

DER KARINTHIN



Beiblatt der Fachgruppe für Mineralogie und Geologie des Naturwissenschaftlichen Vereines für Kärnten
zur Carinthia II: „Naturwissenschaftliche Beiträge zur Heimatkunde Kärntens“



Aus dem Mineralogischen Institut der Montanistischen Hochschule
Leoben:

Anleitung zum Lötrohrpraktikum.

Zusammengestellt von Dr. Heinz Meixner.

Meiner Anregung, eine Anzahl Abdrucke dieser Zusammenstellung interessierten Lesern unseres "Karinthins" zukommen zu lassen, ist Prof. Dr. Ing. O. Friedrich (Leoben) bereitwilligst nachgekommen, wofür ihm auch hier herzlichst gedankt sei.

Es ist eine in knappester zusammengedrängter Form dargestellte Anleitung zum Bestimmen einer kleinen Auswahl häufigster Mineralarten mit einfachsten Hilfsmitteln. Mit voller Absicht hat der Verfasser die in der Hauptvorlesung gebrachten Daten über allgemeine Eigenschaften (Härte, xx, Spaltung usw.) hier nicht wiederholt, sondern nur jeweils darauf verwiesen, was als Bestimmungsmerkmal von Wert ist. Diese Angaben sind für unsere Leser unschwer aus Mineralogiebüchern zu entnehmen, von denen ja doch jeder das eine oder andere besitzt. Erschwerend wirkt bei Selbstbeschäftigung gewiss, daß nicht wie bei den Lötrohrübungen auf der Hochschule die Reaktionen erst vorgezeigt, Fragen gestellt und beantwortet werden können. Trotzdem glaube ich, daß die kurze Anleitung immerhin anregend wirken wird, einfache Mineralbestimmungen oder Kontrollen auch selbst mal zu versuchen. Zu weiterem Eindringen leitet ein Schrifttumsverzeichnis hin; das eine oder andere Werk ist auch heute erhältlich.

G l ü c k a u f !

Im Juni 1951.

Für die Fachgruppe:
Bergdir. Dipl.Ing. K. Tausch.

Mineralogisches Lötrohrpraktikum.

Lötrohrreaktionen mögen heute in gut ausgestatteten Hochschul- und Forschungslaboratorien als überholt und überflüssig erscheinen, für den Bergmann, der oft weit entfernt von solchen Stätten rasch einen Anhaltspunkt benötigt, sind sie infolge ihrer Einfachheit und der geringen, fast überall beschaffbaren Hilfsmittel auch jetzt noch von Wichtigkeit. Zweckmässig kombiniert man in manchen Fällen mit charakteristischen mikrochemischen Farb-, besonders Tropfelreaktionen und verwertet stets, von vornherein auch die äusseren Eigenschaften (Farbe, Härte, Spaltung, Kristallform, Verwitterungsminerale, Mineralgesellschaft, Gestein) mit zur Bestimmung. Eine gute, etwa 10 fache Lupe, 1 Taschmesser, eine Strichplatte (unglasierter Porzellanscherben), in manchen Fällen auch eine Magnetnadel sind Voraussetzung für solche Beobachtungen. Völlig im klaren soll sich jeder sein, daß mit diesen einfachen Verfahren lange nicht alle Mineralarten, insbesondere Silikate, bestimmt werden können. Es handelt sich in diesem Praktikum um die Erlernung mineralogisch-chemischer Schnellverfahren, um die wichtigsten Minerale, besonders Erze zu erkennen, oder in manchen Fällen wenigstens Hauptbestandteile (z.B. Pb, Ag oder Cu) angeben zu können. Besonders ist auf Reinheit des Untersuchungsmaterials zu achten; Beobachtungen mit der Lupe helfen oft schon von vornherein Mineralgemenge zu erkennen, und ermöglichen erst die richtige Deutung der Prüfungsergebnisse. Einmal vorhandene Mineralkenntnis, wenn schon gewisse Vermutungen nur mehr zu überprüfen sind, erleichtert später dem erfahrenen Bergmann häufig die Bestimmung.

Kleine Auswahl von Nachschlagwerken:

- P. Randohr: Klockmann's Lehrbuch der Mineralogie. 13. Aufl., Stuttgart 1948,
(Durch viele Auflagen altbewährtes Lehrbuch, dessen spezieller Teil alle besser bekannten Mineralarten, bei den häufigeren auch einige Erkennungsmerkmale, bringt).

Über Lötrohrreaktionen, allgemein:

- H. Henglein: Lötrohrprobierkunde. 2. Aufl., Sammlg. Göschen, Nr. 480, Berlin und Leipzig 1920.
J. Hirschwald: Anleitung zur pyrochemischen Analyse. 3. Aufl., Berlin 1920.
W. Kleber - G. Lenzen: Tabellen zur qualitativen Lötrohranalyse. 3. Aufl., Bonn 1947, 30 Seiten.
F. Kolbeck: Plattner's Probierkunst mit dem Lötrohr. 8. Aufl., Leipzig 1927.
J. Landauer: Die Lötrohr-Analyse. 3. Aufl., Berlin 1908.

