

für

# Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

Hanns Höfer,

C. v. Ernst,

o. ö. Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben.

k. k. Regierungsrath, Bergwerksprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von Ehrenwerth, a. o. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Joseph Hrabák, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Pflibram, Franz Kupelwieser, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Bergrath im k. k. Ackerbau-Ministerium, Johann Mayer, Oberingenieur der a. p. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostrau, Franz Pošepný, k. k. Bergrath und Franz Rochelt, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

Manz'sche k. k. Hofverlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beigaben. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Ganzjährige Pränumeranten erhalten im Herbste 1882 Fromme's montanistischen Kalender pro 1882 gratis. — Reclamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT. Der Bauxit und dessen Wichtigkeit für industrielle Zwecke. — Neuere Betriebsergebnisse mit E. Jarolimek's Gesteins-Drehbohrmaschinen. (Schluss.) — Bodensenkungen in Folge Bergbaubetriebes mit besonderer Berücksichtigung des Mähr.-Ostrauer Kohlenrevieres. (Fortsetzung.) — Lothungsversuche mit schwingenden Lothen. (Schluss.) — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Der Bauxit und dessen Wichtigkeit für industrielle Zwecke.

Von

Alexander Iwan, autorisirter Bergbau-Ingenieur.

### I. Allgemeine Bemerkungen.

Bauxit ist bekanntlich in seiner reinsten Varietät Thonerdehydrat, dem jedoch fast immer Eisenoxydhydrat und auch etwas Kiesel- und Titansäure beigemischt ist; hie und da ist dieses Mineral auch durch geringe Mengen kohlen-sauren Kalkes verunreinigt; in jedem Falle aber ist Bauxit ein Mineral, in welchem die Basen entschieden vorherrschen.

(Ob Bauxit lagerartig gleichzeitig mit dem Nebengesteine entstanden ist oder ob er nur die spätere Ausfüllung von Hohlräumen und Spalten bildet, ist eine dermalen noch ungelöste Frage; er bildet in der Regel lang anhaltende Lagerstätten von stark wechselnder Mächtigkeit, deren Streichen und Verflähen sich häufig ändert. Er scheint stets in denselben Thonlagern, welche die Bohnerze einschliessen, aufzutreten.

Die grosse Wichtigkeit, welche der Bauxit für zahlreiche industrielle Zwecke bereits seit einer Reihe von Jahren in Frankreich und in England erlangte, verfehlte nicht namentlich die chemische Gross-Industrie auf das österreichische Vorkommen aufmerksam zu machen; nichtsdestoweniger blieb die Verwendung des österreichischen Bauxits eine sehr beschränkte und die keramische Industrie scheint seine hervorragenden Eigenschaften bisher beinahe ignorirt zu haben. Als Hauptgrund kann wohl

die Thatsache angeführt werden, dass ein gehöriger, fachgemässer Aufschluss unserer Bauxitlager bisher nicht stattfand, dass man sich in den meisten Fällen darauf beschränkte, den Bauxit zu nehmen, wo und wie man ihn fand, und daher als nothwendige Folge dieser systemlosen Gewinnungsmethode nur zu bald die gegründetsten Klagen über unreines und ungleiches Material sich vernehmen liessen, welche entmuthigten und von weiteren Versuchen abschreckten und so eine grössere Verwendung desselben ganz unmöglich machte. Würden die Besitzer unserer heimischen Bauxitlager grössere Aufschlüsse nicht scheuen, so wären sie ohne Zweifel in der Lage, ausgestattet mit verlässlichen Analysen, ein mehr gleichförmiges, den beabsichtigten Verwendungszwecken besser entsprechendes Product zu liefern.

Es herrscht bei uns die Ansicht vor, dass der französische Bauxit viel reiner und gleichmässiger als der österreichische sei; angestellte Versuche und Vergleiche haben aber dargethan, dass dem nicht so ist; der Bauxit, welcher in nahezu unerschöpflichen Lagern nächst Beaun im südlichen Frankreich gefunden wird, variirt in seiner chemischen Zusammensetzung ebenso wie der unsere, man kann sagen von einer Probe zur anderen, und nur die sorgfältige Sortirung, welche mit systemmässigen Aufschluss- und Abbau-Arbeiten Hand in Hand geht, macht denselben zu einem so gesuchten und werthvollen Materiale.

Ich hatte Gelegenheit, die Analysen von Bauxit-Proben einzusehen, welche aus einer kleinen Grube bei Beaun entnommen wurden; dieselben hier anschliessend,

habe ich dabei nur den Zweck im Auge, die Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung auch im Vorkommen des französischen Bauxits zu constatiren und zu Vergleichen anzuregen, wenn ich später einige Analysen unserer heimischen Bauxite anführen werde.

Probe	Kiesel- und Titansäure	Thon- erde	Eisen- oxyd	kohlen- saurer Kalk	Wasser	Zu- sammen
1	4,00	52,50	32,50	0,00	11,00	= 100,0
2	6,00	43,00	40,00	0,00	11,00	= 100,0
3	12,55	62,90	10,14	0,51	13,90	= 100,0
4	16,50	64,50	3,50	0,00	15,50	= 100,0
5	18,70	63,50	1,50	0,30	16,00	= 100,0
6	29,00	30,50	22,00	4,50	14,00	= 100,0
7	38,00	43,70	2,50	0,80	15,00	= 100,0

Wie erwähnt und wie aus den folgenden, mir zu Gebote gestellten Analysen des österreichischen Bauxits zu ersehen sein wird, ist auch dessen chemische Zusammensetzung eine sehr verschiedene; aber die hauptsächlichste und allein praktisch-nützliche Beschaffenheit des Bauxits besteht, wie schon früher bemerkt, in dem hohen Gehalte an Thonerde im Verhältnisse zur Kieselsäure. Dieses Verhältniss verleiht bekanntlich dem Bauxit einen ganz ausserordentlichen Grad von Härte, sobald er dem Process des Ausglühens unterworfen wird; dem Ueberwiegen der Thonerde ist auch die ganz besondere Feuerbeständigkeit und Feuerfestigkeit des Bauxits, vermöge welcher er den höchsten Hitzegraden zu widerstehen vermag, zuzuschreiben.

Bauxit dürfte auch die ursprüngliche Substanz des Schmirgels gewesen sein; denn aus den Umständen und Verhältnissen, unter denen diese beiden Substanzen gefunden werden, und aus der chemischen Zusammensetzung derselben scheint mit Recht gefolgert werden zu können, dass der Schmirgel durch eine Metamorphose, vielleicht durch eine Art von natürlicher Erhitzung, aus Bauxit entstand; denn letzterer kann durch intensives Glühen in denselben Zustand wie Schmirgel gebracht werden, es entsteht durch dieses Glühen künstlicher Schmirgel; ich werde deshalb im Verlaufe dieser Mittheilungen den gebrannten Bauxit nur kurz „künstlichen Schmirgel“ nennen. Er ist dann zu denselben Verwendungen wie der natürliche Schmirgel geeignet; die nöthigen Prozesse, welchen er früher unterworfen werden muss, sind leicht durchzuführen und nicht kostspielig.

