



Giftige Mineralien

rot: Giftig

blau: gesundheitlich bedenklich

Die Liste ist nicht abschliessend. Die Angaben sind ohne Gewähr.

Die vorliegende Liste beschreibt die Giftigkeit einiger Mineralien Sie erweckt den Anschein, dass doch recht viele Mineralien gesundheitlich bedenklich oder gar gefährlich sind. Nur sehr wenige sind wirklich giftig, die Radioaktivität ist hierbei nicht berücksichtigt (siehe sep. Aufstellung).

Bei normalem Umgang, wie Sammler dies pflegen, besteht in der Regel keine Gefahr für die Gesundheit. Bei intensiverem Kontakt (Steine bearbeiten, sägen, säuren (Auflösen), etc.) oder wenn Sie unsicher sind, sollten Sie sich tiefer und vor allem rechtzeitig mit den möglichen Auswirkungen auf Ihre Gesundheit auseinandersetzen.

Das Gefahrenpotential von Mineralien liegt vor allem im Einatmen von Staub, beim Reinigen oder Bearbeiten von Mineralstufen

Der erste Teil zeigt gesundheitlich bedenkliche Mineralien und Element sowie einige in früheren Zeiten verwendete mineralienhaltige Farben. Giftige sind rot und fett hervorgehoben.

Der zweite Teil listet die veralteten Mineraliennamen sowie Synonyme, Symbole sowie Handels- und umgangssprachliche Namen.

A

Allemonit. Beim Bearbeiten von Allemonit oder dem Kontakt mit antimonhaltigen Stäuben sollte ein Mundschutz getragen werden.

Das Bleisulfat Anglesit (Bleivitriol, $PbSO_4$), das Bleivanadat Vanadinit $Pb_5[Cl,(VO_4)_3]$, das Bleimolybdat Wulfenit (Gelbbleierz, $PbMoO_4$) und das Bleisulfid Galenit (Bleiglanz, PbS), sind in Pulverform **giftig**, als gut kristallisierte Kristalle jedoch nicht.

Anglesit. Kann das Kind im Mutterleib schädigen, kann die Fortpflanzung beeinträchtigen. Gefahr kumulativer Wirkungen. Sehr giftig für Wasserorganismen, stark wassergefährdend.

Annabergit. Andere Arsenoxide wie die wasserunlöslichen Arsenate Annabergit ($Ni_3(AsO_4)_2$, Durangit $NaAlF(AsO_4)$, Erythrin $Co_3(AsO_4)_2$, Olivenit $Cu_2(OH)(AsO_4)$, Rauenthalit $Ca_3(AsO_4)_2$ und Skorodit $Fe(AsO_4)$ sind weniger toxisch, weil in ihnen das Arsen in einer anderen Oxidationsstufe vorliegt. Problematisch werden sie beim Einatmen ihrer Stäube, da sie in Pulverform eindeutig **giftig** und krebserregend wirken. Für Wasserorganismen sind sie sogar sehr giftig und werden deshalb als stark wassergefährdend eingestuft.

Antimon. -> **Stibium.**

Antimonit. Reizt die Haut und die Schleimhäute. Kann Bindehautentzündung hervorrufen. Siehe auch unter Stibium.

Arsen, Gediegen Arsen. Arsenverbindungen kennt man schon seit dem Altertum. Obwohl sie **hochgradig giftig** sind, finden sie Verwendung als Bestandteil einzelner Arzneimittel.

Volksetymologisch wurde der Name fälschlicherweise vom griechischen Wort arsenikós abgeleitet, das sich etwa mit männlich/stark übersetzen lässt. Erst seit dem 19. Jahrhundert ist die Bezeichnung Arsen gebräuchlich.

Das Elementsymbol wurde 1814 von Jöns Jakob Berzelius vorgeschlagen. Der erste Kontakt von Menschen mit Arsen lässt sich aus dem 3. Jahrtausend v. Chr. nachweisen - in den Haaren der im Gletschereis erhaltenen Mumie eines volkstümlich Ötzi genannten Alpenbewohners liessen sich grössere Mengen Arsen nachweisen, was archäologisch als Hinweis darauf gedeutet wird, dass der betroffene Mann in der Kupferverarbeitung tätig war - Kupfererze sind oft mit Arsen verunreinigt.

Im klassischen Altertum war Arsen in Form der Arsen-Sulfide Auripigment (As_2S_3) und Realgar (As_4S_4) bekannt.

Arsen(III)-sulfid kam als Malerfarbe und Enthaarungsmittel zum Einsatz sowie zur äusserlichen als auch inneren Behandlung von Lungenkrankheiten.

Im Mittelalter wurde Arsenik (Arsen(III)-oxid) im Hüttenrauch (staubbeladenes Abgas metallurgischer Öfen) gefunden.

Trotz der unrühmlichen Bedeutung des Arseniks als Mordgift war Arsen im beginnenden 19. Jahrhundert eines der bedeutendsten Asthmamittel. Man berief sich dabei anscheinend auf Berichte, in denen den Chinesen nachgesagt wurde, sie würden Arsen in Kombination mit Tabak rauchen, um Lungen zu bekommen, die stark wie Blasebälge seien. Zu dieser Zeit wurde es in Form von Kupferarsenaten auch in Farbstoffen wie dem Pariser Grün eingesetzt, mit denen Tapeten bedruckt wurden. Bei hoher Feuchtigkeit wurden diese Pigmente durch Schimmelpilzbefall in giftige flüchtige Arsenverbindungen umgewandelt, die nicht selten zu chronischen Arsenvergiftungen führten.

Noch in den 1950er Jahren auf dem Höhepunkt des Kalten Krieges erkrankte die US-amerikanische Botschafterin, Clare Booth Luce, in Rom aus demselben Grund - die Tatsache, dass die Krankheit auf die schimmelpilzbefallenen Tapeten und nicht auf gegnerische Geheimagenten zurückgeführt werden konnte, trug in diesem Fall nicht nur zur Genesung der Botschafterin, sondern auch zum Erhalt des Friedens bei. Im Jahre 1900 kam es im britischen Manchester zu einer Massenvergiftung, von der mehrere Tausend Menschen betroffen waren. Wie sich herausstellte, hatten alle Bier derselben Brauerei getrunken. In Vorstufen der Bierproduktion wurde anscheinend Schwefelsäure eingesetzt, die ihrerseits aus Schwefel hergestellt wurde, der aus mit Arsenopyrit kontaminierten Sulfidmineralen stammte. Etwa 70 Menschen erlagen ihren Vergiftungen. Doch auch in Kriegen fand Arsen Verwendung: Im Ersten Weltkrieg wurden Arsenverbindungen in chemischen Kampfstoffen wie Blaukreuz oder Lewisit eingesetzt; bei den betroffenen Opfern bewirkten sie durch Angriff auf Haut und Lungen grausame Schmerzen und schwerste körperliche Schädigungen. Arsen kommt praktisch überall im Boden in geringen Konzentrationen von bis zu 10 ppm vor. Es ist in der Erdkruste ungefähr so häufig wie Beryllium und Germanium. Von 1 Millionen Massenanteilen sind dort 1,5 dem Arsen zuzuordnen; damit liegt Arsen in der Tabelle der häufigsten Elemente an 53. Stelle. Selten ist es gediegen als Scherbenkobalt zu finden, als elementares Mineral findet es sich in massiver Form unter anderem in Deutschland, im Harz (St. Andreasberg), im Erzgebirge (Freiberg), Frankreich, Italien, den USA und im russischen Sibirien. Häufiger sind intermetallische Verbindungen mit Antimon (Allemontit) und Kupfer (Whitneyit). Meistens trifft man Arsen gebunden in Form von Sulfiden, vermengt mit anderen Sulfiderzen an. Die verbreitetsten Arsensulfide sind Realgar (As_4S_4), Auripigment (As_2S_3) und das wichtigste Arsenerz Arsenkies (FeAsS), das auch als Arsenopyrit bezeichnet wird. Daneben findet man Cobaltit ($(\text{Co,Fe})\text{AsS}$), Lichtes Rotglüherz (Ag_3AsS_3), Gersdorffit, Arsenkupfer (Cu_3As), Löllingit, Enargit (Cu_3AsS_4), Rammelsbergit sowie Safflorit und Sperrylit. Arsenate finden sich häufig in phosphathaltigen Gesteinen, da sie eine vergleichbare Löslichkeit aufweisen. Arsen ist nur schwer wasserlöslich und findet sich daher nur in geringen Spuren, etwa 1,6 ppb (Milliardstel Massenanteilen) in Meeren und Ozeanen. Die Verwendung arsenhaltiger Mineralien als Heilmittel ist bereits durch die Autoren der Antike, Hippocrates und Plinius, bezeugt. Sie wurden als Fiebersmittel, als Stärkungsmittel

und zur Therapie von Migräne, Rheumatismus, Malaria, Tuberkulose und Diabetes eingesetzt. Im 18. Jahrhundert wurde eine Mischung aus Kaliumarsenit und Lavendelwasser als Fowler'sche Lösung bekannt, die lange als medizinisches Wundermittel galt und als Fiebersenker, Heilwasser und sogar als Aphrodisiakum Anwendung fand. Kaliumarsenit war als Bestandteil der Fowler'schen Lösung bis in die 1960er Jahre in Deutschland als Mittel zur Behandlung der Psoriasis im Einsatz. Einen Aufschwung erlebten arsenhaltige Arzneimittel am Anfang des 20. Jahrhunderts. Harold Wolferstan Thomas und Anton Breinl konnten 1905 beobachten, dass das arsenhaltige Präparat Atoxyl Trypanosomen, die Erreger der Schlafkrankheit, abtötet. 1920 wurde eine Weiterentwicklung, das Tryparsamid, im tropischen Afrika in der Zeit von 1922 bis 1970 zur Therapie der Schlafkrankheit eingesetzt. Es war der Eckpfeiler in der Eingrenzung dieser Epidemie in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, konnte jedoch zur Erblindung führen. Das in den 1950er Jahren entwickelte Melarsoprol war über mehrere Jahrzehnte das Mittel der ersten Wahl zur Behandlung der Schlafkrankheit und wird heute noch eingesetzt, da keine effektiven Nachfolgepräparate zur Verfügung stehen.

Die stimulierende Wirkung Arsens ist vermutlich auch Ursache des früher in einigen Alpengebirgen verbreiteten Arsenikessens. Im 17. Jahrhundert verzehrten manche der dortigen Bewohner lebenslang zweimal wöchentlich bis zu 250 Milligramm Arsen - bei Männern, weil es bei der Arbeit in den Höhenlagen half, bei Frauen, da es angeblich zu einer kräftigen Gesichtsfarbe beitrug. In der Wissenschaft lange als Märchen abgetan, nahm ein Bauer aus den Steirischen Alpen 1875 vor der in Graz versammelten deutschen Fachwelt eine Dosis von 400 Milligramm Arsentrioxid zu sich, die sich später auch in seinem Urin nachweisen liess. Die weit über dem Doppelten der für normale Menschen tödlichen Arsenmenge gelegene Dosis zeigte keinerlei negative Auswirkungen auf ihn. Ähnliches wird von Bewohnern einer Siedlung in der hochgelegenen chilenischen Atacamawüste berichtet, deren Trinkwasser hochgradig mit Arsen belastet ist, die jedoch keinerlei Vergiftungssymptome zeigen. Heute geht man davon aus, dass eine langsame Gewöhnung an das Gift mit sukzessive steigenden Dosen physiologisch möglich ist.

Dreiwertige lösliche Verbindungen des Arsens sind hoch toxisch, weil sie biochemische Prozesse wie die DNA-Reparatur, den zellulären Energiestoffwechsel, rezeptorvermittelte Transportvorgänge und die Signaltransduktion stören. Dabei kommt es mutmasslich nicht zu einer direkten Einwirkung auf die DNA, sondern einer Verdrängung des Zink-Ions aus seiner Bindung zu Metallothioneinen, und damit Inaktivierung von Tumor-Repressor-Proteinen (siehe auch Zinkfingerprotein). Arsen(III)- und Zink(II)-Ionen haben vergleichbare Ionenradien, und damit ähnliche Aktivität zu diesen Zink-Finger-Proteinen, nur dass As nicht zur Aktivierung der Tumor-Repressor-Proteine führt.

Eine akute Arsenvergiftung führt zu Krämpfen, Übelkeit, Erbrechen, inneren Blutungen, Durchfall und Koliken, bis hin zu Nieren- und Kreislaufversagen. Bei schweren Vergiftungen fühlt sich die Haut feucht und kalt an und der Betroffene kann in ein Koma fallen. Die Einnahme von 60 bis 170 Milligramm Arsenik gilt für Menschen als tödliche Dosis (LD50 = 1,4 mg/kg Körpergewicht); meist tritt der Tod innerhalb von mehreren Stunden bis wenigen Tagen durch Nieren- und Herz-Kreislaufversagen ein. Eine chronische Arsenbelastung kann Krankheiten der Haut und Schäden an den Blutgefässen hervorrufen, was zum Absterben der betroffenen Regionen (Black Foot Disease), sowie zu bösartigen Tumoren der Haut, Lunge, Leber und Harnblase führt. Die chronische Arsen-Vergiftung führt über die Bindung an Sulfhydryl-Gruppen von Enzymen der Blutbildung (z. B. Delta-Amino-Laevulin-Säure-Synthetase) zu einem initialen Abfall des Hämoglobins im Blut, was zu einer reaktiven Polyglobulie führt. Des Weiteren kommt es bei chronischer Einnahme von Arsen zur Substitution der Phosphor-Atome im Adenosin-Triphosphat (ATP) und damit zu einer Entkopplung der Atmungskette, was zu einer weiteren reaktiven Polyglobulie führt. Klinisch finden sich hier nach Jahren der As-Exposition Trommelschlägelfinger, Uhrglasnägel, und Akrozyanose (Raynaud-Syndrom), mit Folge der Black Foot Disease.

Metallisches Arsen dagegen zeigt wegen seiner Unlöslichkeit nur eine geringe Giftigkeit, da es vom Körper kaum aufgenommen wird (LD50 = 763 mg/kg Ratte, oral. Es sollte aber, da es sich an der Luft leicht mit seinen sehr giftigen Oxiden wie dem Arsenik überzieht, stets mit grösster Vorsicht behandelt werden.

Arsen kann eine akute oder eine chronische Vergiftung bewirken. Dabei können die Beschwerden bei einer akuten Vergiftung innerhalb einer Stunde auftreten. Sie äusseren sich in Leibschmerzen, Erbrechen, Durchfall, wobei letzteres durch den Wasserverlust zu einem Herz-Kreislauf-Versagen führen kann. Dreiwertige Verbindungen sind in der Regel giftiger als die fünfwertigen Verbindungen. 0.15 - 0.3 g kann beim Menschen zum Tode führen. Gesundheitliche Auswirkungen hat auch die regelmässige, tägliche Aufnahme geringer Mengen Arsen.

Eine Aufnahme von geringen Mengen über einen längeren Zeitraum führt zu einer chronischen Vergiftung und führt zu Nervenschäden, allgemeine Schwäche, Gefühllosigkeit, Kribbeln in den Gliedmassen, dunkler Hautverfärbung, Rückbildung des Knochenmarks und Leberveränderungen. Arsenverbindungen sind krebserregend und es kommt zu Leberzirrhose, Haut-, Lungen- und Leberkrebs.

Eine ernstzunehmende Gefahr stellt die mögliche Bildung des Arsen(III)oxids Arsenolith dar, das durch Oxidationsprozesse an der Luft als weisser Belag auf gediegen Arsen und Arsensulfiden ausblühen kann. Betroffen sind sowohl die eher seltenen Arsensulfide Duranosit (As₄S), Dimorphin (As₄S₃) und Uzonit (As₄S₅) als auch die häufiger vorkommenden Minerale Realgar / Pararealgar (As₄S₄) und Orpiment (Auripigment) (As₄S₆). Besonders Realgar (Rauschrot) und Orpiment (Rauschgelb, Königsgelb) neigen zu solchen Oxidationsprozessen. Ihre altdeutsche Bezeichnungen "Rauschrot" beziehungsweise "Rauschgelb" weisen möglicherweise auf die toxische Wirkung des Zersetzungsproduktes Arsenolith hin. Beide Minerale sind giftig beim Einatmen und Verschlucken von Mineralstaub und sehr giftig für Wasserorganismen.

Auch Verbindungen von Kupfer, Silber oder Eisen mit Arsen und Schwefel wie z. B. Tennantit (Cu₁₂As₄S₁₃), Proustit (Ag₃As₃S₃) oder Arsenopyrit (FeAsS) können durch die sekundäre Bildung von Arsenolith eine giftige Wirkung entfalten. Im Falle eines Brandes zerfallen Arsensulfide zu Arsenolith und Schwefeldioxid. Aus diesen Gründen sind alle Arsensulfide als potentiell giftig und umweltschädlich einzustufen.

Handhabung von Arsenmineralien:

Wegen der möglichen Verunreinigung mit Arsenolith sind gediegen Arsen und Arsensulfide stets in luftdicht verklebten Plastikboxen und unzugänglich für Kinder aufzubewahren.

Um Unfällen vorzubeugen, sind beim Hantieren mit Arsenverbindungen Handschuhe und Mundschutz zu tragen. Im Brandfall ist ein gasdichter Ganzkörperanzug erforderlich.

Freisetzung in die Umwelt ist zu vermeiden, gegebenenfalls müssen arsenhaltige Minerale als Sondermüll entsorgt werden.

Nach der Arbeit mit Arsenstufen Hände waschen.

Arsenid. Als Arsenide werden allgemein Arsenverbindungen bezeichnet, in denen sich das Arsen im Oxidationszustand -3 befindet, also das Arsenid-Ion As³⁻ mit drei zusätzlichen Elektronen vorliegt. Diese können als Salze des giftigen Arsenwasserstoffs AsH₃ betrachtet werden und sollten nicht mit den Arseniten und Arsenaten verwechselt werden. Weiterhin ist zu beachten, dass organische Verbindungen dieser Form als Arsine bezeichnet werden.

Arsenide bilden kovalente und salzartige Strukturen aus.

Beispiele dafür sind so bekannte binäre oder ternäre Halbleitermaterialien wie Galliumarsenid und Aluminiumgalliumarsenid oder auch viele Mineralien, die das Arsenid-Ion als Hauptanion enthalten. Viele der Verbindungen setzen bei Einwirkung von Wasser oder Säuren Arsenwasserstoff frei.

Beispiele für Arsenide: Verbindungen: - Natriumarsenid (Na₃As) - Galliumarsenid (GaAs) - Indiumarsenid (InAs) - Nickelarsenid (NiAs) - Kupfer(II)-arsenid (Cu₃As₂).

Minerale:

- Algodonit Cu_6As
- Domeykit Cu_3As
- Löllingit FeAs_2
- Nickelin NiAs
- Rammelsbergit NiAs_2
- Safflorit $(\text{Co,Fe})\text{As}_2$
- Skutterudit CoAs_3
- Nickel-Skutterudit NiAs_{3-x}
- Sperrylith PtAs_2 .

Arsenik, gediegen. (Arsenicum nativum, nach Wallerius nigrum; Arsenic natif) oder natürlicher Arsenik, und in der Sprache der Bergleute: von seinem äussern Ansehen Scherbenkobelt, Löffelkobelt, Näpfkobelt, und nach seiner Wirkung aber: Schirrkobelt und Fliegenkobelt, Fliegenstein, Fliegengift, Fliegentod genannt. Er bricht von Gestalt derb (Arsenic natif amorphe, Hauy), eingesprengt, nierenförmig, traubig (Arsenic natif concretionné Hauy) in Platten, mit conischen, nierenförmigen, pyramidalen und würflichen Eindrücken, ungestaltet, ästig, zerfressen, unvollkommen röhrenförmig und sehr selten gestrickt, auf der Oberfläche rauh oder gekörnt, meist matt, zuweilen schwach schimmernd.

Arseniopleit. Mineral mit hohem Anteil an Arsen.

Arsenanteil. As: 30.47%. Siehe auch unter Arsen.

Arsenosiderit, Arseno-Siderit. (Löllingit). Mineral mit hohem Anteil an Arsen. Arsenanteil: 72.85%. Siehe auch unter Arsen.

Arsenoflorencit-(Ce). Mineral mit hohem Anteil an Arsen. Arsenanteil: As: 21.65%. Siehe auch unter Arsen.

Arsenogoyazit. Mineral mit Anteil an Arsen. Arsenanteil: As: 19.05%. Siehe auch unter Arsen.

Arsenolamprit. Mineral mit hohem Anteil an Arsen. Arsenanteil: 100%. Achtung: Arsenolamprit ist **sehr giftig!** Nach der Arbeit mit Arsenolamprit-haltigen Stufen Hände waschen! Siehe auch unter Arsen. Vorkommen: Binntal, Lengenbach (Grube).

Arsenolith. (As_2O_3), Arsenanteil: As: 75.74% (Arsenblüte, Arsentrioxid) ist eine rezente Mineralbildung und unter der Bezeichnung Arsenik schon seit Jahrhunderten als **ein sehr wirksames Gift** bekannt. Es ist eindeutig krebserregend. Durch seine gute Wasserlöslichkeit (37,0 g/l) kann es vom Körper sowohl über den Magen-Darm-Trakt als auch durch Einatmen von Stäuben über die Lunge gut aufgenommen werden. Die oral aufgenommene, tödliche Dosis kann für den Menschen bereits bei weniger als 0,1 g liegen. Die Arsen-Verbindung kann auch über die Haut langsam resorbiert werden, wobei sie deutliche Verätzungen verursacht.

Akute Vergiftungen äussern sich nach wenigen Stunden durch massive Durchfälle und Erbrechen. Später kommt es zu starken Unterleibsschmerzen und zu Krämpfen in den Extremitäten. Bewusstseinsstörungen, Sehstörungen und körperliche Schwäche nehmen beständig zu bis schliesslich der Tod eintritt.

Eine häufigere Aufnahme von kleinen Mengen Arsenolith kann zu chronischen Vergiftungen führen. Die Folge sind Nervenschäden, Schwäche, Gefühllosigkeit und Kribbeln der Gliedmassen, dunkle Hautfärbungen, Rückbildung des Knochenmarks und Leberveränderungen.

Andere Arsenoxide wie die wasserunlöslichen Arsenate Annabergit ($\text{Ni}_3(\text{AsO}_4)_2$), Durangit $\text{NaAlF}(\text{AsO}_4)$, Erythrin $\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2$, Olivenit $\text{Cu}_2(\text{OH})(\text{AsO}_4)$, Rauenthalit $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$ und Skorodit $\text{Fe}(\text{AsO}_4)$ sind weniger toxisch, weil in ihnen das Arsen in einer anderen Oxidationsstufe vorliegt. Problematisch werden sie beim Einatmen ihrer Stäube, da sie in Pulverform eindeutig giftig und krebserregend wirken. Für Wasserorganismen sind sie sogar sehr giftig und werden deshalb als stark wassergefährdend eingestuft.

Arsenolith kann manchmal als Umwandlungsprodukt in Form weisser Kristalle auf metallischem Arsen und anderen Mineralien beobachtet werden, die Tennantit ($\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$) oder Arsenopyrit (FeAsS) enthalten. Arsentrioxid ist eines der giftigsten Mineralien und krebserregend. Die orale letale Dosis kann bereits bei weniger als 0,1 g liegen.

Arsenolith entsteht bei der Oxidation von arsenhaltigen Mineralien und dürfte sich bereits in mancher Mineraliensammlung gebildet haben!

Arsenopyrit. Mineral mit einem Arsen-Anteil von 46.01%. Auch Verbindungen von Kupfer, Silber oder Eisen mit Arsen und Schwefel wie z. B. Tennantit ($\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$), Proustit (Ag_3AsS_3) oder Arsenopyrit (FeAsS) können durch die sekundäre Bildung von Arsenolith eine giftige Wirkung entfalten.

Im Falle eines Brandes zerfallen Arsensulfide zu Arsenolith und Schwefeldioxid. Aus diesen Gründen sind alle Arsensulfide als potentiell giftig und umweltschädlich einzustufen.

Arsenpolybasit. Mineral mit Anteil an Arsen. Arsenanteil: As: 5.42%.
Vorkommen: Tavetsch, Tschamut, Val Curnera, Cavradi.

Arsenopyrit. Mineral mit einem Arsen-Anteil von 46.01%. Auch Verbindungen von Kupfer, Silber oder Eisen mit Arsen und Schwefel wie z. B. Tennantit ($\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$), Proustit (Ag_3AsS_3) oder Arsenopyrit (FeAsS) können durch die sekundäre Bildung von Arsenolith eine giftige Wirkung entfalten. Im Falle eines Brandes zerfallen Arsensulfide zu Arsenolith und Schwefeldioxid. Aus diesen Gründen sind alle Arsensulfide als potentiell giftig und umweltschädlich einzustufen.

Arsensulfidglas. Ein amorphes Arsensulfid mit Anteil an Arsen. Vorkommen: Grube Lengenbach, Binntal, Wallis.

Arsentrioxid. Siehe auch unter Arsenolith. Arsentrioxid ist eines der giftigsten Mineralien und krebserregend. Die orale letale Dosis kann bereits bei weniger als 0,1 g liegen.

Arsen-Tsumebit. Mineral mit Anteil an Arsen. Arsenanteil: As: 10.26%. Vorkommen: - Murgtal, Mürtschenalp, Hochmättli.

