

CINNABARIT

ZINNOBER, HgS

Erich J. ZIRKL / Graz*)

HISTORISCHES

»Zu den am längsten bekannten Mineralien zählen . . . manche Erdfarben wie Haematit, Limonit, aber auch Malachit, Azurit und Zinnober« (W. LIEBER 1978).

Obwohl im deutschen Sprachgebrauch fast ausschließlich der Name Zinnober (seit dem Beginn des 13. Jh., dann vor allem bei A. G. WERNER, 1817 und C. C. v. LEONHARD, 1826) gebraucht wird, müßte man der Bezeichnung Cinnabar oder Cinnabarit (K. F. NAUMANN, 1859) nach moderner, internationaler Übereinkunft den Vorrang einräumen, weil dieser Begriff bereits 315 v. Chr. bei THEOPHRASTOS zu finden ist. Er verstand darunter »einen Farbstoff aus mineralischen Substanzen, der theils in festem Gestein gefunden, theils aus Sand (in der Nähe von Ephesus) gewonnen wurde«. (C. HINTZE 1904). DIOSKORIDES dagegen schreibt um 60 n. Chr., daß man Quecksilber aus Ammion, das man fälschlich Cinnabar nennt, macht. Es komme nur in Spanien vor und ist mit Silbersand gemischt. Anschließend wird beschrieben, wie man aus dem genannten Ammion durch Erhitzen in einem irdenen Topf mit eisernem Deckel Quecksilber gewinnt.

PLINIUS verstand unter Cinnabar einen ganz anderen, organischen Farbstoff, der aus Dracena- oder indischen Calamus-Arten gewonnen wurde und als Sanies draconis = Drachenblut ebenfalls im Handel war. Unseren Zinnober hat PLINIUS minium genannt und vom minium secundarium, das in Silber- und Bleibergwerken vorkomme, und wohl mit Eisenocker und unreinem Zinnober identisch war, unterschieden. Interessant ist die Bemerkung von PLINIUS, daß die Griechen den Zinnober mit Cinnabaris bezeichnen, aber diese Namen seien verwechselt worden: »Cinnabaris nennt man nämlich auch den Geifer der Drachen, welche mit Elefanten kämpfen und durch die Last des sterbenden Feindes erdrückt werden; dieser Geifer drückt auf Gemälden die Farbe des Blutes am besten aus«.

Im Laufe der Zeit hat sich aus Cinnabaris, das wohl aus dem Indischen oder Persischen stammt (arabisch Konou apar = sehr roter Staub), Cinnabar, Cinabre (G. BEUDANT, 1832), Cinabro, Cinabrio, schließlich Zinnober entwickelt, was sich dann im deutschen Sprachgebrauch durchgesetzt hat.

Friedrich MOHS (1821), der eine neue (die LINNÉ'sche) Nomenklatur auch in die Mineralogie einführen wollte, prägte den Namen »Peritome Rubin-Blende«. Daneben sind früher auch noch eine ganze Reihe von Synonyma für Zinnober und seine Abarten, bzw. für mehr oder weniger aus

Zinnober und anderen Mineralien zusammengesetzte Gemenge in Verwendung gewesen: Drachenblut, Halbkugelerz, Hepatic cinnabar, Hornstein, Kinnabarit (FRANKE 1890), Lebererz, Llimpi, Merkurblende (A. BREITHAUPT 1823), Minium (nativum), Quecksilberblende, Quecksilber-Lebererz, Schwefelquecksilber, Sinopsis, Stahlerz (z. T.) Stinkzinnober; Barcenit (Gemenge von Stibiconit und Zinnober), Branderz (brennbares Gemenge von Idrialin und Zinnober), Idrialith (Gemenge von Idrialin, Zinnober u. a. Mineralien), Korallenerz (auch Corallenerz, Gemenge von Idrialin, Ton und Zinnober), Kupferbraun (Gemenge von Cuprit, Limonit, z. T. mit Dolomit und feinpulverigem Zinnober), Ziegelerz (z. T. Gemenge von Dolomit und Zinnober) nach J. G. HADITSCH und H. MAUS 1974.

Dem »scharfsinnigen Philosophi und wahren Adepti« GEBER war bereits im 8. Jh. bekannt, daß man aus Quecksilber und Schwefel Zinnober herstellen kann.



Titelblatt der »Chymische Schrifft« des Alchemisten GEBER oder GIAFR, der eigentlich ABU MUSSAH DJAFAR AL SOFI hieß und als der berühmteste Chemiker im 8. Jh. gelebt hat. Gestorben ist er 765 in Sevilla. Von seinen Werken sind einige ins Lateinische und dann ins Deutsche übersetzt worden.

Weil aus natürlichem Zinnober seit altersher durch Pulverisieren und Waschen auch ein »künstlicher«, schön karmesinroter hergestellt wurde (THEOPHRAST), hat G. AGRICOLA das unveränderte Mineral als Bergzinnober oder Minium nativum vom künstlichen unterschieden.

Die Bestimmung der ungefähren Zusammensetzung des Cinnabarits gelang 1708 dem dänischen Leibarzt J. S. CARL, der 6 Teile Quecksilber und 1 Teil Schwefel angibt. Die genaue Analyse gelang erst hundert Jahre später M. H. KLAPROTH (1805) an Zinnober von Neumärktel in Krain und von Japan.

Von ROMÉ DE L'ISLE wurden die Kristalle zuerst für tetraedrisch gehalten, von R. J. HAÜY 1801 als hexagonal mit der Kombination von zwei Rhomboedern und der Basis beschrieben. Erst 1851 hat J. SCHABUS in den Sitzungsberichten d. kais. Akademie der Wissenschaften, Bd. VI eine »Monographie der Krystallisation des Zinnobers« gebracht.

1857 hat A. L. O. DESCLOIZEAUX die Zirkularpolarisation am Zinnober und an Quarz beobachtet.

SYSTEMATIK

Bei Friedrich MOHS (1821) ist Zinnober noch eine Varietät der Rubinblende, wobei er eine »rhomboedrische Rubinblende« (= Rotgültigerz), eine »hemiprismatische« (= Miargyrit) und die »peritome« als Zinnober unterscheidet. Auch seine Nachfolger stellen das Mineral zu den Blenden. Die Einteilung der Sulfide in Kiese, Glanze und Blenden hat sich bis in unser Jahrhundert erhalten, gilt aber heute als veraltet.

Nach H. STRUNZ (1978) ist der Zinnober in die Klasse II: Sulfide (Selenide, Telluride, Arsenide, Antimonide, Bismutide), B. Abteilung der Sulfide mit M : S = 1 : 1, PbS-Typus und Verwandte einzureihen.

