

Das Silberbergwerk in Kongsberg

von

A. Makowsky.

(Mitgetheilt in der Sitzung vom 12. Februar 1875.)

Etwa 10 deutsche Meilen südwestlich von Christiania, derzeit durch eine schmalspurige Eisenbahn verbunden, liegt das freundliche Bergstädtchen Kongsberg, unterm $59^{\circ} 40'$ n. B. und $27^{\circ} 27'$ ö. Gr. in einer Meereshöhe von beiläufig 500 Fuss.

Die mächtige Laagen-Elf, an deren rechtem Ufer Kongsberg sich ausbreitet, bildet hier eine Reihe prächtiger Wasserfälle und hat in einem nahe nordsüdlichem Laufe ein weites Flussthal ausgewaschen, mit deutlicher Entblössung der Gebirgsschichten.

Fast unmittelbar von Kongsberg an erhebt sich im Westen das Terrain zu einem bewaldeten Gebirgsrücken — Stor Aasen — mit steilen zerklüfteten Abhängen, welcher im Jons-Knuden bis zu 2900 Fuss ansteigt. Der Kongsberger Erzdistrikt nimmt in einer Breite von 1.5 Meilen über 3 Meilen Länge einer Zone ein, welche parallel dem Flussthale von Süd nach Nord erstreckt.

Der reichste Theil, nur dem Staate gehörig, wird durch zwei Querthäler begrenzt, das der Kobberbergs-Elf im Süden und das der Jondalens-Elf im Norden.

Es umfasst in einer Länge von etwa einer Meile zwei Terrassen, den Unterberg mit 500 Fuss und den Oberberg mit 1200 Fuss Höhe über der Laagen-Elf. Die wenig bedeutenden Gruben in nördlicher und südlicher Richtung sind der Privatindustrie überlassen.

In geologischer Beziehung stellt der Erzdistrikt eine Fortsetzung jener grossen Formation dar, welche den Boden von ganz Thelemarken bildet. Die gründlichen Untersuchungen der norwegischen Geologen Kjerulf und Dahll haben gezeigt, dass das sogenannte Urgebirge Norwegens, die Gneissformation, sich scharf trennen lässt 1. in Gneissgranit, dessen eruptive Natur wohl keinem Zweifel unterliegt, und 2. in krystallinische Schiefer, welche mehr oder weniger metamorphisirt, die ältesten Erstarrungs- und Sedimentgebilde der Erde darstellen. Letztere bestehen wesentlich aus

grauem Gneiss, Glimmer-, Quarz- und Hornblendeschiefer, und eröffnen als azoische Formationsgruppe die Reihe der geschichteten Gebirgsglieder.

Der erzführende Kongsberger Distrikt ist vorzugsweise zusammengesetzt aus grauem Gneiss, einem Gemenge aus körnigem Quarz, mit dunklem kleinschuppigen Glimmer, und wenig Orthoklas, dabei ist die Textur sehr charakteristisch körnig-flaserig. Stellenweise enthält derselbe reichlich in kleinen parallelen Lagen kleine Körner eines Anthrazit-ähnlichen Minerals, welches dem Quarz eine rauchgraue Färbung verleiht und den Gneiss zu einem bituminösen gestaltet. Dieser Anthrazit ist der deutlichste Beweis für die Existenz eines organischen Lebens während der laurentischen Gneissformation, das sich wohl nur auf Meeresalgen beschränkt haben dürfte.

Ein zweites weniger verbreitetes Gestein ist der Amphibolitschiefer. Aus dunkelgrüner Hornblende und wenig Quarz bestehend, ist auch seine Farbe schwärzlichgrün, seine Textur schiefrig; stellenweise reich an Granaten wird die Textur körnig schiefrig.

Von weit geringerer Verbreitung sind hier ausser Glimmer- und Quarzschiefer noch Chlorit- und Talkschiefer, die mit Hornblendeschiefer wechsellagern.