Ein Unterschied besteht nur darin, dass natürlicher Schmirgel im Allgemeinen sehr eisenhaltig ist und von dem Eisen nicht befreit werden kann, während gewisse Varietäten des Bauxits, welche einen sehr geringen Eisengehalt besitzen und selbst eisenreichere, mit grosser Leichtigkeit vom Eisen gereinigt werden können. Ein geringer Procentsatz von Eisenoxyd wäre übrigens bei der Erzeugung von feuerbeständigen Materialien oder Gegenständen nur dann bedenklich, wenn der zu verwendende Bauxit gleichzeitig einen relativ hohen Kieselsäuregehalt hätte, da in diesem Falle das Eisenoxyd flussbefördernd wirken würde. Man kann daher aus Bauxit eine eigene Gattung von Producten erlangen, welche eine ausserordentliche Widerstandsfähigkeit gegen Feuer mit besonderer Härte verbinden und deren weitere Eigenthümlichkeit in Folge

der basischen Zusammensetzung darin besteht, dass sie energisch der auflösenden Thätigkeit siliciumhaltiger Substanzen entgegenwirken.

## II. Behandlung des Rohmaterials.

Es wird sich stets empfehlen den Bauxit vor der Verwendung durch einige Zeit den Einflüssen der Luft und des Wetters auszusetzen, da namentlich die Einwirkung des Frostes auf die Verwitterung und auf das Zerfallen der compacten, zähen Klumpen sich sehr vortheilhaft zeigte; die Haufen sollen nicht höher als 45 bis 50cm gemacht werden und je nach der Witterung 3 bis 9 Monate liegen bleiben; in feuchter oder kalter Luft dürften 3 bis 6 Monate für die Auswitterung genügen.

Wenn Bauxit einen zu grossen Ueberschuss von Eisenoxyd enthält, so wird derselbe am besten durch concentrirte Salzsäure entfernt, in welche Bauxitpulver (in einem passenden Gefässe oder Kessel) durch einige Zeit auf eine Temperatur von 40 bis 50° C erhitzt wird.

Man kann Bauxitpulver auch in ein Salzsäurebad geben, in welchem es von Zeit zu Zeit gut durchgerührt werden muss, oder man kann es auch nur befeuchten, indem es mit der Salzsäure gehörig durchgemischt wird, wodurch man eine Art von weicher Pasta erhält, welche dann am Herde eines Flammofens oder auf Thonplatten oder in irgend einer passenden Weise erhitzt wird.

Wenn Salzsäure im Uebermaasse angewendet wurde, so kann diese Lösung, nun aus Eisenchlorid bestehend, wiederholt verwendet werden; war im Gegentheile die Quantität der Salzsäure ungenügend, so muss selbstverständlich der Process mehrere Male wiederholt werden.

Das Eisenchlorid wird durch einfaches Waschen aus dem zu reinigenden Bauxit entfernt und letzterer wird, obzwar immer noch eine kleine Quantität von Eisen enthaltend, so rein als viele der natürlichen Varietäten.

Man kann die Lösungen des Eisenchlorides auch auf dem Herde eines Flammofens abdampfen und concentriren; diese concentrirten Lösungen werden dann für verschiedene Zwecke, besonders als Desinfectionsmittel, verwendet. Anstatt durch Concentration kann das Eisenchlorid und die Thonerde auch durch kohlen-sauren Kalk gefällt und das daraus als Nebenproduct resultirende Eisenoxydhydrat zur Reinigung des Leuchtgases verwendet werden.

Ist der Gehalt an Eisenoxyd im Bauxit ein geringer, so kann das Bauxitpulver auch bloß mit Salzsäure vollkommen durchnässt werden. Um die Masse plastischer zu machen, kann man auch etwas Wasser zusetzen, welches später durch mässiges Erhitzen wieder weggeschafft wird, so dass die Säure wieder im entsprechenden Grade der Concentration vorhanden ist. Dieser Process ist wohl nur für homogene und wenig eisenhaltige Bauxite, welche man auf einen besonderen Grad von Reinheit bringen will, zu empfehlen; er wird hingegen dann nicht zweckmässig sein, wenn in einer reineren Masse das darin enthaltene Eisen im körnigen Zustande vertheilt vorkommt.

Die Verwendung von concentrirter Schwefelsäure statt der Salzsäure wird sich wohl nur dann als vor-

theilhaft herausstellen, wenn aus der sauren Beize Alaun oder Polirpulver erzeugt werden soll, da mit ihrer Anwendung mehrfache Schwierigkeiten verbunden sind.

Bauxit ballt oder bindet sich nicht leicht zusammen, wenn er zu feinem Pulver reducirt und dann dem Processe des Ausbrennens unterzogen wurde; unter Druck geformt, bildet er eine brüchige, spröde, magere Masse, welche, wenn sie getrocknet wurde, bei dem geringsten Stosse in Stücke zerfällt.

Wenn Bauxit dem Feuer ausgesetzt wird, ist er einer beträchtlichen Schwindung (Zusammenziehung) unterworfen; für gewisse Zwecke wird es nöthig sein, die Schwindung zu beschränken, und dies kann geschehen, indem dem Bauxit, ausser den später zu erwähnenden Bindemitteln ausgeglühtes Bauxitpulver (künstlicher Schmirgel) zugesetzt wird; das Verhältniss dieses Zusatzes wird der Art dieser Mischungen und den beabsichtigten Verwendungszwecken entsprechend sein und sich leicht durch die Erfahrung finden lassen.

Die grössere oder geringere Schwindung wird auch von der höheren oder tieferen Temperatur abhängen, welcher die Mischungen ausgesetzt waren. Die Grenze für das Ausbrennen, bis zu welcher das Material dem Feuer auszusetzen kommt, ist von der Eigenschaft der Mischung abhängig.

Man sieht hieraus, dass die Behandlung des Bauxits im Feuer gewissen Schwierigkeiten unterworfen ist; das Ausbrennen soll nur bei hohen Temperaturen vorgenommen werden, damit das Zusammenbinden der einzelnen Partikel erfolge. Wenn der dem Feuer ausgesetzte rohe Bauxit von natürlich reiner Beschaffenheit und von gröberem Korne ist, so wird bei seiner grossen Feuerbeständigkeit das Zusammenbinden noch schwieriger und vor Allem dann, wenn die Mischung mehr als 50% künstlichen Schmirgel enthält.

Bei Anwendung einer bedeutenden Pressung — sei es nun durch hydraulische, Hebel-, Knie- oder Schraubenpressen — kann den geformten Gegenständen eine hinreichende Festigkeit und Dichte verliehen werden, damit diese die nothwendigen Manipulationen bei der Darstellung ertragen; durch vorangegangene starke Pressung wird auch das „Schwinden“, „Zerspringen“ und „Ausderformkommen“ der angefertigten Gegenstände besonders dann verhindert, wenn, wie schon erwähnt, eine grössere Quantität von künstlichem Schmirgel zugesetzt wurde.

Es würde hingegen äusserst unbequem und auch nicht vortheilhaft sein, wenn Pressapparate bei der Erzeugung von Schmelzriegeln oder bei der Herstellung der Ausfütterung von Bessemerbirnen etc. oder bei der schwach angefeuchteten und einen grösseren Zusatz von künstlichem Schmirgel enthaltenden Masse, welche zur Herstellung der Seitenwände und der Feuerstellen von Flammöfen dienen soll, angewendet würden; in solchen Fällen wird einfaches Schlagen oder Feststampfen der Masse immer genügen.