CHEMISMUS

Zinnober ist Quecksilbersulfid mit der theoretischen Zusammensetzung: Hg 86,20 und S 13,80 M.-%. Chemische Analysen zeigen jedoch Abweichungen aufgrund von diadochem Ersatz (Hg durch Zn, Fe; S durch Se) und Verunreinigungen mit Kupfer, Eisen, Mangan, Aluminium und Silizium. Die von M. H. KLAPROTH 1807 ausgeführten Analysen an Zinnober von Neumärktel bei Idria, Krain und von Japan lieferten folgende Werte:

Hg 85,00 bzw. 84,50; S 14,25 bzw. 14,75 M.-%.

Ein Quecksilber-Lebererz hatte nur 81,8 % Hg; 13,75 S und »2,30 Kohle, 0,65 Kiesel, 0,55 Alaunerde, 0,20 Eisenoxyd, 0,02 Kupfer und 0,73 Wasser, welches zur Bildung des geschwefelten Wasserstoffgases gedient hat, nebst sonstigem Verluste« (M. H. KLAPROTH).

Moderne Analysen von reinen Kristallen stimmen mit der Idealzusammensetzung etwas besser überein. Ein geringes Metalldefizit ist aber immer vorhanden.

CHEMISCHES VERHALTEN

Beim Erhitzen wird Zinnober bräunlich, bzw. bei 250°C braun, bei noch höherer Temperatur schließlich schwarz. Er verflüchtigt sich vor dem Lötrohr bei 580°C unter Zurücklassung eventuell vorhandener Verunreinigungen (Ton, andere Erze). Im offenen Röhrchen beschlagen sich die kalten Stellen mit Quecksilbertröpfchen, während Schwefeldämpfe entweichen. Im geschlossenen Rohr entsteht ein Sublimat von schwarzem Quecksilbersulfid. Beim Glühen mit Ruß oder Kohle entwickelt sich Schwefelkohlenstoff unter Ausscheidung von Quecksilber.

In Salzsäure und Schwefelsäure ist Zinnober unlöslich, nicht aber in Königswasser. Von Jod- und Bromwasserstoffsäure wird er zersetzt unter Bildung von Schwefelwasserstoff oder Abscheidung von Schwefel. Beim Erhitzen mit Wasserstoff, Eisen, Kupfer, Zink, Zinn, Antimon, Wismut, Blei und anderen Metallen, aber auch mit Alkalien wird dem Zinnober der Schwefel entzogen und Quecksilber abdestilliert. Darauf gründet sich die Methode zur Darstellung des Quecksilbers, etwa durch Zusatz von Eisenhammerschlag oder Kalk (in Böhmen und in der Pfalz um 1900).

KRISTALLOGRAPHIE

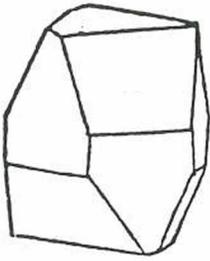
Zinnober ist trigonal-trapezoedrisch. Er gehört damit in die gleiche Kristallklasse wie der Quarz. Das von J. SCHABUS 1851 errechnete kristallographische Achsenverhältnis $a : c = 1 : 1,14526$ muß nach der modernen Auffassung verdoppelt werden. Es wird allgemein mit $a : c = 1 : 2,2905$ angegeben, weil die von R. J. HAÜY und J. SCHABUS als (1011) und (1011) aufgefaßten Flächen nun die Indizes (2201) und (0221) erhalten haben.

Kristalle sind nicht sehr häufig, meist klein. 2 cm große Kristalle zählen bereits zu den größten Raritäten. Die Tracht ist oft rhomboedrisch mit mehreren positiven und negativen, verschiedenen steilen Rhomboedern, manchmal würfelförmlich, auch dicktafelig mit vorherrschender Basis, ganz selten säulig oder spießig. Im allgemeinen sind die Kristalle flächenreich, doch Trapezoederflächen treten verhältnismäßig selten oder nur klein entwickelt auf, häufiger sind Bipyramiden.

Die häufigsten Flächen sind wohl: $c(0001)$; $r(10\bar{1}2)$; $n(10\bar{1}1)$; $i(2025)$; $m(10\bar{1}0)$; $a(11\bar{2}0)$; $f(10\bar{1}5)$; $-f(01\bar{1}5)$; $g(10\bar{1}4)$; $-g(01\bar{1}4)$; $h(10\bar{1}3)$; $-h(01\bar{1}3)$ und die Winkelwerte:

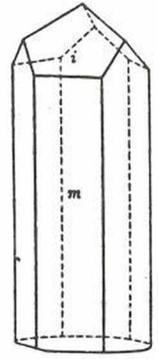
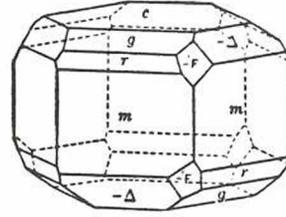
| | Azimet | Poldistanz |
|--------|--------|------------|
| (1015) | 0° 00' | 14° 29' |
| (1014) | 0° 00' | 18° 17' |
| (1013) | 0° 00' | 23° 47' |

| | Azimet | Poldistanz |
|--------|--------|------------|
| (2025) | 0° 00' | 27° 52' |
| (1012) | 0° 00' | 33° 28' |
| (1011) | 0° 00' | 52° 54' |



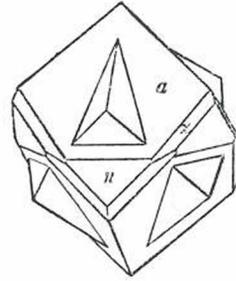
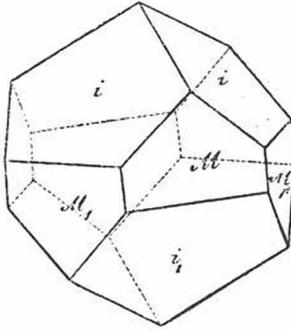
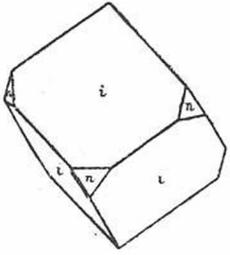
o. R. ∞ R.
Zinnober

Eine der ersten Kristallzeichnungen des Zinnobers aus W. HALLINGER: Krystallographisch-mineralogische Figuren-Tafeln zu dem Handbuche der bestimmenden Mineralogie. - Wien, bei Braumüller und Seidl, 1846.



