

setzen und bloß einige Prozente von Schwefeltrioxyd als basische Oxydsalze enthalten.

Zinnstein, Rutil werden durch Rösten poröser und mürber.

Braunstein verliert bei mäßigem Glühen den vierten Teil seines Sauerstoffs, indem er zu $Mn_2 O_3$ wird, und bei heftigem Glühen den dritten Teil, wobei $Mn O. Mn_2 O_3$ entsteht.

Brauneisenerz, Bohnerz, Nadeleisenerz verwandeln sich durch Rösten in Eisensesquioxyd.

Eisenspat, Zinkspat werden des mechanischen Wassers und des Kohlendioxyds verlustig und oxydieren sich höher.

Kohlensaurer Kalk zersetzt sich unter Atmosphärendruck bei $840^{\circ}C$, aber dieser Temperaturgrad wird durch den Wassergehalt des Kalksteins beträchtlich herabgemindert. Bei Gegenwart von Kalk wird man nie den Schwefel oder das Arsen völlig entfernen können, weil sich Gips, bezw. Kalziumarseniat bilden. Arsensaurer Kalk (Pharmakolith) zerlegt sich nicht; er müsste mittels Kochsalzes, Salzsäure, mitunter chlorsauren Kalis in der Hitze zersetzt werden, um das Arsen, wenn es auch als Arsensäure vorhanden wäre, als Arsentrichlorid zu verflüchtigen.

Schwefelsaure Magnesia verliert erst bei heftiger Glühhitze einen Teil ihrer Säure und löst sich alsdann als basisches kohärentes Salz nicht mehr vollständig auf. Sie setzt sich mit Kalziumkarbonat bei wenig über 100° in Kalziumsulfat und Magnesiumkarbonat um. Magnesit entlässt schon bei über 300° sein Kohlendioxyd.

Schwerspat, Gips sind beim Rösten einflusslos und lassen sich durch keinen Zusatz von Kohlenstoffen in Oxyde verwandeln; man müsste sie vorerst auf Lech verschmelzen, das sodann wie ein zu röstendes Roherz zu behandeln wäre.

Uranpecherz muss nach dem Einsetzen völlig durchgeglüht werden, wobei nicht gekrählt werden darf, da das Erz steigen und sich verstauben würde; nachher erheischt die Charge während eines genügend lange fortgesetzten Vorröstens fleißiges unausgesetztes Krählen, um gänzlichliches Abrauchen zu erzielen und die Knollenbildung zu verhindern. Anfangs beim Gutrösten lässt man die Hitze herabgehen und setzt kalzinierte Soda nebst pulverisiertem Natronsalpeter zu, denn sonst würde sich der Salpeter zu schnell zersetzen und dessen oxydierende Wirkung wäre nur teilweise ausgenützt. Durch den vorerwähnten Zusatz wird das Erz mindestens zu $UO_2 \cdot 2 UO_3$ oder noch höher zu UO_3 oxydiert und es bilden sich wasserlösliche Natronsalze des As, Va,

Mo und Wo, die sich durch Auswaschen entfernen lassen. Uranylsulfat verliert bei 100° 2,5 Moleküle Wasser, das letzte Molekül entweicht erst bei 300° und es bleibt wasserfreies Sulfat, das unter allen Metallsulfaten der Zersetzung beim Rösten am hartnäckigsten widersteht.

Kieselzinkerz, Zinkocker oder Galmeierde, Kupfergrün u. s. w. werden durch Hitze mürber und in ihrer Dichte aufgelockert.

Phosphormetalle sind im allgemeinen spröde, oft schmelzbar und verwandeln sich beim Glühen an der Luft zuweilen unter Verlust eines Teiles Phosphors in basisch phosphorsaure Salze. Der Phosphor lässt sich wegen der Beständigkeit der Phosphorsäure auch bei hoher Temperatur bloß zum kleinsten Teile entfernen. Die in der Natur vorkommenden dreibasisch phosphorsauen Salze mit fixer Basis werden beim Erhitzen nicht zersetzt, sie werden aber im Falle sie ein Äquivalent basischen Wassers enthalten, in pyro-, im Falle sie zwei Äquivalente enthalten, in metaphosphorsaure Salze verwandelt. Schmilzt man pyro- oder metaphosphorsaure Salze mit Soda, so entläßt die Masse die Phosphorsäure stets in dreibasischem Zustande. Phosphorit, Apatit sind nur schwer in dünnen Splintern schmelzbar.

