Chemische Untersuchung von Eisen-Erzen.

Von Prof. Haas, Chemiker der K. Centralstelle für Gewerbe und Handel.

Im Laufe der letzten Jahre wurde mir der Auftrag, eine Reihe von Erzen, die auf den königlichen Werken verhüttet werden, zu untersuchen. Es ward in den meisten Fällen keine vollständige Untersuchung verlangt, sondern es wurde nur die quantitative Bestimmung derjenigen Körper gewünscht, die auf die Qualität des aus den Erzen reducirten Eisens von grossem Einfluss sind, nämlich Schwefel, Phosphor, Arsen und Mangan. Wie die Resultate zeigen, ist der Gehalt an Schwefel und Arsen sehr gering, und besonders der Arsengehalt in vielen Fällen so klein, dass er sich mit Sicherheit quantitativ nicht mehr bestimmen lässt; unbedeutend ist der Mangan Gehalt, sehr bedeutend dagegen der Gehalt an Phosphor.

Zur Bestimmung des Schwefels, Phosphors und des Arsens wurden je 100 Gramm des feingepulverten Erzes mit 50 Gramm Soda und 50 Gramm Salpeter (beide chemisch rein) in einem gusseisernen Tiegel 2 Stunden lang der Rothglühhitze ausgesetzt, wobei die Masse stark zusammensinterte. Die gepulverte Masse wurde wiederholt mit viel Wasser ausgekocht und filtrirt. Das Filtrat (2—3 Liter) wurde durch Abdampfen auf einen kleineren Raum gebracht ($\frac{1}{2}$ Liter) und davon für die einzelnen Bestimmungen abpipettirt. Während nun bei dieser Behandlung Schwefel und Arsen vollständig in Lösung übergiengen, fand sich bei einzelnen Erzen der Rückstand noch phosphorsäurehaltig. Deshalb wurde zur Controlle das Erz in Salzsäure gelöst, die Lö-

sung mit einem Ueberschuss von in Salpetersäure gelöstem molybdänsaurem Ammoniak 24 Stunden lang gelinde erwärmt und der gelbe Niederschlag abfiltrirt. Auch wenn dieser Niederschlag, der sich meist in Krusten an den Gefässwandungen absetzte, noch so lange mit molybdänsaurem Ammoniak ausgewaschen wurde, blieb derselbe immer noch eisenhaltig, so dass beim nachherigen Behandeln mit Ammoniak eine entsprechende Menge Phosphorsäure gebunden wurde. Desshalb wurde die ammoniakalische nicht abfiltrirte Flüssigkeit wieder mit Säure versetzt und unter erneutem Zusatz von etwas molybdänsaurem Ammoniak wieder einige Zeit erwärmt. In allen Fällen war der so gewonnene Niederschlag schön gelb und feinpulvrig und liess sich leicht auswaschen. Nach dem Auflösen in Ammoniak wurde dann die Phosphorsäure durch schwefelsaure Magnesia ausgefüllt und als pyrophosphorsaure Magnesia gewogen.

Zur Bestimmung des Mangans wurde das Erz in concentrirter Salzsäure gelöst, mit chlorsaurem Kali erwärmt, um das Eisenoxydul in Oxyd überzuführen und nach Verjagen des überschüssigen Chlors der grösste Theil der Säure durch Soda neutralisirt und dann zur Abscheidung des Eisenoxyds in Wasser fein ausgeschwämmt mit kohlens. Baryt zugesetzt. Durch Decantiren und darauf folgendes Filtriren wurde die Flüssigkeit von dem Niederschlag getrennt. Nachdem sie unter Zusatz von Essigsäure durch Abdampfen auf einen kleineren Raum gebracht war, wurde in der Siedhitze das Mangan durch Chlornatronlösung ausgefällt. Das unreine meist schwefelsauren Baryt enthaltende Manganhyperoxydhydrat wurde auf einem Filter gesammelt, getrocknet, nach Verbrennen des Filters in Salzsäure gelöst, der etwas Schwefelsäure zugesetzt war, dann abfiltrirt und nun aus der kochendheissen Flüssigkeit durch Zusatz von kohlensaurem Natron das Mangan ausgefällt, um es als Manganoxydoxydul zu wägen.