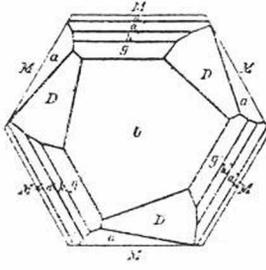
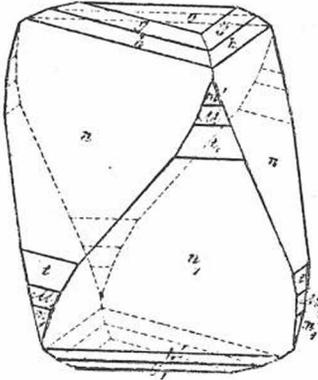
Rechts: kurzprismatischer Kristall von Monte Avala aus DANA 1961. Große Prismenflächen $m(10\bar{1}0)$ und Basis $c(0001)$, Rhomboeder $r(10\bar{1}1)$, $g(1012)$ und dem Trapezoeder $-F'(5385)$.

Links: säuliger Kristall aus Kalifornien aus DANA 1961. Der Kristall besteht nur aus dem Prisma $m(10\bar{1}0)$ und dem Rhomboeder $i(4045)$.



Flächenarme Kristalle aus den Rhomboedern $i(4045)$ und $n(10\bar{1}1)$ und dem Prisma $M(10\bar{1}0)$. Links von Avala nach SCHMIDT 1888, rechts von Idria oder Almaden nach SCHABUS 1851.

Rhomboedrischer Penetrationszwilling von Nikitowka, Rußland, nach G. TSCHERMAK 1886 aus den Rhomboedern $a(10\bar{1}1)$, $n(20\bar{2}1)$ und dem Trapezoeder $(42\bar{6}3)$.



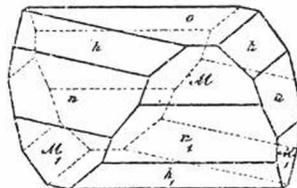
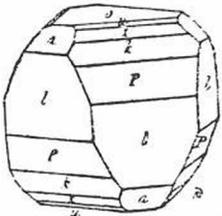
Flächenreiche Kristalle links aus mehreren positiven und negativen Rhomboedern und der Basis; rechts Kopfbild eines Kristalles mit großer Basis, mehreren Rhomboedern und dem Trapezoeder $D(2137)$.

Durchdringungszwillinge eines rechten und eines linken Individuums symmetrisch zu $(11\bar{2}0)$ nach der c -Achse = Zwillingssachse $[0001]$ sind relativ oft, aber nicht sehr vollkommen ausgebildet. Daneben gibt es einfache Kontaktzwillinge nach der Basis (0001) als sechsstrahlige Sterne.

Gute Kristalle kennt man von Idria (Idrija) und von Monte Avala in Jugoslawien, vor allem von Hunan in China, Almaden in Spanien, Ripa bei Seravezza (Toskana), Pike County (Arkansas), von Mercur, Tooele County in Utah mit Calcit in prachtvoller Ausbildung, Huancavelica (Peru) und in Algerien.

Kleine, schön verzwilligte Kristalle stammen von Nikitowka in Rußland, aber auch vom schon lange aufgelassenen Bergbau von Moschellandsberg in Bayern.

Viel häufiger als Kristalle sind kristalline Krusten und Kluftfüllungen, körnige bis dichte Aggregate, erdige Anflüge und eingesprengte Körner.

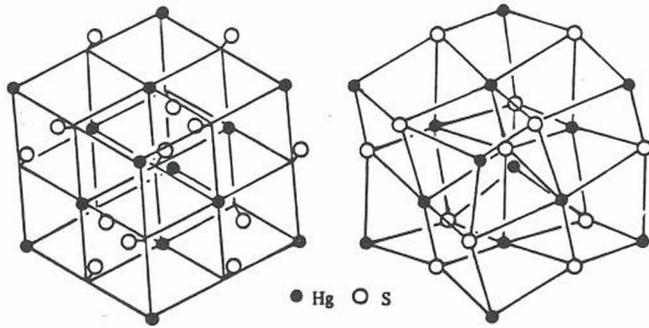


Kristalle von gedrungener bis tafeliger Tracht. Links von Almaden nach F. MOHS 1824 mit großer Basis $o(0001)$, den Rhomboedern $u(\bar{1}012)$, $z(\bar{2}023)$, $k(\bar{4}045)$, $P(\bar{2}021)$ und $a(10\bar{1}1)$. Mitte: von Idria oder Almaden nach SCHABUS 1851 mit der großen Basis $o(0001)$, den positiven und negativen Prismen $M(10\bar{1}0)$, $M_1(01\bar{1}0)$ und den positiven und negativen Rhomboedern $n_1(\bar{2}021)$ und $h(20\bar{2}3)$ bzw. $h_1(\bar{2}023)$. Rechts: tafeliger Kristall von Moschellandsberg und Almaden nach LÉVY 1837 aus Basis $a^1(0001)$, Rhomboeder $p(\bar{2}021)$ und dem Prisma $e^2(10\bar{1}0)$.

STRUKTUR UND RÖNTGENDATEN

Die Struktur kann man als verzerrte NaCl-Struktur mit der Koordinationszahl 6 für Hg, als auch für S betrachten. Sie ist »durch das Auftreten paralleler Spiralketten entlang der Hauptachse gekennzeichnet, in welchen jedes Hg-Atom an zwei S-Atome homöopolar gebunden ist« (F. MACHATSCHKI 1953). Diese »Spiralketten« = Schraubenachsen können sowohl links- als auch rechtsgewunden sein, deshalb gibt es auch Kristalle, die links- oder rechtsdrehende Zirkularpolarisation aufweisen.

Raumgruppe $D_3^4-P3_121$ und $D_3^6-P3_221$ (nach H. STRUNZ 1978).
 $a_0 = 4,146$; $c_0 = 9,497 \text{ \AA}$; $c_0/a_0 = 2,291$; $Z = 3$;
 $\alpha = 92^\circ 30'$.

