

Zur Amalgamation von Erzen und Hüttenprodukten im 18. Jahrhundert

Alfred Weiß, Wien

In den Akten des Bergmeisteramtes und Münzarchivs in Prag fand der Naturwissenschaftler und Montanist Ignaz v. Born (Abb. 1) Berichte über die Anwendung der Erzamalgamation in Kuttenberg im 16. und 17. Jahrhundert (1). Die Ganglagerstätten in der Umgebung der alten Bergstadt lieferten Silber hältigen Pyrit, Kupferkies, Bleiglanz sowie verschiedene Silbererze. Vor allem die Silbergehalte der „kiesigen Erze“ ließen sich Brennstoff sparend durch das Verfahren der Erzamalgamation zu Gute bringen (2). Die Berichte über die Amalgamation von Erzen regten Born zu einem ausgedehnten Studium älterer Quellen und einschlägiger Literatur an (3).

Im Jahr 1777 wurde Born als Bergrat an die Hofkammer in Münz- und Bergwesen in Wien berufen. Wahrscheinlich stellte er im Laboratorium seines Freundes, des



Abb. 1: Ignaz v. Born (Kupferstich v. Jacob Adam nach einem Gemälde v. Beirin, Wien 1782).

Apothekers Franz Xaver Bonsaing, in der Alservorstadt ab dem Jahr 1781 oder 1782 systematische Versuche zur Edelmetallanreicherung mit Quecksilber an, wobei sein Ziel das „Anquicken“ von Erzen, Hüttensteinen, Schwarzkupfer und Hüttensteinen war. Born gelang es, die bekannten Verfahren zu verbessern und ein modernes Amalgamationsverfahren zu entwickeln (4).

Die Versuche im Laboratorium scheinen günstig verlaufen zu sein, denn Born ersuchte im Jahr 1786 die Hofkammer, ihm zu Versuchen, „...die wirklich zum Vortheil des aerari ausfallen dürften...“, zwei Zentner 7-lötiger Silberschliche, die aber geröstet werden müssten, von Schemnitz nach Wien kommen zu lassen. Ein Großversuch vor einer Kommission mit 30 Zentnern 6- bis 7-lötiger Schliche mißlang jedoch. Ein weiterer Versuch verlief planmäßig und ebnete den Weg zum Bau einer Großanlage in Glashütten – Skleno – bei Schemnitz – Banská Štiavnica. Bei dieser Anlage sollte das Prinzip der warmen Amalgamation in Kupferkesseln zur Anwendung gelangen (5).

Im Jahr 1786 veröffentlichte Born im Auftrag von Kaiser Joseph II. ein grundlegendes Werk über seine Amalgamationsmethode (Abb. 2) mit dem Titel „Über das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze, Rohsteine, Schwarzkupfer und Hüttensteine“, das von der Fachpresse gut aufgenommen wurde. Die „Chemischen Annalen“ berichteten im Jahr 1787: „... Nicht leicht hat ein chemisch metallurgisches Werk so viel Aufmerksamkeit erregt und verdient, als gegenwärtiges...“ (6).

Zur Amalgamation sollten drei verschiedene Gruppen von Silber hältigen Ausgangsmaterialien gelangen, Gold hältige Silbererze wie in Schemnitz oder Zalathana, reine Silbererze wie in St. Joachimsthal und Schwarzkupfer wie es bei den niederungarischen Hütten etwa in Schmölnitz oder Neusohl oder im Banat in Dognacska anfiel (7).

Das von Born entwickelte und bevorzugte Verfahren der „Kesselamalgamation“ umfasste folgende Schritte (8):

- Die Zerkleinerung der Einsatzstoffe durch Pochen und Mahlen.
- Das Rösten der zerkleinerten Einsatzstoffe mit Salz.
- Das Sieben und Zerkleinern der Röstprodukte.
- Das Sieden, Anreiben und Verquicken der Röstprodukte in Kupferkesseln (Kesselamalgamation).
- Das Waschen des entstandenen Amalgams.
- Das Auspressen des überschüssigen Quecksilbers.
- Das Ausglühen des Amalgams.
- Das Feinbrennen und Abtreiben des Glührückstandes.



Abb. 2: Titelblatt des von Ignaz v. Born verfassten und im Jahr 1786 erschienenen Werkes über die Amalgamation, das die Grundlage für zahlreiche Versuche und den Bau von Anlagen bildete.

Zum Studium des Baues der Anlage entsandte die Hofkammer in Münz- und Bergwesen im Jahr 1786 Fachleute wie Bergrat Anton v. Rupprecht, k. k. Salinenverwalter in Bochnia Johann Rudolf von Gerstorff, Adjunkt am Mineralienkabinett Carl Haidinger, Hüttenstreiber in Schladming Johann Gotthard Walcher und Hüttengegenhändler in St. Joachimsthal Johann Mähling nach Glashütten (9).

Bemerkenswert für den Hüttenstandort Schladming erscheint die Entsendung von Walcher nach Glashütten, wo eine Anlage von einmaliger Bedeutung für das Montanwesen der damaligen Zeit entstand. Diese wurde über Initiative von Born bei einem internationalen Kongress von Montanisten, mit Zustimmung von Kaiser Joseph II. im Jahr 1796 vorgestellt. Aus Anlass dieses Kongresses gründete Born gemeinsam mit Friedrich Wilhelm von Trebra eine weltumspannende wissenschaftliche Gesellschaft, die „Societät der Bergbaukunde“, in welcher offenbar die Arbeiten in der Freimaurerloge „Zur wahren Eintracht“, der Born seit dem Jahr 1781 angehörte, im internationalen Rahmen fortgesetzt werden sollten. Die meisten Mitglieder dieser Ver-

einigung waren Freimaurer oder der Freimaurerei verbunden, wodurch der weltweite Gedankenaustausch und die Zusammenarbeit im Bereich der Naturwissenschaften ermöglicht wurden (10).

