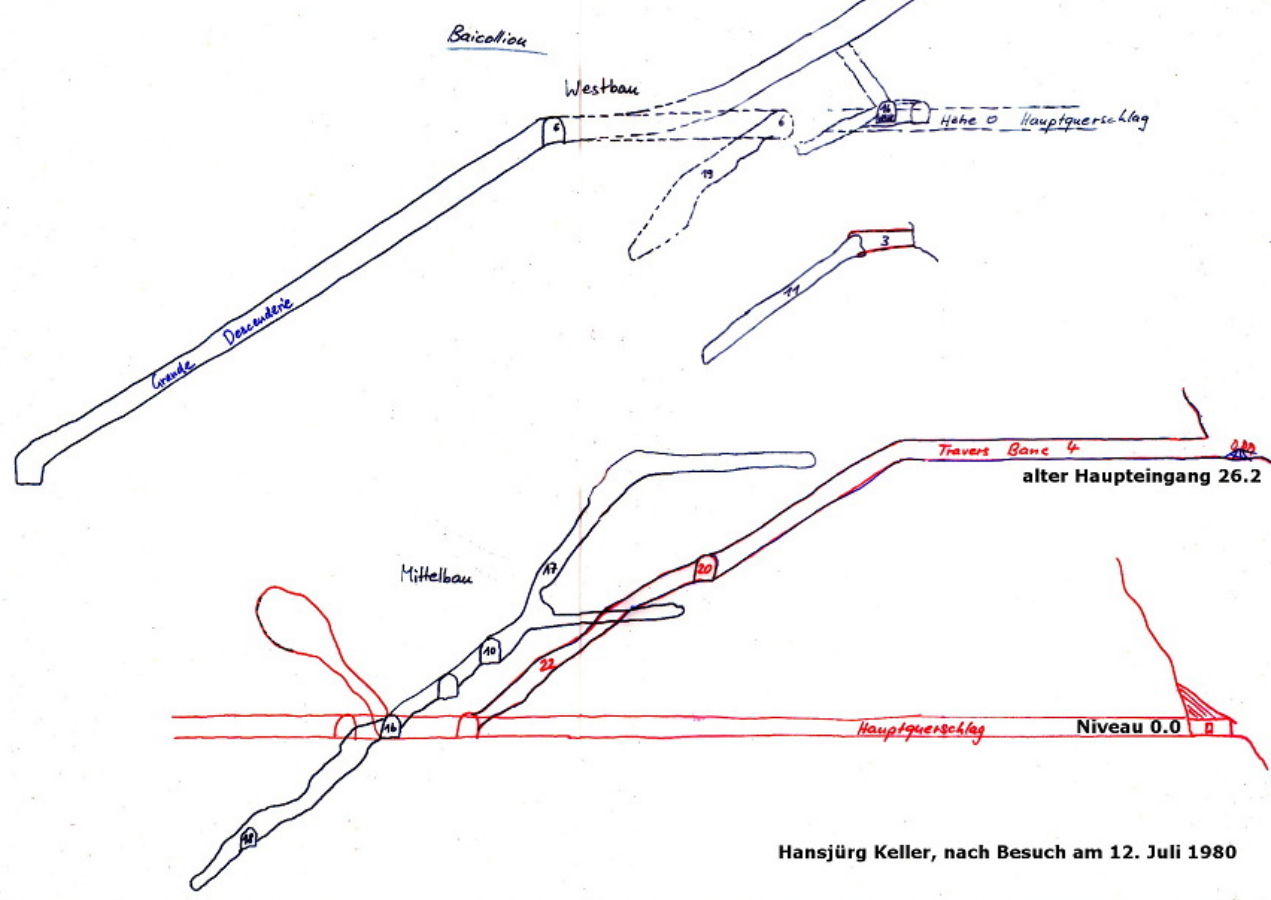


Seigerriss der wichtigsten Stollen, Baicolliou, Val d'Anniviers



Hansjürg Keller, nach Besuch am 12. Juli 1980

From: Urs Meyer <prof@texma.ch>

Reply Reply All Forward Archive Junk Delete

Subject: Kupfer aus Grimentz

To: hans@euro-serve.ch

12.03.2012 10:00
Other Actions

Mit viel Spass habe ich den Bericht zur Kupfermine in Grimentz gelesen. Mein Grossvater, Ingenieur bei MFO, hat 1926 ein Chalet in Grimentz gebaut. Es muss Ende der 1940er gewesen sein, als ich noch die "Usine" als Ruine hinter dem Dorf sah. Runde 60 Jahre später habe ich dann die Eingänge zur Mine an Hand Ihrer Pläne aufgesucht.