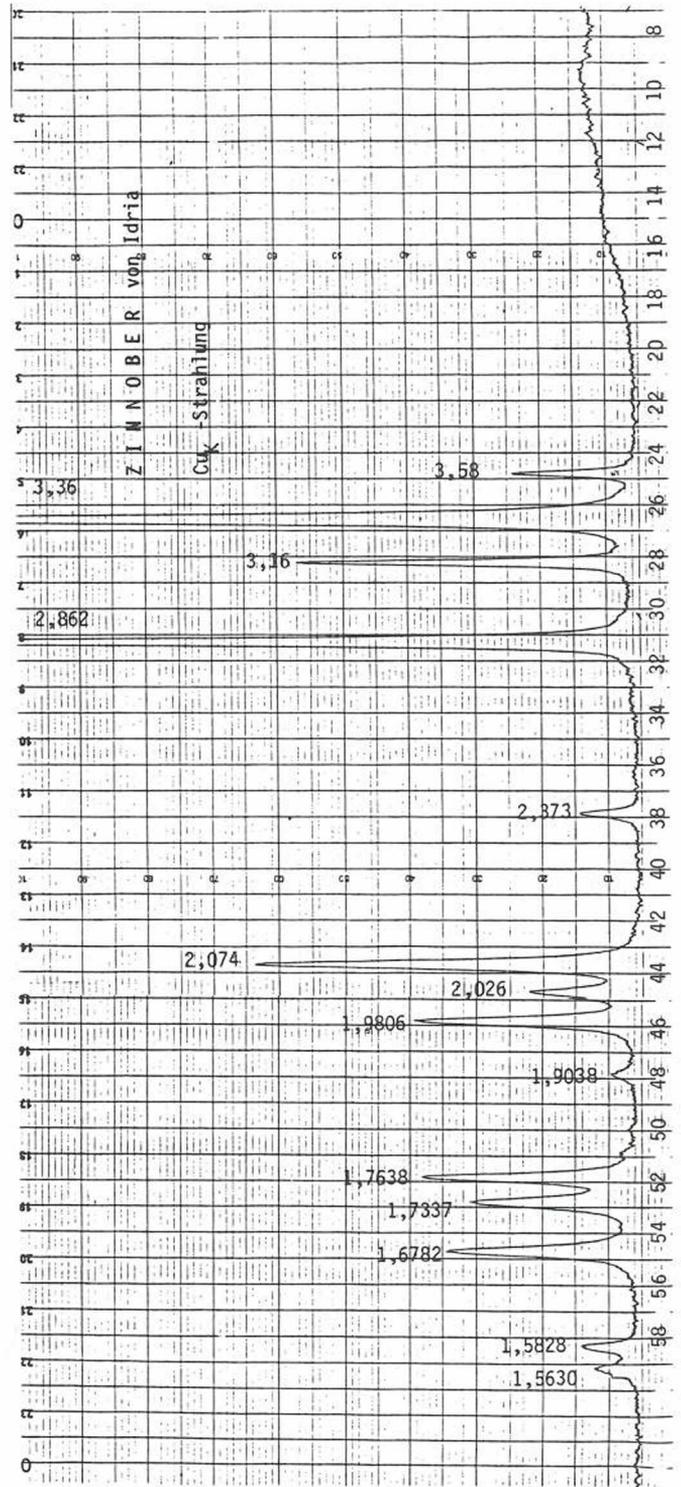


Elementarzelle aus der Struktur des Zinnober, Projektion in Richtung der c-Achse, links: kubische Metrik (Schwefelatome aus dieser verschoben), rechts: die gleiche Projektion mit Verbindungslinien zwischen Hg und S (Koordinationsgeraden zwischen nächsten Nachbarn). Strukturbericht 1, 1931, 88.
 Aus SCHRÖCKE, H. u. WEINER, K.-L., 1981: Mineralogie. - W. de Gruyter, Berlin, 1981

Röntgen-d-Werte von Zinnober aus Idria (1) und Cinnabar, künstlich, ASTM-Kartei 6-0256 (2)

| hkl | 1 | | 2 | |
|-----|-------|-----|-------|-----|
| | d Å | I | d Å | I |
| 100 | 3,58 | 10 | 3,59 | 6 |
| 101 | 3,36 | 100 | 3,35 | 100 |
| 003 | 3,16 | 20 | 3,16 | 30 |
| 102 | 2,862 | 80 | 2,863 | 95 |
| 103 | 2,373 | 5 | 2,375 | 10 |
| 110 | 2,074 | 70 | 2,074 | 25 |
| 111 | 2,026 | 8 | 2,026 | 12 |
| 104 | 1,981 | 20 | 1,980 | 35 |
| 112 | 1,904 | 2 | 1,900 | 4 |
| 201 | 1,764 | 20 | 1,765 | 20 |
| 113 | 1,734 | 15 | 1,735 | 25 |
| 105 | 1,678 | 20 | 1,679 | 25 |
| 006 | 1,583 | 6 | 1,583 | 6 |
| 203 | 1,563 | 4 | 1,562 | 6 |
| 204 | 1,432 | 4 | 1,433 | 8 |
| 115 | 1,402 | 2 | 1,401 | 2 |
| 210 | 1,357 | 5 | 1,358 | 6 |
| 211 | 1,345 | 9 | 1,344 | 12 |
| 212 | 1,305 | 6 | 1,305 | 10 |
| 107 | 1,267 | 3 | 1,269 | 4 |
| 116 | 1,257 | 4 | 1,258 | 8 |

und weitere 20 Linien



Röntgendiffraktometeraufnahme von Zinnober aus Idria, Krain, Jugoslawien.

PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

Farbe: In älteren Büchern wird die Farbe des reinen Zinnober mit cochenille-, scharlach-, »charmoisin-«, kirsch- oder dunkelrot angegeben. Aber auch alle rötlichen Tönungen bis stahl- oder bleigrau können auftreten. Nicht selten sind bläuliche oder bleigraue Anlauffarben. Bituminöse Beimengungen erzeugen dunkelbraune Färbung.

und das Quecksilber maset sich mit dem Schwefel als unter einem Purpur ganz besonders ausnehmenden Ansehens an, dessen sich ein anders Metall nicht unterfangen darf, ich sage aber mit dem Schwefel;

F. HENKEL: Kieshistorie, 1754

Glanz: Gut ausgebildete Kristalle zeigen sehr lebhaften Diamantglanz, bei dunkler Farbe Metallglanz. Erdige Aggregate sind matt.

Strich: Rot, scharlachrot bis bräunlich, je nach Grad der Verunreinigung.

Härte: 2-2,5 nach MOHS.

Dichte: 8,0-8,2

Spaltbarkeit: Vollkommen nach der Prismenfläche (1010).

Bruch: muscheligen bis uneben, splitterig.

Optik: durchscheinend bis fast durchsichtig. Licht- und Doppelbrechung sehr hoch. Dispersion der Licht- und Doppelbrechung stark.

Lichtbrechung, Doppelbrechung und Dispersion von Zinnober:

| | | | | | | | | |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\lambda_{\mu\text{m}}$ | 598,5 | 607,5 | 612,7 | 623,9 | 672,0 | 690,7 | 718,8 | 762,0 |
| n_o | 2,905 | 2,884 | 2,876 | 2,862 | 2,814 | 2,799 | 2,780 | 2,756 |
| n_E | 3,256 | 3,233 | 3,224 | 3,205 | 3,143 | 3,121 | 3,095 | 3,065 |
| Δ | 0,351 | 0,349 | 0,348 | 0,343 | 0,329 | 0,322 | 0,315 | 0,309 |

Dispersion des ordentlichen Strahles: $N_F - N_C$ ca. $0,4 \pm$ (nach WINCHELL), ($F = 486 \mu\text{m}$; $C = 656 \mu\text{m}$.)