Bei dem geringen Mangangehalt mussten, um sichere Resultate zu erhalten, grosse Mengen von Erz genommen werden, in Folge davon war der Niederschlag von Eisenoxydhydrat ungewein voluminös und das Auswaschen desselben eine höchst lang-

wierige Operation; desshalb wandte ich bald die Methode von Richter an: die Lösung des Erzes in Königswasser wurde zur Trockene verdampft, mit Wasser angefeuchtet und nach Zusatz von etwas Soda wieder abgedampft und diese Operation so lange wiederholt, bis bei neuem Befeuchten die Flüssigkeit kaum noch gelblich gefärbt war. Dadurch wird die grösste Menge des Eisens als sehr wenig voluminöser, leicht auszuwaschender Körper abgeschieden und der noch gelöste Rest nach Zusatz von essigsauerm Natron durch Kochen unlöslich gemacht. Aus dem Filtrat wurde dann das Mangan durch Chlornatronlösung abgeschieden und wie oben beschrieben weiter verfahren. Ein unmittelbares Ausfällen durch Soda war nicht möglich, da sowohl die Eisenerze wie das essigsaurer Natron Kalk enthielten.

Die untersuchten Erze sind folgende:

1) Stuferz von der Grube bei Kuchen.

Schwefelbestimmung. 100 Gramm Erz mit 50 Soda und 50 Salpeter geglüht und das Filtrat auf 500 Cct. gebracht. Davon wurden je 100 Cct. mit Salzsäure abgedampft, um die Kieselerde abzuseiden, dann im Filtrat die Schwefelsäure durch Chlorbaryum ausgefüllt.

100 Cct. gaben

0,126 BaOSO₃ = 0,0431 SO₃ = 0,217 % SO₃ = 0,0868 % S
 0,128 BaOSO₃ = 0,0438 SO₃

Zweite Glühprobe ebenso behandelt:

100 Cct. gaben

0,1255 BaOSO₃ = 0,0430 SO₃ = 0,2167 % SO₃ = 0,0866 % S
 0,1275 BaOSO₃ = 0,0437 SO₃

Arsenbestimmung. 100 Cct. derselben wässrigen Lösung wurden zur Abscheidung der Kieselsäure mit einem kleinen Ueberschuss von Schwefelsäure auf dem Sandbade zur Trockne gebracht, dann wieder gelöst, abfiltrirt und das Filtrat zur Reduction der Arsensäure mit schwefligsauerm Natron erhitzt. Nachdem die schweflige Säure durch Kochen verjagt war, wurde Schwefelwasserstoff eingeleitet, der Niederschlag abfiltrirt, gut ausgewaschen, dann auf dem Filter in verdünntem Ammoniak gelöst und diese Lösung in einer Platinschaale verdunstet. Es

wurden erhalten 0,003 Gr. und 0,0045 Gr. $\text{As S}_3 = 0,009$ und 0,013 % As. Da in die ammoniakalische Lösung jedenfalls noch Spuren von Schwefel eingegangen sind, die das ohnediess so unbedeutende Quantum von AsS_3 vermehrt haben, so wird man nicht fehl gehen, wenn man sagt, das Arsen sei in diesem Erz in so geringer Menge vorhanden, dass es sich quantitativ nur annähernd bestimmen lasse.

Phosphorbestimmung. Dazu wurde das Filtrat von obigem Schwefelwasserstoffniederschlag benützt. Wegen des Thonerdegehalts der Lösung konnte die Phosphorsäure nicht direct durch Ammoniak und schwefelsaure Magnesia ausgefällt werden, sondern musste durch molybdänsaures Ammoniak abgeschieden werden, um erst späterhin als phosphorsaure Magnesia gefällt werden zu können.

100 Cct. gaben 0,1635 Grmm. $2 \text{MgO.PO}_5 = 0,51$ % PO_5

" " " 0,159 " " " = 0,507 % PO_5

Zur Controle wurden überdiess 16,370 Grmm. Erz in concentrirter Salzsäure gelöst, das Filtrat auf 200 Cct. gebracht, davon je 100 Cct. mit molybdänsaurem Ammoniak ausgefällt, der Niederschlag in Ammoniak gelöst, wieder mit Säure versetzt, wieder durch Ammoniak in Lösung gebracht und dann erst durch schwefelsaure Magnesia gefällt.

