilder 1,2).

Das zweite seit 1923 diskutierte Aufschlussgebiet war - wie oben erwähnt - der gegen den *Tschuggen* ansteigende Erzhorizont. Im Oktober 1938 wurde vom hintern Ende der Naussohle aus ein söhliger Suchstollen begonnen, der in SW-Richtung unter dem Nauslager im Bereich des vermuteten Steillagers vorgetrieben wurde. Beim 945. Meter ab Naus-Eingang wurde das stark tektonisch gestörte Steillager mit 80 cm Magererz angetroffen. 1944 in diesem Bereich ausgeführte Kernbohrungen ergaben, dass man sich hier unterhalb der Gonzenüberschiebung im gebrochenen NW-Schenkel befindet, und im ganzen Abschnitt zwischen 800 und 1000 m ab Nausportal nur geringmächtiges oder meliertes Erz im Steillager liegt. Beim 1000. Meter wurde der Tschuggenstollen nach W abgedreht, und man fuhr mit ihm über das Muldengebiet, bis man beim 1780. Meter auf den Erzhorizont stiess (Okt. 1939). Er wies nur geringe Erzspuren auf, und auch die 1944 im hintern Stollenbereich ins Muldengebiet niedergebrachten Kernbohrungen zeigten, dass hier nur ein stark verkalkter, oft kaum rotgefärbter Erzhorizont vorliegt. Nicht viel besser war das Resultat von 1944 dort im Erzhorizont gebauten Streichstollen (600 m nach N und 300 m nach S auf etwa 1005 m.ü.M.). Da aber westlich davon in 600 m Entfernung der Erzausbiss in der Tschuggenwand auf 1400 m.ü.M. gutes Erz enthält (Stern auf Bild 2), wurde 1941 ein Aufhauen von 245 m Länge gegen den Ausbiss bis auf 1175 m.ü.M. getrieben (Bild 2, "A.1"). In einem 400 m langen nach SW führenden Streichstollen wurde sodann dem auch hier nur wenig Melierterz enthaltenden Erzhorizont gefolgt. 1942 wurde

von dort aus ein weiteres Aufhauen "A.2" gebaut, und zwar bis auf 1310 m.ü.M.. Dort fand man ein 1 m mächtiges Roteisenerzlager, das jedoch beidseitig sehr rasch verkalkt. Damit war sichergestellt, dass im Tschuggen ein isoliertes kleines Lager liegt, das sicher nicht mit dem Gonzenlager zusammenhängt, wie die Voraussagen der Zwanzigerjahre vermutet hatten. Zwischen dem Tschuggen und dem Gonzen verkalkt der Erzhorizont vollkommen.

- Krise der Dreissigerjahre und Wiederaufschwung

Bevor auf die Weiterentwicklung der Such- und Abbauarbeiten eingegangen wird, sei noch einiges über den Betrieb erwähnt. Nach [17] waren im April 1928 44 Berufsarbeiter (Mineure, Schmiede etc.) mit einem durchschnittlichen Stundenlohn von Fr. 1.50 bis 1.60 (inkl. Prämien) und 53 Hilfsarbeiter (-.90 bis Fr. 1.18) beschäftigt. Im Juni 1931 werden folgende Angaben erwähnt: 73 Untertage-Beschäftigte, Uebertage: Naus 19, Malerva 37. In 2 Schichten (7 - 15 Uhr, 20 - 4 Uhr) arbeiteten im Berg 20 Mineure, 43 Handlanger, 3 Grubenschlosser und 3 Aufseher. Die Stundenverdienste lagen für Mineure bei Fr. 1.50, für Handlanger bei Fr. 1.22. Auf Naus waren 2 Schlosser, 1 Dreher, 2 Schmiede, 3 Maschinisten, 1 Elektriker, 1 Maurer, 6 Seilbahnarbeiter, 2 Handlanger und 1 Hauswart tätig. In der Malverva arbeiteten in 2 Schichten (6 - 13 Uhr, 13 - 20 Uhr) mit 4-Tagewoche 2 Aufseher-Schlosser, 7 Verlader/Seilbahnarbeiter, 10 Lesebandleute, 1 Schreiner, 1 Vorarbeiter sowie 8 weitere Männer.

In den Krisenjahren, besonders ab 1931 musste der Arbeiterbestand stark reduziert werden, von 186 anfangs 1931 auf 26 im Januar 1934. Lohnsenkungen von 8 % und mehr sowie Halbtagsarbeit genügten schliesslich nicht mehr, und 1936 wurde die Förderung ganz eingestellt. Mit wenigen Fach- und Vorarbeitern wurden die Einrichtungen revidiert, Holzbauten erneuert und Vorarbeiten für eine Wiederinbetriebnahme ausgeführt. Zudem trat der seit 1922 amtierende Direktor Haf aus gesundheitlichen Gründen 1932 zurück. Herr Ing. Hans Bernold sen., der schon dem Nausstollenbau vorstand und seither immer wieder zugezogen worden war, übernahm die geologisch-bergbauliche Leitung und die technische Aufsicht. Sein Sohn führte später viele Jahre die Stollenvermessungen aus. Die Direktionsarbeiten wurden vom Delegierten des Verwaltungsrates, Herrn Oskar Neher, erledigt. In dieser Zeit wurden neue Vorratsschätzungen durch Prof. A. Buxtorf und R. Winterhalter (Basel) wie auch Bergassessor Kipper (Gutehoffnungshütte Oberhausen) gemacht. Man kam auf 350'000 t im Bereich unterhalb Naus (sicherer Vorrat), ferner 1.6 Mio. Tonnen wahrscheinliches und 2.6 Mio t mögliches Erz. Die letzteren beiden Werte bassten vor allem auf dem hypothetischen Tschuggen-Gonzenlager-Zusammenhang, der sich - wie oben dargelegt - später als nichtexistent erwies. In der Krisenzeite wurden die sicheren Vorräte im Bereich der Nauslager-Fortsetzung nach NE durch die Verlängerung des Gesenkes I erschlossen und die Einrichtungen der oberhalb der Naussohle liegenden Bergwerksteile herausgeholt und für neue Anwendungen revidiert. Zusammen mit

der EMPA wurden Versuche angestellt, ob sich die in Sargans lagern den kalkigen Erze als Strassenbaustoffe eignen. So wurden z.B. in Mels und Sargans Strassenbeläge aus Gonzen-Magererz angebracht. Sie bewährten sich nur deshalb nicht, weil der rote Abrieb bei Regenwetter den Fussgängern rote Flecken bescherte !

Zu Beginn des Jahres 1937 erlaubte es die Erzmarkt-Lage, den Betrieb am Gonzen wieder aufzunehmen. Im Juli war die Tagesförderung bereits auf 230 t gestiegen. Frühere Angestellte und Arbeiter konnten wieder aufgenommen werden, so dass die Belegschaft 1938 wieder so gross wurde wie zur Zeit der Blüte um 1929/30. 1937 trat Herr Bergingenieur, E. Pflips, in die Dienste des Gonzens, und Ende 1940 übernahm Herr Dr. E. Eugster die Direktion der EGAG, nachdem Herr O. Neher altershalber seinen Rücktritt gewünscht hatte.

1939 war ein Unglücksjahr, indem am 15. und 22. März Naus von Staublawinenniedergängen in Mitleidenschaft genommen wurde, und am 6. November brannte die Seilbahnstation und Aufbereitungsanlage Malerva vollständig nieder. Bis zur Fertigstellung einer neuen Anlage im April 1941 musste man sich mit einem Provisorium (ab März 1940 in Betrieb) behelfen. Von da an stieg die Förderung schnell auf das Maximum von 115'721 t Versanderz (1942). Am Kriegsende sank der Versand 1945 auf etwa 18'000 t. 1942 wurde im Dezember das Maximum der Belegschaft mit 377 Mann erreicht, das bis Anfang 1944 (378 Mann) andauerte. In [17] sind anfangs 1941 folgende Personalzahlen erwähnt: 30 Mineure (Stundenlohn Fr. 1.32 + Prämien), 110 Handlanger (20 davon über Tag; Fr. 1.11 bis 1.19/Std. + Prämien), 20 Handwerker (Fr. 1.32 + Prämien), 9 Seilbahnleute (Fr. 1.19) und 29 Leseband-Personal (Fr. 0.64).