Nun habe ich durch Zufall ein Exemplar der Personalzeitschrift "Gleichrichter" der MFO gefunden, in dem die Kupfergewinnung erklärt ist. Anfang 1944 wusste man wirklich nicht, wie es weitergehen würde. Die Russen hatten in Stalingrad die Wehrmacht gestoppt, die Amerikaner in Nordafrika gewonnen. Die Invasion konnte erwartet werden, die Mangelwirtschaft war auf ihrem Höhepunkt. In der MFO wurden kiloweise Gummireste gesammelt. Meine erste Erinnerungen an meinen Vater müssen aus der Zeit stammen; er kam am Sonntag auf Urlaub nach Hause und verspeiste in Uniform einen Landjäger mit zwei Tage altem Brot - frisches Brot durfte nicht verkauft werden. Und das Ganze natürlich mit Märkli.

Hier also diese Seiten, als Dank für die anregende Lektüre!

Mit meinen besten Grüssen

Urs Meyer

prof@texma.ch



DER GLEICHRICHTER

Nummer 3
15. Jahrgang

Hauszeitschrift der Maschinenfabrik Oerlikon

Zürich-Oerlikon
1. Mai 1944



Aus unserem Gleichrichterbau: Montage von luftgekühlten Quecksilberdampf-Gleichrichtern für Leistungen bis 800 kW und Spannungen bis 1600 V. Sämtliche Apparate für die Hilfsbetriebe sind in einer Apparatekabine auf der Vorderseite des Gleichrichters untergebracht.

Rohstoffgewinnung in der Schweiz

(Fortsetzung und Schluß.)

3. Die Holzverzuckerung.

Wenn heute das Holz als Ersatz der mangelnden Kohle in erweiterter Masse als Brennstoff benützt wird, so gilt auch hier, was eingangs für die Kohle

schwendung, nachdem die moderne Chemie im Stande ist, aus Holz eine Anzahl wertvoller Stoffe zu gewinnen, die heute anderweitig nur schwierig beschafft werden können. In Ems ist eine grosse Anlage für die Holzverzuckerung erstellt worden,

Lignin unverändert lässt. Bei der Herstellung von Cellulose wird umgekehrt vorgegangen: das Lignin wird aus dem Holz herausgelöst und die Cellulosefasern bleiben unverändert zurück. Das gelöste Lignin bildet die «Sulfittauge», die zur Staubbindung bei nicht asphaltierten Strassen benützt wird. Sie dient auch als Bindemittel für Formsand in Giesereien. Da sie gute Klebeeigenschaften besitzt, fügt man sie auch billigem Leim bei.

Dass die billigen Papiersorten, vor allem das Zeitungspapier, hauptsächlich aus Holz bestehen, dürfte allgemein bekannt sein.

4. Die Kupfergewinnung.

Schon vor dem Kriege sind in der Schweiz Erze abgebaut worden. Der Krieg hat diese Versuche natürlich mächtig gefördert. Wenn ich die Gewinnung des Kupfers herausgreife, so geschieht das deshalb, weil die MFO sich seit einiger Zeit mit der Gewinnung und Verhüttung von Kupfererz befasst. Im Wallis, bei Grimentz, einem Bergdorf in einem abgelegenen Seitental des Val d'Anniviers, wurde das Ausbeutungsrecht eines Kupfererz-Vorkommens erworben. Ursprünglich war vorgesehen, das aus dem Berg gebrochene Erz als solches zu verkaufen, oder gegen eine entsprechende Menge gebrauchsfertigen Kupfers einzutauschen. Da aber das Erz bloß 3 bis 5% Kupfer enthält und über eine Distanz von zirka 25 km bis zur nächsten Bahnstation Sierre durch Auto oder Fuhrwerk transportiert werden müsste, entschloss man sich, die Verarbeitung zu Kupfermetall an Ort und Stelle zu versuchen. Es wurde daher direkt unterhalb der Mine eine kleine Kupferhütte errichtet. Das in dieser Hütte getätigte metallurgische Verfahren besteht in folgendem:

