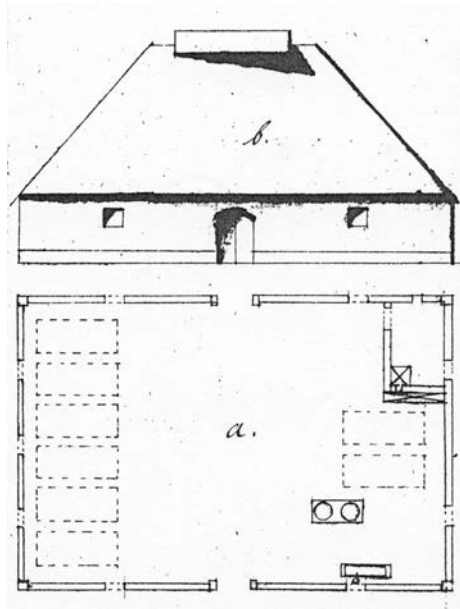


Gerhard Lehrberger – Reinhard Haller  
Cornelia Schink

# OLEUM

## Die Vitriolölhütte am Kleinen Schwarzbach bei Bodenmais (1787-1829)

Technik- und wirtschaftshistorische Untersuchungen  
zu den Anfängen der chemischen Industrie  
in Bayern im mitteleuropäischen Kontext



Herausgeber und Verlag  
Förderverein Bodenmaiser Geschichte und Kulturdenkmäler e.V.

Bodenmais 2006

*Umschlag-Vorderseite:*

*Fundamente und Reste der Ofenanlage der Vitriolölhütte „Silberne Stiege“ nach der Freilegung im Jahr 2002 . Im Vordergrund ein Transportgefäß für Oleum und eine Keramikretorte, die aus den Abfallhalden der Vitriolölhütte geborgen wurden. Die Retorte wurde als Vorlage bei der Destillation verwendet.*

*Umschlag-Rückseite:*

*Oben: Ansichten und Grundriss der Vitriolölhütte im Jahre 1807. Unten: Ansichten und Grundriss für die geplante, doch nie ausgeführte Erweiterung. BayHStA München: BHS 750.*

Redaktion und Layout: Dr. Gerhard Lehrberger  
© Gerhard Lehrberger / Reinhard Haller / Cornelia Schink

ISBN 3-00-017555-5

Gesamtherstellung: Druckerei Dötsch, Zwiesel  
Printed in Germany

Dem Begründer der Mineralogie und Geologie in Bayern  
**Mathias von Flurl**  
(1756-1823)  
zum 250. Geburtstag

Mathias von Flurl hat die Lagerstätte am Silberberg sowie die Vitriol- und Vitriolölgewinnung in seinem Werk vom Jahre 1792 erstmals einer breiteren Öffentlichkeit bekannt gemacht. Dem in Straubing geborenen Wissenschaftler, Naturgeschichtslehrer und pflichtbewussten Beamten in der Obersten Bergbehörde lag das Bodenmaiser Berg- und Hüttenwerk stets am Herzen.



„Mein Lieber..., ich befinde mich ... hier in Bodenmais, so zu sagen, in meinem Element. Überall, wo ich hinsehe, bieten sich hier Gegenstände dar, welche meine Aufmerksamkeit dahinreißen, und ich weiß kaum, mit welchem derselben ich meine Beschreibung anfangen soll ...

Von dem Betriebe dieser Hüttenwerker, theuerster Freund! hängt fast die einzige Nahrung der bodenmaisischen Unterthanen ab, und sollte dieses Werk einmal kalt stehen, so würden wir, ehe etwa ein Jahrhundert verstriche, hier jene Wüsteneyen vielleicht wieder erblicken, welche noch vor ein paar Jahrhunderten da gestanden haben. Sonderbar bleibt aber der Karakter dieser Gebirgesehwohner. Sie sind an den langen Winter und ihre einsame Gegend so gewöhnt, daß es eine wahre Seltenheit ist, einen Bodenmaiser in der Fremde zu sehen; und haben sie zu Hause keine Arbeit, so steigen sie mühsam in ihren Wäldern umher, suchen die Buchschwämme (hier Hadersen genannt) auf ...; und so bringen sie sich lieber, manchmal auf eine sehr arme Weise, ihren wenigen Unterhalt zusammen, ehe sie sich von ihrem Mutterorte trennen, und ein besseres Glück in der weiten Welt suchen.“

(Aus Mathias Flurl: Beschreibung der Gebirge von Baiern und der oberen Pfalz, München 1792, S. 253 u. 279)

# Inhaltsverzeichnis

Vorworte .....	7
<i>Gerhard Lehrberger</i>	
<b>I. Vom Erz zum Vitriolöl - naturwissenschaftlich-technische und wirtschaftshistorische Betrachtungen zur Produktion von Oleum in Mitteleuropa .....</b>	<b>13</b>
1. Einleitung .....	13
2. Oleum, Vitriolöl und Schwefelsäure - eine Begriffsklärung .....	14
2.1 Schwefelsäure .....	15
2.2 Vitriolöl/Oleum .....	15
3. Rohstoffe für die Schwefelsäureherstellung .....	15
3.1 Gediegener Schwefel .....	15
3.2 Sulfiderze .....	17
3.3 Natürliche Calciumsulfate .....	20
3.4 Vitriole und Alaune .....	21
4. Herstellungsverfahren von Oleum und Schwefelsäure .....	23
4.1 Chemische Grundlagen der Schwefelsäure-Bildung .....	23
4.2 Oleumherstellung durch Verbrennung von Schwefel .....	23
4.3 Oleum durch trockene Destillation von Vitriol („Vitriolöl-Brennen“) .....	24
4.4 Das Bleikammerverfahren zur Schwefelsäureherstellung .....	33
4.5 Das Kontaktverfahren zur Herstellung von rauchender Schwefelsäure .....	35
5. Vitriolöl und Schwefelsäure: „das Herzblut zahlloser Industrien“ .....	36
5.1 Textilbleiche .....	37
5.2 Farbenproduktion .....	38
5.3 „Scheidewasser“ (Salpetersäure) .....	39
5.4 Sodaherstellung und Nebenprodukte .....	39
5.5 Düngemittelproduktion .....	40
5.6 Sprengstoffindustrie .....	40
5.7 Zellstoffherstellung und Viskosefasern (Kunstseide) .....	40
5.8 Andere Anwendungen .....	41
6. Die Vitriol- und Vitriolölherstellung in Mitteleuropa .....	42
6.1 Thüringen und Harz .....	42
6.2 Sachsen und Sachsen-Anhalt .....	45
6.3 Württemberg .....	50
6.4 Bayern .....	52
6.5 Böhmen .....	58
6.6 Salzburger Land .....	65
6.7 Schweiz .....	66
Anmerkungen zu Kapitel I .....	67

## **II. Die Vitriolölhütte am Kleinen Schwarzbach bei Bodenmais (1787-1829).**

<b>Zur Geschichte der ersten Fabrikationsstätte für Vitriolöl in Bayern</b> .....	71
1. Einleitung .....	71
2. Vorgeschichte .....	72
2.1 Impulse aus Sachsen .....	72
2.2 Proteste der Bauern in den umliegenden Dörfern .....	73
3. Die Vitriolölhütte als privat-gewerkschaftliches Unternehmen 1787-1808 .....	77
3.1 Lage .....	77
3.2 Erste Vitriolölhütte in Bayern .....	77
3.3 Vitriolölherstellung .....	79
3.4 Finanzprobleme .....	79
3.5 Verkaufsabsichten .....	80
3.6 Beschreibung der Betriebsanlagen .....	81
3.7 Bewertung des Inventars .....	81
3.8 Scheitern der Verhandlungen .....	83
3.9 Planung einer Hüttenerweiterung .....	83
3.10 Problemhäufungen .....	84
4. Hüttenpacht durch Weger und Brunner 1808 .....	84
5. Weiterverpachtung an den Bader Joseph Erdl 1808-1816 .....	85
6. Die Vitriolölhütte unter der Gewerkschaft Fink-Brunner-Weger 1816-1821 .....	86
6.1 Lagerung des Vitriolöls .....	86
6.2 Vitriolölhändler .....	87
6.3 Adressaten .....	87
6.4 Erneutes Verkaufsangebot .....	87
6.5 Bestandsaufnahme und Schätzung 1820 .....	88
6.6 Übernahmebedingungen .....	88
7. Das Berg- und Hüttenamt Bodenmais als Pächter 1821-1829 .....	89
7.1 Pachtvertrag .....	89
7.2 Zustandsbeschreibung der Vitriolölhütte und des Geschirrbrennhauses .....	89
7.3 Haushaltsprinzipien .....	91
7.4 Belegschaft .....	92
7.5 Betriebszeiten .....	94
7.6 Produktionsziffern für Vitriolöl oder „Vitriolsäure“ pro Etatjahr .....	94
7.7 Verbesserung der Herstellungsmethoden .....	94
7.8 Verschleiß an Vitriolöl .....	96
7.9 Verkaufspreise .....	96
7.10 Rentabilität .....	96
7.11 Nebenprodukte .....	96
7.12 Absatzschwierigkeiten .....	97
7.13 Vitriolölhandel .....	98
7.14 Anfragen .....	99

7.15 Anwendungsmöglichkeiten .....	99
8. Teilweise Zerstörung der Vitriolöhlütte durch ein Schadenfeuer 1829 .....	99
9. Ankauf der ruinösen Vitriolöhlütte durch König Ludwig I. von Bayern im Jahre 1830 .....	106
10. Die Zeit nach 1830 .....	106
10.1 Vitriolöhlütte .....	106
10.2 Geschirrbrennhaus .....	107
11. Überlegungen des Berg- und Hüttenamtes Bodenmais im 19. und 20. Jahrhundert .....	107
12. Mündliche Überlieferung .....	108
13. Zusammenfassung .....	109
Anmerkungen zu Kapitel II .....	110
<i>Cornelia Schink</i>	
<b>III. Archäologische Untersuchungen an der Vitriolöhlütte „Silberne Stiege“</b> .....	114
1. Lage der Vitriolöhlütte .....	114
2. Die archäologischen Untersuchungen der Vitriolöhlütte und des Brennhauses in den Jahren 2000-2002 .....	114
2.1 Die Töpferhütte (Brennhaus) .....	116
2.2 Die Vitriolöhlütte .....	118
3. Die Vitriolöhlütte in der Öffentlichkeit .....	132
4. Konservierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an der Vitriolöhlütte .....	133
Anmerkungen zu Kapitel III .....	133
<i>Gerhard Lehrberger und Cornelia Schink</i>	
<b>IV. Zur wirtschaftlichen Bedeutung der Bodenmaiser Vitriolölproduktion</b> .....	134
<b>V. Literaturverzeichnis</b> .....	135
Bildnachweise .....	140
Register .....	141
Dankadresse .....	147
Die Autoren .....	148

## Vorwort des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege

Eine Heimat haben ist eines der Grundbedürfnisse des Menschen. Nicht umsonst besitzen die Wörter Heimat und Heim dieselbe Wurzel. Was dies bedeutet, kann man zurzeit in Frankreich sehen, wo Jugendliche, die sich ihrem Wohnort nicht zugehörig fühlen, eben diesen zerstören.

Heimisch sein bedeutet, sich als integrierter Teil eines Lebensraumes zu fühlen, zu spüren, dass man in dieser Gemeinschaft, in dieser Landschaft wurzelt. Diese Wurzeln ziehen die Lebenskraft aber nicht nur aus dem Raum, sondern auch aus der Zeit. Nur wenn ein Mensch auch die zeitliche Tiefe seiner Heimat erfahren kann, wird sie ihm wirklich eigen.

Diese zeitliche Dimension der Heimat entsteht, wenn sich Zeit in einem Lebensraum spüren lässt. Ein solches Lesezeichen der Zeit kann die Ortskirche sein, ein kleiner Adelssitz oder ein altes Bürgerhaus, aber auch eine wieder sichtbar und damit erfassbar gemachte frühindustrielle Anlage wie eine Vitriolöhlütte.

Jahrhunderte lang war der Bergbau und die damit verbundene Industrie eine wichtige Erwerbsquelle für die Bewohner des Bayerischen Waldes. Wenig hat sich davon bis in unsere Zeit erhalten. Immerhin kann Bodenmais noch auf den Silberberg mit dem Besucherbergwerk verweisen; von den mit diesen Bergwerk verbundenen Hüttenanlagen aber wurden vor wenigen Jahrzehnten fast alle Spuren getilgt. Mit der Ausgrabung der Fundamente der Vitriolöhlütte nordöstlich des Silberberges konnten wichtige Spuren wieder in unser Bewusstsein zurückgeholt werden. Als ältester sichtbarer industriell chemischer Betrieb Bayerns hat die Entdeckung der Vitriolöhlütte auch auf internationaler Ebene bei den Fachleuten Aufsehen erregt.

Freilich, Steine schweigen und die Fundamente der wieder ausgegrabenen Vitriolöhlütte mit ihrer Töpferei erzählen allein noch keine vollständige Geschichte.

Und trotzdem ist ein Stück Heimat wieder erstanden: Auch wenn die endgültige Dokumentation und wissenschaftliche Auswertung dieses Bodendenkmals von überregionalem Rang noch nicht abgeschlossen sind, veranschaulichen die freigelegten Mauern mit den Resten der Öfen und den Bergen an Keramikscherben die technischen Vorgänge am Ori-

nalschauplatz. Noch erschließt sich ihre Bedeutung nicht jedermann, doch es ist zu hoffen, dass durch die dringend notwendige Sicherung der Originalsubstanz und deren Teilüberdachung nicht nur ein dauerhafter Erhalt dieses Denkmals gewährleistet wird, sondern auch Information und Anschaulichkeit für den Besucher. Ergänzt durch eine Dauerausstellung in Bodenmais könnten die komplizierten Produktionsprozesse der Vitriolölherstellung und ihrer Nebenprodukte, sowie der wirtschaftliche Stellenwert dieser frühen Industrieansiedlung einer breiten Öffentlichkeit näher gebracht werden.

Die Vitriolöhlütte ist jedoch mehr: sie ist ein Denkmal für das Leben und Arbeiten der Vorfahren. Wer sich also wirklich mit dem in der Vitriolöhlütte fassbaren Fragment der Heimatgeschichte vertraut machen will, der sollte zu diesem Buch greifen.

Auch für die zahlreichen Gäste von Bodenmais bietet die Vitriolöhlütte Interessantes. Hier lernen sie ein Stück vom Leben der Bewohner ihres Urlaubsortes kennen, so wie es war, bevor der Reiz des Bayerischen Waldes für Touristen entdeckt wurde.

Landshut und Regensburg, im November 2005

Dr. Bernd Engelhardt und  
Dr. Silvia Codreanu-Windauer

## **Vorwort des Ordinarius für Technikgeschichte und Industriearchäologie an der Technischen Universität Bergakademie Freiberg in Sachsen**

Die Entstehung der chemischen Industrie ist auf das Engste mit der Entwicklung der Produktion von Schwefelsäure, Soda und Chlor seit der Mitte des 18. Jahrhunderts sowie der Erzeugung von Leuchtgas aus Steinkohle seit den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts verbunden. Der Schwefelsäure kam in diesem Zusammenhang eine besondere Bedeutung zu, da sie den Grundstoff für die Gewinnung von Soda und Chlor sowie weiterer Nebenprodukte bildete, die bei ihrer Herstellung anfielen. Die Schwefelsäure bildete damit nicht nur die Basis für die sich entwickelnde industrielle Produktion von Chemikalien, sondern zugleich den wichtigsten chemischen Grundstoff für jenen Gewerbezweig, dessen rasante Entwicklung zwischen etwa 1780 und 1830 die industrielle Revolution in Europa auslösen sollte - der Textilindustrie, d.h. insbesondere der industriellen Produktion von Baumwollgarnen und Baumwollstoffen.

Bis in die 30er Jahre des 18. Jahrhunderts wurde die höchst aggressive Schwefelsäure vor allem von Apothekern durch Verbrennung von Schwefel mit Salpeter und anschließendem Auffangen der Säuredämpfe in Wasser gewonnen. Dabei entstand ein bis auf etwa 70 Prozent konzentriertes Produkt, das vor allem in traditionellen Gewerben der Metallverarbeitung, der Gerberei oder der Papier- und Hutmacher als Reinigungs- bzw. Beizmittel Verwendung fand. Gewerbmäßig, d.h. in größerem Umfang wurde Schwefelsäure seit den 1730er Jahren in England durch eine Weiterentwicklung des Schwefel-Salpeter-Verfahrens zum Bleikammerverfahren (englische Schwefelsäure) sowie vor allem in Sachsen und Böhmen aus den in diesen Regionen vorhandenen eisensulfidhaltigen Schiefervorkommen (Vitriolverfahren) gewonnen. Das Sulfat wurde dabei aus dem verwitterten Schiefer ausgelaugt, die braune Lauge anschließend zu einem festen Rohstein eingedampft, dieser zerkleinert, entwässert und sodann gebrannt, d.h. in Tongefäßen erhitzt, wobei Schwefeltrioxid als Gas entwich und in einem weiteren Gefäß in Wasser aufgefangen wurde. Die so gewonnene hundertprozentige Säure bezeichnete man als rauchende Schwefelsäure, Oleum oder Vitriolöl.

Mit der zunehmenden Nutzung von Schwefelsäure als Bleichmittel im Textilgewerbe entwickelte sich seit der Mitte des 18. Jahrhunderts eine rasante Nachfrage nach der bislang nur in kleinem Maßstab produzierten Chemikalie. Befriedigen konnte diese

Nachfrage allein eine massenhafte Produktion von Schwefelsäure, für die bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts neben dem industriellen Bleikammerverfahren in England lediglich das auf dem Kontinent, vor allem in Westsachsen sowie in Westböhmen, genutzte Vitriolverfahren mit Vitriolölbrennereien eine ausreichende Produktionskapazität bot. Insbesondere in Westböhmen gelang es dem aus dem böhmischen Erzgebirge stammenden Johann David Starck, seit Ende des 18. Jahrhunderts ein Imperium von Mineralwerken und Vitriolölbrennereien aufzubauen, das gegen Ende der 1830er Jahre in Mitteleuropa eine monopolartige Stellung in der Produktion von rauchender Schwefelsäure besaß.

Obwohl die Herstellung von Vitriolöl durch Destillation aus Eisen-, Kupfer- oder Zinksulfat seit geraumer Zeit bekannt gewesen ist, erfolgte eine fabrikmäßige Herstellung erst seit der Mitte des 18. Jahrhunderts. Vom Harz ausgehend verbreitete sich die Oleumbrennerei über Sachsen nach Böhmen und Bayern sowie in andere Regionen, in denen geeignete sulfidische Erzlagerstätten vorhanden waren. Da sich das in England um 1750 entwickelte Bleikammerverfahren in Europa nur langsam verbreitete und das wesentlich leistungsfähigere Kontaktverfahren zur katalytischen Herstellung von Schwefeltrioxid aus Schwefeldioxid erst nach 1875 zur praktischen Produktionsreife geführt werden konnte, besaßen die Vitriolöhlütten Mitteleuropas bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts eine herausragende Bedeutung für die Versorgung der sich stürmisch entwickelnden Textilindustrie sowie der wachsenden chemischen Industrie.

Im krassen Gegensatz zu dieser Bedeutung stehen heute die erhaltenen Sachzeugen dieses einstmals so wichtigen Industriezweiges sowie unsere Kenntnisse zu den montan-, technik- und wirtschaftsgeschichtlichen Zusammenhängen der Oleumproduktion. Die von Gerhard Lehrberger, Reinhard Haller und Cornelia Schink vorgelegte Untersuchung zur Geschichte der Vitriolöhlütte am Kleinen Schwarzbach bei Bodenmais im Bayerischen Wald schließt hier auf vorbildliche Weise einen Teil dieser Forschungslücke und leistet damit einen wichtigen Beitrag sowohl zum Verständnis der Frühgeschichte der chemischen Industrie Bayerns wie auch zur Leistungsfähigkeit interdisziplinärer industriearchäologischer Untersuchungen für die Klärung sozialhistorischer, wirtschaftsgeschichtlicher und tech-

nologischer Fragestellungen im Zusammenhang mit der Entstehung und Entwicklung der Industrialisierung in Europa. So spannt das vorliegende Buch nicht nur einen Bogen von der allgemeinen Entwicklung der Vitriol- und Schwefelsäure-Herstellung in Europa bis hin zu den historischen und archäologischen Befunden der Vitriolgewinnung in Bodenmais, sondern vermittelt zugleich einen Eindruck von der Leistungsfähigkeit und dem historischen Erkenntniswert einer Kombination von geologisch-lagerstättenkundlicher Bearbeitung, systematischer Auswertung der vorhandenen Forschungsliteratur, Archivstudien und archäologischer Grabung für die Erforschung der Frühgeschichte der Industrialisierung zwischen 1780 und 1830 in Europa.

Es bleibt zu hoffen, dass die Arbeit von Lehrberger, Haller und Schink inhaltlich und methodisch zum Vorbild für vergleichbare lokale und regionale Untersuchungen zur Geschichte der Vitriolölherstellung in Mitteleuropa wird. Nur so wird sich unser immer noch lückenhaftes Bild der Frühgeschichte der Industrialisierung wie auch der Entwicklung der chemischen Industrie allmählich vervollständigen lassen. Erst durch weitere Detailuntersuchungen aus anderen Regionen und Ländern wird sich die europäische Dimension der Geschichte der Sulfat- und Schwefelsäureproduktion erschließen lassen. Nur so kann eines Tages die noch ausstehende Wirtschafts-, Technik- und Sozialgeschichte dieses bedeutenden Produktionszweiges für Europa geschrieben werden.



