

Von den Kobalterzen

Bei der Durchsicht des Aktenbestandes im Stahlberg Museum Müsen fand der Verfasser folgende Akte auf.

Bei diesem undatierten Schriftstück handelt es sich um eine der wenigen frühen mineralogischen Arbeiten über die Erzvorkommen im Siegerland.

Der unbekannte Verfasser des Schriftstücks behandelt die Kobalterzvorkommen an der Sieg und gibt einen Überblick der damals in Betrieb stehenden Gruben.

Anhand von Schrift und Anlage des Dokuments ist seine Entstehung als Bergschülerarbeit im frühen 19. Jahrhundert nicht unwahrscheinlich. Auch spricht der damals in Blüte stehende Bergbau auf Kobalterze dafür.

Im folgenden nun der Originaltext.

Schilderung des Verfahrens und der Eigenthümlichkeit in der Behandlung der Kobalterze bei der Aufbereitung und mit Angabe der Leistungen auf einem der Pochwerke bei Niederschelden und Gosenbach, aus eigener Beobachtung einer, gerade in Arbeit stehenden Quantität, nebst einer Zusammenstellung der darauf verwendeten Kosten.

I. Von den Kobalterzen

A. Verbreitung der Kobalterze

Vorkommen der Kobalterze im Bergamtsbezirk Siegen

Wenn es gestattet ist, die Gesamtheit der Kobalt führenden Gänge, welche im Siegenschen Bergamtsbezirke aufsetzen, als eine eigenthümliche Gangformation zusammen zu faßen, so ist die Verbreitung dieser Formation nur auf eine verhältnismäßig geringe Flächenerstreckung beschränkt, während der größte Teil aller übrigen zugleich mit den Kobalterzen vorkommenden, theils auf den selben Gängen, theils auf getrennten Lagerstätten brechenden Fossilien, fast auf allen Punkten des Bergamtsbezirks Siegen, so weit die Verbreitung des Rheinischen Ueberganggebirges reicht, angetroffen worden ist.

Wie es bis jetzt scheint, ist das Vorkommen Kobalt führender Gänge nur an die in der unmittelbaren Nähe des Sieg Flusses von der Stadt Siegen selbst, bis in die Nähe von Kirchen sich hinziehenden Gebirgsketten gebunden; die Längenerstreckung dieser Kobaltgangniederlage würde also etwas über 3 Stunden betragen, die Breitenerstreckung ist nicht sehr beträchtlich, da die Entfernung der verschiedenen Gruben von der Sieg an nicht sehr groß ist und bei den entlegensten nicht über eine halbe Stunde beträgt.

Es sind dies jedoch nur einzelne Gruben die soweit entfernt liegen; der größte Theil, und zwar die bedeutendsten Gruben liegen an den Gehängen des Siegtales selbst. Auf der Junkernburg bei Niederschelden stand früher sogar unter dem Bette der Sieg ein Ort im Betriebe.

Eine Untersuchung über die Entstehung dieser Gänge und ob das Vorkommen der selben in der Nähe der Sieg nur zufällig oder mit der tiefen Spaltenbildung dieses Thals in Zusammenhang zu bringen sei, würde, auch abgesehen von ihrer wahrscheinlichen Erfolglosigkeit, hier das Vorkommen des Fossils in mineralogischer Beziehung am unrechten Orte sein, da für die Aufbereitung nur das Innere der Lagerstätte, nicht aber das Aeußere derselben von Wichtigkeit sein kann. Mag daher die Entstehung der Siegenschen Kobaltgänge einer gemeinschaftlichen Ursache zugeschrieben und dieselben als eigenthümliche Gangformation zusammengefasst werden, oder nicht-; für den vorliegenden Zweck wird es genügen, die Thatsache hervorzuheben, dass das allgemeine Verhalten sämmtlicher,

bis jetzt bekannter Lagerstätten, mit unbedeutenden Modificationen, völlig dasselbe ist. Es ist daher die Möglichkeit gegeben, das Vorkommen der Kobalterze sowie ihr Verhalten, bei der Aufbereitung allgemein zu beschreiben, ohne jede Grube speciell zu erwähnen; nur da wird dieses nöthig werden, wo die durch oben erwähnten Modificationen das Vorkommen auf eine, von dem allgemeinen Verfahren abweichender Gang der Aufbereitung bedingt wird. Die hauptsächlichlichen Kobaltgruben des Siegenschen Bezirks sind folgende:
 Philippshoffnung & Busch bei Siegen
 Alte Bunte Kuh, Jägerbund und Junkernburg bei Niederschelden
 Catharina Neufang, Grüner Löwe und Aline bei Gosenbach
 Morgenröthe bei Eisern, Ende samt Stümpchen bei Neunkirchen, Freundschaft bei Brachbach, Alexander bei Kirchen.