### III. Ueber Anwendung von verschiedenen Bindemitteln.

Früher wurde erwähnt, dass Bauxitpulver — wenn für sich allein verwendet — sich nicht zusammenbindet,

weil die Masse zu wenig plastisch ist; es müssen daher stets Zuschläge von solchen Materialien beigemischt werden, welche als Flussmittel die Adhäsion der einzelnen Bauxitkörner unterstützen. Solche Mittel werden z. B. auch bei der Erzeugung von Dinassteinen angewendet, welche bekanntlich aus groben Quarzkörnern, die vermittelst einer geringen Menge von kalkigem Thone gebunden werden, bestehen.

Auch schmelzbare oder zusammenbackende Materialien können als Bindemittel für den Bauxit verwendet werden; die Erfahrung wird bald in der Lage sein, über die beizumengenden Quantitäten dieser Bindemittel, entsprechend der Beschaffenheit der zu erzeugenden Gegenstände, gehörigen Aufschluss zu geben.

Da die Gattung und das Verhältniss der bindenden Substanzen sehr verschieden ist, können hier keine absoluten Regeln aufgestellt werden; jeder Ingenieur oder Fabrikant wird bald die leichtesten und vortheilhaftesten Arbeitsmethoden erfahrungsgemäss für jeden speciellen Fall ermittelt haben.

Ich will nur einige Materialien anführen, welche als Bindemittel gute Resultate gaben und sich bisher in Frankreich und England bewährten.

Feuerfeste und gewöhnliche Thone. Die Wahl dieser Gattung von Bindemitteln hängt vorzugsweise von der Art der zu erzeugenden Artikel ab. Wünscht man eine Mischung zu erhalten, welche sehr plastisch sein und zu gleicher Zeit eine grosse Feuerbeständigkeit aufweisen muss, so soll ein reiner, plastischer, feuerfester Thon angewendet werden, welcher mit reinem oder wenigstens mit gut gereinigtem und gebranntem Bauxit zu mischen ist; das Verhältniss des feuerfesten Thones soll circa 35 bis 50% sein, und kann in jenen Fällen, da keine Pressung angewendet wird, selbst bis zu 60% betragen; dieses Verhältniss kann z. B. bei der Erzeugung von feuerfesten Ziegeln, wo mit Pressung leicht gearbeitet wird, beträchtlich reducirt werden.

Die Feuerbeständigkeit von feuerfesten Thonen wird durch Hinzufügung von reinem oder von gereinigtem Bauxit wesentlich erhöht.

Gewöhnliche oder nicht feuerfeste Thone, welche Kalk, Magnesia oder metallische Oxyde enthalten, können für einige Artikel im entsprechenden Verhältnisse beigemischt werden, so z. B. bei der Erzeugung von künstlichen Mahl- und Schleifsteinen.

Für einige feuerfeste Producte kann mit Vortheil gewöhnlicher schmelzbarer Thon im Verhältnisse von 5 bis 10% angewendet werden, falls man nicht wünscht, dass der Gehalt an Kieselsäure durch die Beimischung von feuerfesten Thonen erhöht werde.

Alkalische, erdige und metallische Silicate; hierher sind zu zählen: Glasbruch, Eisen-, Blei- und andere Schlacken, Glätte, etc.

Borsäure und Borax werden immer gute Resultate geben, aber wegen der Kostspieligkeit im Allgemeinen bloss auf die Erzeugung kleinerer Artikel beschränkt bleiben, so z. B. von Gegenständen für

Laboratorien. Zur Bildung der zu formenden Masse werden dieselben als Lösung im Wasser angewendet.

Chlorcalcium. Dieses Salz, welches als Abfallproduct der chemischen Grossindustrie sehr billig ist, kann auch aus den gesättigten Waschwässern, welche zur Reinigung des Bauxits mittelst Salzsäure verwendet wurden, und selbst durch Hinzufügung von Kalkmilch oder Kreide zu dem gereinigten, aber noch nicht vollkommen ausgewaschenen Bauxit, worin noch eine kleine Quantität von Eisen als Eisenchlorid zurückgeblieben ist, erhalten werden.

Das Chlorcalcium gibt der Masse schon während des Formens und des Trocknens eine gewisse Festigkeit, welche auf die fernere Behandlung, wie später erwähnt wird, von Einfluss ist. Es zersetzt sich mehr oder weniger vollkommen während des Ausbrennens, und das Eisen wird als flüchtiges Chlorid mittelst des zurückgebliebenen Wassers ausgetrieben, während der Kalk als das bindende Material für die Bauxitkörner wirkt.

Chlorcalcium kann zur Erzeugung von gewissen geformten Gegenständen immer dann verwendet werden, wenn die Mischung nebst dem künstlichen Schmirgel auch eine hinlänglich grosse Quantität von natürlichem Bauxit — als feines Pulver — enthält. Dasselbe gilt auch für die unter Druck geformten Gegenstände.

Das Chlorcalcium kann im Verhältniss von 2% bis 6% angewendet werden; in einigen Fällen jedoch, da keine Besorgniss wegen Verminderung der Feuerbeständigkeit der Masse herrscht, z. B. bei der Herstellung von Ofenherden, kann dieses Verhältniss wohl auch noch erhöht werden.

Chlormagnesium, Chlorkalium und Chlor-natrium sind weniger wirksam; das erstere zersetzt sich bei niedriger Temperatur und die beiden letzten geben das Wasser sehr rasch ab, weshalb die Masse eher als erwünscht trocknet; ausserdem sind sie keine guten Bindemittel. Die Verwendung dieser Körper ist jedoch immerhin möglich, da deren Löslichkeit im Wasser ihre Fähigkeit bezüglich gänzlicher und allgemeiner Vertheilung in der Masse erhöht.

Chlorbarium kann, wenn zu billigen Preisen erhältlich, ganz gut verwendet werden.

Ungelöschter und gelöschter Kalk, sowie Kreide bilden vortheilhafte und äusserst ökonomische Bindemittel.

Mergel kann gleichfalls benützt werden, und es sind besonders jene Varietäten empfehlenswerth, welche bei der Verwitterung leicht und von selbst zerfallen und welche, mit Wasser in Verbindung gebracht, eine Art von schlammigem Brei bilden.

Dolomite und Magnesite sind als Bindemittel gleichfalls verwendbar und sind nur in solchen Fällen von vornherein ausgeschlossen, in denen die Feuerbeständigkeit des herzustellenden Productes von hervorragender Wichtigkeit ist. Diese kalkigen Materialien, auch kalkige Cemente, selbst hydraulischer Kalk, sind als Bindemittel allerdings weniger günstig, als z. B. das Chlorcalcium; aber man kann sie für gewisse Zwecke trotzdem ganz

gut verwenden, besonders um den Producten vor dem Brennen eine gewisse Härte und Festigkeit zu geben.

Auch Gyps, phosphorsaurer Kalk, schwefelsaurer und kohlenaurer Baryt (Schwerspath und Witherit) und ähnliche Substanzen mit Erdbasen können als Bindemittel verwendet werden; jedoch dürften sich diese vielleicht weniger vortheilhaft als die früher erwähnten Körper zur Anwendung empfehlen.

Die Anwendung von Druck bei Herstellung der zu erzeugenden Gegenstände wird es immer möglich machen, das Quantum des beizumengenden Bindemittels auf ein Minimum zu reduciren.

(Schluss folgt.)