100 Cct. gaben 0,067 $2\text{MgOPO}_5 = 0,52$ % PO_5

" " " 0,0635 " " " = 0,50 % PO_5

Wie gross der Verlust werden kann, wenn die eben angeführte Vorsichtsmassregel ausser Acht gelassen wird, geht daraus hervor, dass bei zwei weiteren Versuchen ohne diese Vorsichtsmassregel das einermal 0,41 und ein anderesmal 0,36 % PO_5 erhalten wurden.

Manganbestimmung. 15,957 Gramm wurden in Salzsäure gelöst auf 200 Cct. verdünnt.

100 Cct. gaben 0,0285 $\text{Mn}_2\text{O}_3\text{MnO} = 0,25$ % Mn.

" " " 0,0280 " " "

Das Erz enthält demnach:

0,217 ‰ Schwefelsäure	=	0,087 ‰ Schwefel,
0,51 ‰ Phosphorsäure	=	0,222 ‰ Phosphor,
		0,250 ‰ Mangan,
		0,011 ‰ Arsen.

2) Bohnerz von der Grube im Fleinheimer Gemeindewald.

100 Gramm Erz wurden wieder mit Soda und Salpeter geglüht und das Filtrat auf 500 Cct. eingedampft.

Schwefelbestimmung:

100 Cct. gaben 0,022 BaOSO ₃	}	= 0,037 ‰ SO ₃ = 0,015 ‰ S
" " " 0,0225 BaOSO ₃		

Arsenbestimmung wie oben:

100 Cct. gaben 0,006 AsS ₃	}	= 0,016 ‰ As
" " " 0,005 AsS ₃		

Phosphorbestimmung:

17,596 Gramm Erz wurden in Salzsäure gelöst und die Auflösung auf 500 Cct. gebracht.

200 Cct. davon gaben

0,054 2MgOPO ₅	=	0,49 ‰ PO ₅	}	= 0,21 ‰ P.
0,0525 " "	=	0,47 ‰ PO ₅		

Manganbestimmung:

16,188 Gramm in Salzsäure gelöst und auf 200 Cct. gebracht.

100 Cct. gaben 0,062 Mn ₂ O ₃ MnO	=	0,551 ‰ Mn
" " " 0,060 " "	=	0,534 ‰ "

Das Erz enthält also

0,037 ‰ Schwefelsäure	=	0,015 ‰ Schwefel,
0,48 ‰ Phosphorsäure	=	0,21 ‰ Phosphor,
		0,54 ‰ Mangan,
		0,016 ‰ Arsen.

3) Bohnerz von der Grube im Stauffener Gemeindewalde.

Von der wässrigen Lösung, welche von 100 Gramm mit Soda und Salpeter geglühten Erzes gewonnen wurden, gaben

100 Cct. 0,0215 BaOSO ₃	}	= 0,037 ‰ SO ₃
" " 0,0220 " "		

Der Arsengehalt war so gering, dass er nicht gewogen werden konnte.

Phosphorbestimmung.

13,607 Gramm in Salzsäure gelöst und auf 200 Cct. verdünt.

100 Cct. davon gaben 0,039 2MgO PO₅ = 0,366 % PO₅

" " " " 0,038 " " = 0,357 % PO₅

Zur Manganbestimmung wurden 15,8895 Gramm in Salzsäure gelöst und die Lösung auf 200 Cct. gebracht.

100 Cct. gaben 0,042 Mn₂O₃ MnO = 0,380 % Mn

" " " " 0,0405 " " = 0,368 % Mn

Das Erz enthält also

0,037 % Schwefelsäure = 0,015 % Schwefel,

0,36 % Phosphorsäure = 0,15 % Phosphor,

0,347 % Mangan.

Der Kürze halber mögen von hier ab die Belege wegfallen und bloß noch die Resultate gegeben werden.