Flussspat schmilzt in höherer Temperatur in schwachen Splintern unter Rötung der Flamme zu einer unklaren Masse, die in regerem Feuer unschmelzbar wird und sich wie Kalkerde verhält; mit Gips schmilzt er zusammen. Die beim Rösten entstehende Schwefelsäure oder ein etwa vorhandenes Phosphorsalz werden den Fluorit zersetzen und das Fluor mit Kieselsäure als Fluorsilizium austreiben; es werden sodann rauchender, erstickend riechender Fluorwasserstoff oder Kieselfluorwasserstoff zur schädlichen Wirkung kommen, die durch Kondensatoren und Flugstaubkammern vermindert werden müsste.

Natürlicherweise werden die angeführten Vorgänge beim Rösten von Erzen und Hüttenprodukten nicht unwesentliche Modifikationen erleiden, wenn an Stelle des reinen Luftstromes ein Strom von einer mit reduzierenden Gasen, wie Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffen aus dem Bitumen und überdies vielleicht mit Wasserdämpfen gemengten Luft angewendet wird, wie dies bei allen Röstarbeiten im großen mehr oder minder geschieht. Nichtsdestoweniger muss ein empfindlicher Zugmesser behufs der Kontrolle des erwünschten Luftzuges verfügbar sein, weil ein allzu lebhafter Essenzug die Schwefel- und Arsenflämmchen verlöschen würde, hingegen ein zu flauer Zug eine unausreichende Oxydbildung zur Folge hätte; es muss deshalb beim Rösten eine wohlgeordnete Lufterneuerung bewirkt werden.

Über den Ursprung des Goldes am Witwatersrand.*)

Die am Witwatersrand auftretenden Konglomerate bestehen in der Hauptsache aus abgerundeten Quarzkörnern, doch kommen ab und zu Bruchstücke von Quarzit, gebändertem

*) Aus dem Berichte von Frederik H. Hatch und Geo. S. Conrstorphine an die Geologische Gesellschaft von Südafrika. Nov. 1904.

Quarz und Schiefer vor. Die Quarz- und Quarzitbruchstücke sind, ihrer gut abgerundeten Gestalt nach, augenscheinlich sedimentären Ursprungs. Die Körner von gebändertem Quarz und Schiefer sind gewöhnlich mehr eckig und von länglicher Gestalt. Die Körner haben alle Größen, die durchschnittliche Größe in den Hauptschichten ist die einer kleinen Wallnuss. Sie liegen eingebettet in einer Grundmasse von Quarzkörnchen,

welche durch ein quarziges Bindemittel zu einer festen harten Masse verkittet sind.

Außerdem werden an einem Handstück von Witwatersrandkonglomerat noch zwei andere mineralogische Bestandteile bemerkenswert. Der eine ist Talk, der in massenhaften, silberglänzenden Blättchen das Gestein durchsetzt und das Gestein fettig zum Anfühlen macht. Dies ist besonders in jenen Partien der Schichten zu beobachten, welche Verwerfungen und Gleitflächen aufweisen. Der zweite Bestandteil im un- und verwitterten Gestein ist Pyrit. Dieser tritt in Körnern auf, die dem unbewaffneten Auge manchmal rund, manchmal als halb- und manchmal als vollkommen ausgebildete Kristalle erscheinen. Manche runde Pyritkörner zeigen strahlige Struktur, andere schalenförmige. Da diese Pyritkörner keine verwitterte Oberfläche aufweisen, so ist anzunehmen, dass sie ihre Form durch Wachstum in der Lagerstätte infolge Aggregation angenommen haben und dass sie aus Markasit bestehen. Im sog. Buckshot-Reef haben diese Pyritscheibchen einen Durchmesser von 0,1 bis 0,3 Zoll. Sie treten in einem schmalen Band in einer dünnen Schichte feinkörnigen Konglomerates auf, welches die liegende Föhrung der Rietfonteingruben ist. Wenn die Scheibchen etwas verwittert sind, kann die radiale Struktur deutlich wahrgenommen werden, ebenso in dünnen Stücken des frischen Gesteins.