Einige spezielle Mineralbestimmungswerke:

- N.M. Fedorowski: Anleitung zur Bestimmung von Mineralien. Berlin 1926. (erstrebt Artenvollständigkeit; Lötrohrverhalten kombiniert mit anderen Eigenschaften).
- W. Kleber: Tabellen zum Bestimmen von Mineralien nach äußeren Kennzeichen. Bonn 1948.
(größere Artenauswahl; Strichfarbe, Härte).
- K. Oebbeke: F.v. Kobell's Tafeln zur Bestimmung der Mineralien. München 1912.
(erstrebt Artenvollständigkeit; ausschließlich mittels einfacher chem. Versuche auf trockenem und nassem Weg).
- A. Köhler: Das Bestimmen der Minerale. Wien 1949.
(Auswahl häufigerer Arten; Glanz, Strich, Härte, weiter unterteilt nach chemischen Lötrohr- und Tüpfelreaktionen, z.T. auch optische Kontrollen).
- A. Schüller: Die Eigenschaften der Minerale I. Berlin 1950.
1) (Auswahl häufigerer Arten; Glanz, Farbe, Härte, Paragenese).

Schmelzbarkeitsskala nach Kobell.

Schmelzgrad	Schmelzverhalten	Vergleichs-mineral	Schmelztemp. in °C.
1	sehr leicht (am Streichholz)	Antimonit	525°
2	leicht v.d.L. (dünnste Nadeln noch am Streichholz).	Natrolith	815°
3	gut v.d.D. (nicht mehr am Streichholz)	Almandin	
4	schwer v.d.L. (Kanten noch gut)	Hornblende etwa	1030°
5	v.d.L. schwer an den Kanten	Kalifeldspat	1155°
6	kaum schmelzbar, feinste Spitzen v.d.L. abgerundet	Bronzit etwa	1400°

- 1) Ein weiteres alt erprobtes viel Material enthaltendes Mineralbestimmungsbuch, zur Zeit vergriffen sei noch genannt:
F u c h s, Anleitung zum Bestimmen der Mineralien, 6. Aufl.
bearbeitet von R. B r a u n s. Gießen 1913.

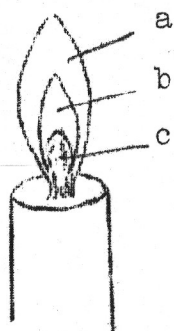


Abb. 1

Kerzen- oder Paraffinflammen:

- a: Oxydationsflamme, äußerer kaum leuchtender Kegel. Temperaturmaximum.
- b: Reduktionsflamme, mittlerer hell leuchtender Kegel.
- c: innerer, dunkler Kegel.

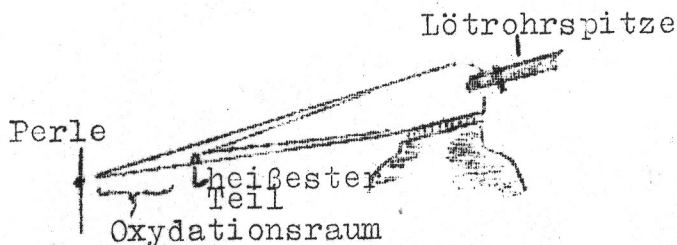


Abb. 2

Ox.Fl. nichtleuchtend blau.
Probe 2 - 4 mm vor der Spitze!
Oxydbeschläge auf Kohle werden mit der Ox. Fl. erzeugt.

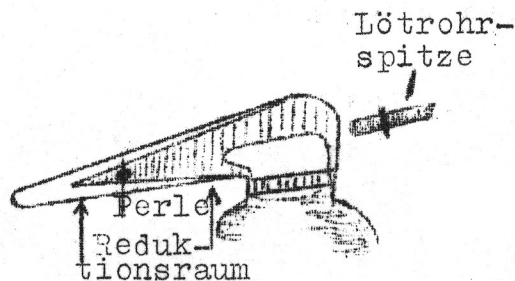


Abb. 3

Red.Fl. leuchtend gelb.
Probe muß zur einwandfreien Reduktion vom leuchtenden Teil umspült werden.

Am Bunsenbrenner mit Leucht- oder Propangas:

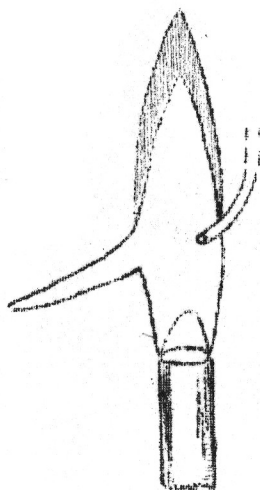


Abb. 4

Lötrohrstellung zur Ox. Fl.

Lötrohrblasen nur bei leuchtender Flamme am Bunsenbrenner!

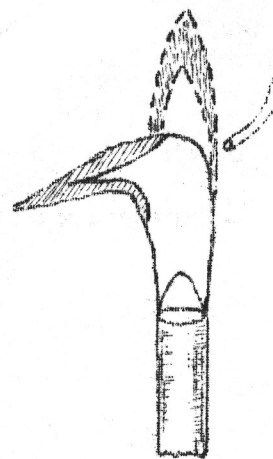


Abb. 5

Lötrohrstellung zur Red.Fl.

Arbeitsübersicht:

A. Trockene Reaktionen:

a. Beobachtungen ohne besondere Reagenzien.