Arsen-Uranospathit. Mineral mit Anteil an Arsen. Arsenanteil: As: 12.57%. Vorkommen: - Val du Trient, Les Marécottes, La Creusaz.

Asbest. Die Asbeste sind faserige Minerale, deren wirtschaftlicher Wert von Länge, Elastizität und Zugfestigkeit der Fasern, chemischer und thermischer Stabilität, Eisen-Gehalt und Spinnbarkeit abhängt. Bei den Mineralien unterscheidet man:

a) Gruppe der Serpentin-Asbeste, $\text{Mg}_6(\text{OH})_8\text{Si}_4\text{O}_{10}$ mit den Mineralien Chrysotil und Antigorit.

b) Gruppe der Hornblende-Asbeste (Amphibol-Asbeste), mit den Mineralen Krokydolith, Amosit, Tremolit, Antophyllit und Aktinolith. Die Halbedelsteine Tigerauge und Katzenauge sind silifizierter, eisenreiche Varietäten des Krokydolith und Chrysotil.

Asbest ist ein Sammelbegriff für natürlich vorkommende faserförmige mineralische Silikatmaterialien. Die Faser aus Hornblende (Krokydolith) ist bläulich, die Faser aus Serpentin (Chrysotil) ist weiss oder grün. Es wurde in zahlreichen Produkten eingesetzt.

Es ist gegen Hitze bis etwa 1000 Grad Celsius und schwache Säuren sehr widerstandsfähig und hat eine höhere Zugfestigkeit als Stahldrähte mit dem gleichen Querschnitt. Bei Temperaturen über 1200 Grad Celsius wandelt sich der Asbest um in Olivin und dessen Modifikationen. Durch die sehr feinen Fasern ist das Material sehr langlebig. Es hat jedoch einen schwerwiegenden Nachteil. Beim Bearbeiten oder durch Verwitterung gelangen die Fasern in die Lunge, entfalten dort zellschädigende Wirkung und lösen damit die so genannte Asbestose, eine Schädigung des Bindegewebes aus. Diese Schädigungen können Atemnot, Lungenfunktionseinschränkungen und in schweren Fällen Ateminvalidität zur Folge haben. Auch erhöhen sie das Risiko an Lungenkrebs zu erkranken sehr stark. Obwohl die Gesundheitsgefahren seit 1900 bekannt sind, wurde es erst 1990 in Österreich und 1993 in Deutschland verboten. Seit 2005 gibt es ein EU-weites Verbot. Ein weit weniger gesundheitsschädlicher Ersatz für Asbest sind bei niedrigen und mittleren Temperaturen Glasfasern, bei hohen Temperaturen verschiedene künstliche Keramik-Fasern. Erstmals erwähnt wurde Asbest in einem Buch über Steine von Theophrast im dritten Jahrhundert vor Christus. In Athen wurde die ewige Flamme in der Akropolis zu dieser Zeit mit einem Asbestdocht betrieben. Griechische Ärzte verwendeten Taschentücher aus Asbest, welche im Feuer gereinigt werden konnten.

In der Neuzeit fand Asbest erstmals in den 1820er Jahren eine ernsthafte Anwendung. Die Fasern wurden zu feuerfester Kleidung für Feuerwehrleute verarbeitet. Bald kamen Anwendungen wie feuerfeste Dächer oder Wärmeisolierungen für Dampfmaschinen hinzu. Am 15. Juli 1900 erhält der Österreicher Ludwig Hatschek als Besitzer einer Asbestwarenfabrik ein österreichisches Patent für Eternit. Damit begann auch ein Boom in der Verwendung von Asbest. Viele Produkte wurden daraus hergestellt, so zum Beispiel Knöpfe, Telefone, Teile für elektrische Geräte. Im Zweiten Weltkrieg wurden Fallschirme für Bomben, Postsäcke, Getränkefilter und sogar Zahnpasta aus Asbest hergestellt. Sogar der Besen der Hexe aus The Wizard of Oz enthielt Asbest.

Mit dem Verbot der Nutzung von Asbest trat eine grosse Verunsicherung ein; jeder wollte das bis dahin hoch gepriesene Material loswerden. Allerdings hatte sich niemand vorher über eine geordnete Entsorgung Gedanken gemacht. Und bei den meisten Deponien herrschte Ratlosigkeit, sie durften Asbest nicht annehmen, weil dieser Stoff nicht in ihrem Entsorgungskatalog stand. Damit stiegen die Entsorgungspreise für Asbest-haltiges Material auf das 6 - 10-fache des bis dahin üblichen Preises an, was die Verfahrensentwickler in Forschung und Industrie anlockte. Es wurde an 4 unterschiedlichen Verfahrenstypen gearbeitet, aus denen sich dann auch noch Mischtypen bildeten. Mechanische Zerkleinerungsverfahren, die davon ausgingen, dass bei hinreichender Zerkleinerung der Fasern (unter 1 µm Faserlänge) die Gefährdung ausgeschlossen werden konnte. Die Verfahren funktionierten mit reinem Asbest gut, bei dem bei der Asbestentsorgung anfallendem inhomogenem Gemisch versagten die Mühlen jedoch. Thermische Verfahren, die den Asbest auf Temperaturen oberhalb seines Umwandlungspunktes bringen und damit ein anderes nichtfaseriges Material erzeugen wollten. Das meiste Know how brachten hier die Glasofen-Bauer und die Drehrohrspezialisten mit. Die Glasofenbauer scheiterten an der Inhomogenität des angelieferten Abfalls, der führte zu Bildung nicht vorhersehbarer Mineralien und damit zur Zerstörung der Öfen. Wesentlich weiter kamen die Drehrohrofenbetreiber, sie konnten Anlagen im Betrieb vorführen. Da die Genehmigungsbehörden auch reichlich unsicher waren, stellten sie unerfüllbare Forderungen wie Fasergehalt Null in der Abluft, was dann zur Aufgabe dieser Entwicklungen führte. Ein in Frankreich entwickeltes Plasma-Schmelzverfahren funktionierte wohl im Pilotbetrieb ganz gut, erwies sich aber als extrem teuer. Chemische Verfahren, die auf der Anwendung Fluorid-haltiger Säuren aufbauten. Sie hatten die gleichen Probleme wie die anderen Verfahren mit der Inhomogenität des asbesthaltigen Abfalls, konnten aber nach mehreren Jahren die Genehmigung der Behörden für den Betrieb der Anlage innerhalb eines grossen Chemiewerkes erlangen. Jedoch zog hier der Stadtrat seine vorher erteilte Genehmigung zurück. Einbindungsverfahren, die den Abfall komplett in Zement oder andere Bindemittel

einarbeiteten, in Fässer gossen und die Fässer dann vorzugsweise untertage deponierten. Diese Verfahren hatten als alleinigen Vorteil, schnell zur Verfügung zu stehen, denn der Asbest wird dadurch nicht vernichtet und billig ist auch diese Variante nicht. Als sich im Jahre 1995 die Asbest-Hysterie zu legen begann und es sich abzeichnete, dass die öffentliche Hand die Asbestentsorgungsverfahren ihren Gebäuden nicht mehr bezahlen konnten, begann ein Sinneswandel. Plötzlich waren Sicherungsmassnahmen erlaubt (der Asbest musste nur noch fest verschlossen werden, aber nicht mehr entfernt, da reichte oft schon Überlackieren) und die Deponien durften Asbest zur Entsorgung annehmen (Asbest hatte eine Gefahrstoffklasse erhalten und die Deponien die Genehmigung zur Entsorgung). Damit erlosch jedes Interesse an neuen Verfahren zur Asbestvernichtung. Am 1.1.2006 wird jedoch eine EU Regelung eingeführt, die Asbest als gefährliches Gut einstuft. Es bleibt abzuwarten ob dies eine Auswirkung auf die Entsorgungskosten hat.

Seit einigen Jahren gibt es in Deutschland mehr Todesfälle durch Asbest-Belastungen als tödliche Arbeitsunfälle. Die Berufsgenossenschaften veröffentlichten für das Jahr 2003 im Bundesgebiet die Zahl von 1.068 Todesfällen, gegenüber dem Jahr 2002 mit 1.009 Toten ein neuerlicher Anstieg. Der Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften weiss, einschliesslich älterer, von etwa 24.000 Fällen, in denen wegen asbestbedingter Erkrankungen Zahlungen geleistet werden.

Atacamit. Einige Kupferminerale werden als Pestizide eingesetzt. Das Kupfer(I)-oxid Cuprit (Cu_2O) wird für fäulnishemmende Schiffsanstriche verwendet, da das in Lösung gehende Kupfer Algen und andere Wasserorganismen abtötet. Das Kupfer(II)oxychlorid Atacamit (Grünkupfer, $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$), das oft vergesellschaftet mit Chrysokoll auftritt, wird in der Landwirtschaft als Pflanzenschutzmittel (Fungizid) eingesetzt. Beide Minerale sind für Menschen beim Verschlucken und beim Einatmen von Staub gesundheitsschädlich.

Auripigment. Findet Verwendung als Arsenerz (As_2S_3 , ca. 61 Vol.-% Arsen) und mineralische Farbe und sehr selten als Schmuckstein. Siehe auch unter Arsen. Giftig beim Verschlucken. Sehr giftig für Wasserorganismen. Stark wassergefährdend.

Autunit. Radioaktiv und giftig.

Azurit. Einige Kupferverbindungen können zu Gesundheitsproblemen führen, wenn sie verschluckt oder als Staub eingeatmet werden. Aufgrund des gesundheitsschädlichen Staubes und umweltschädigenden Schleifwassers werden die Kupferhydrogencarbonate Azurit ($\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$) und Malachit ($\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$) in Deutschland nicht mehr verarbeitet. Ein versehentliches Verschlucken führt zur Zersetzung im Magen, was zu Übelkeit, Erbrechen und Durchfall führen kann. Gesundheitsschädlich beim Verschlucken. Wassergefährdend.

B

Barium. Wasserlösliche Bariumverbindungen sind giftig.

Barium (von griechisch "schwer", wegen der grossen Dichte des Bariumminerals Baryt) ist ein chemisches Element mit dem Symbol Ba und der Ordnungszahl 56.

Erstmals wurden bariumhaltige Minerale im Jahr 1602 durch den italienischen Schuhmacher und Alchemisten Vincenzo Casciarolo untersucht, dem glänzende Steinchen auffielen, die nach dem Erhitzen im Dunkeln leuchteten. Sie wurden durch die Publikationen des Ulisse Aldrovandi einem grösserem Publikum als "Bologneser Stein" bekannt. Es handelte sich dabei um Baryt, der beim Erhitzen mit organischen Substanzen phosphoresziert.

Alle wasser- oder säurelöslichen Bariumverbindungen sind giftig. Die maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert) liegt bei $0,5 \text{ mg/m}^3$. Eine Dosis von 1 bis 15 Gramm ist abhängig von der Löslichkeit der jeweiligen Bariumverbindung für einen Erwachsenen tödlich. Das in der Röntgenologie verwendete wasserunlösliche Kontrastmittel Bariumsulfat,

das zur Darstellung des Magen-Darm-Trakts beziehungsweise des Schluckakts in der Videokinematographie eingesetzt wird, muss deshalb frei von löslichen Bariumverbindungen sein, das heisst als Reinsubstanz zugeführt werden. Zu beachten ist hier auch die Verwechslungsmöglichkeit bei dem im Sprachgebrauch der Apotheken verwendeten lateinischen Begriffen "Barium sulfuricum" und "Barium sulfuratum". Bariumvergiftungen erfolgen meist am Arbeitsplatz oder in der Nähe Barium-verarbeitender Industriezweige. Dabei kann Barium eingeatmet werden oder über das Trinkwasser in den Organismus gelangen. Abgelagert wird Barium in der Muskulatur, den Lungen und den Knochen, in die es ähnlich wie Calcium, jedoch schneller aufgenommen wird. Seine Halbwertszeit im Knochen wird auf 50 Tage geschätzt. Nachdem Calcium auch an der Zellmembran der Muskulatur durch Barium ersetzt werden kann, wird - in niedriger Dosierung - deren Durchlässigkeit erhöht und die Muskelkontraktion gesteigert, was zu einer Blutdrucksteigerung und Senkung der Herzfrequenz, aber auch zu Muskelkrämpfen führen kann. Höhere Dosen führen zu Muskelschwäche bis hin zu -lähmung, die auf die Beeinträchtigung des Zentralen Nervensystems zurückgeführt wird. Herzrhythmusstörungen (Extrasystole und Kammerflimmern), Tremor, allgemeines Schwächegefühl, Schwindel, Angst und Atemprobleme können auftreten. Bei akuten wie subakuten Vergiftungen können Störungen des Magen-Darm-Trakts wie Leibschmerzen, Erbrechen und Durchfall auftreten. Viele Symptome werden auch durch den begleitenden Kaliumabfall erklärt. Erste Hilfe kann durch Zugabe von Natriumsulfat- oder Kaliumsulfatlösung erfolgen, wodurch die Bariumionen als schwerlösliches und damit ungiftiges Bariumsulfat gebunden werden.

Baumhauerit-2a. Mineral mit hohem Anteil an Arsen. Arsenanteil: As: 24.77 %. Vorkommen: Binntal, Lengenbach (Grube).

Bergslagit. Mineral mit hohem Anteil an Arsen. Arsenanteil: As: 36.54 %. Vorkommen: Oberhalbstein, Surses, Falotta (Rona) - Tavetsch, Tschamut, Val Curnera, Cavadischlucht - Val Ferrera, Final, Fianell (Mine).

Berlinerbraun. Alte Handelsbezeichnung für eine mineralische Farbe, hergestellt aus Glühen von Berliner Blau, **giftig**.

Bernardit. Mineral mit hohem Anteil an Arsen. Arsenanteil: As: 19.66 %. Vorkommen: Binntal, Lengenbach (Grube).

Beryllium. Giftig. Beryllium ist ein chemisches Element mit dem Symbol Be und der Ordnungszahl 4. Der Name lässt sich vom Mineral Beryll, einem berylliumhaltigen Schmuckstein, ableiten (griechisch, lateinisch beryllus).

Beryllium wurde 1798 von Louis-Nicolas Vauquelin in Form seines Oxids aus den Edelsteinen Beryll und Smaragd isoliert. Erst 1828 gelang es Friedrich Wöhler und Antoine Bussy, das Element durch die Reduktion des Berylliumchlorids mit Kalium darzustellen. Wegen des süßen Geschmackes der Berylliumsalze wurde in Frankreich noch bis 1957 die Bezeichnung Glucinium verwendet. Im Altertum und Mittelalter dienten durchsichtige Beryllstücke vielfach als Zauberglas. Vom Wort Beryll leitet sich auch die Bezeichnung Brille (lateinisch berillus) ab, ursprünglich für ein Augenglas aus Beryll. 1945 wurde Beryllium zusammen mit dem Alphastrahler Polonium als Neutronenquelle in der Atombombe eingesetzt, die über Hiroshima abgeworfen wurde.

Das seltene Element kommt in rund 30 verschiedenen Mineralien vor. Die wichtigsten sind: Bertrandit und Beryll. Die schönsten und wertvollsten beryllhaltigen Mineralien sind die Schmuck- und Edelsteine Aquamarin, Smaragd, Roter Beryll, Euklas, Gadolinit, Chrysoberyll, Phenakit, und Alexandrit.

Beryllium, Berylliumoxid und Berylliumsalze sind giftig und karzinogen. Beryllium kann zu Haut-, Lungen-, Milz- und Leberschäden führen. Beryllium akkumuliert sich im menschlichen

Körper und führt nach jahrelanger Latenzzeit zur Bildung von Tumoren. Gefährlich ist vor allem inhaliertes Beryllium, es führt zur Berylliose. Hierbei kommt es in der Lunge zur Bildung von charakteristischen Epitheloidzellgranulomen. Verschlucktes Beryllium ist relativ ungefährlich, da es überwiegend wieder ausgeschieden wird. Bei der Berylliumverarbeitung ist Absaugung und Abkapselung bei der Spanabnahme unbedingt erforderlich. Bei der Zerstörung berylliumoxidhaltiger elektronischer Bauteile kann Berylliumoxid freigesetzt werden, sie müssen daher entsprechend gekennzeichnet sein. Blei, Gediegen Blei. Ist, wie viele Schwermetalle, giftig.

Blei (Pb, lateinisch plumbum) ist ein chemisches Element mit dem Symbol Pb und der Ordnungszahl 82.

In der frühen Bronzezeit wurde Blei neben Antimon und Arsen verwendet, um Bronzen zu erzeugen, bis sich Zinn weitgehend durchsetzte. Bereits die Babylonier kannten Vasen aus Blei, die Römer verwendeten das Metall als Material für Gefässe, als Schleudergeschoss, für Plomben (daher der Name) und Wasserleitungen. Aus heutiger Sicht besonders bedenklich war die Zugabe von Blei als Süßmittel zum Wein (sogenannter "Bleizucker").

Blei ist von bläulich-weisser Farbe. Es hinterlässt auf Papier einen grauen Strich. Aus diesem Grund wurde früher mit Blei geschrieben. Bei der Entwicklung des Bleistiftes kam es deshalb zu einem Missverständnis, da man das dafür benutzte Graphit für ein Bleierz hielt.

Auch bei Blei weiss jeder, wie giftig es ist, wobei kaum einer weiss, dass es ein systemisch wirkendes Zellgift ist.

In der Regel kommt es zu einem chronischen Krankheitsverlauf durch Anreicherung von Blei in den Knochen und inneren Organen. Durch Verhinderung des Einbaus von Eisen in die Hämoglobinmoleküle kann es zu einer Störung der Hämoglobinsynthese und dadurch bedingt zu vermindertem Sauerstofftransport kommen. Die Folge sind Kopfschmerzen, Müdigkeit und Abmagerung. Auch das zentrale Nervensystem und der Vitamin-D-Stoffwechsel können gestört werden. Da sich das Blei im Körper ablagert, werden oft keine Rückschlüsse auf eine Bleivergiftung gezogen und somit die Ursache nicht erkannt. Blei ist als umweltgefährlich eingestuft.

Blei kommt in der Natur fast ausschliesslich als Blei(II)-Verbindung vor. Das Element ist ein Zellgift, das je nach Dosis und Zeit verschiedene Schadwirkungen in Organen und Organsystemen hervorruft. Eine akute Bleivergiftung, die sich durch Magen-Darm-Beschwerden, schweren Bauchkrämpfen ("Bleikolik"), langsamen Puls und hohen Blutdruck bemerkbar macht, ist äusserst selten.

Gediegen Blei wird für den Menschen als ungiftig eingestuft. Es kann an der Luft jedoch eine schwer wasserlösliche Schicht aus Bleicarbonat (Cerussit) bilden, welches sich bei oraler Aufnahme im Magen auflösen kann und Blei-Ionen freisetzt.

Zum Glück sind die meisten Bleiverbindungen nicht wasserlöslich, sodass eine akute Gefährdung vor allem dann entsteht, wenn bleihaltige Stäube eingeatmet oder verschluckt werden, wodurch sie auch in den Magen-Darmtrakt gelangen können.

Das betrifft z.B. das Bleioxid Minium (Bleiroth, Pb_3O_4), das unter der Bezeichnung "Bleimenninge" als Rostschutzmittel bekannt ist und vor einigen Jahren wegen seiner Toxizität verboten wurde. Auch das Bleisulfat Anglesit (Bleivitriol, $PbSO_4$), das Bleivanadat Vanadinit $Pb_5[Cl,(VO_4)_3]$, das Bleimolybdat Wulfenit (Gelbbleierz, $PbMoO_4$) und das Bleisulfid Galenit (Bleiglanz, PbS), sind in Pulverform giftig, als gut kristallisierte Kristalle jedoch nicht. Galenit ist oft mit dem Blei(II)carbonat Cerussit (Weissbleierz, $PbCO_3$) vermengt, das sich als weisslich-graue bis braune Überzüge bilden kann, die Bleierde genannt werden. Ist diese Vermengung feinkristallin, so wird sie Schwarzbleierz genannt. In diesem feinkristallinen, pulvrigen Zustand ist die Gefahr der Kontamination über die Atemwege besonders hoch. Cerussit ist zwar wasserunlöslich, zersetzt sich aber rasch in der Magensäure und kann so seine hohe Bleidosis freisetzen.

Alle Bleistäube sind sehr giftig für Fische und andere Wasserorganismen und werden deshalb als umweltgefährlich eingestuft.

Handhabung von Bleimineralien:

Der Kontamination durch bleihaltigen Staub beim Hantieren mit Bleimineralien sollte durch Tragen eines Mundschutzes vorgebeugt werden. Bleiminerale sind gegebenenfalls als gefährlicher Abfall zu entsorgen. Eine Freisetzung in die Umwelt ist zu vermeiden.

Bleiweiss. Siehe auch unter Blei und Cerussit. Nicht mehr gebräuchliche Bezeichnung für Cerussit oder Hydrocerussit.

Im Steinhandel gebräuchliche Bezeichnung für gemahlenes basisches kohlenstoffsaures Blei. Verwendung schon seit der Antike als mineralische Farbe, giftig! (wie alle mineralischen Farben auf Bleibasis).

Bleiweiss hat eine sehr hohe Deckkraft, abhängig vom Bindemittel einen schönen Glanz, ist giftig und lichtbeständig. Allerdings dunkelt es nach, vor allem bei wässrigen Bindemitteln, was etwa bei Aquarellen stören kann.

In den antiken und mittelalterlichen Schriften wird die Herstellung wie folgt beschrieben: In ein Gefäß werden Bleiplatten oder Bleistücke zusammen mit einer Schale Essig gelegt und dann unter einem Misthaufen eingegraben. Das Blei ist somit den Essigdämpfen und Kohlenstoffdioxid ausgesetzt und wird durch die Fäulnisprozesse im Mist auf einer konstanten Temperatur gehalten. Nach einigen Wochen bildet sich dann auf den Bleiplatten eine weisse Substanz, das Bleiweiss.

In der Antike bis ins Mittelalter wurde Bleiweiss der Schminke zugesetzt um die Haut aufzuhellen. Spätestens im 18. Jahrhundert setzte sich die Erkenntnis durch, dass diese Verwendung Gesundheitsprobleme (Zahnschmerzen, schlechter Atem) verursacht. Aufgrund dieser Giftigkeit war Bleiweiss auch ein hervorragender Holzanstrich.

Das Bleiweiss kam unter verschiedenen Bezeichnungen in den Handel, teilweise auch in unterschiedlichen Qualitäten. Die Qualitäten unterschieden sich hauptsächlich in der Zusammensetzung, beispielsweise wurde es mit Barytweiss gestreckt. Namen für Bleiweiss sind: Kremser Weiss, Schieferweiss, Holländer Weiss, Venezianer Weiss, Hamburger Weiss, Perlweiss, Schneeweiss, Silberweiss, Kremnitzer Weiss und Deckweiss.

Die Giftigkeit von Bleiweiss war bereits in der Antike bekannt.

Brom. Die schwere rotbraune Flüssigkeit bildet unangenehm stark stechend riechende Dämpfe, die **giftiger** sind **als Chlor**.

Brom (von griechisch brômos "Gestank"; wegen des beissenden Geruchs von Bromdämpfen) ist ein chemisches Element mit dem Symbol Br und der Ordnungszahl 35. Brom und Quecksilber sind die einzigen Elemente, die unter Normalbedingungen flüssig sind. Brom wurde 1826 erstmals durch den französischen Chemiker Antoine-Jérôme Balard aus Meeresalgen der Salzwiesen bei Montpellier isoliert. Aufgrund seines stechenden Geruchs schlug Joseph Louis Gay-Lussac den Namen "Brom" (von griech. "Bocksgestank der Tiere") vor.

Bromellit. (Kein Arsen). Dieses äusserst seltene Mineral ist ein **gefährliches Kontaktgift** für den Menschen!

Bunsenit. NiO. Krebserzeugend beim Einatmen von Staub. Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich.

C

Cabalzarit. Mineral mit hohem Anteil an Arsen. Arsenanteil: As: 36.22%. Vorkommen: Oberhalbstein, Surses, Falotta (Rona)/GR.

Cadmium. Fast alle Cadmiumverbindungen sind gesundheitsschädlich, mit Ausnahme von Cadmiumoxid und Cadmiumsulfid, da sie schwer löslich sind.

Entscheidend für die Bioverfügbarkeit von Cadmium ist der pH-Wert des umgebenden Mediums. Mit zunehmender Versauerung gehen schwer lösliche Oxide und Sulfide in wasserlösliche Cd-Ionen über. Das führt zu einer schwachen Löslichkeit in der Magensäure, wodurch Cadmium-Ionen in die Blutbahn gelangen können. Die wichtigsten natürlichen Cadmiumverbindungen sind das Cadmiumsulfid Greenockit, das Cadmiumoxid Monteponit (siehe dort) und das Cadmiumcarbonat Otavit (siehe dort).

Handhabung von Cadmiummineralien:

Um Gefahrensituationen vorzubeugen, sollten beim Reinigen oder Bearbeiten von cadmiumhaltigen Mineralstufen ein Mundschutz getragen werden. Beim Umgang mit Otavit sind Schutzhandschuhe zu tragen. Das Mineral darf nicht in die Hände von Kindern gelangen. Pulverförmige Cadmiumverbindungen sind stark wassergefährdend und dürfen deshalb nicht in die Kanalisation gelangen. Gegebenenfalls müssen sie als Sondermüll entsorgt werden.