Walcher war zweifellos ein bedeutender Montanist (11), dessen Fähigkeiten von Born und Carl Haidinger erkannt und geschätzt wurden. Nur so ist seine Entsendung zusammen mit anerkannten Fachleuten zum Studium des damals Aufsehen erregenden Vorhabens der Errichtung der ersten Amalgamationshütte oder die Betrauung mit den verschiedensten berg- und hütten technischen Vorhaben zu erklären.

Zu Beginn des Jahres 1786 beauftragte die Hofkammer in Münz- und Bergwesen den Schladminger Berggerichtssubstituten Walcher sich „alsobald“ nach Graz zu begeben und bei dem dortigen „Gubernial Referenten in Montanisticis“ Informationen einzuholen, welche Erze durch Anquicken zu Gute gebracht werden könnten. Es war vor allem daran gedacht, den aerarischen Goldbergbau in Kärnten, der unter anderem auch wegen der hohen Schmelzkosten darnieder lag, neu zu beleben. In Schladming sollte Walcher für Versuche an Erzen und Schwarzkupfer einen kleinen Röstofen bauen und einen Amalgamierkessel herstellen lassen. Des weiteren wurde er beauftragt, im Einvernehmen mit dem Gubernium in Innsbruck das Schwarzkupferschmelzen in Brixlegg zu studieren und Möglichkeiten zur Anwendung der Amalgamation zur Silbergewinnung zu prüfen. Von einem Erfolg war man in Wien so überzeugt, dass man Walcher auch anwies „die bequemste Stelle“ für die Errichtung einer Anlage auszusuchen, damit Bergrat Graf Thun ohne Verzögerung die Amalgamation einführen könne. Zum Schluss sollte Walcher den Goldbergbau im Zillertal aufsuchen, um dort die Möglichkeit zur Verbesserung des Goldausbringens in der bestehenden „Quickhütte“ zu untersuchen (12).

Die Bergwerksprodukten-Verschleiß Direktion in Wien wurde angewiesen, für die Versuche in Schladming 1 Lagel (ca. 50 kg) Quecksilber an einem sicheren Ort bereit zu stellen (13).

Das Votum zu dem bezüglichen Akt, als Grundlage für die entsprechenden Schreiben, verfasste Born selbst und schrieb es auch eigenhändig nieder. Er beschrieb Walcher als tüchtig und ruhig und erwähnte besonders, dass dieser dem Bau der „ersten Amalgamationshütte in Niederungarn“ beigewohnt hätte und daher dazu ausersehen sei, die Amalgamation in Innerösterreich und in Tirol einzuführen. Born war offenbar an einer breit gestreuten Anwendung seines Verfahrens sehr interessiert, zumal ihm vom Hof eine Gewinnbeteiligung zugesagt worden war, eine Zusage, die später allerdings nicht eingehalten wurde (14).

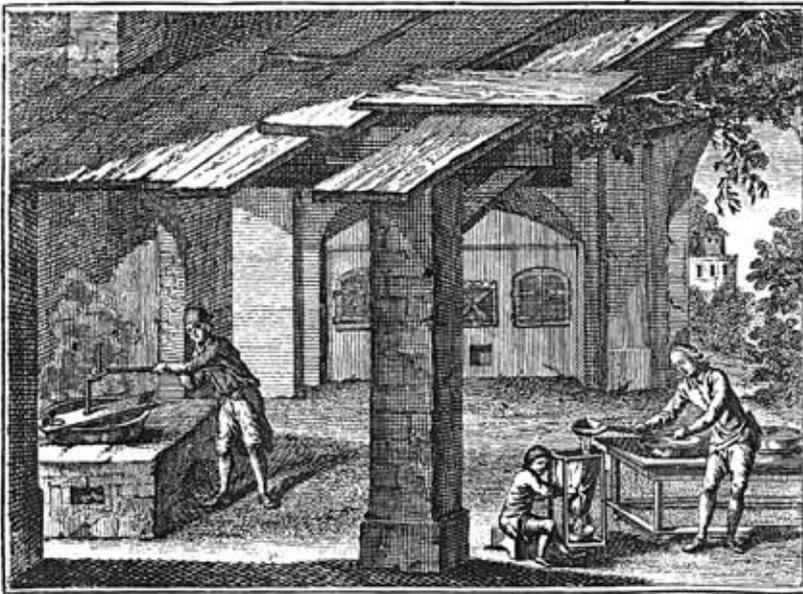


Abb. 3: Anlage für Amalgamationsversuche. Im Hintergrund ein Röstofen. Links ein in einen Ofen eingesetzter Amalgamationskessel, ein Arbeiter bedient das Rührwerk. Rechts trennen zwei Arbeiter das gewaschene Amalgam von der anhaftenden Flüssigkeit und dem überschüssigen Quecksilber (Ignaz v. Born: *Ueber das Anquicken ...*, Wien 1786, S. 190).

Walcher ließ die Versuchsanlage (Abb. 3) im Bereich einer Nagelschmiede in Schladming errichten; die Kupfer- und Silberhütte wurde damals vom Öblarner Berghandel betrieben. Zur Untersuchung gelangten zunächst Erze aus Gruben in der Umgebung von Schladming – Kupferkies, Pyrit, Tetraedrit – und Schwarzkupfer aus der Schladminger Hütte. Die Versuche sollten auch auf Erze – Kupferkies, Pyrit, Magnetkies – und Hüttenprodukte, welche der Öblarner Berghandel zur Verfügung stellte, ausgedehnt werden (15). Interesse zeigte auch der Kobaltgewerke Johann Augustin Thomoser, der in der Obersteiermark eine reiche Schurftätigkeit entwickelte. Thomoser zeigte damals auch Interesse an Zinnobervorkommen im Raum Eisenerz und im Grazer Bergland, vielleicht wollte er Quecksilber zur Amalgamierung von kiesigen Erzen gewinnen (16).