4) Bohnerz vom Hermannsmäder enthielt:

0,051 % Schwefelsäure = 0,02 % Schwefel,

0,37 % Phosphorsäure = 0,16 % Phosphor,

0,368 % Mangan,

Spuren von Arsen.

5) Stufferz von der Grube bei Aalen.

0,08 % Schwefelsäure = 0,032 % Schwefel,

0,72 % Phosphorsäure = 0,31 % Phosphor,

0,18 % Mangan,

0,015 % Arsen.

Die wässrige Lösung des mit Soda und Salpeter geglühten Erzes gab den Gehalt an Phosphorsäure viel zu nieder an, sofern darin bloß 0,55 % Phosphorsäure gefunden wurden.

6) Bohnerz vom untern Röthenberg.

0,04 % Schwefelsäure = 0,016 % Schwefel,

0,296 % Phosphorsäure = 0,129 % Phosphor,

0,41 % Mangan,

0,009 % Arsen.

- 7) Bohnerz vom obern Röthenberg.
 0,04 % Schwefelsäure = 0,016 % Schwefel,
 0,26 % Phosphorsäure = 0,11 % Phosphor,
 0,53 % Mangan,
 0,039 % Arsen.
- 8) Bohnerz von der bairischen Grube im Halden-
 hau I.
 0,42 % Phosphorsäure = 0,18 % Phosphor,
 0,21 % Mangan,
 0,02 % Arsen,
 Spuren von Schwefel.
- 9) Bohnerz von der bairischen Grube Spila.
 0,04 % Schwefelsäure = 0,016 % Schwefel,
 0,36 % Phosphorsäure = 0,157 % Phosphor,
 0,013 % Arsen,
 0,08 % Mangan.
- 10) Bohnerz von der bairischen Grube im Bolacker.
 0,027 % Schwefelsäure = 0,011 % Schwefel,
 0,384 % Phosphorsäure = 0,167 % Phosphor,
 0,224 % Mangan,
 0,045 % Arsen.
- 11) Knollenerz vom Stauffener Gemeindewalde.
 0,04 % Schwefelsäure = 0,017 % Schwefel,
 0,426 % Phosphorsäure = 0,185 % Phosphor,
 0,68 % Mangan,
 0,04 % Arsen.
- 12) Knollenerz vom untern Röthenberg.
 0,01 % Schwefelsäure = 0,005 % Schwefel,
 0,30 % Phosphorsäure = 0,13 % Phosphor,
 1,18 % Mangan,
 0,03 % Arsen.

Einer eingehenderen Untersuchung mussten die nun folgen-
 den zwei Eisenerze Nr. I und II unterworfen werden. Sie stam-
 men aus der im braunen Jura β liegenden Eisensteingrube von
 Wasseralfingen und zwar gehören sie dem oberen Flötz an.

Die Erze wurden mit rauchender Salzsäure digerirt, bis alles Eisen in Lösung gegangen, dann zur Trockene verdampft, um die durch die Salzsäure abgeschiedene Kieselsäure unlöslich zu machen, wieder mit Salzsäure aufgelöst und vom Rückstand abfiltrirt. Der geglühte Rückstand wurde zu weiterer Untersuchung mit concentrirter Schwefelsäure (8 Theile concentrirte chemisch reine Schwefelsäure und 3 Theile Wasser) längere Zeit im Platintiegel bis zum Abrauchen der Säure erwärmt, mit Wasser behandelt, um Thonerde zu lösen, und diese aus der wässrigen Lösung durch Ammoniak gefällt; aus dem in Wasser unlöslichen Rückstande wurde die Kieselsäure durch kochende Lösung von kohlensaurem Natron aufgenommen, und was hiebei ungelöst blieb, als Quarzsand in Rechnung gebracht; aus der alkalischen Lösung der Kieselsäure wurde diese durch Abdampfen mit Salzsäure abgeschieden.

a) 7,604 Gr. Erz gaben 1,749 Gr. = 23,0 % Gesamtrückstand

b) 10,9605 " " " 2,520 " = 22,99 % "

c) 9,7825 " " " 2,253 " = 23,03 % "

a) 7,604 Gr. gaben 0,137 Gr. = 1,81 % Thonerde

e) 9,7825 " " 0,1745 " = 1,80 % "

a) 7,604 Gr. gaben 0,380 Gr. = 4,99 % Kieselerde

e) 9,7825 " " 0,483 " = 4,93 % "

a) 7,604 Gr. gaben 1,232 Gr. = 16,2 % Quarzsand,

b) 10,9605 " " 1,797 " = 16,4 % "