Cafarsit. Mineral mit hohem Anteil an Arsen. Arsenanteil: As: 40.31%. Vorkommen: - Binntal, Heiligkreuz, Chummibort (Blockmoräne)/VS - Binntal, Heiligkreuz, Mättital, Chummibort/VS - Binntal, Lercheltini (Lärcheltini) (Zone Gorb-Spissen-Riggi-Kollergraben)/VS - Kriegalptal, Wannigletscher, Conca del Cervandone, Cervandone, Cherbadung/VS.

Calomel. HgCl. Gesundheitsschädlich beim Verschlucken. **Sehr giftig für Wasserorganismen.** Stark wassergefährdend.

Carnotit. Radioaktiv und **giftig.**

Cerussit. PbCO₃. Weissbleierz ist ein Mineral der Karbonatgruppe mit der chemischen Zusammensetzung PbCO₃. Das Mineral fluoresziert unter UV-Licht meist gelblich. Cerussit ist ein typisches Mineral in der Verwitterungszone von karbonathaltigen Bleierzgängen. Hier tritt es in Gesellschaft mit Mineralien wie Anglesit, Smithsonit, Malachit, Hemimorphit und Pyromorphit auf. Er ist oft mit Limonit oder Galenit vermengt. In Verbindung mit letzterem bildet er gerne weisslich-graue bis braune Überzüge, die Bleierde genannt werden. Ist diese Vermengung feinkristallin, so wird sie Schwarzbleierz genannt. Aufgrund des Bleigehaltes ist Cerussit als **giftig** anzusehen. Der Stein ist gegenüber Säuren und Laugen so empfindlich, dass stark säurehaltiger Körperschweiss ihn schon oberflächlich anätzen kann. Cerrussit kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann die Fortpflanzung beeinträchtigen. Gefahr kumulativer Wirkungen. Wassergefährdend.

Chalkanthit. Das leuchtendblaue Kupfersulfat Chalkanthit (Kupfervitriol, CuSO₄ · 6 H₂O) wird im Mineralienhandel oft in Form grosser, künstlich gezüchteter Kristalle angeboten. Es ist sehr gut wasserlöslich (316 g/l) und ein starkes Brechmittel. Möglicherweise ist es auch krebserregend oder -fördernd. An der Luft zerfällt es langsam unter Wasserabgabe zu blassen, lockeren, pulvrigen Überzügen. Gesundheitsschädliche Wirkung, wenn es verschluckt wird und sich in der Magensäure auflöst. Erbrechen und Durchfall. Möglicherweise krebserregend oder -fördernd. Schädigung von Leber und Nieren.

Chernovit-(Y). Mineral mit hohem Anteil an Arsen. Arsenanteil: As: 32.89%. Vorkommen: - Binntal, Gischihorn, Heiligkreuz, Chummibort (Blockmoräne) Kriegalptal, Wannigletscher, Conca del Cervandone, Cervandone, Cherbadung, Martigny, Collonges, Plex Val Ferrera, Final, Fianell (Mine).

Chlor. Das gelbgrüne Chlor ist unter Normalbedingungen (1013,25 hPa, 0 °C) gasförmig. Es riecht stechend und ist in der Gefahrstoffliste **als giftig eingestuft**. Chlorgas ist giftig beim Einatmen. Chlor (von griechisch chloros, "hellgrün, frisch"; wegen der gelbgrünen Farbe des Chlorgases) ist ein chemisches Element. Es liegt unter Normalbedingung in Form des

zweiatomigen Moleküls Cl_2 gasförmig vor, ist sehr reaktiv und sehr giftig. Chlor kommt wie alle anderen Halogene ausschliesslich in gebundener Form vor.

Die wichtigsten Chlormineralien sind Halit (Natriumchlorid), häufig auch als Steinsalz oder einfach Salz bezeichnet, Sylvin (Kaliumchlorid) und Carnallit ($\text{KMgCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$).

Physiologisch besitzt Chlor in seiner ionischen Form von Chlorid als Mineralstoff eine grosse Bedeutung. Aufgenommen wird es über die Nahrung überwiegend in Form von Kochsalz (Natriumchlorid). Tagtäglich nimmt man zwischen 3 und 12 g Chlorid zu sich. Die Ausscheidung erfolgt über die Nieren und im Schweiß.

Chlorid ist notwendig zur Produktion von Magensäure und zur Aufrechterhaltung der Osmose im Organismus. Es ist auch unentbehrlich für die Impulsleitung in den Nervenfasern. Viele organische und somit nicht-ionische Chlorverbindungen sind hingegen gesundheitsschädlich oder giftig, insbesondere für Insekten. Sie werden deshalb als Insektizide eingesetzt.

Gefährliche Reaktionen u. a. mit Ammoniak, Halogenwasserstoffen, Butadien, Butan, Buten, Ether, Kohlenmonoxid, Methan, Propan, Schwefeldioxid und Wasserstoff sind möglich. Mit der Feuchtigkeit der Schleimhäute erfolgt Bildung von hypochloriger Säure und Salzsäure, die das Gewebe angreifen. Die Inhalation führt je nach Konzentration zu Reizung der Schleimhäute, Husten, bei längerer Einwirkung auch zu Bluthusten und Atemnot, sowie Erstickungserscheinungen. Bei Inhalation grosser Mengen besteht Lebensgefahr. Flüssiges Chlor wirkt stark ätzend auf die Haut.

Chlorgas ist giftig beim Einatmen. Es wirkt sehr stark reizend auf die Atemwege, aber auch auf Augen, Haut und die Verdauungswege. Lungenschäden, bei chronischer Einwirkung auch Herz- und Kreislaufschäden sind auch nach anfänglicher Beschwerdefreiheit möglich.

Flüssiges Chlor wirkt auf die Haut stark ätzend. Chlorwasser führt zu Reizungen und langwierigen Ekzemen (Perna-Krankheit, bei entsprechender Disposition Chlor-Akne).

Chlorkonzentrationen von etwa 0,5 % in der Atemluft sind für den Menschen tödlich. 0,001 % Chlor in der Atemluft haben bereits erste pathologische Wirkungen zur Folge. Eine spanische Studie kam zu dem Ergebnis, dass chloriertes Wasser das Risiko für Blasenkrebs erhöhe. Demnach haben Menschen, die chloriertes Wasser tranken, ein um 35 Prozent erhöhtes Risiko auf Blasenkrebs. Schwimmen im Chlorwasser steigere die Gefahr sogar um 57 Prozent.

Chrom. Chrom wird vom menschlichen Körper als essentielles Spurenelement benötigt. Die Giftigkeit von Chrom hängt von seiner Wertigkeit ab: Chrom(III)-Verbindungen haben eine geringe Toxizität, weil sie vom Körper nur schlecht aufgenommen werden können. Im Gegensatz dazu wirken oral aufgenommene Chrom(VI)-Verbindungen **äusserst giftig**. Sie sind seit langem als krebserregend und mutagen bekannt und können zu Entzündungen von Augen, Haut und Schleimhäuten sowie zu Geschwüren und Ekzemen führen. Ein chronischer Verlauf kann zu irreversiblen Augenschäden führen.

Die Chrom(VI)-Verbindung Lopezit (Kaliumdichromat, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) ist im Mineralienhandel oft in Form grosser, orangefarbener, künstlich gezüchteter Kristallstufen erhältlich. In dieser Form ist das Mineral nicht nur bei Kindern sehr beliebt. Das Mineral ist sehr gut wasserlöslich (1020 g/l). Bei Kontakt kann es zu Verätzungen der Haut und der Schleimhäute kommen, weshalb es als sehr giftig eingestuft wird. Durch Hautkontakt können auch Chrom-Allergien ausgelöst werden. Es besteht die Gefahr ernster Augenschäden. Das Einatmen von Staub ist krebserregend und kann vererbare Schäden verursachen.

Das orange-rote Bleichromat (Chromgelb, Rotbleierz, PbCrO_4) ist ein Sekundärmineral, das sich z.B. durch Oxidation aus Galenit bilden kann. Unter der Bezeichnung "Chromgelb" diente es früher als brilliant gelbes Farbpigment. Auf Grund seiner Toxizität und ist es heute fast vollständig Krokoid durch organische Farbpigmente ersetzt. Da das Mineral kaum wasserlöslich (0,058 mg/l) ist, ist es in gut kristallisierter Form wenig toxisch. In Staubform wirkt es jedoch eindeutig giftig. Durch die Kombination der Schwermetalle Blei und Chrom(VI) besteht die Gefahr von kumulativen Wirkungen des Bleis und den krebserregend und mutagen Effekten des Chroms.

Handhabung von Chrommineralien:

Beim Hantieren mit Chrom(VI)-Mineralien sollte auf das Tragen von Gummihandschuhen und einer Staubmaske nicht verzichtet werden. Es ist darauf zu achten, nicht mit kontaminierten Fingern in den Augen zu reiben und während der Arbeit nicht zu Essen oder zu Rauchen. Lopezit sollte stets in luftdicht verklebten Plastikboxen und unzugänglich für Kinder aufbewahrt werden.

Wegen ihrer starken Giftigkeit für Wasserorganismen sind sie als stark wassergefährdend eingestuft. Konsequenterweise ist die Freisetzung in die Umwelt zu vermeiden. Gegebenenfalls sind das Mineral und sein Behälter als gefährlicher Abfall zu entsorgen.

Cinnabarit. Die verbreitetste Quecksilberverbindung ist das Quecksilbersulfid Cinnabarit (Zinnober, HgS). Es ist wasserunlöslich und deshalb als kompakter Kristall unbedenklich. Cinnabarit-Staub jedoch kann auch über die Haut aufgenommen werden und wird als **sehr giftig beim Verschlucken** und Einatmen eingestuft. Auf Cinnabaritstufen können winzige Quecksilbertröpfchen vorhanden sein, die hochgiftige Quecksilberdämpfe abgeben. Problematisch auch bei Berührung mit der Haut! Gefahr durch Hautresorption. Gefahr kumulativer Wirkungen. Wassergefährdend.

Cobaltit. Ein Arsensulfid, gehört in die Pyritgruppe. Alte Bergmannsbezeichnung für natürliches gediegenes Arsen und andere giftige Minerale, von denen sie genarrt wurden.

Crookesit -> **Thallium.** Es gibt aber nur sehr wenige Mineralien mit einem hohen Thalliumgehalt wie den Crookesit, den Lorandit und den Hutchinsonit.

Cuprit. CuO. Einige Kupferminerale werden als Pestizide eingesetzt. Das Kupfer(I)-oxid Cuprit (Cu₂O) wird für fäulnishemmende Schiffsanstriche verwendet, da das in Lösung gehende Kupfer Algen und andere Wasserorganismen abtötet. Das Kupfer(II)oxychlorid Atacamit (Grünkupfer, Cu₂Cl(OH)₃), das oft vergesellschaftet mit Chrysokoll auftritt, wird in der Landwirtschaft als Pflanzenschutzmittel (Fungizid) eingesetzt. Beide Minerale sind für Menschen beim Verschlucken und beim Einatmen von Staub gesundheitsschädlich.

Curium. Giftig und Heilmittel. Curium ist ein ausschliesslich künstlich erzeugtes chemisches Element.

Wird Curium mit der Nahrung aufgenommen, so wird es grösstenteils innerhalb einiger Tage wieder ausgeschieden und nicht in den Blutkreislauf aufgenommen. Lediglich ein geringer Teil von etwa 0,05 % wird aufgenommen. Von diesen werden etwa 45 % in der Leber deponiert, weitere 45 % werden in die Knochensubstanz eingebaut. Die verbleibenden 10 % werden ebenfalls wieder ausgeschieden. Im Knochen lagert sich Curium insbesondere an der Innenseite der Grenzflächen zum Knochenmark an. Die weitere Verbreitung in die Kortikalis findet nur langsam statt. Bei Inhalation wird Curium deutlich besser in den Körper aufgenommen, weshalb diese Art der Inkorporation bei der Arbeit mit Curium das grösste Risiko darstellt. 0,002 µg ²⁴⁴Cm gelten noch als unschädlich. Die maximal zulässige Gesamtbelastung des menschlichen Körpers durch ²⁴⁴Cm (in löslicher Form) beträgt 0,3 µCi. In Tierversuchen mit Ratten wurde nach einer intravenösen Injektion von ²⁴²Cm und ²⁴⁴Cm ein erhöhtes Auftreten von Knochentumoren beobachtet, deren Auftreten als Hauptgefahr bei der Inkorporation von Curium durch den Menschen betrachtet wird. Inhalation der Isotope führte zu Lungen- und Leberkrebs.

D

Dimorphin -> **Arsen, Gediegenes Arsen.** Eine ernstzunehmende Gefahr stellt die mögliche Bildung des Arsen(III)oxids Arsenolith dar, das durch Oxidationsprozesse an der Luft als weisser Belag auf gediegen Arsen und Arsensulfiden ausblühen kann.

Durangit. Andere Arsenoxide wie die wasserunlöslichen Arsenate Annabergit ($\text{Ni}_3(\text{AsO}_4)_2$), Durangit $\text{NaAlF}(\text{AsO}_4)$, Erythrin $\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2$, Olivenit $\text{Cu}_2(\text{OH})(\text{AsO}_4)$, Rauenthalit $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$ und Skorodit $\text{Fe}(\text{AsO}_4)$ sind weniger toxisch, weil in ihnen das Arsen in einer anderen Oxidationsstufe vorliegt. Problematisch werden sie beim Einatmen ihrer Stäube, da sie in Pulverform eindeutig **giftig** und krebserregend wirken. Für Wasserorganismen sind sie sogar sehr giftig und werden deshalb als stark wassergefährdend eingestuft.

Duranosit. -> **Gediegen Arsen.** Eine ernstzunehmende Gefahr stellt jedoch die mögliche Bildung des Arsen(III)oxids Arsenolith dar, das durch Oxidationsprozesse an der Luft als weisser Belag auf gediegen Arsen und Arsensulfiden ausblühen kann.

Dyskrasit, Prismatischer. Gesundheitliche Bedenken: Es tritt meistens zusammen mit den ebenfalls gesundheitsschädigenden Mineralien (Metallen) Blei und Arsen auf. Die Einnahme von Antimon oder Antimonverbindungen kann zu Erbrechen und/oder Durchfall führen. Bedenklicher ist der regelmässige Kontakt mit antimonhaltigem Staub. Hierbei können Augen, Lungen, Nieren, Leber, Blut und weitere Organe geschädigt werden. Die letale Dosis liegt dabei bei ca. 100 mg Sb/kg.

E

Edenharterit. Mineral mit hohem Anteil an Arsen. Arsenanteil: As: 25.17%. Vorkommen: Binntal, Lengenbach (Grube)/VS.

Erniggliit. Mineral mit hohem Anteil an Arsen. Arsenanteil: As: 17.23%. Vorkommen: - Binntal, Lengenbach (Grube)/VS.

Erythrin. Andere Arsenoxide wie die wasserunlöslichen Arsenate Annabergit ($\text{Ni}_3(\text{AsO}_4)_2$), Durangit $\text{NaAlF}(\text{AsO}_4)$, Erythrin $\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2$, Olivenit $\text{Cu}_2(\text{OH})(\text{AsO}_4)$, Rauenthalit $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$ und Skorodit $\text{Fe}(\text{AsO}_4)$ sind weniger toxisch, weil in ihnen das Arsen in einer anderen Oxidationsstufe vorliegt. Problematisch werden sie beim Einatmen ihrer Stäube, da sie in Pulverform eindeutig giftig und krebserregend wirken. Für Wasserorganismen sind sie sogar sehr giftig und werden deshalb als stark wassergefährdend eingestuft.

Europium. Europium und Europiumverbindungen sind als **giftig** anzusehen. Paul Emile Lecoq de Boisbaudran entdeckte 1890 in einem Samarium-Gadolinium Konzentrat unbekannte Spektrallinien. Die Entdeckung des Elementes wird Eugene Anatole Demarcay zuerkannt, der 1896 in dem gerade entdeckten Samarium ein weiteres Element vermutete. 1901 gelang ihm die Abtrennung des Europiums. Europium kommt nur in Verbindungen vor. In vielen Mineralien ist es enthalten. Metallstäube sind feuer- und explosionsgefährlich.

F

Ferrarisit. ($\text{Ca}_5(\text{AsO}_3\text{OH})_2(\text{AsO}_4)_2 \cdot 9(\text{H}_2\text{O})$). Arsenanteil: As: 32.57 %. Vorkommen: Val de Zinal, Ayer, Grand-Praz (Mine).

Ferrum. Zu viel Eisen im Körper kann giftig sein.

Eisen ist ein chemisches Element im Periodensystem der Elemente mit Symbol Fe (lateinisch Ferrum, Eisen) und Ordnungszahl 26.

Der älteste menschliche Gebrauch von Eisen stammt aus Sumer und Ägypten, etwa 4000 v. Chr. Es handelte sich um gediegenes Eisen von Meteoriten und wurde zur Dekoration oder

als Speerspitze benutzt. Es wurde nicht durch Schmelzen oder Schmieden, sondern durch Methoden der Steinbearbeitung (Steinzeit) bearbeitet.

Zwischen 3000 und 2000 v. Chr. findet man verhüttetes Eisen (vom Meteoriteneisen durch die Abwesenheit von Nickel unterscheidbar) in Mesopotamien, Anatolien und Ägypten. Es scheint nur zeremoniell genutzt worden zu sein, und war wertvoller als Gold. Eine mögliche Herkunft ist als Nebenprodukt bei der Bronzeherstellung als Schwammeisen.

Zwischen 1600 und 1200 v. Chr. wurde Eisen verstärkt genutzt. Es löste Bronze allerdings noch nicht ab. Seit 1200 fand dann im Nahen Osten der Übergang von der Bronzezeit zur Eisenzeit statt. Es wird vermutet, dass nicht die Materialüberlegenheit des Eisens, sondern ein Mangel an Zinn (zur Bronzeherstellung notwendig) den Übergang auslöste.

Sehr selten kann Eisen auch gediegen auftreten. Das Mineral kristallisiert dann im kubischen Kristallsystem, hat eine Härte von 4,5 und eine stahlgraue bis schwarze Farbe. Auch die Strichfarbe ist grau. Wegen der Reaktion mit Wasser und Sauerstoff ist gediegenes Eisen nicht stabil. Es tritt daher in Legierung mit Nickel nur in Eisenmeteoriten auf sowie in Basalten, in denen es manchmal zu einer Reduktion von eisenhaltigen Mineralen kommt. Letztere findet man dagegen vergleichsweise häufig, wichtige Beispiele sind Magnetit (Fe₃O₄), Roteisenstein (Fe₂O₃), Brauneisenstein (Fe₂O₃ · n H₂O), Siderit (FeCO₃), Magnetkies (FeS) und Pyrit (FeS₂).

In der Medizin werden eisenhaltige Präparate als Antianämika eingesetzt, kausal in der Behandlung von Eisenmangelanämien und additiv in der Behandlung von Anämien anderer Ursachen. Eisen ist ein essentielles Spurenelement für fast alle Lebewesen. Als Zentralatom im Hämoglobin und Myoglobin ist es in vielen Tieren für Sauerstofftransport und -speicherung verantwortlich. In diesen Proteinen ist es von einem planaren Porphyrinring umgeben. Weiter ist Eisen Bestandteil von Eisen-Schwefel-Komplexen (Iron-Sulphur-Cluster) in vielen Enzymen, beispielsweise Nitrogenasen und Hydrogenasen. Als dritte wichtige Klasse der Eisenenzyme sind die so genannten Nicht-Häm-Eisenenzyme zu nennen, beispielsweise die Methan-Monooxygenase, Ribonukleotid-Reduktase und das Hämyerithrin. Diese Proteine nehmen in verschiedensten Organismen Aufgaben der Sauerstoffaktivierung, Sauerstofftransport, Redoxreaktionen und Hydrolysen wahr. Ebenso wichtig ist dreiwertiges Eisen als Zentralion im Enzym Katalase, das in den Peroxisomen der Zellen das im Stoffwechsel entstehende Zellgift Wasserstoffperoxid abbaut. Infizierende Bakterien nutzen oft Eisen, so dass ein Abwehrmechanismus des Körpers das "Verbergen" von Eisen ist. Obwohl Eisen ein wichtiges Spurenelement für den Menschen ist, kann zu viel Eisen im Körper giftig sein. Zu grosse Mengen an Fe²⁺-Ionen reagieren mit Peroxiden, wobei freie Radikale entstehen. Im Normalzustand werden letztere durch körpereigene Prozesse kontrolliert.

Etwa ein Gramm Eisen verursacht bei einem zweijährigen Kind ernste Vergiftungserscheinungen, drei Gramm können tödlich sein. Lang andauernde Überversorgung mit Eisen führt zur Hämochromatose, einer Eisenspeicherkrankheit. Das Eisen reichert sich in der Leber an und führt dort zu Siderose (Ablagerung von Eisensalzen) und Organschäden. Daher sind Eisenpräparate nur bei Eisenmangel zu empfehlen. Allerdings nimmt der Körper bei Eisen-Überversorgung selbiges nicht mehr aus der Nahrung auf.

Fetiasit. Mineral mit hohem Anteil an Arsen. Arsenanteil: As: 35.09%. Vorkommen: - Binntal, Lercheltini (Lärcheltini) (Zone Gorb-Spissen-Riggi-Kollergraben) - Binntal, Lercheltini (Lärcheltini), Gorb, Gauchheit - Binntal, Lercheltini (Lärcheltini), Wyssi Flüe, Weisse Fluh.

Fianelit. Mineral mit Anteil an Arsen. Arsenanteil: As: 5.12%. Vorkommen: - Val Ferrera, Final, Fianell (Mine).

Fiedlerit. Pb₃Cl₄F(OH). Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann die Fortpflanzung beeinträchtigen. Gefahr kumulativer Wirkungen. Sehr giftig für Wasserorganismen. Stark wassergefährdend.

Fluor. Fluor ist ein chemisches Element mit dem Symbol F und der Ordnungszahl 9. Es liegt unter Normalbedingung in Form des zweiatomigen Moleküls F_2 gasförmig vor, ist äusserst reaktiv und **sehr giftig**. Bereits in geringen Konzentrationen kann sein durchdringender Geruch bemerkt werden. Fluor ist farblos und erscheint stark verdichtet blassgelb.

Der Name des Elementes leitet sich von lateinisch fluor "Fluss" ab. Der Ursprung liegt darin, dass das wichtigste natürlich vorkommende Mineral Fluorit (Flussspat) in der Metallurgie als Flussmittel zur Herabsetzung des Schmelzpunktes von Erzen verwendet wurde. Während elementares Fluor für Lebewesen sehr giftig ist und Haut stark verätzt, sind Fluoridionen für sie essentiell. Sie sind vor allem am Aufbau der Knochen und Zähne beteiligt. Aufgrund der geringen benötigten Fluoridmenge wird es zu den Spurenelementen gezählt. Um eine ausreichende Fluorversorgung zu gewährleisten, kann es Trinkwasser oder Speisesalz zugesetzt werden (Fluoridierung).

Fluor kommt in einigen Mineralen als Bestandteil vor. Beispiele sind der Schmuckstein Topas $Al_2SiO_4(OH, F)_2$, Sellaite MgF_2 und Bastnäsite $(La, Ce)(CO_3)F$.