Die ersten Versuche in Schladming mit „Schwarz- und Lechkupfer“ verliefen offenbar positiv. Walcher legte einen Bericht vor, der an den Gewerken Johann Graf Stampfer weitergeleitet wurde, um ihm Gelegenheit zu geben, von den Erkenntnissen allenfalls Gebrauch zu machen (17).

Entsprechend seinem Auftrag reiste Walcher nach Kärnten, um von aerarischen Bergbauen und Hütten Material für seine Versuche zu beschaffen, es waren dies zunächst Leche aus der Draßnitz und von Großkirchheim (18).

Der in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts von einem Grafen Bervardi in der Draßnitz betriebene Silbererzbergbau wurde im Jahr 1764 vom Aerar um 100 Dukaten erworben. Die Erze waren Silberhaltiger Bleiglanz, Silberhaltiger Kupferkies, Pyrit und Arsenkies sowie Silberhaltiges Fahlerz (Glaserz?). Die Erze wurden in der Draßnitz verschmolzen (19). Des Weiteren hatte das

Aerar im Jahr 1765 die abgewirtschafteten Gold- und Silbererzbergbaue Goldzeche und Waschgang von den Gewerken Jenner übernommen. Nach C. Rochata soll durch „Verwendung von nur geringem Betriebskapital und schlechter Leitung, mitunter auch absichtlich irrige Bauführung, da es den Beamten in dieser unwirthlichen Gegend nicht gefiel und sie auf jede mögliche Art loszukommen suchten“, unter dem Aerar keine besonderen Resultate erzielt worden sein. Es bestanden also keine optimalen Voraussetzungen für die Einführung von neuen Verfahren, wie etwa der Erzamalgamation. Die im Bergbau Goldzeche anfallenden Erze waren Gold und Silberhaltiger Bleiglanz, Pyrit, Kupferkies und Arsenkies. Beim Bergbau Waschgang wurden vorwiegend Gold und Silberhaltiger Kupferkies und Pyrit mit reichlich Freigold gewonnen. Die Erze wurden in einer Hütte in Döllach (Großkirchheim) verschmolzen (20).

Anschließend begab sich Walcher nach Brixlegg, wo er den dortigen Hüttenverwalter Direktionsrat Eyberger kontaktierte, um die Gesteungskosten von 1 Mark (280 g) Silber aus 1 Zentner (56 kg) Kupfer zu erheben und einen ersten Amalgamationsversuch durchzuführen. Eine weitere Aufgabe bestand darin, einen Ort auszuwählen, an welchem „am füglichsten und wirthschaftlichsten“ eine Amalgamationshütte errichtet werden könne (21).

Im Zillertal sollte das Ausbringen bei der Amalgamation der Golderze durch eine vorherige Röstung verbessert werden. Die Vorkommen in diesem Bereich, Heizenberg, Rohrberg und Sennberg – sie wurden sowohl im Bereich des Fürsterzbistums Salzburg als auch in Tirol bebaut – sind Freigoldführende Quarzgänge. Neben dem Freigold treten auch Kiese wie Pyrit und Arsenkies auf, die ebenfalls Gold führen. Die aus dem Hauwerk gewonnenen Schliche wurden in Mühlen amalgamiert. Bei diesem Verfahren konnte das in den Kiesen enthaltene Gold nur in ganz geringem Ausmaß zu Gute gebracht werden. Um die Erträge der Gruben zu heben, sollte offenbar das Ausbringen durch Rösten der Schliche verbessert werden. Auf dieser Reise wurde Walcher von Johann Nepomuk Peball, dem Leiter des Verwesamtes der Schladminger Schmelzhütte, begleitet (22).

Den Versuchen, die Erze zu amalgamieren, war offenbar kein besonderer Erfolg beschieden. Nach dem Tod Borns wurde die Aufbereitung, in welcher Hauwerk mit Komponenten sehr verschiedener Härte – Gangquarz und Goldführende Schiefer – durch Pochen zerkleinert und anschließend durch Schlämmen und auf Stoßherden aufbereitet wurde, erweitert und verbessert. Die Konzentrate, die in Mühlen, in welche jeweils nur 25 bis 30 Pfund eingesetzt werden konnten, amalgamiert wurden, mussten Goldgehalte von wenigstens 18 Lot pro Zentner

aufweisen. Eine derartige Anreicherung führte zu hohen Goldverlusten. Im Jahr 1792 wurden Versuche mit rotierenden Fässern (Abb. 4) angestellt, in welche jeweils 150 bis 200 Pfund Konzentrat mit einem Goldgehalt von 6 bis 8 Lot pro Zentner eingesetzt wurden (23). Auf das Ausbringen des in den Kiesen enthaltenen Goldes wurde offenbar wenig Wert gelegt.

In Schladming wurden die Amalgamationsversuche bis zum Jahr 1788 fortgeführt. Eingesetzt wurden „Schlädmingener gewerkschaftliche Erzte“ vom „Führinger“ (24) und vom Vetterkar, es handelte sich hierbei offenbar um Tetraedrit, wie er bei der Gewinnung von Kobalterzen anfiel oder um Kupferkies und Pyrit vom „Führinger“, Erze die offenbar von der „Wiener Kobaldbaugewerkschaft“ beigestellt wurden sowie um „Hartwerke“ und „Lech“ von Großkirchheim und der Draßnitz, „Lech“ aus Öblarn und von der Walchen, „Kupferstein“ aus der Walchen (25).

Aufschluss über das Verfahren und den Verlauf der Versuche gibt das Schlädminger Schmelzbuch (Abb. 5). Die Ergebnisse der Versuche wurden von Walcher, eigenhändig unter Verwendung zahlreicher Abkürzungen durch alchimistische Zeichen, eingetragen. Die Erze wurden mit Salz geröstet, Leche mit Schwefel erhitzt bis kein Schwefelgeruch mehr zu spüren war. Das so behandelte Gut wurde zerkleinert und abgelaugt, um den Sulfatgehalt zu senken und anschließend mit Salz geröstet. Das zerkleinerte Gut wurde mit Wasser ge-

mennt, in einem Kupferkessel mit Quecksilber versetzt und unter gelinder Erwärmung angerieben. Das entstandene Amalgam wurde gewaschen, durch Pressen in Lederbeuteln vom überschüssigen Quecksilber befreit und anschließend geröstet. Das so erhaltene Edelmetall wurde beim Öblarner Berghandel in Schladming eingelöst (26).