Der *Erzabbau* verlagerte sich nach dem Bau des verlängerten Gesenkes I und des Gesenkes II unter Naus schnell in die Tiefe gegen die Wolfsloch-Sohle, wobei die Tagesförderung 340 bis 380 t betrug. Dies erforderte schliesslich 1944 die Aufstellung eines Kompressors unten am Gesenk II. Die damals bereits bekannten negativen Ergebnisse der Sucharbeiten in den Gesenken III und IV unterhalb der Wolfsloch-Sohle und im Tschuggengebiet erforderten nun grosse Anstrengungen bei der Suche nach neuen Erzlagern. Einerseits wurden in der Grube oberhalb Naus die Bremsberge neu installiert und dort 1942 bis 1954 durch Abbau vieler Erzpfeiler und hoch oben liegender Erzfelder nochmals 300'000 t Roteisenstein gewonnen. Damit stieg die oberhalb Naus abgebaute Erzmenge auf etwa 800'000 t, somit mehr als die vor dem Bau der Naussohle vorausgesagte Menge von 750'000 t. In den Jahren 1941 - 1945 wurde vor allem auch der Abbau von Manganerz oberhalb Naus stark gefördert. Früher wurde dort das leicht zerbröckelnde und deshalb beim Transport bis zur Malerva zu Feinerz werdende Manganerz stehen gelassen. Da die Manganversorgung der Schweiz aus dem Ausland im Kriege praktisch zum Stillstand kam, hing es von den Lieferungen aus dem Gonzen ab, ob die schweizerische Stahlproduktion und Schrottverwertung weitergeführt werden könne. Die Manganerze wurden so wertvoll, dass man sie z.T. vom Abbauort bis zur Malerva in Kisten (ohne

Umschüttung in Fahrtonnen, Bunker, Seilbahnwagen etc.) transportierte!

- Neue Sucharbeiten ab 1942

Die im Kriege stark ansteigende Förderung brachte es mit sich, dass die sichtbaren Erzvorräte rasch dahinschwanden. Zur Beschleunigung der Sucharbeiten wurden deshalb 1942 Tiefbohrgeräte angeschafft. Mit dem schwedischen Craelius-B-Gerät konnten Kernbohrungen bis ca. 1000 m abgeteuft werden und mit einer Craelius-X-Maschine Kleinkernbohrungen bis mindestens 100 m Länge in jeder Richtung vom Stollen aus ausgeführt werden. Ein schwedischer Bohrmeister lehrte Gonzen-Equipen auf beiden Geräten an. 1942 bis 1950 wurden 36 grosse Tiefbohrungen abgeteuft (bis maximal 776 m, meist einige hundert Meter tief) wobei vom Bergesinnern auch bis 60° schiefe stehende Bohrungen ausgeführt wurden. Ferner erstellte man bis 1949 52 Kleinkernbohrungen. Mehrmals wurden dabei Längen von über 100 m erreicht (maximal 138,6 m). Die Kerne dieser Bohrungen hatten einen Durchmesser von 36 mm, diejenigen der grossen Maschine 66, 56 und 46 mm.

1942 und 1943 wurden zuerst drei Tiefbohrungen im Raum nordwestlich Trübbach bei Zagg und Wolfsloch abgeteuft. Maltzahn hatte dort die Fortsetzung des Naus-Wolfsloch-Erzlagers vermutet. Zwar wurde der Erzhorizont auf -110 m bis -179 m (unter Meeresspiegel) gefunden, er war jedoch vollkommen verkalkt. Damit hatten sich die Wünschelruten-Prognosen als falsch herausgestellt. Die Fortsetzung des Nauslagers in die Tiefe hatte beim Bau der Gesenke I bis IV deutliche Hinweise dafür gebracht, dass der südöstliche Lagerrand von Naus aus nicht wie vermutet nach NE zieht, sondern im Raum der Gesenke II, III und IV immer mehr nach NNE weicht. Anderseits zeigten die Abbaue, dass der nordwestliche Lagerrand immer näher an den südöstlichen heranrückt, das Lager somit in die Tiefe hin immer schmäler wird (Bild 1). Ferner ergaben die geologisch-petrographischen Untersuchungen von W. EPPRECHT 1942 [14], dass zwar der südöstliche Lagerrand von der Grube I bis zum Gesenk IV überall eindeutig auf dem seitlichen Verkalken der Erzschicht beruht, der nordwestliche Lagerrand jedoch tektonisch bedingt sein muss. Letzterer ist überall bei voller Erzmächtigkeit scharf abgeschnitten. Hinter einer steilstehenden Lagerrandverwerfung stehen Kalke, deren stratigraphische Stellung nicht erkannt worden war, und einige in sie geschlagene Suchstollen brachten bis 1942 kein Ergebnis. Am westlichen Lagerrand und im unter demselben verlaufenden Wolfslochstollen herrschte somit bezüglich der Erzfortsetzung nach NW völlige Unkenntnis. Obwohl geologisch und geophysikalisch zahlreiche Indizien dafür vorhanden waren, dass im Bereich des Wolfslochstollens die Gonzenfalte mit ihrem nordwestlichen Steilschenkel und die daran anschliessende Mulde zwischen Gonzen- und Tschuggenfalte vom Naus-Lager nach NE weiter in die Tiefe sinken, war kein einziger Erzaufschluss des Steillagers und der Mulde unterhalb der Naussohlen-Höhe (1000 m.ü.M.) bis im Sommer 1943 bekannt.

Aufgrund der Erzschicht-Untersuchungen im Raume Grube I bis Wolfsloch-Gesenke II - IV und der Mikrostruktur der Kalke im Wolfslochgebiet, welche W. EPPRECHT anlässlich seiner ETH-Diplomarbeit [13] studiert hatte, kam er zur Ueberzeugung, dass der Erzhorizont als Steillager in der Nähe des Wolfslochstollens verlaufe, und er schlug im Juli 1943 vor, vom Seitenzweig des Wolfslochstollens aus zwei kurze Kleinkernbohrungen herzustellen. Diese wurden im Sommer 1943 ausgeführt und trafen schon nach 26 m und 30 m auf gutes Roteisenerz in Steillage.

Nun ging man mit Hochdruck an die genaue Abklärung des gefundenen Erzlagers. Mit mehreren Stollen westlich vom bisherigen Abbaurand wurde das Steillager auf 956, 943, 834, 753 und 670 m.ü.M. gefunden. Am eingehendsten wurde das Steillager von der Gegend des Bohrfundes aus mit einer schlussendlich über 2.5 km langen Galerie erschlossen und untersucht. Sie beginnt beim 724. Meter ab Wolfsloch-Eingang (daher "Galerie 724" genannt) oberhalb eines kleinen, auf 670 m.ü.M. steigenden Aufhauens. Auf 1200 m Länge folgt sie gegen SW ungefähr parallel zur wenig darunterliegenden Wolfslochsohle dem überall 1 bis 1.2 m mächtigen Roteisenstein-Steillager, biegt dann nach W über die Mulde ab und erreicht nach 300 m den aufsteigenden Erzhorizont, der um 1.1 m Roteisenstein führt und 1950 erreicht wurde. Diesem wurde söhlig weitere 550 m gefolgt. Der Anfang der Galerie 724 wurde zudem mit der gleich hoch liegenden Galerie 1 des Wolfslochgesenktes II durch den Faltenscheitel hindurch verbunden, so dass auf dieser Höhe auch noch bis zum Ostrand des Lagers gegangen werden kann (450 m). Die Galerie 724 ist die längste Galerie im Gonzen. Man kann in ihr entlang der Höhenlinie auf ca. 670 - 680 m.ü.M. vom Ostrand des Lagers durch den Faltenscheitel ins Steillager und über die Mulde ins Gebiet des aufsteigenden Schenkels gelangen (Bild 1).

Mit dem Fund des Steillagers wurde auch der *Tiefbohr-Kampagne* eine andere Richtung gegeben. Zunächst wurden nördlich vom Wolfsloch in Montpertiöris 10 Bohrungen ausgeführt, welche die Fortsetzung des Erzlagers nach NE nachwiesen. Hierauf wurden Tiefbohrungen aus Stollen im Wolfslochbereich niedergebracht, welche die Lage der Mulde auf beiden Seiten der grossen Fluhwandverwerfung festlegen liessen und auch dort gutes Erz anzeigen. Ferner wurden zur genaueren Lageermittlung des Steillagers weitere Grossbohrungen ausgeführt. Mittels Kleinbohrungen wurden jetzt auch im Tschuggen-Sohle-Bereich und im Wolfslochgebiet genauere Lokalisationen möglich. Schliesslich war so viel Erz sicher nachgewiesen, dass man an die Planung eines auf Talsohlenhöhe liegenden Basisstollens gehen konnte, da nun ja Lagerteile zwischen 1000 m.ü.M. und dem Talboden bekannt waren, deren Inhalt man wirtschaftlicher abbauen konnte, wenn ihre Erze nicht im Berg zuerst auf Naus hinaufgezogen werden mussten.

