Statt des Brechweinsteins kann man auch nur 100 Gramme Antimon, 70 gekohlten Weinsteinrahm und 12 Ruß nehmen, welches man alles pülvert.

Mit diesem Gemenge kann man Jagdpulver unter dem Wasser anzünden. Man gibt nähmlich dieses letztere mit so viel Knallpulver, als die Größe einer Erbse beträgt, in eine gläserne Röhre, schließt diese mit einem Stöpsel, durch welchen ein kleines Loch gebohrt ist, das mit einer fetten Substanz verschmiert werden muß. Fährt man dann aus einiger Entfernung mit einem Eisendraht durch dieses Loch, so erfolgt sogleich eine Explosion.

Vom Bley.

Die Gattungen der Bley-Erze sind sehr zahlreich, weil dieses Metall in der Natur mit Schwefel, Sauerstoff, Molybdän-, Chrom-, Arsenik-, Kohlen- und Salzsäure ꝛc., ferner mit Metallen, mit Erden und mit Metall-Oxyden vorkommt. Man findet die Bley-Erze in den Ur-, Übergangs- und Flötzgebirgen.

Gattungen der Bley-Erze.

1) Bleyglanz, besteht aus Bley und Schwefel.

2) Bournonit *) (Spießglanzbley-Erz oder Schwarzspießglanz-Erz), besteht aus Bley, Spießglanz, Kupfer, Eisen und Schwefel.

3) Wißmuthbley-Erz, aus Bley, Silber, Wißmuth, Eisen, Kupfer, Schwefel.

4) Blaubley-Erz, aus Bley und Phosphorsäure.

5) Braunbley-Erz, aus Bley, Sauerstoff, Phosphorsäure und Salzsäure.

---

*) Dieser Bournonit darf mit dem Bournonite (Fibrolite) einiger französischen Mineralogen nicht verwechselt werden.

6) Schwarzbley-Erz, aus Bley, Sauerstoff, Kohlensäure und Kohlenstoff.

7) Weißbley-Erz, enthält Bley, Kohlensäure, Kieselerde, Alaunerde, Eisen-Oxyd und Wasser.

8) Rothbley-Erz, besteht aus Bley, Sauerstoff und Chromsäure.

9) Gelbbley-Erz, aus Bley, Sauerstoff, Molybdänsäure, Eisen und Kieselerde.

10) Grünbley-Erz, aus Bley, Sauerstoff, Eisen, Phosphorsäure und Salzsäure.

11) Bleyblüthe, aus Bley, Sauerstoff, Arsenikſäure und Salzsäure.

12) Natürliche Mennige, aus Bley und Sauerstoff (natürliches rothes Bley-Oxyd).

13) Hornbley, aus Bley, Sauerstoff, Salzsäure und Kohlensäure.

14) Bleyerde, aus Bley, Sauerstoff, Kohlensäure, Wasser, Kieselerde, Aulaunerde, Eisen und Braunstein.

15) Vitriolbley-Erz, aus Bley, Sauerstoff, Schwefelsäure, Eisen und Wasser.

16) Bleyniere, aus Bley, Arsenikſäure, Silber, Eisen, Kieselerde, Thonerde, Wasser.

Der Bleyglanz ist meistens mehr blau, als das reine metallische Bley, und in Würfel krystallisirt.

Seine Krystalle sind glänzend, und färben an den Fingern ab.

Nebst dem Bley und Schwefel enthält der Bleyglanz gemeiniglich auch eine Quantität Silber, die von $\frac{1}{12}$ bis zu $\frac{1}{300}$ des ganzen Gewichtes wechselt. Diese Gattung findet sich sehr häufig in verschiedenen Ländern und enthält oft mehr als 80 Procent reines Bley.

Das Blaubley-Erz aber, ist ein sehr seltenes Mineral, das in Sachsen und in Frankreich vorkommt. Es hat einen metallischen Glanz und findet sich krystallisirt oder derb mit Flußspath, Quarz ꝛc.

Der Bournonit hat viel Ähnliches mit dem Bleyglanz, obwohl seine Mischung etwas davon abweicht. Er kommt oft krystallisirt vor.

Das Rothbley-Oxyd findet man in Massen und als staubartiges Pulver. Man betrachtet es als ein reines Bley-Oxyd, und es kommt in Frankreich, in Deutschland, in England ꝛc., mit Thon und mit Bleyglanz vor. Seine Farbe ist gewöhnlich scharlachroth und wechselt häufig mit Braun und Gelb.