Optisch positiv. Sehr starke Zirkularpolarisation (etwa 15 mal stärker als bei Quarz).

Drehung der Polarisationssebene durch 1 mm dicke Platten senkrecht zu optischen Achse geschnitten von Zinnober:

| $\lambda \mu\text{m}$ | Drehung |
|-----------------------|---------|
| 672,1 | 86,2° |
| 718,8 | 132,6 |
| 656,3 | 241,4 |
| 627,8 | 322,5 |
| 589,3 | 455,0 |

Zwillingsplatten zeigen deutlich AIRY'sche Spiralen.

Thermische Dehnung pro Grad C:
in Richtung der c-Achse: $15,1 \times 10^{-6}$
und senkrecht dazu: $6,3 \times 10^{-6}$

Die thermische Indikatrix ist damit positiv.

Die spezifische Wärme wird mit $0,052 \pm 0,0008$ cal angegeben.

Elektrische Eigenschaften: Im Gegensatz zu Metacinnabarit, Onofrit und Tiemannit ist Cinnabarit ein elektrischer Isolator. Durch Reiben wird er negativ elektrisch (C. A. S. HOFFMANN, 1816).

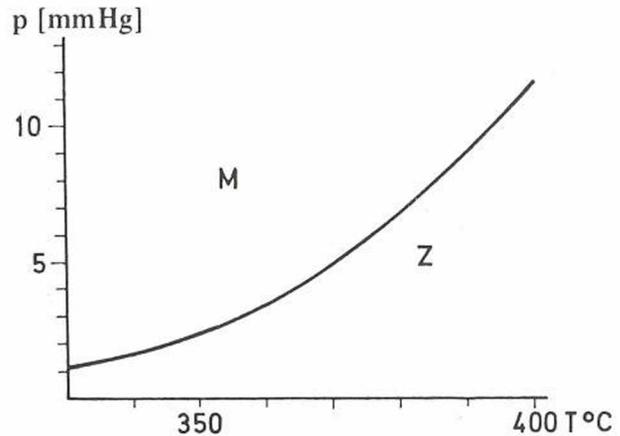
UMWANDLUNGSERSCHEINUNGEN, PSEUDOMORPHOSEN

HgS ist trimorph. Die bei Normaltemperatur stabile Form ist der Zinnober, β -HgS; über 344°C ist der kubische Metacinnabarit, α -HgS, beständiger. Die Umwandlung Zinnober \rightleftharpoons Metacinnabarit ist reversibel. Allerdings wird das kubische HgS durch diadoche Elemente (Zn, Fe, Se) auch bei gewöhnlicher Temperatur stabilisiert. Eine dritte Modifikation, das γ -HgS, soll in einem ganz engen Temperaturbereich existent sein.

Von R. W. POTTER u. H. L. BARNES wurde es *Hypercinnabar* bezeichnet und 1978 durch Röntgenuntersuchungen in einem Handstück aus der Mount Diablo Mine in Kalifornien festgestellt.

γ -HgS ist hexagonal, rötlichschwarz, Diamantglanz, ohne Spaltbarkeit, Dichte = 7,43, Härte 3, Umwandlungstemperatur Cinnabar — Hypercinnabar $470-481^\circ\text{C}$.

Hypercinnabar wurde durch russische Forscher (Z. M. PROTODYAKONOVA, T. S. TIMOFEEVA und V. P. VEDORCHUK) 1971 in einer zentralasiatischen Zinnober-Antimonit-Lagerstätte ebenfalls nachgewiesen. Dort soll auch noch eine vierte HgS-Modifikation auftreten.



Die Stabilitätsfelder von Zinnober = Z und Metacinnabarit = M als Funktion der Temperatur und des Gasdrucks von Quecksilber.

Nach DICKSON, F., American Mineral 44, 1959, Aus SCHRÖCKE H. u. WEINER, K. - L., 1981: Mineralogie. - W. de Gruyter, Berlin 1981.

In oxidierender Umgebung ist Zinnober sehr beständig, daher auch das Vorkommen in Seifenlagerstätten.

Pseudomorphosen nach Pyrit, Markasit, Fahlerz, Dolomit und Antimonit sind von mehreren Fundorten bekannt geworden.

Unter gewissen Bedingungen bildet sich gediegen Quecksilber in kleinen Tröpfchen aus dem Zinnober. Daß das Quecksilber in so reichen Mengen aus dem Gestein herausfließt, wenn man mit dem Hammer den Fels anschlägt, daß man das reine Quecksilber mit Gefäßen wegschöpfen kann, ist wohl stark übertrieben. (C. A. S. HOFFMANN, u. A. BREITHAUPT 1816).

VERWECHSLUNGSMÖGLICHKEITEN

Wegen der intensiv roten Farbe besteht die Möglichkeit Zinnober besonders mit Realgar, Proustit, Pyrargyrit und Cuprit zu verwechseln. Aber auch Haematit und Rutil in kleinen und dann durchscheinenden roten Kristallen können Anlaß für Verwechslungen sein. Die geringe Härte und die Sublimierbarkeit, unter Umständen die optischen Daten (einachsigen positiv gegenüber Realgar zweiachsigen, Proustit und Pyrargyrit einachsigen negativ, Cuprit isotrop) können gut zur Unterscheidung herangezogen werden.

VARIETÄTEN

In früherer Zeit hat man eine Reihe von Abarten vom gut kristallisierten Zinnober unterschieden, wie z. B. Quecksilberlebererz, -branderz, -hornerz, Korallenerz, Barcenit, Carbonblende, Idrialith, Stinkzinnober. Doch alle mit diesen Namen belegten Stoffe haben sich als verschieden zusammengesetzte Gemenge, zumeist mit Ton, Kalk, Bitumen und Idrialin (= organische Substanz, vorwiegend $C_{22}H_{14}$, rhombisch) herausgestellt, oder sie sind durch ihre Struktur, wie etwa das Korallenerz (auch Kugel- oder Halbkugelerz genannt) von dichtem verunreinigtem Zinnober unterscheidbar.

ENTSTEHUNG UND FUNDORTE

Die Bildung von Zinnober kann man auch heute noch in alkalisulfidhaltigen heißen Quellen (bei etwa $80^{\circ}C$) im Bereich nachvulkanischer Tätigkeit beobachten, z. B.: Steamboat-Springs in Nevada, Sulphur-Bank in Kalifornien, im Yellowstone National Park, Wyoming und auf den Kurilen-Inseln, sowie in Kamtschatka.