Die Versuche zeigten, dass hohe Sulfatgehalte der Röstprodukte zu einem hohen Quecksilberverbrauch führten. Die Amalgamation erwies sich somit als zu teuer. Die Versuche wurden schließlich im Jahr 1788 abgebrochen, nachdem man noch einmal sein Glück mit „Oppenberger Giftkies“, Arsenkies und Magnetkies vom Vorkommen Oppenberg bei Rottenmann, und Erzen aus der Draßnitz und von „Großkirchheim“, den Vorkommen Goldzeche und Waschgang, versucht hatte (27).

Kurios muten die Schwierigkeiten hinsichtlich der Bezahlung des Quecksilbers an. Die Bergwerksprodukten-Verschleiß Direktion legte der Berggerichtssubstitution Schladming eine Rechnung von 113 Fl 42 ³/₄ Kr für 1 Zentner (56 kg) Quecksilber vor. Auf eine Anfrage der Berggerichtssubstitution an das Berggericht in Vordernberg antwortete dieses, dass das verbrauchte Quecksilber dem Öblarner Berghandel bzw. der Gewerkschaft – offenbar der Wiener Kobaldbaugewerkschaft – in Rechnung zu stellen sei, da diese die Nutznießer der Versuche waren. Der verbliebene Rest sei zu verkaufen und schließlich der für Inländer bestimmte Preis von 150 Fl

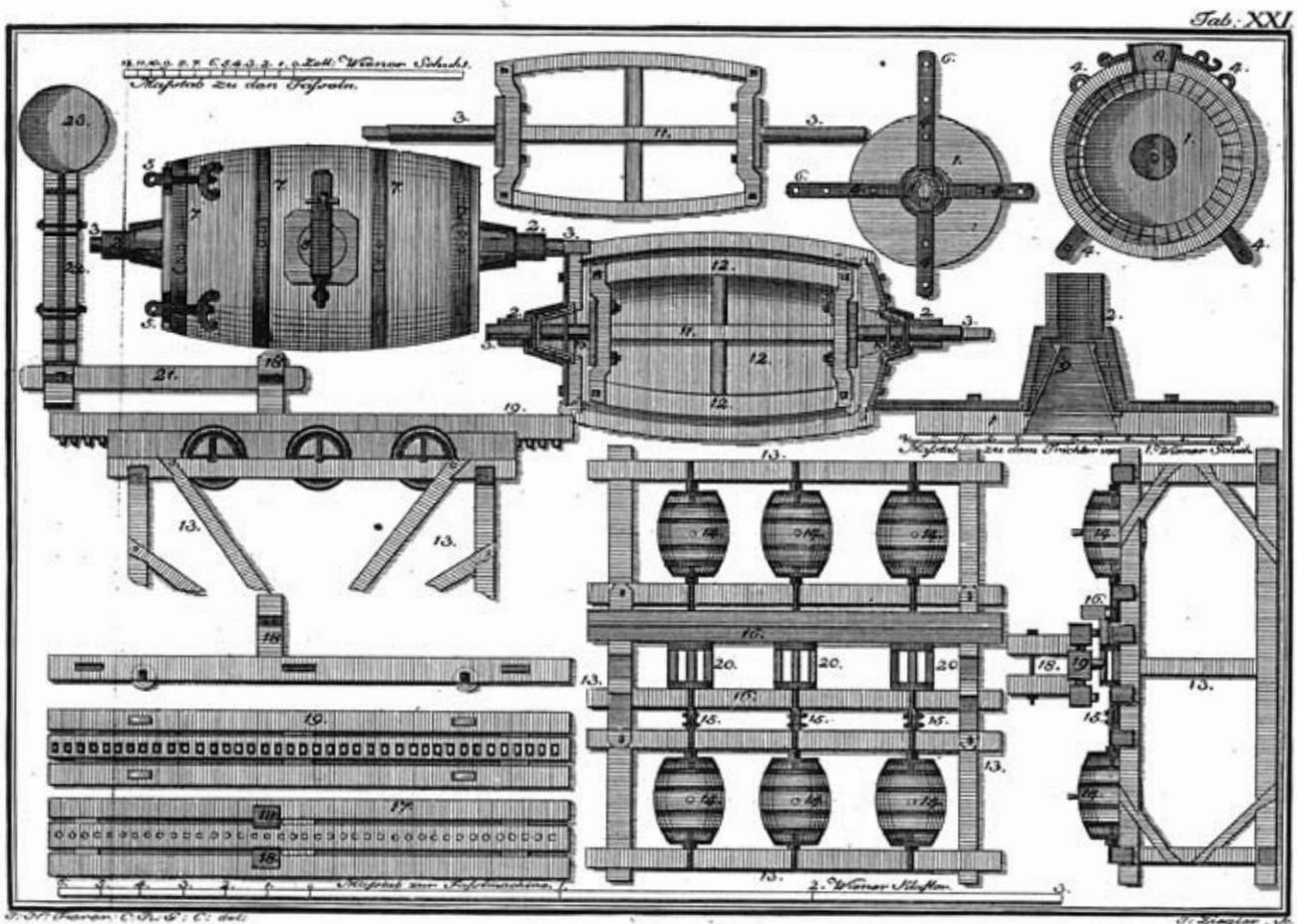


Abb. 4: Apparat zur Fassamalgamation (Ignaz v. Born): Ueber das Anquicken ..., Wien 1786, Tafel XXI).