B: Spezielle Beschreibung des Vorkommens der Kobalterze, so wie Betrachtung der entlehnten Fossilien.

Auf allen dieser Gruben ist der graue Speißkobalt dasjenige Kobalterz, worauf der eigentliche Betrieb geführt wird. Andere Kobalterze sind nur ausnahmsweise vorgekommen und können zum Theil als secundäre Bildungen betrachtet werden. Die Gangart ist allenthalben Quarz. Die Hauptausfüllungsmasse der Gänge wird indessen häufig von Bruchstücken des Nebengesteins gebildet, und in so fern können auch Grauwacke und Thonschiefer als Gangarten aufgeführt werden. Von anderen Erzen finden sich als Begleiter hauptsächlich Kupfer und Eisenerze, namentlich Spatheisenstein, Schwefelkies. Auffallend ist es, das der sonst auf den Gaengen des Siegenschen Bergamts Bezirkes so häufig brechende Bleiglanz, als Begleiter von Kobalterzen noch nicht angetroffen worden ist. Eine genauere Aufzählung der verschiedenen, überhaupt vorkommenden Fossilien möge nun hier nachfolgen nebst einer näheren Angabe über den mineralogischen Charakter und die Art des Vorkommens der wichtigeren, namentlich in so fern dadurch ein Einfluß auf den Gang der Aufbereitung bedingt wird.

1 Speißkobalt

Ist, wie oben erwähnt worden, dasjenige Kobalterz, welches den eigentlichen Gegenstand der Gewinnung ausmacht. Er ist licht stahlgrau von Farbe und gewöhnlich stark metallglänzend, bisweilen aber findet er sich auch matt. Krystalle sind äußerst selten und dann nur auf Gangschlachten und Kluftflächen, da die Gänge zur Stufenbildung nicht geeignet sind. Das gewöhnliche Vorkommen ist eingesprengt in der Gangart, nur selten finden sich blanke Schnüre von derbem Speißkobalt. Das außerordentlich feinkörnige Gefüge und die ebenso feine Auftheilung des eingesprengten Kobaltes, Umstände, welche der Aufbereitung große Schwierigkeiten in den Weg legen, kann man auf allen Gruben in gleicher Weise beobachten. Meistens ist der Speißkobalt in Quarz eingesprengt, häufig aber auch in den Bruchstücken des Nebengesteins die sich im Gange verfinden, also im Thonschiefer und Grauwacke. Quarz, Thonschiefer + Grauwacke sind oft so mit Erz durchwachsen, daß sie vollkommen die Farbe und den Glanz des Speißkobaltes angenommen, sie sind dann nur durch ihr Gefüge zu unterscheiden und würden fast als derbes Erz angesehen werden können. (das ist auch dasjenige Gestein, das der hiesige Bergmann Kobaltzeug zu nennen pflegt.) Im Spatheisenstein, der nächst den genannten Fossilien Quarz, Thonschiefer + Grauwacke, stets die Hauptausfüllungsmasse des Ganges bildet, findet sich nur selten Kobalt.

Obgleich bei dem fein eingesprengten Kobalt die Textur ctr: nicht genau beobachtet werden kann, so zeigt sich doch die Methode besonders im Sommer, woselbst dieselbe am besten erkannt werden kann. Oft aber lässt sich dann noch kein Kobalt erkennen + demnach gibt der Quarz bei der Probe ein schwaches Blau, wie vielfache Versuche dieserhalb mit dem Quarz auf der Grube Catharina Neufang + Junkernburg gezeigt haben. Von diesem Zustande findet sich der Kobalt theils als Schnüre die Gangmaße durchziehend, theils als Anflug auf den Klüften bis zur völligen Derbheit. Der derbe Kobalt, theils glänzend, theils matt, ist nicht zur Abänderung der einen oder anderen Grube eigen, sondern findet sich auch auf + in den selben Gängen. Diese Verschiedenheit in der Textur und sein Glanz lässt indessen keine besondere Ration? begründen und nur seinen Grund in der mehr oder weniger kristallinischen Ausbildung selbst zu Grunde haben mag, in dem angestellte Versuche gezeigt haben, daß der matte Kobalt dieselbe Güte hat, als der metallisch glänzende und der grobkörnige dasselbe Blau als der feinkörnige liefert.