Fluor und viele Fluorverbindungen sind für den Menschen und andere Lebewesen sehr giftig, die letale Dosis (LC50, eine Stunde) beträgt bei elementarem Fluor 185 ppm. Eine akute Fluorvergiftung äussert sich je nachdem, über welchen Weg das Fluor in den Körper gelangt ist, mit unterschiedlichen Beschwerden. Elementares Fluor wirkt auf Lunge, Haut und besonders auf die Augen stark verbrennend und verätzend. Schon bei einem fünfminütigen Kontakt mit 25 ppm Fluor kommt es zu einer erheblichen Reizung der Augen. Gleichzeitig entsteht durch Reaktion mit Wasser der ebenfalls giftige Fluorwasserstoff. Eine gastrointestinal entstandene akute Fluorvergiftung führt zu Schleimhautverätzungen, Übelkeit, anfänglich schleimigem, später blutigem Erbrechen, unstillbarem Durst, heftigen Leibschmerzen und blutigem Durchfall. Teilweise versterben Betroffene. Eine durch die Atemluft entstandene akute Fluorvergiftung führt zu Tränenfluss, Niesen, Husten, Atemnot, Lungenödem und Tod unter Krämpfen. Ein über die Haut entstandene Fluorvergiftung hat tiefgreifende Nekrosen und schlecht heilende Ulzera zur Folge. Als schwach dissoziiertes Molekül wird Fluorwasserstoff leicht durch die Haut aufgenommen. Es kommt zu schmerzhaften Entzündungen, später zu hartnäckigen, schlecht abheilenden Geschwüren. Ausserdem bildet HF starke Wasserstoffbrückenbindungen aus und ist so in der Lage, die Tertiärstruktur von Proteinen zu verändern. Mit Aluminium-Ionen bildet Fluorid Fluoridoaluminat-Komplexe, die eine Phosphat-analoge Struktur haben und so zur Deregulierung von G-Proteinen beitragen. Resultat ist ein Eingriff in die rezeptorgekoppelte Signalübertragung und -via signalabhängige Phosphorylierung /Dephosphorylierung- in die Aktivität vieler Enzyme. Bekanntestes Beispiel für eine Enzym-Hemmung durch Fluorid ist Enolase, ein Enzym der Glykolysekette. Die hochtoxischen Fluoracetate und Fluoracetamid werden nach der Resorption zu Fluorcitrat metabolisiert. Diese Verbindung führt zur Blockade des für den Citratzyklus wichtigen Enzyms Aconitase. Dies bewirkt eine Anreicherung von Citrat im Blut, was wiederum die Körperzellen von der Energiezufuhr abschneidet. Perfluorierte Alkane, die als Blutersatzstoffe in der Erprobung sind, und die handelsüblichen Fluorcarbone, wie PTFE (Teflon), PVDF oder PFA gelten als ungiftig. Das schwerlösliche Calciumfluorid wurde früher für inert und daher harmlos gehalten. Es hat sich jedoch sowohl im Tierversuch als auch beim Menschen als toxisch erwiesen. Ob in vivo bei akuter Fluoridvergiftung tatsächlich schwerlösliches Calciumfluorid gebildet wird, wie so oft vermutet, konnte im Rahmen gezielter Untersuchungen nicht bewiesen werden. Die Aufnahme von mehr als 20 mg Fluorid pro Tag führt zu einer chronischen Fluorvergiftung, die auch Fluorose genannt wird. Symptome sind Husten, Auswurf, Atemnot, eine Dentalfuorose mit Veränderung von Struktur und Farbe des Zahnschmelzes, eine Fluorosteopathie und teilweise eine Fluorokachexie. Die Fluorosteopathie führt durch Vermehrung des Knochengewebes zu Elastizitätsverlust und erhöhten Knochenbrüchigkeit (Osteosklerose) bis hin zum völligen Versteifen von Gelenken oder gar der Wirbelsäule[24]. Da gleichzeitig mit Hilfe hoher Fluoriddosen das Knochenwachstum stimuliert werden kann,

verwendet man Fluoride zur Behandlung verschiedener Formen der Osteoporose. Daneben gibt es Vermutungen, dass die Anwendung auch niedrig konzentrierter Fluorsalze und -verbindungen Krebs verursachen sowie das Nervensystem und weitere Organe dauerhaft schädigen können. Die Internationale Agentur für Krebsforschung IARC war in ihrer Bewertung 1982 jedoch noch zu dem Ergebnis gekommen, dass es keine Anzeichen einer krebserzeugenden Wirkung von anorganischen Fluoriden gibt, die zur Fluoridierung des Trinkwassers eingesetzt werden bzw. wurden. Schäden, die durch die Arbeit mit Fluoriden entstehen, wie Skelettfluorose, Lungenschäden, Reizung des Magen-Darm-Trakts oder Verätzungen sind als Berufskrankheiten anerkannt.

Fluorit. Fluorit ist gegen jede Mineralsäure sowie Säuregemische äusserst empfindlich. Wenn er mit Schwefelsäure in Zusammenhang gebracht wird, entwickelt dieser Stein das **enorm giftige, freie Fluorgas!** Schwefelsäure sowie Alaunsud fernhalten.

G

Gadolinium. Die **Toxizität** von freiem Gadolinium ist als **hoch** einzustufen. Gadolinium ist ein chemisches Element im Periodensystem der Elemente mit dem Symbol Gd und der Ordnungszahl 64. Das erste Element der Yttererden im Periodensystem wurde 1880 spektroskopisch von Jean Charles Galissard de Marignac im Didym und Gadolinit gefunden. 1886 stellte er es als weisses Oxid aus Samarskit her und nannte es Y aus Samarskit. Im gleichen Jahr stellte Paul Emile Lecoq de Boisbaudran ebenfalls Gadoliniumoxid her und nannte das neue Element nach dem Entdecker des Minerals Gadolinit, dem finnischen Chemiker Johan Gadolin, Gadolinium. Erst 1935 gelang Georges Urbain die Darstellung des Metalls. Natürlich kommt Gadolinium nur in Verbindungen vor. In verdünnten Säuren löst es sich auf. Stäube von metallischem Gadolinium sind feuer- und explosionsgefährlich. Freie Gadolinium-Ionen verhalten sich ähnlich wie Calcium-Ionen, das heisst, sie werden vorwiegend in der Leber und im Knochensystem eingebaut und können dort über Jahre verbleiben. Freies Gadolinium beeinflusst ausserdem als Calciumantagonist - die Ionenradien von Calcium und Gadolinium sind nahezu gleich - die Kontraktilität des Myokards und hemmt das Gerinnungssystem. Intravenös applizierte Lösungen von freien Gadolinium-Ionen wirken akut toxisch. Von der Toxizität betroffen sind unter anderem die glatte und die quergestreifte Muskulatur, die Funktion der Mitochondrien und die Blutgerinnung. Die Toxizität von freiem Gadolinium ist als hoch einzustufen. In komplexierter Form, so wie das Gadolinium in den zugelassenen Kontrastmitteln vorliegt, ist es dagegen unter Berücksichtigung der Kontraindikationen im Allgemeinen gut verträglich. Seit 2006 gibt es zunehmend Berichte, dass es bei niereninsuffizienten Patienten nach Gabe von verschiedenen Chelaten des Gadoliniums, insbesondere Gd-DTPA, zu dem Krankheitsbild der nephrogenen systemischen Fibrose kommen kann.

Galenit. Galenit PbS (Bleiglanz) kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann die Fortpflanzung beeinträchtigen. Gefahr kumulativer Wirkungen. Das Bleisulfat Anglesit (Bleivitriol, $PbSO_4$), das Bleivanadat Vanadinit $Pb_5[Cl,(VO_4)_3]$, das Bleimolybdat Wulfenit (Gelbbleierz, $PbMoO_4$) und das Bleisulfid Galenit (Bleiglanz, PbS), sind **in Pulverform giftig**, als gut kristallisierte Kristalle jedoch nicht. Galenit ist oft mit dem Blei(II)carbonat Cerussit (Weissbleierz, $PbCO_3$) vermengt, das sich als weisslich-graue bis braune Überzüge bilden kann, die Bleierde genannt werden. Ist diese Vermengung feinkristallin, so wird sie Schwarzbleierz genannt. In diesem feinkristallinen, pulvrigen Zustand ist die Gefahr der Kontamination über die Atemwege besonders hoch.

Gaspeit. Nickelcarbonat ($NiCO_3$) ist Bestandteil der Minerale Hellyerite ($NiCO_3 \cdot 6H_2O$), Ni-Magnesit ($(Ni,Mg)CO_3$), das auch unter dem irreführenden Handelsnamen "Zitronenchrysopras" bekannt ist und Gaspeit($(Ni,Mg,Fe)CO_3$). Alle 3 Varianten sind wasserunlöslich, lösen sich aber relativ leicht in der Magensäure auf und setzen Nickel frei.

Deshalb sind sie gesundheitsschädlich beim Verschlucken oder beim Einatmen von Stäuben. Darüber hinaus ist eine Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich. Es besteht der Verdacht auf eine krebserzeugende oder -fördernde Wirkung. Stark wassergefährdend.

Germanium. Giftig. Germanium (von lateinisch Germania "Deutschland", dem Heimatland des Entdeckers Clemens Winkler (1838-1904)) ist ein chemisches Element. Es wurde am 6. Februar 1886 erstmals nachgewiesen. Germanium wurde entdeckt von Clemens Winkler, einem Chemiker an der Bergakademie Freiberg (in Freiberg), der mit Cobalt-Glas arbeitete. Er untersuchte das Mineral Argyrodit und fand dabei 1886 das neue Element Germanium. Es stellte sich später als das Eka-Silicium heraus, das 1871 von Dmitri Mendelejew vorausgesagt worden war. Germanium ist weit verbreitet, kommt aber nur in sehr geringen Konzentrationen vor.

Die wichtigsten Minerale sind Argyrodit, Canfieldit, Germanit und Reniérit. Einige Pflanzen reichern Germanium an. Diese Eigenschaft führt zu einigen sehr umstrittenen Thesen bezüglich der Physiologie von Pflanzen ("pflanzlicher Abwehr-Stoff gegen Viren"), die letztlich auch zu Anwendungen in der Homöopathie führen.

Von Salzsäure, Kalilauge und verdünnter Schwefelsäure wird Germanium nicht angegriffen. In alkalischen Wasserstoffperoxid-Lösungen, konzentrierter heisser Schwefelsäure und konzentrierter Salpetersäure, wird es dagegen unter Bildung von Germaniumdioxidhydrat aufgelöst.

Germanate sind Verbindungen des Germaniums, die sich von dessen Oxid ableiten. In fast allen Germanium-haltigen Mineralien liegt das Germanium als Germanat vor.

Vergiftungen mit Germanium bei Menschen traten bisher nur nach der Einnahme von anorganischen Germaniumverbindungen als Nahrungsergänzungsmittel auf. Erste Symptome sind dabei Appetitlosigkeit, Gewichtsverlust, Erschöpfungszustände und Muskelschwäche. Darauf folgen Funktionsstörungen der Niere, bis hin zum Nierenversagen, das für den Patienten letal sein kann. Periphere Neuropathie als Folgeerkrankung sind ebenfalls berichtet. In Fällen, in denen Patienten die Einnahme von anorganischen Germaniumverbindungen überlebten, konnte die normale Nierenfunktion nicht wieder hergestellt werden. Vorübergehende neurotoxische Nebenwirkungen bei der Einnahme von Spirogermanium in klinischen Studien werden berichtet. Spirogermanium wurde in der 1980er Jahren als Cytostatikum getestet. Daten aus Studien an gesunden freiwilligen Probanden sind nicht verfügbar. Aus Tierversuchen weiss man, dass Germanium eine geringe akute orale Toxizität hat. Die Symptome einer akuten Vergiftung mit grossen Dosen von Germaniumverbindungen beinhalten: - Erweiterung der Blutgefässe (Arteriektasie) - Ptois - Zyanose - Tremor.

Letztlich führt Atemlähmung zum Tod der Versuchstiere. Symptome einer chronischen bzw. subchronischen Vergiftung mit anorganischen Germaniumverbindungen sind: - Gewichtsverlust - Organveränderungen (Masse der Organe) - Progressive Neuropathie - Nierenschäden.

Organische Germaniumverbindungen zeigten eine geringere Giftigkeit, führten jedoch bei den Versuchstieren zu Gewichtsverlust und einer Abnahme der Anzahl der roten Blutkörperchen. Über die fruchtschädigende Wirkung von Germanium liegen nur wenige Daten vor. Natriumgermanat wurde in Ratten als nicht krebserregend getestet. Der Mechanismus der Toxizität von Germanium ist noch nicht vollständig geklärt. Spezifische pathologische Effekte an den Mitochondrien von Nieren- und Nervenzellen wurden jedoch beobachtet.

Greenockit. (CdS) kann z.B. als Sekundärmineralisation in Form von gelben bis gelbbraunen Krusten und Belägen auf Sphalerit (Zinkblende, ZnS) auftreten oder als farbgebende Verbindung in gelbem Smithsonit (ZnCO₃). Die Verwendung als gelbes Pigment in der Farbenindustrie ist heute wegen seiner Giftigkeit verboten. Greenockit ist zwar wasserunlöslich, reagiert jedoch beim Verschlucken mit der Magensäure und setzt toxische

Cadmium-Ionen frei. Greenockit-Staub wird als giftig eingestuft. Im Brandfalle zersetzt sich Greenockit zu hochgiftigem Cadmiumoxid (Monteponit, siehe dort).

Einige Minerale zeigen eine gesundheitsschädliche Wirkung, wenn sie verschluckt werden und sich in der Magensäure auflösen. Dazu zählen einige Kupferminerale (z.B. Chalkanthit), einige Cadmiumminerale (z.B. Greenockit) und einige Blei- und Nickelverbindungen. Beim normalen Umgang erwachsener Menschen mit Mineralen wird das Verschlucken wohl kaum ein Thema sein. Bei kleinen polierten Trommelsteinen kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass sie von Kindern verschluckt werden. Auch bei der Nutzung zu Wellness- und Heilzwecken, bei der die Praxis des Einlegens in Wasser zunehmend Verbreitung findet, können Bestandteile problematischer Minerale in den Verdauungstrakt gelangen.

Der weitaus grösste Anteil aller Schwermetall-Mineralisationen kann jedoch erst durch das Einatmen von Staub, der beim Bearbeiten oder Reinigen von Mineralstufen auftreten kann, zum Problem werden.

Auf welchem Wege auch immer das Mineral in den Körper gelangt, ausschlaggebend für eine toxische Wirkung ist letztendlich die Menge des aufgenommenen Stoffes. Einige Schwermetalle werden in geringer Dosis vom menschlichen Körper als essentielle Spurenelemente gebraucht, um die Gesundheit zu erhalten. In höherer Dosierung bewirken Sie genau das Gegenteil und wirken toxisch. Diese toxischen Mengen sind in den Sicherheitsdatenblätter (SDB) der chemischen Industrie dokumentiert, in denen genau angegeben wird, welche Menge der (pulverförmigen) Verbindung im Laborversuch eine toxische Wirkung zeigte. Die SDB, die für diesen Artikel herangezogen wurden, sind im Internet auf den Webseiten der Hersteller einzusehen (siehe Literaturliste). Wegen der zum Teil grossen Komplexität der natürlichen Mineralverbindungen liegen leider nicht zu allen Schwermetall-Mineralisationen entsprechende Laborwerte vor. Krebs erzeugend. Stark wassergefährdend.

H

Hellyerit. Nickelcarbonat (NiCO_3) ist Bestandteil der Minerale Hellyerite ($\text{NiCO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), Ni-Magnesit (Ni,MgCO_3), das auch unter dem irreführenden Handelsnamen "Zitronenchrysopras" bekannt ist und Gaspeit (Ni,Mg,FeCO_3). Alle 3 Varianten sind wasserunlöslich, lösen sich aber relativ leicht in der Magensäure auf und setzen Nickel frei. Deshalb sind sie gesundheitsschädlich beim Verschlucken oder beim Einatmen von Stäuben. Darüber hinaus ist eine Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich. Es besteht der Verdacht auf eine krebserzeugende oder -fördernde Wirkung.

Hutchinsonit -> **Thallium**. Es gibt nur sehr wenige Mineralien mit einem hohen Thalliumgehalt wie den Crookesit, den Lorandit und den Hutchinsonit.

I

J

Jamesonit. Gibt evtl. Schwermetalle ab.

K

Kobold. Siehe: Cobaltin -> Cobaltit: Ein Arsensulfid, gehört in die Pyritgruppe. Alte Bergmannsbezeichnung für natürliches gediegenes Arsen und andere giftige Minerale, von denen sie genarrt wurden.

Kremnitzer Weiss. -> **Bleiweiss** Im Steinhandel gebräuchliche Bezeichnung für gemahlenes basisches kohlen-saures Blei. Verwendung schon seit der Antike als mineralische Farbe, **giftig!** (wie alle mineralischen Farben auf Bleibasis).

Kremser Weiss, Kremserweiss. -> **Bleiweiss** Im Steinhandel gebräuchliche Bezeichnung für gemahlenes basisches kohlen-saures Blei. Verwendung schon seit der Antike als mineralische Farbe, **giftig!** (wie alle mineralischen Farben auf Bleibasis).

Krokoit. $PbCrO_4$. Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann die Fortpflanzung beeinträchtigen. Gefahr kumulativer Wirkungen. Sehr giftig für Wasserorganismen. Stark wassergefährdend.

Das orange-rote Bleichromat (Chromgelb, Rotbleierz, $PbCrO_4$) ist ein Sekundärmineral, das sich z.B. durch Oxidation aus Galenit bilden kann. Unter der Bezeichnung "Chromgelb" diente es früher als brillant gelbes Farbpigment. Auf Grund seiner Toxizität und ist es heute fast vollständig Krokoit durch organische Farbpigmente ersetzt. Da das Mineral kaum wasserlöslich (0,058 mg/l) ist, ist es in gut kristallisierter Form wenig toxisch. **In Staubform wirkt es jedoch eindeutig giftig.** Durch die Kombination der Schwermetalle Blei und Chrom(VI) besteht die Gefahr von kumulativen Wirkungen des Bleis und den krebserregend und mutagen Effekten des Chroms.

Kupfer, Gediegen Kupfer. Als lebensnotwendiges Spurenelement ist Kupfer Bestandteil vieler Enzyme. Der tägliche Bedarf eines erwachsenen Menschen beträgt etwa 2 Milligramm. Bei unsachgemäßer Behandlung können Kupferverbindungen zu Vergiftungserscheinungen wie Übelkeit, Erbrechen und Durchfällen führen. Besonders gefährdet sind Kinder, die wesentlich empfindlicher auf Kupferüberdosierungen reagieren als Erwachsene. Kupfer wird hauptsächlich in der Leber gespeichert. Chronische Vergiftungen führen zu einer Schädigung von Leber und Nieren und können bei Kleinkindern auch zum Tod führen.

Kupfer. Auch Kupfer führt zu chronischen Erkrankungen und kann zur Sklerodermie führen. Diese Krankheit, bei der Haut und Organe verhärtet, ist schwer zu diagnostizieren und sie ist bis heute nicht heilbar.

Gediegen Kupfer ist physiologisch unbedenklich und wird als ungiftig eingestuft. Im normalen Umgang eines Mineraliensammlers mit gediegen Kupfer ist eine Vergiftung nahezu ausgeschlossen.

Einige Kupferverbindungen können zu Gesundheitsproblemen führen, wenn sie verschluckt oder als Staub eingeatmet werden. Aufgrund des gesundheitsschädlichen Staubes und umweltschädigenden Schleifwassers werden die Kupferhydrogencarbonate Azurit ($Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$) und Malachit ($Cu_2(CO_3)(OH)_2$) in Deutschland nicht mehr verarbeitet. Ein versehentliches Verschlucken führt zur Zersetzung im Magen, was zu Übelkeit, Erbrechen und Durchfall führen kann.

Einige Kupferminerale werden als Pestizide eingesetzt. Das Kupfer(I)-oxid Cuprit (Cu_2O) wird für fäulnishemmende Schiffsanstriche verwendet, da das in Lösung gehende Kupfer Algen und andere Wasserorganismen abtötet. Das Kupfer(II)oxychlorid Atacamit (Grünkupfer, $Cu_2Cl(OH)_3$), das oft vergesellschaftet mit Chrysokoll auftritt, wird in der Landwirtschaft als Pflanzenschutzmittel (Fungizid) eingesetzt. Beide Minerale sind für Menschen beim Verschlucken und beim Einatmen von Staub gesundheitsschädlich.

Handhabung von Kupfermineralien:

Die genannten Kupferverbindungen sollte unzugänglich für Kinder aufbewahrt werden.

Um einer Zersetzung entgegenzuwirken, sollte Chalkanthit in einem luftdicht verschlossenen Behälter aufbewahrt werden.

Kupferminerale sind für Wasserorganismen sehr giftig. Sie können in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben. Auch wasserunlösliche Kupferminerale gelten in Pulverform

als stark wassergefährdend und dürfen nicht in das Grundwasser oder in die Kanalisation gelangen, auch nicht in kleinen Mengen.

L

Löllingit. Mineral mit hohem Anteil an Arsen. Arsenanteil: As: 72.85%. Vorkommen: - Carona, Madonna d'Ongera (Steinbruch) - Iragna, Lodrino, Blon - Oberhalbstein, Surses, Falotta (Rona) - Poschiavo/GR - Roveredo, Val Traversagna, Alpe di Rescignaga/GR - Salanfe (Roberts; Confrérie; Combarossa; Henri; Elise; Marguerit), Plan de Salanfe/VS - Salanfe, Alpe Salanfe/VS - Turtmantal, Pipjitälli (Mine Pipji-Gang)/VS - Val d'Anniviers, Fang, Collioux inférieur (Mine)/VS - Val de Zinal, Ayer, Gollyre (Mine)/VS - Val de Zinal, Ayer, Grand-Praz (Mine).

Lopezit. $K_2Cr_2O_7$. **Sehr giftig** (krebserregend) beim Einatmen von Staub. Giftig beim Verschlucken. Auch gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut. Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich. Kann vererbare Schäden verursachen. Gefahr ernster Augenschäden. Sehr giftig für Wasserorganismen. Stark wassergefährdend. Brandfördernd.

Die Chrom(VI)-Verbindung Lopezit (Kaliumdichromat, $K_2Cr_2O_7$) ist im Mineralienhandel oft in Form grosser, orangefarbener, künstlich gezüchteter Kristallstufen erhältlich. In dieser Form ist das Mineral nicht nur bei Kindern sehr beliebt. Das Mineral ist sehr gut wasserlöslich (1020 g/l). Bei Kontakt kann es zu Verätzungen der Haut und der Schleimhäute kommen, weshalb es als sehr giftig eingestuft wird. Durch Hautkontakt können auch Chrom-Allergien ausgelöst werden. Es besteht die Gefahr ernster Augenschäden.

Lorandit -> **Thallium**. Es gibt nur sehr wenige Mineralien mit einem hohen Thalliumgehalt wie den Crookesit, den Lorandit und den Hutchinsonit.

M

Malachit. Malachit wird hauptsächlich als Schmuckstein im Kunstgewerbe verwendet. Im Kreml in Moskau sind ganze Säulen aus Malachit gefertigt, der aus dem Ural stammt. Besonders schön und entsprechend bewertet, ist die in diversen Grüntönen vorkommende Bänderung, die ähnlich einer Holzmaserung sichtbar ist. Aufgrund seines giftigen Staubes und Schleifwassers ist er in der Verarbeitung jedoch aufwendig und dementsprechend teuer. Da der Malachit ein Kupfermineral ist, hat er auch giftige Eigenschaften. Zunächst einmal sollte zum Beispiel Wasser, in dem ein Malachit gelegen hat, niemals getrunken werden. Auch ein unbedachtes Zersägen oder Zerstossen eines Malachits kann gefährlich werden, da der feine Staub beträchtliche Mengen an löslichem Kupfer freisetzt und entsprechend giftig ist.

Einige Kupferverbindungen können zu Gesundheitsproblemen führen, wenn sie verschluckt oder als Staub eingeatmet werden. Aufgrund des gesundheitsschädlichen Staubes und umweltschädigenden Schleifwassers werden die Kupferhydrogencarbonate Azurit ($Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$) und Malachit ($Cu_2(CO_3)(OH)_2$) in Deutschland nicht mehr verarbeitet. Ein versehentliches Verschlucken führt zur Zersetzung im Magen, was zu Übelkeit, Erbrechen und Durchfall führen kann.

Millerit. Die wichtigsten Nickelerze sind Nickelin (Rotnickelkies, NiAs) und Millerit (Gelbnickelkies, NiS). Beide werden in Pulverform als giftig beim Verschlucken oder Einatmen von Staub eingestuft. Gelangt ihr Staub auf die Haut, so kann er zu Kontaktallergien führen. Krebserzeugend beim Einatmen von Staub. Wassergefährdend.

Minium. Pb_3O_4 . Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann die Fortpflanzung beeinträchtigen. Gefahr kumulativer Wirkungen. Sehr giftig für Wasserorganismen. Stark wassergefährdend.

Monteponit. Das Gefahrenpotential von Monteponit (CdO) liegt vor allem im Einatmen von Staub beim Reinigen oder Bearbeiten von Mineralstufen. Das betrifft auch das Mineral Otavit ($CdCO_3$) bei dem noch Gefahr der Hautresorption (gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut) hinzu kommt.

Durch Akkumulation in inneren Organen, kann Cadmium chronische Schädigungen von Niere, Leber und Knochenmark auslösen, die auch irreversibel sein können. Auch eine Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit und eine Schädigung des Kindes im Mutterleib sind nicht ausgeschlossen. In Gewässern kann es längerfristig zu schädigenden Wirkungen kommen.

N

Neptunium. Neptunium ist ein chemisches Element mit dem Symbol Np und der Ordnungszahl 93.). Neptunium ist das erste der sogenannten Transurane, die auf der Erde, bis auf Spuren von Plutonium, nicht mehr natürlich vorkommen. Neptunium ist ein **giftiges und radioaktives** Schwermetall. Es wurde benannt nach dem Planeten Neptun, der auf den Planeten Uranus folgt. Neptunium folgt im Periodensystem auf Uran, dann folgt Plutonium. Neptunium wurde 1940 von E. M. McMillan und P. H. Abelson bei der Beschiessung von Uran mit Neutronen erstmals synthetisiert.

Nickel. Fein verteiltes Nickel reagiert mit Kohlenmonoxid bei 50 bis 80 °C zu Nickeltetraacarbonyl, $Ni(CO)_4$, einer **farblosen, sehr giftigen Flüssigkeit**.

Nickel ist ein chemisches Element mit dem Symbol Ni und der Ordnungszahl 28. Nickel wurde bereits 3400 v. Chr. benutzt, aber wohl nicht absichtlich und gezielt. Bronze aus dem Gebiet des heutigen Syriens enthielt bis zu zwei Prozent Nickel, das wohl schon im Kupfer- oder Zinnerz enthalten war. Chinesische Schriften bezeugen, dass in Asien "weisses Kupfer" (Neusilber) zwischen 1700 und 1400 v. Chr. verwendet wurde. Es war lange bekannt, dass antike Münzen Kupfernichel (Legierung) enthalten.