Die salzsaure Lösung des Erzes wurde bei allen Proben auf 500 Cct. verdünnt und davon für die einzelnen Bestimmungen abpipettirt. Zunächst wurde Eisenoxyd + Thonerde + Phosphorsäure durch Ammoniak ausgefällt, in andern Portionen die Phosphorsäure durch molybdänsaures Ammoniak abgeschieden und das Eisen nach Reduction durch Zink mit übermangansau-rem Kali titrit. Die Differenz ergab die Thonerde.

a) 50 Cct. gaben 0,517 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{PO}_3$ = 67,98 %

b) 50 " " 0,746 " " " = 68,06 %

c) 50 " " 0,6635 " " " = 67,82 %

- b) 100 Cct. gaben 0,0255 Gr. ${}_{2}\text{MgOPO}_{3}$ = 0,74 % Phosphorsäure
 c) " " " 0,0215 " " = 0,70 % " "

Zur Bestimmung des Eisenoxyds wurde die Lösung des Erzes, um die Salzsäure zu verjagen, mit Schwefelsäure abgedampft, mit Zink reducirt und zum Titiren eine Chamäleonlösung benützt, die aus krystallisirtem übermangansaurem Kali dargestellt war, und von der 100 Cct. 0,759 Gramm Eisen anzeigten.

brauchten:

- a) 10 Cct. 8,6 Cct. KO $\text{Mn}_{2}\text{O}_{7}$ = 42,91 Fe = 61,3 % $\text{Fe}_{2}\text{O}_{3}$
 b) 10 " 12,35 " " " = 42,76 " = 61,08 % " "
 c) 10 " 11,1 " " " = 43,0 " = 61,42 % " "

Mittel: 42,89 Fe = 61,62 % $\text{Fe}_{2}\text{O}_{3}$

67,95 $\text{Fe}_{2}\text{O}_{3}$ + $\text{Al}_{2}\text{O}_{3}$ + PO_{5}

61,99 $\text{Fe}_{2}\text{O}_{3}$ + PO_{5}

5,96 % $\text{Al}_{2}\text{O}_{3}$

Kalk. Aus dem Filtrat vom Eisenoyd- Thonerdeniederschlag wurde der Kalk als oxalsaurer Kalk gefällt und nach sehr starkem Glühen als kaustischer Kalk gewogen.

- a) 50 Cct. gaben 0,010 Gr. CaO = 2,35 % CaOCO_{2}
 c) 50 Cct. " 0,013 " " = 2,35 % CaOCO_{2}

Magnesia. Das Filtrat vom Kalkniederschlag gab von

- b) 0,014 ${}_{2}\text{MgOPO}_{3}$ = 0,46 MgO } = 0,95 MgOCO_{2}
 c) 0,0125 " = 0,45 " }

Zur Manganbestimmung wurden je 200 Cct. verwendet und dabei, wie oben beschrieben, verfahren.

- a) gab 0,010 $\text{Mn}_{2}\text{O}_{3}\text{MnO}$ = 0,240 % Mn
 b) " 0,016 " = 0,262 " "
 c) " 0,013 " = 0,239 % Mn

Wasserbestimmung. Da kohlen saure alkalische Erden vorhanden waren und überdiess ein Theil des Eisens als Oxydul sich vorfand, so konnte der Wassergehalt nicht durch Glühen bestimmt, sondern musste direct gewogen werden. Diess geschah in der Weise, dass man einen Strom gut getrockneter Luft über das in einer Glasröhre in einem Schiffchen befindliche Erz leitete. Durch Glühen mittelst untergestellter Lampe wurde das Wasser

ausgetrieben und in einer gewogenen Chlorcalciumröhre aufgefangen, deren Gewichtszunahme die Menge des Wassers ergab.

0,615 Gr. Erz gaben 0,044 Gr. = 7,15 % Wasser.