2 Kobaltblüthe

Diese ist auf einigen Gruben fündig als secundäres Erzeugnis in der Nähe von Klüften und Gangspalten anzutreffen, so namentlich auf den Gruben Ende, Philippshoffnung + Bunte Kuh. Sie findet sich bisweilen in Kristallen und kristallinischen Maßen, bildet aber gewöhnlich Trauben und nierenförmige Gestalten, manchmal auch als Anflug oder Ueberzug, als sogenannter Kobaltbeschlag.

3. Kobaltglanz, sowie 4. Kobaltkies + 5. schwarzer Erdkobalt

habe ich noch nirgends angetroffen, obgleich diese Mineralien im hiesigen Bergamtsbezirke vorgekommen sein sollen. Jedenfalls fanden sie sich so selten, daß sie bei der Aufbereitung nicht in Betracht kommen können.

6. Schwefelkies finde sich fast allenthalben wo Kobalterze vorkommen, meistens in unmittelbarer Nähe derselben. In selbst lassen sich oft die angrenzenden Schwefelkiesstreifen beobachten. Wo der Speißkobalt in Quarz oder Grauwacke eingesprengt ist, findet sich auch häufig der Schwefelkies in ebenso feinen Punkten mitten zwischen den Erztheilchen, so daß eine Trennung durch die Hauptscheidung durchaus unmöglich sein würde.

7. Kupferkies kommt ebenfalls auf allen Kobalterz führenden Gängen vor und zwar manchmal in solchen Mengen, daß die Grube neben den Kobalterzen, auch Kupfererze fördert. So auf den Gruben Grüner Löwe, Ende, Morgenröthe p. p.. Selten ist das Vorkommen auf Philippshoffnung + Bunte Kuh. Im Allgemeinen scheint es, als wenn der Kupferkies bei den Quarz und Spatheisenstein führenden Kobaltgängen häufiger in diesen, als im Quarz sich finden, während bei Speißkobalt sich die entgegengesetzte Erscheinung zeigt.

8. Spatheisenstein bildet wie schon angeführt, nächst dem Quarz und der Grauwacke, die Hauptausfüllungsmasse der Kobaltgänge. Derselbe findet sich meist kleinblättrig oder ins körnige und Dichte übergehend. Gewöhnlich ist er so mit Kupfer und Schwefelkies durchsprengt, so daß er zur Eisenteingewinnung untauglich wird. Obgleich sich der Spatheisenstein durch die ganze Mächtigkeit der Gänge verheilt zeigt, so läßt sich doch häufig wahrnehmen, daß die Hauptmasse desselben das eine Saalband des Ganges erhält, während an dem anderen der Quarz häufiger hervortritt.

Da, wie früher bemerkt, die Kobalterzführung des Spatheisensteins nur gering ist, so wird es nicht gern gesehen, wenn der Spatheisenstein vor Ort ungewöhnlich mächtig anliegt, in dem dann gewöhnlich die Kobaltanbrüche in gleichem Maße sich verunedeln.

9. Brauneisenstein ist besonders dadurch wichtig, dass fast sämtliche Kobaltgänge an ihrem Ausgehenden denselben geführt haben und nur erst in mehrerer Teufe sich die Kobalterze anlegten. Der Brauneisenstein tritt dann zurück und Spatheisenstein fand sich an dessen Stelle ein. In größerer Teufe findet sich Brauneisenstein nur an einzelnen Punkten; so z.B. setzt er in einem Gangmittel der alte Buntekuh bis zur Sohle des tiefen Stollens nieder. Ueberall, wo derselbe auftritt, verschwindet die Kobaltführung gänzlich und es findet sich nur noch Quarz, der meistens ganz verwittert und zerreiblich geworden ist.