- Der Basisstollen und seine Grube

Der Basisstollen wurde im Juni 1949 bei Vild 500 m nordwestlich der Malerva auf 491 m.ü.M. angesprengt (Bilder 1, 2). Er durchquert die Gonzenfalte und traf 1950 nach 1750 m auf

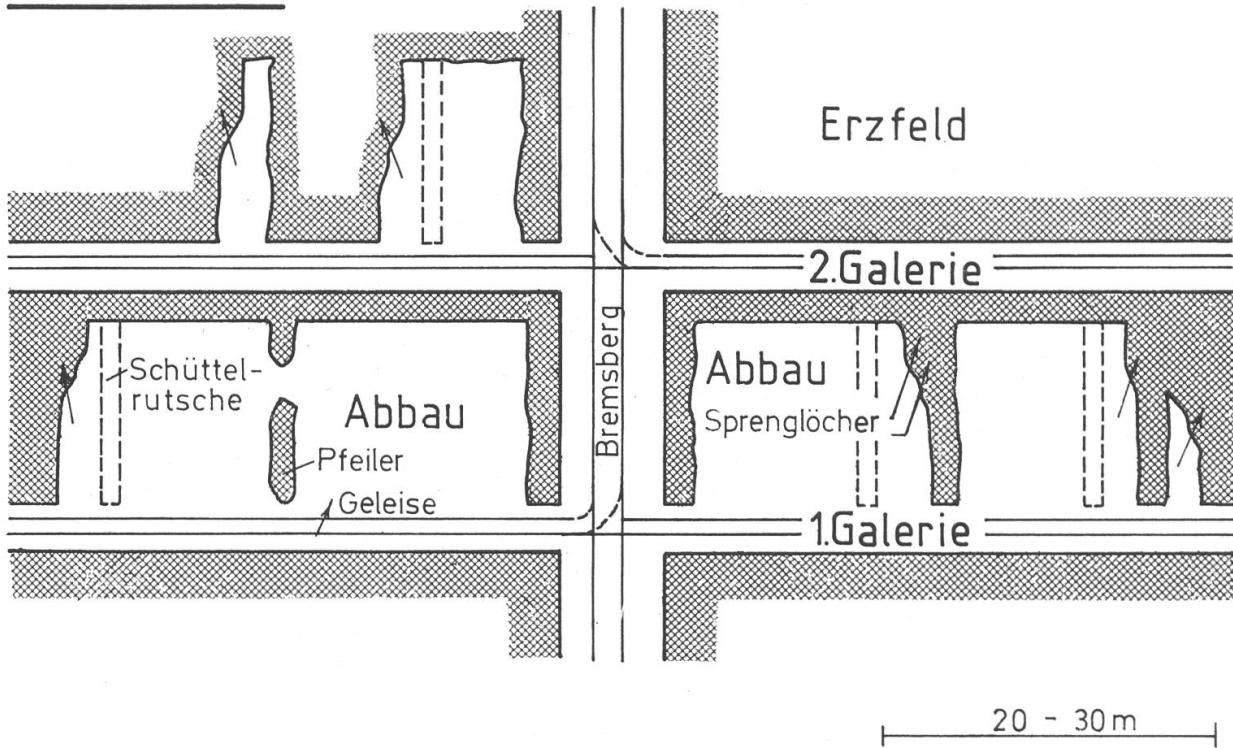
das 1.2 m Roteisenstein enthaltende Steillager. Hinter der Fundstelle wurde der *Basisstollen-Bahnhof* errichtet, welcher mit einem 1000 t fassenden Bunker, einer Ventilatoren/Kompresorenkaverne, Werkstätte und Munitionsmagazin ausgerüstet wurde.

Vom östlich der Nauswandverwerfung liegenden Bahnhof aus wurde gegen SW ansteigend der schlussendlich 440 m lange, 22° steile *Nauswandbremsberg* gebaut (Bild 1), welcher oben beim hintersten Ende der Wolfslochsohle, ziemlich genau unter dem Naussohle-Bahnhof auf 650 m.ü.M. endet. Er ermöglichte es ab 1952 alle oberhalb der Wolfslochsohle abgebauten Erze durch den Basisstollen hinaus zu fördern. Zudem wurde ein Bremsberg nahe am Erz in der Mulde gebaut, mittels welchem alles zwischen Basisstollen und dem Muldenabbau der Galerie 724, d.h. zwischen 500 und 680 m.ü.M. in der Mulde und dem aufsteigenden Schenkel liegende Erz gefördert werden kann. Dieser "*Muldenbremsberg*" ist 320 m lang, nur 10° steil, führt von 529 auf 585 m.ü.M. hinauf und verläuft in nordwestlicher Richtung ganz im Muldenteil NW der Nauswandverwerfung. Aus seiner Tonne fällt das Erz in einen Bunker, der unten in einem vom Basisbahnhof aus 260 m nach W führenden Seiten-Sohlstollen endet. Die Muldenerze, diejenigen des Steillagers und des aufsteigenden NW-Schenkels werden vom Muldenbremsberg aus mit Galerien erschlossen, bis hinauf auf die Höhe der Galerie 724 (675 m.ü.M.). Das höher liegende Steillager kann von 10 Galerien aus erreicht werden, welche von einem weiteren Bremsberg ausgehen, dessen unteres Ende beim oberen Ende des Nauswandbremsberges liegt. Er steigt von dort aus 29° steil nach SE bis auf ca. 790 m.ü.M. und ist 230 m lang. Die von diesem "*Bremsberg 724*" aus abgebauten Erze werden via Nauswandbremsberg zum Basisbahnhof heruntergelassen.

Vom Basis-Bahnhof aus wurde der Basisstollen in gerader Linie weitergebaut, so dass er über dem Erzhorizont durch die Mulde verläuft. Beim km 2.2 ab Portal, somit etwa 450 m vom Steillager entfernt, traf man 1951 den nach NW *aufsteigenden Schenkel* mit etwas über 1 m Roteisenstein. Man folgte dem Erz söhlig nach SW bis an die Nauswandverwerfung (etwa 150 m) und nach NE 630 m weit bis an die Fluhwandverwerfung, wobei überall relativ wenig mächtiges Erz angetroffen wurde (Bilder 1, 2). Vom Basisbahnhof aus wurde ferner in den Jahren 1962/63 ein gegen 1200 m langer Sohlstollen längs des Steillagers gebaut, und zwar zunächst in nordöstlicher Richtung. Man traf schliesslich in ihm ebenfalls die Fluhwandverwerfung und fuhr anschliessend nach ihrer Durchquerung noch ins Gebiet, das von Tiefbohrungen bekannt war und dort bis 180 cm Roteisen enthält (Montpertiöris).

Und schliesslich begann man ab 1953 vom Basisbahnhof aus mit dem "*Fluhwandgesenk*" über der Mulde bis hinunter an die Fluhwandverwerfung vorzustossen. Es beginnt über dem Bahnhof auf 516 m.ü.M., sinkt 25° steil nach NNE bis auf 320 m.ü.M. und besitzt eine Gesamtlänge von 480 m. Es wurde 1958 mit einer Zweittonnen-Seilbahn mit Ausweichstelle versehen. Als 1956 sein unterstes Ende erreicht war, wurde ein Pumpensumpf für 2800 m³ Wasser erstellt und Ende 1957 2 Pumpen mit einer möglichen Gesamtförderung von 6 m³/min (360 PS) in Betrieb genommen.