Eine interessante Erscheinung in derselben Grube ist die „Kohlen-Föhrung“, welche in einer schwachen Schichte besteht, in der kleine schwarze Flecken aus kohlenstoffhaltiger Masse auftreten, meist mit gediegenem Gold, welches diese Kohlenstoffteilchen überzieht. Diese Schichte zeigt sich im Hangenden der Hangendföhrung, von welcher sie durch eine drei bis acht Fuß starke Quarzlitlage getrennt ist. Ähnliche kohlenföhrnde Partien wurden auf der Buffelsdoorn- und der Randfonteinmine beobachtet.

Alle untersuchten Profile zeigen im großen und ganzen die gleiche Gesteinsart. Die Hauptunterschiede liegen in dem Verhältnis der Körner zur Grundmasse und dem fallweisen Auftreten des einen oder andern Minerals in größerer Menge als gewöhnlich. Die Quarzkörner zeigen zahlreiche flüssige Einschlüsse, die in unregelmäßigen Linien in den Bruchstücken angeordnet sind. Zwischen den gekreuzten Nicols zeigen die Dünnschliffe des Quarzes wellenförmige Verdunklungen und sind manchmal in mehrere verschieden polarisierende Felder geteilt, zweifellos eine Folge der Pressungen, denen das Gestein ausgesetzt war.

Der Pyrit kommt in allen Formen vor, vorherrschend jedoch in den runden. Man findet aber auch Würfel, Pentagondodekaeder und Oktaeder. Die Übergänge von scharf begrenzten Kristallen zu den runden Formen sind zahlreich. Im Rietfonteinbuckshot-Reef wurden gebrochene Pyritkongregationen gefunden, die durch Quarz wieder verkittet waren, ein Zeichen, dass die Verkieselung des Konglomerates nach der Ausscheidung des Pyrites stattgefunden hat.

Die Grundmasse enthält viel Chlorit, Talk und auch Muskovit; manchmal tritt Rutil in Masse auf, sowie auch Zirkon. Magnetit ist selten zu sehen. Mit dem Talk und Chlorit ist ein farbloses Mineral anzutreffen, welches einen hohen Brechungsexponenten hat, meist in prismatischen Schnitten, manchmal gegabelt und oft nach einer deutlichen Spaltfläche gebrochen. Zwischen den gekreuzten Nicols zeigt es sich als unvollkommene Zwillingform. Dieses Mineral wird als „Chloritoid“ bezeichnet.

Obwohl das Gold in Handstücken selten mit freiem Auge zu sehen ist, kann es doch auf reichen Handstücken unter dem Mikroskop deutlich studiert werden. Es erscheint in unregelmäßigen, eckigen Teilchen, oft an der Oberfläche von einzelnen Pyritkristallen, oft wieder in den Zwischenräumen von Aggregaten dieses Minerals liegend. Häufig können ganz runde, durch Gold mit einander verbundene Pyritkörnchen beobachtet werden. Es ist schwer, ein solches Vorkommen durch die Annahme zu erklären, dass der Pyrit mit dem anhängenden Gold durch den nämlichen Prozess in das Konglomerat gekommen sei, welcher die Quarzkörner erzeugte, da es

klar ist, dass das Gold hätte abgerieben werden müssen, wenn die Pyritkörner ihre Form durch die gleichen Kräfte erhalten hätten, welche die Quarzkörner rundeten. Wir schließen daher, dass das ganze Gold und der größte Teil des Pyrits durch infiltrierte Lösungen in das Konglomerat gebracht wurden und da auskristallisierten. Der Umstand, dass das Bindemittel des Konglomerates in so ausgedehntem Maße aus sekundären Mineralien besteht, beweist, dass das Konglomerat der Infiltration von mineralischen Lösungen stark unterworfen war, ehe es so fest wurde. Das langsame und wiederholte Eindringen von solchen Lösungen musste auch bei noch so geringem Goldgehalt der Lösung die Grundmasse anreichern.

Es wurden bisher drei Theorien aufgestellt, um das Vorkommen des Goldes am Witwatersrand zu erklären.