1. Erhitzen in der Pinzette (Ox.Fl.) oder auf Kohle:
(Schmelzbarkeit, Flammenfärbung, Verflüchtigung, (Geruch), Verfärbung, Magnetismus usw. des Rückstandes, Metallkörn (spröde, geschmeidig, Beschläge auf Kohle)).
2. Erhitzen im geschlossenen Glührohr oder Kölbchen:
(Zerspringen, Farbwechsel, Phosphoreszenz, Wasserabgabe, Schmelzen, Sublimieren, Verkohlen, Entweichen von Gasen usw.).
3. Erhitzen im offenen Glührohr (Kaminwirkung !):
(Abrösten, Beschläge, Sublimat, Geruch von Säuredämpfen).

b. Beobachtungen mit Reagenzien:

1. Erhitzen mit der zwei - bis dreifachen Menge entwässerter Soda auf Kohle (Reduktion!) oder im Kölbchen.
2. Perlenreaktionen mit Borax oder Phosphorsalz am Platindraht oder Magnesiastäbchen.
3. Glühen des mit Kobaltnitratlösung befeuchteten Glührückstandes.

B. Nasse Reaktionen:

- a. Löslichkeit in Wasser und anderen Lösungsmitteln.
- b. Zersetzung durch Säuren, Laugen usw.
- c. Qualitative Elementnachweise und Trennungen (Stoff eines chem. Praktikums!).
- d. Spezifische Element- und auch Mineralreaktionen.
Tüpfelnachweise auf Fließpapier oder Strichplatte.

C. Beobachtungen mit freiem Auge, bzw. mit der Lupe.

(Glanz, Farbe, Strich, Härte, Textur und Bruch, Kristallsystem, Spaltbarkeit usw.).

Abkürzungen im Text:

- ↓ : Fällung, Abscheidung, Niederschlag.
 ↗ : Gas, flüchtig (oft charakt. Geruch !).
 a.K. : auf Kohle (Holzkohle !)
 F. : Farbe Fl.: Flamme
 Gl. : Glanz H.: Härte
 i.g.R.: im geschlossenen Rohr (Kölbchen).
 i.o.R.: im offenen Rohr.
 Lg. : Lösung
 Ox. : Oxydation Red.: Reduktion
 Schm. : Schmelzbarkeit, schmilzt, schmelzbar.
 Subl. : Sublimat, sublimiert.
 Sp. : Spaltung Tr.: Tropfen

Erkennungsreaktionen einiger Elemente bzw. Ionen:

- Ag: Duktiles Metallkorn v.d.L. mit Soda, löslich in HNO_3 , +HCl: $\text{AgCl} \checkmark$. Probiermethode: Probe + PbO + Borax, Korn³ abtreiben.
- Al: V.d.L. gegläht und mit verd. Kobaltnitratlg. befeuchtet und nochmals gegläht: Thenard's Blau (Vorsicht bei leicht schm. Silikaten!).
- As: V.d.L. a.K. leicht flüchtig: "Knoblauchgeruch". - As-Dämpfe i.g.R. über glühende Kohle: As-Spiegel.
- Au: Goldkorn, nur in Königswasser löslich; Lg. auf Filtrierpapier + SnCl_2 -Lg.: Goldpurpur.
- B: Grüne Fl. bei Erhitzen mit 4 Teilen KHSO_4 + 1 Teil CaF_2 . - Probe + H_2SO_4 + $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ erhitzen, Alkoholdämpfe brennen² nach dem Anzünden⁴ mit grüner Fl.
- Ba: Vorerst für sich oder a.K. geglähte Ba-Verbindungen erteilen nach Befeuchten mit HCl der Flamme eine fahlgelbgrüne Färbung.
- Bi: Gibt wie Pb bei oxydierendem Blasen a.K. nahe der Probe einen gelben Beschlag; mit KJ + S a.K. zusammengeschmolzen, zeigt ein roter Beschlag Bi an. - V.d.L. a.K. (mit oder ohne Soda) gelbliches, sprödes Bi-Korn.
- CO_3 : Mit kalter oder heisser, verd. bzw. konz. HCl Aufbrausen, $\text{CO}_2 \uparrow$; ein Kalkwassertropfen, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ - Lg., den man an einem Glasrohr hängend, darüberhält, wird getrübt, $\text{CaCO}_3 \checkmark$.
- Ca: Bei Karbonaten direkt, sonst vorerst gegläht und mit HCl befeuchtet und in die Flamme gebracht: gelbrote Fl.-Färbung.
- Cl: In die mit CuO gesättigte Borax- oder Phosphorsalzperle bringt man etwas Probe und erhitzt; bei Anwesenheit von Cl färbt das entstehende CuCl_2 die Fl. azurblau. - Aus Lösungen mit AgNO_3 -Lg. weisses $\text{AgCl} \checkmark$.
- Co: In Borax- und Phosphorsalzperlen bei Red. und Ox.Fl. blaue Perlen. - Nach Abrösten, v.d.L. mit Soda a.K. Metallfitter, die Co-Reaktion geben. - Reine Co-Verbindungen sind meist in HNO_3 mit rötlicher Farbe löslich.
- Cr: In der Red.Fl. erzeugte Perle^(Borax od. P-salz) verkaltet smaragdgrün. - Gibt mit Soda + Salpeter v.d.L. gelbe, wasserlösliche Schmelze, nach Ansäuern mit Essigsäure fällt AgNO_3 -Lg. rotbraunes $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 \checkmark$. - Soda + Salpeter- oder Na_2O_2 -Schmelzen werden mit ein paar Tr. verd. H_2SO_4 gelöst, bei Anwesenheit von Cr erzeugen 1 bis 3 Tr. alkoholische Diphenylcarbazidlg. violette Färbung.
- Cu: Mit Soda v.d.L. a.K. oft Cu-Korn. - In Ox.Fl. blaue Perlen, durch Anwesenheit anderer Metalle oft gestört, in der Red. Fl. wird die blaue Perle auf Zusatz von Sn oder SnCl_2 siegellackrot. - Mineralsaure Lg. liefern mit NH_3 azurblauen Kupferoxydammoniak.
- F: Im Glasrohr mit KHSO_4 geschmolzen: Glasätzung und stechender Geruch (Vorsicht!) - Körnchen von Fluoriden und einigen F-haltigen Phosphaten (Silikate und Al-Phosphate müssen erst am Magnesiastäbchen mit Soda aufgeschlossen werden) rufen auf einem Uhrglas in einigen Tr. einer roten Lg. von alizarin-sulfosaurem Na und Zirkonnitrat rasche Umfärbung zu gelb hervor.