Die europäische Dimension der historischen Sulfat- und Schwefelsäureproduktion: an zahllosen Stellen in Europa, so auch in Selvena in der südlichen Toskana wurden seit dem Mittelalter Vitriol und Alaun in einfachen Lauge- und Sudanlagen hergestellt. Im Hintergrund liegt Gestein unter einem Dach im Freien, um langsam zu verwittern. Vorne ist das Sieden von Vitriol in bleiernen Pfannen dargestellt.  
(aus: Michele Mercati: Metallothea Vaticana, Rom 1717)

Freiberg, im November 2005

Prof. Dr. Helmuth Albrecht  
Institut für Wissenschafts- und Technikgeschichte (IWTG)  
Lehrstuhl für Technikgeschichte und Industriearchäologie  
TU Bergakademie Freiberg



Die Steinmauern an der Südseite der Keramikbrennhütte waren das einzige, was bei der Entdeckung aus dem Waldboden herausragte.



Fachleute am Werk: Der Geologe Dr. Gerhard Lehrberger und der Archäologe Dr. Bernd Engelhardt begutachten zusammen mit dem Geologen Udo Hartmann und dem „Haus Herrn“, Forstdirektor Horst Klarhauser, den soeben gemachten Fund eines Mühlsteins, der vermutlich zum Aufmahlen von Eisen-oxid gedient hat.

## **Vorwort des 1. Vorsitzenden des Fördervereins Bodenmaiser Geschichte und Kulturdenkmäler e.V.**

Es gibt sichtbare Zeugen der Vergangenheit und solche, die im Verborgenen bleiben, bis sie - geplant oder zufällig - entdeckt werden. Der Wald im Bereich der „Sachsenhäng“ nordöstlich des Silberberges bei Bodenmais birgt ein lange vergessenes Relikt aus der Vergangenheit - entdeckt durch Forstdirektor Horst Klarhauser. Mit geschärftem Blick und großem Interesse an unserer waldheimatlichen Geschichte, gelang ihm dieser besondere Fund und zusammen mit dem Volkskundler und Historiker Prof. Dr. Reinhard Haller wurde die geschichtliche Bedeutung dieses wie im „Dornröschenschlaf“ versunkenen Zeitzeugen erkannt. Die Überreste der in alten Geschichten noch lebendigen „Vitriolöhlütte“ waren entdeckt worden!

Da beide zuvor genannten Persönlichkeiten Vorstandsmitglieder des Fördervereins Bodenmaiser Geschichte und Kulturdenkmäler e.V. sind, trat der Verein sofort auf den Plan - wohl wissend, dass dieses einmalige Objekt eine kulturhistorisch-technikgeschichtliche Besonderheit für Bodenmais, Bayern, ja sogar für Deutschland und Europa sein könnte und somit eine Herausforderung für den Verein und den gesamten Ort darstellte.

Und diese Herausforderung wurde von allen Seiten gerne angenommen. Die Wellen der Begeisterung, der Hilfsbereitschaft und Unterstützung schlugen hoch, und erreichten ihren Scheitelpunkt durch das Auftreten zweier weiterer Persönlichkeiten. Dr. Bernd Engelhardt vom Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege und Dr. Gerhard Lehrberger vom Lehrstuhl für Ingenieurgeologie der Technischen Universität München scheuten weder Zeit noch Mühe, das als Vitriolöhlütte identifizierte Industriedenkmal zu sichern, zu kartographieren und schließlich für die Ausgrabungen vorzubereiten.

Zuschussanträge wurden gestellt und nach der Bereitstellung der finanziellen Mittel durch den Markt Bodenmais, das Landesamt für Denkmalpflege, aber auch durch unseren Förderverein konnte mit den Ausgrabungsarbeiten begonnen werden. Dafür waren drei Jahre eingeplant. Unter der Leitung und tatkräftigen Mitarbeit der Archäologinnen Cornelia Schink M.A. und Barbara Helldörfer M.A. wurden die Freilegungsarbeiten akribisch und planmäßig durchgeführt, unterstützt vom Bauhof Bodenmais, von Studenten der TU Bergakademie Freiberg und freiwilligen Helfern.

All den hier genannten Personen und Institutionen gilt unser aufrichtiger Dank!

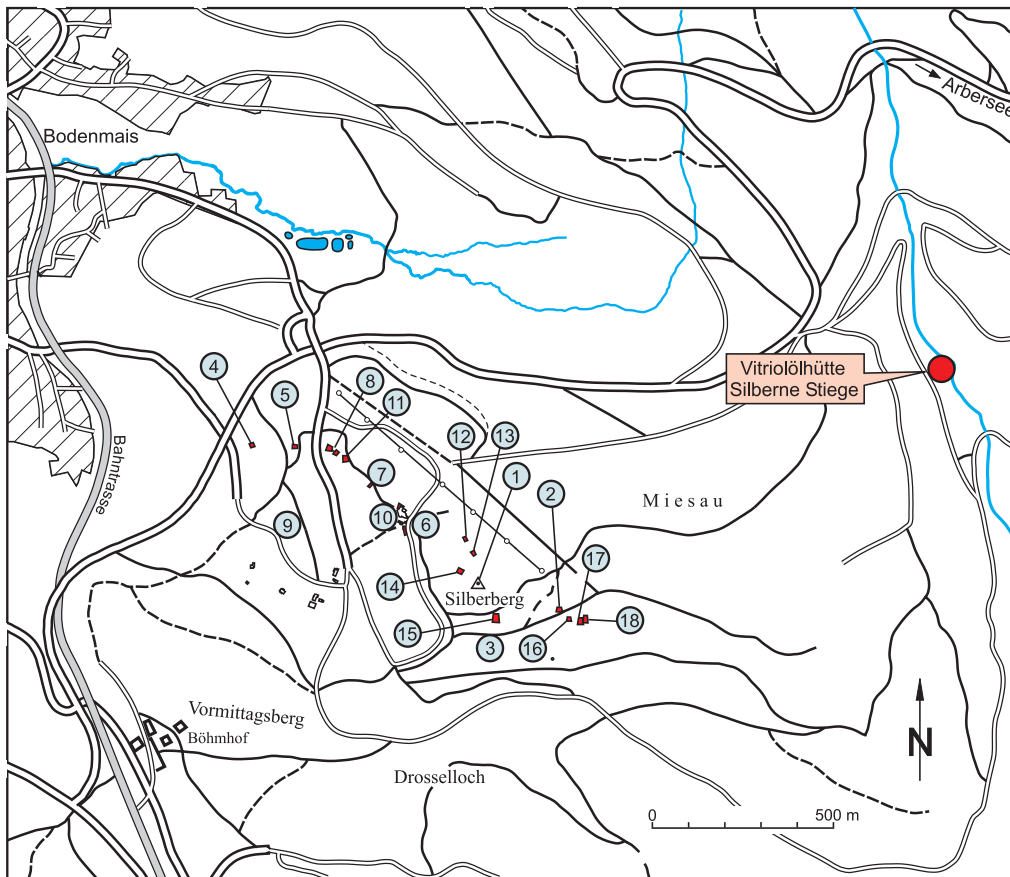
Ein besonderer Dank richtet sich aber an die Autoren des vorliegenden Buches, Herrn Prof. Dr. Reinhard Haller, Herrn Dr. Gerhard Lehrberger und Frau Cornelia Schink M.A., zumal sie nicht nur mit hohem Zeitaufwand und Engagement die wissenschaftliche Ausarbeitung des bedeutenden Kulturdenkmals „Vitriolöhlütte“ erstellten, sondern dies auch ohne materiellen Profit in vorbildlicher Art und Weise taten. Diese wichtige Arbeit ist mit dem Erscheinen des vorliegenden Bandes getan!

Doch die große Bedeutung des Projektes, die persönliche Leistung der Beteiligten und die durchaus immensen finanziellen Mittel, die eingesetzt wurden, gebieten es, dass das bisher Erreichte weiter ausgebaut wird.

Die Vitriolöhlütte, oder zumindest wesentliche Teile davon, müssen gesichert und rekonstruiert werden, die Funde an Keramik müssen dokumentiert und ausgewertet werden und die Ausgrabungen und ihre Fragmente schließlich einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Hierin liegt eine große Chance für den Tourismus in Bodenmais und in der Region - und dadurch schließt sich zumindest ein Kreis - es entstehen Arbeitsplätze! 1787 und heute.

Bodenmais, im November 2005

Willi Koller



- |                      |                       |                   |                    |
|----------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|
| ① Gipfel Silberberg  | ② Gottesgab - Zeche   | ③ Röstplätze      | ④ Unterbaustollen  |
| ⑤ Ludwigsstollen     | ⑥ Besucherbergwerk    | ⑦ Johannesstollen | ⑧ Sebastianstollen |
| ⑨ ehem. Vitriolhütte | ⑩ Barbarastollen      | ⑪ Schacht         | ⑫ Weite Zech       |
| ⑬ Gieshübelstollen   | ⑭ Gieshübelsfundgrube | ⑮ Wolfgangstollen | ⑯ Christophstollen |
| ⑰ Hellenenstollen    | ⑱ Kannesgrube         | ○—○ Sessellift    |                    |

Abb. 1: Lage der Vitriolölhütte und der Bergbaurelikte am Silberberg bei Bodenmais.



Abb. 2: Auf Anregung des Fördervereins Bodenmaiser Geschichte und Kulturdenkmäler e.V. und mit finanzieller Unterstützung durch die Gemeinde Bodenmais konnten unter der Leitung des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege die Überreste der Vitriolölhütte ausgegraben werden. Somit konnte die am besten erhaltene Anlage der frühen chemischen Industrie in Bayern untersucht und dokumentiert werden. Die Grabungsarbeiten wurden zwischen 1999 und 2002 durchgeführt.

## I. Vom Erz zum Vitriolöl – naturwissenschaftlich-technische und wirtschaftshistorische Betrachtungen zur Produktion von Oleum in Mitteleuropa

### 1. Einleitung

„Was für den Mechaniker das Eisen ist, ist für den Chemiker die Schwefelsäure, also das Wichtigste“ oder „Schwefelsäure - das Blut der Chemie“.<sup>1</sup> Das sind Schlagzeilen, die die Bedeutung der Schwefelsäure eindeutig charakterisieren. Oleum oder Vitriolöl ist eine besonders konzentrierte Form der Schwefelsäure.

Obwohl sie im Alltag selten direkt verwendet wird und somit im Bewusstsein nicht gegenwärtig ist, stellt Schwefelsäure die wichtigste Grundchemikalie dar.<sup>2</sup> Manchmal wird der Schwefelsäureproduktion sogar der Stellenwert eines Indikators für die technologische Entwicklung eines Landes zugemessen.

Es werden bis zu 150 Millionen Tonnen Schwefelsäure pro Jahr weltweit produziert und alleine drei Millionen Tonnen davon in Deutschland. Große Mengen an Schwefelsäure werden zur Herstellung von Düngemitteln und Zellstoff verbraucht; daneben spielt die Produktion anderer Säuren eine wichtige Rolle. Offensichtlich ist die tägliche Bedeutung der Schwefelsäure beim Auto, wo sie als Elektrolyt in der Autobatterie wirkt; in der Umwelt war die schwefelige Säure bzw. die daraus entstehende Schwefelsäure durch den hohen Ausstoß von Schwefeldioxid aus Kraftwerken lange Zeit die Hauptursache für die Schädigung der Waldbestände durch den „sauren Regen“.

Die Entwicklung der chemischen Industrie ist eng mit der Produktion von Schwefelsäure, Soda und Chlor verbunden.<sup>3</sup> Die Geschichte der Verwendung von Schwefelsäure geht sicher belegt bis in das 13. Jahrhundert zurück, ist aber weniger exakt zu fassen als die der Salpetersäure. Nach C. Priesner waren die *Schweiflige Säure* ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ) und verdünnte Schwefelsäure *de facto* überall dort schon lange bekannt, wo es, wie etwa in Sizilien, leicht zugängliche Lagerstätten von Schwefel, bzw. wo es Vulkane gab. Beide Säuren wurden zu dieser Zeit noch nicht als eigenständige Verbindungen erkannt.

Schon den Alchimisten war auf ihrer Suche nach dem „Stein der Weisen“ aufgefallen, dass beim Erhitzen von Eisenvitriolkristallen zunächst stechend riechendes Schwefeldioxid und dann der Vitriolgeist ( $\text{SO}_3$ ) als weißer Rauch entweichen, die sich beide in Wasser lösen bzw. Wasser anziehen. Dabei entsteht eine ölige Substanz, das Vitriolöl. Zunächst blieb diese Entdeckung aber ohne größere Bedeutung.<sup>4</sup>

Eine eindeutige Beschreibung der Schwefelsäure bzw. ihrer Darstellung sucht man vor dem Ende des 16. Jahrhunderts vergeblich. Sicher lässt sich nur sagen, dass Andreas Libavius in seiner 1597 erschienen „Alchemia“ bzw. in „De aquis mineralibus“ (1597) sowohl die Herstellung der Säure aus (Eisen-)Vitriol als auch aus Schwefel erwähnt.

Erst im 17. Jahrhundert begannen die Apotheker, durch die Verbrennung von Schwefel in befeuchteten Gefäßen oder mit einfachen Destillationsanlagen gezielt Schwefelsäure in kleinen Mengen darzustellen (Abb. 4 u. 5). Bis in die heutige Zeit wird dieses Ver-



Abb. 3: Valentinus Basilus, ein Mönch, der sich bereits im 16. Jahrhundert mit der Herstellung von Vitriolöl beschäftigt hat.

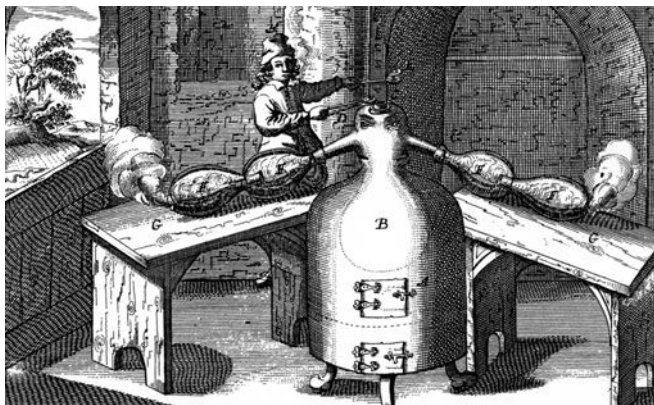


Abb. 4: Eine Destillationsanlage, wie sie von J.R. Glauber im 17. Jh. in seinem Standardwerk „Von Teutschlands Wohlfahrt“ gezeigt wird.

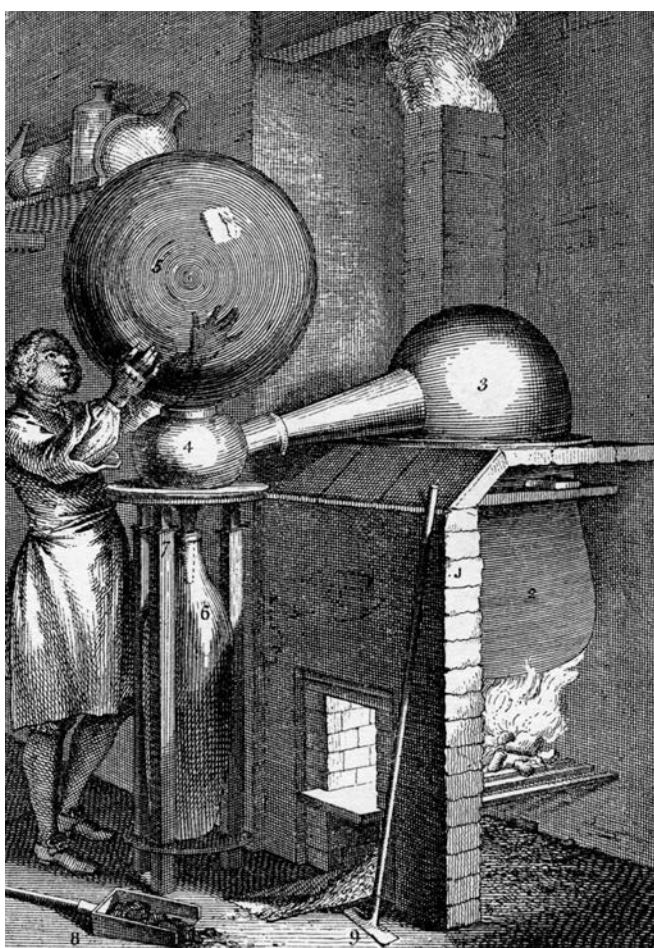


Abb. 5: Eines der ersten Verfahren zur Herstellung von Schwefelsäure war das Verbrennen von Schwefel in kleinen Destillationsöfen und die Reaktion mit Wasser bzw. Feuchtigkeit in großen Glasglocken und Ballons.

fahren übrigens beim „Ausschwefeln“ von Fässern eingesetzt. Häufig wird die erste ausführliche Anleitung zur Herstellung rauchender Schwefelsäure aus Kupfervitriol dem Mönch Basilius Valentinus (Abb. 3) zugeschrieben<sup>5</sup>, was aber nach neueren Unter-

suchungen von C. Priesner in Frage gestellt werden muss.<sup>6</sup> Ein typischer Vertreter dieser Frühphase der Entwicklung der produzierenden Chemie war der Apotheker und Chemiker Johann Rudolph Glauber (1604-1670). Er spielte eine wichtige Rolle, denn er mahnte an, die Produktion chemischer Produkte in Deutschland systematisch zu fördern.<sup>7</sup> Sein Hauptwerk „Von Teutschlands Wohlfahrt“ fasst die Erkenntnisse vor allem bezüglich der Herstellung von Sulfat-Salzen zusammen. Das Na-Sulfat<sup>8</sup> wurde schließlich nach ihm als „Glaubersalz“ benannt. Abb. 4 zeigt eine sehr einfache Destillationsapparatur, die schon im 17. Jahrhundert bei der Vitriolölherstellung im Einsatz gewesen ist.

Die eigentliche Entwicklung beginnt erst im 18. Jahrhundert, wobei die Schwefelsäure und das Vitriolöl vor allem zum Textilbleichen, zum Indigofärben, zur Sprengstoffherstellung, zur Sodafabrikation und zur Düngemittelherstellung verwendet wurden. Die durch die steigende Zahl von Anwendungen starke Nachfrage führte zu einer rasanten Entwicklung der Produktion. Es wundert somit nicht, dass im ausgehenden 18. und frühen 19. Jahrhundert auch in Bayern das Bestreben nach einer eigenständigen Produktion groß war. In ganz Europa entwickelten sich aus ehemals kleinen Laboratorien weltbekannte und bedeutende Firmen und Konzerne. Es gibt fast keine chemische Umsetzung in industriellen Prozessen, an der nicht in irgendeiner Form Schwefelsäure beteiligt ist.<sup>9</sup>

Vor diesem Hintergrund stellt die Betrachtung des wirtschaftlichen und technischen Umfeldes der Bodenmaier Vitriolölhütte eine Einführung in ein grundlegend bedeutendes Kapitel der mitteleuropäischen Montan-, Technik- und Wirtschaftsgeschichte dar. Damit soll der Rahmen aufgespannt werden, der die historische Entwicklung der Vitriolölproduktion von Bodenmais, wie sie im zweiten Kapitel dieses Bandes von Reinhard Haller geschildert wird, ins rechte Licht rückt. In diesem ersten Kapitel sollen die Rohstoffe, die Verarbeitung bis hin zum Vertrieb und dem Vergleich mit anderen Produktionsstätten im Mittelpunkt stehen. Diese Ausführungen legen wiederum den Grundstock an technischem Wissen, das für die Interpretation der archäologischen Funde und Befunde nötig ist. Diese bei der Grabung in Bodenmais reichlich vorgefundenen Sachzeugen der Vitriolherstellung sind Inhalt des dritten Abschnitts dieses Bandes und wurden von der Archäologin Cornelia Schink zusammengestellt.

## 2. Oleum, Vitriolöl und Schwefelsäure – eine Begriffsklärung

Das Produkt der Hütte in der Waldabteilung „Silberne Stiege“ bei Bodenmais war Vitriolöl, eine Art der Schwefelsäure. Da es nicht nur eine Schwefelsäure

gibt, sondern eine Vielfalt von Formen, darunter das Oleum oder das Vitriolöl, ist für das Verständnis des weiteren Textes eine Erläuterung aller Begriffe im Umfeld der Schwefelsäure nötig. Die Begriffe werden oft nebeneinander benutzt und das Verständnis älterer Literatur ist ohnehin nur möglich, wenn man auch die heute nicht mehr üblichen Bezeichnungen kennt. Neben den Stoffen werden hier z.T. auch die dazugehörigen chemischen Prozesse zum besseren Verständnis erklärt.

## 2.1 Schwefelsäure

*Schwefelsäure* ist eine farb- und geruchlose, schwere (Dichte 1,836) und hochsiedende Substanz (Kp. 338 °C) öligler Konsistenz. Sie weist im Idealfall die chemische Formel  $\text{H}_2\text{SO}_4$  auf; enthält aber in der Regel 2 bis 6 Prozent Wasser und erreicht daher nie eine Konzentration über 98 %. Schwefelsäure bildet beim Erhitzen zum Siedepunkt eine 98,3 %ige Säure; ist sie verdünnter, gibt sie Wasser ab, ist sie konzentrierter, gibt sie  $\text{SO}_3$  ab und stellt sich somit selbst auf die genannte Konzentration ein.