Grundriss



Schnitt

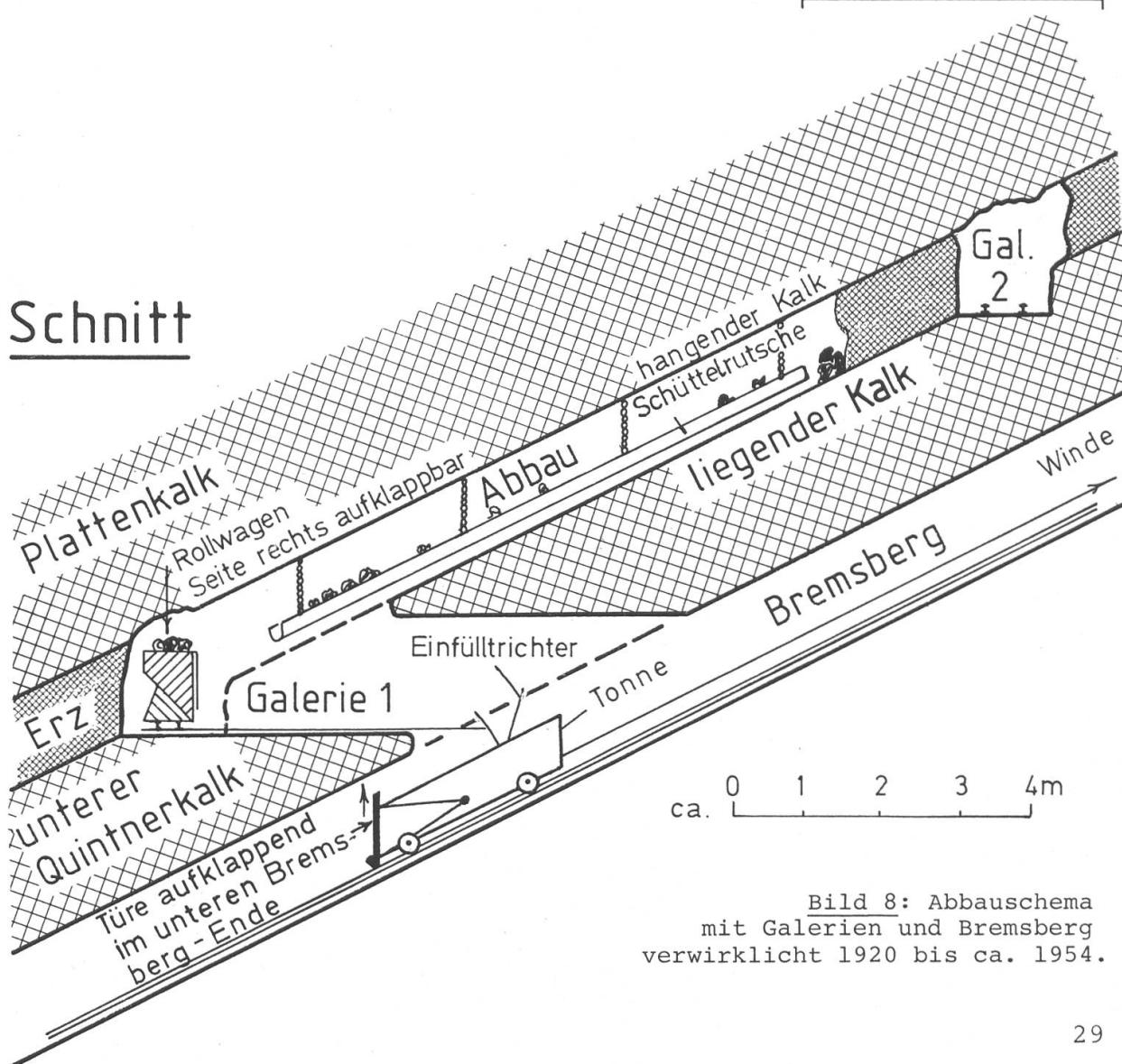


Bild 8: Abbauschema mit Galerien und Bremsberg verwirklicht 1920 bis ca. 1954.

Damals betrug der Zulauf ca. 500 l/min., und zwar hatte das Wasser einen deutlichen Schwefelwasserstoff-Gehalt und eine Temperatur von 19°C. Auf 330 m.ü.M. wurde hierauf in NE-Richtung ein Querschlag zur Fluhwandverwerfung getrieben, der viel Wasser und auch etwas Erdgas brachte. Die Fortsetzung dieses Querschlages ins Gebiet nordöstlich der Fluhwand wurde geplant, jedoch nicht mehr ausgeführt. Das Muldengebiet im Raume des Fluhwandgesenkes - das in den Jahren 1960-66 weitgehend im Schrapperbetrieb abgebaut worden ist - liegt sehr flach. Die Muldenachse fällt hier nur 10° steil nach NE ein, etwa gleich steil wie NW der Nauswandverwerfung beim "Mulden-Bremsberg". Im Bereich der hinteren Galerie 724 wird die Muldenachse steiler, etwa 15° (auf 685 m.ü.M.), um bei den höchsten bisher erreichten Muldenabbauen (um 720 m.ü.M.) sogar auf 20° zu steigen. Dort liegt die Muldenachse fast genau unter dem Tschuggen-Sohlstollen und vertikal unter dem Westrand des 530 m darüber liegenden Nauslagers (vergl. Bild 1). Vom Faltenscheitel des Grube I-Nauslagers zur Mulde hinunter fällt das Erz 580 m in die Tiefe. Im Querprofil ca. 200 m südwestlich der Fluhwandverwerfung, d.h. ca. 1200 m weiter im NE, ist die Falte noch etwa gleich hoch.

Im Basisstollen-Bahnhof wurden ab Ende 1951 die in den Bunkern zwischengelagerten Erze in die Stollenbahn verladen. Ihre 4 m³ Erz oder Kalk fassenden Wagen wurden je 10 zu einem Zug formiert. Vor der Stilllegung des Betriebes waren drei 50 PS Dieselloks im Einsatz. Sie konnten trotz ihren Abgasen in Anbe tracht der sehr guten natürlichen Bewetterung im Basisstollen betrieben werden. Die schweren Erzwagen erforderten den Bau eines strapazierfähigen Geleises. Es wurde deshalb 1955 ein Geleise aus schweren SBB-Schienen mit der Spurweite 60 cm eingebaut. Es sei hier erwähnt, dass in dem Blindstollen der Fluhwandsohle (330 m.ü.M.), wo die Ventilation künstlich war, 1957 eine elektrisch angetriebene Girolok der Maschinenfabrik Oerlikon zum Einsatz kam. Sie besass ein Schwungrad, das jeweils auf 3000 Umdr./min gebracht wurde, und bis zum Absinken auf 2000 U/min arbeitete. Sie bewährte sich gut und blieb bis 1966 in Betrieb.

Das ab 1951 durch den Basisstollen geförderte Erz beziffert sich bis zur Grubenstilllegung auf 781'000 t Versanderz und zusätzlich viel Kalk und Erzabfälle (unverkäufliches Feinerz, Magererz und Pyrit). Als ab 1953 auch die Werkstätte, Umkleideräume usw. in der Malerva voll betriebsfähig geworden waren, wurde der Betrieb auf Naus eingestellt. Die Seilbahn wurde abgebrochen, nachdem sie seit ihrem Bau mehr als 1'700'000 t Erz transportiert hatte. 1959 wurde auch der Eingang des Wolfslochstollens geschlossen und die dortige Kause aufgehoben. Von jetzt an fuhren alle Bergleute mit der Bahn durch den Basisstollen an ihre Arbeitsorte.

In den Suchstollen und Abbaufeldern zwischen Grube I und Basisstollen stellte das Wasser - abgesehen von ergiebigen Wassereinbrüchen beim Anfahren der meisten grossen Querverwerfungen - keine allzugrossen Probleme. Man konnte das anfallende Wasser entweder in Sohlstollen (Naus, Wolfsloch, Basis) heraus-

fliessen lassen, oder häufig war es auch möglich, es in grosse Klüfte einzuleiten, wo es in die Tiefe verschwand. Mit dem Bau des Fluhwandgesenkes kam man unwiderruflich dazu, jeden Liter darin anfallenden Wassers nach oben zu pumpen. Auch kam das oben in Klüfte geleitete Wasser unten wieder zum Vorschein. Man begann daher schon vor der Fertigstellung des Basisstollens, besonders aber zur Zeit des Fluhwandgesenk-Baues, in den höherliegenden Stollen und Abbauen alles erreichbare Wasser möglichst hoch zu fassen, am Versickern zu hindern und durch die Naus- und Wolfslochsohlen herauszuleiten. Die beiden Wassergräben wurden zudem abgedichtet. So konnte der Wasseranfall in den Muldenabauen und dadurch auch derjenigen des Basisstollens relativ niedrig gehalten werden, vor allem aber der Wasserstrom im Fluhwandgesenk. 1958 wurde ferner ein 1000 m³-Wasserreservoir im Wolfslochstollen gebaut, welches mit Bergwasser gespiesen wird und für die Druckwasser"herstellung" der neuen Abaugebiete gebraucht wurde. Nach Stilllegung des Bergwerkes wurde ein von Bergwasser gespiesenes Reservoir der Gemeinde Trübbach zur Benützung übergeben, das ein sehr gutes Trinkwasser liefert.