Nur an der südlichen Grenze des Erzgebietes treten von jüngeren Flötzformationen die Glieder der Silurformation in geringer Mächtigkeit und Ausdehnung auf. Wie um Christiania sind es wesentlich Alaun- und Thonschiefer, Kalksteine und Conglomerate, welche die krystallinischen Schiefer unterteufen

Unter den eruptiven Gebilden, welche von besonderer Bedeutung für die Lagerung und Metamorphose des Kongsberger Erzdistriktes sind, gehören Gneissgranit und namentlich Gabbro.

Ersterer bildet in kolossaler Ausdehnung die Westgrenze und hat die krystallinischen Schiefergesteine gehoben, derartig, dass sie unter allgemein nordsüdlichem Streichen ein steiles östliches Verfläachen von 60 bis 70 Grad besitzen.

Von weit grösserer Bedeutung ist das Auftreten des Gabbro, einem körnigem Gemenge von Hornblende und Labrador. Dieses Eruptivgebilde, schon von weitem kennbar durch üppigen Laubwald, der es bedeckt, tritt in zwei grösseren Partien zu Tage und nimmt die höchsten Punkte des Erzdistriktes — Jondals Kollen und Vindorn — ein. Ueberdiess hat Gabbro in unzählig grösseren und kleineren Partien die Schieferformation in ihrer Lagerung gestört und durchbrochen, ohne gerade immer zu Tage gekommen zu sein. In Folge dessen stellen die Streichungslinien einzelner Schichten stark gekrümmte Kurven dar; Aus-

keilungen in der Richtung des Streichens und Fallens gehören derartig zur Regel, dass man die Ansicht gewinnen muss, das ganze Gebirge bestehe aus steil aneinander gelehnten linsenförmigen Massen, und stelle mehr Foliation als Schichtung dar.

Das Auftreten des Gabbro steht ferner in äusserst wichtiger zum Theil ursächlicher Verbindung mit den sogenannten Fallbändern und Erzgängen. Die Fallbänder Kongsbergs, von Hausmann zuerst in Norwegen erkannt, sind Schichtenzonen im Gneisse, welche in meilenlanger Erstreckung und in wechselnder Mächtigkeit äusserst fein vertheilte, kaum sichtbare Theilchen von Pyrit, Magnet- und Kupferkies nebst Zinkblende, seltener Arsen- und Kobaltkiese enthalten. Von der fahlen braungelben Farbe und der verwitterten Beschaffenheit des Ganggesteins hat man die Erzimprägnationszonen auch Fahlbänder genannt.

So gehen über den Unter- und Oberberg zwei Hauptfallbänder in nahe parallelem Streichen in etwa 1200 Meter Entfernung von einander; ersteres höchstens 65 Meter mächtig, letzteres zeigt in der Mitte des Erzberges eine Mächtigkeit bis 400 Meter.

Ausser diesen beiden sind in nördlicher wie in südlicher Richtung noch mehrere unbedeutende Fallbänder anzutreffen, theils als Fortsetzungen obiger, theils als selbstständige Schichtenglieder.

In der Nähe des Gabbro ist der gewöhnlich gerade Verlauf der Fallbänder sehr gestört, vielfach gebogen und zerrissen. Die Erze der Fallbänder werden dort, wo sie sich durch Concentration der fein eingesprengten Erztheilchen zu massiven lenticulären Flötzen gestalten abgebaut, jedoch fast nur als Zuschlag bei der Roharbeit in der Kongsberger Hütte verwendet.

Von besonderer Wesenheit ist jedoch der Umstand, dass alle Silbergruben nur in den Fallbändern angelegt sind.