1. Das Gold sei mechanisch gemeinsam mit den Körnern des Konglomerates abgelagert worden, als Ergebnis der Verwitterung vorher bestehender goldföhrnder Gebirge, d. h. die Konglomerate seien alte Seifenlagerstätten. 2. Das Gold sei in dem Wasser, in welchem das Konglomerat abgelagert wurde, in Lösung gewesen und sei während der mechanischen Ablagerung der Quarzkörner chemisch gefällt worden. 3. Das Gold wurde mit den andern Mineralien (Quarz, Chalzedon, Pyrit u. s. w.), welche jetzt den Hauptteil der Grundmasse bilden, durch Lösungen infiltriert.

1. Die Seifentheorie. Die Randkonglomerate als bloße alte Seifen anzusehen, in welchen das Gold ebenso ein Produkt der Abschwemmung bildet wie die Quarzkörner, welche es begleiten, ist vielleicht wegen ihrer Einfachheit die erste Erklärung, die sich einem aufdrängt.

Manche Autoren gründen diese Ansicht auf eine oberflächliche Ähnlichkeit mit gewissen kalifornischen Alluvialablagerungen; doch ihr Hauptbeweisgrund scheint das Vorkommen der abgerundeten Körner und Scheibchen von Pyrit zu sein, welche ihre Form durch Scheuern und Rollen erhalten hätten.

Eine interessante Variation dieser Ansicht vertritt G. F. Becker, welcher die Konglomerate als alte marine Ablagerungen ansieht, deren ursprünglicher Pyrit teilweise, das Gold vollständig gelöst und wieder abgeschieden worden sei. Auch Becker legt das Hauptgewicht auf die abgerundete Form der Pyritkörner, welche er der Abreibung zuschreibt. Diese Form spricht er als die ursprüngliche Form des Pyrits im Gestein an und erklärt das Auftreten der unvollkommenen und vollkommenen Kristalle durch das Wiederauskristallisieren des teilweise gelösten Pyrits. Er beschreibt den Pyrit als in runden Körnern oder Scheibchen vorkommend, welche in manchen Fällen oberflächlich in ein braunschwarzes Mineral verwandelt sind, das wahrscheinlich Hämatit ist. Das freie Gold in der Grundmasse ist nach Beckers Ansicht auch in zwei verschiedenen Formen anwesend. Er nimmt die Beschreibung Kochs an, nach welcher das Metall in winzigen Kristallen oder in unregelmäßigen seidenförmigen Aggregaten auftritt, und Pelikans Feststellung, wonach das Gold in unregelmäßigen Teilchen, Körnern und Blättchen, dem alluvialen Vorkommen entsprechend angetroffen wurde, und schließt für seinen Teil, dass die eckigen Umgrenzungen mancher Goldteilchen auf die Formung durch den Druck der umgebenden Minerale zurückzuführen seien.

Mit Rücksicht auf diese Theorie ist wenig im Charakter des Konglomerates zu finden, das eine so einfache Erklärung zulassen würde, denn, ob man das Konglomerat als einfache oder umgewandelte Seifen ansieht, bleibt die Schwierigkeit der Erklärung der ungleichmäßig feinen und gleichzeitig so regelmäßigen Verteilung des Goldes. Wer Seifenvorkommen kennt, wird zugeben, dass das Gold in ihnen in Nestern vorkommt und dass ein so regelmäßiges Vorkommen wie am Rand ganz unbekannt ist. Dann ist auch trotz des verhältnismäßig niederen Durchschnitts der Goldhalt des Konglomerates höher als in der Regel in Seifen angetroffen wird. Selbst die Theorie Beckers, dass die Konglomerate Seifen seien, in welchen das Gold gelöst und wieder abgeschieden worden sei, erleichtert die Sache nicht, da sie die Annahme einer freien Infiltration

durch Wasser voraussetzt, welche imstande sind, das Gold zu lösen und fast gleichzeitig wieder niederzuschlagen.

2. Die Theorie der Fällung. Die zweite Theorie, dass das Gold und der Pyrit chemische Niederschläge aus dem Wasser sind, in welchen die Quarzkörner abgelagert wurden, wurde zuerst von W. H. Penning im Jahre 1888 ausgesprochen und von De Launay 1896 ausgearbeitet. Penning stützte seine Ansicht darauf, dass er sich auf diese Weise am besten das Auftreten des Goldes in seidenartigen Aggregaten und unvollkommenen Kristallen erklären konnte. Auch gegen diese Theorie sind viele Einwände zu erheben. Sie setzt Wasser voraus, das reich an gelöstem Gold ist, und das Eintreten einer chemischen Änderung zu einer Zeit, wo das Wasser durch Bewegungen aufgewühlt war, die imstande waren, ziemlich große Quarzkörner weiterzutragen. Naturgemäß stellt man sich die Entstehung von Kristallen in voller Ruhe vor.