Das kohlensaure Bley (Weißbley-Erz) ist meistens weiß, und findet sich krystallirt, derb, oder in Nadeln. Die letzteren beyden Varietäten sind fast immer undurchsichtig. Das Weißbley kommt in der Natur nicht häufig vor; man findet es zwar in verschiedenen Ländern, jedoch immer nur in kleinen Quantitäten mit andern Metallen, und zwar oft mit Malachit, der es grün färbt.

Das Hornbley (das salzsaure Bley) kommt in Bayern, in England ꝛc. vor. Es ist gelblich-grün, halbdurchsichtig, in Würfeln oder vierseitigen Säulen krystallisirt.

Das Grünbley-Erz (phosphorsaures Bley) kommt in Sachsen, in Böhmen und in verschiedenen andern Ländern vor; es ist gelblich, grün oder braun. Es enthält oft Arsenik, und krystallisirt in sechsseitigen Säulen.

Das arseniksaure Bley findet man in Frankreich, in England und in Deutschland in Concretionen, derb, oder in Krystallen. Es hat einen Harzglanz, und seine Farbe wechselt vom Gelben in das zarteste Grün. Es kommt mit Bleyglanz, Fluß-

spath und Quarz vor, und seine Krystalle sind meistens durchsichtig.

Das Vitriolbley-Erz kommt in verschiedenen Formen krystallisirt vor. Man findet es in Cornwallis und in verschiedenen andern Theilen von England. Die Krystalle desselben sind meistens durchsichtig und farbenlos, oder manchmahl angelaufen. Sie begleiten nicht selten den Bleyglanz.

Das Gelbbley-Erz (molybdänsaure Bley) findet sich vorzüglich in Kärnthen, in Mexico, in Sachsen ꝛc. Es kommt derb, in Incrustationen, zellig, in verschiedenen Formen krystallisirt vor. Seine Farbe ist meistens wachsgelb, von wo es auf einer Seite in das Limoniengelbe und Orangengelbe, und auf der andern in das Gelblich-braune oder Gelblich-graue übergeht.

Das chromsaure Bley ist unter den chromsauren Mineralien angeführt.

Das specifische Gewicht der verschiedenen Bley-Erze wechselt von 3 bis 7,5. Jene, welche ein metallisches Aussehen haben, sind die schwersten, und das specifische Gewicht des reinen Bleyes ist 11,35.

Vor dem Löthrohre lassen sich fast alle Bley-Erze durch Schmelzung mit Kohle reduciren. Jene, die ein metallisches Ansehen haben, schmelzen jedoch leichter, als die übrigen, und lassen ihren Schwefel und Arsenik fahren.

Das reine Bley-Oxyd und der natürliche Mennig schmelzen vor dem Löthrohre zu gelben Gläsern, die man gewöhnlich Bleygläser nennt. Mit Borax erhält man ein ähnliches Resultat, allein die Gläser sind nicht so stark gefärbt.

Bey der Schmelzung des reinen Bleyes vor dem Löthrohre bildet sich auf der Oberfläche eine Schicht von Oxyd.

Reagentien für das Bley.

Mit schwefelsaurem Natron, blausaurem Kali und Galläpfel-Aufguß erhält man aus den Bleyauflösungen weiße Niederschläge; mit Wasser, das mit Schwefelwassergas imprägnirt ist, einen schwarzen.

Bleyprobe.

Die folgende Methode ist die leichteste, um Bleyproben zu machen.

Das fein zerriebene Bley-Erz wird auf einem Röstscherben unter einer Muffel zur Verflüchtigung des Schwefels und des Arseniks anfangs ohne Zusatz, und dann mit Kohlenpulver so lange geröstet, bis sich, wenn man die Hitze verstärkt, von diesen beyden Substanzen kein Geruch mehr bemerken läßt. Das geröstete Erz wird dann nach der Streng- oder Leichtflüssigkeit der Gangart, mit dem drey- bis fünffachen Gewichte schwarzen Fluß gemengt, in einen Schmelztiegel (oder Probier-Tute) eingetragen, und mit verknistertem gemeinen Kochsalz überschüttet. Den Tiegel setzt man in einen gut ziehenden Windofen (oder in eine weißglühende Muffel), um die Masse so schnell als möglich einzuschmelzen. Nachdem sie rein geflossen ist, wird das Schmelzgefäß herausgenommen, nach dem Erkalten zerschlagen, das erhaltene Bleykorn von Schlacken gereinigt, mit dem Hammer etwas breit geschlagen, gewogen, und durch dessen Gewicht das Bleygehalt des Erzes bestimmt.