Nickel kommt gediegen nur in Eisenmeteoriten und im Erdkern vor. Es ist relativ weit, meist aber in geringen Konzentrationen verbreitet.

Wichtige Nickelerze sind:

- Garnierit ($(Mg,Ni)_3(OH)_4[Si_2O_5]$),
- Gelbnickelkies (NiS) und
- Rotnickelkies ($NiAs$).

Nickel ist ein silbrig-weisses Metall. Es ist hart, schmiedbar, duktil und lässt sich ausgezeichnet polieren. Nickel ist bei Raumtemperatur gegen Luft, Wasser, Salzsäure und Laugen sehr beständig.

Für Säugetiere bleibt die Essenzialität von Nickel umstritten, für Pflanzen und verschiedene Mikroorganismen ist sie durch Isolierung mehrerer Enzyme (z. B. Urease), die Nickel im aktiven Zentrum enthalten, sowie durch Nachweis von Mangelerscheinungen in nickelarmer Umgebung, die sich durch Zusatz von $Ni(II)$ -Salzen beheben lassen, gesichert. In der Elektrophysiologie werden Nickel-Ionen dazu verwendet, spannungsaktivierte Calciumkanäle zu blockieren.

Nickel ist der häufigste Auslöser für Kontaktallergien: in Deutschland sind schätzungsweise 1,9 bis 4,5 Millionen Menschen gegen Nickel sensibilisiert. Deswegen werden Metalle und Legierungen, die mit der Haut in Kontakt kommen, zunehmend seltener vernickelt. Wenige gegen Nickel sensibilisierte Menschen (etwa 1 %) reagieren auch bei Verzehr von Speisen, die Nickel enthalten, mit einer allergischen Reaktion. Nach Meinung US-amerikanischer Ärzte leidet jedes vierte Kind unter fünf Jahren an einer Kontakt-Allergie.

Einerseits ist Nickel ein Spurenelement, das im menschlichen Organismus in sehr geringen Mengen (Tagesbedarf 25-30µg) benötigt wird. Andererseits ist es bei 7-10 % der Frauen und 1-2 % der Männern Auslöser für Kontaktallergien in Form von Hautrötungen oder nässenden Pusteln. Bei den betroffenen Menschen kann fortgesetzter Kontakt mit Nickel und Nickelverbindungen zu chronischen Erkrankungen führen.

Die in der Natur vorkommenden Nickelverbindungen sind sehr schwer oder gar nicht wasserlöslich. Deshalb können sie vom Körper nur aufgenommen werden, wenn Sie als Staub in die Lunge oder den Magen gelangen. In diesem Fall können Vergiftungs-Symptome wie Übelkeit, Bauchkrämpfe, Schwindel, Mattigkeit und Durchfall auftreten. Generell treten Nickelvergiftungen jedoch äusserst selten auf.

Nickelcarbonat (NiCO_3) ist Bestandteil der Minerale Hellyerite ($\text{NiCO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), Ni-Magnesit (Ni,MgCO_3), das auch unter dem irreführenden Handelsnamen "Zitronenchrysopras" bekannt ist und Gaspeit(Ni,Mg,FeCO_3). Alle 3 Varianten sind wasserunlöslich, lösen sich aber relativ leicht in der Magensäure auf und setzen Nickel frei. Deshalb sind sie gesundheitsschädlich beim Verschlucken oder beim Einatmen von Stäuben. Darüber hinaus ist eine Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich. Es besteht der Verdacht auf eine krebserzeugende oder -fördernde Wirkung.

Handhabung von Nickelmineralien:

Beim Umgang mit Nickelverbindungen sollte stets auf allergische Reaktionen geachtet werden. Bleiben sie aus, so ist die Handhabung relativ problemlos. Nickel-Verbindungen sind sehr giftig für Wasserorganismen und stark wassergefährdend. Sie sollten nicht in das Grundwasser, in Gewässer oder in die Kanalisation gelangen, auch nicht in kleinen Mengen.

Nickelin. Die wichtigsten Nickelerze sind Nickelin (Rotnickelkies, NiAs) und Millerit (Gelbnickelkies, NiS). Beide werden in Pulverform als **giftig beim Verschlucken oder Einatmen von Staub** eingestuft. Gelangt ihr Staub auf die Haut, so kann er zu Kontaktallergien führen. Gefahr kumulativer Wirkungen. Stark wassergefährdend.

Ni-Magnesit. Nickelcarbonat (NiCO_3) ist Bestandteil der Minerale Hellyerite ($\text{NiCO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), Ni-Magnesit (Ni,MgCO_3), das auch unter dem irreführenden Handelsnamen "Zitronenchrysopras" bekannt ist und Gaspeit(Ni,Mg,FeCO_3). Alle 3 Varianten sind wasserunlöslich, lösen sich aber relativ leicht in der Magensäure auf und setzen Nickel frei. Deshalb sind sie gesundheitsschädlich beim Verschlucken oder beim Einatmen von Stäuben. Darüber hinaus ist eine Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich. Es besteht der Verdacht auf eine krebserzeugende oder -fördernde Wirkung.

O

Olivenit. Andere Arsenoxide wie die wasserunlöslichen Arsenate Annabergit ($\text{Ni}_3(\text{AsO}_4)_2$), Durangit $\text{NaAlF(AsO}_4)$, Erythrin $\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2$, Olivenit $\text{Cu}_2(\text{OH})(\text{AsO}_4)$, Rauenthalit $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$ und Skorodit $\text{Fe(AsO}_4)$ sind weniger toxisch, weil in ihnen das Arsen in einer anderen Oxidationsstufe vorliegt. Problematisch werden sie beim Einatmen ihrer Stäube, da sie **in Pulverform eindeutig giftig** und krebserregend wirken. Für Wasserorganismen sind sie sogar sehr giftig und werden deshalb als stark wassergefährdend eingestuft.

Osmium. Feinverteiltes Osmium bildet schon bei Raumtemperatur in Spuren **hochgiftiges Osmiumtetroxid**.

Osmium ist ein chemisches Element mit dem Symbol Os und der Ordnungszahl 76. Es ist ein hartes, sprödes, blaugraues oder blauschwarzes Übergangsmetall und gehört zu den Platinmetallen. Osmium besitzt die höchste Dichte und den höchsten Kompressionsmodul aller Elemente. Biologische Funktionen von Osmium sind weder im menschlichen noch in anderen Organismen bekannt.

Osmium wurde 1804 von Smithson Tennant zusammen mit Iridium im Rückstand von in Königswasser aufgelöstem Platin entdeckt. Der Name "Osmium" entstammt dem

rettichartigen Geruch (altgriechisch) seines in geringer Konzentration vorhandenen flüchtigen Tetroxids.

Die erste wichtige Anwendung des Metalls war am Anfang des 20. Jahrhunderts seine Verwendung als Material für Glühfäden in Glühlampen durch Carl Auer von Welsbach. Osmium kommt häufig gediegen, aber auch gebunden als Sulfid, Selenid oder Tellurid vor. Osmium kommt vor allem in den natürlichen Legierungen Osmiridium und Iridosmium vor, die neben Osmium vor allem Iridium enthalten und nach ihrem überwiegenden Bestandteil unterschieden werden.

Osmium gehört zu den Edelmetallen und ist damit relativ reaktionsträge. Es reagiert direkt nur mit den Nichtmetallen Fluor, Chlor und Sauerstoff. Eine Reaktion von Sauerstoff und kompaktem Osmium findet erst bei Rotglut statt, während feinverteiltes Osmium schon bei Raumtemperatur in Spuren hochgiftiges Osmiumtetroxid bildet.

Otavit. Das Gefahrenpotential von Monteponit (CdO) liegt vor allem im Einatmen von Staub beim Reinigen oder Bearbeiten von Mineralstufen. Das betrifft auch das Mineral Otavit (CdCO₃) bei dem noch Gefahr der Hautresorption (gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut) hinzu kommt.

Durch Akkumulation in inneren Organen, kann Cadmium chronische Schädigungen von Niere, Leber und Knochenmark auslösen, die auch irreversibel sein können. Auch eine Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit und eine Schädigung des Kindes im Mutterleib sind nicht ausgeschlossen. In Gewässern kann es längerfristig zu schädigenden Wirkungen kommen.

P

Parsonit. Radioaktiv und giftig.

Perlweiss. -> **Bleiweiss** -> **Cerussit.**

Im Steinhandel gebräuchliche Bezeichnung für gemahlenes, basisches, kohlen-saures Blei. Verwendung schon seit der Antike als mineralische Farbe, giftig! (wie alle mineralischen Farben auf Bleibasis).

Phosphor. (Phosphorus). **Weisser Phosphor ist hochgiftig.**

Phosphor (von griechisch phosphoros "lichttragend", vom Leuchten des weissen Phosphors bei der Reaktion mit Sauerstoff) ist ein chemisches Element mit dem Symbol P und der Ordnungszahl 15. Phosphor kommt in mehreren, sich untereinander stark unterscheidenden Modifikationen vor. Phosphor wurde 1669 von Hennig Brand, einem deutschen Apotheker und Alchemisten, entdeckt, als dieser - auf der Suche nach dem "Stein der Weisen" - Urin bis zur Trocknung eindampfte. Als er den Rückstand unter Luftabschluss glühte, entstand durch Reduktion mit organischer Materie weisser Phosphor, der im Dunkeln aufgrund der Chemolumineszenz leuchtete.

In der Natur kommt Phosphor ausschliesslich in gebundener Form, das heisst nicht gediegen, meist in Form der Phosphate in der Erdkruste vor (Gehalt in der Erdkruste: ~ 0,09 %>). Typische Mineralien sind etwa die Apatite Ca₅(PO₄)₃(F,Cl,OH). Besonders der Fluorapatit und der mit Calciumcarbonat durchsetzte Phosphorit stellen ökonomisch die wichtigsten Phosphate dar. Darüber hinaus gibt es weitere phosphorhaltige Mineralien, wie beispielsweise den Wavellit Al₃(PO₄)(F,OH) · 5 H₂O, den Vivianit Fe₃(PO₄)₂ · 8 H₂O und den Türkis CuAl₆[(PO₄)(OH₂)]₄ · 4 H₂O.

Phosphorverbindungen sind für alle Lebewesen essentiell und bei Aufbau und Funktion der Organismen in zentralen Bereichen beteiligt, wie der DNA und der zellulären Energieversorgung.

Phosphor tritt in vier allotropen Modifikationen als weisser, roter, schwarzer und violetter Phosphor auf. Jeder dieser Grundtypen bildet verschiedene Kristallstrukturen. Dadurch kommt es zu sehr grossen Unterschieden in physikalischen Eigenschaften und Reaktivität.

Schwarzer Phosphor, Roter Phosphor, Hellroter Phosphor, Violetter Phosphor und Hittorfscher Phosphor sind ungiftig.

Weisser Phosphor kann sich an der Luft entzünden, wenn er fein verteilt vorliegt. Die Selbstentzündungstemperatur liegt bei rund 34 °C, also sehr nahe bei Raumtemperatur. Die Reaktion zu Phosphorpentoxid ist stark exotherm. Mit Wasser und Alkalihydroxiden können giftige Phosphane entstehen. Starke Oxidationsmittel reagieren meist explosionsartig. Die Entsorgung phosphorhaltiger Munition nach dem Zweiten Weltkrieg in flachen Ostseeabschnitten führt immer wieder zu schweren Verletzungen und Todesfällen. Die bernsteinfarbenen Phosphorklumpen werden angespült und gefährden damit vor allem Fischer oder Touristen.

Weisser Phosphor wurde anfangs auf Grund seiner faszinierenden Eigenschaft - der Phosphoreszenz - als Heilmittel verwendet. Später erhielt er eine wichtige Bedeutung bei der Streichholzherstellung; da weisser Phosphor hochgiftig ist, kam es jedoch oft zu schweren Vergiftungen bei Arbeitern, die mit ihm in Berührung kamen.

Weisser Phosphor ist hochgiftig, schon 50 mg sind für den Menschen tödlich. Der Tod tritt erst nach fünf bis zehn Tagen ein. Auch wird weisser Phosphor nur langsam ausgeschieden. Die Toxizität des weissen Phosphors wird vor allem auf sein hohes Reduktionsvermögen zurückgeführt, wodurch intrazelluläre oxidative Stoffwechselabläufe wie Eiweiss- und Kohlenhydratsynthese gestört werden. Dies betrifft vorwiegend enzymatisch gesteuerte Stoffwechselfvorgänge in der Leber. Eine weitere Gefahr bilden die durch Reaktion mit Wasser gebildeten hochgiftigen Phosphane, die als starke Stoffwechselgifte eine besondere Affinität zum Zentralnervensystem besitzen. Akute Vergiftungen äussern sich durch gastrointestinale Störungen, Leberschädigung mit schweren Stoffwechselstörungen sowie Schädigung von Herz und Nieren. Chronische Vergiftungen führen auch in geringen Mengen zu Störung des Allgemeinbefindens und Schädigung von Blut und der Knochen (Osteoporose), besonders am Kiefer. Dosen ab 15 mg weissem Phosphor können schwere toxische Wirkungen auslösen.

Plutonium. Giftig. Plutonium ist ein chemisches Element mit dem Symbol Pu und der Ordnungszahl 94. Plutonium ist ein giftiges und radioaktives Schwermetall. Es gehört zu den schwersten in der Natur vorkommenden Elementen. Dabei wird das Element aber nur in kleinsten Spuren in sehr alten Gesteinen gefunden. Grösser ist die Menge, die künstlich in Kernkraftwerken erzeugt wird.

Den eindeutigen Nachweis für das Element 94 erbrachte A. C. Wahl am 23./24. Februar 1941. Sie benannten es im März 1942 nach dem damals als äussersten Planeten geltenden Pluto, der wiederum nach dem gleichnamigen römischen Gott der Unterwelt benannt ist: Die erste wägbare Menge von etwa 4 Mikrogramm wurde im August/September 1942 von B. B. Cunningham, M. Cefola und Louis B. Werner isoliert. Die Entdeckung wurde während des Zweiten Weltkrieges geheim gehalten. Die Atombombe, mit der die japanische Stadt Nagasaki zerstört wurde, enthielt Plutonium ^{239}Pu als Spaltstoff. Auch in Deutschland hatte zur Zeit der Entdeckung Fritz G. Houtermans die Existenz von Transuranen in einem Geheimbericht Zur Frage der Auslösung von Kern-Kettenreaktionen theoretisch vorausgesagt. Im Rahmen des US-amerikanischen Manhattan-Projekts wurde Plutonium erstmals in grösserem Massstab hergestellt. Joseph Hamilton führte an Versuchspersonen Plutonium-Verteilungsstudien durch, die aufgrund der extremen Giftwirkung des Plutoniums heute umstritten sind.

Plutonium ist bei Normalbedingungen ein silberglänzendes Schwermetall mit hoher Dichte (19,86 g/cm³).

Plutonium ist wie andere Schwermetalle giftig und schädigt besonders die Nieren. Es bindet ebenfalls an Proteine im Blutplasma und lagert sich unter anderem in den Knochen und der Leber ab. Die für einen Menschen tödliche Dosis liegt wahrscheinlich im zweistelligen Milligrammbereich, für Hunde beträgt die LD₅₀-Dosis 0,32 mg/kg Körpergewicht. Die chemische Giftigkeit von Plutonium wird jedoch von vielen anderen Stoffen übertroffen. Viel

gefährlicher als die chemische Wirkung ist seine Radioaktivität, die Krebs verursachen kann. Bereits die Inhalation von 40 Nanogramm ^{239}Pu reicht aus, um den Grenzwert der Jahres-Aktivitätszufuhr für Inhalation bei Arbeitern zu erreichen. Diese Menge ist so winzig, dass die Giftigkeit von Plutonium noch gar nicht zum Tragen kommen kann. Zur sicheren Entstehung von Krebs reicht vermutlich eine Menge von einigen Mikrogramm aus. Die von Plutonium ^{239}Pu ausgesendete alpha-Strahlung wird durch die oberste Hautschicht aus abgestorbenen Zellen abgeschirmt. Diesen Schutz gibt es nicht bei Inkorporation, beispielsweise Inhalation von Plutonium enthaltendem Staub, oder durch verunreinigte Nahrung. Diese unterschiedliche Wirkung kommt aufgrund der geringen Reichweite der mit dem umgebenden Material stark wechselwirkenden alpha -Strahlung zustande.

Protactinium. Giftig. Protactinium (Symbol Pa) ist ein chemisches Element des Periodensystems der Elemente mit der Ordnungszahl 91. Es ist silbrig metallisch und wurde 1913 von Kasimir Fajans und O. H. Göring entdeckt, sie gaben ihm wegen seiner kurzen Halbwertszeit (1,17 Minuten) den Namen Brevium. Das langlebige ^{231}Pa (ca. 32.000 Jahre) wurde 1918 von Otto Hahn und Lise Meitner gefunden, sie nannten es Protoactinium (das chemische Element, das in der Zerfallsreihe des Uran-235 vor dem Actinium steht). Im Jahre 1922 machte Otto Hahn die weitere Entdeckung, dass es zu dem von Fajans gefundenen Brevium 234 noch ein zweites betastrahlendes Isotop mit der gleichen Massenzahl 234 gibt, das sich von dem Brevium lediglich durch seine längere Halbwertszeit von 6,7 Stunden unterscheidet; es handelt sich hierbei um den seltenen Fall einer Kernisomerie. Der offizielle Name für alle drei Isotope sowie alle künstlich herstellbaren Isotope mit der Ordnungszahl 91 wurde 1949 von der IUPAC zu Protactinium bestimmt, statt des schwerer auszusprechenden Protoactinium von Hahn/Meitner.

Wegen seiner Seltenheit, hohen Radioaktivität und Giftigkeit findet Protactinium ausser in der Forschung keine praktische Anwendung.

Proustit. Auch Verbindungen von Kupfer, Silber oder Eisen mit Arsen und Schwefel wie z. B. Tennantit ($\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$), Proustit (Ag_3AsS_3) oder Arsenopyrit (FeAsS) können durch die sekundäre Bildung von Arsenolith eine giftige Wirkung entfalten.

Im Falle eines Brandes zerfallen Arsensulfide zu Arsenolith und Schwefeldioxid. Aus diesen Gründen sind alle Arsensulfide als potentiell giftig und umweltschädlich einzustufen.

Psilomelan. Magen-Darm-Beschwerden, Übelkeit, Brandfördernd.

Pyrolusit. MnO_2 . Magen-Darm-Beschwerden, Übelkeit, Brandfördernd.

Q

Quecksilber (Hg, Hydrogyrum, Mercury). Quecksilber ist ein giftiges Schwermetall, das bereits bei Zimmertemperatur verdunstet.

Quecksilber (griechisch, lateinisch hydrargyrum, Name gegeben von Dioskurides) ist ein chemisches Element im Periodensystem der Elemente mit dem Symbol Hg und der Ordnungszahl 80. Es ist das einzige Metall und neben Brom das einzige Element, das bei Normalbedingungen flüssig ist. Aufgrund seiner hohen Oberflächenspannung benetzt Quecksilber seine Unterlage nicht, sondern bildet wegen seiner starken Kohäsion linsenförmige Tropfen.

Quecksilber bedeutet ursprünglich lebendiges Silber.

Quecksilber ist seit prähistorischer Zeit bekannt. So wird es schon in den Werken von Aristoteles, Plinius des Älteren und anderen Schriftstellern der Antike erwähnt. Im Altertum wurde es als Heilmittel verwendet (aufgrund seiner Toxizität jedoch mit entsprechend negativen Folgen).

In der griechischen Antike symbolisierte das Quecksilber den Gott und den Planeten Merkur. Dies wurde von den Römern und den Alchemisten übernommen. Daher ist im Englischen

mercury sowohl die Bezeichnung für das Quecksilber, als auch für den Planeten und den Gott.

Quecksilber bildet mit anderen Metallen spontan Amalgame. Amalgame werden z.B. als Zahnfüllmittel eingesetzt. Da Quecksilber durch Amalgambildung die schützende Oxidhaut des Aluminiums zerstört, ist das Mitführen von quecksilberhaltigen Geräten (z.B. Fieberthermometer) in Flugzeugen nicht verboten aber gemäss der IATA Dangerous Goods Regulations beschränkt (1 Stück / Passagier und zwingend in Schutzhülle - DGR 2.3) Quecksilber ist der Gefahrgutklasse 8 - Ätzende Materialien zugeordnet. Eine ätzende Wirkung besteht allerdings nur in Verbindung mit Aluminium - ein Leichtmetall das im Flugzeugbau verwendet wird.

Im ausgehenden 19. Jahrhundert hielt man Quecksilber für ein geeignetes Medikament gegen Frauenleiden, weswegen es zum Teil in toxischen Mengen verabreicht wurde. Das Wort hat allerdings nichts mit Quacksalber zu tun, auch wenn der Klang dies nahe legt. Quacksalber kommt vielmehr aus dem Niederländischen (kwakzalver, wobei kvakken soviel wie "schwätzen" oder "prahlen" bedeutet).

Bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts war Quecksilbersalbe ein weit verbreitetes Mittel zur Behandlung der Syphilis. Dazu wurde das Quecksilber in der Regel auf die Haut aufgetragen oder gelegentlich sogar inhaliert, wobei es in vielen Fällen zu Vergiftungserscheinungen kam. Syphilis galt als Volksseuche und Anspielungen auf die Symptome der Syphilis sowie der damit einhergehenden Quecksilbervergiftung finden sich in vielen literarischen Werken der damaligen Zeit. Metallisches Quecksilber diente im gleichen Zeitraum zur Behandlung von Darmverschlüssen. Der Patient nahm dazu oral mehrere Kilogramm metallisches Quecksilber auf, um das Hindernis im Darm zu überwinden. Wenn er die Behandlung überlebte, verliess das Metall seinen Körper auf natürlichem Wege ohne weitere Vergiftungserscheinungen. Quecksilber ist ein giftiges Schwermetall, das bereits bei Raumtemperatur verdunstet. Bei der Aufnahme über den Verdauungstrakt ist Quecksilber vergleichsweise ungefährlich, eingeatmete Dämpfe wirken aber stark toxisch. Besonders toxisch sind vor allem die organischen Verbindungen des Quecksilbers, wenn sie mit der Nahrung aufgenommen werden. Je nach Aufnahme sind sowohl eine akute als auch eine chronische Vergiftung möglich. Als Beispiel kann der Fall des englischen Schiffes Triumph im Jahre 1810 dienen, auf dem sich mehr als 200 Menschen vergifteten, als ein Fass mit Quecksilber auslief. Quecksilber kann allerdings sowohl Vergiftungen verursachen als auch in grosser Menge wieder ausgeschieden werden.

Quecksilber: Auch hier weiss jeder, dass Quecksilber gesundheitsschädlich ist und während man z.B. Quecksilberthermometer aus dem Handel genommen hat, so nehmen wir immer noch durch die Nahrung zu viel auf. Allein Thunfische sind schwer belastet. Eine Aufnahme kann über die Lunge, die Haut und den Magen geschehen, denn bei der Zersetzung von quecksilberhaltigen Mineralien entsteht Quecksilberdampf, welcher zu Übelkeit, Erbrechen, Leibschmerzen, blutigen Durchfall und Zahnlockerung führen kann. Hier liegt der MAK-Wert bei 0,01 ml/m³. Quecksilberverbindungen wirken ätzend auf Haut und Schleimhaut und es kommt zu Rachenentzündungen, Schluckbeschwerden Benommenheit, Bauchschmerzen, Kreislaufkollaps oder Schock. Nachhaltig wird das Nervensystem geschädigt.

Quecksilberverbindungen sind wassergefährdend und dennoch bringt man quecksilberhaltige Energiesparlampen auf dem Markt, die als Sondermüll entsorgt werden müssen, weil sie extrem gesundheitsgefährdend sind und doch oft sorglos entsorgt werden.

Immer wieder stellt man fest, dass auf Mineralienbörsen giftige oder gesundheitsschädliche Mineralien bedenkenlos angeboten werden. Sie sind weder entsprechend deklariert, noch machen die Verkäufer einen darauf aufmerksam.

Staubförmige Quecksilberverbindungen können über die Lunge, die Haut und den Magen aufgenommen werden. Einige wirken ätzend auf Haut und Schleimhäute. Werden sie verschluckt, so kann es zu Rachenentzündungen, Schluckbeschwerden, Benommenheit, Erbrechen, Bauchschmerzen, Kreislaufkollaps und Schock kommen. Die grosse Gefahr

besteht in der Anreicherung von Quecksilber in Fettzellen, Geweben und Organen. Schon geringe Mengen scheinen Auswirkungen auf die embryonale Entwicklung zu haben. Auch eine chronische Wirkung auf das Nervensystem ist nachgewiesen.

Die verbreitetste Quecksilberverbindung ist das Quecksilbersulfid Cinnabarit (Zinnober, HgS). Es ist wasserunlöslich und deshalb als kompakter Kristall unbedenklich. Cinnabarit-Staub jedoch kann auch über die Haut aufgenommen werden und wird als sehr giftig beim Verschlucken und Einatmen eingestuft. Auf Cinnabaritstufen können winzige Quecksilbertröpfchen vorhanden sein, die hochgiftige Quecksilberdämpfe abgeben.