Die Erzgänge durchstreichen das Kongsberger Schiefergebirge von West nach Ost in ausserordentlicher Zahl; so hat man in einer Entfernung von 3315 Meter 250 Gänge beobachtet. Bei fast saigerer Stellung und einer bedeutenden Erstreckung in der Teufe — die grösste bis jetzt erreichte ist 283 Lachter — besitzen sie eine geringe Mächtigkeit. Sie sinkt von 6 Zoll bis zu feinen kaum bemerkbaren Haarspalten herab, so dass für die Gangausfüllung kein Raum geblieben ist und das getheilte Gestein, wie namentlich der weichere Glimmerschiefer sich wieder geschlossen hat. Im härteren Gestein hingegen thut sich der Gang wieder auf und nimmt das herrschende Streichen neuerdings an.

Diese kleinen, vielfach verästelten und sich kreuzenden Zerklüftungen bilden gleich Adern ein wurzelartiges Netzwerk, das erst in einiger Gesammtheit eine Richtung als Gang erkennen lässt.

Während sächsische und böhmische Erzgruben grosse Spalten mit Verwerfungen aufweisen, zeigt sich hier zu Folge der Sprödigkeit des Gesteins, das bei einem erfolgten Stosse vielfach zerklüftet wurde, bei kurzer Erstreckung in Streichen, weder eine Verwerfung noch eine Ablösungskluft (Salband), indem das Ganggestein mit dem Nebengestein innig verbunden erscheint.

Eine im Kongsberger Erzdistrikte erwiesene Thatsache ist der wichtige Umstand, dass Erzgänge, wenn sie überhaupt silberführend sind, diess nur in ihren Contactflächen mit den Fallbändern sind, also im sogenannten Gangkreuze edel erscheinen und taub werden, sobald sie die Kiesimprägung verlassen.

Was den Inhalt der Erzgänge betrifft, so ist derselbe ein sehr mannigfaltiger, theils unmetallischer theils metallischer Natur.

Mit der Basis innig verwachsen, gleichsam aus dem Gneisse ausgelaugt, treten rauchgraugefärbte Quarzkrystalle, mit den Spitzen nach innen gekehrt, auf. Sie zeigen die Form $\infty P, R, -R$ und sehr deutlich die rechte trigonale Pyramide $\frac{1}{4}, (2P2)$.

Calcit, theils als Schieferspath in farblosen perlmutter-glänzenden Krystalllamellen oft von Quarzkrystallen durchwachsen, theils als durchscheinende rauchgraugefärbte, grosse, tafelförmige Krystalle von der Form $\infty R, -\frac{1}{2}R$ und oR , letztere drusig rauh, theils endlich wie in den Edulgängen, weiss mit kleinen Partikelchen von gediegenem Silber durchwachsen, in Combinationen von $R, R2$ und $\frac{3}{5}R2$.

Flussspath von besonderer Schönheit und Grösse, licht violett in durchsichtigen stark glänzenden Oktaedern oder, wie in den Schieferspathgängen, in O mit $2O$; erstere Flächen rauh und matt, letztere parallel den Oktaederkanten fein gestreift und glänzend, dabei dunkelviolett.

Baryt grösstentheils in schaligen Aggregaten oder der gewöhnlichen Pinakoidform. Apophyllit in sehr kleinen wasserhellen Krystallen, $\infty P\infty, P$.

Ausser dem sehr seltenen Axinit und Albit nebst einigen sparsamen Zeolithen ist von nicht metallischen Mineralien nur erwähnenswerth der Anthracit. Er erscheint in kleinen nierenförmigen Aggregaten und ist offenbar aus dem bituminösen Gneisse ausgeschieden worden.

Unter den metallischen Mineralien der Gangauffüllung nimmt das gediegene Silber den wichtigsten Rang ein. Es erscheint, wengleich selten, in kleinen Krystallen von $\infty O\infty$ oder combinirt $\infty O\infty, O$ und ∞O ; einzeln oder gruppenweise in Contactzwillingen — Zwillingsenebene $O -$; fast stets von Calcit umschlossen. Häufiger in baumartig verzweigten, haar- bis drahtförmigen Aggregaten bis zu 2^{dm.} Länge.