Bey bleyglanzhältigen Erzen kann man das Rösten ganz ersparen, wenn man nebst dem schwarzen Fluß etwas Eisenfeile zusetzt. Wenn aber die Erze nebst dem Bleyglanz auch noch Bleysalze enthalten, so werden sie vorher mit kohlensaurem Kali geröstet, dann mit Wasser übergossen, längere Zeit ge-

kocht, und dann die Lauge abgegossen. Nach dem Trocknen schmilzt man sie, auf die schon angegebene Art, mit schwarzen Fluß.

Beym Rösten der Bley-Erze muß man übrigens besonders Acht haben, daß die Masse nicht zusammen backt, denn nur durch diese Vorsicht wird es möglich, daß die Entbindung der flüchtigen Substanzen schneller erfolgt.

Analyse der Bley-Erze.

Wenn die Reagentien gezeigt haben, daß ein Bley-Erz aus Kohlensäure, grünem Kupfer-Oxyd und weißem Bley-Oxyd besteht, so kann es auf folgende Art analysirt werden.

1. Man gibt 100 Gräne von dem Erze in eine Phiole, wovon man das Gewicht genau weiß, und dann gießt man allmählig 100 Gräne Salpetersäure dazu, die aus einem Theile Säure und eben so viel Wasser besteht. Sehr bald wird ein lebhaftes Aufbrausen bemerkbar, nach welchem man aus dem Gewichtsverluste, den die Phiole sammt ihren Inhalt erlitten hat, die in dem Erze enthaltene Kohlensäure bestimmt.

2. Die abgeklärte Flüssigkeit wird nun in ein anderes Gefäß gegossen, und derselben mit Vorsicht eine schwefelsaure Auflösung so lange tropfenweise zugesetzt, bis sich kein Niederschlag mehr zeigt. Dieser wird ausgewaschen, getrocknet, und die Quantität des Bleyes aus der Verhältnißtafel bestimmt.

3. Das nun noch in der Solution zurückgebliebene Kupfer kann man durch das Eintauchen eines Eisen- oder Zinkbleches erhalten, wenn man dasselbe 24 Stunden wirken läßt. Man wird das niedergeschlagene Kupfer in metallischem Zustande finden, und wenn sich mittelst Ammoniak kein braunes Pulver mehr niederschlägt, und in der Flüssigkeit keine blaue Färbung zeigt, so beweiset dieß, daß schon alles Kupfer ausgeschieden

ist. Sollte man aber aus den angegebenen Erscheinungen noch auf einen in der Solution vorhandenen Antheil von Kupfer schließen, so wird dieselbe mäßig erwärmt, und noch einmahl ein Eisen- oder Zinkblech zur Fällung des Kupfers in die Flüssigkeit gegeben.

Reduction der Bley-Erze.

Um die Bley-Erze, besonders die Bleyglanz haltenden, im Großen zu reduciren *), werden dieselben, so viel möglich, rein

*) Die Bley-Erze werden entweder auf gewöhnlichen Roststätten oder in eigenen Röst-Öfen wiederhohlt geröstet, wobey der Schwefel, der Arsenik und das Antimon entweichen, und Bley-Oxyde nebst schwefelsaurem Bley und unzerlegte Bleysulfuride zurück bleiben. Die hinlänglich gerösteten Erze werden dann zweckmäßig gattirt, und in Schachtöfen oder Flammöfen mit Zuschlägen geschmolzen. Bey der Schmelzung in den ersteren wird das in den verrösteten Erzen immer vorhandene schwefelsaure Bley-Oxyd in Bleysulfurid verwandelt. Das metallische Bley sinkt durch die dünngeflossenen Schlacken, und sammelt sich im untersten Theile (Spur) des Ofens. Auf dem Bley schwimmt der Bleystein, eine nicht vollkommen geschmolzene Masse, die, nebst mehreren fremdartigen Metallen, vorzüglich Bleysulfurid enthält. Dieses alles wird von Schlacken bedeckt. Diese fließen entweder von selbst ab, oder werden abgezogen, das gesammelte Bley wird von Zeit zu Zeit abgestochen, und der Bleystein mehrmahls verröstet, dann wieder durchgeschmolzen; und um ihn zu vermindern, nimmt man häufig auch einige Procente Eisen zur Beschickung.