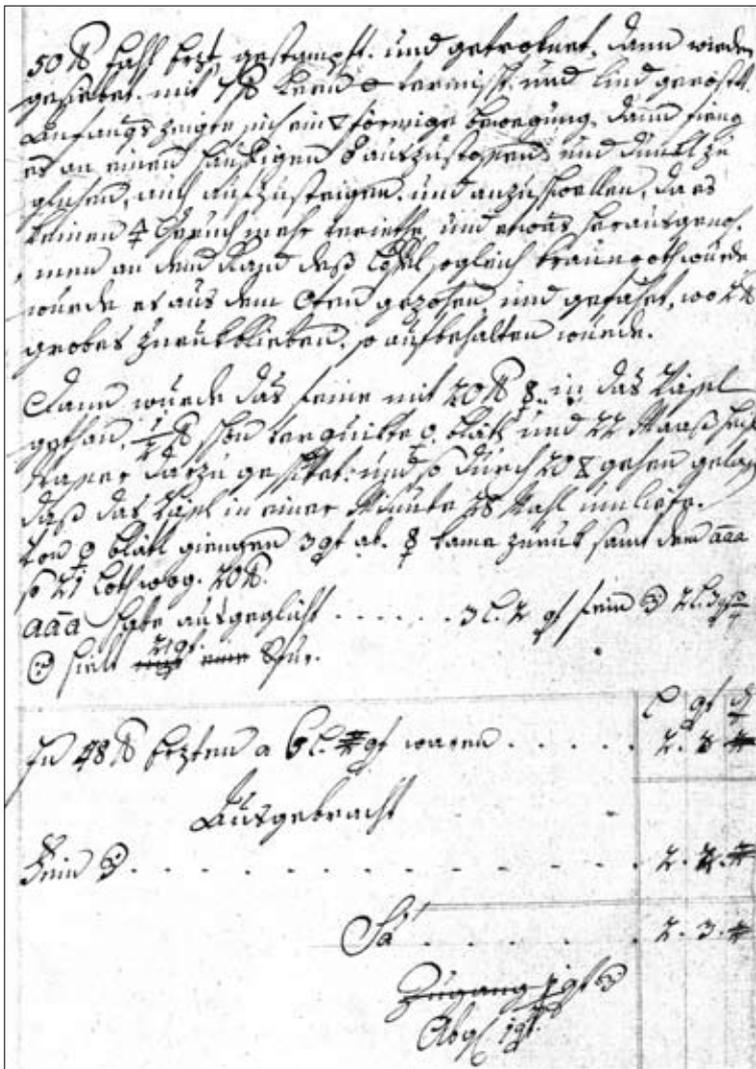


Abb. 5: Seite aus dem „Schladminger Schmelzbuch“ betreffend Versuche zur Amalgamation von Fahlerz. Zu beachten die alchemistischen Zeichen für Gold, Silber, Kupfer, Quecksilber, Schwefel u. s. w. (Stmk. Landesarchiv, VI Schl. V).

zu bezahlen (28).

Walcher kam mehrmals bei der Hofkammer in Münz- und Bergwesen um eine Vergütung von Reparaturen an seiner privaten Kutsche ein, die er für seine Reisen nach Kärnten und Tirol verwendet hatte. Nach umständlichen Prüfungen wurde ihm schließlich ein teilweiser Ersatz gewährt. Ein Gesuch um eine Remuneration für seine Leistungen wurde von der Hofkammer mit der Begründung abgelehnt, dass eine derartige Belohnung von den Stellen zu bezahlen wäre, die in den Genuss seiner Leistungen gekommen seien (29).

Die Versuche an Erzen und Hüttenprodukten aus Kärnten und Steiermark verliefen ergebnislos, in Brixlegg wurde jedoch zur kalten Amalgamation von Schwarzkupfer eine Versuchsanlage, die aus einem Pochwerk mit neun Eisen, einer Mühle mit einem Mahlgang, einem Röstofen und zwei Amalgamationsfässern bestand, errichtet (30).

Born hatte sich ausführlich mit der Verhüttung der in Schwaz gewonnenen Kupfererze beschäftigt. Das als

Schwarzit bezeichnete Quecksilberfahlerz beschrieb er wie folgt: „...Die zweyte Gattung der grauen silberhaltigen Kupfererze ist ein aus Schwefel, Arsenik, Spiesglas und Eisen zusammengesetztes silberhältiges Kupfererz, mithin eine von den bekannten Fahlkupfererzen ganz unterschiedene Erzart, welche, theils wegen dem geringen Silbergehalt, der im Centner der reinsten Erze selten über 18 Loth hinauf kömmt, theils wegen seiner Mischung, auch nicht zu den Silberfahlerzen gerechnet werden kann, folglich unter den Kupfererzen, da sie bis 25 Pfund dieses Metalls enthalten, als eine eigene Gattung angesehen werden muß. Nach mehr als 300 Jahren, seitdem diese Erzart in Tyrol bearbeitet wird, ist Herr Bergrat Scopoli der erste gewesen, der sie – unter seinen mineralogischen Vorlesungen – zergliederte. Ich weiß aber nicht, warum derselbe den mercurialischen Bestandtheil dieses Erzes nicht angerechnet hat.“ (31).

In seiner Beschreibung des Schmelzprozesses meint Born abschließend, dass die Kenntnis des Verfahrens nur noch von historischem Interesse sei: „... Ich glaube, dass es nicht zweckwidrig seye, diese genauere Beschreibung des in Tirol bisher mit vielem Vortheil ausgeübten Kupfer- und Silberschmelzprozesses, in den Abhandlungen der Societät der Bergbaukunde für die Nachkommenschaft aufzubewahren, indem itzt auch diese Schmelzarbeit gänzlich aufgehoben, und dagegen die Anquickung der Schwarzkupfer, wegen der Vereinfachung der Arbeit, und den weit geringeren Ausbringungskosten, zu Brixlegg in Tyrol unter der Leitung des dortigen geschickten Oberhüttenmeisters Eyberger eingeführt worden ist ...“ (32).