Endlich und zwar am häufigsten in derben Massen vom mikroskopisch feinem Korne bis zu Klumpen von Zentner Schwere.

Die wohlverwahrte Schatzkammer der Kongsberger Hütte besitzt prachtvolle derartige Formen; unter Anderen das versilberte Gypsmodell eines im Jahre 1834 gefundenen $7\frac{1}{2}$ Zt. schweren Blockes, der beim Fördern in zwei Theile zersprang. Im Jahre 1867 wurden drei Stücke im Gesamtgewichte von 500 Kilogramm gefunden. In beiden Fällen hat das Aerar vorgezogen, sie nur in Modellen zur Anschauung zu bringen.

Genauere chemische Analysen haben ergeben, dass das Kongsberger Silber nie ganz rein, sondern stets ausser etwa 2 Procent Mercur und 2 Procent Antimon noch geringe Beimengungen von As., Pb., Cu., Se., Te. und Pl. enthält namentlich aber Gold, in Bruchtheilen von Procenten bis zu 28 Procent. Durch Letzteres wird das Silber zum güldischen, mehr goldgelb als silberweiss, eine Eigenthümlichkeit, welche das Kongsberger Silber wesentlich von anderen unterscheidet. Mit dem gediegenen Silber findet sich häufig Argentit, seltener Rothgülden und Melanglanz.

Ausser diesen Silbererzen beobachtet man silberarmen Bleiglanz, Arsen-, Eisen- und Kupferkiese nebst Zinkblende — Gangarten, die zum Theile wenigstens den Fallbändern entstammen dürften.

Mit Rücksicht auf den in industrieller Beziehung so wichtigen Silbergehalt der Gänge lassen sich im Kongsberger Erzdistrikte zweierlei Gangformationen unterscheiden und zwar edle und taube Erzgänge.

Die Ersteren sind die älteren und enthalten ausser dem gediegenen Silber und seinen Erzen alle oben angeführten Mineralien mit Ausnahme des Calcites in der Form ∞R , $-\frac{1}{2}R$ und oR und als Schieferspath. Hiebei sind die Gänge höchstens 6 Zoll mächtig und ganz erfüllt von den buntfarbigen Mineralien, wodurch die Gänge zu sogenannten hübschen (smuck) werden.

In den alten Gruben des Unterberges finden sich goldhältige Quarzgänge parallel den gewöhnlichen Silbergängen, die jedoch beide ihrer geringer Ergiebigkeit halber derzeit aufgelassen sind.

Die tauben Erzgänge hingegen sind frei von Silber, gekennzeichnet durch den Schieferspath und der oben bezeichneten Krystallform des Calcites in nicht seltenen Hohlräumen. Ihre Mächtigkeit beträgt 1 bis 4 Fuss mit grosser Erstreckung im Streichen, welch' letzteres oft bedeutend von der OW-Linie abweicht. Ihre Gangmasse ist im Gegensatze zur vorigen viel einförmiger, fast nur Schwefelkies und nicht selten Letten, daher vom Bergmann hässlich (styge) genannt.

Diese tauben Erzgänge durchsetzen die Silbergänge häufig, trennen manchmal sogar die Gangmasse derselben, daher ihr späteres Entstehen wohl unzweifelhaft ist. Ihre Unterscheidung wird für den Bergbau umso bedeutungsvoller, als viel unnütze Arbeit nebst grosse Kosten erspart und die Chancen eines glücklichen Erfolges erhöht werden. Dies hat die theuer erkaufte Erfahrung hinreichend gelehrt.

Ueber die Entstehung der Silbergänge des Kongsberger Revieres sind viele Hypothesen aufgestellt worden; insbesondere hat man das Hervorbrechen des Gabbro damit in Verbindung gebracht.