In Reverberir-Öfen werden die gerösteten Erze, mit Kohlklein gemengt auf den geneigten Herd gebracht, und durch die darüber ziehende Flamme reducirt. Das geschmolzene Bley sammelt sich am tiefsten Puncte des Herdes, und wird von Zeit zu Zeit abgestochen. Gegen das Ende wird die Hitze sehr verstärkt,

geschieden, dann gepocht und in eigenen Rostöfen geröstet, um den Schwefel und Arsenik zu verflüchtigen. Diese gerösteten Erze mengt man mit Kohlklein, und trägt sie auf dem gereinigten Herd eines Reverberir-Ofens an den heißesten Ort, zunächst der Feuerstätte, ein. Dort wird durch die darüber ziehende Flamme das Bley reducirt, und sammelt sich an dem tiefsten Puncte des Herdes, wo man es von Zeit zu Zeit absticht.

Der größte Theil des im Handel vorkommenden Bleyes enthält Silber, dessen Quantität aber so gering ist, daß es nicht die Arbeit lohnt, es daraus zu scheiden. Da es jedoch Bley-Erze gibt, die einen beträchtlichen Gehalt an Silber haben, so gewinnt man das Letztere durch das Abtreiben auf dem Treibherde (einem runden Flammen- oder Reverberir-Ofen), auf welchem die Flamme (aus einem angebauten Windofen) und zugleich zwey Windströme aus Gebläsen über die Oberfläche der aufgetragenen Metallmasse hinziehen. Bey dieser hohen Temperatur wird das Bley in kurzer Zeit geschmolzen, durch die zuströmende Luft oxydirt, dann durch die Hitze verglaset, und in Glätte umgewandelt, während das Silber am Ende der Treibart beynahe rein, als Blicksilber, zurück bleibt.

Die Glätte kann man dann wieder in einem geschlossenen Ofen (Schachtofen) mit Kohlen schmelzen und reduciren.

---

um das Bley aus den rückständigen Schlacken gleichsam auszupressen. Die Rückstände werden neuerdings geröstet, allenfalls gepocht, geschlämmt, und durch die eben beschriebene Manipulation das Bley daraus gewonnen. Sind die Bley-Erze sehr strengflüssig, so wird das Bley durch eine Art von Seigerung daraus gewonnen. In England schmilzt man die Weißbley-Erze bey heftiger Hitze in Öfen mit Essen, auf einem mit einem Stichherde in Verbindung stehenden Gestübherd mit Coaks beschickt.

Man hat lange das schwefelsaure Bley-Oxyd (den Bley-Vitriol) zur Reduction des Schwefelbleyes (Bleyglanzes) zu benützen gesucht, und um aus dem Letzteren reines Bley zu erhalten, verfährt man auf folgende Art:

Beyde eben genannte Substanzen zersetzen sich nähmlich gegenseitig, wenn man sie im gehörigen Verhältnisse mit einander mengt, und dadurch entsteht reines Bley. Auf gleiche Art wirken auch das schwefelsaure Bley-Oxyd, und das Bley-Oxyd-Schwefelbley gegenseitig auf einander. Setzt man nähmlich, dem Gewichte nach, 20 Theile schwefelsaures Bley-Oxyd mit 29 Theilen Bley-Oxyd-Schwefelbley in einer irdenen Retorte bis zum Weißglühen der Hitze aus, so bleibt ein reiner Bleykönig von 38 Gewichtstheilen zurück, der auf der Oberfläche mit einer dünnen Schicht verglasten Oxyd bedeckt ist. Da das Gemenge nur 40 Theile Metall enthielt, so ist eigentlich nur der zwanzigste Theil des Ganzen in Oxyd verwandelt worden.