Fe: V.d.L. a.K. im Red. Feuer erhitzt: magnetische Masse.- Phosphorsalz - Oxydationsperle schwach gesättigt, heiss dunkelhoniggelb, kalt farblos. - Lösungen in Säuren nach Oxyd. mit einigen Tr. HNO_3 oder H_2O_2 und Zugabe von NH_3 : braunes $\text{Fe}(\text{OH})_3$ oder mit Ferrocyankalium: Berlinerblau.

H₂O: Im Kölbchen Wasserschlag (Tröpfchen).

Hg: Beim Erhitzen des feinen Pulvers mit der dreifachen Menge Soda im Kölbchen zum Schmelzen, bilden sich Hg-Tropfen in der Schm., Hg-Spiegel an kalten Wandteilen des Kölbchens.

K: Violette Flammenfärbung (schwer oder nicht bei Silikaten!) Na, Ca usw. überdecken die Farbe, dann hilft ein Kobaltglas als Filter.

Li: Karminrote Flammenfärbung; Silikate schmilzt man vor dem Befeuchten mit HCl mit CaF_2 und KHSO_4 zusammen.

Mg: Lötrohrnachweise unsicher!.- Fällung als Phosphat, wenn in der Lg. nur noch Alkaliionen zugegen sind. - Tüpfelreaktion mit Nitrobenzoazoresorzin, vgl. bei Köhler.

Mn: Boraxperle in Ox.Fl. erst tief violett, kalt, rot, in Red.Fl. farblos.- Soda-Salpeterschm. am Pt-Blech oder Magnesiastäbchen oder a.K. blaugrün.- MnO_2 -minerale + HCl: Cl_2 .- Benzidinreaktion vgl. Köhler.

Mo: In HCl gelöste Soda-Salpeterschm. + Zn: Molybdänblaufärbung, bei Verdünnung mit H_2O braun, später grün.- MoS_3 färbt die Ox.Fl. grün, SO_2 - mit H_2SO_4 abgeraucht: Molybdänblau.

NH₄: Erhitzen mit Soda im Kölbchen oder Kochen mit Lauge in der Proberröhre: NH_3 (Geruch!, bläut feuchtes rotes Lakmuspapier, weisse NH_4Cl -Nebel mit HCl-Tr. am Glasstab).

NO₃: Verpuffen v.d.L. a.K.; mit KHSO_4 geschm., braunrote Dämpfe.- Nitratlg. + FeSO_4 Lg. gemischt, mit konz. H_2SO_4 (Vorsicht!) unterschichtet: brauner Ring.

Na: Gelbe Fl.

Ni: Borax - und Phosphorsalzperlen besonders bei Gegenwart von anderen Metallen unsicher! - In der Phosphorsalzperle nach H. Schumann, 1949: Sulfide, Arsenide usw. vorher a.K. abrösten, dann normal in der Phosphorsalzperle lösen, diese heiss in Phosphorsalz tauchen und nur ganz schwach und kurz in der Red.Fl. erhitzen (Kristallwasser und NH_3 dürfen nicht verdampfen!), Perle nun in Dimethylglyoximpulver tauchen, eventuell nochmals schwach erwärmen, hellrosa gefärbte Flecken der Perle zeigen Ni an.- Aus ammoniakalischen Lg. mit alkohol. Dimethylglyoximlg. roter.

P, PO_4 : Feines Probepulver mit gleichem Volumen Mg-Pulver mischen und im Kölbchen v.d.L. bis zum Aufglühen erhitzen, Kölbchen zerschlagen, Rückstand + H_2O : PH_3 (Geruch!) - Phosphate werden direkt oder nach Aufschluss mit Soda am Magnesiastäbchen (keines das zuvor für Phosphorsalzperlen verwendet wurde!) in verd. HNO_3 gelöst, bei Zusatz von NH_4NO_3 - und Ammonmolybdatlg. unter Erwärmen gelbe Fällung, die Zeit zum Absitzen braucht.- PO_4 - haltiges Pulver auf der Strichplatte erzeugt, + einige Tr. salpetersaurer Ammonmolybdatlg., leicht Erwärmen, + 2 bis 3 Tr. essigsäure Benzidinlg. + 1 bis 2 Tr. Ammoniak: Blaufärbung, manchmal erst beim Erwärmen, zeigt P an.