Ein weiteres Mineral, das in frischem Zustand relativ harmlos ist und durch Zersetzungsreaktionen dramatisch an Toxizität zunimmt, ist der Kalomel (Quecksilberhornerz, Quecksilber(I)chlorid, HgCl). In reinem Zustand ist es ein nur schwach wasserlösliches (2,3 mg/l) weisses, bis hellgraues oder gelbliches Mineral, das beim Verschlucken gesundheitsschädlich wirkt.

Im Licht verfärbt es sich allmählich dunkel bis schwarz, weil es zu elementarem Quecksilber und Quecksilber(II)chlorid (HgCl₂) zerfällt. Beide Zerfallsprodukte haben ein wesentlich grösseres Gefahrenpotential als das Ausgangsprodukt. Quecksilber(II)-chlorid ist etwa 250 mal giftiger als das ursprüngliche Quecksilber(I)chlorid. Die Substanz ist in Wasser gut löslich (74 g/l) und kann auch über die Haut aufgenommen werden. Sie wirkt sehr giftig beim Verschlucken und verursacht Verätzungen.

Handhabung von Quecksilbermineralien:

Beim Hantieren mit den beschriebenen Quecksilbermineralien sollten Gummihandschuhe getragen werden. Auf die Nahrungsaufnahme und das Rauchen sollte verzichtet werden. Die Minerale sollten stets in luftdicht verklebten Plastikboxen und unzugänglich für Kinder aufbewahrt werden.

Alle Quecksilberverbindungen sind sehr giftig für Fische und andere Wasserorganismen und als umweltgefährlich eingestuft. Deshalb ist eine Freisetzung in die Umwelt zu vermeiden. Quecksilberhaltige Minerale müssen als Sondermüll entsorgt werden.

Ein oft unterschätzter Faktor ist die Kontaminationszeit, während der kleine Dosen über lange Zeit hinweg aufgenommen werden. Einige Elemente wie Blei und Quecksilber, können in Knochen, Muskeln und Fettgewebe angereichert werden und entfalten erst nach geraumer Zeit eine eher chronisch verlaufende Vergiftungswirkung.

R

Radium. Giftig. Radium (lateinisch radius "Strahl", wegen seiner Radioaktivität, wie auch Radon) ist ein chemisches Element im Periodensystem der Elemente mit dem Symbol Ra und der Ordnungszahl 88.

Radium wurde 1898 in Frankreich von der polnischen Chemikerin Marie Curie und ihrem Ehemann, dem französischen Chemiker Pierre Curie, in der Joachimsthaler Pechblende entdeckt. Wegweisend war dabei der Befund, dass gereinigtes Uran (als Metall-Salz) nur einen geringen Bruchteil der Radioaktivität des ursprünglichen Uran-Erzes aufwies. Stattdessen fand sich der grösste Teil der Radioaktivität des Erzes in der "Barium-Sulfat-Fällung" wieder. Für das abgetrennte Element wurde dann die ausgeprägte Strahlungseigenschaft zur Namensgebung herangezogen.

Radiumverbindungen galten zunächst als relativ harmlos oder gar gesundheitsfördernd und wurden in den Vereinigten Staaten und Europa als Medikament gegen eine Vielzahl von Leiden beworben (z. B. als Krebsmittel) oder als Zusatz in Produkten verarbeitet, die im Dunkeln leuchteten. Die Verarbeitung geschah ohne jegliche Schutzvorkehrungen. Nach der Gründung des Radiumbades Sankt Joachimsthal in Böhmen 1906 kam es unmittelbar vor dem Ersten Weltkrieg aufgrund einer vermuteten Heilwirkung von Radium zu einem Aufblühen der Radiumbäder in Deutschland. Während bereits vor dem Krieg Bad Kreuznach damit warb, stärkstes Radiumsolbad zu sein, waren es nach dem Krieg neben St. Joachimsthal, Oberschlema vor allem Bad Brambach. Letztere beiden Orte behaupteten von sich, stärkstes Radium- bzw. Radiummineralbad der Welt zu sein. Wobei zu beachten ist,

dass in den Heilquellen vor allem Radon, Radium hingegen nur in geringen Spuren vorkam. Korrekterweise hätten sich diese Bäder "Radonbad" nennen müssen.

In den 1920er Jahren erkannte man jedoch die gesundheitsschädliche Wirkung von Radium, als sehr viele Zifferblattmalerinnen in Orange (New Jersey) durch die radioaktive Strahlung der selbstleuchtenden Zifferblatt-Farbe Krebstumore an Zunge und Lippen entwickelten, mit denen sie ihre Pinsel befeuchteten. Erstmals wurde die Gefährlichkeit von Radium für Menschen 1924 vom New Yorker Zahnarzt Theodor Blum beschrieben. Er veröffentlichte einen Artikel über das Krankheitsbild des sog. Radiumkiefers (engl. radium jaw). Er beobachtete diese Krankheit bei Patientinnen, die als Zifferblattmalerinnen mit Leuchtfarbe in Kontakt kamen. Er schrieb die Erkrankung zunächst der Giftigkeit des Phosphors zu. Der örtliche Pathologe von New Jersey, Harrison Martland, war es schliesslich, der 1925 eine Studie begann, an dessen Ende die Ursache richtigerweise dem Radium zugeschrieben wurde.

1928 wurde mit Radium versetztes Wasser namens Radithor in kleinen Flaschen zum Trinken verkauft. Spätestens mit dem Tod des Stahlmagnaten Eben Byers im Jahre 1932, der von 1928 bis 1930 täglich zwei Flaschen Radithor zu sich nahm, stand unumstritten fest, dass Radium schwerste Gesundheitsschäden hervorrufen kann.

Rauenthalit. $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$. Andere Arsenoxide wie die wasserunlöslichen Arsenate Annabergit ($\text{Ni}_3(\text{AsO}_4)_2$), Durangit $\text{NaAlF}(\text{AsO}_4)$, Erythrin $\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2$, Olivenit $\text{Cu}_2(\text{OH})(\text{AsO}_4)$, Rauenthalit $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$ und Skorodit $\text{Fe}(\text{AsO}_4)$ sind weniger toxisch, weil in ihnen das Arsen in einer anderen Oxidationsstufe vorliegt. Problematisch werden sie beim Einatmen ihrer Stäube, da sie in Pulverform eindeutig giftig und krebserregend wirken. Für Wasserorganismen sind sie sogar sehr giftig und werden deshalb als stark wassergefährdend eingestuft.

Realgar. (Realgar oder Rauschrot). Realgar ist ein Mineral, das sowohl gekörnt als auch in Form orangeroter Kristalle auftritt. Es sieht ähnlich wie Zinnober aus, ist aber weicher und leichter. Als typisches Sekundärmineral findet sich Realgar zusammen mit dem verwandten Auripigment in Hydrothermaladern. Es entsteht durch Zersetzung anderer arsenhaltiger Minerale wie dem Arsenopyrit.

Im Mittelalter fand Realgar hauptsächlich in der Medizin und der Glasherstellung Verwendung, heute wird es in Feuerwerken aber auch bei der Pestizidproduktion eingesetzt.

Realgar, Rubinschwefel, als Pigment auch als Rauschrot oder Opperment, ist ein Arsen-Schwefel-Mineral aus der Mineralklasse der nichtmetallartigen Sulfide.

Realgar ist sehr instabil und zerfällt unter UV-Licht in Auripigment (As_2S_3) und Arsenik (As_2O_3) beziehungsweise Pararealgar (AsS). Es ist in Säuren und in Kalilauge teilweise löslich und entwickelt dabei **giftige Dämpfe**, die nach Knoblauch riechen.

Heute darf Realgar wegen seiner **extremen Giftigkeit** nur noch in Ausnahmefällen und unter besonderen Sicherheitsvorkehrungen verwendet werden. Für Spezialanwendungen der Restaurierung ist es noch im Fachhandel erhältlich.

Realgar enthält einen hohen Arsenanteil von ca. 70 Gewichtsprozent und wird daher als giftige Substanz (R-Sätze R 23/25 Giftig beim Einatmen und Verschlucken, R 50/53 Sehr giftig für Wasserorganismen) eingestuft. Präzise Angaben über die Giftigkeit sind aber kaum möglich, da ein Zerfallsprodukt von Realgar an der Luft das Arsenik ist, welches auf Grund seiner guten Löslichkeit eine wesentlich höhere Giftigkeit als reines Arsen besitzt. Der Umgang mit Realgar erfordert besondere Vorsichtsmassnahmen, wie unter Verschluss aufbewahren; Schutzhandschuhe und Augenschutz benutzen; bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen; Freisetzung in die Umwelt vermeiden und als gefährlicher Abfall zu entsorgen. Beim Transport relevanter Mengen fällt es unter Gefahrgutklasse 6.1 mit der Gefahrunummer 60 über der UN-Nummer 1557.

Wurde früher als Rauschgelb und/oder Dichtes Rauschgelb bezeichnet. Siehe dort. Giftig beim Verschlucken. Krebserregend. Sehr giftig für Wasserorganismen. Stark wassergefährdend.

Kristalle können an der Luft zu giftigem Arsenolith zerfallen. Sie sollten deshalb stets in gut versiegelten Plastikdöschen aufbewahrt werden.

S

Samarium. Samarium und Samariumverbindungen sind als **giftig** anzusehen. Metallstäube sind feuer- und explosionsgefährlich.

Samarium (nach dem Mineral Samarskit) ist ein chemisches Element im Periodensystem der Elemente mit dem Symbol Sm und der Ordnungszahl 62. Das silbrig glänzende Element gehört zur Gruppe der Lanthanoide und zu den Metallen der seltenen Erden.

Zur Entdeckung des Samariums gibt es in der Literatur mehrere Darstellungen. 1853 wies der Schweizer Jean Charles Galissard de Marignac Samarium spektroskopisch anhand einer scharfen Absorptionslinie im Didymoxid nach. 1879 isolierte der Franzose Paul Emile Lecoq de Boisbaudran das Element aus dem Mineral Samarskit $((Y,Ce,U,Fe)_3(Nb,Ta,Ti)_{50}O_{16})$.

Mineral- und Elementbezeichnung leiten sich ab von dem russischen Berginspektor (Bergbaubeamten) Oberst Samarsky, der das Mineral entdeckte.

1878 entdeckt der schweizerische Chemiker Marc Delafontaine Samarium, das er Decipum nennt, im Didymiumoxid. 1879 entdeckt unabhängig von ihm Paul Emile Lecoq de Boisbaudran Samarium. 1881 zeigt Delafontaine, dass sein isoliertes Element neben Samarium ein weiteres Element enthält.

Natürlich kommt elementares Samarium nicht vor. Einige Mineralien wie Monazit, Bastnäsit und Samarskit enthalten jedoch das Element. Monazit enthält bis zu 1% Samarium.

Schieferweiss. -> **Asbest.**

Im Steinhandel gebräuchliche Bezeichnung für gemahlenes basisches kohlen-saures Blei.

Verwendung schon seit der Antike als mineralische Farbe, **giftig!** (wie alle mineralischen Farben auf Bleibasis). Siehe auch unter Bleiweiss (Cerussit) und Blei.

Alte Bezeichnung für Asbest, Bleiweiss und Talk.

Sénarmontit. Sb_2O_3 . Verdacht auf krebserzeugende Wirkung. Wassergefährdend.

Silberweiss. Im Steinhandel gebräuchliche Bezeichnung für gemahlenes basisches kohlen-saures Blei. Findet schon seit der Antike Verwendung als mineralische Farbe, **giftig!** (wie alle mineralischen Farben auf Bleibasis). Siehe unter Bleiweiss.

Stibium. Antimon (von lat. Antimonium, vermutlich von arabisch itmid; Symbol von lateinisch Stibium 'Grauspiessglanz') ist ein chemisches Element im Periodensystem der Elemente mit dem Symbol Sb und der Ordnungszahl 51. In der stabilen Modifikation ist es ein silberglänzendes und sprödes Halbmetall. Entdeckt 1748 von Basilius Valentinus, in der Natur selten gediegen. Antimon kommt in einer grauen und einer schwarzen Modifikation vor. Wichtigstes Antimonerz ist der Antimonit.

Antimon wurde in Form seiner Verbindungen schon in der Bronzezeit als Zuschlag zu Kupfer verwendet, um Bronze herzustellen (Funde von Velem-St. Vid in Ungarn) und auch im Altertum genutzt. Im 17. Jahrhundert ging der Name Antimon als Bezeichnung auf das Metall über. Die koptische Bezeichnung für das Schminkpuder Antimonsulfid ging über das Griechische in das Lateinische stibium über. Die Toxizität von Antimon kann nur schwer beurteilt werden.

Da Antimon meist mit anderen Metallen, wie Arsen oder Blei auftritt, ist es schwer die Toxizität zu beurteilen, aber Antimonverbindungen sind immer für den Menschen gesundheitsschädlich oder gar giftig. Hierbei fand man heraus, dass eine "dreiwertige" Antimonverbindung fast zehnmal höher in der Toxizität ist, als die "fünfwertige". Durch orale Aufnahme kann es zu Durchfall und Erbrechen kommen, doch die Antimonverbindungen durchdringen nur schwer die Darmwände, so dass nur wenige Mengen in den Blutkreislauf gelangen. Beim Einatmen oder Berührung des Staubs können die Lungen, die Augen und

die Haut geschädigt werden. Sie rufen eine Dermatitis oder Keratitis hervor oder führen zur Hämolyse – Abtrennung der roten Blutkörperchen) und es können innere Organe betroffen werden. So führt es zu Lungenödeme, Leberzirrhose, Nierendefekte, Herz-Kreislaufproblemen und auch zur Knochenmarkerkrankung. Beim Menschen liegt die letale Dosis bei 100 mg Sb/kg.

In der Mineralogie sind über hundert Antimon-Mineralien bekannt, von denen jedoch nur das Antimonsulfid Antimonit (Stibnit, Antimonglanz, Sb_2S_3) und das Antimonoxid Valentinit (Antimonblüte, Sb_2O_3) kommerzielle Bedeutung haben. Beide Verbindungen sind in Wasser und schwachen Säuren unlöslich und werden über Magen- und Darmwände kaum aufgenommen. Wegen der geringen Aufnahmefähigkeit beschränkt sich die toxische Wirkung beim Verschlucken auf Schädigungen des Magen-Darm-Trakts, was zu Übelkeit, Erbrechen und Durchfall führen kann. Zu bedenken ist jedoch, dass natürliche Antimonverbindungen fast immer auch mit anderen Schwermetallen wie Arsen und Blei verunreinigt sein können, die oftmals wesentlich toxischer wirken als die Antimonverbindungen selbst. Generell sind dreiwertige Antimonverbindungen etwa zehnmal toxischer als fünfwertige.

Vorsicht ist beim Kontakt mit antimonhaltigem Staub angebracht, der die Augen (Bindehautentzündung) und die Haut (Dermatitis, Keratitis) schädigen und zu einer Hämolyse (Abtrennung der roten Blutkörperchen) führen kann. Darüber hinaus können Schädigungen an inneren Organen (Lungenödeme, Leberzirrhose, Nierendefekte, Herz-Kreislauf) und am Knochenmark auftreten.

Handhabung von Antimonmineralien:

Antimon-haltige Mineralien sind relativ unproblematisch in der Handhabung. Dank ihrer weitgehenden Unlöslichkeit in Wasser und einer nur sehr eingeschränkten Resorption des Antimons im menschlichen Magen-Darmtrakt besteht keine akute Gefährdung beim Umgang und Handel.

Beim Bearbeiten von Antimonit oder dem Kontakt mit antimonhaltigen Stäuben sollte ein Mundschutz getragen werden.

Skorodit. Andere Arsenoxide wie die wasserunlöslichen Arsenate Annabergit ($Ni_3(AsO_4)_2$, Durangit $NaAlF(AsO_4)$, Erythrin $Co_3(AsO_4)_2$, Olivenit $Cu_2(OH)(AsO_4)$, Rauenthalit $Ca_3(AsO_4)_2$ und Skorodit $Fe(AsO_4)$ sind weniger toxisch, weil in ihnen das Arsen in einer anderen Oxidationsstufe vorliegt. Problematisch werden sie beim Einatmen ihrer Stäube, da sie in Pulverform eindeutig giftig und krebserregend wirken. Für Wasserorganismen sind sie sogar sehr giftig und werden deshalb als stark wassergefährdend eingestuft.

Sphalerit Wird Sphalerit in Säure gelöst, dann entwickelt sich dabei das Gas H_2S . Dieses ist giftig und sollte nicht eingeatmet werden.

Spherochalcit. $CoCO_3$. Durch Hautkontakt Sensibilisierung möglich. Möglicherweise krebserregend oder -fördernd. Irreversibler Schaden möglich.

T

Tellurium, Tellur. Giftig. Tellur (lateinisch tellus "Erde") ist ein seltenes chemisches Element mit dem Symbol Te und der Ordnungszahl 52 im Periodensystem der Elemente. Seine Häufigkeit entspricht ungefähr der von Gold, mit dem es auch verschiedene Verbindungen eingeht, die in der Natur als Minerale auftreten.

Tellur wurde 1782 von dem österreichischen Chemiker und Mineralogen Franz Joseph Müller von Reichenstein (1740-1825) bei Untersuchungen von Gold-Erzen aus der Grube Mariahilf bei Zlatna (deutsch Klein Schlatten, ungarisch Zalatna) nahe Sibiu (dt. Hermannstadt, Siebenbürgen, Rumänien) entdeckt, die eine geringere Goldausbeute als erwartet erbrachten. Er war durch die wissenschaftliche Abhandlung Nachricht vom gediegenen Spiesglaskönig in Siebenbürgen von Ignaz von Born (1742-1791) auf die Erze aufmerksam geworden. (Spiesglaskönig bezeichnet gediegenes Antimon, Spiesglas ist eine alte

Bezeichnung für das Mineral Antimonit (Stibnit, Grauspiessglanz Sb_2S_3). Von Born hielt das gediegene Metall in den Golderzen für Antimon und führte die geringe Ausbeute auf eine Verbindung des Goldes mit Antimon zurück. Müller von Reichenstein widersprach dieser Ansicht und hielt es zunächst für "geschwefelten Wismuth". Nach weiteren Untersuchungen, deren Ergebnisse er zwischen 1783 und 1785 in einer vierteiligen Abhandlung publizierte, schloss er jedoch auch Bismut aus, da das Metall, im Gegensatz zu Antimon und Bismut, praktisch nicht mit Schwefelsäure reagierte. Er verlieh der metallischen Phase den Namen *metallum problematicum* (auch *aurum problematicum* beziehungsweise *aurum paradoxum*). Nach heutiger Erkenntnis besteht es neben gediegenem Tellur aus den Mineralen Nagyágit (Blättererz, $\text{AuPb}(\text{Pb},\text{Sb},\text{Bi})\text{Te}_2\text{-}3\text{S}_6$) und Sivanit (Schrifttellur, $(\text{Au},\text{Ag})\text{Te}_2$). Müller von Reichenstein vermutete, dass *metallum problematicum* "...vielleicht ein neues bisher noch nicht gekanntes Halbmetall seye?", wollte seine Befunde jedoch erst von dem schwedischen Mineralogen und Chemiker Torben Olof Bergman (1735-1784) bestätigen lassen. Im Jahr 1783 schickte er Proben des Erzes zur Begutachtung an Bergman, jedoch verstarb dieser 1784 und die Untersuchungen an *metallum problematicum* wurden 1785 vorerst eingestellt. Erst zwölf Jahre später, im Jahr 1797, erhielt Martin Heinrich Klaproth (1743-1817) in Berlin Proben der Erze von Müller von Reichenstein. Klaproth bekräftigte die Schlussfolgerungen aus Müller von Reichensteins Untersuchungen und sah genügend Hinweise für die Entdeckung eines neuen Elements. Im Januar 1798 würdigte Klaproth die Verdienste Müller von Reichensteins in einem Vortrag und schrieb ihm die Entdeckung des neuen Elements zu. Da Müller von Reichenstein dem Element keinen Namen gegeben hatte, entschied sich Klaproth für den Namen Tellur (lat. tellus: "Erde"): "Zur Ausfüllung dieser bisherigen Lücke in der chemischen Mineralogie lege ich hier meine mit diesen kostbaren Erzen angestellten Versuche und Erfahrungen dar, deren Hauptresultat in der Auffindung und Bestätigung eines neuen eigenthümlichen Metalls besteht, welchem ich den von der alten Mutter Erde entlehnten Nahmen Tellurium beylege".

Tellur zeigt von allen Elementen die höchste Affinität zu Gold und findet sich daher in der Natur häufig in Form von Gold-Telluriden, Mineralen mit Tellurid- (Te^{2-}) beziehungsweise Ditellurid-Anionen (Te_2^{2-}). Neben Gold und anderen Edelmetallen bilden vor allem Blei und Bismut weitere natürliche Telluride, oft begleitend (Paragenesen) zu den gediegenen Metallen und Gold-Erzen. Seltener sind Minerale mit Te^{4+} -Kationen (Tellur-Oxide und Oxotellurate(IV)) in der Kristallstruktur. Im Jahr 2007 sind insgesamt 155 tellurhaltige Minerale bekannt, von denen 132 durch die International Mineralogical Association (IMA) als eigenständige Minerale anerkannt sind.

Tellur ist ein für den menschlichen Organismus giftiges Element und wird mit dem entsprechenden Gefahrensymbol "T" gekennzeichnet, es ist jedoch nicht so giftig wie das Selen. Gelangen elementares Tellur oder leichtlösliche Tellurverbindungen wie Alkalimetall-Tellurate (zum Beispiel Na_2TeO_3) durch Verschlucken (peroral) in den Körper, bildet sich durch Reduktion giftiges Dimethyltellurid (Me_2Te : $\text{H}_3\text{C-Te-CH}_3$), das zur Schädigung von Blut, Leber, Herz und Nieren führen kann. Leichtlösliche Tellurverbindungen werden dabei als gefährlicher eingestuft, da elementares Tellur sehr schlecht löslich ist. Tellurvergiftungen machen sich durch einen intensiven Knoblauchgeruch der Atemluft bemerkbar, der durch das Dimethyltellurid hervorgerufen wird. Es wird ebenfalls über die Haut langsam ausgeschieden. Die Maximale Arbeitsplatz-Konzentration (MAK) wird mit $0,1 \text{ mg/m}^3$ angegeben. Tellurstäube können sich in Luft von selbst entzünden, fein verteilt in entsprechender Konzentration sogar explosiv reagieren. Durch die Verbrennung bildet sich gesundheitsschädliches Tellurdioxid TeO_2 .

Tennantit. Auch Verbindungen von Kupfer, Silber oder Eisen mit Arsen und Schwefel wie z. B. Tennantit ($\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$), Proustit (Ag_3AsS_3) oder Arsenopyrit (FeAsS) können durch die sekundäre Bildung von Arsenolith eine giftige Wirkung entfalten. Im Falle eines Brandes

zerfallen Arsensulfide zu Arsenolith und Schwefeldioxid. Aus diesen Gründen sind alle Arsensulfide als potentiell giftig und umweltschädlich einzustufen.

Thallium. Das weiche, graue, dem Blei sehr ähnliche Metall ist **äusserst giftig**.

Thallium ist ein chemisches Element; im Periodensystem der Elemente hat es das Symbol Tl und die Ordnungszahl 81. Thallium (altgriechisch thallos "grüner Trieb" oder "grüner Spross", wegen seiner grünen Flammenfärbung) wurde 1861 in England von Sir William Crookes spektroskopisch im Bleikammerschlamm einer Schwefelsäurefabrik anhand der charakteristischen grünen Spektrallinie (bei 535 nm) entdeckt. Zur gleichen Zeit gelang dem Franzosen Auguste Lamy die Darstellung des Metalls auf elektrolytischem Wege.

Thallium ist keineswegs ein seltenes Element. Es gibt aber nur sehr wenige Mineralien mit einem hohen Thalliumgehalt wie den Crookesit, den Lorandit und den Hutchinsonit.

Thallium wird gut vom Körper aufgenommen, vor allem über den Magen-Darmtrakt oder auch über die Lunge. Dreiwertiges Thallium (Tl^{3+}) wird im Körper rasch zu einwertigem Thallium (Tl^{+}) reduziert und elementares zu (Tl^{+}) oxidiert, das sich sehr schnell verteilt und über die Na^{+}/K^{+} -Pumpe aus dem Blutkreislauf ins Zellgewebe und Organe transportiert wird. Aufgrund des Ionen-Radius des Tl^{+} wird es vom Körper wie Kalium-Ion K^{+} angesehen und kann auf dessen Transportmechanismen zurückgreifen. Hohe Konzentrationen von Tl^{+} finden sich in Niere und Leber, sowie im Dickdarmgewebe und in bestimmten Knochen. Nach einer überstandenen Vergiftung ist Tl^{+} noch lange in Nägeln und Haaren zu finden.