- Technische Entwicklungen

Für die Wirtschaftlichkeit der Grube war es im Laufe der Zeit wichtig, die Leistung der Mineure und Handlanger zu steigern. Die *Mineure* bohrten seit 1921 das Erz mit Atlashämmern. Zwar konnte die 1924 durchschnittliche Bohrleistung von 6.55 Bohrmetern/Mineurschicht auf 8.9 m im Jahre 1930 erhöht und damit die Abschlagleistung pro Mineurtag von durchschnittlich 6.65 t auf 12.2 t Erz, 1940 auf 19 t, gesteigert werden. Dann aber konnte keine wesentliche Steigerung mehr erzielt werden. Zur Steigerung der Bohrleistung wurden mehrmals Versuche mit Hartmetallbohrern durchgeführt, sie verliefen jedoch wiederholt negativ. Als beste Bohrer erwiesen sich immer wieder die täglich neu geschmiedeten und gehärteten Stahlbohrer. Durch die Einführung einer automatischen Einstellung der Härtetemperatur mittels eines Mittelfrequenz-Härtungsofens konnte 1953 die Bohrerqualität gesteigert werden und vom Kaliber 50 mm auf 44 mm heruntergegangen werden, was zu einer Bohrmeter-Steigerung führte. Schon etwas früher wurden auch Versuche mit veränderten Sprengtechniken ausgeführt, die einerseits darin bestanden, die Bohrlöcher anders anzusetzen als früher, anderseits in der Anwendung des "Hohlraumschiessens". Letzteres besteht darin, dass zwischen dem Sprengstoff und dem Erz ein Spalt belassen wird. Und schliesslich wurde nach verschiedenen Versuchen auch ein neuer Typ von Bohrhämmern eingeführt. Sie können ohne Spannsäule verwendet werden und schlagen und drehen den Bohrer selbstdämmig. Zudem sind sie wesentlich leichter als die früher verwendeten Atlashämmer. Alle diese Änderungen steigerten die Leistung der Mineure pro Schicht 1956 auf 26 t Erz, nachdem dieser Wert im Vorjahr noch bei 22 t lag, eine Leistung, die schon erheblich über derjenigen von 12.2 t des Jahres 1930 lag. Schliesslich gelang 1960 mit der neuen Atlas-Ingersol-Flotmann-(SIG)-Schlagbohrmaschine (5000 Schläge/min) und Hartmetallbohrern doch noch ein Durchbruch: die Leistung stieg auf 30 - 40 t/Mineurschicht,

und 1961 sogar auf 65 t. Die Hartmetallschneiden selbst konnten 220 m Bohrloch bis zum Ersatz erreichen; neue Hartmetallstücke wurden in die gebrauchten Bohrstangen mit einer eigenen Hartlöt- installation eingelötet. Damit war die Mineurleistung pro Schicht gegenüber 1924 verzehnfacht worden.

Beim Handladen (auch mit Schüttelrutschern) konnte die Handlangerleistung pro Schicht nicht wesentlich beeinflusst werden. Sie lag 1926 bei etwa 10 t und konnte bis 1946 auf 13 t gesteigert werden (um 1955 12.5 t). Für mehr als 13 t wurden Sonderprämien bezahlt. Die Handlangerleistung konnte erst stärker gesteigert werden, als das Aufladen mechanisiert wurde. Dies geschah durch den Einsatz von *Schrappern*, das sind einfache Eisenbehälter, welche an einem endlosen Seil hängen und von diesem über den schief stehenden Erzlagerboden geschleppt werden (Bild 10). Dabei füllen sie sich mit Erzbrocken und schleppen diese mit. Das Seil wird von einer motorgetriebenen Winde nachgezogen; es läuft von der Winde dem Erzlagerdach entlang nach oben und kehrt dort über ein Rad nach unten zum Schrapper zurück. Der leere Schrapper wird durch Umkehr der Seilbewegung wieder nach oben gezogen. 1953 wurde der erste Schrapper eingerichtet, und 1954 förderten 2 Schrapper bereits $\frac{1}{3}$ der Gesamterzmenge. Die Handlangerleistung stieg aufs Doppelte, wenn der Mann zur Bedienung, zum Umhängen des Seiles usw. anstatt zur Handladung eingesetzt wurde. Die Förderlänge der Schrapper war 1955 80 m; 1959 wurde ein 200 m-Schrappern aufgestellt, 1964 sogar ein 300metriger. 1960 war mit 12 Schrappern die Grube praktisch voll automatisiert. Der Schrapperbetrieb hat den Vorteil, dass der Abstand der Galerien auf die Schrappellänge vergrößert werden kann. Bei nicht allzu gestörttem, ruhigem Verlauf der Erzschicht können die Abbaufelder gegenüber der Nausgrube gegen zehnmal verlängert werden. Der 300 m-Schrappern ersetzte praktisch einen Bremsberg, was mit der Einsparung von dessen Bau gleichbedeutend ist, verläuft doch der Schrapperkanal direkt im Erz, ein Bremsberg normalerweise über oder unter demselben. Ferner fällt der Bau vieler Galerien weg.

Die technischen Änderungen in der Grube ergaben einen deutlichen Anstieg der Förderleistung der Grube pro Mann und Tag. Wenn man sämtliche Leute des Betriebes (Untertage, Über Tage, Büro) und die durchschnittliche Versanderz-Tonnage pro Tag einsetzt, so ergaben sich für 1923 1.35 t Versanderz pro Manntag. Diese Zahl sank zwischen 1924 bis 1950 auf Werte zwischen etwa 1 und 1.3 t (mit diversen Schwankungen), stieg 1952 auf 1.39 t und 1955 sogar auf 1.63 t/Manntag. Da in dieser Zahl auch die in die Sucharbeiten eingesetzten Leute enthalten sind, fiel in den extremen Suchjahren 1956 - 1959 der Wert auf minimal 0.88 t (Jahr 1958) ab. Als die Mechanisierung vollständig war und die Sucharbeiten stark reduziert wurden, stieg die Betriebsleistung auf 2.23 t/Mann (1961) bis 2.36 t (1965). Vergleicht man diesen Wert mit demjenigen von 1923 (1.35 t/Mann), als ebenfalls relativ wenig Sucharbeiten im Gange waren, so bedeutet er, dass die neuen Abbaumethoden zusammen mit der Mechanisierung die Leistung pro Mann fast verdoppelt haben.

Auch bezüglich der Aufbereitung der Erze stellten sich im Laufe der Zeit Probleme. Als die meist um 2 m mächtige Erzschicht des tektonisch nicht stark gestörten Nauslagers abgebaut wurde, fiel ein festes, hochprozentiges Erz an. Die Handscheidung erlaubte eine genügend gute Qualitätssicherung. Als dann anfangs der 50iger Jahre viel Erz aus dem tektonisch stark gestörten Steillager und aus der oft stark verkalkten Erzschicht der Mulde kam, verschlechterte sich die Erzqualität; der Pyritgehalt und die Menge des mitgeförderten Kalkes stieg an. Es musste daher eine Verbesserung der Aufbereitungsanlage mit weitgehender Automatisierung gebaut werden. 1954 wurde in der Mälervia eine von Klöckner-Humboldt-Deutz, Köln, gebaute Sink- und Schwimm-Anlage in Betrieb genommen. Diese basierte darauf, dass das Fördererz in eine bezüglich ihrer Dichte einstellbare Flüssigkeit gebracht wird, wobei das schwere Erz absinkt, der spezifisch leichte Kalk und Magererze jedoch wegschwimmen. Die Schwereflüssigkeit bestand aus einer Aufschlämmung von Ferrosiliziumstaub in Wasser. Der Einsatz dieser Anlage erlaubte es, den Fe-Gehalt des Versanderzes um 3 bis 4 % zu steigern. Zudem konnte alles Erz mit einer Korngrösse über 2 mm zum Versanderz geschlagen werden, währenddem die Handscheidung nur eine Auslese bis hinunter zur Korngrösse 15 mm erlaubte. Das niedrigprozentige und schwer verkaufliche Feinerz konnte dadurch gegenüber vorher wesentlich reduziert werden. Die anfänglich noch von Hand erlesenen groben Erzstücke (über 80 mm Ø) wurden in den 60iger Jahren mit einem Kegelbrecher auf unter 80 mm zerkleinert und damit für die Aufbereitungsanlage ebenfalls bearbeitbar gemacht. Die Schrapper-Abbaumethode führte dazu, dass - entgegen der Handladung - viel Kalk mit ins Fördererz kam. Früher hatte die Ablagerung des Fein- und Magererzes sowie des Kalkes grosse Probleme gebracht und immer wieder zum Ankauf von Deponieplätzen und Auffüll-Gelände gezwungen. Man begann mit dem Verkauf des Kalkes für Strassenbau, der sich schliesslich zu so grossem Umfang entwickelte, dass in den Jahren ab 1962 stets mindestens 90'000 t Kalk pro Jahr, klassiert in verschiedene Grössenkategorien, verkauft wurden. Auf diesem Wege gelang es auch, alte Deponien wieder abzubauen.