-7-

- Pb: V.d.L. a.K. gelber Beschlag (PbO) nahe der Probe (siehe auch bei Bi!). - V.d.L. mit Soda a.K. weiches, mit dem Messer zerdrückbares Pb-Korn.
- S: Beim Rösten SO_2 ↑. - Manchmal S-Subl. - Heparprobe (Soda und Kohle müssen S-frei sein, Blindversuch!): Probepulver mit der etwa 3 fachen Menge Soda gemischt, v.d.L. a.K. geschmolzen, etwas Schmelze unter Zusatz einiger Tr. H_2O auf blankem Ag (Blech, Münze) zerdrückt: brauner bis schwärzer Ag_2S -Fleck. - Viele Sulfide entwickeln beim Erwärmen des Pulvers mit verd. HCl H_2S ↑, andere erst, wenn man Zn- oder Fe-Pulver oder Späne vorher beimischt.
- SO_4 : Heparprobe wie oben! - Sulfatlg. + BaCl_2 - Lg.: weisser, in warmer, verd. HNO_3 unlöslicher BaSO_4 ✓.
- Sb: V.d.L. a.K. in Ox.Fl. erhitzt, starker weisser geruchloser (!, vgl. As) Rauch, von der Probe entfernt weisser Beschlag, der sich durch $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ -Dampf (Tr. am Glasstab) orangerot färbt. - Viele Sb-Mineralien werden durch Kochen mit Lauge zersetzt, aus der Lg. fällt verd. HCl orangerotes Sb_2S_3 .
- Si: Kieselsäureskelett in der Phosphorsalzperle höchst unsicher! - Nachweis mit Ammonmolybdat und Benzidin vgl. Köhler. - Manche Silikate gelatinieren beim Kochen mit konz. HCl .
- Sn: Vgl. unter "Zinnstein" in der nachfolgenden Mineralübersicht.
- Sr Spr: Purpurrote Fl. (Vergleich mit CaCO_3 und SrCO_3 !).
- Ti: Phosphorsalzperle in guter Red.Fl. amethystviolett (ähnlich Mn), auch bläulich bis bräunlich; Fe stört stark. - Am Magnesiastäbchen mit Soda erzeugte Ti-Schm. in HCl gelöst, wird nach Zusatz eines Zn-Kornes und Erhitzen schwach violett gefärbt.
- U: Borax - Ox. Perle oder NaF -Perle fluoresziert gelbgrün im ultravioletten Licht.
- Zn: V.d.L. a.K. heiss gelber, kalt weisser Beschlag, der nach Befechten mit verd. Kobaltnitratlg. und starkem Glühen Rinnmann's Grün liefert.

Erkennungsmerkmale für einige Minerale.Elemente:Kupfer: F., Gl., H.Silber: F., Gl., H.Gold: F., Gl., H.Quecksilber: Tröpfchen! , F., Gl.Arsen: oft schwarz angelaufen. V.d.L. vollkommen flüchtig mit "As- Geruch".Antimon: leicht schm. v.d.L. und vollkommen flüchtig; gibt Sb-Rauch und -beschlag.Wismut: F., Sp. H. - v.d.L. vollständig flüchtig, heiss orangegelber, kalt zitronengelber Beschlag a.K. - Lösl. in HNO_3 , mit viel H_2O : weisser ✓.Schwefel: F., H. - Schm. sehr leicht, flüchtig - subl., verbrennt zu SO_2 ↑.Sulfide und Arsenide:(S: starke Heparreaktion, starke H_2S ↑, vgl. "Erkennungsreaktionen"
As: starker As-Rauch, - Geruch, As-Spiegel etc., vgl. Erkennungsreaktionen.)Kupferglanz: F., Gl., oft zu Cu-Karbonaten verwittert.-Zerspritzt v.d.L. und schm. zu spröder Kugel, mit Soda leicht Cu-Korn. In HNO_3 unter S ✓ mit blauer Farbe löslich.Silberglanz: H., geschmeidig, oft dunkel angelaufen. - Schm. v.d.L., gibt leicht Ag-korn.- Lösl. in HNO_3 , + verd. HCl : AgCl ✓.Buntkupferkies: F. - Schm. v.d.L. zu grauer, magnet. Kugel, Cu! - In HNO_3 mit S ✓ löslich.Zinkblende: H., Gl., Sp. - Zerknistert v.d.L., schwer schm., mit Soda Zn-Beschlag, Rinnmann's Grün! - In HCl löslich mit H_2S ↑.Kupferkies: F., H., Str. - Zerspringt beim Erhitzen; schm. v.d.L. = 3 zu schwarzem, magnet. Korn, blauer Flammensaum und SO_2 ↑. Löslich in HNO_3 : Cu, Fe.Fahlerze F., H., keine Sp. - Schm. v.d.L., Sb-Rauch, mit Soda Metallkorn, das mit HCl befeuchtet und erhitzt, blaue Fl. zeigt. Von Königswasser vollständig zersetzt.Enargit: Gl., Sp.! - V.d.L. As-Geruch, a.K. mit Soda Cu-Korn. - Löslich in HNO_3 mit S ✓.Magnetkies: F., H., oft magnetisch. - V.d.L. mit SO_2 ↑ zu magnet. Korn schm.- Löslich in HCl mit H_2S ↑.Rotnickelkies: F., H., Paragenese mit Nickelblüte.- Schm. v.d.L. a.K. mit knoblauchartigem As-Geruch zur Metallkugel. Ni-Perle.- In konz. Säuren mit grüner F. löslich.Bleiglanz: F., H., Sp.! - Verknistert oft v.d.L., grünlichgelber Beschlag a.K., Pb-Korn leicht, besonders mit Soda, erhältlich.- In HNO_3 mit S- und PbSO_4 ✓ löslich; Lösung liefert mit HCl weisses, in heissem H_2O lösliches PbCl_2 .