Derzeitig dürfte es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass dieses Eruptivgestein die Fallbänder nicht erzeugt, sondern die schon vorhandenen in ihrer Lagerung gestört und metamorphisirt hat. Dafür spricht die Erfahrung, dass Fallbänder über das ganze Schiefergebiet Skandi-naviens verbreitet sind, auch dort wo Gabbro nicht getroffen wird.

Hingegen hat Gabbro, mittel- oder unmittelbar, in zwei getrennten Zeitperioden die Zerklüftung des ganzen Gebietes veranlasst.

In einer früheren Periode drangen heisse Quellen, mit Silber und anderen mineralischen Stoffen geschwängert, aus den Erdinnern in die Spalten des Gebirges, wo sie theils durch Verminderung des Druckes und der Temperatur, theils durch die Reaction des durchbrochenen Nebengesteines als feste Mineralspecies ausgeschieden worden sind.

Durocher hat durch Experimente nachgewiesen, dass die Sulphurete des Eisens, Blei, Kupfers und Zinks die Chlor- und Brom-Verbindungen des Silbers in Lösung bringen. So haben auch hier die Eisen- und Kupferkiese der gespaltenen Fallbänder aus der Lösung das Silber als gediegenes und als Schwefelsilber ausgeschieden. Dafür spricht die Veredlung des Gangkreuzes, wo allein Silber sich findet.

In einer späteren Periode, in welcher die plutonische Reaction des Gabbro, demnach auch die Zerklüftung des Gebirges eine viel energischere gewesen sein musste, ist nur mehr der kohlensaure Kalk und das Schwefeleisen aus der Lösung ausgeschieden worden, während Silber nicht mehr vorhanden war; daher die Erscheinung der hässlichen Gänge.

Erlauben Sie mir noch einiges über den Bergwerksbetrieb und die Reindarstellung des Silbers hinzuzufügen.

Das Silber wurde bei Kongsberg in der Armengrube im Jahre 1623 entdeckt, der Abbau nach mehrmaliger Unterbrechung in Folge ungünstiger Verhältnisse, namentlich ungenauer Erkenntniss des Silber-vorkommens, bis zum heutigen Tage schwunghaft betrieben.

Sächsische Bergleute und Bergarbeiter, welche die damalige dänische Regierung heranzog, haben das Erzrevier ertragreich und berühmt

gemacht. So namentlich zu Anfange dieses Jahrhunderts, zu welcher Zeit die Anzahl der Bergarbeiter bis auf 3000 gestiegen war.

Dem Einflusse dieser Deutschen, die nun fast verschwunden oder entnationalisirt sind, ist zuzuschreiben der günstige Eindruck, den Kongensberger Häuser im Aeussern wie im Innern gewähren, so wie der Umstand, dass hier mehr und besser deutsch gesprochen wird als in Christiania.

Im gegenwärtigen Augenblicke sind kaum 400 Bergarbeiter beschäftigt, für welche übrigens die Regierung durch Errichtung von Schul- und Versorgungsanstalten sowie sehr zweckentsprechender Schlafhäuser in der Nähe der Gruben Sorge getragen.

Mit Auffassung der Gruben im Fallbände des Unterberges werden nur die Gruben des Oberbergs-Fallbandes abgebaut, welches in einem nordsüdlichen Streichen das Kobberbergthal mit dem Jonthale verbindet.

Die wichtigsten Gruben — die Kongens und Armengrube und Gotteshülfe in der Noth — reichen vom Gipfel des Berges, wo sie angelegt sind, in fast saigerer Stellung bis in einer Teufe von nahe 1700 Fuss (283 Lachter), genau 100 Fuss unter dem Niveau des Meeres.

Diese genannten Gruben sind durch den kolossalen $\frac{3}{4}$ Meilen langen Christianstollen, der einst beide Querthäler unterirdisch verbinden soll, und durch den $\frac{1}{2}$ Meilen langen Friderichstollen, der 46 Lachter höher liegt, in Verbindung gesetzt.