In der Natur kommt die Schwefelsäure bei Vulkanausbrüchen und in den schwefelreichen Ausgasungen nach diesen Ereignissen vor. Im 18. Jahrhundert wurde konzentrierte Schwefelsäure auch als „Englische Schwefelsäure“ bezeichnet, da sie überwiegend in England und Schottland mit dem dort entwickelten Bleikammerverfahren (s.u.) produziert wurde.

Die aus der Schwefelsäure gebildeten Salze werden als *Sulfate* bezeichnet.

## 2.2 Vitriolöl/Oleum

*Vitriolöl* ist die sog. „rauchende Schwefelsäure“ oder das „Oleum vitrioli“, kurz *Oleum* genannt. Die drei Begriffe sind also gleichbedeutend und werden in diesem Beitrag auch so verwendet. Ältere Apotheker- und Drogisten-Bezeichnungen lauten auch „Schwefelöl“ oder „Acidum sulphuricum nordhusiense“, also „Nordhäuser Schwefelsäure“ nach dem Herstellungsort Nordhausen am Harz. Die Eisen- und Kupfersalze der Schwefelsäure werden als „*Vitriole*“ bezeichnet und dienen als Rohstoffe für die Herstellung von rauchender Schwefelsäure. Davon leitet sich der Name „Vitriol-Öl“ ab.

Wie Prechtel beschreibt, war im 19. Jahrhundert das „normale“ Oleum eine braune Flüssigkeit, deren Färbung evtl. von organischer Substanz herrührte, die versehentlich eingetragen, zersetzt und verkohlt wurde. In Böhmen stellte man im 19. Jahrhundert noch ein „weißes rauchendes Vitriolöl“ her, das durch Einleiten

von Schwefeltrioxid in das braune Oleum bis zu dessen blassbräunlicher Aufhellung entstand.<sup>10</sup>

Oleum ist die stärkste aller flüssigen Schwefelsäuren, wirkt ungemein ätzend und zerstört unter Abscheidung von Kohlenstoff alle organischen Körper.<sup>11</sup> Chemisch betrachtet handelt es sich um eine mehr als 100 %ige, d.h. überkonzentrierte Schwefelsäure. Die 100 %ige Schwefelsäure wäre das reine Monohydrat des Schwefeltrioxids ( $\text{SO}_3 \times \text{H}_2\text{O}$ ). Das Oleum ist entweder *Pyroschwefelsäure* (Dischwefelsäure,  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ ) oder bei weiterer Einleitung von  $\text{SO}_3$  *Polyschwefelsäure* der allgemeinen Zusammensetzung  $\text{H}_2\text{SO}_4 \times n\text{SO}_3$ . Die Wasserstoffatome stehen dabei im Molekül an den Enden einer Kette aus zwei (bei Pyroschwefelsäure) bzw. mehreren  $\text{SO}_3$ -Einheiten (bei Polyschwefelsäure). Oleum kristallisiert bereits unter 10 °C aus und bildet dann dicke Krusten am Boden des Gefäßes.

Heute sind Oleumsorten mit einem Gehalt an freiem  $\text{SO}_3$  zwischen 20 und 65 % üblich, die vor allem in der chemischen Industrie zur Herstellung organischer Produkte verwendet werden.<sup>12</sup>

Der „Rauch“ des Vitriolöls entsteht dann, wenn beim Kontakt des spontan freigesetzten Schwefeltrioxids dieses mit der Luftfeuchtigkeit sofort hydratisiert und einen feinen Nebel von Schwefelsäure-Tröpfchen bildet. Diese starke Neigung zur Wasseraufnahme bezeichnet man als „hygroskopisches“ Verhalten. Die Abgabe von Schwefeltrioxid tritt in der übersättigten Schwefelsäure spontan auf und verursacht das ständige Rauchen der Schwefelsäure, weswegen sie auch von Apothekern als „Acidum sulfuricum fumans“ bezeichnet wurde.

## 3. Rohstoffe für die Schwefelsäureherstellung

Zur Herstellung von Schwefelsäure sind Schwefeltrioxid ( $\text{SO}_3$ ) und Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) nötig, die zusammen die Verbindung  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ergeben. Während Wasser auf natürliche Weise zur Verfügung steht, tritt in der Natur in der Regel nur Schwefeldioxid auf. Das Schwefeltrioxid bildet sich daraus sehr langsam und muss für die technische Nutzung erst durch chemisch-technische Verfahren hergestellt werden. Diese verwenden dazu natürlich vorkommenden Schwefel oder Schwefelverbindungen mit Metallen (Sulfide) oder solche mit Metallen und Sauerstoff (Sulfate).

### 3.1 Gediegener Schwefel

Schwefel tritt einerseits an der Erdoberfläche im Bereich von aktiven Vulkanen auf, wo sich an den

Austrittsstellen von schwefelwasserstoffhaltigen Ausgasungen, sogenannten Solfataren, Schwefel in Form leuchtend gelber Krusten abscheidet. Die wichtigsten Vorkommen sind aber an die Lagerstätten der Calciumsulfate Gips und Anhydrit gebunden, in denen sich unter Mitwirkung von sulfatreduzierenden Bakterien große Mengen an elementarem Schwefel bilden können. In Europa kommt Schwefel vor allem auf Sizilien vor, das über Jahrhunderte der Hauptlieferant war. In den dortigen Lagerstätten treten auch bis zu mehrere cm große Schwefelkristalle auf (Abb. 6).

In den Bergwerken, die sich im Süden der Insel bei den Städten Caltanissetta und Agrigent befanden, wurde Schwefel abgebaut (Abb. 7) und dann in großen Meilern, sog. Calcaroni, oder in Kammeröfen aus dem Gestein ausgeschmolzen (Abb. 8). Das ist möglich, weil Schwefel bei 110-120 °C schmilzt. Die Blöcke wurden auf Schiffe verladen und meist nach England transportiert.

Der Missbrauch der Monopolstellung der in französischer Hand befindlichen sizilianischen Gruben führte Mitte des 19. Jahrhunderts zu politischen Spannungen und zu Versorgungsengpässen. 1838 kam es zu einer regelrechten „Schwefelkrise“, als England Kriegsschiffe vor die Küste Neapels schickte, um die Regierung zu zwingen, die Preise im Rahmen zu halten.<sup>13</sup> Infolge dieser Unsicherheiten in der Schwefelversorgung ging man zunehmend dazu über, das Herstellungsverfahren für Schwefelsäure auf Röstgase sulfidischer Erze, meist Pyrit, umzustellen, um eine dauerhafte Produktion zu gewährleisten.<sup>14</sup>

An anderen Orten wurde versucht, aus schwefelhaltigen Mineralen (Sulfiden) durch Erhitzen den Schwefel auszutreiben und durch Destillation zu gewinnen. Dieses Verfahren wurde auch in Bodenmais



Abb. 6: Schwefelkristalle aus einer Lagerstätte bei Agrigent im Süden Siziliens. Bildbreite: ca. 9 cm.

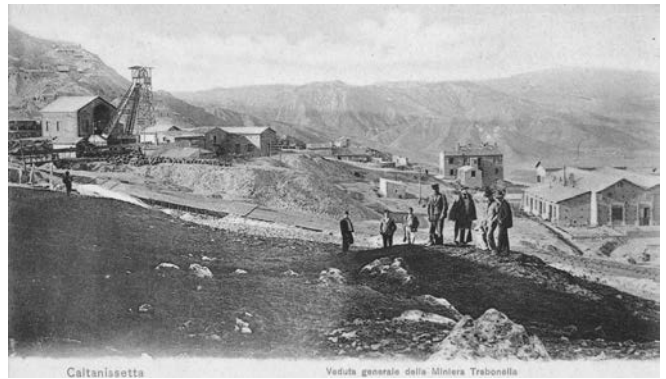


Abb. 7: Schwefelbergwerk bei Caltanissetta auf Sizilien. Postkarte aus dem Jahr 1904.



Abb. 8: Schwefelbarren vor einem Meiler auf Sizilien. Diese Barren wurden mit dem Schiff zu den Schwefelsäurefabriken verfrachtet. Originalfotografie um 1900.

angewandt, aber der Schwefel diente nicht für die Oleum-Herstellung, sondern wurde für sonstige Zwecke wie das Ausschwefeln von Fässern oder das Ausgießen von Gebäudefugen verwendet.

Im 20. Jahrhundert wurden dann im Golf von Mexiko im Rahmen der Erdölförderung auch riesige Schwefelvorkommen in Salzdomen mithilfe des Frasch-Verfahrens verfügbar gemacht. Diese stellen vor allem eine wichtige Rohstoffquelle für die amerikanischen Schwefelsäurefabriken dar, während sich die Industrie in Europa fast ausschließlich mit Sulfiderzen versorgt und die Produktion auf deren Röstgase umgestellt hat.<sup>15</sup>

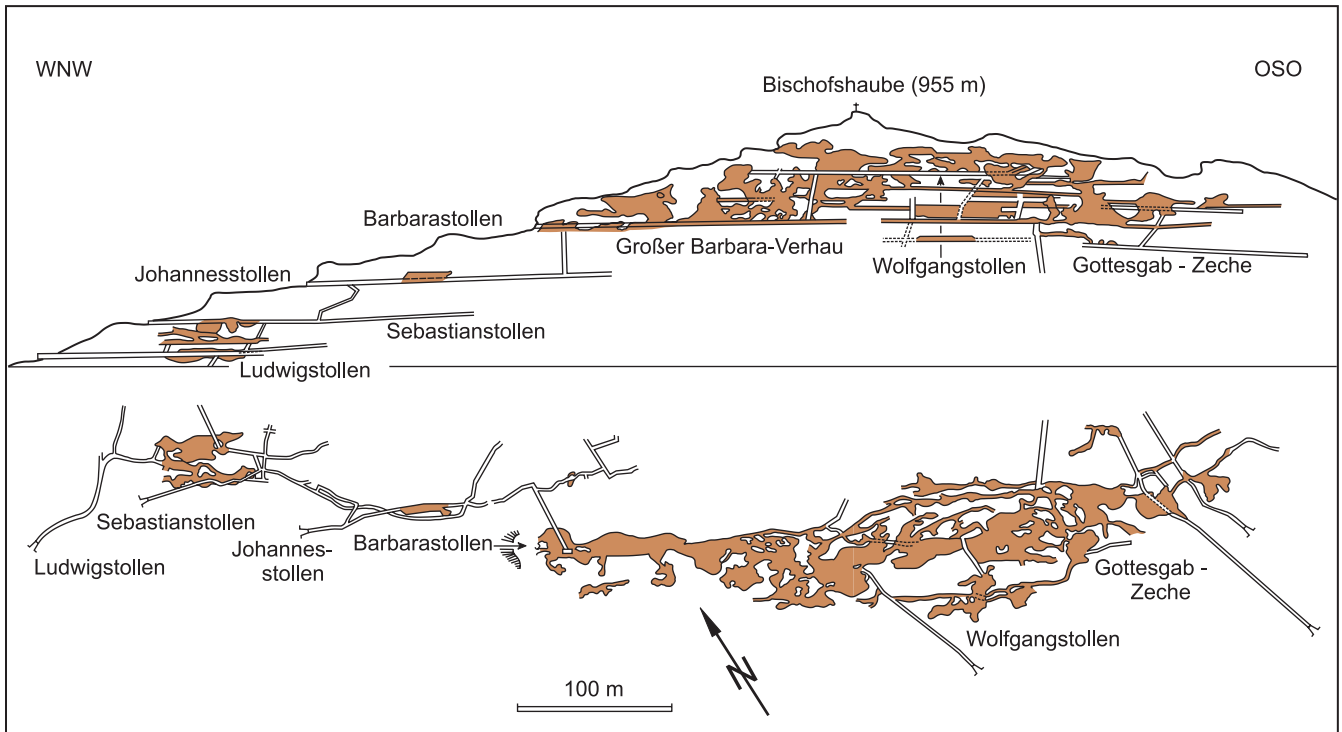


Abb. 9: Schnitt durch die Magnetkieslagerstätte am Silberberg bei Bodenmais.

### 3.2 Sulfiderze

Verbindungen von Metallen mit Schwefel werden Sulfide genannt. Häufige Minerale dieser Klasse sind der Schwefelkies (Pyrit,  $\text{FeS}_2$ ), der Magnetkies (Pyrrhotin,  $\text{FeS}$ ), der Kupferkies (Chalkopyrit,  $\text{CuFeS}_2$ ), die Zinkblende (Sphalerit,  $\text{ZnS}$ ) und der Bleiglanz (Galenit,  $\text{PbS}$ ). Aus ihnen können die Metalle in Reinform gewonnen werden, mit Ausnahme des Eisens, das nur aus oxidischen Verbindungen erzeugt wird. Aus den Eisensulfiden lassen sich aber Schwefel und Sulfate gewinnen. Bei letzteren muss der Schwefel erst zu Sulfat oxidiert werden.

#### 3.2.1 Massive Sulfiderze und sulfidreiche Gesteine

Massive Sulfidkörper sind aufgrund ihres hohen Gehaltes an Schwefel besonders begehrte Erze für die Gewinnung von Schwefel und Schwefelverbindungen. Beispiele sind in Böhmen und Bayern bekannt. Die Lagerstätte vom Silberberg in Bodenmais ist die wichtigste unter ihnen und gehört zu einem Lagerstättentyp, der ursprünglich durch Fällung von feinkörnigem Sulfidschlamm im Umfeld von Thermalwasseraustritten auf dem Meeresboden gebildet wurde.<sup>16</sup> Heute bilden sich derartige Vorkommen noch an aktiven mittelozeanischen Rücken, wo die Platten der Erdkruste aneinandergrenzen und Vulkanismus sowie die damit verbundenen heißen Quellen auftreten. An diesen Schwachstellen der Erdkruste dringt Magma auf und bringt Lösungen in Zirkulation, die Metalle aus den Gesteinen aufnehmen können. Diese fallen dann

als Sulfidschlämme bei der Reaktion mit dem kühleren Meerwasser aus. Diese Prozesse sind während der Erdgeschichte immer wieder abgelaufen, und die zunächst lockeren Schlämme wurden mit der Zeit durch die zunehmende Überlagerung in tiefere Bereiche der Erdkruste versenkt und dabei aufgeheizt. Dadurch konnten sich neue Kristallgefüge mit größeren Kristallen und neuen Mineralphasen bilden, die z.B. typisch für das Bodenmaiser Erz sind. Aber auch an anderen Orten, wie in Spanien, konnten sich so bedeutende Pyrit- und Magnetkieslagerstätten bilden.

Das für die Produktion von Vitriolöl in Bodenmais verfügbare Erz kommt am Silberberg in einer solchen massiven Sulfidvererzung vor, die in fünf Erzlinen auftritt und über eine Länge von 600 m ungefähr in Ost-West-Richtung zu verfolgen ist (Abb. 9). Ihre Dicke reicht von wenigen Zentimetern bis 6 Meter und sie kann durch Verfaltungen auf über 10 m erhöht sein. Vor allem diese mächtigen Erzpartien sind seit vielen Jahrhunderten das Ziel des Bergbaus im Silberberg und führten zur Entstehung beeindruckender Hohlräume (Abb. 10).<sup>17</sup>

Die wichtigsten Minerale in Bodenmais sind die Sulfide Magnetkies (ca. 65 %), Pyrit (30 %) und Zinkblende (2-3 %); untergeordnet treten auch silberführender Bleiglanz (0,5 %) und Kupferkies (0,5 %) auf (Abb. 11). Chemisch betrachtet ergeben sich Gehalte von 40 % Eisen, 25 % Schwefel, 2,5 % Zink, 0,2 % Kupfer und 0,06 % Blei. Während am Anfang des Bergbaus die oxidierten Partien des Erzes auf Eisen



Abb. 10: Geräumiger Abbau im Eingangsbereich der „Barbaragrube auf dem Silberberg bei Bodenmais“ im Jahre 1805. Diese weiten Baue gehen auf hohe Erzmächtigkeiten und die Gewinnung durch Feuersetzen zurück. Der dargestellte Bereich gehört heute zum Besucherbergwerk am Silberberg.



Abb. 11: Typisches Erz mit bräunlich-gelbem Magnetkies, dunkler Zinkblende und gelblich-grünem Kupferkies aus der Lagerstätte im Silberberg bei Bodenmais.

abgebaut wurden, überwiegt insgesamt die Sulfidge-  
gewinnung für die Vitriolerzeugung, die spätestens ab  
1542 nachzuweisen ist.<sup>18</sup> Das weitere Vorgehen bei der  
Verarbeitung der Bodenmaiser Erze wird im Abschnitt  
über das Vitriol als Grundstoff für die Vitriolöl-  
brennerei dargestellt.

Wie die Ausgrabungen an der Vitriolöhlütte in  
Bodenmais gezeigt haben, wurde tatsächlich auch  
rohes Sulfiderz in Retorten gefüllt, um einerseits eine  
gering konzentrierte Schwefelsäure zu erzeugen, die als  
Vorlage für die Oleumproduktion diene. Andererseits  
machte man offensichtlich Versuche, das teure Vitriol  
durch Zugabe von Erz oder verwittertem Erz aus den  
Halden einzusparen. Eine mit Erz gefüllte Retorte und  
zahlreiche Funde von Erzstücken in der Vitriolöhlütte  
und in deren Umfeld weisen auch eindeutig auf die  
Verwendung von Erz vom Silberberg hin. Dies steht  
auch im Einklang mit den Archivalien, wie aus dem  
Beitrag von R. Haller in diesem Band hervorgeht.

Der zweite Typ von Sulfiderzen sind sulfidreiche  
Gesteine. Dies können Vulkanite oder deren metamor-



Abb. 12: Leicht verfaltete Lagen von Pyrit- und Kupferkiesimpregnationen in einem Amphibolit aus der Grube „Goldener Falk“ in Wirsberg in Oberfranken. Bildbreite: ca. 20 cm.

phe Umwandlungsprodukte wie Grünschiefer oder Amphibolite sein, wie sie beispielsweise in Wirsberg und Kupferberg auftreten (Abb. 12). Daneben können Sulfidanreicherungen auch in Störungszonen in kristallinen Gesteinen auftreten, wie das Beispiel von Lukavice in Böhmen zeigt.

### 3.2.2 Paläozoische Vitriol- und Alaunschiefer

Große Mengen an Schwefel können unter sauerstofffreien Bedingungen in Meeresbecken mit geringem Wasseraustausch, wie im Falle des Schwarzen Meeres, in Form von Pyrit gebunden werden. Diese treten dann als nennenswerte Mineralanteile in den typischen bituminösen „Schwarzschiefern“ auf. Derartige Bildungsbedingungen herrschten häufig im Erdaltertum und führten zur Bildung von Vitriol- oder Alaunschiefern, die vor allem in Böhmen und Thüringen häufig auftreten.<sup>19</sup> Die Gehalte an Pyrit betragen nur wenige Prozent, so dass große Mengen an



Abb. 13: Tagebaubetrieb auf Vitriolschiefer in Hromnice nördlich von Pilsen von der Oberkante des Abbaus aus gesehen. Der Hauptabbau erfolgte im 19. Jahrhundert.

Schiefer abgebaut werden müssen. Ein besonders eindrucksvolles Beispiel dafür ist der riesige Abbau in Hromnice nördlich von Pilsen in Böhmen (Abb. 13).

Bei der Verwitterung bildet sich auf natürlichem Wege Sulfat durch die Reaktion mit dem Luftsauerstoff und dem Regenwasser. Bei der Rohstoffgewinnung wird dieser Prozess künstlich beschleunigt, indem man den bergmännisch oder im Tagebau gewonnenen Vitriolschiefer zur Vergrößerung der reaktiven Oberfläche in möglichst gleich große Stücke zerkleinert und auf einer mit Ton abgedichteten Unterlage zu Halden aufschüttet. Die Oxidation wird durch ein anfängliches künstliches Erhitzen durch Befeuerung in Gang gesetzt. Dann wird das Material drei Jahre lang der Verwitterung ausgesetzt, wobei sich die Erze durch die Oxidation von Pyrit selbst weiter erhitzen und die Reaktion dadurch immer stärker wird und sich dabei Eisensulfat bildet (Abb. 14). Dieses wird mit Wasser ausgelaugt und dann der weiteren Verarbeitung in der Vitriolhütte zugeführt. Wenn das Nebengestein sehr tonmineralreich ist, entsteht durch die Reaktion der schwefeligen Säure mit dem Gestein auch Alaun, der ebenfalls große Bedeutung hatte.<sup>20</sup>

In modernen Werken wird letztendlich ein sehr ähnliches Verfahren angewandt, doch wird der Pyrit dabei nicht mehr unter freiem Himmel oxidiert, sondern in Etagenöfen oder Drehrohröfen geröstet. Das dabei entstehende Schwefeldioxid wird über die später erläuterten Bleikammer- oder Kontaktverfahren zu Schwefelsäure umgesetzt.