Weiterhin tückisch verhält sich Tl^{+} bei der Ausscheidung aus dem Körper. Ähnlich wie die Amatoxine bei einer Knollenblätterpilzvergiftung unterliegt auch Tl^{+} dem sogenannten enterohepatischen Kreislauf. Die versuchte Entgiftung über Leber und schliesslich mit dem Gallensekret wird verhindert durch die Rückresorption der Tl^{+} im Darm. Zwar ist dieser Ausscheidungsweg mengenmässig kleiner als der über die Niere, diese sind aber ganz besonders von der Schädigung durch Tl^{+} betroffen. Deswegen setzt bei der Ausscheidung über die Galle und den Darm (biliäres System) die medizinisch induzierte Entgiftung mit Eisen(III)hexacyanoferrat(II) (landläufig als Berliner Blau bekannt) an. Die über die Gallensekrete ausgeschiedenen Tl^{+} werden von "Berliner Blau" chemisch gebunden und schliesslich über den Kot ausgeschieden. Für Thallium wird noch keine biologische Funktion bestätigt.

Thallium und thalliumhaltige Verbindungen sind **hochgiftig** und müssen mit grösster Vorsicht gehandhabt werden.

Die tödliche Dosis für Erwachsene beträgt ca. 800 mg. Die akute Vergiftung verläuft in vier Phasen, wovon die 1. relativ allsymptomatisch mit sich abwechselnden Durchfällen und Verstopfungen verläuft. In dieser Phase sind bereits Veränderungen der Haarwurzeln zu erkennen, die dann meist mit dem 13. Tag in den für eine Thalliumvergiftung typischen Haarausfall an bestimmten Körperstellen in unterschiedlicher Ausprägung übergeht.

In der 2. Phase stellen sich neurologische und psychische Veränderungen ein, die sich als übermässige Schmerzwahrnehmung an peripheren Körperteilen bemerkbar machen.

Die Vergiftung kulminiert dann in der 3. Phase nach dem 10. Tag der Inkorporation. Es stellen sich schwere Sehstörungen ein, die durch die Lähmung der entsprechenden Hirnnerven bewirkt werden. Die erhöhte Herzaktivität (Tachykardie) erklärt sich durch Einwirkung des Thalliums auf die Erregungsbildung des Sinusknotens und auf die Erregungsweiterleitung, die durch die daraus resultierenden Herzrhythmusstörungen in die letal verlaufende Tl -Vergiftung mündet. Mit der dritten Woche der Vergiftung sinkt die Wahrscheinlichkeit eines letalen Ausgangs der Vergiftung und die Spätphase stellt sich ein. Hier zeigen sich meist irreversible Schäden an Nervenfortleitungen der unteren Körperteile, gestörte Reflexe und Muskelschwund. Es kann eine dauerhaft herabgesetzte geistige Leistungsfähigkeit zurückbleiben. Die Körperbehaarung entwickelt sich dann nach wenigen Monaten wieder neu. Geringere Mengen führen zu einer chronischen Vergiftung, die längere Zeit unerkannt bleiben kann, dies weist dann allerdings meist auf eine beabsichtigte Vergiftung hin, da eine natürliche Aufnahme toxischer Mengen kaum gegeben ist.

Bei akuter Thalliumvergiftung wird Eisen(III)-hexacyanoferrat(II) eingesetzt, das als Thallium-Heyl im Handel ist. Thallium wird durch Kationenaustausch im Darm gebunden und ausgeschieden.

Torbernit. Radioaktiv und giftig.

U

Uran. Uran ist ein chemisches Element mit dem Symbol U und der Ordnungszahl 92 im Periodensystem der Elemente. Die entstehenden Stäube und Aerosole sind **giftig** und führen zu Gesundheitsschäden.

Uran wurde 1789 von dem deutschen, damals in Berlin lebenden Chemieprofessor und Apotheker Martin Heinrich Klaproth (1743-1817) aus dem Mineral Pechblende isoliert. Es ist nach dem Planeten Uranus benannt, der acht Jahre zuvor (1781) von Friedrich Wilhelm Herschel (1738-1822) entdeckt worden war. Am 24. September 1789 gab Klaproth die Entdeckung in einer Ansprache vor der Preussischen Akademie der Wissenschaften bekannt. Zuerst wurde seine Entdeckung Uranit genannt, 1790 dann in Uranium umbenannt. Klaproth hatte seine Entdeckung beim Analysieren des Erzes aus dem Bergwerk "Georg Wagsfort" in Wittigstal bei Johanngeorgenstadt in Sachsen gemacht. Er behandelte das Erz mit Säure und erwärmte es stark. Das Ergebnis bestand in einem schwarzen Pulver, das er Uran nannte. Klaproth hatte tatsächlich ein neues Element identifiziert, aber was er gewonnen hatte, war nicht das Element Uran selbst, sondern ein Oxid. Erst fünfzig Jahre später im Jahre 1841 gelang es dem Franzosen Eugène Peligot, reines Uranmetall zu gewinnen. Seine Radioaktivität wurde 1896 von Henri Becquerel entdeckt.

Abgesehen vom Wert, den es für Chemiker hatte, wurde Uran im ganzen 19. Jahrhundert zum Färben von Glas und Keramik verwendet. Uranverbindungen wurden in der Glasherstellung eingesetzt, um Vasen und Dekorationsstücken, aber auch alltäglichen Gebrauchsgegenständen wie Schüsseln, Gläsern etc. eine gelbgrüne Farbe (Annagrün) zu geben.

Die Verwendung von Uran zur Glasfärbung wurde bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts fortgeführt, erst dann wurde es durch andere, weniger bedenkliche farbgebende Mineralien ersetzt. Keramische Glasuren von Orange bis leuchtend Rot wurden für Geschirr bis hin zu architektonischem Beiwerk verwendet.

Die gesundheitlichen Risiken durch die Verwendung bzw. das Sammeln von Uranglas und Keramiken mit Uranglasur sind bis heute Streitpunkt von Sammlern und Wissenschaftlern. Uran kommt nicht gediegen (das heisst elementar) in der Natur vor, sondern stets in sauerstoffhaltigen Mineralen. Die bedeutendsten Uranminerale sind Uraninit bzw. Pechblende (Uranoxid), Coffinit (Uransilikat), Carnotit (Uranvanadat) und Brannerit (Urantitanat). Es gibt weitere rund 200 Uranminerale (u.A. Phosphate, Arsenate, Karbonate).

Uraninit. Radioaktiv und **giftig**.

Uranocircit. Radioaktiv und **giftig**.

Uranminerale. Sammelbezeichnung für eine Gruppe von uranhaltigen Mineralien (Autunit, Carnotit, Parsonit, Torbernit; Uraninit, Uranocircit). Sie sind radioaktiv und **giftig**.

Uzonit -> **Gediegen Arsen.** Eine ernstzunehmende Gefahr stellt jedoch die mögliche Bildung des Arsen(III)oxids Arsenolith dar, das durch Oxidationsprozesse an der Luft als weisser Belag auf gediegen Arsen und Arsensulfiden ausblühen kann.

V

Valentinit (Antimonblüte). Verdacht auf krebserzeugende Wirkung. Wassergefährdend.

Vanadinit. $Pb_5[Cl/(VO_4)_3]$. Möglicherweise Krebserzeugend. Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann die Fortpflanzung beeinträchtigen. Gefahr kumulativer Wirkungen. Sehr giftig für Wasserorganismen. Stark wassergefährdend.

Das Bleisulfat Anglesit (Bleivitriol, $PbSO_4$), das Bleivanadat Vanadinit $Pb_5[Cl,(VO_4)_3]$, das Bleimolybdat Wulfenit (Gelbbleierz, $PbMoO_4$) und das Bleisulfid Galenit (Bleiglanz, PbS), sind in Pulverform giftig, als gut kristallisierte Kristalle jedoch nicht.

W

Weisser Phosphor. Eine der fünf Modifikationen von Phosphor, wachsw weich, gelblich, Dichte 1,82, Schmelzpunkt $44,1^\circ C$.

Weisser Phosphor ist giftig und verbrennt an der Luft zu Phosphorpentoxid.

Witherit. Vorsicht, giftig. Ein dem Dr. Withering zu Ehren sogenanntes Fossil aus der Barytordnung, welche man auch kohlen-sauren Baryt (Baryte carbonaté, Hauy); luftsaure Schwererde, luftsauren Schwefelselenit und Barolith geheissen hat.

Wolframit. (Fe-) $MnWO_4$. Gesundheitsschädlich beim Verschlucken.

Wulfenit. Das Bleisulfat Anglesit (Bleivitriol, $PbSO_4$), das Bleivanadat Vanadinit $Pb_5[Cl,(VO_4)_3]$, das Bleimolybdat Wulfenit (Gelbbleierz, $PbMoO_4$) und das Bleisulfid Galenit (Bleiglanz, PbS), sind in Pulverform giftig, als gut kristallisierte Kristalle jedoch nicht.

X

Y

Ytterbium. Ytterbium ist wenig giftig. Metallstäube sind feuer- und explosionsgefährlich. Ytterbium ist ein chemisches Element im Periodensystem der Elemente mit dem Symbol Yb und der Ordnungszahl 70. Das Gruppe 3- und Periode-6-Element gehört zu den Lanthanoiden und wird den Metallen der Seltenen Erden zugeordnet. Das silberweiss glänzende Metall der Seltenen Erden ist sehr dehnbar und weich.

Ytterbium (abgeleitet von Ytterby, einer Grube auf einer Schäreninsel nördlich von Stockholm, das auch für die Namen der Elemente Yttrium, Terbium und Erbium Pate stand) wurde 1878 von dem schweizerischen Chemiker Jean Charles Galissard de Marignac entdeckt. Marignac fand in der als Erbia bekannten Erde einen neuen Bestandteil und nannte ihn Ytterbia. Er vermutete in der von ihm isolierten Verbindung ein neues Element, das er Ytterbium nannte. 1907 trennte der französische Chemiker Georges Urbain Marignacs Ytterbia in zwei Komponenten, Neoytterbia und Lutetia. Auer von Welsbach arbeitete zur gleichen Zeit ebenfalls mit Ytterbia und nannte die beiden Komponenten Aldebaranium und Cassiopeium. Später verkürzte man die Elementbezeichnung Neoytterbium zu Ytterbium. Natürlich kommt Ytterbium nur in Verbindungen vor. Ytterbiumhaltige Minerale geringer Konzentration sind:

- Monazit (Ce,La,Th,Nd,Y) PO_4 (Yb-Gehalt $\sim 0,03\%$)
- Euxenit
- Xenotim

Yttrium. Gilt als nicht essentiell und giftig.

Yttrium ist ein chemisches Element im Periodensystem der Elemente mit dem Symbol Y und der Ordnungszahl 39. Das silbern glänzende Übergangsmetall zählt aufgrund seiner

Elektronenkonfiguration zu den Seltenerdmetallen. Yttrium ist nach dem ersten Fundort, der Grube Ytterby bei Stockholm, benannt und wurde 1794 von Johan Gadolin im Mineral Ytterbit entdeckt. 1824 stellte Friedrich Wöhler verunreinigtes Yttrium durch Reduktion von Yttriumchlorid mit Kalium her. Erst 1842 gelang Carl Gustav Mosander die Trennung des Yttriums von den Begleitelementen Erbium und Terbium.

Yttrium kommt in der Natur nicht im elementaren Zustand vor. Yttrium-haltige Minerale (Yttererden) sind immer verschwistert mit anderen Seltenerdmetallen. Auch in Uranerzen kann es enthalten sein. Kommerziell abbauwürdig sind Monazitsande mit bis zu 3 % Yttrium sowie Bastnäsit mit 0,2 % Yttrium. Weiterhin ist es der Hauptbestandteil des Xenotim (Y[PO₄]).

Z

Zinnober. Sehr giftig beim Verschlucken oder Berührung mit der Haut! Wassergefährdend.

Synonyme, veraltete Mineraliennamen, Handelsname, Symbole, Pseudonyme

A

Acetum acerrimum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**

Acetum adhaerens. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**

Acies . Synonym/veraltet; siehe unter: **Ferrum**

Aes caldarium rubro-fuscum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**

Akrusit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**

Aktinolith. Synonym/veraltet; siehe unter: **Asbest**

Album plumbum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**

Album plumbum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**

Alembic. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**

Allemonit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Allemontit -> Antimon**

Allemontit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**

Alstonit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Witherit**

Alumoskorodit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Skorodit**

Ambra grisea. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**

Amosit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Asbest**

Amphibol-Asbest. Synonym/veraltet; siehe unter: **Asbest**

Annibit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**

Annivit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**

Antigorit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Asbest**

Antimonarsennickel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Nickelin**

Antimonblüte. Synonym/veraltet; siehe unter: **Valentinit**

Antimonige Säure. Synonym/veraltet; siehe unter: **Valentinit**

Antimonium. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**

antimonium metallicum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**

Antimonoxyd. Synonym/veraltet; siehe unter: **Valentinit**

Antimonphyllit, Antimon-Phyllit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Valentinit**

Antimonspat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Valentinit**

Antophyllit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Asbest**

Aqua acuta. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**

Aqua argenti. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**

Aqua conregationis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**

Aqua frigida. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**

Aqua lili. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment - > Realgar**

Aqua lubrica. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Aqua lucens. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Aqua luci. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Aqua nostra. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Aqua omnium metallorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Aqua philosophor. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Aqua philosophorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Aqua viscosa. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Aqua vitae. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Aqua viva. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Aquila jovis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Aquila nigra. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Aquila saturni. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Aquila volans. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Argentum aquosum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Argentum martis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Argentum vivum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Aries. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Armenisch Blau. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**
Armenischer Stein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**
Armenit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**
Arsenantimon. Synonym/veraltet; siehe unter: **Allemontit** -> **Antimon**
Arsenblende. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Arsenblüte. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenolith**
Arseneisen. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Arsenfahlerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Arsenfahlerz, Arsen-Fahlerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Arseni natif concretionné. Synonym/veraltet; siehe unter: Arsenik, gediegen -> **Arsen**
Arsenic. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
Arsenic natif. Synonym/veraltet; siehe unter: Arsenik, gediegen -> **Arsen**
Arsenic natif amorphe. Synonym/veraltet; siehe unter: Arsenik, gediegen -> **Arsen**
Arsenic sulfuré, Arsenic Sulfuré jaune. Synonym/veraltet; siehe unter: Auripigment -
> **Realgar**
Arsenicstein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Arsenicum albicans splendens. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Arsenicum citrinum. Synonym/veraltet; siehe unter: Auripigment - > **Realgar**
Arsenicum ferro mineralisatum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Arsenicum nativum. Synonym/veraltet; siehe unter: Arsenik, gediegen -> **Arsen**
Arsenicum nigrae martis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Arsenicum nigrum. Synonym/veraltet; siehe unter: Arsenik, gediegen -> **Arsen**
Arsenicum rubrum, arsenicum rubrum. Synonym/veraltet; siehe unter: Auripigment -
> **Realgar**
Arsenik. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
Arsenik, gediegen; siehe unter: **Arsen**
Arsenikfahlerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Arsenikalischer Goldkies . Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Arsenikalischer Kies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Arsenikalkies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Arsenik-Antimon. Synonym/veraltet; siehe unter: **Allemontit** -> **Antimon**
Arsenikeisen. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Arsenikfahlerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Arsenikfahlerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Arsenik-Nickel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Nickelin**

Arsenikrubin, Arsenik-Rubin. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Arseniksaures Kobalt, Arseniksaures Kobaltoxyd. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**
Arseniksaures Kupfererz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Olivenit**
Arseniksaures Nickel . Synonym/veraltet; siehe unter: **Annabergit**
Arsenikschwärze. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
Arsenik-Silberblende. Synonym/veraltet; siehe unter: **Proustit**
Arseniksinter. Synonym/veraltet; siehe unter: **Skorodit**
Arsenikspiesglanz . Synonym/veraltet; siehe unter: **Allemontit** -> **Antimon**
Arsenikstein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Arseniosiderit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arseniosiderit**
Arsenischer Markasit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Arsenischer Pyrrhotin. Synonym/veraltet; siehe unter: **Nickelin**
Arsen kies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Arsenkupferfahlerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Arsennickel, Arsen-Nickel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Nickelin**
Arsenomarkasit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Arsenosiderit. Synonym/veraltet; siehe unter: Arseniosiderit
Arsenosiderit, Arseno-Siderit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit, Arseniosiderit**
Arsenrotgülden. Synonym/veraltet; siehe unter: **Proustit**
Arsenrotgültigerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Proustit**
Arsensaures Kupferoxyd. Synonym/veraltet; siehe unter: **Olivenit**
Arsensilberblende, Arsen-Silberblende. Synonym/veraltet; siehe unter: **Proustit**
Arsensinter. Synonym/veraltet; siehe unter: **Skorodit**
Arsentrioxid. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenolith**
Arsentsumebit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen-Tsumebit**
ArsenuranoSPATHIT. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen-UranosPATHIT**
As. Chemisches Symbol; siehe unter: **Arsen**
Atakamit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Atacamit**
Atlaserz . Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Atramentum citrinum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Augenschwärze. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Auripigment. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar, Gediegen Arsen**
Auripigmentum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Aurum philosophorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Aurum pigmentum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Aurum vivum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Aussätzig Gold. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Aves hermeticae. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Axotomer Arsenikkies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Azur. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**

B

Ba. Chemisches Symbol; siehe unter: **Barium**
Balneum regis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Barium-Autunit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Uranocircit**
Barium-Phosphoruranit, Barium-Phosphor-Uranit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Uranocircit**
Barium-Uranit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Uranocircit**
Barolith. Synonym/veraltet; siehe unter: **Witherit**
Baryte carbonaté, Baryte carbonaté annulaire. Synonym/veraltet; siehe unter: **Witherit**
Barytoanglesit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Anglesit**
Baryum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Barium**
Basisches Bleicarbonat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Bleiweiss**-> **Cerussit**

Baum der Erkenntnis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Ba-Uranioit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Uranocircit**
Beresit . Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Bergblau. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**
Berggrün. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Bergkupferwasser. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Berglasur. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**
Bergschwefel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Bergzinner. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Berkgrien. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Binnit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Biprismatischer Halbaryt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Witherit**
Blättriger Malachit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Blättriges Rauschgelb. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Blauasbest. Synonym/veraltet; siehe unter: **Asbest**
Blauer Galitzenstein . Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Blauer Malachit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**
Blauer Vitriol. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Blauer Vitriol. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Blaukupferwasser. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Blaustein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit, Chalkanthit**
Bleiacetat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Bleicarbonat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**
Bleichromat . Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Bleierde. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**
Bleigelb. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wulfenit**
Bleiglanz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Galenit**
Bleiglas . Synonym/veraltet; siehe unter: **Anglesit**
Bleiglimmer. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**
Bleischer Chromspat . Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Bleischer Thiodinspat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Anglesit**
Bleikarbonat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**
Bleimalachit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Bleimolybdat, Blei-Molybdat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wulfenit**
Bleiroth. Synonym/veraltet; siehe unter: Gediegen **Blei**
Bleischwärze. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**
Bleischweiss. Synonym/veraltet; siehe unter: **Bleiweiss** -> **Cerussit**
Bleispat, Bleispath. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit, Wulfenit**
Bleisulfat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Anglesit**
Bleivanadatapatit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Vanadinit**
Bleivitriol. Synonym/veraltet; siehe unter: **Anglesit**
Bleiweiss, Bleyweiss. Synonym/veraltet; siehe unter: **Bleiweiss** -> **Cerussit**
Bleizucker. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Blumenkobalt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cobaltit**
Bohrkopfkies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Br. Chemisches Symbol; siehe unter: **Brom**
Braardit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Proustite**
Braunkupfererz . Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Braunstein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Brevium. Synonym/veraltet; siehe unter: **Protactinium**
Bromine. Synonym/veraltet; siehe unter: **Brom**

C

Cabrerit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Annabergit**
Cadmiumoxyd. Synonym/veraltet; siehe unter: **Monteponit** -> **Cadmium**
Cadmiumspat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Otavit**
Calciumphosphoruranit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Autunit**
Calcouranit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Autunit**
Calco-Uranit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Autunit**
Calcowulfenit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wulfenit**
Calculus vini. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Calomelas. Synonym/veraltet; siehe unter: **Calomel**
Calvonigrit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Calx arsenici sulphure mixta. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Candidum plumplum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Capricornus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Cauda draconis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Caynosit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Centrum terrae. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Cerberus infernalis triceps. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Cerussa. Synonym/veraltet; siehe unter: **Bleiweiss** -> **Cerussit**
Cerussa alba. Synonym/veraltet; siehe unter: **Bleiweiss** -> **Cerussit**
Cerussa nativa. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**
Chalcanthil. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Chalcolit, Chalcolith, Chalkolit, Chalkolith. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit, Autunit**
Chalkantit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Chalkotrichit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Chalybs. Synonym/veraltet; siehe unter: **Ferrum**
Chessylith. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**
Chinagelb. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Chinesisch Rot. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Chlorine. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chlor**
Chlorkupfererz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Atacamit**
Chlormercur. Synonym/veraltet; siehe unter: **Calomel**
Chlormerkur. Synonym/veraltet; siehe unter: **Calomel**
Chlormerkurspat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Calomel**
Chlorochalcit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Atacamit**
Chlorquecksilber, Chlor-Quecksilber. Synonym/veraltet; siehe unter: **Calomel**
Chlorselenquecksilber. Synonym/veraltet; siehe unter: **Calomel**
Chrombleierz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Chrom-Bleierz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Chrombleispat, Chrom-Bleispat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Chrom-Eosit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wulfenit**
Chromgelb . Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Chrommolybdänbleierz, Chrom-Molybdän-Bleierz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wulfenit**
Chrommolybdänbleispat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wulfenit**
Chromsaurer Blei. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Chrysotil. Synonym/veraltet; siehe unter: **Asbest**
Chymischer Wolf. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Cinnabre alcalin. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Cl. Chemisches Symbol; siehe unter: **Chlor**
Cm. Chemisches Symbol; siehe unter: **Curium**
Coagulum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Cobalt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
Cobalt arseniaté pulverulent. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**

Cobalt gris. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cobaltit**
Cobaltin. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cobaltit**
Cobaltocalcit, Cobalto-Calcit . Synonym/veraltet; siehe unter: **Sphero-cobaltit**
Cobaltum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
cobaltum ordinarium. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
Corallinerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Crocoit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Crokoit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Crookesit . Synonym/veraltet; siehe unter: **Thallium**
Cuivre natif. Synonym/veraltet; siehe unter: **Kupfer, Kupfer gediegen**
Cuivre natif cubique. Synonym/veraltet; siehe unter: **Kupfer, Kupfer gediegen**
Cuivre natif cubo-dodecaèdre. Synonym/veraltet; siehe unter: **Kupfer, Kupfer gediegen**
Cuivre natif cubooctaèdre. Synonym/veraltet; siehe unter: **Kupfer, Kupfer gediegen**
Cuivre natif octaèdre. Synonym/veraltet; siehe unter: **Kupfer, Kupfer gediegen**
Cuivre natif triforme. Synonym/veraltet; siehe unter: **Kupfer, Kupfer gediegen**
Cuivre sulfaté. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Cuivre trihexaèdre. Synonym/veraltet; siehe unter: **Kupfer, Kupfer gediegen**
Cuprisulfat-Pentahydrat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Cuprobinnit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Cupro-Uraninit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Cuprouranit, Cupro-Uranit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Cuprum nativum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Kupfer, Kupfer gediegen**
Cyanos. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**
Cyanose. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Cyanosit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Cyprisch Vitriol, Cyprischer Vitriol, Cyprischer Vitriol. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**

D

Dalarnit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Danait. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Danit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Delarnit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Diatomes Euklas-Haloid. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**
Dichter Malachit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Dichtes Rauschgelb. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Dimorphin. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen, Gediegen Arsen**
Diprismatischer Bleibaryt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**
Diprismatischer Halbaryt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Witherit**
Dodekaedrischer Distomglanz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Doferrowolframite. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Domangowolframit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Dominus chymicorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Dominus elemenlorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Dominus elementor. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Drachenblut. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Draco. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Dudgeonit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Annabergit**
Dunkles Osmium-Iridium. Synonym/veraltet; siehe unter: Iridium, gediegen - ungiftig
Duranosit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Gediegen Arsen**

E

Eisen. Synonym/veraltet; siehe unter: **Ferrum**
Eisenarsenik. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Eisenarsenkies, Eisen-Arsenkies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Eisenscheelerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Eisenskutterudit, Eisen-Skutterudit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Enargit-beta. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Endlichit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Vanadinit**
Erde. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Erdiger Malachit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Erythroconit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Erythronbleierz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Vanadinit**
Eu. Chemisches Symbol; siehe unter: **Europium**
Exitèl, Exitelit, Exitèlit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Valentinit**

F

F. Chemisches Symbol; siehe unter: **Fluor**
Faseriger Malachit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Fasermalachit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Fe. Chemisches Symbol; siehe unter: **Ferrum**
Feind der Metalle. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Feind der Planeten. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Ferro-Mangan-Wolframit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Fiedlerit-1A . Synonym/veraltet; siehe unter: **Fiedlerit**
Fiedlerit-2M. Synonym/veraltet; siehe unter: **Fiedlerit**
Filius artista. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Filius chymicorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Filius fugitivus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Filius metallorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Fliegengift. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
Fliegenkobalt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenik, gediegen**
Fliegenkobelt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenik, gediegen**
Fliegenpulver. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
Fliegenstein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
Fliegentod. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenik, gediegen**
Fluor siccus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Fons. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Fons animalis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Fons vivus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Fredericit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Frigiditas. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Frigidus liquor. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Fuligo metallorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Fumus albus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Fumus rebus. Synonym/veraltet; siehe unter: Auripigment - > **Realgar**