### Neuere Betriebsergebnisse mit E. Jarolimek's Gesteins-Drehbohrmaschinen.

(Vortrag, gehalten vom k. k. Oberbergrathe Egid Jarolimek am 23. Februar 1882 in der Fachversammlung der Berg- und Hüttenmänner im österr. Ingenieur- und Architekten-Verein.)

Mit Tafel VI.

(Schluss.)

#### C. Die Hand-Drehbohrmaschine

ist im Principe übereinstimmend mit der in Nr. 15, Jahrgang 1881 der „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ beschriebenen hydraulischen Drehbohrmaschine, nur wird hier die Schnecke *a* (Taf. VI, Fig. 1 bis 3) statt von einer Zwillingen-Wassersäulen-Maschine von einem oder von zwei Arbeitern mittelst Kurbeln *b* angetrieben.

Die Schnecke *a* greift auch bei dieser Maschine in ein Wurmrad *c* ein, welches auf dem Mitnehmer *d* festgekeilt ist. Letzterer greift wieder in Nuthen *e* der hohlen Schraubenspindel *f* so ein, dass diese mitrotiren muss, sich aber nebstbei auch vor- und rückwärts bewegen kann. Auf der anderen Seite des Maschinengehäuses ist die Schraubenmutter *o* gelagert, welche einerseits in das konische Getriebrad *p* ausgeht, andererseits aber durch die Differentialgetriebe *k*, *l*, *m*, *n* während der Bohrarbeit im gleichen Sinne, jedoch mit geringerer Geschwindigkeit als die Schraubenspindel *f* gedreht wird, so dass der Vortrieb des Bohrers pro Umgang je nach Wahl der Uebersetzungsverhältnisse bei den Differentialgetrieben beliebig regulirt werden kann.

Die zwei oberen dieser Getriebe (*l* und *m*) sitzen auf einer excentrisch gelagerten Welle *r* und können durch Drehen des Griffes *s* rasch und bequem ein- oder ausgerückt werden.

Während der Bohrarbeit sind dieselben selbstverständlich mit den unteren Getrieben *k*, *n* in Eingriff gebracht; soll dagegen der Bohrer rasch aus dem Bohrloche zurückgezogen oder aber vor den Bohrort vorge-schoben werden, so werden die Getriebe *l*, *m* ausgerückt und wird durch Drehen eines der beiderseits angebrachten konischen Getriebe *q*, welche in jenes *p* eingreifen, mittelst einer kleinen Kurbel die Schraubenmutter *o* in dem gewünschten Sinne in rasche Umdrehung versetzt.

auch, der Flötmächtigkeit entsprechend, eine genügende Basis erhalten.

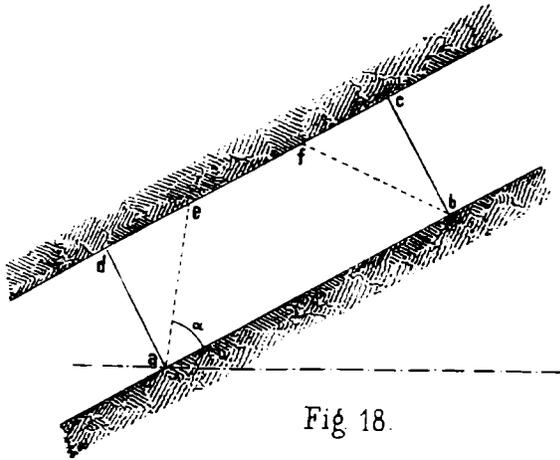


Fig. 18.

Ist in Fig. 18 *a b c d* der ausgeführte Bergversatz, so ist bei einem grossen Drucke eine Abbröckelung der Seiten *a d e* und *b f c* unvermeidlich, die jedoch bei einem guten Bergversatz nur so weit geht, dass der Winkel  $\alpha$  circa 75 bis 80° beträgt.

Wir wissen aus Erfahrung, dass ein Bergversatz in seiner horizontalen Projection, bei Berücksichtigung des Flötzverflächens, wenigstens eine Länge und Breite besitzen soll, die der doppelten Flötmächtigkeit gleichkommen muss, wenn er sich erhalten soll.

Bei einem Abbaue mit theilweisem Bergversatz, der jedoch gleichmässig in der Abbanfläche vertheilt sein muss, kann bei der Berechnung der gefahrlosen und schadlosen Teufe das percentuelle Verhältniss des Abbauräumes zu dem versetzten Raum veranschlagt werden, was wir auch bei der Feststellung des Regulativs in Anwendung bringen werden.

Ein Kohlensicherheitspfeiler von hinreichender Dimension bleibt unstreitig der beste Schutz zur Sicherung gewisser Tagobjecte; doch soll man so einen Schutzpfeiler aus nationalökonomischen Rücksichten nur in den seltensten Fällen anwenden, etwa nur bei Bahnobjecten von hervorragender Wichtigkeit und besonderem Werthe, der den Werth des zurückgelassenen Kohlenpfeilers namhaft übertrifft.

Dass kleine Kohlenpfeiler leicht zerdrückt werden und nicht viel nützen, ist uns aus Erfahrung bekannt, ebenso die Thatsache der daraus entstehenden möglichen Gefahr eines Grubenbrandes.

Es ist daher bei dem Zurücklassen eines Sicherheitspfeilers wohl zu überlegen, ob sich diese Gefahr vermeiden lässt oder nicht.

Die Minimal-Dimensionen eines haltbaren Kohlenpfeilers müssten erst für jede Flötzbeschaffenheit, bei Annahme eines bestimmten Gebirgsdruckes, ermittelt werden, was jedenfalls eine nicht so leicht zu lösende Aufgabe wäre.

Es lehrt uns aber die Erfahrung, dass ein Sicherheitspfeiler im Allgemeinen in seiner horizontalen Projection wenigstens zehnmal so lang und breit sein muss, als die Flötmächtigkeit beträgt, um nicht zerdrückt zu

werden. Bei steil einfallenden oder gar saigeren Flötzen tritt eine Ausnahme ein; und man bestimmt dann die Basis nach örtlichen Verhältnissen von Fall zu Fall.

In diesen letzteren Fällen wird auch zu erwägen sein, ob nicht eine Unterwölbung mit Mauerung oder ein Eisenausbau zum Schutze des Rutschens des Pfeilers oder des Bergversatzes ausgeführt werden sollte.

Es dürfte sich diese Vorsichtsmaassregel empfehlen, um nicht zu grosse Kohlenpfeiler zurücklassen oder grössere Flächen von Bergversatz ausführen zu müssen.

Ein schachbrettförmiger Abbau ist in dem hierortigen Reviere seltener angewendet worden. Am Jacobschachte in Poln.-Ostrau wurde eine Flötzpartie des 3,8m mächtigen Flötzes in einer Teufe von 70 bis 90m unter Tage abgebaut und ein Oerterbau sogar unter dem Montanbahnflügel durchgeführt.

Doch kommen nur 30% der Flötzfläche zum Abbau, wobei allerdings nicht die mindesten Setzungen ober Tags bemerkt wurden.

Nach den in anderen Ländern gemachten Erfahrungen, so namentlich in England, wo auch unter dem Meere Bergbau geführt wird, dann in Westphalen, können selbst bis 50% der Flötzfläche abgebaut werden, ohne die Tagoberfläche gefährden zu müssen.