3. Die Infiltrationstheorie. Diese lässt alle Beobachtungen ungezwungen erklären. Es ist auffallend, dass der Goldgehalt

der Randkonglomerate praktisch auf jene Zone beschränkt ist, welche als die Haupttreefs bekannt sind. Dass gerade bestimmte Konglomeratbänke goldführend sind, scheint stark für die spätere Infiltration zu sprechen. Die Annahme, dass die ganze Reihe von Konglomeraten und Quarziten von den goldhaltigen Wässern infiltriert worden sei, bietet keine Schwierigkeit. Die Beschränkung der Goldablagerung auf bestimmte Zonen war die Folge von gewissen chemischen Bedingungen, wie z. B. von dem Vorhandensein reduzierender Mittel in diesen Zonen, während solche in andern fehlten. Nur auf diese Weise scheint es möglich, das Auftreten von Gold in Schichten, die nahe der Mitte einer gleichgearteten Schichtenreihe liegen, zu erklären. Welcher Art dieses reduzierende Mittel war, ist schwer zu sagen. Die häufige Vergesellschaftung des Goldes mit dem Pyrit legt es nahe, anzunehmen, dass dieser bei der Fällung eine Rolle spielte. In manchen reichen Schichten sind kohlenstoffhaltige Substanzen zu finden und es ist anzunehmen, dass diese eine größere Rolle bei der Fällung des Goldes spielten, als man gewöhnlich denkt. *W. Sch.*

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft.

Dem in der 23. Generalversammlung dieser Gesellschaft am 4. April l. J. über das Betriebsjahr 1904 vorgelegten Geschäftsbericht zufolge, wurden bei den gesellschaftlichen Werken folgende Produktionsmengen (in Meterzentnern) erzielt:

	1904	1903	dennach 1904
Kohle	10 040 000	9 261 000	+ 779 000
Erze	8 694 000	9 235 000	— 541 000
Roheisen . . .	2 597 000	2 773 000	— 176 000
Ingots	2 076 000	2 002 000	+ 74 000
Puddelleisen .	449 000	464 000	— 15 000
Fertige Walzware	1 626 000	1 417 000	+ 209 000

Die Abnahme der Erz- und Roheisenproduktion erklärt sich aus dem Umstande, dass man die im vorhergehenden Jahre infolge des schwachen Geschäftsganges stark angehäuften Vorräte an Roh-, Hilfsmaterialien und Halbfabrikaten zu verwerten bzw. zu verarbeiten bestrebt war. Die Kohlenförderung konnte wesentlich gesteigert werden. Die Erzeugung an fertiger Walzware hat sich parallel mit dem Absatz namhaft gehoben. Die Verkaufspreise bewegten sich auf der Höhe des Vorjahres; wohl konnten die Preise bei einigen Walzsorten, wie Stabeisen und Bauträger etwas erhöht werden, anderenteils war aber der Erlös namentlich bei Kohle, Draht und Drahtstiften sowie bei fast allen Exportwaren niedriger, so dass schließlich der Gesamtdurchschnittspreis ungefähr auf dem vorjährigen Stand blieb. Das Bruttoerträgnis betrug K 16 382 925,87 (gegen K 14 742 431,20 im Jahre 1903), der Nettogewinn K 8 347 816,32 (um K 1 290 130,14 mehr als 1903). Dieser Mehrertrag ist in erster Linie auf den gesteigerten Umsatz zurückzuführen; günstig hat auf das Ergebnis auch eingewirkt, dass sich bei dem lebhafteren Geschäftsgange und der hierdurch möglich gewordenen intensiveren Ausnützung der Werksanlagen sowie infolge der nachhaltigen Wirkung der Investitionen die Gestehungskosten weiter ermäßigt haben.