### 3.2.3 Sulfidreiche Mergel, Tone und Kohlen

In Mergeln und dunklen Tonsteinen der jüngeren Erdzeitalter bestehen aufgrund der reduzierenden, d.h. weitgehend sauerstofffreien Bedingungen (ähnlich denen in Schwarzschiefern) gute Erhaltungsmöglich-

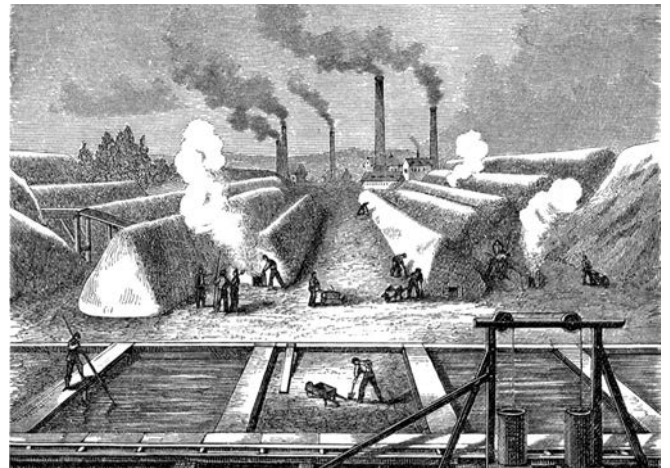


Abb. 14: Rösthalde von Sulfiderzen um 1900. Diese zur Alaunherstellung angelegten Halde entsprechen denen zur Herstellung von Eisen- oder Kupfervitriol.

keiten für Schwefelverbindungen. So wird die dunkelgrau bis oft schwarze Färbung dieser Gesteine einerseits von den kohlenstoffreichen Verbindungen, andererseits durch feinverteilten oder knolligen Pyrit oder Markasit (beide mit der Formel  $\text{FeS}_2$ ) verursacht. Wenn der Pyritgehalt entsprechend hoch ist, können die Mergel und Tonsteine auch als Rohstoffe für die Erzeugung von Vitriol und in Folge für die Vitriolölbrennerei verwendet werden. In der zusammenfassenden Publikation von Weber ist eine ganze Reihe von derartigen Gewinnungsstätten genannt, die bislang weitgehend unbekannt waren.<sup>21</sup>

Einen Extremfall an günstigen Erhaltungsbedingungen für Sulfide stellen die mitteleuropäischen Braunkohlebecken dar. An vielen Stellen treten sulfidreiche Lagen, u.a. auch an tonige Schichten gebunden, vergleichbar mit den oben genannten Schwarzschiefern auf (Abb. 15). So begann das „Oleum-Imperium“ des Johann David Starck in Böhmen auch damit, dass er bei Altsattel (Staré Sedlo bei Locket/Elbogen) solche Pyrit-Anreicherungen als Rohstoffbasis für sein erstes Mineralwerk verwendete. Das Werk in Altsattel war schon 1787 so bekannt, dass der bayerische Bergrat Mathias von Flurl bei der Rückreise aus dem sächsischen Freiberg es sich nicht entgehen ließ, diese Anlage zu besuchen und Anregungen für die Produktion von Vitriol in Bodenmais mitzunehmen.<sup>22</sup>

Die Pyritgehalte in der Braunkohle entwickelten sich später ungewollt zum Problem durch die Freisetzung von  $\text{SO}_2$  beim Verfeuern der Kohle. Vor allem



Abb. 15: Knollige Einlagerungen von Pyrit (Dm. ca. 10 cm) in tertiären Braunkohlen der Tongrube Sedan im südlichen Westerwald.

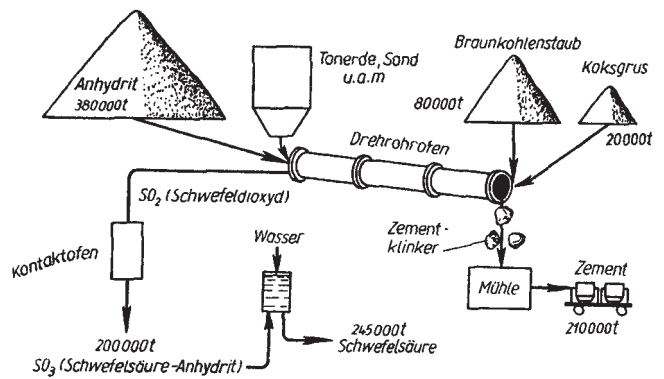


Abb. 16: Schema der Verarbeitung von Anhydrit ( $\text{CaSO}_4$ ) in einem Drehtrohrenofen zu Zement und Schwefelsäure um 1960.

durch die intensive Nutzung von Braunkohle als wichtigstem einheimischem Energieträger während der kommunistischen Ära in der Tschechoslowakei und der DDR in weitgehend ohne Filteranlagen laufenden Kraftwerken wurden u. a. weite Teile des Erzgebirges von einem Waldsterben heimgesucht. Die Produktion an  $\text{SO}_2$  betrug einige Millionen Tonnen! Die „Rauchgase“ werden seit 1990 durch Gasreinigungsanlagen mit Kalkstein zu Gips umgesetzt, wodurch eine erhebliche Reduzierung des  $\text{SO}_2$ -Ausstoßes erreicht wurde.

### 3.3 Natürliche Calciumsulfate

Sulfate von Eisen, Kupfer und Zink bilden sich in der Natur bei der Verwitterung von Sulfidlagern. In der Regel ist jedoch die dabei gebildete Menge zu gering, als dass man sie für die Herstellung von Schwefelsäure verwenden könnte.

Während des ersten Weltkrieges wurde in Deutschland ein Verfahren eingeführt, bei dem natürliche Calciumsulfate in Form von Gips und Anhydrit als Rohstoffe für die Herstellung von Schwefeldioxid dienen. Dabei werden aus dem Calciumsulfat in großen Drehtrohren Calciumoxid und Schwefeldioxid als „Röstgas“ erzeugt. Der hohe Energieaufwand rentiert jedoch nur, wenn aus dem Calciumoxid ein hochwertiges Produkt erzeugt werden kann. Dies ist gewährleistet, wenn aufgrund anderer günstig verfügbarer Rohstoffe Zement erzeugt werden kann. Diese Technik greift eigentlich die alte Technik der Destillation von Eisen- und anderen Vitriolen wieder auf, allerdings ohne die direkte Herstellung von Schwefeltrioxid. Das zunächst gebildete Schwefeldioxid muss zuerst über Kontaktkatalysatoren in das für die Oleumproduktion benötigte Schwefeltrioxid umgewandelt werden.<sup>23</sup> Dieses Verfahren war auch in der ehemaligen DDR weitverbreitet, z.B. ab 1960 im VEB Chemiewerk Coswig in Sachsen-Anhalt (Abb. 16).

### 3.4 Vitriole und Alaune

Die Vitriolölbrennerei wird mit dem Rohstoff Vitriol durchgeführt. Die Vitriole gehören zu den wichtigsten Grundstoffen der Chemie. Sie können sowohl natürlich auftreten, als auch künstlich hergestellt werden. Ihr Name leitet sich von dem schon von *Plinius d. Ä.* (23-79) erwähnten Glasglanz schön ausgebildeter Vitriolkristalle ab (von lat. vitrum = Glas). Es handelt sich dabei um Sulfate der zweiwertigen Metalle Eisen (Fe), Kupfer (Cu) und Zink (Zn). Man unterscheidet nach der unterschiedlichen Färbung dieser Verbindung das grüne Eisenvitriol ( $\text{FeSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O}$ ; „Heptahydrat“) (Abb. 17), das blaue Kupfervitriol ( $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$ ; „Pentahydrat“) und das weiße Zinkvitriol ( $\text{ZnSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$ ; „Pentahydrat“). Das *Kupfervitriol* kristallisiert in Form großer, kräftig blauer, durchsichtiger Kristalle, *Eisenvitriol* in Form hellgrüner Prismen. Beim Erhitzen verlieren beide Verbindungen mit dem Kristallwasser ihre Farbe und gehen in weißes Pulver über.<sup>24</sup> Das technisch wichtigste Vitriol ist das grünlich-gelbe Eisenvitriol, das u.a. in Bodenmais hergestellt wurde und dessen Vorhandensein Anlass für die Errichtung einer Vitriolölhütte war.

In natürlichen Lagerstätten und in darin angelegten Bergwerken können sich in natürlichen Hohlräumen und in den künstlichen Hohlräumen im Bereich des alten Bergbaus Vitriolkristalle bilden. So kennt man gerade aus dem Rammelsberg in Goslar, der ehemals größten Kupfer-Blei-Zink-Lagerstätte Deutschlands und im Silberberg von Bodenmais derartige Mineralneubildungen von farbenprächtigen Überkrustungen aus hellgrünem Eisenvitriol (Melantherit), blauem Kupfervitriol (Chalkanthit) oder weißem Zinkvitriol (Goslarit). Während das Eisenvitriol auch als Salzburger<sup>25</sup> oder Römisches Vitriol bezeichnet wird, gibt es für das Kupfervitriol auch den Namen „cypri-sches Vitriol“.



Abb. 17: Grünlich-durchsichtiges Eisenvitriol aus den Feengrotten bei Saalfeld in Thüringen. Bildbreite ca.10 cm.

Die Alaune weisen eine ähnliche Zusammensetzung auf, aber das Sulfat-Anion tritt in Verbindung mit einwertigen Metallen auf.<sup>26</sup> Der Kali-Alaun tritt vor allem bei der Oxidation von Pyrit-haltigem tonreichen Sedimentgestein auf. Er besitzt die Formel  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \times 12 \text{H}_2\text{O}$ . Vom Namen Alum für Alaun leitet sich auch die Bezeichnung Aluminium ab. Das Natriumsalz ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10 \text{H}_2\text{O}$ ) wird auch „sal mirabile Glauberi“ (Glaubersches Wundersalz; Glaubersalz) nach dem Entdecker Johann Rudolph Glauber (1604-70) genannt. Die beiden letztgenannten Sulfate spielen aber als Rohstoffe für die Herstellung von Oleum keine Rolle.

#### 3.4.1 Aufbereitung des Vitriols und Vitriolsteins

Das Vitriol wurde am Silberberg und in der Vitriolhütte im heutigen Ortsbereich von Bodenmais hergestellt (Abb. 18).<sup>27</sup> Am Beispiel des Bodenmaiser Hüttenbetriebes lässt sich das Produktionsverfahren exemplarisch darstellen. Die primäre Lagerstätte am Silberberg wurde bereits unter Punkt 3.2.1 ausführlich charakterisiert.

Man musste nach einer Handauslese von erzhaltigem und taubem Gestein die sulfidischen Erze rösten, d.h. sie wurden über einer Holzlage aufgeschüttet und dann durch Abbrennen des Holzes erhitzt. Dieser Vorgang setzt die Oxidation des Eisensulfides in Gang. Da der in Bodenmais dominierende Magnetkies gegenüber dem leichter zu oxidierenden Pyrit weniger reaktiv ist, musste ein zweiter Röstdurchgang durchgeführt werden, bei dem über 30 – 60 m<sup>3</sup> Holz 4000 – 8000 Zentner Erz aufgeschüttet wurden. Das Holz wurde dann langsam abgebrannt, um ein völliges Entweichen des Schwefels aus den Erzen zu verhindern. Dann blieben die Erzhaufen für ein Jahr im Freien zur weiteren Oxidation liegen. Ende des 18. Jh. ging man sogar dazu über, wegen des Holz Mangels am Silberberg die Haufen nicht mehr zu rösten, sondern für einen Zeitraum von 3 – 5 Jahren ausschließlich der natürlichen Verwitterung auszusetzen.

Eine sehr wichtige Frage bei der energieaufwändigen Herstellung von Vitriol und Vitriolöl ist die Energieversorgung. Selbst in waldreichen Gegenden wie dem Bayerischen Wald stellte das Brennholz ein Problem dar, da man auch mit den Bergwerken und anderen Betrieben um die Holzrechte in Konkurrenz stand. Einer der Gründe, warum im 19. Jahrhundert in Böhmen die Produktion von Oleum stark ausgeweitet werden konnte, war die Nähe der Sulfidvorkommen zu den Kohlelagerstätten als Energielieferanten, worauf später noch ausführlich eingegangen wird.

Man laugte die oxidierten Erze vor Ort oder brachte sie in die Laughütte, wo die entstandenen Sulfate mit heißem Wasser ausgelaugt wurden. Der verbleibende Rückstand wurde erneut im Freien der wei-

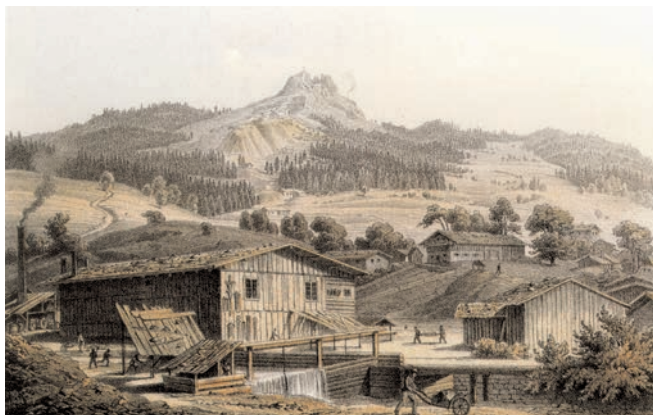


Abb. 18: „Der Silberberg und die Vitriolhütte bei Bodenmais“. Das Hüttengebäude steht vorne links.

teren Oxidation ausgesetzt, ehe er nach einem oder mehreren Jahren nochmals gelaugt wurde. Die Sulfatlauge wurde dann in mehreren Schritten gereinigt und eingedampft (Abb. 19), bis letztlich das Eisensulfat in Form von Eisenvitriol ausgefällt wurde. Dieses Eisenvitriol wurde neben dem oben erwähnten Schmand z.T. an die Vitriolölhütte verkauft, um daraus das Vitriolöl zu „brennen“<sup>28</sup>, z.T. aber auch direkt an Gerbereien und Tuchfärbereien geliefert.

In Böhmen wurde folgende Vorgehensweise bei der Herstellung von Vitriolstein praktiziert: „das hindurchsickernde Regen- und in den Halden geführte oder gepumpte Wasser laugte durch den ganzen Sommer die Schiefer aus und wurde dann in die Fabrik als sogenannte »Vitriollauge« zur weiteren Verarbeitung geführt. Die Vitriollauge bestand aus Schwefelsäure und aus den Lösungen von basischen Eisenoxysulfaten und von dem noch nicht oxydierten

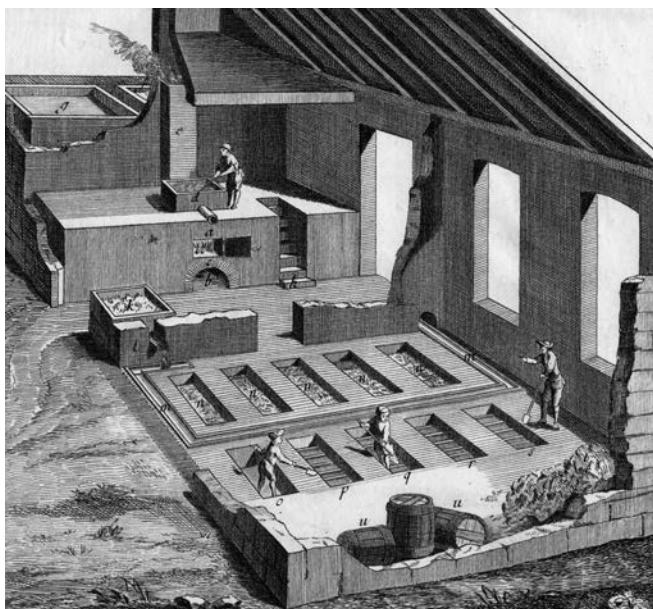


Abb. 19: Blick in eine Vitriolhütte des 18. Jahrhunderts mit den Sud- und Kristallisationsbecken.

Eisenvitriol<sup>29</sup>. Durch ein längeres Stehen der Lauge in Behältern ist die Oxydation des Eisenvitriols zu Eisenoxysulfat<sup>30</sup> weiter fortgeschritten und die Konzentration der Lauge erhöhte sich; dann wurde die Lauge in gemauerten Becken (»kalibány«) und schliesslich in Kesseln erhitzt und dann an der Luft erkaltet; so erstarrte sie zum grünlichen Vitriolstein, einem Gemenge von basischen Eisenoxysulfaten<sup>31</sup> mit noch nicht oxydiertem Eisenvitriol. Dieses wurde dann durch Rösten oxydiert und das Wasser aus ihm ausgetrieben. So entstand das gelbe, harte, wasserfreie Eisenoxysulfat (gebrannter Vitriolstein); dieses wurde zermahlen und einer Destillation in tönernen Retorten unterworfen.“<sup>32</sup>

### 3.4.2 Dehydration („Kalzinieren“) des Vitriols

Das in der „Anwachshütte“ auskristallisierte Eisenvitriol wurde entweder direkt verwendet, oder man hat die gesamte Lösung samt dem Bodensatz eingedampft und den am Boden kristallisierten Vitriolstein für die Vitriolölproduktion verwendet.<sup>35</sup> Für die Bodenmaier ist überliefert, dass man den „Schwand“ oder „Schmand“ verwendete, was wohl einem durch Eisenoxide und andere Minerale verunreinigten Vitriolstein entspricht.<sup>36</sup> Daraus wurde durch Erhitzen im Kalzinierkessel auch das handelsfertige Vitriol hergestellt. Dabei werden ein Teil der Wassermoleküle oder alle aus dem Kristallgitter freigesetzt und verdampft.

Das Vitriol kann für die Destillation in Retorten und die Herstellung von Oleum entweder in hydratisierter Form oder auch in dehydrierter Form verwendet werden.<sup>33</sup> Man geht heute davon aus, dass das Vitriol vor der Destillation meist dehydriert wurde, um die im Eisenvitriol enthaltenen sieben Moleküle Kristallwasser pro Formeleinheit auszutreiben.<sup>34</sup> Dieser Prozess der Dehydration wurde in Anlehnung an den Entgasungsvorgang von Kohlendioxid beim Kalkbrennen häufig fälschlicherweise auch als „Kalzination“ bezeichnet.

Prechtl<sup>37</sup> beschreibt das Kalzinieren folgendermaßen: „Die Kalzination geschieht in den im Vitriolöhl-Brennofen angelegten Kalzinierhöhlen während der Vitriolöhl-Destillation ..., indem durch die Ziegelwände genug Hitze aus dem Feuerraume in diese Höhlen übergeht.“ Die Kalzinierhöhlen sind im Ofenplan (Abb. 25) mit dem Buchstaben „m“ gekennzeichnet. Somit konnte ohne zusätzlichen hohen Energieaufwand unter Benutzung einer einzigen Ofenanlage das Vitriol für den Brennvorgang vorbereitet werden.

Obwohl die Auswertung der bei der Grabung in Bodenmais gefundenen Ofenanlage noch aussteht, ist anzunehmen, dass auch dort diese Art der Dehydration durchgeführt wurde, denn Flurl erwähnt das „weiß rösten“. Ebenso beschreibt er, dass der bei der Vitriol-

herstellung in den Becken anfallende Schmand, wohl ein Gemisch aus Eisensulfat und Eisenoxiden, ebenfalls als Rohstoff zum Vitriolölbrennen verwendet wurde.<sup>38</sup>

## 4. Herstellungsverfahren von Oleum und Schwefelsäure

### 4.1 Chemische Grundlagen der Schwefelsäure-Bildung

Die Herstellung beruht auf der Reaktion von Schwefeloxiden mit Wasser. Das Problem liegt dabei darin, dass zwar das Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ) sich auf natürliche Weise schnell und vollständig bei der Verbrennung von Schwefel bildet, aber die weitere Oxidation zu Schwefeltrioxid so langsam verläuft, dass sie technisch nicht verwertbar ist. W. Koenen und W. Steiner formulieren diese Trägheit der Reaktion sehr anschaulich: „Es ist so, als sträube sich der Schwefel, ein drittes Sauerstoffatom aufzunehmen, als könnten Schwefeldioxid und Sauerstoff nicht zueinander finden“<sup>39</sup>. Die Hüttenpraktiker als erste Chemiker fanden die Lösung des Problems schon relativ früh, indem sie Stoffe entdeckten, die sozusagen als Helfer das dritte Sauerstoffatom an den Schwefel bringen konnten. Man nennt solche Stoffe „Katalysatoren“.<sup>40</sup> Dazu dienten früher Stickoxide, später Platin und heute Vanadiumoxide ( $\text{V}_2\text{O}_5/\text{V}_2\text{O}_3$ ).<sup>41</sup>

Man unterscheidet bei der Herstellung von Schwefelsäure vier Verfahren, die nachfolgend in ihrer chronologischen Entwicklung dargestellt werden. Das erste Verfahren beruht auf der direkten Verbrennung von Schwefel. Das zweite und für das Verständnis der Bodenmaier Vitriolöhlütte wichtigste Verfahren ist die Herstellung von konzentrierter Schwefelsäure aus Vitriol. Das dritte Verfahren ist das in England im industriellen Maßstab eingesetzte Bleikammverfahren. 1890 wurde schließlich das Kontaktverfahren zur Oleumproduktion eingeführt. Dieses Verfahren ist bis heute in modifizierter Form im Einsatz.