Das im Berg abgebaute Erz wird an Ort und Stelle, so gut es geht, von taubem Gestein durch Erlesen befreit. Dann wird es durch eine Schwebbahn zu Tal gebracht und in den Fabriksilo eingefüllt. (Siehe Abb. 1, Pos. 1.) Diese Bahn überwindet eine Höhendifferenz von 400 m bei einer Seillänge von 1000 m. Aus dem Silo (2) kommt das Erz auf einen Steinbrecher (3), der es auf etwa Walnussgrösse zerkleinert. Von hier gelangt es auf ein Leseband (4), wo es von Arbeiterinnen nochmals sortiert wird, indem erzfreie Brocken entfernt werden. Das ausgelesene Erz wird in der Walzenmühle (5) zu Sand gemahlen und passiert ein Schüttelsieb (7), das nur die feinen Anteile passieren lässt. Die groben werden durch den Elevator (6) in die Mühle zurückbefördert. Das feine Mahlgut kommt in den Feinerzsilo (8). Hier wird es mit Ablauge, die verdünnte Schwefelsäure enthält, befeuchtet und gelangt durch einen sinnreichen (nicht eingezeichneten) Chargierapparat in den Röstofen (10). Dieser Ofen enthält in

Unsere Metall- und Maschinenindustrie von der Gesamt-Schweiz aus gesehen.

Statistische Angaben aus einem Referat, das Herr Dr. H. Schindler im Rahmen der Weiterbildungskurse 1943/44 hielt. (Siehe I. Teil im «Gleichrichter» Nr. 2, 1944, Seite 23.)

II. Die Erzeugnisse der Metall- und Maschinenindustrie im Export.

1938 exportierte die Schweiz:

Nahrungsmittel für	79 Millionen Fr.
Industrielle und gewerbliche Rohstoffe für	86 " "
Fabrikate für	1152 " "
total	1317 Millionen Fr.

Die Fabrikate machten also 87% der Gesamtausfuhr aus.

Die rund 120000 Berufstätigen der Metall- und Maschinenindustrie verkauften 1938 ihre Maschinen, Apparate, Eisenwaren und das Aluminium im Ausland für 409 Millionen Franken. Das entspricht einer Ausfuhr von 3400 Fr. pro Beschäftigten. Wir schätzen, dass von der gleichen Industrie ausserdem ein halb Mal sovielen Produkte in der Schweiz abgesetzt wurden. Demnach würde sich die totale Produktion der Metall- und Maschinenindustrie auf etwa 600 Millionen Franken belaufen.

Die 61000 Berufstätigen der Uhrenindustrie arbeiteten zum grössten Teil für den Export. Der Wert der exportierten Uhren betrug 1938 241 Millionen Franken. Das macht pro Berufstätigen der Uhrenindustrie eine Ausfuhr von 3950 Fr.

Die übrigen rund 689000 Berufstätigen in Industrie und Handwerk fabrizierten überwiegend für das Inland. Immerhin verkauften auch sie Produkte ins Ausland und zwar 1938 für 502 Millionen Franken. Die zwei wichtigsten Gruppen davon waren:

die Textilexporte für	254 Millionen Fr.
die Exporte chem. Produkte für	199 " "

In Prozenten des Gesamtexportes betragen im Jahre 1938 die Anteile der Gruppen:

Maschinen, Apparate, Eisenwaren,	
Aluminium mit	31 %
Textilien	19 %
Uhren	18 %
Chemische Industrie	15 %
zusammen	83 %

Die Verteilung der Exporte war nicht immer die gleiche. Zum Beispiel war der Anteil der gleichen Gruppen 1925:

Maschinen, Apparate, Eisenwaren,	
Aluminium	16 %
Textilien	43 %
Uhren	15 %
Chemische Industrie	6 %
zusammen	80 %

1925 betrug der Export von Nahrungs-, Genuss- und Futtermitteln noch 196 Millionen Franken oder 10%, 1938 nur noch 79 Millionen Franken oder 6% der Totalausfuhr.