Der Betrieb aller Anlagen hat sich normal und ohne größere Störung abgewickelt. In der Absicht, die Stahlproduktion ganz nach Donawitz zu verlegen, wurde das dortige Stahlwerk entsprechend vergrößert und hierdurch eine wesentliche Steigerung der Leistungsfähigkeit, sowie eine Reduktion der Erzeugungskosten erzielt. In Seegraben wurden mit dem Schlammverfahren Versuche durchgeführt, deren günstige Resultate veranlassen, für eine ausgedehnte Einführung dieses Verfahrens Vorkehrungen zu treffen. Die behördlich vorgeschriebenen Arbeiterbrausebäder in Fohnsdorf und Seegraben wurden fertiggestellt und der Benützung übergeben.

Als Ersatz für den seit zirka 13 Jahren im Feuer stehenden und infolge dieser langen Betriebskampagne sehr schadhafte Donawitzer Hochofen Nr. I wurde der Bau eines neuen, in größeren Dimensionen gehaltenen und daher leistungs-

fähigeren Hochofens in Angriff genommen, dessen Inbetriebsetzung im Juli erfolgen dürfte.

Das Stahlwerk in Eibiswald, dessen Betrieb mit Rücksicht auf die ungünstigen Produktionsverhältnisse schon seit längerem auf das äußerste beschränkt war, soll, da der dortige Braunkohlenbergbau veräußert wurde und da wegen Übertragung der Eisenbahnfedererzeugung nach Neuberg alle Vorkehrungen getroffen sind, nunmehr definitiv zur Einstellung kommen. Dann wird das seinerzeit festgelegte Konzentrationsprogramm durchgeführt sein. Ende 1897 bestanden noch sieben gesellschaftliche Bergverwaltungen und 20 Hüttenverwaltungen, während Ende 1904 sich die Zahl auf 5 Berg- resp. 8 Hüttenverwaltungen reduzierte. Im Jahre 1897 waren 16 Holzkohlenhochöfen und 7 Kokshochöfen vorhanden; derzeit stehen bei gesteigerter Leistungsfähigkeit 2 Holzkohlenhochöfen und 4 Kokshochöfen im Feuer. Siemens-Martinstahl wurde in 4, Puddelleisen in 6 und Walzeisen in 9 Betriebsstätten erzeugt; heute sind 2 Siemens-Martinstahlwerke, 2 Puddel- und 4 Walzhütten in Betrieb. Die noch im Jahre 1897 betriebenen drei Bessemerstahlhütten sind eingestellt. Ganz aufgelassen wurde die Produktion von Herdfrischstahl, Tiegelgussstahl, Feinblechen, Zeugwaren, Eisenbahnachsen und Tyres; die Maschinenfabriken, die Kesselschmiede und Brückenbauanstalt wurden veräußert, um die Weiterverarbeitung der Hüttenfabrikate den hierzu berufenen Industrien zu überlassen.

Der Bericht bemerkt, dass zwar die seinerzeit gestellte Aufgabe, die Herstellungskosten durch zweckmäßige Konzentrierung der Betriebe, Vereinfachung der Organisation und moderne Ausgestaltung der Anlagen möglichst zu ermäßigen, im großen und ganzen als erfüllt angesehen werden könne, dass man aber bestrebt sein werde, auch in der Folge auf dem eingeschlagenen Wege fortzuschreiten, so dass zu hoffen sei, besonders durch entsprechende Ausnützung der geschaffenen Anlagen und eine weitere bis ins Detail gehende Verbesserung der Betriebseinrichtungen günstigere Resultate zu erzielen.

Die Generalversammlung beschloss von dem pro 1904 erzielten Reingewinne per K 8 347 816,32 zur Zahlung einer 5%igen Dividende K 3 600 000,— zu verwenden, von dem verbleibenden Reste per K 4 747 816,32 10% als Tantieme des Verwaltungsrates K 474,781,63, 5% als Tantieme der Direktion K 237 390,81 zu entnehmen, ferner den Reservefonds mit K 240 000,— zu dotieren und dem Dispositionsfonds für Pensions- und Bruderladezwecke K 150 000,— zu widmen, von den sodann verbleibenden K 3 645 643,88 zuzüglich des Gewinnvortrages per K 191 497,99, d. i. in Summe K 3 837 141,87 5% Superdividende mit K 3 600 000,— zu verteilen und den verbleibenden Rest von K 237 141,87 auf neue Rechnung vorzutragen. *E.*