### 4.2 Oleumherstellung durch Verbrennung von Schwefel

Die direkte Verbrennung von Schwefel in einer feuchten Flasche (Abb. 20) wird bereits ausführlich von Marcus Graecus in seinem „Feuerwerksbuch“ in der zweiten Hälfte des 13. Jh. geschildert.<sup>42</sup> Libavius beschrieb 1597 das von den Apothekern und Alchimisten angewendete Verfahren zur Herstellung geringer Mengen Schwefelsäure nach dem gleichen

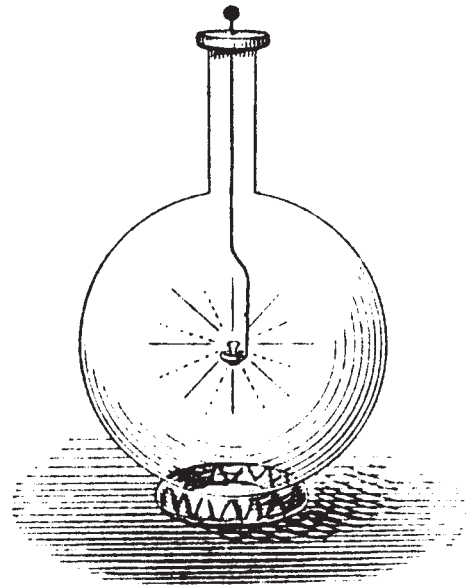


Abb. 20: Glaskolben zur Herstellung von Schwefelsäure durch Verbrennung von Schwefel.

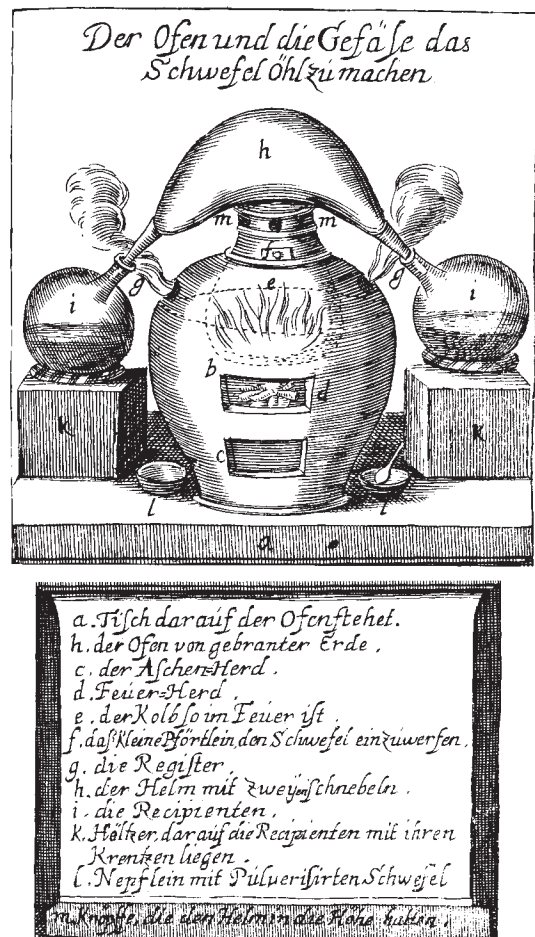


Abb. 21: Speziell konstruierter Ofen mit Destillationshelm zur Herstellung von Oleum durch Verbrennen von Schwefel. (Anm.: der zweite Punkt der Aufzählung muss „b“ statt „h“ heißen).

Schema. Dieses Verfahren entspricht dem heute noch praktizierten „Ausschwefeln“ von Fässern. Der Schwefel verbrennt dabei zu Schwefeldioxid, das mit der Luftfeuchtigkeit oder Wassertropfchen im Kolben schwefelige Säure bildet. Diese reagiert dann mit dem Luftsauerstoff zu Schwefelsäure. Wegen der nur langsam ablaufenden Reaktion und der damit verbundenen geringen Ausbeute konnte sich dieses Verfahren technisch nicht durchsetzen. Diese Reaktionen laufen auch bei der Bildung von „saurem Regen“ ab, wenn sich Schwefeldioxid-haltige Abgase im Regenwasser lösen und dann zu Schädigungen an der Vegetation oder an Gebäuden führen.

Die Ausbeute an Schwefelsäure wurde erst merklich gesteigert, als Lemery 1666 vorschlug, den Schwefel zusammen mit dem sauerstoffreichen Salpeter (Kaliumnitrat) zu verbrennen, wodurch sich direkt Schwefeltrioxid bilden kann.<sup>43</sup> Durch Einsatz des Katalysatorstoffes Salpeter gelang es also, das dritte Sauerstoffatom anzukoppeln. Das vorwiegend von Apothekern angewandte Verfahren wird in einem

tönernen oder gläsernen Gefäß durchgeführt (Abb. 21 und 22). Die aufsteigenden Schwefeltrioxid-Dämpfe reagieren mit dem Wasser bzw. der Luftfeuchtigkeit in der Vorlage zur Schwefelsäure vergleichbar dem Prozess beim Vitriolöl-Brennen.

Eine Weiterentwicklung dieses Verfahrens gelang den beiden Engländern Joshua Ward und John White, die bereits 1736 in der Nähe von London eine Fabrik gründeten, in der sie die Schwefel-Salpeter-Verbrennung in 200-220 Liter fassenden Glasbehältern durchführten. Sie stellten dazu Steinzeugschalen als Brennunterlagen auf den Boden der Glasgefäße, um ein Zerspringen des Glases durch die direkte starke Hitzeeinwirkung zu verhindern.<sup>44</sup> Wegen der mit der Produktion verbundenen Geruchsbelästigung mussten sie aber schon 1740 nach Richmond umziehen, wo sie eine Anlage mit 50 großen Glaskolben bauten, die nacheinander beschickt eine kontinuierliche Produktion von „oil of vitriol by the bell“ ermöglichten (Abb. 22). Durch die viel wirtschaftlichere Produktion in den großen Glasretorten führte dies zu einem ersten Preissturz der Schwefelsäure auf ein Sechzehntel des vormaligen Preises.<sup>45</sup>

Dieses Verfahren fand in Deutschland keine große Verbreitung, lediglich über eine Anlage in Berlin wird berichtet, die ab 1787 in Betrieb gewesen sein soll.<sup>46</sup> Man blieb hier beim traditionellen Vitriolöl-brennen, das weiter unten eingehend behandelt wird.

#### 4.3 Oleum durch trockene Destillation von Vitriol („Vitriolöl-Brennen“)

Die Herstellung von Vitriolöl aus Eisen-, Kupfer- oder Zinksulfat gehört zu den ältesten bekannten Destillationsverfahren.<sup>47</sup> Das Verfahren der Destillation von Eisenvitriol wird erstmals von Libavius erwähnt.<sup>48</sup> Dabei wird das Vitriol durch Erhitzen in tönernen Gefäßen bei Weißglut dissoziiert. Auch der berühmte Rudolph Glauber (1604-1670) beschrieb die Prozesse genau. Er gibt an, dass beim Erhitzen von Vitriol ein weißer Rauch entwich, den er „spiritus vitrioli“<sup>49</sup> nannte. Brachte man den weißen Rauch in einem Destillationsgefäß mit geringen Mengen von Wasser in Kontakt, so bildete sich eine dickflüssige, öltartige Substanz, die er „oleum vitrioli“ oder Vitriolöl nannte (Oleum,  $H_2SO_4$ ).<sup>50</sup>

Die fabrikmäßige Herstellung wird erstmals Mitte des 18. Jahrhunderts von J.C. Bernhardt beschrieben, der im sächsischen Erzgebirge tätig war.<sup>51</sup> Sie verbreitete sich zunächst am Harz mit dem Schwerpunkt in Nordhausen und dann auch in Sachsen, weswegen man auch vom Nordhäuser oder Sächsischen Vitriolöl sprach. Eine ausführliche Schilderung der Herstellungsverfahren und der Orte, an denen Oleum pro-



Abb. 22: Reaktionsgefäß mit einem Sockel aus keramischen Material und einer Glasglocke („bell“) zur Herstellung von Schwefelsäure. Das gezeigte Gefäß ist allerdings wohl deutlich kleiner als die Gefäße von Joshua Ward und John White.



Abb. 23: Innenraum einer Destillationshütte im 16. Jahrhundert. So ähnlich dürfte es in der Bodenmaiser Vitriolölhütte auch ausgesehen haben. Mit „H“ sind die Destillationshelme bezeichnet.

duziert wurde, findet sich bei Prechtl.<sup>52</sup> Wie M. Flurl berichtet und aus dem Beitrag von R. Haller in diesem Band ersichtlich ist, begann man auch im bayerischen Bodenmais schon 1751 und somit relativ früh mit der Vitriolölherstellung.<sup>53</sup>

Für die Oleumproduktion wurden an zahlreichen Orten eigene Vitriolölhütten errichtet, deren Inneres man sich ähnlich der Darstellung von Agricola (Abb. 23) vorstellen muss. Die Vitriolölhütte von Bodenmais stellt im Vergleich zu den zeitgleich in Betrieb befindlichen großen böhmischen Hütten ein Beispiel für eine kleine Hütte dar. In der Abgeschiedenheit der Wälder blieben die Überreste der Hütte gut erhalten, während an ortsnahen Standorten die Anlagen neueren Produktionsgebäuden oder Siedlungserweiterungen weichen mussten.

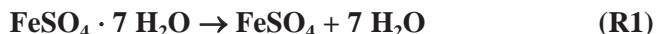
#### 4.3.1 Der Prozessablauf aus chemischer Sicht: vier Stufen der Reaktion

Der Prozess- und Reaktionsablauf der Bildung von Vitriolöl lässt sich in folgende 4 Abschnitte untergliedern:<sup>54</sup> Die Reaktionen werden in den mit R1 bis R6 bezeichneten Gleichungen dargestellt.

- Entweichen der Feuchtigkeit, dem *Ros vitrioli*
- Austreiben des Kristallwassers (Kalzination des Vitriols), dem *Phlegma vitrioli*

Die Abgabe von Kristallwasser erfolgt nicht schlagartig, sondern sechs der sieben Wassermoleküle des Eisenvitriols werden schon bei 115 °C abgegeben, das

siebente erst bei über 280 °C. Bei der Aufheizung von Kupfervitriol entweichen zwei von fünf Wassermolekülen bereits bei 30 °C, weitere zwei bei 110 °C und das letzte Molekül bei 250 °C.



Der für die Schwefelsäureproduktion wichtige Teil der Reaktionen beginnt somit erst ab etwa 300 °C, wenn das Wasser aus den Kristallen entfernt ist.

#### c) Schwefeldioxid-Bildung<sup>55</sup>

Zuerst entweichen weiße Schwefeldioxid-Nebel (R2), die mit dem Wasser in der Vorlage reagieren und schwefelige Säure bilden (R3). Die schwefelige Säure reagiert mit dem Luftsauerstoff sehr langsam weiter zu verdünnter Schwefelsäure (R4).



#### d) Schwefeltrioxid-Bildung

Ab etwa 480 °C kommt es in einem zweiten Schritt der Dissoziation zum Entweichen der Schwefeltrioxid-Dämpfe (R5). Bei diesem Vorgang zersetzt sich das bei Reaktion 2 gebildete Ferrisulfat („schwefelsaures Eisenoxid“), was als eigentliches Vitriolbrennen bezeichnet wird. Das Schwefeltrioxid reagiert bereits mit der Luftfeuchtigkeit zu einem dicken weißen Nebel, der sich niederschlägt, und so würde auch das Wasser der Vorlage zu Schwefelsäure reagieren (R6). In der Praxis hat man statt Wasser verdünnte Schwefelsäure vorgelegt, um die stark exotherme Reaktion von Schwefeltrioxid (SO<sub>3</sub>) mit Wasser zu dämpfen. Diese Erwärmung und ihr Abklingen nach Verbrauch der Ausgangsstoffe wurden übrigens empirisch zur Kontrolle der Reaktionsabläufe in den tönernen Retorten verwendet.



Die gewünschte Konzentration, bei Oleum erkennbar am Auftreten des Rauchens durch Freiwerden von SO<sub>3</sub> wird dadurch erreicht, dass man die Schwefelsäure aus den Retorten gegebenenfalls mehrfach einsetzt, bis ausreichend SO<sub>3</sub> gelöst ist. Ein „Aufkonzentrieren“ beispielsweise durch Eindampfen der Schwefelsäure ist nicht möglich. Für die Produktion bei der Fa. Starck in Böhmen ist es überliefert, dass das

Schwefeltrioxid aus vier bis fünf kleineren Retorten mit Vitriol und Erz nacheinander benötigt wurde, um in der Vorlage eine rauchende Schwefelsäure zu erhalten.<sup>56</sup>

Wie aus den Reaktionsgleichungen hervorgeht, bleibt sowohl bei der ersten Stufe der Kalzination (R2) als auch bei der zweiten Stufe (R5) als Rest das rote Eisenoxid (Hämatit) übrig. Es bildet den Hauptbestandteil des Caput mortuum oder Colcothar.<sup>57</sup>

#### 4.3.2 Ablauf des Vitriolölbrennens

Die oben aufgeführten Reaktionsmechanismen werden in der Praxis direkt umgesetzt. Libavius empfahl bereits, das Vitriol in einem Topf langsam zu erhitzen, bis der Rückstand rötlich werde und nicht mehr rauche. Man solle sich dabei vor den schädlichen Dämpfen in Acht nehmen. Es ist also davon auszugehen, dass bei dieser Reaktion nach der Reaktionsgleichung R2 das rötliche Ferrisulfat entsteht, das dann direkt unter Abgabe von Schwefeltrioxid für die Destillation verwendet werden kann. Auch das Befeuern der Galeerenöfen erfolgte langsam, um keine zu großen Spannungen im Ofen und in den Keramikretorten entstehen zu lassen und um die Feuchtigkeit langsam aus dem Vitriol auszutreiben. Die Vorlagen wurden erst nach dieser ersten Phase an die Retorten angelegt, um keine Verdünnung der Säure zu erhalten. Erst wenn die weißen Schwefeltrioxid-Dämpfe auftraten, mussten die Vorlagen angelegt und abgedichtet sein und man konnte die Hitze im Ofen auf etwa 1000 °C steigern. Neben dem Hauptprodukt Oleum fiel als Nebenprodukt Caput mortuum in großer Menge an, das in diesem Abschnitt weiter unten ausführlich behandelt wird.

Nach den Schilderungen Bernhards dauerte die Destillation des Vitriolöls im 18. Jh. noch über eine Woche. Im 19. Jh. konnte man durch verbesserte Techniken die Brenndauer auf ca. 36 Stunden reduzieren, wie Precht anschaulich schildert<sup>58</sup>: „Sind die Kolben, ein jeder mit 1 1/2 bis 2 Pfund kalzinirtem Vitriol gefüllt und eingesetzt, so wird gelindes Feuer gegeben; zuerst destilliert wässerige Säure über, Vitriolspiritus, Phlegma, welche meistens nicht aufgefangen wird. Sobald als die weißen Nebel der wasserfreien Schwefelsäure sich zeigen, legt man die Vorlagen an, welche einen Vorschlag von Regenwasser erhalten, gewöhnlich auf einen Brand 2 Loth, oder auf 3 Brände 6 Loth, wenn, ohne das Destillat zu entleeren, dreimal gebrannt wird, und verklebt dann die Fugen mit Kitt.

Nun verstärkt man allmählich das Feuer, bis die Vorlagen, welche anfänglich sehr heiß wurden, allmählich weniger heiß werden, ein Zeichen, daß die Destillation des Vitriolöls aufgehört hat. In 32 bis 36 Stunden ist die Operation beendet; in den letzten 6 Stunden müssen aber die Kolben weiß glühen. Darauf

werden die Lutirung und die Vorlagen abgenommen, die Kolben mittels einer eisernen Kratze entleert, die zersprungenen ausgewechselt und derselbe Prozeß wieder angefangen. Man legt dieselben Vorlagen wieder vor, bis die sich mit der dreifachen Säuremenge gefüllt haben. Man erhält ungefähr 50 Prozent vom kalzinirten Vitriol an Vitriolöhl.“

Den Ablauf einer Destillation in einem großen Galeerenofen mit 300 Retorten beschreibt Egid V. Jahn: Der gelbgrüne Vitriolstein wird durch Calcinieren in Flammöfen in fast reines wasserfreies Eisensulfat umgewandelt und dann „in Quetschwerken zerkleinert und in Mengen von 3/4 kg in als Retorten dienende Röhren aus mit Sand versetztem feuerfesten Ton gebracht, die zu 300 in vier übereinanderliegenden Reihen an den beiden Seiten eines Galeerenofens eingemauert sind. Bei langsamer Steigerung der Temperatur sind nach 4 Stunden die untersten Reihen rotglühend, so daß der noch vorhandene Rest von Ferrosulfat zersetzt wird und nun bei weiterer Temperaturerhöhung das Entweichen von Schwefeltrioxid beginnt, das in den jetzt angelegten Vorlagen, die mit Schwefelsäure von 66 ° Bé beschickt sind, aufgefangen wird“<sup>59</sup>. Die Destillation dauerte etwa 30 Stunden.<sup>60</sup>

Ein dreifaches Ansetzen der Vorlagen wird sinn gemäß von Flurl auch für die Bodenmaier Vitriolöhlhütte erwähnt.<sup>61</sup> Wegen dieses aufwändigen Verfahrens und der chargenweisen, also diskontinuierlichen Verarbeitung, stieß die Kapazitätssteigerung der Produktion an ihre Grenzen und dies war auch einer der Gründe, warum man stets nach Verfahren mit kontinuierlicher Produktion strebte, was letztendlich erst mit dem Kontaktverfahren gelang. Außerdem waren verfahrensbedingt die Kosten relativ hoch, vor allem wegen des hohen Energiebedarfs zur Kalzination bzw. Dissoziation des Vitriols und u.a. wegen des hohen

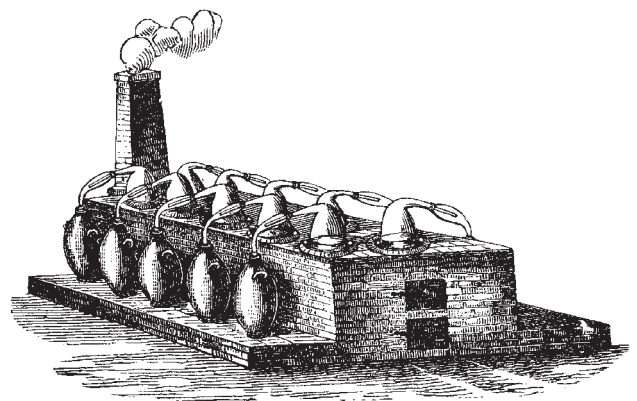


Abb. 24: Einfacher Galeerenofen mit Ziegelmauerung aus dem 18. Jahrhundert. Ein ähnlicher Ofentypus war auch in der Bodenmaier Vitriolöhlhütte in Betrieb, allerdings mit einem anderen Typ von Destillationskolben und Vorlagen.

Bedarfs an Retorten, die durch die hohe Temperaturbeanspruchung oft schon beim ersten Brand zu Bruch gingen.

#### 4.3.3 Die Öfen zur Vitriolölherstellung

Die sehr hohen Temperaturen, die für die thermische Zersetzung des Vitriols nötig sind, erforderten spezielle Ofenkonstruktionen. Verbreitet waren sog. Galeerenöfen, in die man die Retorten so einlegte, dass die Hälse an der Längsseite herausschauten (Abb. 24). Diese Form führte aufgrund der Ähnlichkeit zu den mit Rudern bestückten Galeeren zur ungewöhnlichen Namensgebung.

Der Bodenmaiser Ofen wird von Flurl so beschrieben, dass 16 bis 18 irdene Kolben nebeneinander lagen, die nur von einer dünnen Wand von den sog. Helmen getrennt waren.<sup>62</sup> Der Ofen dürfte somit in etwa der Darstellung des Galeerenofens bei Krätz (mit Ausnahme der Helme) (Abb. 24) bzw. dem bei Prechtl gezeigten entsprechen (Abb. 25).