Über den Stand der Amalgamation von Erzen und Hüttenprodukten findet sich eine kurze Notiz im ersten Band der von I. v. Born und Heinrich von Trebra herausgegebenen Zeitschrift „Bergbaukunde“, der im Jahr 1789 erschien (33): „...Die Oesterreichische Monarchie. Ihr ausgebreiteter, mannichfaltiger, und sehr glücklicher Bergbau, ist unstreitig der wichtigste in der alten Welt, denn er bringt bis zu 120000 Mark allein Silber jährlich. Die Amalgamation allgemein einzuführen, und ihre großen Vortheile bestens zu benutzen, ist jetzt erste Beschäftigung in Ungarn, Siebenbürgen, Tyrol und Böhmen. Das zu Glashütte ohnweit Schemnitz zuerst erbaute Amalgamierwerk gehet noch fort; zu Neusohl ist ein zweytes erbauet worden; zu Joachimsthal in Böhmen das dritte; noch andere für das Amalgamieren der silberreichen Schwarzkupfer, sind zu Schmölnitz in Oberungarn, und in Brixlegg in Tyrol in Umgang gekommen. ...“.

Im Jahr 1791 standen folgende zehn Anlagen in Betrieb (34):

- Glashütte (Gold hältige Silbererze und Schliche);

- Neusohl (zwei Anlagen für Silber hältiges Schwarzkupfer);
- St. Joachimsthal („weiße Silbererze“);
- Zalathana (Gold hältige Silbererze);
- Rezbánya (Silber hältiges Schwarzkupfer);
- Dognacska (Silber hältiges Schwarzkupfer);
- Brixlegg (Silber hältiges Schwarzkupfer);
- Nagybánya (Silber hältiges Schwarzkupfer);
- Oravicza (Silber hältiges Schwarzkupfer).

Nach dem Tod Borns im Jahr 1791 wurden die Amalgamationsversuche in Brixlegg eingestellt, die Werke von Schmölnitz, Rezbánya, Dognacska, Oravicza nach Neusohl verlegt; offenbar wollte man nach dem Muster zentraler Saigerhütten eine zentrale Amalgamationsanlage schaffen. Die Amalgamation von Gold hältigen Silbererzen in Zalathana und Nagybánya wurde eingestellt (35). Die von Born forcierte „*warme Amalgamation*“ konnte sich wegen der starken Korrosion der teuren Kupferkessel (Abb. 6) nicht durchsetzen. Die Anlage in St. Joachimsthal wurde durch eine Anlage mit rotierenden Fässern, ähnlich jener in Halsbrücke bei Freiberg ersetzt (36).

Nach Borns Ableben entbehrte die Amalgamation eines zielbewussten Leiters, er hatte es stets erfolgreich vermieden, einen größeren Personenkreis mit dem Verfahren und dessen örtlichen Besonderheiten vertraut zu machen. Lediglich Haidinger und Rupprecht besaßen die nötigen Kenntnisse, sie waren jedoch in der Hofkammer

in Wien weitab von den Werken festgehalten. Born selbst war von der allgemeinen Nutzbarkeit der Methode vollkommen überzeugt und nahm eine wenig kritische Haltung ein. Den mit der Leitung der Anlagen betrauten Beamten – sie standen in der Hierarchie unter den beiden Hofräten – fehlten die nötigen Kenntnisse aus dem Bereich der Chemie, sie leiteten den Betrieb nach rein handwerklichen Grundsätzen. Eine erfolgreiche Weiterführung war daher ausgeschlossen. Seit Born hatte niemand versucht, für das Verfahren eine wissenschaftlich fundierte Begründung zu finden, ein Gelingen war dem Zufall überlassen. Die Unkenntnis der Beamten hohen und niedrigen Ranges und die Schwerfälligkeit des Beamtenapparates erwiesen sich als Haupthindernis für eine objektive und kritische Beurteilung der Amalgamation, die sich schließlich nicht bei allen Erzen als anwendbar erwies (37).

Anders waren die Verhältnisse in Freiberg in Sachsen, dort wurde die Amalgamation von Professoren der Bergakademie wissenschaftlich begleitet und zu einem brauchbaren Verfahren weiterentwickelt (38).

Anmerkungen:

- (1) Bei der Erzamalgamation wurden die meist mit Kochsalz gerösteten und danach zerkleinerten Erze zur Amalgamation mit Quecksilber angerieben.
- (2) Hamann, G.: Ignaz von Born und seine Zeit, in: Über Ignaz von Born und die Societät der Bergbaukunde (=Veröffentlichungen der Kommission für Geschichte der Mathematik, Naturwissenschaften und Medizin Nr. 49), S. 11-23 (insb. S. 16), Wien 1989.