Bei einem stärkeren Verflächens als 45% beginnen aber die Pfeiler zu rutschen und bieten keinen genügenden Schutz mehr, daher ein solcher Abbau bei diesem Verflächens nicht angewendet werden kann. Im Grossen und Ganzen kann ein schachbrettförmiger Abbau bei nicht mehr als 50% Kohlenentnahme als gleichwerthig mit dem vollen Bergversatz veranschlagt werden, was wir auch in dem festzustellenden Regulativ entsprechend berücksichtigen wollen.

Ein schachbrettförmiger Versatz grösserer abgebauter Flächen zum Schutze der Tagobjecte wurde in Ostrau unseres Wissens nicht angewendet.

Die günstige Wirkung könnte demselben nicht abgesprochen werden, da damit ähnliche Resultate, freilich in einem geringeren Maasse, erzielt werden, wie mit dem vollen Bergversatz.

(Schluss folgt.)

## Der Bauxit und dessen Wichtigkeit für industrielle Zwecke.

Von

Alexander Iwan, autorisirter Bergbau Ingenieur.

(Schluss.)

### IV. Verwendung des Bauxits in der Industrie.

Bevor ich zur Anführung jener Verwendungsarten schreite, zu welchen der Bauxit vermöge seiner eigenthümlichen Beschaffenheit besonders geeignet ist, mache ich auf das Studium der bezüglichen Publicationen „Ueber Bauxit-Anwendung“ von Le Chatellier in Paris, „Ueber die Behandlung der Belfast'ser Thon-eisensteine“ von T. G. Williams in London und auf

das erworbene Patent zur Herstellung eines Schleif- und Polirpulvers von Alfred Vincenz Newton in Middlesex aufmerksam.

Wir haben gesehen, dass im Bauxit die Thonerde vorherrscht, und dass es vornehmlich dieser Bestandtheil ist, welcher demselben die so eigenthümliche besondere Härte und Feuerbeständigkeit verleiht. Bauxit wurde bisher in Oesterreich hauptsächlich blos zur Darstellung des Aluminiums und der Aluminiumsalze angewendet; in anderen Fällen, wenn Eisenoxyd in grösseren Mengen vorhanden war, wurde Bauxit für specielle Zwecke, meistens als Zuschlag, selbst als Eisenerz verwendet. Dieses Material, welches als Rohproduct zu äusserst geringen Preisen erzeugt werden kann, kann indessen in seinem natürlichen Zustande, ohne weitere Aufbereitung, ausser dem billigen Sortiren mit dem Auge, für verschiedene wichtige industrielle Zwecke verwendet werden.

Die Herstellung des künstlichen Schmirgels wird sich am einfachsten gestalten; hiebei wird Bauxit in Stücken gebrannt und die Temperatur ist von dem Grade der gewünschten Härte abhängig. Das Brennen geschieht entweder mit beigemengtem Brennstoffe in einem gewöhnlichen Kalkofen, oder in Schmelztiiegeln, oder in anderen derartigen Apparaten; es kann aber auch in einem einfachen Flammofen oder endlich in einem Siemens'schen Gasofen vorgenommen werden.

Die Bauxitstücke werden rothglühend aus dem Ofen genommen, unmittelbar darauf in's Wasser geworfen, wodurch sie zerbröckeln. Der Process des Quetschens, welchem der Bauxit in der Regel zu unterwerfen sein wird, ist durch diesen Vorgang sehr erleichtert.

Wünscht man nach dem Quetschen oder Pochen das Bauxitpulver zu classiren, so geschieht dies einfach durch ein System von Sieben von verschiedener Maschenweite. Die feinsten Theile werden durch Schlämmen oder durch fortgesetztes Pulverisiren erhalten.

Die Verwendung des künstlichen Schmirgels ist dieselbe, wie jene des natürlichen; seine Billigkeit hingegen wird eine weit ausgedehntere Anwendung zulassen.

Bauxit kann auch im rohen Zustande pulverisirt werden, bevor man ihn in künstlichen Schmirgel verwandelt, indem das feine Pulver in Schmelztiiegeln, Retorten oder Muffeln, oder auf dem Herde eines Flammofens ausgeglüht wird; in den letzteren Fällen soll jedoch nie versäumt werden, durch wiederholtes Umwenden der Schichte neue Oberflächen herzustellen, damit diese so der directen Einwirkung der Hitze zugeführt werden.

Diese Bereitungsweise ist nur als eine Modification des eigentlichen Processes anzusehen, und weniger zu empfehlen, weil sie etwas höhere Kosten verursacht und die Schmirgelkörner auch weniger Schärfe und Polirkraft besitzen, da die Kanten derselben bei der Reduction zu feinem Pulver rund gemacht wurden.

Alle Varietäten des Bauxit sind zur Erzeugung von künstlichem Schmirgel geeignet; immer aber wird die Qualität des Productes im Verhältnisse zu dessen Gehalt an Thonerde sein.

Wetz-, Schleif- und Polirsteine für Metalle und andere harte Substanzen werden durch Pressung oder durch eine andere einfache Art in der Formerei aus künstlichem Schmirgelpulver allein, oder gemischt mit rohem Bauxitstaub erzeugt; der Grad der Feinheit des letzteren wird von der Gattung der zu erzeugenden Artikel abhängen.

Die Agglomeration der Masse, zu welcher natürlich vor dem Formen irgend eines der früher erwähnten Bindemittel hinzugefügt wurde, vollzieht sich während des Ausbrennens.

Diese Producte sind als Stahlschleifmasse zu Polirsteinen für Marmor, Glas, Krystall, zur Erzeugung zahlreicher Gegenstände zum Schleifen, Wetzen und Poliren von Werkzeugen, Sensen und Sicheln, zur Erzeugung von Artikeln für den Hausbedarf, kurz für alle Instrumente und Materialien geeignet, zu welchen natürlicher Schmirgel angewendet wird oder angewendet werden kann.

Die Herstellung von Mahl- und Quetschsteinen sowie von den sogenannten Schmirgelscheiben, und Schmirgelrädchen, dürfte sich von besonderer Wichtigkeit erweisen, wobei wohl zu achten sein wird, dass das Ausbrennen derselben gleichmässig erfolge, damit die Härte durchaus eine gleiche werde. Die Masse, aus hartem Korne zusammengesetzt, soll dennoch eine solche Structur haben, dass durch den Schlag der Bearbeitungswerkzeuge die Oberfläche bebauen und erneuert werden kann, um allfällige Unebenheiten auszugleichen.

Um diesen Bedingungen zu entsprechen, wird, wenn das Ausbrennen im gewöhnlichen Ofen vorgenommen werden soll, wohl immer die Erfahrung des Brenners von Wichtigkeit sein; er wird dafür sorgen, dass die in dem Ofen eingesetzten Gegenstände in die möglichst günstigste Lage gebracht werden, damit die Hitze bestens ausgenützt werden könne; beim Ausbrennen im Flammofen wird es wichtig sein, darauf zu sehen, dass durch geeignete Lage und nöthigenfalls durch eine Aenderung in derselben die Einwirkung des Feuers auf die eingesetzten Gegenstände eine vollkommene sei und dass nach vorhergegangenem sorgfältigem Trocknen der erzeugten Artikel (welches auch im Ofen vorgenommen werden kann) das Erhärten derselben derart stattfindet, dass sie von den weniger heissen Stellen im Ofen zu dessen heissesten Punkten auf der Herdsohle bequem gerollt werden können.