Prechtl beschreibt diesen Ofen von Hermsdorf ausführlich: „Die Kolben (e) werden bei der Auf-  
führung der Mauer (d) eingemauert, und zwar wird auf die Ziegelsteine etwa 1 bis 1 1/2 Zoll hoch Lehm gestrichen, die Kolben darauf gelegt und dann mit Ziegelstücken und Lehm die Mauer noch 3 Zoll hoch aufgeführt. Der erste Kolben wird gewöhnlich 1 Fuß von dem Schirm (f) angebracht; die Entfernung eines Kolbens vom andern beträgt 3 Zoll. Auf jeder Seite des Ofens liegen 12 Kolben, mithin in dem Ofen 24 Stück; sie stoßen in der Mitte der Feuerung an einander, ragen 4 bis 5 Zoll aus der Mauer hervor, damit die Vorlagen (g) angebracht werden können... Auf der Mauer (d) liegen thönerne Platten (h), 1 Zoll von einander entfernt; sie werden mit Thon gut verklebt, nur an den Seiten werden Zuglöcher (i) gelassen, welche, je nachdem es nöthig ist, geöffnet und verschlossen werden können. Zwischen dem Schirme (f) und der ersten Platte befindet sich eine Öffnung (k), welche vorzüglich dient den Luftzug zu befördern. Damit aber das Feuer durch heftige Windstöße nicht durch diese Öffnung herausgetrieben werde, ist der Schirm (f) angebracht; l der Schornstein. Zum vorläufigen Trocknen des Vitriols sind 4 Kalzinirhöhlen (m) an den Seiten des Ofens angebracht; über denselben ist eine Mauer, auf welcher die Vorlagen liegen. Um dieser einen bessern Halt zu geben, sind querüber eiserne Schienen angebracht. Der Vorsprung (n) dient dazu, daß der Vitriol nicht so leicht aus den Höhlen fallen kann.“

Während im 18. Jh. allgemein und so auch in Bodenmais noch Öfen der einfachen Bauart mit nur einer Ebene von Retorten im Einsatz waren, gab es in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts vor allem in

den großen Vitriolöhlütten in Böhmen auch mehrlagige Öfen, in denen bis zu 34 Retorten nebeneinander und in 4 Reihen übereinander angeordnet waren. Da dieselbe Anordnung auf der gegenüberliegenden Ofenseite vor-

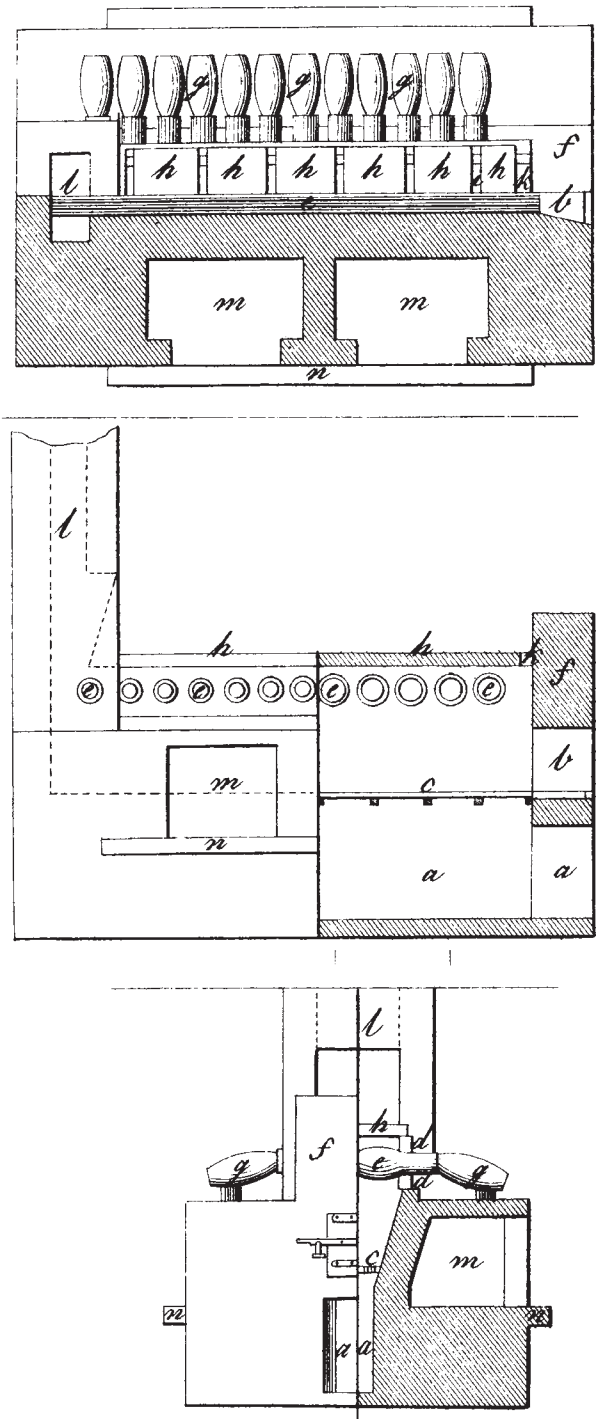


Abb. 25: Der Vitriolöl-Brennofen in der Hütte von Hermsdorf, wohl erste Hälfte 19. Jahrhundert. Im oberen Teil sind die Draufsicht und der Grundriss dargestellt. In der Mitte sind die Seitenansicht und ein Längsprofil zu sehen. Im unteren Teil sieht man die Vorderansicht und einen Querschnitt. a - Aschenraum, b - Schürloch, c - Roststäbe, d - Mauer, e - Kolben, f - Schirm, g - Vorlagen, h - Tonplatten, i - Zuglöcher, k - Luftzug-Öffnung, l - Schornstein, m - Kalzinierhöhlen.

lag, konnten insgesamt 272 Destillationen gleichzeitig ablaufen (Abb. 26). Bei diesen Öfen mit flachliegenden Retorten konnte man auf Retortenhelme (Alembiks) verzichten, indem man die Hälse der Retorten und der Vorlagen ineinander steckte und mit einer Abdichtung von Lutum versah (Abb. 26).<sup>63</sup> Bei moderneren Öfen wurden in der Brennkammer wohl statt Retorten auch Röhren verwendet (Abb. 27).

Die von Flurl erwähnten klassischen Destillationshelme<sup>64</sup>, wie sie auch in Abb. 23 (H) zu sehen sind, konnten bei der Grabung trotz einiger Tonnen durchgesehener Scherben nicht gefunden werden. Es ist daher davon auszugehen, dass sie in Bodenmais tatsächlich nicht bei der Destillation eingesetzt wurden, sondern dass die Vorlagen direkt mit den Retorten zusammen gesteckt wurden.

#### 4.3.4 Technische Keramik zur Herstellung, Lagerung, und zum Transport von Vitriolöl

Die Retortenherstellung stellte hohe Anforderungen an die Rohstoffe und die Verarbeitung. Nur wenige Produkte widerstanden der starken Säureeinwirkung, so dass die damaligen Laboranten gezwungen waren, verschiedenste Töpferwerkstätten auf ihre Qualität zu prüfen.<sup>65</sup> Da Glas zu teuer, Eisen aber zu wenig widerstandsfähig war, griff man weitgehend auf glasierte Keramikretorten zurück. In den Halden um das Gebäude der ehemaligen Vitriolöhlütte sind

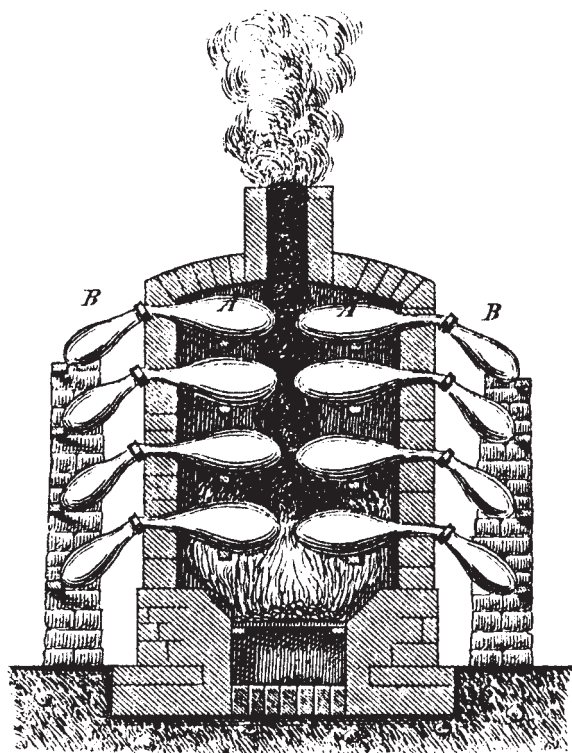


Abb. 26: Querschnitt durch einen mehrlagigen Galeerenofen. Man erkennt deutlich, dass die Vorlagen direkt über die Retortenhälse gesteckt wurden. 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts.

zahlreiche Überreste derartiger Salzglasur-Keramik zu finden.

Die Produktion von technischer Keramik hatte sich im sächsischen Waldenburg schon im 18. Jh. zu großer Qualität entwickelt (vgl. Abb. 93). Nicht zuletzt die Verbesserungen der Retorten und Kolben durch die Anregungen J. C. Bernhards bescherte den Waldenburgern eine herausragende qualitative Stellung. So wurden auch die Retorten für die Vitriolölproduktion nach Böhmen und Bayern exportiert. Als sich die sächsischen Vitriolölbrenner in den 1790er Jahren in der Krise sahen, versuchten sie auf die Landesregierung Druck auszuüben, den Export der Waldenburger „High Tech“-Keramik zu unterbinden, um nicht damit eine billigere Oleumproduktion im Ausland zu ermöglichen.<sup>66</sup>

Obwohl es dazu nicht kam, entwickelten sich wegen des hohen Bedarfs und der damit verbundenen hohen Transportkosten eigene Töpferhütten für die Retorten an den jeweiligen Standorten in Böhmen und auch in Bodenmais in Bayern.

##### 4.3.4.1 Typen von Gefäßen

In den Labors des 18. Jahrhunderts war bereits eine Fülle unterschiedlicher Gefäßformen in Verwendung. Einen Eindruck der Vielfalt vermittelt die Darstellung von Diderot & D'Alembert (Abb. 28). Neben Retorten, Vorlagen und Transportflaschen, auf die nachfolgend näher eingegangen wird, waren eine Vielzahl von Schalen, Bechern und Flaschen nötig, um die Arbeiten in den Vitriolöhlütten durchzuführen.

##### Retorten

Die Retorten für den Einsatz im Ofen bestanden in der Regel aus grob gemagerter Keramik, die auf der

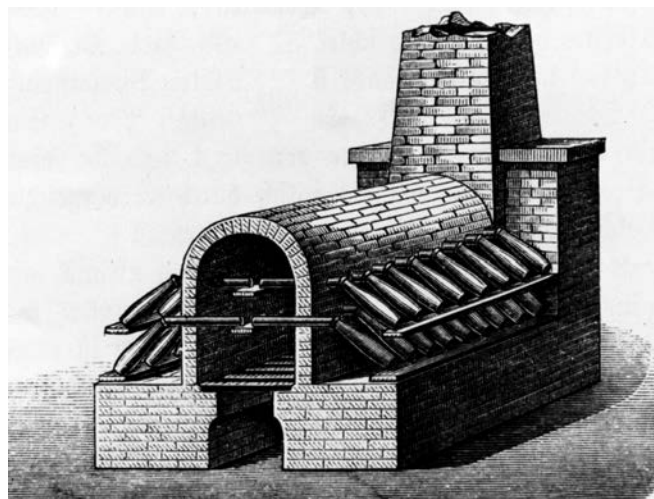


Abb. 27: Mehrlagiger Galeerenofen des frühen 19. Jahrhunderts mit Röhren zur Erhitzung des Vitriols. Derartige Öfen wurden auch in den Werken der Fa. Starck in Böhmen eingesetzt.

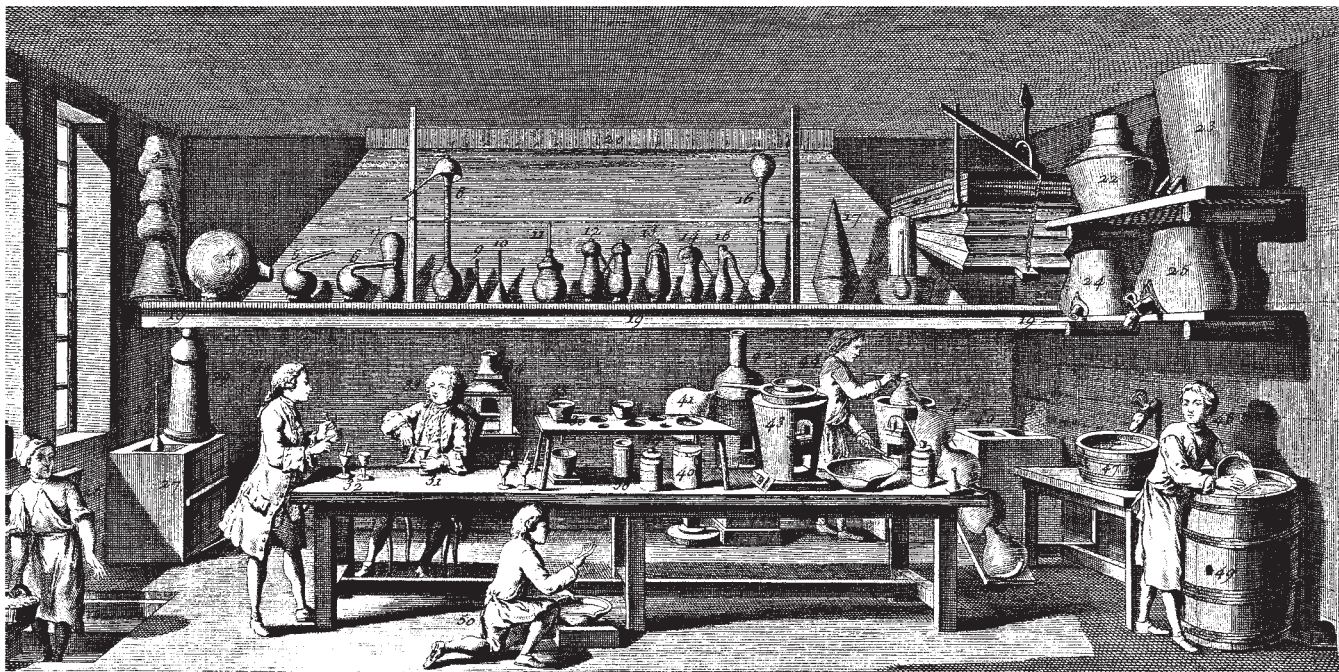


Abb. 28: Laboreinrichtung im 18. Jahrhundert mit einer Vielzahl an unterschiedlichen Gefäßen.

Töpferscheibe hergestellt wurde. Die Retorten waren direkt dem Feuer ausgesetzt und sind deshalb außen oft stark angeschmolzen (Abb. 29). Innen weisen diese Retorten meist Beläge von rotem Eisenoxid auf, das als Reaktionsprodukt beim Zersetzen des Eisenvitriols übrig bleibt.

Über die Größe der Retorten erfährt man bei Prechtl folgendes<sup>67</sup>: „Die Größe der Kolben ist sehr verschieden; gewöhnlich sind sie 15 Zoll lang, der Durchmesser am Hals beträgt 3 Zoll, eben so viel am Boden; der Hals ist 6 bis 7 Zoll lang“.

Auf die Problematik, geeignete Retorten für diesen bei Temperaturen über 1000 °C, d.h. bei Weißglut ablaufenden Prozess zu finden, weist auch Priesner hin und zitiert dazu den Praktiker Bernhard: „Die Ursache, warum ich in diesem Versuche weniger Vitriolöl als in dem ersten erhalten, waren die schlecht gebrannten Retorten. Denn zu dem ersten Versuche las ich aus 60 Stücken die besten, nämlich die sehr hart und braun gebrannten heraus, und fand bey Ausnehmung des so vortrefflich crystallinischen Vitriolöls, daß sie noch alle ganz waren, und sogar einige darunter, aus welchen ich viermal destillieren konnte. Diese dauerhaften Retorten waren aus waldenburgischem, mit feinem Sand vermischem Thone, der als ein Glas geschmolzen war, gefertigt worden. Ich habe seit 5 Jahren weder Mühe noch Kosten gespart, wiederum dergleichen Retorten zu erhalten, und habe keine bekommen können, bis ich endlich im Monat März 1754 fast über sechzigerley Arten von Steinen und Sand klar gestoßen, gesiebet, bey etlichen Töpfern unter den Thon mengen und daraus Retorten brennen lassen“<sup>68</sup>.



Abb. 29: Retorte mit Lutum und starken Schmelzspuren von der Hütte am Silberknie bei Saaldorf. Höhe: 27 cm.

Als Kriterien für geeignete Gefäße waren die Temperaturbeständigkeit, die Beständigkeit gegenüber extrem aggressiven Substanzen, die Preisgünstigkeit und die mechanische Festigkeit zu berücksichtigen.

### Vorlagen

Bei den Vorlagen für die Destillation musste eine säurebeständige und undurchlässige Keramik eingesetzt werden, da sich in diesen Gefäßen das Oleum bildete. Meist handelte es sich um fein gemagerte und auch etwas dünnwandigere Keramik als bei den Retorten, die mit einer Salzglasur überzogen war (Abb. 30). Die Vorlagen waren so hergestellt, dass sie direkt auf die Hälse der Retorten gesteckt werden konnten.



Abb. 30: Komplette erhaltene Vorlage der Vitriolölherstellung von der Vitriolölhütte am Silberknie bei Saaldorf in Thüringen. Höhe: 45 cm.

Die Innenseiten der Retorten sind nach Gebrauch stark angeätzt und als Scherben an der weißen Farbe und der weitgehend korrodierten Glasur erkennbar. Sie zeigen primär nie die Rotfärbung, wie sie typisch bei den Retorten ist.

Auch der eingangs erwähnte Mönch Basilius Valentinus belegt die hohe Qualität der Waldenburger Keramik für die Vitriolölherstellung in seiner „Offenbarung der verborgenen Handgriffe“, in der er „einen Waldenburger irdenen Krug, welcher die Geister wohl hält und nicht durchdringen läßt“ als taugliches Reaktionsgefäß, d.h. Vorlage nennt.<sup>69</sup>

### Transportflaschen

Für den Transport der Säure mussten dichte Keramikgefäße verwendet werden. Wegen der Aggressivität der Säure konnte man keine glasierten Gefäße verwenden, sondern musste auf Steinzeugflaschen ausweichen. Diese sind dünnwandig und sehr fein gemagert. Als Besonderheit weisen sie einen fast quadratischen Querschnitt und einen ebenfalls aus Keramik bestehenden Verschluss mit Schraubgewinde auf. Dieser Typus von Flasche ist in zahlreichen Exemplaren im Museum Sokolov und im Museum Marienbad in Böhmen, aber auch in Exemplaren in Bodenmais im Besitz des Fördervereins Bodenmaiser Geschichte und Kulturdenkmäler e.V. und des Autors erhalten (Abb. 31).

Precht beschreibt die Transportflaschen so: „Das braune Vitriolöl wird dann in Krüge aus Steinzeug, die mit irdenen Schraubenstöpseln verschlossen und verkittet sind, gefüllt und verschickt“. Die Schraubstöpsel wurden mit Harzkitt verstrichen (Abb. 32).<sup>70</sup> Die meisten der heute noch erhaltenen Flaschen stammen von der Firma Starck (Abb. 33). Sie weisen ein Volumen von ca. 18 Liter auf. Bei der Bodenmaiser Grabung haben sich aber auch Eigenfabrikate aus der zur Vitriolölhütte gehörenden Töpferhütte gefunden.

Die Steinzeugtransportflaschen sind an vier Seiten abgeplattet, damit sie beim Transport besser verstaut und gepolstert werden konnten. Als weitere Möglichkeit der Verpackung für den Transport werden „Glasballons zu 100 und 300 Pfund Inhalt“ genannt, die in mit Stroh ausgepolsterten Weidenkörben geschützt transportiert wurden.<sup>71</sup>

#### 4.3.4.2 Verbrauch an Keramik

Die riesigen Halden im Umfeld der Vitriolölhütte von Bodenmais lassen den hohen Verbrauch an technischer Keramik erahnen. Auch die von R. Haller aufgefundenen Stücklisten belegen dies.<sup>72</sup> Besonders deutlich wird die Dimension des Verbrauchs, wenn man sich die Zahlen der großen böhmischen Vitriolölhütten aus dem 19. Jahrhundert betrachtet. Die

Fa. Starck benötigte um 1870 pro Jahr 724.000 Retorten, 40.000 Vorlagen, 380.000 Flaschen, 4.000 andere Gefäße und hat ca. 12.000 Zentner Ton- und Schamottesteine verbraucht. Starck konnte durch eigene Keramikhöfen in Břas, Kasnau, Býkov und Davidsthal die Kosten für importierte Keramik aus dem sächsischen Waldenburg erheblich verringern. Dafür warb er erfahrene Keramiker aus Waldenburg einfach ab und sicherte sich die für die Produktion nötigen Rohstoffe durch den Ankauf von Ton- und Sandgruben.<sup>73</sup>

#### 4.3.4.3 Lutum - Dichtmasse und Kleber im Labor

Das Lutum, d.h. der Schlamm oder der Lehm, ist ein unverzichtbares Material in den frühen Chemielaboratorien und wurde auch in der Bodenmaier Vitriolölhütte verwendet. Bei den Alchimisten wurde dieser tonartig-knetbaren Masse sogar die Bezeichnung



Abb. 31: Steinzeugflasche der Fa. Starck in Böhmen zum Transport des Vitriolöls. Innenvolumen: ca. 18 l; Höhe: ca. 42 cm.



Abb. 32: Flaschenhals mit Innengewinde und dazu gehörendem Keramikstöpsel, der mit Harzkitt abgedichtet wurde.



Abb. 33: Stempel der Fa. Johann David Starck auf einer Aufbewahrungs- und Transportflasche für Vitriolöl.

„Lutum sapientiae“, d.h. „Lehm der Weisheit“ gegeben. Das Lutum hatte im Laborbetrieb drei wesentliche Funktionen:

a) Vor der Erfindung eingeschliffener Glasstopfen diente das Lutum dem Verschluss von gläsernen Vorratsflaschen. Man passte die Form des unrunderen Stopfens einfach durch Eindrücken in das noch weiche Lutum an die Flaschenhalsform luftdicht ein.

b) Die zweite Funktion des Lutums lag darin, Gefäße, die direkt dem Feuer im Ofen ausgesetzt waren, mit einem pastenartigen Lutum zu bestreichen, um das zu schnelle Erhitzen und damit mögliche Zerplatzen zu verhindern. Dieser bis 3 mm dick aufgetragene Anstrich wirkte wie ein Wärmeschutzschild. Libavius schrieb am Ende des 16. Jhs. schon: „Gefäße, die starkem Feuer ausgesetzt sind, pflegt man mit dem sogenannten Lehm der Weisheit zu inkrustieren, und zwar dünner oder dicker, je nach der Stärke des Feuers und der Verweildauer darin“<sup>74</sup>. Beispiele für den



Abb. 34: Lutierte Retorten aus den Vitriolöhlütten vom Silberknie bei Saaldorf (links) und von der Olejna bei Býkov N´ Hromnice in Böhmen (rechts). Durchmesser: jeweils 12 cm.