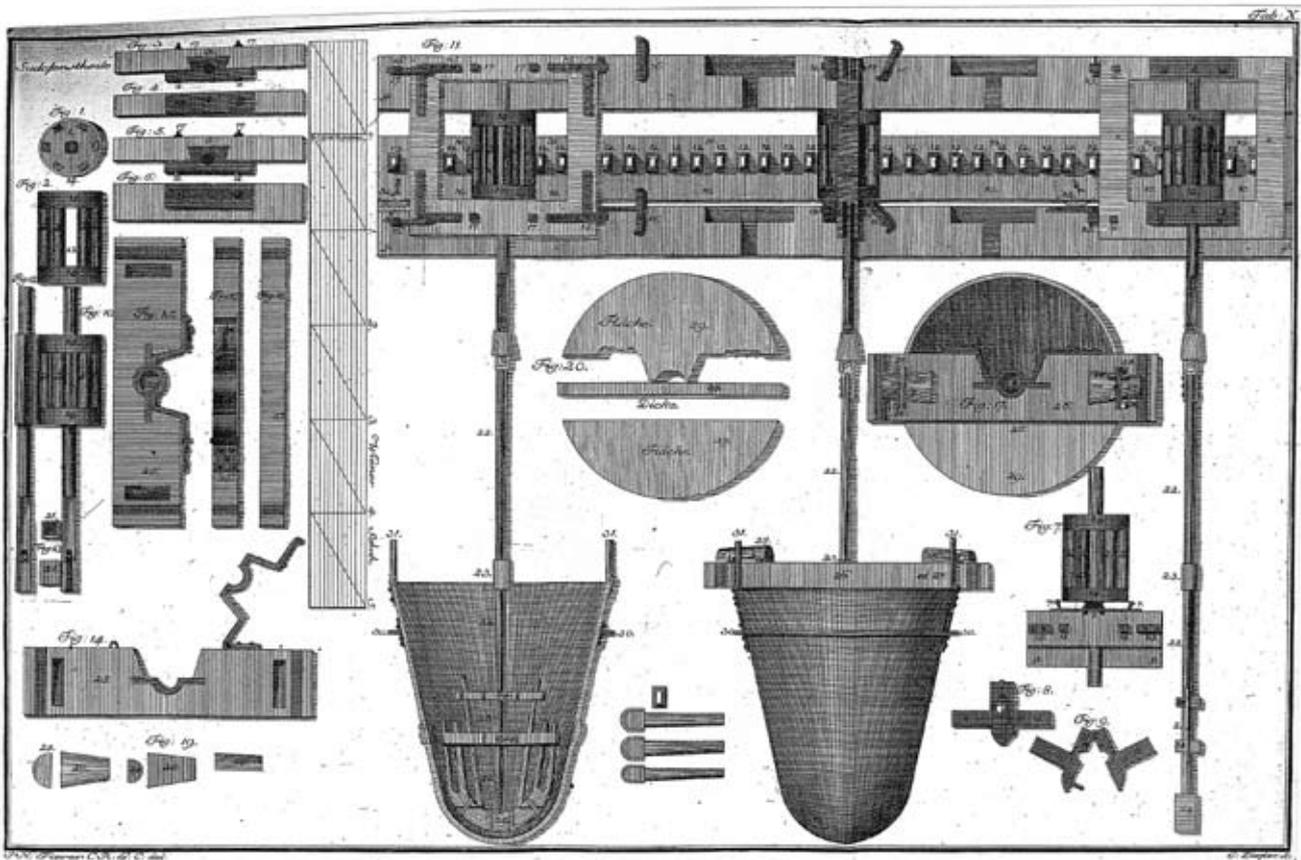


Abb. 6: Apparat zur Kesselamalgamation (Ignaz v. Born: Ueber das Anquicken ..., Wien 1786, Tafel X).

Hauer, F. & Foetterle, F.: Geologische Übersicht der Bergbaue der Österreichischen Monarchie, S. 22, Wien 1855.