Wenn man das schwefelsaure Bley mit einer Quantität von Kohlen erhitzt, die nicht hinlänglich ist, um es ganz in Schwefelbley umzuwandeln, so wirkt das Schwefelbley, welches auf diese Art gebildet wurde, sogleich auf das noch nicht zersetzte schwefelsaure Bley; wenn man nun dabey so verfährt, daß nach der Wirkung der Kohle, das Verhältniß der beyden Substanzen wie 29 zu 20 ist, so wird das Product der Arbeit reines Bley seyn, und dieß erfolgen, wenn man dem schwefelsauren Bley 0,06 seines Gewichtes Kohle zusetzt. Behandelt man daher 100 Gewichtstheile schwefelsaures Bley auf diese Art, so erhält man daraus 63 Theile metallisches Bley, mit einer dünnen Schicht von geschmolzenem Oxyd bedeckt. Die Reduction ist jedoch nicht vollständig, denn ein Theil des Bley-Oxyd-Schwefelbleyes vermengt sich mit dem metallischen Bley,

und macht es etwas spröde, man kann ihm aber dadurch die gehörige Dehnbarkeit geben, daß man es mit 0,02 bis 0,03 seines Gewichtes Eisenfeile schmilzt, welches beweiset, daß noch 0,01 Schwefel darin zurück geblieben war.

Durch dieses Verfahren kann man mit wenig Kosten 0,65 bis 0,66 sehr reines Bley gewinnen, das keine Spur von Silber und kein Atom von Kupfer, Zink, Antimon ꝛc. enthält, welche Metalle, wenn sie dem Bley beygemischt sind, dasselbe immer spröde machen.

Das Bley ist ein sehr nützliches Metall, und wird wegen der wenigen Veränderung, die es erleidet, zu allen Arten von Röhren und Wasserführungen, ferner zum Dachdecken ꝛc., gebraucht. Die Salze dieses Metalles, die giftig sind, wendet man in der Medicin zum äußeren Gebrauche an, und sehr häufig bedienen sich die Weinhändler dieser Mittel, um die saure Gährung in den Fässern zu hindern. Man kann jedoch den auf diese Art vergifteten Wein sehr leicht erkennen, denn eine kleine Quantität kohlensaures Kali verursacht darin einen weißen, das Schwefelwasserstoffgas aber einen schwarzen Niederschlag, welches im reinen Wein nie geschieht.

Das Bley-Oxyd wird beym Glasschmelzen als ein gutes Flußmittel und zu den Glasuren der Töpfergeschirre gebraucht. Deßhalb können auch Salzbrühen und andere eingesalzene Eßwaaren, wenn man sie in Geschirren aufbewahrt, die eine Bleyglasur haben, vergiftet werden. Bley, Zinn, und eine geringe Quantität anderer Metalle dienen zum Löthen, und aus einer Mischung von Bley und Antimonium werden die Buchdrucker-Lettern gegossen.

Das metallische Bley ist so weich, daß es sich mit dem Nagel ritzen läßt. Es hat eine bläulich-graue Farbe, läßt sich

hämmern und strecken, ist aber nicht elastisch. Seine specifische Schwere wird durch das Hämmern sehr vergrößert *).

Vom Kupfer.

Man findet dieses Metall in der Natur ziemlich häufig gediegen, viel öfter aber in Verbindung mit andern Metallen, mit Sauerstoff, mit Schwefel und mit Säuren.

Die Kupfer-Erze sind meistens roth, blau, grün, grau oder gelb, sie kommen auf Gängen und auf Lagern, in Cornwallis, in mehreren andern Theilen von England, in Deutschland, in Ungarn, in Schweden, in Rußland ꝛc. vor. Seltener sind sie dagegen in Frankreich, Spanien, Irland u. s. w. Sie finden sich vorzüglich in Übergangs- und Flötzgebirgen im Thonschiefer, im Kalkstein, in der Grauwacke, im bituminösen Mergelschiefer u. s. w., und bestehen in folgenden Gattungen:

1) Gediegen-Kupfer.

2) Kupferglanz; enthält Kupfer, Schwefel, Eisen und Sauerstoff.

3) Buntkupfer-Erz; Kupfer, Schwefel, Eisen und Kieselerde.

4) Kupferkies; Kupfer, Schwefel und Eisen.

5) Fahl-Erz; Kupfer, Eisen, Schwefel, Arsenik, Silber, Spießglanz.

6) Rothkupfer-Erz; Kupfer und Sauerstoff.

---

*) Nach Brisson nimmt das specifische Gewicht des Bleyes eher ab, als zu, außer wenn das Metall nach keiner Seite ausweichen kann, wo sein specifisches Gewicht bis auf 11,388 vermehrt werden kann.