Der Bau zahlreicher, langer Such-, Aufschluss- und Förderstollen machte es auch notwendig, die Schicht-Leistung der Vortriebsequippen zu erhöhen. Diese hängt u.a. stark davon ab, wie schnell das abgesprengte Gestein aufgeladen werden kann, damit die Mineure wieder arbeiten können. Die Ladearbeit kann durch den Einsatz von Stollenbaggern (Lademaschinen) mechanisiert und beschleunigt werden. 1946 wurde die erste (mit Pressluft betriebene) Lademaschine gekauft und im Vortrieb der langen Galerie 724 eingesetzt. Zudem wurde von der bisher üblichen Trockenbohrung im Kalk - bei welcher viel Staub entsteht - auf die Nassbohrung umgestellt, welche staubarmes Arbeiten gestattete und die Ventilation erleichterte. Die Vortriebsleistung konnte durch den Bagger von etwa 1 m pro Schicht auf ca. 1.3 m gesteigert werden, und zwar bei einem Stollenquerschnitt von 4 - 5 m². 1959 wurde ein grösserer Bagger mit einer 0.33 m³-Schaufel angeschafft, welcher einen Vortrieb von 3.2 m/Schicht erlaubte. Dies ent-

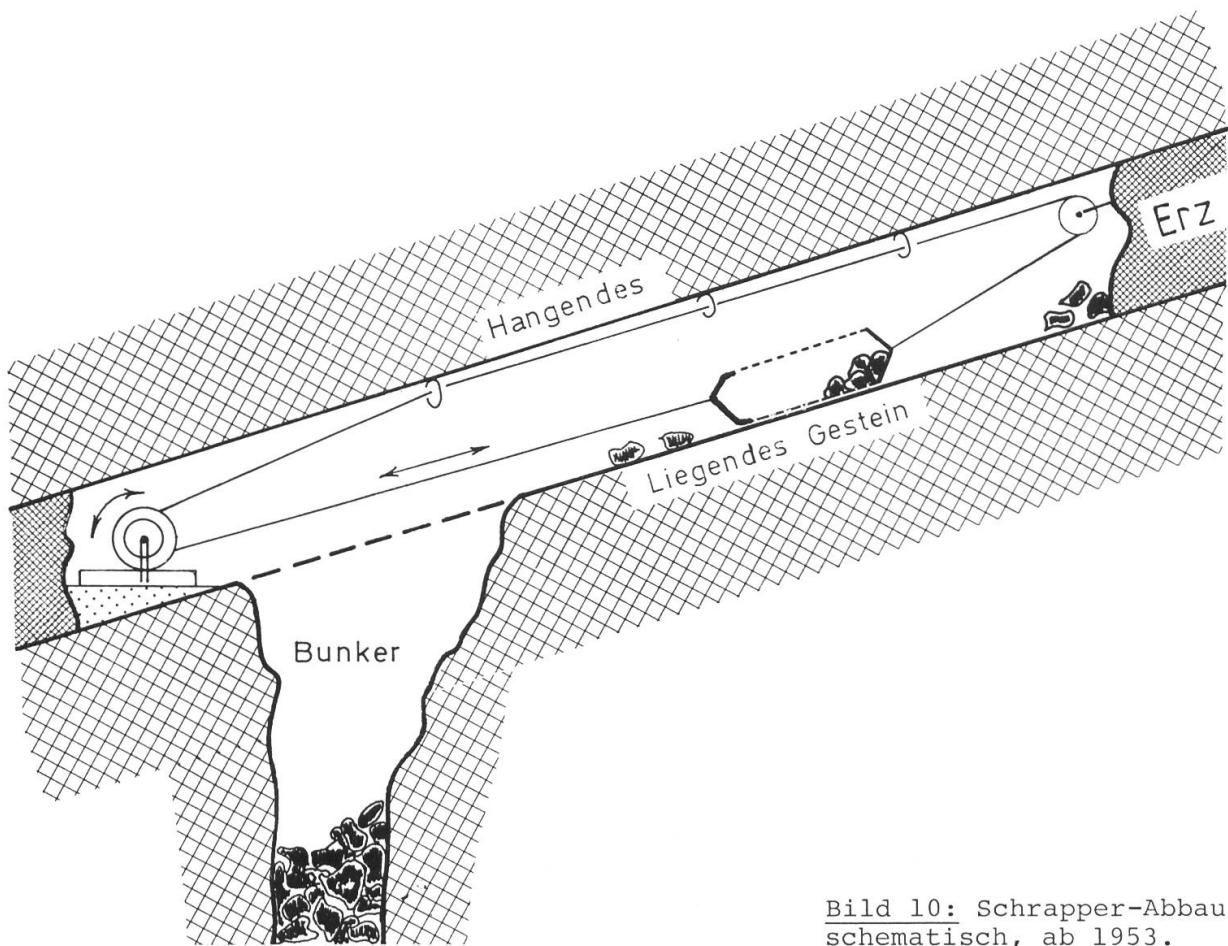


Bild 10: Schrapperei-Abbau
schematisch, ab 1953.

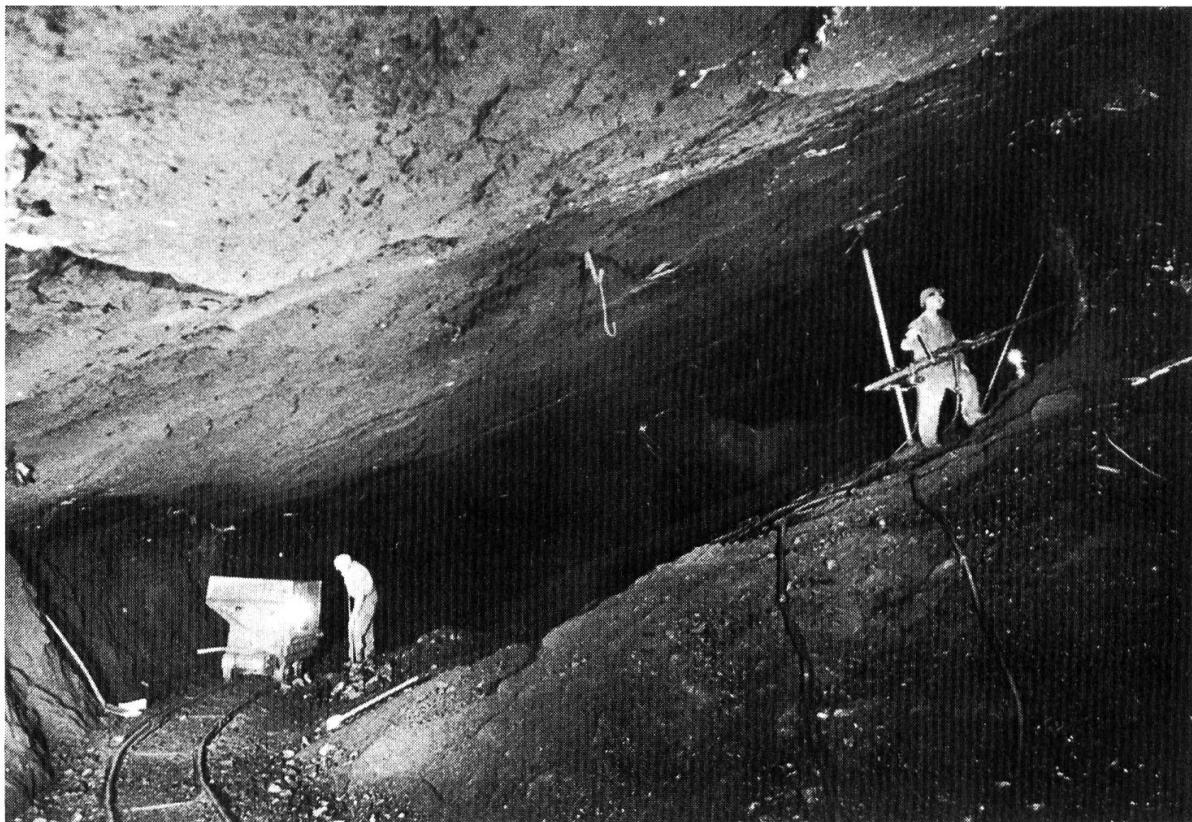


Bild 9: Abbau mit Mineur und
Handlanger, 1943.
Auf Galeriegeleise Rollwagen
mit Seitenklappe.