- Zinnober: F., Str., H. - V.d.L. völlig flüchtig; subl. im g.R.; mit Soda Hg.- Löslich nur in Königswasser.
- Kupferindig: F., Gl., H. - Schm. v.d.L. leicht, brennt mit blauer Farbe. In HNO_3 mit S $\checkmark$ löslich; i. d.L. erzeugt BaSO_4 $\checkmark$.
- Antimonglanz: F., H., Sp. - Schm. = 1, starker Sb-Rauch. Wird im g.R. in der Hitze schwarz, nach Erkalten kirschroter Beschlag. - Pulver wird von konz. KOH-Lg. schnell ^{orange}ocker gelb gefärbt und ist bei Kochen löslich; HCl fällt aus der Lg. orangefarbenes Sb_2S_3 .
- Bournonit: XX oft als Rädelerz! - Leicht schm. v.d.L. zu schwarzer Kugel, Sb-Rauch, Pb-Beschlag, Rückstand liefert mit Soda Cu-Korn. - In HNO_3 unter Abscheidung von weissem Rückstand teilweise löslich.
- Rotgültigerz: F., H. - Schm. leicht v.d.L. mit Sb-Rauch bzw. As-Geruch; mit Soda nach vorherigem Rösten Ag-Korn. In HNO_3 löslich, mit HCl: AgCl $\checkmark$. Kalilauge färbt das Pulver beim Erwärmen gleich schwarz, zersetzt beim Kochen; aus der Lg. fällt HCl orangefarbenes Sb_2S_3 oder zitronengelbes As_2S_3 .
- Pyrit: F., H., xx. - Schm. v.d.L. zur schwarzen magnet. Kugel mit SO_2 $\nearrow$. Im g.R. Subl. von S. - In HNO_3 mit S $\checkmark$ löslich.
- Markasit: F., H., oft strahlig. Reaktionen wie Pyrit.
- Kobaltglanz: F., H. Schmilzt v.d.L., S- und As-Reaktionen. - Löslich in HNO_3 mit roter Farbe, Co und SO_4 .
- Gersdorffit: F., Sp. H., oft schwarz angelaufen oder mit Nickelblüteüberzug. Schm. verknisternd v.d.L. mit As-Geruch zu magnet. Kugel. Im g.R. Subl. von AsS. In HNO_3 mit grüner Farbe (Ni!) löslich.
- Löllingit: F., Gl., H. - V.d.L. schwer zu einer magnet. Masse unter As-Geruch schmelzbar. Im g.R. Subl. von metallischen As. - Löslich in HNO_3 .
- Arsenkies: F., Gl., H. - V.d.L. mit As-Geruch zur schwarzen magnet. Kugel schmelzend. Im g.R. Subl. von AsS! - In HNO_3 mit S $\checkmark$ löslich.
- Weissnickelkies: F., Gl., H. - Schm. v.d.L. mit As-Geruch zur grauschwarzen Kugel. Im o.R. subl. As_2O_3 , im g.R. As. Ni-Perlen. In HNO_3 mit grüner Farbe löslich, vorherrschend Ni!, oft neben etwas Fe, Co.
- Speiskobalt: F., Gl., H., oft mit Kobaltblüte! - V.d.L. und Subl. wie Weissnickelkies. Co-Perlen! - In HNO_3 mit roter Farbe löslich, Co!
- Molybdänglanz: H., Sp. - V.d.L. unschm., zeisiggrüne Fl., weisser Beschlag a.K.
- Auripigment: F., H. - Schm. v.d.L. leicht, mit bläulichweisser Flamme bei starkem As-Geruch verbrennend. Im g.R. dunkelgelbes Subl. - In Kalilauge löslich, HCl fällt daraus zitronengelbes As_2S_3 .
- Realgar: F., H. - Lötrohrverhalten wie Auripigment, doch im g.R. rotes AsS-Subl.

Halogenide:

(vgl. Cl - und F - Reaktionen).

- Steinsalz: H., Sp., xx. - Lösl. in H_2O . Schmilzt v.d.L., Na-Fl.!
- Sylvin: H., Sp., xx. - Lösl. in H_2O . Schmilzt v.d.L., K-Fl.!
- Carnallit: F., H. - In H_2O löslich. - Schmilzt leicht v.d.L., K-Flamme (Kobaltglas benutzen, da oft durch Na verdeckt). Lg-Nachweis in der Lg. als Phosphat.
- Flußspat: xx, Sp., F., H. - Zerknistert v.d.L., schmilzt schwer, Ca-Fl.- Mit konz. H_2SO_4 glasätzender HF $\nearrow$.

Oxyde, Hydroxyde:

- Rotkupfer: F., Str., xx, Paragenese mit Malachit. - V.d.L. schwarz, Cu-Korn, Cu-Fl. (HCl). - In Säuren löslich.
- Magnetit: xx, F., Str., H. - Oft magnetisch, verliert beim Erhitzen in der Ox.Fl. diese Eigenschaft. Schm. v.d.L. sehr schwer. Fe-Perlenfärbungen. - Pulver in heißer HCl löslich.
- Chromit: F., H., Str.! - V.d.L. unschm., magnetisch werdend. Smaragdgrüne (Or) Borax- und Phosphorsalzperlen. - Unlöslich in Säuren.
- Hausmannit: F., Str. ! - V.d.L. unschm. - Mn-Perlen. - Mit HCl: Cl $\nearrow$. *ebenso alle MnO_2 !*
- Korund: H.! xx. - Unschm. v.d.L., geglüht, mit Co (NO_2)₂ Lg befeuchtet und wiedergeglüht: Thenard's Blau. - Unlöslich in Säuren.
- Hämatit: F., Str., H. - Unschm., wird v.d.L. magnetisch. Fe-Perlen. - Löslich in HCl.
- Ilmenit: F., Str. - V.d.L. unschm., doch dann magnetisch. Durch $KHSO_4$ zersetzt. Phosphorsalzperle blutrot, auf Sn-Zusatz violett. In Säuren sehr schwer löslich.
- Quarz: F., H., keine Sp. - Unschmelzbar v.d.L. - Unlöslich in Säuren.
- Opal: Ähnlich Quarz. Etwas H_2O im g.R. - Feines Pulver in heißer Kalilauge merklich löslich.
- Pyrolusit: oft radialstrahlig, schalig, auch erdig. Reaktionen wie Manganit, Hausmannit, Psilomelan.
- Rutil: F., Str., H., xx - V.d.L. unschm., mit Phosphorsalz Ti-Reaktion. - Unlöslich in Säuren.
- Zinnstein: xx, Gl., H. - Unschm.; mit Soda a.K. Sn-Korn. Zinnstein + wenige Tr. HCl auf einem Zinkblech erhält Sn-Überzug. - In Säuren unlöslich. - Eine mit etw. $CuSO_4$ geimpfte Boraxperle wird durch Zusatz von Spuren SnO_2 rubinrot gefärbt.
- Bauxit: Aussehen. - Gibt im g.R. H_2O . - Mit Kobaltlösung befeuchtet und geglüht, blaue Farbe: Thenard's Blau. - Schwer löslich in Säuren.
- Limonit: F., Str.; Unschm. v.d.L., magnetisch werdend. H_2O im g.R. - Fe-, oft auch Mn-Reaktionen. - Löslich in HCl.

Karbonate, Nitrate:

(Karbonatnachweis! bzw. Ringprobe für Nitrate).

- Salpeter: leicht lösl. in H_2O , Geschmack ! - Schmilzt sehr leicht v.d.L., verpufft a. K., Na-Fl.
- Magnesit: Sp. - oft, "pinolitisch". Unschm.v.d.L., alkalische Reaktion nach dem Glühen gegen Kurkuma und Lakmus. - Erst in heisser starker HCl löslich. In H_2SO_4 ziemlich vollkommen löslich. Rotfärbung ^{nach Kochen} mit Diphenylcarbäzidlg. (in C_2H_5OH , + KOH).
- Zinkspat: F., spez. Gew. ! - V.d.L. unschmelzbar, Zn-Beschlag, mit Kobaltlg. gegläut, Rinnmann's Grün.
- Eisenspat: F., xx, Sp. V.d.L. unschmelzbar, wird schwarz und magnetisch, Fe-Reaktionen. - In heisser HCl löslich.
- Manganspat: F., H. - V.d.L. unschmelzbar, schwarz werdend beim Glühen, Mn-Perlen. In heisser HCl löslich.
- Kalkspat: xx, Sp. H. - V.d.L. unschmelzbar, alkalische Reaktion, brennt sich unter Aufleuchten kaustisch. Mit HCl befeuchtet, Ca-Fl. - In verd. HCl löslich. Bleibt bei kurzem Kochen mit Kobaltlösung weiss (Meigen'sche Probe, Unterschied von Aragonit).
- Dolomit: xx, Sp. - V.d.L. unschmelzbar, alkalische Reaktion. Löslich erst in warmer, verd. HCl . Nur teilweise löslich in H_2SO_4 : $CaSO_4$ ✓. - Erst gegläut, Rotfärbung mit Diphenylcarbäzidlg. ^{Unterschied von Magnesit, vgl. diesen!}
- Ankerit: F., Sp. - V.d.L. unschmelzbar, magnetisch, alkalische Reaktion, Fe-Perlen, sonst wie Dolomit!
- Aragonit: oft fasrig. - V.d.L. unschmelzbar, mit HCl befeuchtet, Ca-Fl. - Alkalische Reaktion des Glührückstandes. - In verd. HCl löslich. - Meigen'sche Probe: Pulver färbt sich nach kurzem Kochen mit Kobaltnitratlösung lila (Unterschied von Kalkspat!) $SrCO_3$ ^{u. $BaCO_3$} geben die Meigen'sche Reaktion wie Aragonit!
- Strontianit: V.d.L. schwer an den Kanzen schmelzbar? Karminrote Flammenfärbung! - In HCl leicht löslich.
- Witherit: F., spez. Gew. ! - V.d.L. leicht schm., gelbgrüne Flammenfärbung. In HCl leicht löslich, Ba-Reaktionen.
- Cerussit: xx, Gl. - V.d.L. zerknisternd, wird gelb, schmilzt und gibt Pb-Beschlag und Pb-Korn. - In HNO_3 löslich.
- Malachit: F. - Schm. v.d.L., gibt Cu-Korn. Im g.R. H_2O unter Schwärzung. In Säuren und Ammoniak löslich.
- Azurit: F. - Wie Malachit.
- Hydrozinkit: oft kreideartig. - V.d.L. unschm., wird gelb, mit Kobaltlösung gegläut, Rinnmann's Grün. Im g.R. H_2O . - In Säuren löslich.

Sulfate:(Heparreaktion!, SO_4^{2-} erst nach Aufschluß mit Soda).