G

Gd. Chemisches Symbol; siehe unter: **Gadolinium**
Ge. Chemisches Symbol; siehe unter: **Germanium**
Gediegen Arsenik. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
Gediegen Blei. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Gediegen Hg. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Gediegen Nickel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Nickel**

Gediegen Spiessglanz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Gediegen Spiessglas. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Gediegen Sylvan. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tellurium, Tellur**
Gegrabener Schwarzer Arsenic. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
Geierit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Gelbbleierz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wulfenit**
Gelbe Arsenblende. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Gelbe Arsenikblende. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Gelber Arsenik. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Gelber Schwefelarsenik. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Gelbes Arsenglas. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Gelbes Rauschgelb. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Gelbes Realgar. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Gelbglas. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Gelbnickelkies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Millerit**
Gelbspiesglanzerz, Gelbspiesglanzerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Valentinit**
Geyerit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Giftkies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
Giftkobalt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
Glanzarsenikkies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Glanzarsenikies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Glänzende Heerspitzen. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Glanzkobalt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cobaltit**
Glanzkobaltkies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cobaltit**
Glanzkobold. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cobaltit**
Glasmacherseife. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Glaucopyrit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Glaukodot. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Glaukopyrit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Glucinium. Synonym/veraltet; siehe unter: **Beryllium**
Goldbaum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Autunit**
Goldschwefel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Grammatit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Asbest**
Graubraunstein, Grau-Braunstein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Grauer Kies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Grauer Wolf. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Graues Manganerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Graukies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Graumangan. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Graumanganerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Grubenschmand. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Grüner Enargit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Grüner Glimmer. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Grüner Kupferkalk. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Grünes Kupfererz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Grünkupfererz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Grünkupferwasser. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Guma. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Guma paradisi. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Gutes und Böses. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**

H

Haarkupfer. Synonym/veraltet; siehe unter: **Kupfer, Gediegen Kupfer, Cuprit**

Halbkugelerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Halchalzit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Atacamit**
Halochalcit, Halochalzit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Atacamit**
Hebammenstein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Helles Rotgültigerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Proustit**
Hemiprismatischer Bleibaryt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Hemiprismatischer Habronemmalachit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Hemiprismatischer Schwefel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Herba ablutionis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Hermes. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Hexaedrisches Iridium. Synonym/veraltet; siehe unter: Iridium, gediegen - ungiftig
Hg. Chemisches Symbol; siehe unter: **Quecksilber**
Himmelblau. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**
Hoffmannit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Holzkupfererz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Olivenit**
Hornblende-Asbest. Synonym/veraltet; siehe unter: **Asbest**
Hornquecksilber. Synonym/veraltet; siehe unter: **Calomel**
Humiditas. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Humor radicalis metallorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Hutchinsonit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Thallium**
Hüttenbergit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Hydrargyrit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Calomel**
Hydrargyrum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Hydrargyrus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Hydrocerusit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Bleiweiss** -> **Cerussit**
Hydrocuprit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Hydrogyrum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**

I

Iridosmium. Synonym/veraltet; siehe unter: **Osmium**
Iron. Synonym/veraltet; siehe unter: **Ferrum**

J

Jamesonit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Jogynait. Synonym/veraltet; siehe unter: **Skorodit**
Johnstonit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Vanadinit**
Josephinit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Ferrum**
Joyganit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Skorodit**
Jungfernquecksilber. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**

K

KaIochrom. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Kalkautunit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Autunit**
Kalkmalachit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Kalkuranglimmer, Kalk-Uranglimmer. Synonym/veraltet; siehe unter: **Autunit**
Kalkuranit, Kalk-Uranit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Autunit**
Kalkwulfenit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wulfenit**
Kalomel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Calomel**
Kalziner Uranophyllit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Autunit**
Karnotit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Carnotit**
Kärntnerischer Bleispat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wulfenit**
Katzenzinn. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**

Klinorhombischer Phosphorzucker. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**

Knoblauchstein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Skorodit**

Kobaltbeschlag. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**

Kobaltblüte. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**

Kobalt-Cabrerit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**

Kobaltcalcit, Kobalt-Calcit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Sphero-cobaltit**

Kobaltglanz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cobaltit**

Kobaltglimmer. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**

Kobaltgries. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cobaltit**

Kobaltin. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cobaltit**

Kobaltit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cobaltit, Sphero-cobaltit**

Kobalto-Kalzit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Sphero-cobaltit**

Kobaltskorodit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Skorodit**

Kobaltspat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Sphero-cobaltit**

Kobaltum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**

Kobaltwismuthfahlerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**

Kobold. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**

Koboldblüte, Koboldblüthe, Kobold-Blüthe. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**

Koboltbeschlag. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**

Koboltblüte. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**

Kobolterz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cobaltit**

Kohlenbleispat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**

Kohlensaurer Baryt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Witherit**

Kohlensaures Blei. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**

Kohlensaures Bleioxyd. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**

Kohlensaures grünes Kupferoxyd. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**

Kollochrom. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**

Königsgelb. Synonym/veraltet; siehe unter: Auripigment - > **Realgar, Arsen, Gediegen Arsen**

Koppar. Synonym/veraltet; siehe unter: **Kupfer, Gediegen Kupfer**

Koppargrün. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**

Kopparlasur, Kopper Lasur. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**

Kremnitzer Weiss. Synonym/veraltet; siehe unter: **Bleiweiss -> Cerussit**

Kremser Weiss, Kremserweiss. Synonym/veraltet; siehe unter: **Bleiweiss -> Cerussit**

Krokoisit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**

Krokoit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**

Krokosit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**

Krokydolith. Synonym/veraltet; siehe unter: **Asbest**

Kronos. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**

Kupfar. Synonym/veraltet; siehe unter: **Kupfer, Gediegen Kupfer**

Kupferarsenfahlerz, Kupfer-Arsen-Fahlerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**

Kupferautunit, Kupfer-Autunit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**

Kupferblau. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**

Kupferblüte. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**

Kupferbraun. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**

Kupferchalcantit, Kupferchalkanthit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**

Kupfererz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**

Kupfergewächs. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**

Kupferglas. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**

Kupferglasur. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**

Kupfergrün. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**

Kupferhornerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Atacamit**

Kupferhydrophan, Kupfer-Hydrophan. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**

Kupferlapis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**
Kupferlasur, Kupferlazur. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**
Kupferlebererz, Kupfer-Lebererz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Kupfernickel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Nickelin**
Kupferocher. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Kupferoxid. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Kupferoxydul. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Kupferphosphoruraninit, Kupfer-Phosphor-Uraninit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Kupferphosphoruranit, Kupfer-Phosphoruranit, Kupfer-Phosphor-Uranit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Kupferrot. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Kupfersand. Synonym/veraltet; siehe unter: **Atacamit**
Kupferuranglimmer, Kupfer-Uranglimmer. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Kupferuranit, Kupfer-Uranit . Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Kupfervitriol. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Kupferwasser. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Kupferziegelerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Kuprit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**

L

Lac virginis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Lapis azothi. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Lapis noster. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Lapis philosophorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Lapis virginis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Lasur. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**
Lasurit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**
Lasurmalachit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Azurit**
Later. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Latro fugitivus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Lavater metallorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Leberkupfererz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Lecherz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Lehmannit. Synonym/veraltet; siehe unter: Krokoid
Leikochalcit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Olivenit**
Leo. Synonym/veraltet; siehe unter: Auripigment - > **Realgar**
Leo viridis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Leptonemerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Leukochalcit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Olivenit**
Leukopyrit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Lichtes Arsenfahlerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Lichtes Fahlerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Lichtes Graumanganerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Lichtes Rotgildigerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Proustite**
Lichtes Rotgültig. Synonym/veraltet; siehe unter: **Proustite**
Lichtes Rotgültigerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Proustite**
Lichtrotgültig. Synonym/veraltet; siehe unter: **Proustite**
Lichtrotgültigerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Proustite**
Lima fragis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Llimpi. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Loaisit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Skorodit**
Löffelkobelt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenik, gediegen**

Löllingit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arseniosiderit**
Lopezit. Synonym/veraltet; siehe unter: Sehr giftig. Siehe auch unter **Chrom**.
Lorandit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Thallium**
Lossenit . Synonym/veraltet; siehe unter: **Skorodit**
Luftsaure Schwererde. Synonym/veraltet; siehe unter: **Witherit**
Luftsaurer Schwefelselenit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Witherit**
Luna fragum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Luna viva. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Lupus Hungaricus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Lupus mineralium. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Lupus rapax. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**

M

Magnesia nigra. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Magnesia saturni. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Malachites. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Malachitkupfer. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Malvenstein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Manganhyperoxyd. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Mars. Synonym/veraltet; siehe unter: **Ferrum**
Masculus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Mater metallorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Mazapilit, Mazapilith. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arseniosiderit**
Medziankit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Olivenit**
Melinose. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wulfenit**
Melochites. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Melocitis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Melothites. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Melothitis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Mercur. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Mercurius. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Mercurius noster. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Mercurius vivus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Mercury. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Merkur. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Merkurblende. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Merkurhornerz, Merkur-Hornerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Calomel**
Merkurius. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Merkurkerat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Calomel**
Merkurlende. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Merkurspat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Calomel**
Metaautunit, Meta-Autunit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Autunit**
Meta-Kupferuranit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Metallum problematicum aureum paradoxum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tellurium, Tellur**
Meta-Uranopilit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Mica viridis cryst.. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Miedziankit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Minera arsenici alba. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Minera plumbi alba spathosa. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**
Minera plumbi nova. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Minera plumbi rubra. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Minera spathiforma alba. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**

Minera spathiforma rubra. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Mineralischer Wolf. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Minium. Synonym/veraltet; siehe unter: Siehe auch unter **Blei**
Minium nativum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Mispickel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Mispilit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Misspickel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Mistpuckel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Mohsin. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Molinerä. Synonym/veraltet; siehe unter: **Anglesit**
Molochit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Molochites. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Molybdana. Synonym/veraltet; siehe unter: **Bleiweiss** -> **Cerussit**
Molybdänbleierz, Molybdän-Bleierz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wulfenit**
Molybdänbleispat, Molybdän-Bleispat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wulfenit**
Molybdänsaures Blei. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wulfenit**
Montepunit. Synonym/veraltet; siehe unter: Siehe auch unter **Cadmium**
Mormalarsenkies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Mors metallorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Moshin. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Muschliches Rauschgelb. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Mutter der Metalle. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Mysterium. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**

N

Naautunit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Autunit**
Näpfchenkobalt, Näpfchenkobelt, Näpfchenkobold. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
Näpfkobelt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenik, gediegen**
Natürlicher Arsenik. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenik, gediegen**
Natürliches Bleivitriol. Synonym/veraltet; siehe unter: **Anglesit**
Natürliches gediegenes Arsen. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cobaltit**
Ni. Chemisches Symbol; siehe unter: **Nickel**
Niacolum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Nickelin**
Niccolit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Nickelin**
Niccolum calciforme. Synonym/veraltet; siehe unter: **Annabergit**
Nickelbeschlag. Synonym/veraltet; siehe unter: **Annabergit**
Nickelblüte. Synonym/veraltet; siehe unter: **Annabergit**
Nickel-Cabrerit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Annabergit**
Nickelgrün. Synonym/veraltet; siehe unter: **Annabergit**
Nickelin. Synonym/veraltet; siehe unter: **Nickelin**
Nickelit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Nickelin**
Nickelocker. Synonym/veraltet; siehe unter: **Annabergit**
Nickeloxyd. Synonym/veraltet; siehe unter: **Bunsenit**
Nickeloxydhydrat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Annabergit**
Nickeloxydul. Synonym/veraltet; siehe unter: **Bunsenit**
Nicolai cuprum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Nickelin**
Nicolite. Synonym/veraltet; siehe unter: **Nickelin**
Nitrum aquilae. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Np. Chemisches Symbol, siehe unter: **Neptunium**

O

Obligoner Uranophyllit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**

Obvenit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Olivenit**
Oculus argenti. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Ochra Cobalti rubra. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**
Ochra Niccoli. Synonym/veraltet; siehe unter: **Annabergit**
Oktaedrische Antimonblüte. Synonym/veraltet; siehe unter: **Sénarmontit**
Oktaedrisches Antimonoxyd. Synonym/veraltet; siehe unter: **Sénarmontit**
Oktaedrisches Kupfererz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Oleum mollificans. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Oleum nostrum album. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Oleum vivum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Olivenkupfer. Synonym/veraltet; siehe unter: **Olivenit**
Operment, Opernment. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Oripiment, Oropimento. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Orpiment. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar, Arsen, Gediegen Arsen**
Os. Chemisches Symbol; siehe unter: **Osmium**
Osmiridium. Synonym/veraltet; siehe unter: Iridium, gediegen - ungiftig
Osmit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Osmium**
Otavit. Synonym/veraltet; siehe unter: Siehe auch unter **Cadmium**
Otwit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Otwit**
Oxyde d'arcenic Sulfuré. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**

P

P. Chemisches Symbol; siehe unter: **Phosphor**
Pa. Chemisches Symbol; siehe unter: **Protactinium**
Pappelstein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Pararealgar. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen, Gediegen Arsen**
Parsonit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Parsonit**
Pater metallorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Pater mirabilis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Pb. Chemisches Symbol; siehe unter: **Blei**
Peregrinus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Peritome Rubinblende. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Peritomes Flusshaloid. Synonym/veraltet; siehe unter: **Skorodit**
Perlkerat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Calomel**
Perlweiss. Synonym/veraltet; siehe unter: Bleiweiss -> **Cerussit**
Persisch Gelb. Synonym/veraltet; siehe unter: Auripigment - > **Realgar**
Persischgelb. Synonym/veraltet; siehe unter: Auripigment - > **Realgar**
Pharmacochalzit, Pharmakocalcit, Pharmakochalcit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Olivenit**
Pharmakopyrit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Phosphorus . Synonym/veraltet; siehe unter: **Phosphor**
Platiniridium. Synonym/veraltet; siehe unter: Iridium, gediegen - ungiftig
Platyophthalmon. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Plumbago. Synonym/veraltet; siehe unter: Bleiweiss -> **Cerussit**
Plumbum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Plumbum acido aero mineralisatum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**
Plumbum de minera. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Plumbum hexaedrum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Plumbum minerale. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Plumbum mortuum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Plumbum nigrum. Synonym/veraltet; siehe unter: Blei, **Stibium (Antimon)**
Plumbum philosophorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Plumbum sapientium. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**

Plumbum sapientuna. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Plumbum spathosum flavo-rubrum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wulfenit**
Plumbum spathosum fragmentis spathosis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**
Plumbum terrestre vel lapideum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**
Plumbumsulfure et arsenico mineralisatum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Polianit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Prasmalachit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Primum ens auri. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Primum ens lunae. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Primum ens metallorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Prismatischer Bleibaryt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Anglesit**
Prismatischer Kobaltglimmer. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**
Prismatischer Nickelkies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Nickelin**
Prismatischer Olivenmalachit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Olivenit**
Prismatisches Scheel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Prismatoidischer Schwefel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Protactinium. Synonym/veraltet; siehe unter: **Protactinium**
Protheus. Synonym/veraltet; siehe unter: Quecksilber, **Stibium (Antimon)**
Protoactinium. Synonym/veraltet; siehe unter: **Protactinium**
Pseud smaragdus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Pseudomanganit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Pu. Chemisches Symbol; siehe unter: **Plutonium**
Pures Schwarzes Gifterz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
Pyramidaler Bleibaryt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wulfenit**
Pyramidaler Euchlorglimmer. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Pyramidaler Euchlormalachit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Pyramidaler Perkerat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Calomel**
Pyrites albus Germanorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Pyrites arsenici albus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Pyrites candidus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Pyrrhonicolites. Synonym/veraltet; siehe unter: **Nickelin**

Q

Quecksilber, gediegen. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Quecksilberblende. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**, **Calomel**
Quecksilbererz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Quecksilberhornerz, Quecksilber-Hornerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Calomel**
Quecksilberspat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Calomel**
Quëcsilabar, Quecsilbar, Quëcsilber. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**

R

Ra. Chemisches Symbol; siehe unter: **Radium**
Radix metallorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Rattenkruit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
Rauschgelb. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**, **Arsen**, **Gediegen Arsen**
Rauschrot. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**, **Arsen**, **Gediegen Arsen**
Realgar. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**, **Arsen**, **Gediegen Arsen**
Regnolit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Regulinisches Antimon. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
regulus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**

regulus antimonii. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
regulus antimonii nativus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Reichenstein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Remingtonit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**
Remolinit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Atacamit**
Reuschgeel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Rhodoial. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**
Rhodoise. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**
Rhodoit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**
Rhombeum fulvum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Riessgelb. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Risigallum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Römischer Vitriol. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Rosgel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Rossgelb. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Rotbleierz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Rotbrändigerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Proustit**
Rote Arsenikblende. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Roter Arsenik. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Roter Arseniknickel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Nickelin**
Roter Bergschwefel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Roter Bleispat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Roter Erdkobalt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Erythrin**
Roter Goldschwefel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Roter Löwe Paracelsi. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Roter Schwefel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Roter Schwefelarsenik. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Rotes Bleierz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Rotes Erz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Kupfer, Gediegen Kupfer**
Rotes Kupferglas. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Rotes Rauschgelb. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Rotes Schwefelarsen. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Rotglas. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Roths Bleyerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Krokoit**
Roths Rauschgelb. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Rothoperment. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Rotkupfer. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Rotkupfererz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Rotkupferglanz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Rotkupferglas. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Rotnickelkies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Nickelin**
Rotrauschgelb. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Rottekrud. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen**
Rubinblende. Synonym/veraltet; siehe unter: **Proustit**
Rubinschwefel, Rubin-Schwefel. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Russgelb. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Ruthenmiridium. Synonym/veraltet; siehe unter: Iridium, gediegen - ungiftig

S

Sal fugitivum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Sal leprosum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Salzkupfer. Synonym/veraltet; siehe unter: **Atacamit**
Salzkupfererz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Atacamit**

Salzsaures Kupfer. Synonym/veraltet; siehe unter: **Atacamit**
Salzsaures Kupfererz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Atacamit**
Sandarac. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Sandaracat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Sandarach. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Sandarachat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Sandarak. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Sandbergit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Sandix. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Sandrachat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Sardinian. Synonym/veraltet; siehe unter: **Anglesit**
Sätersbergit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Saturnus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Saturnus philosophorum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Sb. Chemisches Symbol; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Scheeleisenerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Scheelerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Scherbenkobalt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenik, gediegen, Arsen, Gediegen Arsen**
Schiefergrien. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Schiefergrün. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Schieferweiss. Synonym/veraltet; siehe unter: **Bleiweiss** -> **Cerussit, Asbest**
Schierlkobalt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenik, gediegen**
Schirbelkobalt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen, Gediegen Arsen**
Schirbenkobold. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen, Gediegen Arsen**
Schirlikobelt. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenik, gediegen**
Schirlikobold. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen, Gediegen Arsen**
Schlackiges Rauschgelb. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** -> **Realgar**
Schorl. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Schreckenstein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Schreckstein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Schwarzbleierz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**
Schwarzeisenstein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Schwarzer Glaskopf. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Schwarzer Vanadiumocker. Synonym/veraltet; siehe unter: **Vanadinit**
Schwarzer Wolf. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Schwarzes Kupferglas. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Schwefelarsen, Schwefel-Arsen. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** -> **Realgar**
Schwefelquecksilber. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Schwefelsaures Kupferoxyd. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Scorpio caudatus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Senarmonit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Sénarmontit**
Serpens venenosus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Serpentin-Asbest. Synonym/veraltet; siehe unter: **Asbest**
Servus ambulans. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Servus citrinus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Servus fugitivus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Servus monstrans. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Servus nequam. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
sia. Synonym/veraltet; siehe unter: **Annabergit**
Silber Peak Jade. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Silberweiss. Synonym/veraltet; siehe unter: **Bleiweiss** -> **Cerussit**
Silvan. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tellurium**

Silver Peak-Jade. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Silver Peal. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Sm. Chemisches Symbol; siehe unter: **Samarium**
spagyrice praeparatum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Spanisch Gelb, Spanischgelb. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** -> **Realgar**
Spatum plumbi. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**
Speculum citrinum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** -> **Realgar**
Sperma acerrimum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Sperma lunae. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Sphaero-Kobaltit, Sphärocobaltit, Sphärokobaltit, Sphäro-Kobaltit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Sphero-cobaltit**
Spiessglanz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Spiessglanzblume. Synonym/veraltet; siehe unter: **Valentinit**
Spiessglanzkönig, Spiessglas-König. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Spießglanzweiss. Synonym/veraltet; siehe unter: **Valentinit**
Spiessglas. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Spiessglas-Metall. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Spiritus mineralis. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Spiritus volans. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Spuma lupi. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Sputum acerrim, Sputum acerrimum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Stellarit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Stem. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
stibi. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Stinkzinnober. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Strahlstein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Asbest**
Succus albus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Succus sulphuris. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Syssterskit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Osmium**

T

Tantalus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Te. Chemisches Symbol; siehe unter: **Tellurium**
Tellur. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tellurium**
Terra nigra. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Terra ponderosa aerata. Synonym/veraltet; siehe unter: **Witherit**
Tetraedrites erythroconius. Synonym/veraltet; siehe unter: **Tennantit**
Tetrartoprismatisches Vitriolsalz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Thalheimit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsenopyrit**
Thiodinus plumbosus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Anglesit**
Tl. Chemisches Symbol; siehe unter: **Thallium**
Torberit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Tremolit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Asbest**
Tribledicarbonatdihydroxid. Synonym/veraltet; siehe unter: **Bleiweiss** -> **Cerussit**

U

U. Chemisches Symbol; siehe unter: **Uran**
Ungarischer Wolf. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Unhold der Metalle. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**
Universaler Wolf. Synonym/veraltet; siehe unter: **Stibium (Antimon)**
Unreifes Rotgüldenerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Realgar**
Unreifes Silber. Synonym/veraltet; siehe unter: **Blei**

Urane. Synonym/veraltet; siehe unter: **Uran**
Uranglimmer. Synonym/veraltet; siehe unter: **Uranocircit**
Uraninit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Autunit**
Uranit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Autunit**
Uranites spathosus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Uranitspat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Uranium. Synonym/veraltet; siehe unter: **Uran**
Urankalk, Uran-Kalk. Synonym/veraltet; siehe unter: **Autunit**
Uranophyllit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Uranophyllit-alpha. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Uranphyllit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Torbernit**
Urina rubra. Synonym/veraltet; siehe unter: **Ferrum**
Uzonit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Arsen, Gediegen Arsen**

V

Vanadin. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cuprit**
Vanadinblei. Synonym/veraltet; siehe unter: **Vanadinit**
Vanadinbleierz, Vanadin-Bleierz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Vanadinit**
Vanadinbleispat, Vanadin-Bleispat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Vanadinit**
Vanadinsaures Blei. Synonym/veraltet; siehe unter: **Vanadinit**
Vanadinspat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Vanadinit**
Vanadit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Vanadinit**
Vanadiumbleierz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Vanadinit**
Varvicit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
vel grisea. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**
Venenum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Ventis albus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Ventus rubeus. Synonym/veraltet; siehe unter: **Auripigment** - > **Realgar**
Vermillion. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Vermillon. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Viride montanum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Vitriol aus Cypern. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Vitriolblei. Synonym/veraltet; siehe unter: **Anglesit**
Vitriolbleierz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Anglesit**
Vitriolbleispat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Anglesit**
Vitriolum commune. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**
Vitriolum veneris. Synonym/veraltet; siehe unter: **Chalkanthit**

W

Warwicit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Wasserhaltige Nickeloxymagne. Synonym/veraltet; siehe unter: **Annabergit**
Wasserhaltige Nickeloxymagnesia. Synonym/veraltet; siehe unter: **Annabergit**
Weicher Giftkies. Synonym/veraltet; siehe unter: **Löllingit**
Weiches Graubraunsteinerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Weichmangan. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Weichmanganerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Pyrolusit**
Weichstein. Synonym/veraltet; siehe unter: **Malachit**
Weisbachit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Anglesit**
Weissantimonerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Valentinit**
Weissbleierz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**
Weisser Bleispat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cerussit**
Weisser Phosphor. Synonym/veraltet; siehe unter: **Phosphor**
Weisspiesglaserz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Valentinit**

Weissspiessglanz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Valentinit**
Weissspiessglanzerz. Synonym/veraltet; siehe unter: **Valentinit**
Witherin. Synonym/veraltet; siehe unter: **Witherit**
Wolf. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Wolfart. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Wolferam. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Wolfert. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Wolffert. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Wolfort. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Wolfram. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Wolfrat. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Wolfrath. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Wolfrig. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Wolfrum. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Wolke. Synonym/veraltet; siehe unter: **Quecksilber**
Woolferam. Synonym/veraltet; siehe unter: **Wolframit**
Wretbladit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Allemontit** -> **Antimon**

X

Y

Y. Chemisches Symbol; siehe unter: **Yttrium**, **Gadolinium**
Yb. Chemisches Symbol; siehe unter: **Ytterbium**

Z

Zink-Olivenit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Olivenit**
Zinnabarit. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Zinnober. Synonym/veraltet; siehe unter: **Cinnabarit**
Zinober. Synonym/veraltet; ; **Cinnabarit**
Zitronenchrysopras. Synonym/veraltet; siehe unter: **Ni-Magnesit**