- (3) Born, I. v.: Ueber das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze, Rohsteine, Schwarzkupfer und Hüttenspeise, S. 14-85, Wien 1786.
- (4) Hamann, G.: A.a.O., S. 16-17; Hofer, P.: Ignaz von Born. Leben-Leistung-Wertung, Dissertation an der philosophischen Fakultät der Universität Wien, S. 76-113, Wien 1955.
- (5) Lindner, D.: Ignaz von Born Meister der Wahren Eintracht. Wiener Freimaurerei im 18. Jahrhundert, S. 185-190, Wien 1986.
- (6) Born, I. v.: Siehe Anm. (3). Crell, L. F. F.: Chemische Annalen für die Freunde der Naturlehre, 1, S. 346, Leipzig 1787.
- (7) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1791, Zl.4960.
- (8) Born, I., v.: A. a. O., S. 96-164.
- (9) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1786, 2493; der genannte Johann Rudolf von Gersdorff (1736 – 1799) ist der Vater des einst in Schladming tätigen Johann Rudolf von Gersdorff (1781 – 1849), vgl.: Leh, M.: Johann Rudolf Ritter von Gersdorff – sein Leben und Umfeld, in: res montanarum, 30, S. 25-29, Leoben 2003.
- (10) Ferber, J. J.: Ist es vortheilhafter die silberhaltigen Erze und Schmelzhüttenprodukte anzuquicken als sie zu schmelzen?, Leipzig 1797. Fettweis, G. B. L.: Bergbau, Bergbauwissenschaften und die Societät der Bergbaukunde, in: Über Ignaz von Born und die Societät der Bergbaukunde (=Veröffentlichungen der Kommission für Geschichte der Mathematik, Naturwissenschaften und Medizin Nr. 49), S. 25-46 (insb., S. 25-46), Wien 1989. Sennewald, R.: Die „Societät der Bergbaukunde“ – erste internationale montanwissenschaftliche Gesellschaft (1786-1790), in: Freiburger Forschungshefte, D 178, S. 75-102, Leipzig 1987.
- (11) Johann Gotthard Walcher, offenbar aus dem Ennstal stammend, war beim aerarischen Hüttenwerk in Schladming als Hütten-schreiber tätig. Bereits im Jahr 1765 erwarb er in Schladming ein Haus – heute Martin Luther-Straße 32 –, in welchem damals das Berggericht, später die Bergerichtssubstitution untergebracht war. Im Jahr 1785 wurde er mit der Einrichtung einer Gifthütte bei der staatlichen Blaufarbenfabrik in Schlögelmühl bei Gloggnitz beauftragt, im gleichen Jahr hielt er sich auch in Glashütten bei Schemnitz zum Studium des Baus einer Amalgamationsanlage auf. Im Jahr 1786 wurde er von der Hofkammer mit der Durchführung von Amalgamationsversuchen in Inner- und Vorderösterreich betraut und im gleichen Jahr zum Berggerichtssubstituten in Schladming ernannt. Walcher befaßte sich überdies mit dem Brennen und dem Sortieren von Galmei, der Verbesserung des Schmelzwesens in Kalwang/Stmk. und der Einführung des Torf und Steinkohlenbaus in Schladming. Im Jahr 1791 suchte Walcher bei der Hofkammer an, mit der Leitung von Salzsiederversuchen in Wien betraut zu werden. Im folgenden Jahr baute er am Schanzl in Wien einen Sudofen, war aber bei den folgenden Siederversuchen nicht mehr anwesend. Der Gewerke Augustin Thomoser stellte ihn im Jahr 1796 zeitweilig als Direktor seines Kobaltbergbaus an. Ab dem Jahr 1798 scheint Walcher unter dem Decknamen Kaspar von Schmidt in Schladming als Kobaltgewerke auf. Im Jahr 1802 verstarb Walcher in Schladming. Vgl. auch: Fournier, G.: Häuserbuch der Stadtgemeinde Schladming, in: Schladming Geschichte und Gegenwart, S. 371-492 (insb. S. 384), Schladming 1996; Weiß, A.: Zur Gewinnung und Verarbeitung von Kobalt- und Nickelerzen in der Steiermark und in Salzburg im 18. und 19. Jahrhundert, in: res montanarum 30/2003, S. 13, Leoben 2003; Stmk. Landesarchiv, Oberberggericht Vordernberg Substitution Schladming V I. Schl I, Nr. 3, 55; Schl. 12, Nr. 27; Schl. 14, Nr. 35; Schl. 16, Nr. 88; V II. Schl. 2, Nr. 35; Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1791, Zln. 7247, 7841 und 1792, Zl. 790.
- (12) Hofkammer Archiv Wien, MüBW. 1786, Zl. 987.
- (13) Hofkammer Archiv Wien, MüBW. 1786, Zl. 987.
- (14) Hofkammer Archiv Wien, MüBW. 1786, Zl. 987. Born wurde für seine Verdienste von Joseph II. durch zehn Jahre hindurch ein Drittel der Summe, die durch die Amalgamation gegenüber den Kosten der herkömmlichen Schmelzarbeit erspart wurden und durch weitere zehn Jahre ein Drittel des Zinsertrages der ersparten Summe zugesagt. Born kam jedoch nie in den Genuss dieser Erträge. Vgl. Weiß, A.: Ignaz Edler von Born und sein wissenschaftliches Werk, in: Molnár, L. & Weiß, A. (Hrsg.): Ignaz Edler von Born und die Societät der Bergbaukunde 1786, S. 17-25 (insb. S. 22), Wien 1986.
- (15) Stmk. Landesarchiv, Oberberggericht Vordernberg Substitution Schladming, V I. Schl.3, Nr.36.
- (16) Weiß, A.: Geschichte des Quecksilberbergbaues in der Steiermark, in: Geschichte des Erzberggebietes, S. 148-159, Leoben 1979.
- (17) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1786, Zl. 4090 und 4139.
- (18) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1786, Zl. 4090.
- (19) Rochata, C.: Die alten Bergbaue auf Edelmetalle in Oberkärnten, in: Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XXVIII, S. 213-368 (insb. S. 347-349), Wien 1878. Kassl, K. H.: Zur gegenwärtigen Situation ehemaliger Oberkärntner Edelmetallbergbaue, in: res montanarum, 27, S. 53-60 (insb. S. 58), Leoben 2002.
- (20) Rochata, C.: A. a. O., S. 245-255 und S. 281-284. Kassl, K. H.: A. a. O., S. 54 un S. 55.
- (21) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1786, Zl. 4090 und 4139; Stmk. Landesarchiv, Oberberggericht Vordernberg Substitution Schladming, V I. Schl.3, Nr.36.
- (22) Pošepný, F.: Die Goldbergbaue der Hohen Tauern mit besonderer Berücksichtigung des Rauriser Goldberges, in: Archiv für praktische Geologie, I, S. 1-256 (insb. S. 160-182), Wien 1880; Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1786, Zl.4090 und 4139.
- (23) Hofkammer Archiv Wien, rot Nr. 1750, MüBW, 6125 Juni 1794, Fol. 585.
- (24) Stmk. Landesarchiv, Oberberggericht Vordernberg Substitution Schladming, Gegenbuch I, Pag. XXV-XXXII und Gegenbuch II, Pag. 124-136. Hofkammer Archiv Wien, Grubenrißsammlung Pd-43 und Pd-38/2.
- (25) Stmk. Landesarchiv, Oberberggericht Vordernberg Substitution Schladming, V I. Schl. 3, Nr. 36.
- (26) Stmk. Landesarchiv, Oberberggericht Vordernberg Substitution Schladming, V I. Schl. V; V I. Schl. 3, Nr. 36.
- (27) Stmk. Landesarchiv, Oberberggericht Vordernberg Substitution Schladming, V I. Schl. V.
- (28) Stmk. Landesarchiv, Oberberggericht Vordernberg Substitution Schladming, V.I. Schl. 3, Nr. 36.
- (29) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1787, Zln. 412, 1126, 4239, 5914, 8009.
- (30) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1790, Zl. 3958.
- (31) Born, I. v.: Tyrolischer Silber- und Kupfer-Schmelzprozeß, in: Bergbaukunde, I, S. 217-237 (hier S. 217), Leipzig 1789.
- (32) Born, I. v.: A. a. O. S. 237 (1789).
- (33) N.N.: Umgehender Bergbau, und wichtigste Vorgänge dabey, soweit ersterer und letztere bekannt sind, in: Bergbaukunde, I, S. 327-328, Leipzig 1789.
- (34) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1791, Zl. 4960.
- (35) Hofkammer Archiv Wien, MüBW, 1791, Zl. 8545.
- (36) Babanek, F. und Seifert, A.: zur Geschichte des Bergbau- und Hüttenbetriebes von Joachimsthal in Böhmen, in: Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch, XLI, S. 63-154, Wien 1883. Rößler, C. A.: Geschichte der Amalgamation zu Joachimsthal in Böhmen, in: Bergbaukunde, 2, S. 121-199, Leipzig 1789.
- (37) Hofer, P.: A. a. O., S. 110-111.