10. Quarz ist an eigentlicher Gangart die einzige, welche als steter Begleiter des Kobaltes vorkommt und auf keinen Erzknoten gänzlich fehlt. Der Kobalt findet sich in demselben theils in schmalen Schnüren, theils an einigen Stellen nesterweise eingesprengt. Da die Gänge nur äußerst selten abgegrenzte Saalbänder haben und fast nur beständig ein Theil der Ausfüllungsmaße von Bruchstücken des Nebengesteins gebildet wird, so ist es häufig sehr schwer, die Grenze des Ganges anzugeben, besonders bei großer Mächtigkeit desselben. Es ist dann beständig der Quarz, welcher noch weit ins Hangende hineinsteht, nachdem die Erzführung längst aufgehört hat, ein Umstand, der namentlich dadurch auf den Grubenbetrieb sehr nachtheilig einwirkt, weil es wegen den vermehrten Gewinnungskosten nur selten möglich ist das wahre Hangende und Liegende des Ganges zu erreichen und sich so sich nähere Aufschlüsse über das Gangverhalten zu verschaffen.

11. Bruchstücke des Nebengesteins Thonschiefer und Grauwacke bilden wie schon bemerkt, die Hauptausfüllungsmaße. Dieselben sind indessen keineswegs erzleer, sondern können im Gegentheil nebst dem Quarze als diejenigen Gangarten angesehen werden, welche das meiste Erz eingesprengt enthalten. Man sieht es sogar ungern, wenn diese Gebirgsmassen sich aus der Gangaufüllungsmasse des Ganges verlieren und Quarz in derben Massen sich anlegt, weil dann die Anbrüche sich gewöhnlich rau und unedel gestalten. An den nächsten Erzknoten bildet der Quarz einzelne, in allen Richtungen die Gebirgsmasse durchziehende Schnüre und Ausscheidungen von größerer und geringerer Ausdehnung, während zugleich die ganze Masse von fein eingesprengten Kobalterzen durchzogen ist. Häufig ist die Gebirgsart so mit äußerst fein eingesprengtem Kobalt durchwachsen, daß derselbe als ein inniges Gemenge von Gebirgs und Erztheilchen erscheint und neben der Struktur der Grauwacke oder des Thonschiefers den Metallglanz des Speißkobaltes angenommen hat.

12. Chlorit kommt häufig auf Philippshoffnung und Alte Buntekuh vor. Er findet sich stets in erdigem Zustande durchzieht ähnlich wie der Quarz die Gangmasse in einzelnen Trümmern, Schnüren und nesterartigen Ausscheidungen, seltener kömmt er in größeren Massen vor.

13. Schwerspath soll in früheren Zeiten auf Grube Ende sich häufig gefunden haben, gegenwärtig kann er nur sparsam vorkommen, ich selbst habe unter den Ender Pochgängen keinen bemerkt.

14. Arsenikkies, Blende, Nickel, Antimonglanz, Bunt- Kupferkies etc. welche Erze zuweilen auf einzelnen Punkten verschiedener Gruben vorgekommen, sind für die Aufbereitung gänzlich ohne Bedeutung, und können deshalb mit Stillschweigen übergangen werden. Die Aufbereitung der Kobalterze bietet viele Eigenthümlichkeiten dar, wenn man sie mit der Aufbereitung anderer Erze vergleicht. Diese Abweichungen von den bei den anderen Erzen üblichen Verfahren sind zum Theil in der Art des Vorkommens, zum Theil in der eigenthümlichen Anwendung der Kobalterze begründet. Von dieser die Grundsätze deutlich zu machen, welche bei Aufbereitung der Kobalterze zum Anhalten dienen, ist es nothwendig, vorher einiges nähere über die Anwendung desselben zu sagen.