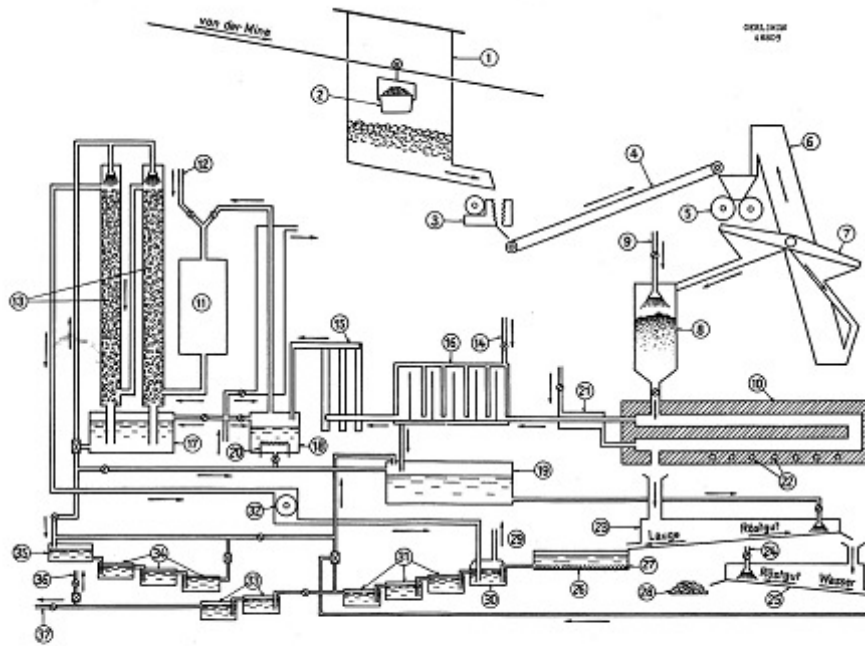


Abb. 1.
Schematische Darstellung des Arbeitsganges beim metallurgischen Verfahren für Kupfergewinnung.

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|---|
| 1 Groberz-Silo | 14 Wasserkühlung | 27 Kiesfilter |
| 2 Transportkarren | 15 Röhrenfilter | 28 Abgänge (ausgelaugtes und ausgew. Röstgut) |
| 3 Steinbrecher | 16 Thermo-Schikanenapparat | 29 Abgase |
| 4 Transportband | 17 Schwefelsäurereservoir | 30 Reduzierbottich |
| 5 Walzenmühle | 18 Arsenabsorptionsapparat | 31 Elektrolyse |
| 6 Elevator | 19 Laugenreservoir | 32 Exhaustor |
| 7 Vibrationssieb | 20 Wasserverdampfer | 33 Entkupferungsbäder |
| 8 Feinerz-Silo | 21 Frischluftvorwärmer | 34 Raffinationselektrolyse |
| 9 Feinerzbestäuber (Ablauge) | 22 Heizelemente | 35 Laugenreservoir |
| 10 Röstofen | 23 Gegenstromlaugungsapparat | 36 Ablaugenrücklauf (Anfeuchten des Erzes) |
| 11 Kontaktkammer | 24 Wasserbräuse | 37 Ablauge |
| 12 Luftzufuhr | 25 Waschapparat | |
| 13 SO ₂ -Absorptionstürme | 26 Klärbottich | |

Wirklichkeit vier Etagen. Durch hin- und hergehende Kräle wird es von der obersten Etage nach und nach in die unterste befördert. Die Kräle sind eiserne Winkel, die an der Unterseite von auf Rollen laufenden Gestellen, den Krälwägen, angebracht sind. Bei der Vorwärtsbewegung, in der Richtung ihres Scheitels, passieren die Kräle das Erz, ähnlich wie ein Schneepflug den Schnee. Bei der Rückwärtsbewegung fängt sich in ihnen ein Teil des Erzes und wird nach rückwärts befördert. Auf seinem Wege durch die verschiedenen Etagen gelangt das Erz in immer wärmere Zonen des Ofens und wird hierbei chemisch verändert, indem die unlöslichen Schwefelmetalle in lösliche Sulfate übergehen

Aus dem Ofen fällt das Erz in einen Gegenstrom-Laugungsapparat (23), wo es mit zirka 3%iger Schwefelsäure durchgerührt wird. Es gibt die löslichen Metallsalze, unter anderem das Kupfersulfat, an die Säure ab. Durch zwei langsam rotierende, nebeneinander angeordnete Schraubenspindeln wird es aus diesem Apparat in einen zweiten ähnlich konstruierten befördert (25), der aber im Gegensatz zum ersten nur Wasser enthält. Von hier wird das Erz ausgestossen und auf die Halde gefahren. Die kupferhaltige Lauge aus dem Gegenstrom-Laugungsapparat (23) gelangt über einen Klärbottich (26) und den Reduzierbottich (30) in die Elektrolysezellen (31). Im Klärbottich (26) sinken mechanische Bei-

mengeungen zu Boden. Im Reduzierbottich (30) werden der Lauge aus dem Oxydationsturm (13) stammende, schweflige Säure enthaltene Abgase zugeführt. Hierdurch wird das immer vorhandene schwefelsaure Eisenoxyd (Ferrisulfat) in schwefelsaures Eisenoxydul (Ferrosulfat) übergeführt, was für die spätere Elektrolyse (bei der Eisenoxysalze stören würden), von Wichtigkeit ist.

Die Elektrolysezellen enthalten zwei Gruppen von Elektroden: die (positiven) Anoden aus einer Bleiantimon-Legierung und die (negativen) Kathoden aus Aluminium. Auf den letzteren scheidet sich das Kupfer ab. Aluminium wird deshalb als Kathodenmaterial gewählt, weil sich das Kupfer damit nur lose verbindet, so dass es, nachdem es eine bestimmte Schichtdicke erreicht hat, leicht von Hand als zusammenhängendes Blech abgezogen werden kann.