0,655 " " " 0,047 " = 7,17 % " "

Genau in derselben Weise wurde auch das zweite Eisenerz behandelt.

- a) 9,652 Gr. Erz } wurden in Salzsäure gelöst und beide
b) 10,8435 " " } Lösungen auf 500 Cct. verdünnt.

In Säure unlösliche Theile.

- a) 9,652 Gr. gaben 3,798 = 39,34 % }
b) 10,8435 " " 4,302 = 39,69 % } 39,51 %

Eisenoxyd + Thonerde + Phosphorsäure.

- a) 50 Cct. gaben 0,5045 = 52,26 Fe₂O₃ + Al₂O₃ + PO₅
b) 50 Cct. gaben 0,5040 = 52,21 " " " " "

Dieselbe Bestimmung mit b ausgeführt verunglückte.

Eisenoxyd.

brauchten:

- a) 10 Cct. 8,1 Cct. Chamäleon = 31,84 % Fe }
b) 10 Cct. 9,1 " " = 31,67 % Fe } 45,35 % Fe₂O₃

Phosphorsäure.

- a) 100 Cct. gaben 0,0145 2MgOPO₅ = 0,47 % PO₅
b) 100 " " 0,0165 " = 0,48 % "

Berechnung der Thonerde.

52,23 % Fe₂O₃ + PO₅ + Al₂O₃ davon ab

45,82 % Fe₂O₃ + PO₅ bleiben:

6,41 % Al₂O₃

Kalk.

- a) 50 Cct. gaben 0,005 Gr. = 0,518 % CaO } = 0,535 % CaO
b) 50 " " 0,006 " = 0,553 % " } = 0,95 % CaCO₂

Magnesia.

- a) 0,0235 2MgOPO₅ = 0,85 % MgO } 0,82 % MgO
b) 0,0245 " = 0,79 % " } 1,72 % MgOCO₂

Mangan.

- a) 200 Cct. gaben 0,011 Mn₂O₃MnO = 0,204 % Mn
b) 200 " " 0,011 " = 0,182 % "

Wasserbestimmung.

0,571 Gr. Erz gaben 0,038 Gr. = 6,65 % HO

0,7215 „ „ „ 0,049 „ = 6,79 % „

Nähere Untersuchung des in Salzsäure Unlöslichen.

9,652 Gr. Erz gaben 3,479 Gr. = 36,04 % Quarzsand

10,843 „ „ „ 3,943 „ = 36,36% „

9,652 Gr. gaben 0,257 SiO₂ = 2,66 % SiO₂

10,8435 „ „ 0,253 „ = 2,33 % „

Die Differenz ergibt für Thonerde = 0,82 %.

Zusammenstellung der Resultate:

Nro. I.

23,00 Gangart. Darin sind:

16,3 % Quarzsand,

4,9 % Kieselsäure,

1,8 % Thonerde,

42,89 % Eisen = 61,27 % Eisenoxyd,

0,72 % Phosphorsäure,

5,96 % Thonerde,

2,35 % kohlen. Kalk,

0,95 % kohlen. Magnesia,

0,26 % Mangan,

7,16 % Wasser.

Nro. II.

39,51 % Gangart. Darin sind:

36,20 % Quarzsand,

2,49 % Kieselsäure,

0,82 % Thonerde,

31,75 % Eisen = 45,35 % Eisenoxyd,

0,47 % Phosphorsäure,

6,40 % Thonerde,

0,95 % kohlen. Kalk,

1,72 % kohlen. saure Magnesia,

0,19 % Mangan,

6,72 % Wasser.

Ein nicht unbeträchtlicher Theil des Eisens ist als Oxydul in den Erzen enthalten.