Alle Zinnobervorkommen und Lagerstätten sind tiefhydrothormaler Entstehung, sog. Restkristallisation in Form von Gängen und Imprägnationen.

Von den vererzteten Halbmetallen finden sich erstlich an Quecksilbererzten, der Zinnober. Dieser bricht nicht selten auf Flözen, obgleich in eignen Schichten in Hydria.

Aus J. G. LEHMANN 1756.

Auch die großen Lagerstätten von Idria, Almaden (mit 6-8 % Hg im Erz und einer Erstreckung über 20 km) und Nikitowka sind hydrothormaler Genese. Es handelt sich um magmaferne (telemagmatische) Imprägnationen von Kalken, zum Teil stark bituminösen Kalken und Tonen (in Jugoslawien), vorpaläozoischen Quarziten (in Spanien) und Sandsteinen im Donezbecken). Am Monte Amiata ist die Lagerstätte (sie war schon den Etruskern bekannt) an den Trachytvulkanismus der Toskana geknüpft. Ähnliche Verhältnisse finden sich in Kalifornien: New Idria Mine, New Almaden Mine; in Texas 150 km südlich von Marfa (kleine rhomboedrische Kristalle), in Mexiko: Nuevo Mercurio und San Luis Potosi, Durasno, Guadalcázar und Siam.

Selten ist Zinnober Verwitterungsprodukt von Fahlerz (Littfeld, Olpe, Rudnany), aber auch in Hohlräumen metasomatischer Sideritvorkommen, z. B. am Steirischen Erzberg.

Und schließlich tritt er auch in Seifen auf, da er sich unter den oxidierenden Bedingungen der Erdoberfläche kaum verändert und trotz der geringen Härte erhalten bleibt, allerdings nur in der Nähe seiner primären Lagerstätte, etwa in der Nähe von Zlatna (jetzt Zlatna-Almasul Mare) in Rumänien.

Weitere vor allem für die Versorgung mit Quecksilber wichtige Fundorte bzw. Lagerstätten sind: Europa: in Deutschland »Zu Landsberg bei Obermoschel« und Stahlberg in der Pfalz, Silberg in Westfalen, bei Wieda und Grund im Harz, Hartenstein in Sachsen, Hermsdorf in Schlesien. Almaden in Spanien wurde schon erwähnt, dann Entredicho;

Littai, Drazevici bei Sredneje und im Ozrengebirge, Jugoslawien; Prisen in Albanien; Siele und Monte Amiata in Italien.

Asien: Frunze-Khaydarkan in Krigisien, West- und Zentralsibirien, Kaukasus. In China Tougren, Guizhov (Wanshan), Fengwang (Hunan), Yunnan, Kwangtung und Setchuan, Sunyang. Philippinen: Insel Palawan. Japan: Itomoka auf Hokkaido. Türkei: Kalecik, Karares, Aydin, Demirkapi, Habibler, Camlica, Haliköy, Sizma, Konya.

Nordamerika: in Kanada Pinchi Lake. USA, Kalifornien: Aetna, Knoxville, Manhattan One Shot, Oat Hill, Napa County; New Almaden, Santa Clara County; Texas: Terlingua; Nevada: Mc Dermitt, Humboldt County; Alaska: Kuskokwimtal.

Mittel- und Südamerika: in Mexiko Nueva Mercurio, Guadalcázar; Peru; Chile: Ovalle; Kolumbien: Aranzazu, Caldas;

Afrika: Ismail bei Abazza in Algerien und bei Arjad im Medjerdagebirge in Tunesien.

Die Fundorte in Österreich werden an anderer Stelle behandelt.

PARAGENESE

Typische Begleiter von Zinnober sind Antimonit (z. B. Toskana, Kalifornien), fast überall Pyrit und Markasit in geringen Mengen. Metacinnabarit, Onofrit und Tiemannit sind weitaus seltener, ebenso Schwazit. Relativ häufig tritt Realgar in die Mineralgesellschaft mit Gold, Bleiglanz, Zinkblende, Antimonit, Fahlerz und dem Gold-Silbertelluriden ein, so in Kremnitz, Banská Stiavnica (Schemnitz) und den siebenbürgischen Lagerstätten von Baia Sprie (Felsöbanya), Baia Mare (Nagybanya) und Baiut. Je nach Muttergestein sind die tauben Begleiter Quarz (Amethyst, Chalcedon), Calcit, Dolomit, Siderit und Rhodochrosit auf denen die Zinnoberkristalle manchmal gut entwickelt als letzte Bildung aufgewachsen sind.

VERWENDUNG

Bereits in der Jungsteinzeit wurde Zinnober als Farbstoff verwendet.

Die Phönizier haben mit spanischem und türkischem Quecksilber, so wie mit Kupfer und Zinn einen regen Handel betrieben. Die Griechen hatten Kenntnis von der Zinnoberlagerstätte in Spanien, ebenso die Römer. Später folgten die Araber, die das wichtigste Vorkommen einfach als »al Maden« = »das Bergwerk« nannten. Dieses Almaden wurde von 1525 - 1563 sogar an die FUGGER in Nürnberg zur Sicherung ihrer Staatsanleihen an die Spanier verpfändet.

Im Altertum war außer der Herstellung von Farben auch die Gewinnung von Quecksilber durchaus gebräuchlich. Möglicherweise wurde dabei auch schon der Farbstoff aus den Niederschlägen an den Ofenteilen gewonnen. Die künstliche Erzeugung des begehrten roten Stoffes aus Quecksilber und Schwefel geht jedoch erst aus den Büchern von GEBER im 8. Jh. n. Chr. hervor.

So ist auch heute noch die als »Echter Zinnober« und »Vermilon« gekennzeichnete Farbe synthetischen Ursprungs. Noch vor kurzem hat man sie als Pigment nicht nur für Ölfarben, sondern auch zum

Färben von Wachs und Siegellack, ganz bestimmten Rotstiften und für die »Rotdrucke« in der Buchdruckerkunst benutzt.

In der Medizin wurde Zinnober nur selten, andere Quecksilberverbindungen wie Kalomel und Sublimat weit häufiger angewendet.

Der Zinnober wird zwar von den Ärzten mit Recht wenig mehr gebraucht, dient aber desto häufiger den Malern, vornemlich zu Oelfarben, auch zum Färben des Wachses und Siegellackes. Aus dem meisten wird schon bey den Gruben Quecksilber ausgeschieden.