Überzug der Retorten im unteren Teil, wo die Flammen die Gefäße am stärksten erhitzen, sind sowohl in Bodenmais, (vgl. Abb. 92) als auch in Böhmen (Vitriolka) und in Thüringen (Silberknie) zu finden (Abb. 34).

c) Die dritte Anwendung ist als Dichtmasse bei der Verbindung von Gefäßen. Auch hier hilft der Text von Libavius weiter: „*Dauerhafte Verbindungsstellen von Gefäßen fügt man mit festerem oder weniger schwindendem Lehm zusammen, jedoch so, dass man ihn wieder losbrechen kann; bewegliche Verbindungsstellen und solche, die während des Arbeitens öfter gelöst werden müssen, werden mit weichem Lehm abgedichtet, der bisweilen sogar so feucht ist, dass er die Konsistenz von Schmalz oder dickem Honig hat*“.<sup>75</sup> Diese Verbindungsart wurde wahrscheinlich auch zwischen den Retorten und den Vorlagen in der Bodenmaiser Vitriolöhlütte eingesetzt. Da keine Helme verwendet wurden, muss es eine derartige Verbindung zwischen den Flaschenhälsen gegeben haben, da sonst unweigerlich Verluste an den Schwefeloxidgasen ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ) aufgetreten wären.

Die Wirksamkeit des Lutums hängt stark von der Art der Anwendung wie oben beschrieben ab. Libavius nennt zähen Ton, gewöhnlichen Lehm, Bolus (Kaolinerde), gebrannten Gips, Eierschalen, Eisenhammerschlag, Bleiglätte, Honig, Wachs, Leim als mögliche Ingredienzien. Die organischen Bestandteile dienen der Hohlraumbildung und damit der Förderung der Porosität, die typisch und für die Funktionalität essentiell wichtig ist.

#### 4.3.5 Caput mortuum als Nebenprodukt

Als „Reststoff“ verbleibt in der Retorte immer das rote Eisenoxid, das bei natürlicher Bildung dem Hämatit entspräche. Dieses Material färbt den Boden im gesamten Umfeld der Vitriolöhlütten leuchtend zie-

gelrot (Abb. 35). Man bezeichnet dieses rote Eisenoxid auch „Caput mortuum“ oder „Totenkopf“. Der Name „Caput mortuum vitriolis“ wurde von mittelalterlichen Alchemisten den Rückständen beim Glühen von Eisenvitriol gegeben. Basilius Valentinus hat den ebenfalls gebräuchlichen Namen „Colcothar“ eingeführt.<sup>76</sup>

Die rote Farbe ist das wichtigste Nebenprodukt der Oleumherstellung seit der Mitte des 16. Jahrhunderts. Das rote Eisenoxid war als „Englischrot“ ein begehrtes Pigment und wurde von Mineralfarbwerken gezielt durch Glühen von Eisensulfat hergestellt. Feinere Sorten wurden auch mit den Bezeichnungen Venetianisch-, Pompejaner-, Neapel-, Indisch-, Japanisch-, Chinesisch- und Eisenrot versehen.<sup>77</sup> Das Eisenoxid fand aber auch als Poliermittel (Bodenmaiser Polierrot, Potée) Verwendung. In Böhmen wurden neben dem Caput mortuum auch Ockerfarben hergestellt, die in eigenen Mineralfarbenfabriken in Břas (Břasy) und Weissgrün (Kamenec) in Böhmen verarbeitet wurden.<sup>78</sup> Möglicherweise wurden daraus die für die böhmischen Kurorte Marienbad und Franzensbad so typischen ockerfarbenen Fassadenanstriche hergestellt.

Das bei der Oleumherstellung in Galeerenöfen anfallende Caput mortuum war je nach Temperatur des Brennens unterschiedlich gefärbt. Rose gibt folgende Beschreibung: „*Nach Beendigung der etwa 30 Stunden erfordernden Destillation [von Eisenvitriol] wird das entstandene Caput mortuum noch glühend aus den Röhren mit Kratzern herausgezogen, nach dem Erkalten zeigt sich das aus den unteren, heißer gewordenen Reihen stammende dunkler als das aus den oberen minder stark erhitzten. ... Zur Werterhöhung findet eine weitere Verarbeitung in der Weise statt, daß das Rohprodukt unter Mühlsteinen fein gemahlen und dann unter Zusatz von Kochsalz einer sorgfältig geregelten Temperatur ausgesetzt wurde. Durch 2 Proz. Salz erhält man bei einstündigem Glühen und allmählicher Abkühlung in geschlossenen Behältern die gelben Töne, durch 4 Proz. die braunen und durch 6 Proz. bei sechsstündigem, allmählich verstärktem Glühen und rascher Abkühlung die violetten. [...] Die Hauptschwierigkeit liegt darin, daß das Caput mortuum leicht verbrannt, d.h. dunkelbraun und dadurch minderwertig wird. Daher müssen die Arbeiter große Umsicht und Übung haben ... Nach der Abkühlung werden die 3 Haupttöne für sich gesiebt und geschlämmt, dann getrocknet und durch Mengung derselben unter sich und mit dem Rohprodukt die 41 Handelssorten hergestellt, die 19 von Gelb durch Purpurrot bis zu Dunkelviolett gehende Töne aufweisen*“<sup>79</sup>.

Sicher war die Produktion in der einfach ausgestatteten Vitriolöhlütte in Bodenmais nicht so ausgefeilt wie hier geschildert, aber der Fund eines Mühlsteins

mit Spuren von Caput mortuum und einer fein geschliffenen Lauffläche spricht dafür, dass die Farben auch dort vermahlen wurden (Abb. 36). Inwieweit die Verfeinerung mittels Salz noch in der Vitriolöhlütte stattfand, konnte bisher nicht geklärt werden. Das später vor allem in der Vitriol- und Farbhütte in Bodenmais selbst produzierte Polierrot wurde als „Bodenmaiser Rot“ bekannt und häufig zum Polieren von Fenster- und Spiegelglas in den Oberpfälzer Glasschleifen verwendet.<sup>80</sup>

#### 4.4 Das Bleikammerverfahren zur Schwefelsäureherstellung

In den einfachen Glasretorten zur Verbrennung von Schwefel und Salpeter konnten nur sehr geringe Mengen an Oleum produziert werden und die Reaktionsgefäße waren sehr teuer und zerbrechlich.<sup>81</sup> Zur Steigerung der Produktion entwickelte in England John Roebuck (1718-94) ein Verfahren zur Verbrennung von Schwefel mit Kaliumnitrat (Kalisalpeter) in Bleikammern, die in viel größeren Dimensionen als die Glasgefäße hergestellt werden konnten.<sup>82</sup> Das Blei der Wände der Reaktionskammern wird dabei nicht angegriffen, da sich eine schützende Schicht von Bleisulfat ( $\text{PbSO}_4$ ) bildet. Die ersten Kammern hatten ein Volumen von  $6 \text{ m}^3$ .

Bereits 1749 wurde von Roebuck und Garbett in Prestonpans in Schottland die erste Fabrik für die fortan „englische Schwefelsäure“ genannte Säure gebaut. Diese Fabrik sollte die örtliche Leinenindustrie versorgen und produzierte 1813 bereits in 108 kleinen Bleikammern.<sup>83</sup> 1772 errichtete man in Battersea in London eine große Anlage mit 27 Bleikammern. 1815 wurden in England bereits 3000 Tonnen Schwefelsäure nach dem Bleikammerverfahren erzeugt. Um 1900 waren wegen der starken Nachfrage z.B. für die Düngemittelproduktion Kammervolumina von bis zu  $70 \text{ m}^3$  entwickelt worden, die entsprechend hohe Produktionsmengen ermöglichten.<sup>84</sup>

Beim Bleikammerverfahren wird Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ) aus der Verbrennung von Schwefel oder aus Röstgasen von Sulfidmineralen zu Schwefeltrioxid oxidiert. Diese Oxidation erfolgte zunächst durch die Vermengung des Schwefels mit Salpeter, später durch Berieselung der Gase mit Salpetersäure.<sup>85</sup> Da das bei der Reaktion freiwerdende Stickstoffmonoxid wieder mit dem Luftsauerstoff zu Stickstoffdioxid reagiert, handelt es sich um eine klassische Katalyse.<sup>86</sup>

Das Schwefeltrioxid reagiert mit Wasser, das sich in Form von Wasserdampf in den Bleikammern befindet, zur Schwefelsäure. Diese wird nach dem Verfahren auch „Kammersäure“ genannt.<sup>87</sup> Diese ist allerdings nur eine relativ schwache Schwefelsäure mit



Abb. 35: Intensiv rot gefärbte Halde aufgrund des hohen Gehalts an Eisenoxid (Caput mortuum) als Reststoff der Vitriolölproduktion.



Abb. 36: Mühlstein zur Verarbeitung des beim Vitriolölbrennens anfallenden Caput mortuums. Der Stein wurde bei einer ersten Begehung des Geländes der Vitriolöhlütte am Wegesrand unter einem Baum gefunden. Durchmesser: ca. 40 cm; Höhe: ca. 15 cm.

einer Konzentration von 60 bis 70 %, was für die Anwendungen in der Textilindustrie reichte, aber beispielsweise für die Farbenproduktion nicht genügend war. Somit konnte sich neben der Kammersäure auch das Vitriolöl auf dem Markt behaupten.

Wie in Abb. 37 dargestellt, wurde in leistungsfähigen Bleikammeranlagen der Schwefel außerhalb der Bleikammer in Öfen verbrannt und die Gase über Leitungen in die Kammern geführt, wo sie mit dem Wasserdampf zu Schwefelsäure reagieren konnten. Die zunächst verbreitete Zugabe von Salpeter bei der Verbrennung wurde später durch das Einbringen von Salpetersäure in die Kammern ersetzt.

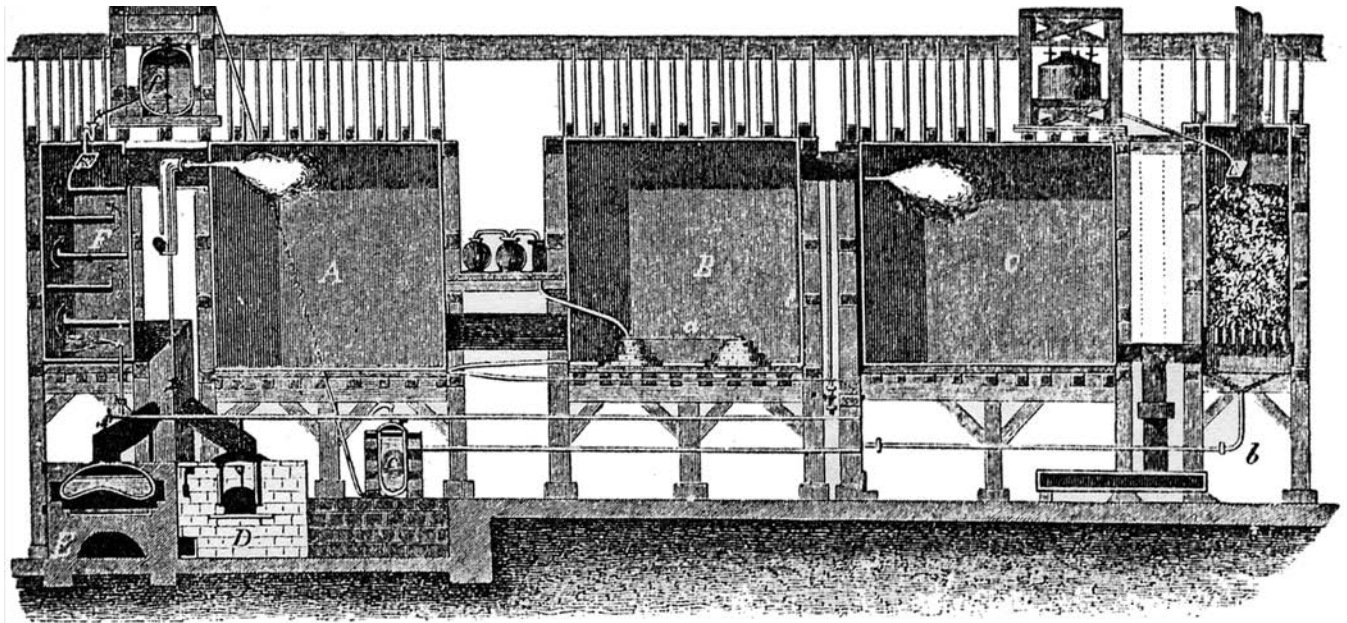


Abb. 37: Schematische Darstellung einer Bleikammeranlage zur Produktion von Schwefelsäure. Das Schwefeldioxid und die Stickoxid-Gase werden gemeinsam durch die Kammer geleitet und das dabei entstehende Schwefeltrioxid reagiert mit dem am Boden stehenden Wasser zu Schwefelsäure.

Das Bleikammerverfahren verbreitete sich zunächst relativ langsam; 1766 wurde es in Frankreich erstmals eingesetzt, allerdings steigerte man dann die Produktion massiv und konnte zu Beginn des 19. Jahrhunderts bereits eine Produktion von ca. 4.000 t vorweisen. In Deutschland wurde das Bleikammerverfahren erstmals in einem Werk in Schwemsal bei Leipzig im Jahr 1810 eingesetzt.<sup>88</sup> In Böhmen spielte das Mineralwerk in Lukavice die Vorreiterrolle, wo 1807 die erste Bleikammer in Betrieb genommen wurde.<sup>89</sup>

Zur gleichen Zeit sollen in England bereits 24 und in Schottland 11 große Schwefelsäurefabriken mit dem Bleikammerverfahren in Betrieb gewesen sein. Dies verdeutlicht die Dominanz der „englischen Schwefelsäure“. Die Folge der Umstellung auf die industrielle Produktion war eine weitere Preissenkung auf etwa 25 % des früheren Preises der Säure.<sup>90</sup>

Da in England aus geologischen Gründen keine eigene Vitriolproduktion möglich war, basierte die englische Produktion zunächst ausschließlich auf Schwefel aus den Gruben Siziliens. Ab 1830 kam es aus politischen Gründen und wegen der starken Nachfrage nach Schwefel im Weinbau zur Bekämpfung der Traubenkrankheit zu einer Verknappung und starken Verteuerung des sizilianischen Schwefels.<sup>91</sup> Daher erfolgte bereits ab 1838 eine europaweite Umstellung auf Sulfide, v.a. Pyrit als Rohstoff, der aus Irland, Spanien und Norwegen importiert wurde. Beim Rösten der Sulfide, d.h. bei der Oxidation entsteht Schwefeldioxid (Röstgas), das direkt im Verfahren wie oben

beschrieben eingesetzt werden kann. An den klassischen Hüttenstandorten in Deutschland wie Oker bei Goslar und Muldenhütten bei Freiberg erfolgte die Nutzung der Röstgase etwa ab 1860 und hatte eine erhebliche Reduzierung der umweltschädlichen Abgase der Hütten als Nebeneffekt zur Folge. Beispielsweise wurden 1865 in Muldenhütten 2128 t konzentrierte Schwefelsäure und dazu 400 t Arsenoxidemehl produziert<sup>92</sup>, die zuvor in dieser Größenordnung über die Hüttenschlote als „Hüttenrauch“ im Umland verteilt worden waren. Die Röstung der Pyriterze erfolgte in turmförmigen Anlagen, in denen das Erz unter ständiger Bewegung das Schwefeldioxid kontrolliert abgibt (Abb. 38).

Clemens Winkler (1838-1904, Abb. 39), Chemiker an der Bergakademie Freiberg, der in Muldenhütten Verbesserungen des Bleikammerverfahrens durchführte, beschreibt in einem Vortrag die Auswirkung der Röstgasverwendung sehr anschaulich: „*die-selben Gase, die dereinst Fluren und Wälder verwüsteten, liefern jetzt zu nicht geringem Teile die Schwefelsäure, deren der Superphosphatfabrikant zur Darstellung der dem Landwirth längst unentbehrlich gewordenen künstlichen Düngemittel bedarf*“<sup>93</sup>. Die Düngung mit Phosphat wurde auf der Basis der Arbeiten von Justus von Liebig (1803-1875) im Jahre 1845 eingeführt und fand schnell große Verbreitung und schuf somit einen weiteren Absatzmarkt für große Mengen von Schwefelsäure.

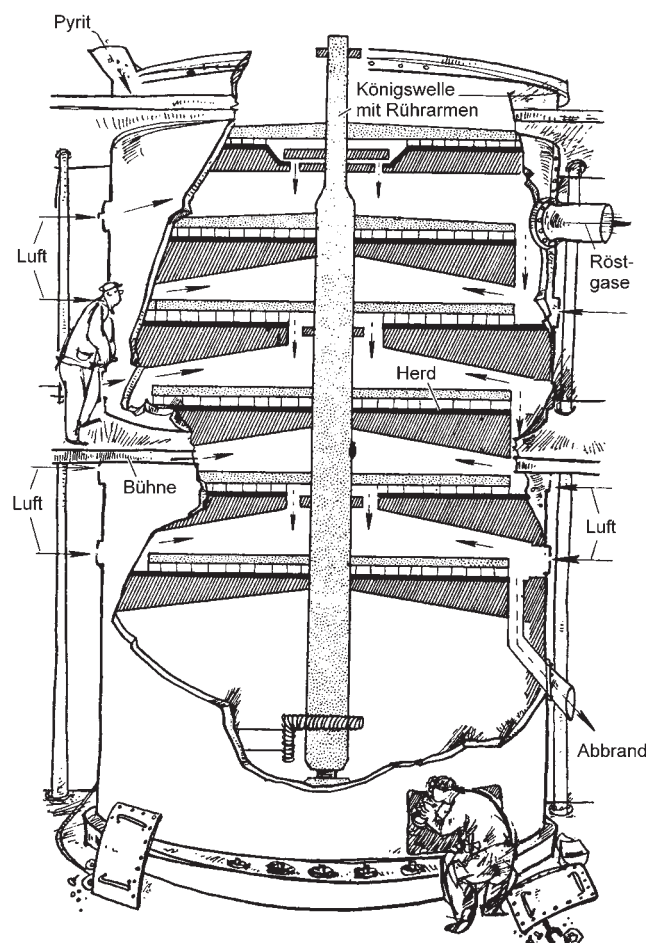


Abb. 38: Röstgaserzeugung in einem Etagenröstturm im 20. Jahrhundert.

#### 4.5 Das Kontaktverfahren zur Herstellung von rauchender Schwefelsäure

Im Jahre 1831 patentierte der Engländer Peregrine Phillips ein Verfahren, bei dem die Oxidation von Schwefeldioxid mit Luftsauerstoff zu Schwefeltrioxid unter Verwendung eines Platinkatalysators durchgeführt wird. Damit konnte auch ohne das aufwändige Destillieren von Eisensulfat rauchende Schwefelsäure hergestellt werden. Wegen der Umsetzung der Gase durch Kontakt mit dem Platinkatalysator spricht man vom „Kontaktverfahren“. Das Patent blieb aber zunächst ohne Folgen, denn man kam bei den Anlagen meist über den Labormaßstab nicht hinaus. Ausserdem war das Patent als Konkurrenzverfahren zur Herstellung von konzentrierter Schwefelsäure gedacht und das Bleikammervfahren war einfach zu weit verbreitet. Dies behinderte die Einführung des Kontaktverfahrens. Es war dem „Vater der deutschen Schwefelsäureherstellung“, Clemens Winkler (Abb. 39), an der Bergakademie im sächsischen Freiberg vorbehalten, das Verfahren nach über vier Jahrzehnten neu zu beleben. Winkler hatte sich ja schon

ausführlich mit der Verbesserung des Bleikammervfahrens beschäftigt.<sup>94</sup> Als ab der Mitte des 19. Jahrhunderts ein drastischer Anstieg des Bedarfs an Oleum für die Herstellung von Teerfarben und von modernen Sprengstoffen zu verzeichnen war, war Winkler gefordert, sich Gedanken über ein neues Verfahren zu machen. Zunächst gingen seine Überlegungen in Richtung einer Vergrößerung der bisher verwendeten Retorten, wie sie in Böhmen immer noch im Einsatz waren und wie sie ursprünglich auch in Bodenmais verwendet wurden.

Dieser Weg führte zwar zunächst zu keinen nennenswerten Fortschritten, aber zur Erkenntnis, dass Asbestwolle mit aufgedampftem Platin als Katalysator zur Oxidation von Schwefeldioxid zu -trioxid eingesetzt werden kann. Seine Erkenntnisse über „*Versuche über die Überführung der schwefligen Säure in Schwefelsäureanhydrid durch Contactwirkung behufs Darstellung von rauchender Schwefelsäure*“ publizierte Winkler 1875 und weckte damit größtes Interesse und Hoffnungen auch bei der Industrie. Aber sein Verfahren basierte zunächst auf der Zerlegung von konzentrierter (englischer) Schwefelsäure, was zwar industriell umgesetzt wurde, aber wegen des hohen Energieverbrauches kostenintensiv war.<sup>95</sup> Sowohl Winkler in seinem Labor in Freiberg, als auch Rudolf Knietsch (1854-1906) von der Badischen Anilin und Soda Fabrik in Ludwigshafen



Abb. 39: Clemens Alexander Winkler (1838-1904), der Entwickler des Kontaktverfahrens zur Herstellung von rauchender Schwefelsäure.