spricht einer Leistung pro Mann und Schicht von 10.3 m³ Kalk; ohne Ladegerät wurden damals nur 2.4 m³ erreicht. 1960 standen 4 Stollenbagger im Betrieb. Der Einsatz eines vollhydraulischen Bohrwagens und eines Lade-Förderbandes war bereits im Erprobungsstadium, als die Grube geschlossen wurde. Er hätte die Vortriebsleistung weiter erhöht. Eine Änderung der Bohr- und Sprengtechnik (Parallelausbrüche) hat 1961 eine Leistungserhöhung auf 12 m³/Mannschicht gebracht.

Eingehende Versuche wurden - wie oben bereits angedeutet - der Verbesserung der *Sprengtechnik* gewidmet. Unter der Leitung des 1959 Herrn Pflips ersetzen Bergingenieurs R. Amberg wurden neben der Änderung der Bohrlochlage - die je nach Erzschichtlage ohnehin unterschiedlich gewählt werden musste - Verlängerungen der Bohrlöcher ausgetestet und bei Erfolg jeweils sofort im Grossen angewendet. Der Sprengstoffverbrauch (vier verschiedene Gelatine-Sprengstoffe) konnte durch die Hohlraum-Sprengtechnik erniedrigt werden. Sie erlaubte es auch, gebräuchere Erzpartien, die vor allem im Steillager und der Mulde auftreten, ohne allzustarke Feinerzbildung abzusprengen. Nachdem schon seit 1951 die Verwendung des sog. Sprengluft-Verfahrens diskutiert worden war, wurde dieses ab 1961 in steigendem Masse im Gonzen eingesetzt. Der aus einer Mischung von Ammoniumnitrat und Dieselöl bestehende, sehr billige AND-Sprengstoff wurde zuerst in patronierter Form verwendet; ab 1963 wurde die selbsthergestellte Mischung auch mittels Druckluft direkt in die Bohrlöcher eingeblasen. Man konnte mit dem Einsatz von AND vor allem die Sprengstoffkosten ganz wesentlich senken. 1960 betrug bei einem Jahres-Sprengstoffverbrauch von 50'860 kg der Preis pro Kilo Gelatinesprengstoff 3.58 Fr., 1962 bei weitgehendstem Einsatz von AND nur noch 2.54 Fr./kg. Eine weitere sprengechnische Neuerung bestand im Uebergang von Sand als Dämmungsmaterial in den Bohrlöchern auf Wasserdämm-Patronen ab 1959. Diese bestanden aus zugeschweißten Plastik-Hüllen mit Wasserfüllung. Der Einsatz der Wasserpatronen brachte eine Sprengstoffeinsparung von 15 bis 20 %.

Im April 1963 trat ein Ereignis ein, das für den Gonzenbergbau ganz besonders folgenschwer war: zuhinterst im Basisstollen, 3 km ab Portal wurde im Streichstollen des aufsteigenden Schenkels im Bereich der Fluwandverwerfung ein Erdgasvorkommen angestochen. Beim Stollenvortrieb trat Erdgas unter hohem Druck aus einem Bohrloch und entzündete sich, worauf einige Zeit eine Stichflamme in den Stollen schoss. Das zu etwa 85 % aus Methan bestehende Gas musste abgesaugt werden, da es mehrere Abbaugebiete verseuchte. Diese konnten nicht mehr weiter betrieben werden. Bis zu diesem Zeitpunkt konnte man im Gonzen keine Gasausbrüche. Die Luft konnte dank der starken natürlichen Bewetterung (durchgehende Luftwege vom Basisstollen nach Wolfsloch, Naus und Grube I) und guter künstlicher Ventilation in den Blindstollen-Bereichen nach jedem Sprengen - das naturgemäß stets mit Gasentwicklungen verbunden ist - schnell wieder erneuert werden. Aus diesem Grunde konnte man immer mit der offenen Licht-Flamme von Karbidlampen arbeiten. Nun musste man auf elektrische Grubenlampen übergehen. Eine genaue Kontrolle ergab,

dass offenbar schon längere Zeit Erdgas an verschiedenen Stellen in den tieferen Bereichen des Bergwerkes austrat, dies jedoch in ungefährlich geringen Mengen. Am deutlichsten war dies noch bei dem auf der Sohle 330 m.ü.M. liegenden Wasseraustrittspunkt, welcher wie das Haupt-Gasvorkommen mit der Fluhwandverwerfung im Zusammenhang steht. Alle Gasindikationen lagen bei grösseren Verwerfungen (vergl. EPPRECHT und AMBERG [15]). Von der bisherigen pyrotechnischen Sprengung musste deshalb auf elektrische Zündung umgestellt werden; die Mineure konnten nicht mehr mit ihrer Karbidlampe die Zündung starten. Man rüstete auch einen Teil der Belegschaft mit Taschen-Kontrollgeräten für den Methannachweis aus. Es lohnte sich nun, dass bereits 1960 die meisten Arbeitsstellen im Berg mit Stromkabeln verbunden worden waren, weil die Mechanisierung Motorantriebe benötigte und die Hauptbetriebspunkte elektrisches Licht erforderten. Die systematischen Gaskontrollen haben übrigens auch nachgewiesen, dass sehr lange Blindstollen beim Abstellen der Ventilation stark erhöhte CO₂-Gehalte der Luft aufwiesen, so z.B. der auf Basisstollenhöhe liegende Streichstollen entlang dem Steillager gegen NE (Montpertiöris). Für die Methangas-Beseitigung wurde beim Hauptvorkommen eine Absaugvorrichtung installiert und eine Gasleitung bis zur Malerva gebaut. Mit ihr konnte die pro Tag maximal ca. 3000 m³ betragende Gasmenge abgefackelt werden. Durch Zumauern wurde später der weitere Gasaustritt verhindert, der nach dem ersten Ausblasen stark von den meteorologischen Verhältnissen abhängig geworden war. Nur noch beim Durchgang von Tiefs fand eine Ausgasung statt. Das Gasvorkommen hat den Grubenbetrieb anfänglich stark gestört und viele teure Neuerungen gefordert. 1965 konnte das ganze Untergebiet wieder als gasfrei betrachtet werden.

- Stilllegung 1966

In den Sechzigerjahren sank der Weltmarktpreis der Eisen-erze rapid ab. 1959 konnte das Roteisenerz des Gonzens noch zu 66.7 Fr./t (frei Schiff Basel) abgesetzt werden. Hierauf sank der Verkaufspreis schnell: 1960: 50.5 Fr./t, 1961: 48 Fr./t, 1962: 44 Fr./t, 1963: 39.5 Fr./t und schliesslich 1966: 39.15 Fr./t. Mit diesen Weltmarktpreisen konnte der Gonzen mit seinem aufwendigen Abbau, den vielen Sucharbeiten und schliesslich dem Gasausbruch nicht mehr konkurrieren. Ab 1962 war der Bilanzabschluss ständig negativ und wurde jedes Jahr grösser, so dass am 2. Mai 1966 die Grubenstilllegung beschlossen werden musste. Am 3. Mai wurden die Bohr- und Sprengarbeiten eingestellt. Die Belegschaft von insgesamt 119 Personen wurde schrittweise verkleinert. Ende Juni waren nur noch 30 Leute mit Demontage- und Liquidationsarbeiten beschäftigt, Ende Juli noch 16. Am Jahresende waren noch 11 Personen tätig, Ende 1967 noch 6 (z.T. halbtags); seither wird bei ganz geringer Angestelltenzahl die Verwaltung der Liegenschaften und der laufenden Geschäfte aufrechterhalten. Dank guter Entlassungsmodalitäten konnten soziale Härtefälle vermieden werden.