- Anhydrit: F., Sp. - Schm. = 2,5 bis 3, färbt die Fl. schwach gelbrot. Unlöslich in Säuren.
- Cölestin: Zerknistert oft v.d.L., schmilzt in der Ox.Fl. zur milchweissen Kugel, färbt die Flamme, bes. den äussersten Saum, schwach karminrot. Unlöslich in Säuren.

Baryt: spez. Gew.! - Schm. sehr schwer v.d.L. zerknistert oft, färbt die Fl. blass gelblichgrün.

Anglesit: Paragenese! - Zerspringt im Kölbchen. Schm v.d.L. a.K. in der Oz.Fl. heiss zur klaren, kalt zur weissen Perle, gibt in der Red.Fl. auch ohne Soda Pb-Korn. - In HNO_3 schwer, in KOH leicht löslich.

Kupfervitriol: F.,! - Löslich in H_2O , Cu-Reaktionen.

Eisenvitriol: F.,! - Löslich in H_2O , Fe-Reaktionen.

Bittersalz: Geschmack! - Löslich in H_2O , Mg als Phosphat.

Zinkvitriol: Löslich in H_2O . Gibt im Kölbchen, wie alle Vitriole H_2O . V.d.L. leicht schmelzbar, mit Kobaltlösung gegläht, Rinnmann's Grün. V.d.L. mit Soda Zn-Beschlag.

Polyhalit: F. - Schmilzt leicht v.d.L. mit K-Fl. - in viel H_2O vollständig unter Gipsabscheidung löslich.

Gips: H., Sp., xx - Schm. v.d.L. zu weisser Perle. Im g.R. H_2O - Sonst wie Anhydrit.

Anhang: Wulfenit: xx, F., Paragenese. - V.d.L. unter Zerknistern leicht schmelzbar, a.K. Pb-Korn. - Von Säuren zersetzt. Mit H_2SO_4 abgetraucht, und $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ blaue Lösung (Mo!) (auf einem Porzellanscherben!)^{2 4}

Phosphate - Arsenate:

(P - Reaktionen bzw. As-Geruch a.K.)

Apatit: H. - V.d.L. nur schwer an den Kanten schm. - In heisser HNO_3 löslich, mit Ammonmolybdat gelber ✓.

Pyromorphit: F., xx. - Schm. leicht v.d.L. mit blaugrüner Fl. Mit Soda Pb-Korn. Im g.R. weisses Subl. von PbCl_2 . - In HNO_3 löslich.

Nickelblüte: F., meist erdig. - Schm. v.d.L. in der Red. Fl. a.K. zu einer schwarzen bis grauen Kugel mit As-Geruch. Ni-Perlen. - Leicht löslich in Säuren, Ni-Reaktionen.

Kobaltblüte: F., fasrig bis erdig. Schmilzt wie Nickelblüte. Co-Perlen. In verd. HCl mit rosaroter, in konz. HCl zu blauer Flüssigkeit löslich, Co-Reaktionen.

Silikate:

Olivin: F., H. - V.d.L. wenig veränderlich, nur die Fe-reichsten schmelzen zu einer magnetischen, schwarzen Kugel. Mit heisser HCl Abscheidung gelatinöser Kieselsäure.

Kieselzinkerz: xx, Paragenese. - V.d.L. Zn-Beschlag, mit Kobaltlg. Rinnmann's Grün. Zerspringt, im g.R. H_2O . - In HCl unter Abscheidung von SiO_2 löslich.

Andalusit: xx, F. - Unschm. v.d.L., mit Kobaltlösung gegläht, Thenard's Blau. Unlöslich in Säuren.

Disthen: xx, Sp., F. (Cyanit), H. - Chemisch wie Andalusit.

Granat: xx, F., H. - Chem. Zusammensetzung sehr wechselnd, ebenso das chem. Verhalten. Schm. - 3 bis schwierig zu hellen, bei Fe-Gehalt schwarzem magnetischen Glas. Von Säuren meist schwer angreifbar.

Beryll: xx, H., Paragenese. - Schm. v.d.L. schwer = 5,5 in stärkstem Feuer an den Kanten zu milchweissem Fluss. - In Säuren unlöslich.

-13-

Bronzit: F., ^{Gl.}Bl., Sp. - V.d.L. schwer in Splittern schmelzbar. -
In Säuren unlöslich.

Hornblende: xx, Sp., auch als Asbest. - Schm. = 3 bis 4, wenn Fe-frei oder -arm mit Anschwellen und Kochen zu einem weißen oder wenig gefärbten Glas; Fe-reichere Arten schm. = 4 ruhig zu grauem bis schwärzlichen Glas.

Rhodonit: F., H., - Schm. v.d.L. zur Kugel, Mn-Reaktionen. -
In Säuren unlöslich.

Meerschäum: F., spez. Gew.! - Schrumpft v.d.L. zusammen und brennt an den Kanten zu weissem Email. - Saugt begierig Wasser ein. - Wird von HCl zu einer Gallerte zersetzt.

Talk: H. !, blättrig. - V.d.L. sich aufblätternd, aber nicht schm. -
Durch Säuren nicht zersetzt.

Glimmer, Chlorit: Blättrig, F., elastisch. - Teilw. v.d.L. schm. -

Feldspate: xx, Sp., H. - Schm. = 4 (Na-Ca-Feldsp.) = 5 (K-Feldsp.),
K-, Na- Fl. nicht immer deutlich. - Nur Ca-Feldspat wird von HCl vollkommen zersetzt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der Karinthin](#)

Jahr/Year: 1951

Band/Volume: [SH1](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Der Karinthin Sonderheft 1-14](#)