Durch letztern Stollen erreichten wir in Bergmaunskleidung, angethan mit Grubenleder und fusshoher Filzmütze, nach alter Vätersitte, die Kongensgrube, etwa 400 Lachter vom Mundloche des Stollens entfernt. Sie stellt einen fast saigeren Schacht von unregelmässig rechteckigem Querschnitte dar, stellenweise bis auf 10 Klafter und darüber in der Richtung des Streichens der Erzgänge verbreitert.

Diese kolossale und sonst ungewöhnliche Erweiterung der Gruben wird bewirkt durch das Herausschaffen des gesammten Gesteinsschuttes, der Gang und Zwischenmittel, die erst am Tage einer genaueren Sichtung unterworfen werden. Daher bezeichnen riesige Schutthalden, welche gleich den Muren der Alpenwelt die Lehnen des Erzberges bedecken, das durchwühlte Gebirge von Weitem.

Die Wandungen der Grube zeigen die Mündungen der kurzen Querschläge, welche parallele Gänge mit einander verbinden.

Auf viele Klafter langen Leitern (Fahrten), welche in der Mitte der schachtartigen Grube auf starken Bohlen gestellt sind, stiegen wir bald auf, bald ab; die ewige Nacht des schauerlichen Abgrundes, ober und unter uns, vom flackernden Grubenlichte schwach erleuchtet. Bald

schwangen wir uns auf ein schwankendes Brett, um eine neue Fahrt zu beginnen, bald schlüpfen wir durch einen engen Stollen zu einer im Abbau befindlichen Stelle, begrüßt vom ernstesten Bergmanne durch das monotone „Glück auf,“ die letzte Reminiszenz an die verschwundenen deutschen Genossen.

Die Gewinnung der Gangmittel geschieht grösstentheils durch Sprengarbeit. In sehr quarzigen Gestein trifft man noch das aus der ältesten Zeit stammende Feuersetzen, das heisst ein Mürbebrennen des anstehenden Gesteins durch Holzfeuerung vor dem Hereintreiben.

Nahe dem Stollenmundloche befindet sich eine ausgedehnte Aufbereitung auf deren nähere Beschreibung hier nicht eingegangen werden kann. Es sei hierüber nur so viel bemerkt, dass bei der Handscheidung beiläufig $1\frac{1}{2}$ Percent der Gesamtgewinnung gediegenes Silber (Stufen) abfällt, während der weitaus grössere Antheil des Silbers durch Siebsetzen und durch die eigentliche nasse Aufbereitung weiter concentrirt wird.

Die Verhüttung des Silbers in der Kongsberger Hütte selbst wird durch den Umstand sehr complicirt, dass die Aufbereitung an die Hütte Produkte sehr verschiedener qualitativer und quantitativer Zusammensetzung abliefern.

Der Verhüttungs-Prozess entspricht im Allgemeinen dem der sächsischen und österreichischen Silberhütten, welche der Bergdirektor C. F. Andresen im Auftrage der norwegischen Regierung vor einigen Jahren bereist hat.

Die jährliche Gesamtproduktion ist eine nach Umständen sehr wechselnde.

Das Mittel von 250 Betriebsjahren beträgt 13.600 Mark feines Silber. Die Produktion des Jahres 1870 betrug 16.507 Mark.

Nachdem die Produktionskosten 75 Procent ausmachen, so beläuft sich der Reingewinn auf 25 Procent demnach auf $4126\frac{2}{3}$ Mark feines Silber, etwa 86.660 fl. öst. W., ein Beweis, dass auch Norwegen nicht ausgenommen ist von dem Axiom: Staatsregie ist kostspielig.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn](#)

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: [12_2](#)

Autor(en)/Author(s): Makowsky Alexander

Artikel/Article: [Das Silberbergwerk in Kongsberg 14-21](#)