b. technische Anwendung des Kobaltes

der technische Gebrauch der bis jetzt von den Kobalterzen gemacht wird ist Anwendung desselben zur Gewinnung der blauen Farbe oder Smalte, eines durch Kobaltoxyd blau gefärbten Glases, welches auf einigen Fabriken den sogenannten Blaufarbenwerken im Großen dargestellt wird. Es ist also nicht das regulinische Metall, sondern das Kobaltoxyd dessen Darstellung und nachherige Benutzung zur Bereitung eines blau gefärbten Glases Gegenstand der metallurgischen Behandlung der Kobalterze ist. Die Güte des Productes, welches aus den Erzen dargestellt werden kann, wird also auch über den Werth entscheiden und den Maßstab zu ihrer Behandlung, oder die Grundsätze nach welchen ihre Aufbereitung erfolgen muß, an die Hand geben. Da nun die Güte der Smalte, sowohl mit der Intensität der Farbe als auch mit der Reinheit des Tons zunimmt wovon erstere durch den Gehalt an Kobaltoxyd, letztere durch die Abwesenheit fremder fingirender Metalloxyde bedingt wird, so wird die Brauchbarkeit des Erzes nicht allein von dem Metallgehalt an Kobalt, sondern auch von der Reinheit desselben abhängen. Die Einwirkung der verschiedenen, in den Erzen vorkommenden Metalloxyden + Erden, auch die Reinheit der Farbe selbst ist wieder eine sehr verschiedene. Einige Beimengungen zeigen gar keine nachtheilige Wirkungen, andere können durch den metallurgischen Prozeß selbst zum Theil entfernt, zum Theil unschädlich gemacht werden, andere wirken entschieden nachtheilig auf das Product ein, oder machen dasselbe gänzlich untauglich. Für die Aufbereitung ist es nun von großer Wichtigkeit diesen verschiedenen Einfluß der mit den Erzen brechenden Fossilien zu kennen, um darauf das Verfahren bei der Arbeit basiren um die Producte so liefern zu können, daß aus dem gegebenen rauhen Haufwerk der größte Werth gezogen wird. Unter die erste Klasse von Metalloxyden und Erden, welche dem Farbthon keinen Eintrag thun, gehört hauptsächlich Kieselerde, da dieselbe in reinem Zustande als gepulverter Quarz einen unentbehrlichen Bestandtheil des zu erzeugenden Glases ausmacht. Es wird daher bei Erzen, welche Quarz von Thonerde und Grauwacke frei- führen, nicht das reine Erz, sondern ein Gemenge desselben mit Quarz in einem solchen Verhältnisse, als letzterer zur Glasbereitung erforderlich ist, als das zu erzielende Product angesehen werden müssen. Und unter dieser Voraussetzung werden die gewöhnlichen Grundsätze der Aufbereitung zur Anwendung kommen, die so fern der zweckmäßigste Concentrationsgrad des Erzgehaltes durch das Verhältnis der Aufbereitungskosten und des Metallverlustes zu dem erhöhten Werthe des erhaltenen Productes bedingt wird. Vornehmlich nachtheilig wirken Kalkerde und Baryterde und Thonerde, indem sie theils den Glanz der Farbe vermindern, theils derselben einen schmutzigen Anstrich geben. Unter den mechanischen Beimengungen der hiesigen Kobalterze ist es also hauptsächlich der Thonschiefer, der in großer Menge das Erz ganz untauglich macht und daher mit größter Sorgfalt entfernt werden muß.

Ebenso nachtheilig wirken die Oxyde des Kupfers und Nickels, sowie der Eisenoxydul. Bei geringen Mengen indessen lassen sich erstere durch den metallurgischen Prozeß selbst vermittle einer unvollkommenen Röstung zu Arsenikanfallen produzieren, welche bei der Schmelzung zurückbleiben und die Speiße bilden, während durch Zusatz von arsenischen Säuren, das Eisenoxydul in Eisenoxyd umgewandelt, und so die nachtheilige Färbung desselben vermindert wird. Da indessen einestheils die Bildung von Speiße einem Verlust von Kobaltoxyd nach sich zieht, andernteils die fremdartigen Bestandtheile, welche in das Glas übergehen, die Intensität der Farbe schwächen, also ebenfalls um dieselbe Güte der Farbe hervorzubringen, eine größere Menge von Kobaltoxyd erfordern, so werden auch die oben genannten Substanzen, soweit es ohne zu großen Erzverlust geschehen kann, auf mechanischem Wege abzutrennen sein.

Unter den Begleitern der Kobalterze, sind es aber hauptsächlich Schwefelkies, Kupferkies und Spatheisenstein welche die genannten Substanzen enthalten und daher so viel als möglich abzuscheiden sind.