J. F. GMELIN, 1790: Grundriß der Mineralogie. - Göttingen by J. C. Dietrich, 1790, Seite 547.

Die Quecksilbergewinnung wird von P. BERTHIER (1836, Seite 579) eindrucksvoll geschildert:

Zu Idria und Almaden erhitzt man die Erze in prismatischen Etagenöfen, welche den Porzellanöfen ähnlich sind und wie Ziegelöfen geheizt werden. Man legt die grossen Stücke auf einander in die unterste Etage, wie die Kalksteine, den Schliech aber bringt man in irdenen Schüsseln (Cassetten) in die oberen Etagen. Die Luft, welche die Oefen durchstreicht, bewirkt die Röstung; der Schwefel verwandelt sich in schweflichte Säure und das verflüchtigte freie Quecksilber condensirt sich in Verdichtungskammern, durch welche man alle Dämpfe leitet.

Das Quecksilber wiederum diente schon seit langem in der Medizin zur Erzeugung einiger wichtiger Präparate, z. B. Kalomel (Quecksilber-Chlorür) als schwaches Abführmittel; das giftige pilz- und bakterientötende Sublimat (Quecksilberchlorid) in verdünnten Lösungen als Desinfektionsmittel und zur Konservierung von Holz. Die sogenannten Sublimatpastillen aus $\text{Na}_2(\text{HgCl}_4)$ = Natriumchloro-Quecksilber II-Salz sind mancherorts heute noch in Gebrauch. Die »Graue Salbe«, eine kolloidale Lösung von Quecksilber in Fett hat heute nur noch historische Bedeutung. Sie wurde für die »Quecksilberschmierkuren« gegen die von den ersten Amerikaheimkehrern (die am 4. März 1493 wieder in Spanien gelandet sind) nach Europa eingeschleppte und sich epidemisch ausbreitende Syphilis mit mehr oder weniger Erfolg, besonders von PARACELSUS (gest. 1541) angewendet. Dagegen ist Silberamalgam für die Zahnheilkunde zum Plombieren auch heute noch unentbehrlich.

In der chemischen Industrie hat das Quecksilber als Katalysator große Bedeutung und zur Erzeugung von Insektiziden, Pestiziden sowie Saatbeizmitteln einen ungeheuren Aufschwung erlebt.

Auch die analytische Chemie kann für bestimmte Aufgaben auf Quecksilber und seine Verbindungen nicht verzichten. Unter anderem ist NESSLER's Reagens zum empfindlichen Nachweis von Ammoniak eine Lösung von $\text{K}_2(\text{HgJ}_4)$ in Kalilauge.

Die günstigen Eigenschaften des metallischen Quecksilbers werden in vielen physikalischen Geräten, wie Thermometer, Barometer, Quecksilberdampflampen (»Höhensonne«, UV-Strahler), Vakuumpumpen, Druckregler, elektrischen Unterbrechern, Gleichrichtern, in Wippschaltern und schließlich als Kühlmittel in der Reaktortechnik ausgenutzt. In der Nähe des absoluten Nullpunktes ist Quecksilber ein Supraleiter.

Die Verwendung von Zinnamalgam zur Herstellung von Spiegeln ist heute kaum noch üblich; Goldamalgam dagegen dient immer noch zum Feuervergolden von Metallgegenständen.

Das Quecksilber ist zu manchen Zwecken unentbehrlich. Ohne seine Hilfe kann man weder Silber noch Kupfer vergolden [inaurare]. Ist ein Kleid mit Gold durchwebt und zum Gebrauche zu alt, so wird das Tuch über einem irdnen Gefäße verbrannt, die Asche in Wasser gemorfen, und Quecksilber hinzugehan. Dieses zieht jedes Goldstäubchen [mica auri] an sich, löst es in sich auf [cogit secum coire]. Darauf gießt man das Wasser ab, schüttet die Verbindung von Quecksilber und Gold in ein Tuch, drückt dieses, das Quecksilber [argentum] geht, da es flüchtig ist, durch das Tuch, das Gold bleibt rein im Tuche zurück.

VITRUV, 10 n. Chr.; aus H. O. LENZ, 1861.

Eine sehr große Menge Quecksilber wird im Amalgamierungsprozeß bei der Goldgewinnung verwendet. Und schließlich sei noch das Quecksilberfulminat $\text{Hg}(\text{CNO})_2$, besser bekannt unter dem Namen »Knallquecksilber«, zur Herstellung von Initialzündern, Zündhütchen, bzw. Zündkapseln in der Sprengmittel- und Munitionsindustrie erwähnt. Deshalb wird Quecksilber als »strategisches Element« von den Großmächten für Rüstungszwecke in großen Mengen gehortet.

In jüngster Zeit werden Amalgame und Quecksilberverbindungen für die Herstellung von Trockenbatterien immer mehr herangezogen.

Die Weltjahresproduktion an Quecksilber, das zum allergrößten Teil aus Zinnober gewonnen wird, beträgt derzeit etwa 10000 t, wovon die russischen Betriebe im Donezbecken, von Khaydarkan in Kirgisien, in Tadschikistan und in Tsubotka rund 25 %, Spanien 17 %, Italien, China und Algerien je 10 %, USA etwa 6 - 7 %, Jugoslawien, Mexiko sowie Kanada je 5 % und die Türkei rund 3 % der Menge liefern. (Um 1900 betrug die Produktion nur 3300 t, 1906: 3700 t, aber 1936 schon fast 6000 t und 1976 etwa 8900 t). Österreichs Einfuhr an Quecksilber machte 1928 57,5 t, 1932 9,4 t, 1936 12,1 t aus. Der Handel erfolgt normalerweise in Stahlflaschen (flasks) mit 34,5 kg Inhalt. Der Preis für Quecksilber schwankt sehr stark: 1921 218181,8 Schilling, 1978 64285,7 und 1980 rund 145000 Schilling pro Tonne.

SYMBOLISCHES

Schon vor langer Zeit wurde das Quecksilber »Argentum vivum«, lebendiges, bewegliches Silber«, Quecksilber (althochdeutsch Quecsilabar) genannt und dem Planeten Merkur (Hermes) zugeordnet. Der Gott Merkur war als Bote der Götter und Beschützer des Handels selbst ein stets »Quicklebendiger«, Beflügelter.

Bei den Alchemisten war das Quecksilber Bestandteil aller Metalle, das man mit Schwefel in alle anderen umwandeln kann und das nicht nur bei der Herstellung des »Stein der Weisen«, sondern auch in der alten Heilkunde eine entscheidende Rolle gespielt hat, so auch als Amulett:

»Etliche Amuleta wider die Pest.