Die Eingänge der Grube I, auf Naus und beim Wolfsloch wurden zugemauert, das Basisstollenportal für die periodischen Kontrol-

len aufschliessbar gemacht. Die Anlagen in der Malerva wurden der Firma A. Käppeli's Söhne AG, Chur/Walenstadt, vermietet, welche die Aufbereitungsanlage (ohne Sink- und Schwimm-Anlage) für die Aufarbeitung von Bahnschotter benutzt und das Areal für Schotterzubereitungs-Zwecke verwendet. Das Betriebsgebäude Malerva wurde z.T. anderweitig vermietet. Zahlreiche Grundstücke wurden seither verpachtet oder verkauft.

Abbaumengen, Verhüttungsorte, Typen und Mengen der Versanderze, Vorräte

Aus dem Gonzen sind insgesamt etwa 2.7 Millionen Tonnen *Versanderze* gefördert worden. Vor 1800 dürften etwa 90'000 t und im 19. Jahrhdt. etwa 140'000 t abgebaut worden sein. Von 1921 bis 1967 sind 2'552'601 t Gonzerze versandt worden. Davon stammen etwa 800'000 t aus der Nausgrube oberhalb der Naussohle und ca. 972'000 t aus dem Gebiet zwischen Naussohle und Wolfslochsohle. Etwa 718'000 t wurden durch den Basisstollen gefördert, und zwar aus dem Bereich des Steillagers und der Mulde sowie des aufsteigenden Schenkels.

Die heute noch im Gonzen vorhandenen *Erzvorräte* wurden 1967 geschätzt [14] und sind zum grossen Teil durch Such- und Vorrichtungsstollen direkt zugänglich. Der heutige Gesamtvorrat wird auf 5.5 Millionen Tonnen Roteisenstein geschätzt, wobei 2.3 Mio t als "sicher" und 2 Mio t als "wahrscheinlich" taxiert werden. Etwa 1.2 Mio t sind wegen Bergsturzgefahr unantastbar oder als nur "möglicherweise vorhanden" veranschlagt worden.

Seit 1921 wurden folgenden *Erzqualitäten* versandt: vorzugsweise *Roteisenerz* mit 47 - 55 % Fe (meist um 52 - 54 %) in stückiger Beschaffenheit. Ferner wurde *Feinerz* verschickt, das etwa 29 - 35 % Fe und 0.5 - 2.1 % Mn enthielt. Als weitere Erze wurden *Manganerze* à 14 - 16 % und 45 - 50 % Mn versandt. Das Haupterz, der *Roteisenstein*, enthält um 0.05 - 0.055 % Phosphor, 5 - 8 % (selten bis 13 %) SiO_2 , 0.5 - 2 % Mn sowie bis einige Prozent CaCO_3 + MgCO_3 + Al_2O_3 . Der Schwefelgehalt variierte je nach der Güte der Handauslese des Pyrites. Einzelstücke ohne Pyritadern enthalten 0.1 - 0.3 % S, das Versanderz stets etwas mehr. Nähere Einzelheiten über die chemische Zusammensetzung der Erze finden sich in [4].

Währenddem bis zum Jahre 1900 alles Gonzerz in der Schweiz, grösstenteils in der näheren Umgebung des Gnzns verhüttet worden ist, verkaufte man ab 1921 den Grossteil der Eisenerze nach Deutschland, insbesondere an Stahlwerke des Ruhrgebietes. Der prozentuale Anteil des Versandes nach Deutschland schwankte zwischen Null und 97.7 %, wobei vor allem in der Krisenzeit um 1933 und in den Jahren 1945 - 1950 Deutschland als Abnehmer ausfiel. Weitere wichtige Absatzgebiete waren zeitweise Frankreich (vor allem Schneider S.A., Creusot) Ende der Zwanzigerjahre, die Tschechoslowakei (Anfang der Dreissigerjahre und 1946/49) und Oesterreich (VOEST: 1947-53). Relativ bescheiden blieb der Absatz in der Schweiz, betrug er doch meist nur wenige Prozent, ausser im Kriege, als er bis 37 % des Versandes ausmachte. In

den Sechzigerjahren betrug er 11 - 20 %. Das reine Manganerz wurde fast nur in der Schweiz abgesetzt, vor allem im Kriege, als die Manganeinfuhren ausblieben.

Die Niederschrift dieser Arbeit war nur möglich, weil mir mehrere ehemalige Bergwerksleute mit Auskünften mithalfen, wofür ich ihnen dankbar bin. Zu besonderem Dank bin ich aber Herrn W. Eugster von der Eisenbergwerk Gonzen AG verpflichtet, und zwar dafür, dass er mir die Jahresberichte und Verwaltungsrats-Protokolle der EGAG zur Einsicht gab, und die Veröffentlichung zahlreicher Stellen aus denselben gestattete. Wertvolle Angaben konnte ich ferner im Gonzen-Archiv der Eisenbibliothek Paradies finden. Speziell danken möchte ich Frau A. Niederer, welche die druckreife Reinschrift besorgte.

Literatur

- [1] J. OBERHOLZER: Das Eisenerzvorkommen am Gonzen bei Sargans. S. 155 - 203 in: Die Eisen- und Manganerze der Schweiz; Beiträge z. Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie XIII. Lieferung, 1. Band. Kümmerly + Frey, Bern 1923
- [2] H. FEHLMANN: Die Schweizerische Eisenerzeugung. Wie [1], Lief. XIII, Band 3, Verlag H. Huber, Bern 1932
- [3] Festschrift: Das Eisenbergwerk am Gonzen und 25 Jahre Eisenbergwerk Gonzen AG 1919/1944
- [4] W. EPPRECHT: Die Eisen- und Manganerze des Gonzen. Beitr. zur Geologie der Schweiz, Geotechn. Serie, Lief. 24, 1946
- [5] W. MANZ: Der Eisenbergbau am Gonzen. Verlag J. Anrig, Sargans 1923
- [6] G. AGRICOLA: Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen. Froben, Basel 1556
- [7] G. HEILFURTH: Der Bergbau und seine Kultur. Atlantis-Verlag Zürich 1981
- [8] E. SCHEIBENER: Das Eisenbergwerk am Gonzen. Rorschacher Neujahrsblatt 1920
- [9] J.J. SCHEUCHZER: Naturgeschichte des Schweizerlandes. 1. Teil, 8. Bergreise 1710
- [10] F. LEHMANN, EGAG: Betriebsplan (für das Bergwerk Gonzen). Okt. 1920 (unveröffentlicht)
- [11] EGAG: Jahresberichte 1919 - 1969 (unveröffentlicht)
- [12] H.J. FICHTER: Verteilung der Mikrofauna im helvetischen Malmkalk am Gonzen bei Sargans. Eclogae geol. helv. 21 (1931), 222 - 225
- [13] W. EPPRECHT: Die Eisen- und Manganerze vom Gonzen. Diplomarbeit ETH Zürich, 1942 (unveröffentlicht)
- [14] W. EPPRECHT: Gutachten für das Eisenbergwerk Gonzen, 1943-1966 (81 Gutachten und geologischer Schlussbericht 1967, alle unveröffentlicht).

- [15] W. EPPRECHT und R. AMBERG: Zum Vorkommen von Erdgas im Eisenbergwerk Gonzen, Sargans. Bull. Ver. Schweiz. Petrol.- Geolog. und -Ing., Vol. 30 (1963), 12 - 14
- [16] Gonzen-Archiv der Eisenbibliothek Paradies, Langwiesen. Zahlreiche Manuskripte, Urkunden, Berichte, vor allem 1500 - 1900
- [17] Eisenbergwerk Gonzen AG: 4 Foliobände handschriftliche Protokolle der Verwaltungsratssitzungen, 1.5.1919 bis 1957, sowie 4 Bände Protokolle der Sitzungen des technischen Verwaltungsrats-Ausschusses vom 1.5.1919 - 24.4.1958 (alle unveröffentlicht).
- [18] (Anonym): Das Eisenbergwerk am Gonzen, Kt. St. Gallen. Schweizerische Bauzeitung Bd. 110 (1937), S. 215 - 220

P. P.
1700 Fribourg 1