Demselben Flötze gehören die drei folgenden, mit III, a, b, c bezeichneten, Proben an, in denen aber nur der Gehalt an Eisen bestimmt werden musste. Zu diesem Zwecke wurde eine grössere Menge Erz in rauchender Salzsäure gelöst, die Auflösung auf 500 CCt. verdünnt, davon je 10 CCt. zur Entfernung der Salzsäure mit Schwefelsäure abgedampft, durch Zink reducirt und mit Chamäleon titirt. 100 CCt. derselben entsprachen 0,842 Gramm Eisen. Dieser Wirkungswerth war vorher durch eine Reihe von Versuchen festgestellt, zu denen eine Auflösung von Claversaitendraht in Schwefelsäure benützt wurde.

a) 5,467 Gramm auf 500 CCt.:

10 CCt. erforderten 4,65 CCt. $\text{KO Mn}_2 \text{O}_7 = 35,76 \%$ Fe,
 10 " " 4,60 " " = 35,39 % "

b) 6,036 Gramm Erz:

10 CCt. erforderten 5,35 CCt. $\text{KO Mn}_2 \text{O}_7 = 37,27 \%$ Fe,
 10 " " 5,35 " " = 37,27 % "

5,565 Gramm Erz:

10 CCt. erforderten 4,95 CCt. $\text{KO Mn}_2 \text{O}_7 = 37,3 \%$ Fe,

c) 5,5565 Gramm Erz:

10 CCt. erforderten 4,6 CCt. = 34,82 %

10 " " 4,6 " = 34,82 %

Demnach enthält:

III, a) 35,5 % Eisen = 50,7 % Eisenoxyd,

b) 37,3 % " = 53,3 % "

c) 34,82 % " = 49,7 % "

Dem untern Flötze der Wasserafinger Eisensteingrube sind die 4 Proben A, I, II, III, IV entnommen.

I. 5,953 Gramm Erz auf 500 CCt. verdünnt:

10 CCt. erforderten 4,2 CCt. $\text{KO Mn}_2 \text{O}_7 = 29,65 \%$ Fe,

10 " " 4,25 " " = 29,98 % "

II. 5,6005 Gramm Erz:

10 CCt. erforderten 4,95 CCt. $\text{KO Mn}_2 \text{O}_7 = 37,14 \%$ Fe

10 " " 5,0 " " = 37,58 % "

III. 6,238 Gramm Erz:

10 Cct. erforderten	5,4	Cct. KO Mn. ² O ₇	= 36,38 % Fe
10 " " "	5,4	" " "	= 36,38 % " "

IV. 6,370 Gramm Erz:

10 Cct. erforderten	4,2	" "	= 27,7 % " "
10 " " "	4,2	" "	= 27,7 % " "

Demnach enthält:

A, I.	29,81 % Eisen	= 42,58 % Eisenoxyd,
" II.	37,36 % " "	= 53,37 % " "
" III.	36,38 % " "	= 51,97 % " "
" IV.	27,70 % " "	= 39,57 % " "

Gleichzeitig musste der durchschnittliche Gehalt dieser 4 Proben an Phosphorsäure bestimmt werden, zu welchem Zwecke gleiche Gewichtsmengen derselben innig mit einander gemengt wurden.

5,954 Gramm von diesem Gemenge wurden in Salzsäure gelöst und auf 500 Cct. verdünnt:

200 Cct. gaben	0,0285 Gr. 2MgO PO ₅	= 0,755 % Phosphorsäure
200 " " "	0,0280 " " "	= 0,751 % " "

Später kam noch eine weitere Probe aus demselben Flötze zur Untersuchung.

8,734 Gramm auf 1000 Cct.:

25 Cct. erforderten	9,15 Cct.	= 35,2 % Fe
25 " " "	9,15 " "	= 35,2 % " "

Diese Probe enthält demnach 50,28 % Eisenoxyd. Alle diese Belegzahlen für die Eisenbestimmung habe ich deshalb angeführt, um nachzuweisen, dass sich beim Titriren mit Chamäleon eine für technische Zwecke vollständig genügende Uebereinstimmung herausstellt, sobald man krystallisirtes übermangansaures Kali anwendet und bei dem Versuche Salzsäure ausschliesst. Wenn man ferner nach der Reduction des Eisenoxyds rasch mit der nöthigen Menge frisch destillirten Wassers verdünnt und die mit der Chamäleonlösung gefüllte Bürette schon zur Hand hat, so kann auch ohne Nachtheil die Anwendung eines Kohlen säurestromes wegfallen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1869

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Haas

Artikel/Article: [Chemische Untersuchung von Eisen-Erzen. 156-168](#)