Leider lässt sich die Lauge durch diese Elektrolyse nicht vollständig entkupfern. Infolge der Gegenwart von störenden Fremdmetallen: Arsen, Antimon und Wismut scheidet sich das Kupfer nur so lange als zusammenhängendes Blech ab, bis eine gewisse Mindestkonzentration des Kupfergehaltes in der Lö-

sung erreicht ist. Darüber hinaus scheidet es sich nur noch in Form eines schwarzen, pulverigen Belages aus. Man führt deshalb die Lauge, bevor dieser Zustand erreicht ist, in den Laugungsapparat (23) zurück, wo sie mit neuem geröstetem Erz in Berührung kommt, und sich wieder mit Kupfer anreichern kann.

Beim Rösten bildet sich aus dem Schwefel, der im Erz enthalten ist, schweflige Säure. Lässt man diese als Gas aus dem Ofen entweichen, so schädigt sie die Vegetation in weitem Umkreis. Andererseits brauchen wir Schwefelsäure, um das Kupfer aus dem Röstgut in Lösung zu bringen. Wir haben deshalb ein grosses Interesse daran, die schweflige Säure nicht ungenützt entweichen zu lassen, sondern sie in Schwefelsäure überzuführen und zu verwenden. Zu diesem Zweck wird das auf dem Ofen entweichende Röstgas in der Kontaktkammer (11) über erhitztes, fein verteiltes Eisenoxyd geleitet, das hier als Katalisator wirkt. Die schweflige Säure verbindet sich hierbei mit dem Sauerstoff der beigemischten Luft zu Schwefelsäure, die in den Absorbentstürmen (13) in mässig konzentrierter Schwefelsäure aufgelöst wird, wobei die Konzentration der letzteren entsprechend erhöht wird. Dr. Boller.

Ratschläge an junge Techniker

In der englischen Zeitschrift «The Engineer» sind folgende von C. M. Croft, Direktor eines Gaswerkes, zusammengestellte und hier frei übersetzte Ratschläge an seine Mitarbeiter veröffentlicht worden:

Bist du an Leib und Geist gesund? Siehst du gut aus? Bist du von Natur aus sauber, ausgeglichen und hast du gute Manieren? Hast du eine gute Erziehung genossen? — so danke deinen Eltern; mehr hätten sie für dich nicht tun können. Würden dir aber alle diese Gaben geschenkt und du kommst nicht vorwärts, dann schreibe die Schuld nur dir zu.

Willst du zum Erfolg hinauf, dann fange auf der ersten Sprosse der Leiter an und verfehle keine einzige der übrigen, bis du oben angelangt bist. Es kommt nicht darauf an, wie rasch du hinaufkletterst, wenn du nur guten Stand hast, bevor du weiter trittst und dich allen Mitkletternden gegenüber anständig benimmst.

Schmeisse den Leuten keine Befehle an den Kopf, sondern leite sie.

Die grösste Gefahr eines zu raschen Aufstieges ist, dass er dir in den Kopf steigt. Nun bist du gewarnt — beobachte dich scharf!

Deine Arbeit sollst du können, deine Leute sollst du kennen. Beachte ihren Standpunkt und erkläre ihnen den Sinn.

Dein persönlicher Fortschritt hängt in hohem Masse vom Wohlwollen, vom guten Eindruck ab, den andere von dir haben. Du musst ihn aber verdienen.

Sage nicht dem einen eine Sache, die du andern gegenüber einschränkst oder gar widersprichtst.

Bleibe ruhig! Sonst geht mit der Ruhe auch deine Urteilskraft verloren.

Bleibe natürlich und vergnügt. Weder Anmassung noch Trübsinn bringen etwas ein.

«Tatsachen» heisst Wahrheit, und zwar volle Wahrheit und nichts als Wahrheit. Berichte stets klar und präzise.

Deine Meinung wird am meisten geschätzt, wenn du wartest, bis man dich darum fragt.

Wenn du nicht imstande bist, gleichzeitig mit der Kenntnis deines Faches auch die Kenntnis des Menschen zu erwerben, dann gib den technischen Beruf auf. Er wird dir nicht glücken. Fange von neuem an und versuche es mit etwas anderem.

Sei aufrichtig zu deinen Vorgesetzten, zu deinen Untergebenen und zu Dir selbst.

Du wirst einmal einen Untergebenen zu tadeln haben. Tue es nie vor den andern.

Sei gerecht, sei fest und du wirst Eindruck machen und dich nicht klamieren lassen.