Was den Einfluß des Vorkommens der Erze auf dem Gang zur Aufbereitung betrifft, so finden hier ganz dieselben Grundsätze ihre Anwendung, welche im Allgemeinen bei der Aufbereitung entscheiden. Der Grad der Zerkleinerung richtet sich nach der Art des Vorkommens, weil es immer Grundsatz ist, die Zertheilung nur so weit fortzusetzen, als die nöthige Concentration es erfordert, da mit der Zerkleinerung auch der Metallverlust fortschreitet. Es werden daher, falls die technische Anwendung sehr hoch aufbereitete Producte verlangt, nun die derben Erze durch die Handscheidung gewonnen werden können, während bei grob eingesprengten Erzen das Siebsetzen, bei fein eingesprengten das Pochen und das Vermahlen nöthig werden wird. Da nun der Speißkobalt stets so fein in der Gebirgs- und Gangart eingesprengt ist, daß die einzelnen Körner sich kaum mit dem bloßen Auge unterscheiden lassen, so wird die gesammte trockene Aufbereitung nur eine sehr untergeordnete Stelle einnehmen können und allenthalben ein Zustande einer Zerkleinerung, wie sie nur durch das Nasspochen bewirkt wird, die Absonderung der unhaltigen Fossilien vorgenommen werden müssen. Die Setzarbeit wird daher gänzlich nutzlos sein und die Handscheidung würde sich, abgesehen von den unbedeutenden Vorkommen von derben Erzschnürchen auf einzelnen Gruben nur darauf beschränken müssen eine Sortierung des bei der Häuerarbeit gewonnenen Haufwerks in erzhaltige und unhaltige anzunehmen. Hier tritt aber die Modification ein, das vollkommene Befreiung des Erzes von fremden Bestandtheilen nur dann nöthig ist, wenn dieselben auf die Production der Farbe einen nachtheiligen Einfluß äußern, es werden daher die im Quarz oder magerer Grauwacke eingesprengten Erze, welche sonst keine fremden Bestandtheile enthalten, ohne weitere Aufbereitung zur Darstellung einer vollkommenen Farbe benutzt werden können, deren Intensität dem Metallgehalte der Erze entspricht. Bei allen solchen Erzen, welche nicht einen zu geringen Metallgehalt haben, würde es des unvermeidlichen Verlustes wegen sehr unvortheilhaft sein, sie der nassen Aufbereitung zu übergeben und ihre Aushaltung ist daher ebenfalls Gegenstand der Herdscheidung. Erze dagegen von gleichem Kobaltgehalte, welche außerdem auch Thonschiefer, Spatheisenstein, Schwefel + Kupferkies enthalten, sind entweder wegen der schmutzigen Färbung, welche diese Substanzen veranlassen, ohne weitere Aufbereitung ganz untauglich oder es würde doch wenigstens bei der metallurgischen Behandlung, ein großer Theil des Erzgehaltes zur Deckung der von fremden Bestandtheilen veranlassenen Färbung verwendet werden müssen, so daß also doch trotz des gleichen Kobaltgehaltes eine geringere färbende Kraft vorhanden wäre.

Da diese aber den Maaßstab an die Hand giebt, wonach der Werth der Erze beurtheilt wird, so muß derselbe bei weiterer Aufbereitung nicht nur im Verhältniß zu der größeren Concentration, sondern auch durch die zunehmende Entfernung schädlicher Substanzen wachsen. Der Erzverlust wird also durch den Gewinn an fingirender Kraft gedeckt werden. Wo aber die Grenze liegt, innerhalb welcher es vortheilhafter ist, die schädlichen Beimengungen auf mechanischem Wege durch die Aufbereitung zu entfernen und den unvermeidlichen Erzverlust zu ertragen, oder dieselben durch den metallurgischen Prozeß unschädlich zu machen und ein gezeigeres? Product zu erzeugen; dies ist um so schwieriger zu entscheiden, als es dazu äußerst auffallender und mit größter Genauigkeit ausgeführter Versuche über den bei der nassen Aufbereitung entstehenden Erzverlust bedürfte, so wie auch feststehender auf den metallurgischen Prozeß begründeter Preißbestimmungen für jeden bestimmten Gehalt der Erze an Metall + fremden Beimengungen zu solche kostspieligen Versuchen ist aber umso weniger Aussicht, als Gruben, Aufbereitungs + Blaufarbenwerke nicht in einer Hand sind. Es kann daher nur ausgeführt werden, daß es im Allgemeinen nur als Norm gilt, und derbe Erze und solche, welche außer Quarz und Grauwacke keine fremden Beimengungen enthalten bei der Handscheidung auszuhalten, alle übrigen aber unbedingt der nassen Aufbereitung zu unterwerfen. Nach Entwicklung dieser Grundsätze gehe ich nun zur Beschreibung des Verstehens bei der Aufbereitung selbst über.

II Aufbereitung der Kobalterze

a. Handscheidung

Rest fehlt leider!

transkribiert im März 2006
Thomas Kettner