Wenn das künstliche Schmirgelpulver zur Erzeugung von Schmirgelscheiben oder Schmirgelrädchen verwendet werden soll, so kann ausser irgend einem der erwähnten Bindemittel dieses auch aus Kautschuk, Leim oder Gelatine oder sonst einer passenden Substanz bestehen.

Als sehr empfehlenswerthe Eigenschaften ausser der durchaus homogenen Beschaffenheit und Vollendung in der Form dieser Artikel, muss noch deren besondere Dauerhaftigkeit hervorgehoben werden.

Die Mischung dieser bei hohen Temperaturen auszubrennenden Gegenstände, besteht ebenfalls aus künstlichem Schmirgel und reinem Bauxit; sie wird unter

einer starken Pressung in Formen gebracht, nachdem früher eine kleine Quantität von einem geeigneten Bindemittel hinzugefügt wurde.

Für obige Zwecke wird eine Mischung von:

50 bis 60% künstlichem Schmirgel,

38 bis 48 „ reinem und feinem Bauxitpulver mit

2 bis 5 „ Kreide oder Chlorcalcium oder

von 5 bis 6% schmelzbarem Thon, behandelt durch langes und gutes Brennen, recht gute Resultate ergeben; die Erfahrung wird bei den verschiedenen Materialien bald das richtige Mischungsverhältniss herausfinden. Von grosser Wichtigkeit ist, dass beim Ausbrennen die grösste Sorgfalt darauf verwendet werde, die Steine für die Wirkung der zur Bearbeitung dienenden Werkzeuge nicht zu hart werden zu lassen.

Das Zusammenbinden der Materialien kann auch vermittelt eines schnell oder langsam erhärtenden Mörtels von künstlichem Schmirgel mit Gyps oder mit mehr oder weniger hydraulischem Kalk, mit Portland-Cement, sowie mit anderen ähnlichen Producten vorgenommen werden; es ist bei der Bereitung des Mörtels hauptsächlich blos darauf zu sehen, dass derselbe auch weich werde; es ist dies immer der Fall, wenn die Mörtelbereitung mit einem grossen Verhältnisse von Sand vorgenommen wird. Um die Zähigkeit der Masse zu erhöhen, mögen wohl auch etwas Gelatine, Leim in aufgelöstem Zustande, Alkalien oder Silicate zugesetzt werden; auch heisses Bitumen (Pech oder Asphalt) sind in diesen Fällen von der Verwendung nicht ausgeschlossen.

Um jedes „Sichwerfen“ oder „Schwinden“ der Gegenstände, sobald sie in den Ofen gebracht wurden, zu vermeiden, soll die der Mischung beigegebene Quantität von künstlichem Schmirgel früher auf eine hohe Temperatur erhitzt werden.

Diese Art die Materialien zu verbinden, ist bei der Erzeugung aller bisher angeführten Artikel zu empfehlen.

In allen diesen Fällen wird eine gewisse Pressung, unter welcher die Fabrikation der verschiedenen Artikel bewerkstelligt wird, die Dichtigkeit und die Cohäsion der Materialien erhöhen.

Die grosse Härte, Zähigkeit und Dichte der aus dem Bauxit erzeugten Gegenstände gestattet auch dessen Anwendung zu Mühlsteinen. Es ist jedoch zu empfehlen, dass zur Erzeugung dieser Letzteren nur ein solcher Bauxit verwendet werde, welcher nahezu eisenfrei ist, damit das Mehl dadurch nicht gefärbt werde.

Wird künstlicher Schmirgel zu gröberem Korne mit schmelzbarem Thon oder mit anderen bindenden Materialien in Verbindung gebracht und die Masse in der beschriebenen Weise behandelt, so können sehr gute Pflaster-, Decken- und Einfassungssteine etc. etc. erzeugt werden; um diese in weisser Farbe herzustellen, soll die Mischung aus Bauxitpulver, welches mit Salzsäure gereinigt wurde, und aus Pfeifenthon mit einem kleinen Theile von Chlorcalcium bestehen; in rother Farbe werden die Gegenstände durch das Mischen eisenhaltiger Bauxite, welche mit eisenhaltigem Thon in der Oxydationsflamme erhitzt wurden, dargestellt.

Besonders wichtig und zweckmässig ist die Verwendung des Bauxits zur Erzeugung von feuerfesten Ziegeln, Ofentheilen, Schmelzriegeln, Retorten, Muffeln, Bessemer-Convertern, Futterröhren zum Erhitzen der Luft, zur Leitung von gespannten Gasen etc.

Bei Herstellung der zu verwendenden Mischungen ist keine weitere Vorsichtsmaassregel erforderlich, mit der alleinigen Ausnahme, dass der plastischen Beschaffenheit der teigigen Masse vollste Aufmerksamkeit gewidmet werde. Auch hier wird, wenn die Erzeugung unter einem gewissen Drucke ausgeführt wurde, die Dichtigkeit der Producte und deren Widerstandsfähigkeit während der nothwendigen Manipulationen als natürliche Folge sich herausstellen; die Pressung wird auch gestatten, dass das Verhältniss der als Bindemittel zuzusetzenden Materialien möglichst reducirt werden kann.

Zur Herstellung von gewöhnlichen feuerfesten Ziegeln kann die Mischung aus künstlichem Schmirgelpulver mit 30 bis 40% von feuerfestem Thon bestehen und es werden solche Ziegel den grössten Hitzegraden erfolgreich Widerstand leisten, besonders wenn sie wenigstens 36 bis 40 Stunden der Rothglühhitze ausgesetzt waren. So z. B. schreibt „Le Technologiste“ (Févr. 1870, pag. 253): „Schmelzriegel und Steine, aus Bauxit hergestellt, widerstanden einer Hitze, welche alle gewöhnlichen feuerbeständigen Materialien zum Schmelzen brachte.“

Zu Ziegeln für Puddlingsöfen, für Hochofen-Gestellsteine, Schmelzriegel etc. wird als vortheilhafte Mischung sich bewähren: circa 40 bis 60% künstlichen Schmirgelpulvers, mit 34 bis 60% rohem Bauxitpulver und 4 bis 6% Chlorcalcium oder 2 bis 6% Kreide, auch gebranntem Mergel oder 3 bis 4% ungelöschtem Kalk. Die Verwendung von Chlorcalcium oder von Magnesia erfordert eine specielle Vorsicht aus dem Grunde, weil die geformten Gegenstände äusserst schnell trocknen; dieselben sollen deshalb sobald als möglich in das Feuer gebracht werden, ohne dass man sie länger, als absolut nothwendig ist, den Einflüssen der Atmosphäre ausgesetzt hält.

Künstlicher Schmirgel kann ferner entweder allein oder mit rohem, pulverisirtem Bauxit gemischt, mit Vortheil angewendet werden, um Seitentheile, Feuerbrücken, Feuerstellen, sowie überhaupt die Theile der verschiedenen Schmelzöfen, dann um die Ausfütterung der Bessemerbirnen an Ort und Stelle durch Ausschlagen und Einstampfen herzustellen; die Zusammensetzung der Mischungen wird auch hier keine gleiche sein können, sondern sie wird stets den Zwecken, welchen die Bestandtheile entsprechen sollen, angepasst werden müssen.