Erstlich thun etliche nur gemein Quecksilber in eine Haselnuß, vermachen das Loch mit Spanischem Waxse, und tragens darvor an den Halß gehalten, welches von etlichen vornehmen Practicis viel höher gepriesen wird, als die Amuleta, so jetziger Zeit in denen Apotheken aus Arsenico und

Auripigmento gemacht, davon (ich jetzt bald weiter reden will) gebräuchlich sind«.

ANONYMUS: Hundert acht und dreyßig neu-entdeckte und vollkommen bewährte Geheimnisse. Frankfurt und Leipzig 1732.

LITERATUR

BERTHIER, P., 1836: Handbuch der metallurgisch-analytischen Chemie . . . übersetzt, mit eigenen Erfahrungen und Zusätzen vermehrt von C. KERSTEN. - Leipzig, Verl. v. Leopold Voss, 1836.

DICKSON, F. W. und TUNELL, G., 1959: The stability relations of cinnabar and metacinnabar. - Am. Mineral. **44**, 471 - 487, 1959.

HADITSCH, J. G. u. MAUS, H., 1974: Alte Mineralnamen im deutschen Schrifttum. - Archiv f. Lagerstättenforschung i. d. Ostalpen, Sonderband 3, 1974.

HINTZE, C., 1904: Handbuch der Mineralogie. 1. Bd., 1. Abt., 1904.

HOFFMANN, C. A. S., fortgesetzt von A. BREITHAUPT, 1816: Handbuch der Mineralogie. - Freiberg 1816.

HÖRNES, M., 1847: Übersichtliche Darstellung des Mohs'schen Mineralsystems zum Gebrauche für Studierende insbesondere beim Besuche des K. K. Hof-Mineralien-Kabinetts. - Wien, bei Braumüller und Seidl, 1847.

LEHMANN, J. G., 1756: Versuch einer Geschichte von Flötz-Gebürge, betreffend deren Entstehung, Lage, darinne befindliche Metallen, Mineralien und Fossilien . . . - Berlin, zu finden in der Klüterschen Buchhandlung, 1756.

LENZ, H. O., 1861: Mineralogie der alten Griechen und Römer. - Neudruck von Dr. M. Sändig oHG, Wiesbaden 1966.

LEONHARD, C. C. v., 1826: Naturgeschichte des Mineralreiches. - Heidelberg 1826.

LIEBER, W., 1978: Menschen, Minen, Mineralien. - München, Chr. Weise Verlag, 1978.

MACHATSCHKI, F., 1953: Spezielle Mineralogie auf geochemischer Grundlage. - Wien, Springer Verlag, 1953.

MOHS, F., 1821: Die Charaktere der Klassen, Ordnungen, Geschlechter und Arten oder die Charakteristik des naturhistorischen Mineral-System. - Dresden, in der Arnoldischen Buchhandlung, 1821.

NEBER, L. u. WEISS, A., 1981: Verwendung und Verbreitung mineralischer Rohstoffe. - Grundlagen der Rohstoffversorgung, Heft 1. - Bu. Min. f. Handel, Gewerbe und Industrie, Wien 1981.

POTTER, R. W. u. BARNES, H. L., 1978: Phase relations in the binary Hg-S. - Am. Mineral. **63**, 1143 - 1152, 1978.

PROTODYAKONOVA, Z. M., TIMOFEEVA, T. S. u. FEDORCHUK, V. P., 1971: Mercury sulfide modifications in the Central Asia mercury-antimony deposits. - Zap. Vses. Mineral. Obshch. **100**, 731 - 738, 1971.

SCHRÖCKE, H. u. WEINER, K. - L., 1981: Mineralogie. - W. de Gruyter, Berlin 1981.

WEISS, A., 1979: Geschichte des Quecksilberbergbaues in der Steiermark, Geschichte des Erzberggebietes. - Montanhist. Verein f. Österr., Leoben 1979.

*) Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Erich J. Zirkl
Institut für Technische Geologie, Petrographie und Mineralogie, Technische Universität Graz,
Rechbauerstraße 12, A-8010 Graz

MINERALIENSAMMLERVEREINIGUNG WIENERWALD

MINERALOGISCHES KOMMUNIKATIONSZENTRUM IN MÖDLING

Das Mineralogische Kommunikationszentrum Mödling wurde am 27. 11. 1982 von Landeshauptmannstellvertreter OSR Leopold GRÜNZWEIG im Beisein vieler prominenter Gäste seiner Bestimmung übergeben.

Die Stadtgemeinde Mödling stellte unserer Vereinigung Räumlichkeiten im ehemaligen Waisenhaus zur Verfügung. Auf die freiwilligen Helferinnen und Helfer wartete allerdings ein hartes Stück Arbeit, bis die verlassenene Säle nunmehr in neuem Glanz erstrahlten. Dafür haben wir es uns recht wohnlich eingerichtet. In einem Ausstellungssaal wird an Hand von interessanten Wandtafeln, Mineralien und Fossilien alles das erklärt und gezeigt, was unsere Mitglieder über die Mineralogie, Kristallografie, Vereinsereignisse und Besonderheiten wissen sollen. Nun ist Platz für unsere Gerätschaften, für unser Archiv, für Vorträge und Seminare im Vortragssaal. In einem Arbeitsraum können Mineralien bestimmt werden und es soll später ein kleines Labor eingerichtet werden.

Daß Eigeninitiative und Idealismus auf Landesebene geschätzt werden, bekundete die Anwesenheit von Landeshauptmannstellvertreter OSR Leopold GRÜNZWEIG bei der Eröffnung. Der Ehrengast hob die gesellschaftliche Bedeutung der Vereinigung hervor. Bürgermeister Werner BURG beglückwünschte den Verein, der aus einer Ruine durch massiven Einsatz vieler Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein neues und schönes Zuhause geschaffen hatte. An uns Mineraliensammlern hat auch Fremdenverkehrsreferent Vizebürgermeister Direktor LOWATSCHKE seine Freude, kommen doch zweimal jährlich tausende Gäste zu unseren Mineralienschaufen nach Mödling.

Obmann SEIFERT dankte dem Land, der Stadt Mödling, den Förderern und allen Helferinnen und Helfern für die Unterstützung und für den tatkräftigen Einsatz. Dr. KOLLER vom Petrologischen Institut der Universität Wien wies in seinem Festvortrag auf die Wichtigkeit und Notwendigkeit einer engen Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Vereinen hin.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Eisenblüte, Fachzeitschrift für Österreichische Mineraliensammler](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [4_7_1983](#)

Autor(en)/Author(s): Zirkl Erich J.

Artikel/Article: [Cinnabarit Zinnober, HgS 6-13](#)