Die Anwendung des Bauxits zu diesen Zwecken ist ganz dieselbe, wie dies bei dem gewöhnlichen Verfahren mit Sand oder mit anderen Materialien der Fall ist; es wird jedoch stets von Nutzen sein, eine hinlängliche Quantität von künstlichem Schmirgel beizufügen, damit der Bildung von Rissen und Sprüngen vorgebeugt werde; sollten trotzdem sich später kleine Sprünge bemerkbar machen, so sollen diese vermittelt eines

dünnen Mörtels, welcher aus sehr feinem künstlichen Schmirgelpulver und, wenn nöthig, mit Hinzufügung eines passenden Bindemittels hergestellt wird, gut ausgegossen und sorgfältigst verstrichen werden.

Bei der Construction von Feuerröfen, Bögen oder Decken in den verschiedenen Systemen von Schmelzöfen ist es zu empfehlen, die Lehbögen aus Eisen herzustellen, damit die Materialien leichter trocknen.

Schliesslich sei bezüglich der Erzeugung von feuerfesten Gegenständen nochmals hervorgehoben, dass durch den Zusatz von Bauxit der Thonerdegehalt von Anderen feuerfesten Materialien erhöht wird, und dass man hierdurch die Feuerbeständigkeit ganz nach Belieben und Erforderniss vermehren kann; es ist zu erwarten, dass die Wichtigkeit des Bauxits bei Herstellung von Gegenständen, welche den höchsten Temperaturgraden ausgesetzt werden, auch bei uns endlich allgemeine Anerkennung finden wird.

Ueber die Verwendung des Bauxits in der chemischen Industrie wurde unter Anderem von Professor Rudolf Wagner in dem „Kunst- und Gewerbeblatt für das Königreich Bayern“, 1865, Heft II, bereits ausführlich Erwähnung gethan.

In dem Bestreben, die wichtige und vielseitige Anwendung des Bauxits darzuthun, kann ich es der Vollständigkeit halber nicht unterlassen, dieser vortrefflichen Arbeit wenigstens auszugsweise zu gedenken.

Bauxit ist zur Fabrikation der Soda, des kohlen-sauren Kalis und des Natronaluminates, daher auch zur Darstellung von Alaun, essigsaurer Thonerde, Chloraluminium für die Aluminiumfabrikation, sowie als Gärbeize für die Herstellung von weissem Leder ein besonders geeignetes Material; doch ist damit seine Anwendung lange noch nicht erschöpft.

Bauxit könnte vielleicht mit Vortheil angewendet werden bei dem Anschliessen des mit Kohle gemengten Schwerspathes, wobei schwefelige Säure entweicht und ein Baryt-Aluminat sich bildet, welches durch theilweise Zersetzung mit Salzsäure in Chlorbarium und in Thonerde übergeführt werden kann.

Bei der Verarbeitung der Zinkblende auf Zink dürfte Bauxit von erhöhter Wichtigkeit sein. Es sind bekanntlich dormalen die Metallverluste bei der Verhüttung der Zinkblende noch immer sehr bedeutend. Grund hiezu ist die unüberwindliche Schwierigkeit, die Blende so zu rösten, dass Zinkoxyd allein sich bildet, nicht aber auch schwefelsaures Salz in dem Röstgut bleibt, welches bei der Reduction in Schwefelzink übergeführt wird. Bei der grossen Leichtigkeit, mit welcher schwefelsaures Zinkoxyd durch Glühen mit Thonerdehydrat (Bauxit) zersetzt wird, ferner bei dem Umstande, dass die Thonerde mit dem zurückbleibenden Zinkoxyd eine lockere Masse bildet, welche der atmosphärischen Luft hinlänglichen Zutritt gestattet, um auch noch die letzten Antheile von Zinkblende zu oxydiren, möchte ein Zusatz von Bauxit zu der zu röstenden Zinkblende sehr am Platze sein. Sollte selbst bei der zu hoch gesteigerten Hitze eine chemische Verbindung der Thonerde und des Eisenoxydes mit dem Zinkoxyd vor sich gehen, dass diese

zu einer dichten Masse zusammensinterten, so würde die Reducionsfähigkeit der Zinkverbindung darunter nicht leiden, da durch überschüssige Thonerde fein zertheiltes Zinkoxyd-Aluminat durch Kohle mit derselben Leichtigkeit Zinkdämpfe gibt, wie calcinirtes Kieselzinkerz.

Nicht minder bedeutungsvoll als Rohstoff für eine grosse Anzahl von chemischen Producten ist die chemisch reine Thonerde, welche aus dem Bauxit dargestellt wird. Es wäre von hoher Wichtigkeit, wenn die Verwendung von österreichischem Bauxit für diesen Zweck sich mehr verallgemeinern würde, damit wir nicht nöthig hätten, fortwährend grosse Quantitäten von chemisch reiner Thonerde aus dem Auslande einzuführen.

#### V. Ueber die wichtigsten Fundorte des Bauxits in Oesterreich.

Indem ich hiemit meine gedrängten Mittheilungen über diesen Gegenstand als Resultate meiner Studien und Erfahrungen gelegentlich meiner kürzlich unternommenen Reisen nach Frankreich und England beschliesse, erübrigt mir nur noch, einige Worte über das Vorkommen von Bauxit in Oesterreich zu sprechen.

Ich beschränke mich blos auf drei der bekanntesten Vorkommen, bin aber überzeugt, dass dieses Mineral noch an vielen anderen Orten gefunden wird.

a) Bei Dreistätten nächst Wöllersdorf in Niederösterreich kommt ein rother Thoneisenstein vor, welcher circa 40% Thonerde, 16% Kieselsäure, 8% Kalk, 24% Eisenoxyd und 12% Wasser enthält; diese armen Thoneisensteine wurden früher blos als Zuschlagserze beim Hochofenbetriebe in Pitten verwendet; in den letzten Jahren hingegen dienten sie auch zur Darstellung von Thonerde-Präparaten.

Nach einer mir vom Herrn Alexander Curti freundlichst zur Verfügung gestellten Analyse des Bauxits von Dreistätten enthält derselbe:

47,23	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">7,02</td> <td style="padding-right: 10px;">Kieselsäure</td> <td rowspan="2" style="font-size: 2em; padding: 0 10px;">}</td> <td rowspan="2" style="padding-left: 10px;">in Salzsäure unlösliche Bestandtheile</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">40,21</td> <td style="padding-right: 10px;">Thonerde</td> </tr> </table>	7,02	Kieselsäure	}	in Salzsäure unlösliche Bestandtheile	40,21	Thonerde								
7,02	Kieselsäure	}	in Salzsäure unlösliche Bestandtheile												
40,21	Thonerde														
52,77	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">5,72</td> <td style="padding-right: 10px;">Kieselsäure</td> <td rowspan="6" style="font-size: 2em; padding: 0 10px;">}</td> <td rowspan="6" style="padding-left: 10px;">in Salzsäure lösliche Bestandtheile</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">12,98</td> <td style="padding-right: 10px;">Thonerde</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">15,75</td> <td style="padding-right: 10px;">Eisenoxyd</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">1,99</td> <td style="padding-right: 10px;">Kohlensauren Kalk</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">16,00</td> <td style="padding-right: 10px;">Wasser</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">0,33</td> <td style="padding-right: 10px;">Spuren von Mangan- oxyd, Schwefel- und Phosphorsäure</td> </tr> </table>	5,72	Kieselsäure	}	in Salzsäure lösliche Bestandtheile	12,98	Thonerde	15,75	Eisenoxyd	1,99	Kohlensauren Kalk	16,00	Wasser	0,33	Spuren von Mangan- oxyd, Schwefel- und Phosphorsäure
5,72	Kieselsäure	}	in Salzsäure lösliche Bestandtheile												
12,98	Thonerde														
15,75	Eisenoxyd														
1,99	Kohlensauren Kalk														
16,00	Wasser														
0,33	Spuren von Mangan- oxyd, Schwefel- und Phosphorsäure														
100,00															

b) Von ungleich grösserer Bedeutung ist das Vorkommen von Bauxit nächst Prassberg bei St. Peter im oberen Sannthale, unweit Cilli in Untersteiermark; die Bauxitablagerung ist sehr ausgedehnt und mächtig; sie ist vornehmlich von rother und röthlicher Farbe und ist nur mit wenigen Fuss Dammerde bedeckt, so dass sie völlig zu Tage liegt.

Nach den von Dr. Schwarz in Graz vorgenommenen Analysen enthält dieser Bauxit 54% Thonerde, 14% Kieselsäure, 17% Eisenoxyd und 15% Wasser.

Gegen die Tiefe werden die Bauxitschichten eisen- und kieseläurefreier, wohingegen der Gehalt an Thonerde zunimmt; bei den lichterem Varietäten hat man bereits bis 60% Thonerdegehalt constatirt.

Der hohe Gehalt an Thonerde, die mächtige und ausgedehnte Ablagerung, die leichte, einfache und billige Gewinnung des Rohmaterials, dessen Gesteungskosten loco St. Peter sich für 100kg auf circa 50 kr belaufen dürften, werden ohne Zweifel dazu beitragen, dass dieses Vorkommen in der Hand eines unternehmenden Industriellen bald die ihm gebührende Aufmerksamkeit erlangt haben wird.

Die äusserst günstige Position, in welcher sich ein einschlägiges Unternehmen von Anfang an hier befinden würde, wird noch durch den Umstand bedeutungsvoller, dass in nächster Nähe, und zwar in Pyreschitz, sehr reiche Schwefelkiesgruben sich befinden, deren Producte sehr geschätzt sind, da sie 48 bis 52% Schwefelgehalt haben; ausserdem kann Schwefelsäure von der chemischen Fabrik in Hrasnigg bezogen werden.

Es wären daher hier alle Bedingungen zur vortheilhaften Erzeugung von Thonerde-Präparaten und speciell von schwefelsaurer Thonerde, welche namentlich in der Papierfabrikation die weiteste Anwendung findet, vorhanden. Als nicht zu unterschätzender Factor wäre ferner der leichte und billige Kohlenbezug aus den ebenfalls in nächster Nähe im Betriebe stehenden Kohlenbergbauen in Buchberg und Liboye anzusetzen; auch an den zu einem Fabriksbetriebe erforderlichen Wasserkraften wäre kein Mangel, da dieso in günstiger Lage und ausreichend vorhanden sind. Cilli hat ausserdem für den Absatz eine äusserst günstige geographische Lage, da durch die Eisenbahn-Verbindungen der Handel nach den ungarischen, kroatischen, italienischen und süddeutschen Plätzen mit Erfolg eingeleitet werden könnte.

c) Das bisher am meisten bekannte und ausgebeutete Bauxitvorkommen ist jenes bei Feistritz in der Woche in Krain, welches ein reiches, lang anhaltendes Lager bildet und bereits zu wiederholten Malen ausführlich beschrieben und erläutert wurde.

Dieser Bauxit besitzt eine geringe Härte, ist von rother, gelber und graugelber Farbe, einfarbig oder gebändert und theils nahezu eisenfrei, theils mit Eisenoxyd verunreinigt; die Gewinnung ist eine sehr leichte, da auch hier der Bauxit nahezu unmittelbar am Tage liegt.

Nach den Analysen, welche von Edmund Drechsler durchgeführt und in „Dingler's polyt. Journal“ (Band 203, pag. 479) veröffentlicht wurden, enthält der Wocheiner Bauxit folgende Bestandtheile:

	dunkle	lichte
	Sorten	
Thonerde . . . . .	63,16	72,87
Eisenoxyd . . . . .	23,55	13,49
Kieselsäure . . . . .	4,15	4,25
Wasser . . . . .	8,34	8,50
Kali, Natron und Lithion . . . . .	0,79	0,79

ausserdem Spuren von Titansäure.

Ich mache ganz besonders darauf aufmerksam, dass der Thonerdegehalt der lichterem Varietät die französischen besten Bauxite übertrifft, während die dunklen Sorten den besten französischen gleichkommen.

Eine von Professor Dr. H. Schwarz in Graz durchgeführte und gleichfalls in „Dingler's polyt. Journal“ (Band 198, pag. 154) veröffentlichte Analyse des Wocheiner Bauxite ergibt: Thonerde 59,82%, Kieselsäure 13,28%, Eisenoxyd 1,60% und Wasser 24,20%, nebst Spuren von kohlensaurem Kalk und Mangan; die analysirte Probe war von hellgrauer Farbe.

Wenn die Analysen unserer heimischen Bauxite mit jenen verglichen werden, welche im Eingange dieser Mittheilungen von Bauxitproben aus Beaux angeführt erscheinen, ist man da nicht erstaunt über die auffallende Aehnlichkeit in der Zusammensetzung dieses Minerals und vielleicht noch mehr darüber, dass ein Naturproduct von solch eminenter Feuerbeständigkeit, welches in grossen, unerschöpflichen Mengen gefunden, zu billigen Preisen gewonnen, mit geringen Kosten — wenn nöthig — gereinigt und durch Ausglühen auf einem hohen Härtegrad gebracht werden kann, und welches die Erzeugung einer grossen Mannigfaltigkeit von feuerfesten und auch von solchen Producten zulässt, für welche bisher nur der stets kostspieligere und oft schwieriger anzuwendende natürliche Schmirgel verwendet wurde, bei uns bisher nahezu unbeachtet blieb?

## Der Bergwerksbetrieb in Oesterreich im Jahre 1880.

Soeben ist die zweite Lieferung der vom k. k. Ackerbau-Ministerium als drittes Heft des statistischen Jahrbuches herausgegebenen Bergwerks-Statistik pro 1880 erschienen; die in der ersten Lieferung über die Bergwerks-Production enthaltenen Daten haben wir in Nr. 33 und 34 des Jahrganges 1881 dieser Zeitschrift im Auszuge mitgetheilt und setzen diese Darstellung mit den nachfolgenden, der zweiten Lieferung entnommenen Daten über die räumliche Ausdehnung des Bergbaues, die Betriebseinrichtungen, den Arbeiterstand, die Verunrückungen, die Bruderladen und Bergwerksabgaben fort.

### I. Räumliche Ausdehnung des Bergbaues.

a) Freischürfe. Mit Schluss des Jahres 1880 bestanden in ganz Oesterreich 28022 Freischürfe, d. i. gegen das Vorjahr um 1454 Freischürfe oder 4,93% weniger; eine Zunahme erfolgte in Niederösterreich, Oberösterreich, Schlesien, Vorarlberg, Görz und Gradiska (um 54,0%), Istrien (um 29,7%) und Galizien um zusammen 343 Freischürfe, hingegen eine Abnahme in Böhmen, Salzburg, Mähren, Bukowina, Steiermark, Kärnten, Tirol, Krain (um 25%), im Stadtgebiet Triest (um 39%) und in Dalmatien um zusammen 1797 Freischürfe.