(BASF) arbeiteten an dem Verfahren weiter und sie schafften es unabhängig, als Schwefeldioxidquelle die Röstgase der Hüttenwerke zu verwenden. In Muldenhütten bei Freiberg konnten so bereits 1878 über 200 kg reinstes Oleum pro Tag hergestellt werden, was zu einem Preisverfall um die Hälfte führte. Knietsch war es durch das Hintereinanderschalten zweier Kontaktöfen gelungen, das Verfahren nicht nur für die Herstellung von Oleum, sondern auch von konzentrierter Schwefelsäure zu optimieren, was eine Revolution auf dem Schwefelsäuremarkt darstellte. Im Jahre 1890 konnte in Ludwigshafen die erste moderne Schwefelsäurefabrik in Betrieb gehen<sup>96</sup> und bereits 1900 stellte die BASF 80.000 t reinstes Oleum und konzentrierte Schwefelsäure her. Winkler selbst erkannte die Bedeutung seiner Entdeckung und charakterisierte sie treffend als „weltbewegend“.<sup>97</sup> Damit waren die Zeiten des Vitriolöl-Brennens aus Eisensulfat und damit auch die Vormachtstellung der Böhmisches Vitriolölhütten endgültig vorbei.

Das Herstellungsverfahren wurde immer weiter verfeinert, das Prinzip des Kontaktverfahrens wird allerdings noch bis heute eingesetzt. Eine wesentliche Veränderung gegenüber den frühen Anlagen besteht darin, dass man heute anstelle von Platin überwiegend Vanadium-Pentoxid als Katalysator einsetzt.<sup>98</sup>

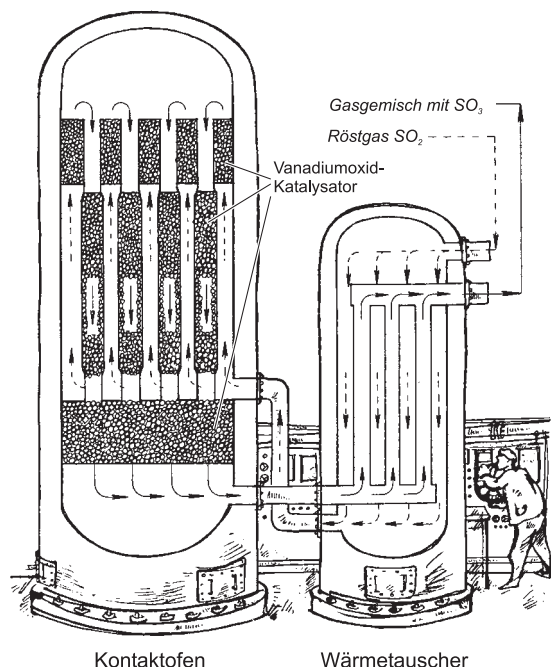


Abb. 40: Schematische Darstellung eines Reaktionsturms des Kontaktverfahrens zur Herstellung von Oleum im 20. Jahrhundert. Das heiße Röstgas ( $\text{SO}_2$ ) der sulfidischen Erze durchströmt zuerst den Wärmetauscher und geht dann in das Reaktionsgefäß mit dem Vanadiumpentoxid-Katalysator. Dort wird es zu Schwefeltrioxid ( $\text{SO}_3$ ) aufoxidiert. Nach dem Reaktionsturm wird das Gas mit Wasser oder Dampf in Kontakt gebracht, um sich damit zu Oleum zu verbinden.

In Bayern wurde konzentrierte Schwefelsäure nach dem Kontaktverfahren u.a. von der Bayerischen Aktien-Gesellschaft für chemische und landwirtschaftlich chemische Fabrikate (BAG, ab 1941 Süd-Chemie AG) in Heufeld und ab 1938 auch in Kelheim hergestellt.<sup>99</sup>

## 5. Vitriolöl und Schwefelsäure: „das Herzblut zahlloser Industrien“<sup>100</sup>

Die Bedeutung der Schwefelsäure in all ihren Formen wird durch das Zitat Winderlichs deutlich. Um die vielfältige Verwendung der Schwefelsäure bzw. des Oleums zu verstehen, muss man etwas weiter auf die gesamte Wirtschaftsgeschichte Europas eingehen.

Die Entdeckung der Schwefelsäure erfolgte wahrscheinlich im Mittelalter, möglicherweise auf der Suche der Alchemisten nach dem Stein der Weisen. Sie blieb aber zunächst ohne größere Bedeutung. Rauchende und konzentrierte Schwefelsäure waren bis in das frühe 19. Jh. ein Nischenprodukt, das in der Regel in Apotheken in geringer Menge zu hohen Preisen ver- und gekauft wurde.<sup>101</sup> Sie kamen überall dort zum Einsatz, wo es auf eine sehr starke Säure ankam.

In Nordhausen ist ab 1640 eine geringe Produktion des sog. Nordhäuser Vitriolöls (Oleum nordhusiensis) bekannt. Das Oleum hatte zudem die Eigenschaft, frei von Stickstoffverbindungen zu sein.<sup>102</sup> 1736 erfolgte zwar die Gründung der ersten Schwefelsäurefabrik in England, von einer Schwefelsäureindustrie kann man eigentlich erst ab der Erfindung des Bleikammervorgangs um 1750 sprechen.<sup>103</sup> Der eigentliche Beginn der anorganischen Großindustrie ist in der Entdeckung der Sodaherstellung durch N. Leblanc (1742-1806) zu sehen, weil daran ein ganzer Komplex weiterer Produkte hing und auch große Mengen an Schwefelsäure verbraucht wurden.

Die Anfänge der chemischen Industrie liegen in den grundlegenden Veränderungen in der Textilherstellung in England begründet.<sup>104</sup> Dort waren nach der „Glorious Revolution“ (1688/1689) die Beschränkungen der handwerklichen Aktivität durch Zunftvorschriften gefallen. In Frankreich kam es dazu erst nach der Revolution im Jahr 1789 und in Deutschland wurden diese protektionistischen Privilegien und Monopol-Garantien erst in napoleonischer Zeit zu Beginn des 19. Jahrhundert aufgehoben. Im kleinstaatlich strukturierten Deutschland behinderten zudem die Binnenzollgrenzen den freien Warenaustausch, worauf in diesem Band mehrfach im Zusammenhang mit dem Handel von Oleum zurückzukommen sein wird.

England ist bis heute für seine ausgezeichneten Stoffe bekannt und dies war vor über 200 Jahren nicht anders. Schon damals wurden dort hochwertige Wolltuche und Leinengewebe hergestellt. Baumwolle spielte bis weit ins 18. Jahrhundert hinein nur eine sehr untergeordnete Rolle, weil man die kurzen Fasern nicht zu mechanisch haltbaren Garnen verspinnen und zu Geweben weiterverarbeiten konnte. Dagegen beherrschten die Inder schon seit langem die Fertigung reiner Baumwollgewebe. Nach der Übernahme der Vorherrschaft der Engländer über den Seehandel, woran u.a. die Ostindien-Kompanie einen maßgeblichen Anteil hatte, kamen große Mengen an bunten Baumwollstoffen auf den englischen Markt und fanden schnell große Beliebtheit – sehr zum Leidwesen der bestehenden Woll- und Leinenwebereien. Der massive Einspruch der konventionellen Textilproduzenten bei der englischen Krone führte dazu, dass im Jahr 1700 sogar ein Importverbot für Baumwollerzeugnisse aus Indien verhängt wurde.

Aber auch die englischen Produzenten hatten die Vorteile des Baumwollgewebes erkannt und so entwickelten sie emsig Maschinen und Techniken, um die importierte Baumwolle selbst kostengünstig weiterverarbeiten zu können. Neue Webtechniken, Spinnmaschinen und vor allem der 1785 erfundene mechanische Webstuhl trugen dazu bei, dass nun auch in England konkurrenzfähige Baumwollgewebe erzeugt und ebenso günstig oder sogar günstiger als die indischen Stoffe angeboten werden konnten. Die verbesserten Antriebssysteme - im wesentlichen die 1781/1782 von James

Watt erfundene Dampfmaschine – trugen maßgeblich zu dieser Entwicklung bei. Mit diesen Veränderungen war der Übergang vom Manufaktur- zum Industriezeitalter eingeläutet und eine dramatische Steigerung der Nachfrage nach chemischen Produkten - allen voran nach Schwefelsäure - war die Folge.<sup>105</sup> Seither verläuft die Entwicklung des Lebensstandards in den europäischen Industriestaaten annähernd parallel mit der Steigerung der Produktion an Schwefelsäure und der später eingeführten, aber eng mit der Schwefelsäure verbundenen Sodafabrikation.<sup>106</sup>

So wird der Charakter der Schwefelsäure als dem herausragend bedeutenden chemischen Grundstoff ab der Mitte des 19. Jahrhunderts deutlich. Tab. 1 gibt eine Übersicht der wesentlichen Schritte der Entwicklung der Schwefelsäure und ihrer wichtigsten Anwendungsbereiche, die anschließend erläutert werden.

## 5.1 Textilbleiche

Wie eingangs dieses Kapitels ausführlich erläutert wird, war die englische Textilindustrie maßgeblich für die Steigerung der Schwefelsäureproduktion verantwortlich.

Beim traditionellen Leinengewebe verwendete man zunächst Lösungen von Vitriolen, Pottasche oder von saurer Milch, um die Bleiche vorzubereiten, die dann durch einfaches, wochenlanges Auslegen in der Sonne erfolgte, weswegen das Verfahren auch „Rasenbleiche“ genannt wurde.<sup>107</sup> Dieses Bleichverfahren

Tab. 1: Übersicht über die zeitliche Entwicklung der Produktion (links) und der Anwendungen (rechts) von Oleum und Schwefelsäure.

Marcus Graecus: Verbrennung von Schwefel	1250	
	1556	Agricola: Darstellung eines Destillationslabors
	1597	Libavius: Beschreibung der Oleumdarstellung
"Nordhäuser Vitriol"	ab 1650	
Schwefelsäure durch Verbrennung des Schwefels mit Salpeter	1666	
	1700	
Vitriolherstellung mit Schwefel und Salpeter in großen Glaslocken	1736	
	1740	Erste Sulfonierung von Naturindigo mit Schwefelsäure
Erste Bleikammer-Schwefelsäurefabrik in England	1741	Entdeckung der Textilbleiche mit Schwefelsäure
Fabrikmäßige Herstellung von Vitriolöl in Thüringen und Sachsen	1749	
	1750	
Große Bleikammer-Schwefelsäurefabriken in England und Frankreich	ab 1770	
Gründung der Vitriolölhütte in Bodenmais	1785	Einführung des mechanischen Webstuhls
Niedergang der sächsischen Vitriolölhütten	1789	Einführung der Sodaherstellung nach dem Leblanc-Verfahren
Einrichtung der Vitriolölhütte in Silberbach/Böhmen durch J.D. Starck	ab 1790	
	1792	
Erste Bleikammeranlage in Deutschland (Schwemsaß)	1800	
Rapide Entwicklung der Oleumhütten in Westböhmen (mit Kohlefeuerung)	1807	
Ende der Vitriolölhütte in Bodenmais	1809	
Anmeldung des Patents für Platinatalyse bei der Oleumherstellung	1831	Schwefelkrise zwischen England und Frankreich
Umstellung von Schwefelverbrennung auf Röstgas im Bleikammerverfahren	ab 1838	J.v. Liebig entdeckt die Düngewirkung von Phosphat ("Superphosphat")
	1840	Erfindung der Schießbaumwolle
	1846	Entwicklung der Teerchemie und Synthese von Anilinfarben
	1850	
	1868	Erste Synthese von roten Alizarinfarbstoffen
Einführung des Kontaktverfahrens in Muldenhütten/Freiberg	1873	Einbau von Nitroglycerin in Kieselerte: Dynamit
	1878	
Kontaktverfahren im industriellen Maßstab bei BASF Ludwigshafen	1880	Indigosynthese als Grundlage der Farbindustrie
	1890	
	1900	
Schwefelsäureherstellung aus Anhydrit in Drehrohröfen		Starke Entwicklung der Zellstoffindustrie im 20. Jahrhundert

hatte mehrere Wochen gedauert. 1741 entdeckte der schottische Arzt, Chemiker und Unternehmer John Roebuck (1718-1794), dass derselbe Bleicheffekt mit Schwefelsäure innerhalb von 12 Stunden erzielt werden konnte.<sup>108</sup> Damit war für den ersten Nachfrageschub gesorgt, den Roebuck z.T. auch durch seine eigenen Schwefelsäure-Fabriken abdecken konnte.<sup>109</sup> Den stark steigenden Bedarf an Chemikalien aus natürlichen Säuren für die sich rasant entwickelnde Textilindustrie im beginnenden Industriezeitalter hätte man zudem ohnehin mit den bisherigen Verfahren nicht mehr decken können.

Ein zusätzlicher Effekt der Behandlung von Fasern ist das „Beizen“, d.h. eine Anlösung und Aufrauhung der Fasern des Gewebes als Vorbereitung für die Färbung. Gebeizte Fasern können die Farbstoffe besser aufnehmen und lassen sich haltbarer färben. Dazu wurden vor der Verwendung von Schwefelsäure auch große Mengen von Alaun und Eisenvitriol (Eisenbeize) verwendet.<sup>110</sup>

Als Carl Wilhelm Scheele (1742-1786) im Jahr 1770 das Chlor entdeckte, das durch die Reaktion von Kochsalz mit Schwefelsäure u.a. bei der Sodaherstellung entsteht, war ein weiterer entscheidender Schritt getan. Vier Jahre später entdeckte man die bleichende Wirkung des Chlors, wobei es in reiner Form bzw. als Salzsäure zu aggressiv gewesen wäre. So löste man Salzsäure in Alkohol oder in einer Pottasche-Lösung, um die gewünschte mildere Wirkung zu erzielen.

Aber auch für die neu eingeführten Baumwollgewebe benötigte man Schwefelsäure und andere Chemikalien zum Waschen, Bleichen und Färben der Garne und Gewebe. Dieser Umstand führte dazu, dass im Gefolge der Textilfabriken auch chemische Fabriken in der unmittelbaren Umgebung entstanden. 1799 kam als Bleichpulver Calciumhypochlorit auf den Markt, mit dem man Baumwolle innerhalb einer Woche bleichen konnte.<sup>111</sup>

## 5.2 Farbenproduktion

### 5.2.1 Naturindigo und Sächsischblau

Die wichtigste Blaufärbemethode vor der Erfindung synthetischer Verfahren war diejenige mit Naturindigo, der hauptsächlich in Indien gewonnen und von dort importiert wurde, oder mit dem in Europa verbreiteten Waidindigo. Indigo war der einzige blaue Farbstoff mit einer dauerhaften Lichtechtheit.<sup>112</sup> Im 18. Jh. begann man, auch mit Indigo chemisch zu experimentieren. 1740 fand der sächsische Bergrat Barth einen Weg, einen Teil Naturindigo in vier Teilen Vitriolöl aufzulösen, wobei Indigosulfonsäure entsteht.

Die Salze dieser Säure färben intensiv blau, sind wasserlöslich und konnten zur Färbung von Wolle verwendet werden.<sup>113</sup> Das Oleum ersetzt die davor zur Zubereitung von Naturindigo verwendeten Vitriolsalze. Die salpeterhaltige „englische Schwefelsäure“ aus dem Bleikammerverfahren mit Stickstoffdioxid-Katalyse würde den Indigo nicht intensiv blau machen, sondern eine grünliche Verfärbung bewirken.<sup>114</sup> Dieser Umstand war einer der Gründe, warum das „Böhmische Vitriolöl“ sich solange parallel zur Schwefelsäureproduktion nach dem Bleikammerverfahren behaupten konnte. Das Färbeverfahren mit Sächsischblau war einfacher als mit Naturindigo, die Farbechtheit war allerdings auch geringer.

### 5.2.2 Künstlicher Indigo und Alizarinfarben aus Steinkohlenteer

Als man zu Beginn des 19. Jahrhunderts im großen Stil anfang, aus Steinkohle durch trockene Destillation Gas und Koks herzustellen, fiel auch der zunächst störend empfundene Teer als Nebenprodukt an. Teer macht dabei etwa 4 – 5 % der Menge der eingesetzten Kohle aus.

Erst als ab 1833 Friedlieb Ferdinand Runge (1795-1867) durch Destillation einzelne Bestandteile identifizieren konnte, begann man den Wert dieser Stoffe zu verstehen. 1853 konnte man dann aus Teer-inhaltsstoffen Anilin synthetisch durch die Einwirkung von Salpetersäure auf Benzol herstellen. Die Salpetersäure konnte wiederum nur mit Schwefelsäure hergestellt werden. Die Nutzung dieses Stoffes erfolgte aber erst nach 1856, als W.H. Perkin bei Experimenten mit Rohanilin einen violetten Farbstoff entdeckte, der Mauvein genannt wurde. Dieser erste wirklich synthetische Farbstoff, der chemisch exakt auf der Oxidation von Anilin mit Kaliumbichromat beruht, war zum Färben von Seide bestens geeignet.<sup>115</sup> Diese Entdeckung bewirkte einen regelrechten Boom von Anilinfarbenfabriken in den 1860er Jahren, was auch eine erhebliche Bedarfssteigerung für Salpetersäure und damit verbunden für Schwefelsäure bewirkte. In Deutschland waren es die Friedrich Bayer AG in Elberfeld (1863) und die Badische Anilin- und Soda-Fabrik in Ludwigshafen (1865), die in dieser Phase der rasanten Entwicklung der chemischen Industrie gegründet wurden und bis heute als Bayer AG und BASF AG tätig sind.<sup>116</sup>

Einer der Höhepunkte der Teerchemie war die Synthese von Indigo, die 1880 erstmals A. v. Bayer gelang. Die Badische Anilin- und Soda-Fabrik in Ludwigshafen entwickelte das Verfahren weiter und konnte 1897 als erste den „König der Farbstoffe“ als synthetisches Produkt auf den Markt bringen<sup>117</sup>. Letztendlich hängt davon auch der bis heute andauernde Siegeszug der blau gefärbten Baumwollhosen, besser bekannt als

„Jeans“, entscheidend ab, die bei ihrer Erfindung im Jahre 1850 allerdings noch mit Naturindigo gefärbt wurden.

1868 gelang Carl Graebe und Carl Liebermann in Berlin die Synthese von Alizarin, was einen weiteren Meilenstein in der Herstellung synthetischer Farbstoffe auf Oleum- und Teer-Basis darstellte.<sup>118</sup> Bei den meist roten Alizarinfarben, die als Ersatz für die natürlichen Krapp-Farbstoffe eingesetzt wurden, war ein hochwertiges Oleum für die Herstellung unabdingbar, das überwiegend aus den Böhmisches Vitriolölbrennereien bezogen wurde.<sup>119</sup> Auch für die so genannten Azofarbstoffe konnte nur Oleum verwendet werden.

### 5.3 „Scheidewasser“ (Salpetersäure)

War Salpeter ursprünglich überwiegend als „strategischer Rohstoff“ zur Herstellung von Schießpulver, Sprengstoff, aber auch für Feuerwerkskörper von Bedeutung, so fand man mit der Zeit heraus, dass man ihn auch zur Herstellung von Salpetersäure verwenden kann. Diese wurde bis in das 19. Jh. nur in kleinem Umfang überwiegend von Apothekern, Wasserbrennern und Destillateuren hergestellt.<sup>120</sup> Die Säure wurde zunächst durch die Destillation von Salpeter mit einer Mischung aus Eisenvitriol und Ton bzw. Bolus in tönernen Gefäßen gewonnen. Später ging man dazu über, Salpeter direkt mit Schwefelsäure zu vermengen, da sich auch aus dem Vitriol zuerst Schwefelsäure bei der Reaktion bildet. Dies war der Grund, warum viele Schwefelsäure- oder Vitriolölbetriebe auch Scheidewasser herstellten.<sup>121</sup> Ursprünglich destillierte man dieses mit gläsernen Retorten in Galeerenöfen, später stellte man auf gusseiserne Reaktionsgefäße um.<sup>122</sup>

Verwendung fand die Salpetersäure in der Cochenille-Färberei und zum Beizen von Messingarbeiten wegen der guten Löslichkeit unedlerer Metalle in der Säure. Konzentrierte Säure brauchten u.a. die Kürschner zum Abfleischen von Bärenhäuten, um daraus die Bärenfellmützen für militärische Paradeuniformen herzustellen. Auch in der Hutmacherei brauchte man die Salpetersäure zum Verfilzen. Beim Kupferstechen diente die Säure zum Reinigen der Bleche.<sup>123</sup>

Eine bedeutende Anwendung stellt die direkte Verwendung als Scheidewasser dar, bei der man die Löslichkeit von Silber und die Unlöslichkeit von Gold in 50-prozentiger Salpetersäure nutzt, um die beiden Metalle zu scheiden, d.h. zu trennen. Mit der Einführung von „Königswasser“, einer Mischung von einem Teil konzentrierter Salpetersäure und drei Teilen konzentrierter Salzsäure konnte man aufgrund der Wirkung des Chlors auch das widerstandsfähigste

Metall Gold auflösen und es als Goldchlorid wieder abscheiden. Daneben kann man mit Königswasser auch Platin von den anderen Platinmetallen wie Osmium und Iridium trennen und dieses kann als Ausfällungsprodukt zur Herstellung von Platingefäßen für anspruchsvolle Laborgeräte wie Schmelztiegel weiter verarbeitet werden, wodurch es besser schmiedbar wird. Platin war davor eigentlich ein wertloses Nebenprodukt der Gewinnung von Gold aus Flussablagerungen.

Salpetersäure wurde auch in der bereits 1788 im damals zu Eger gehörigen Marktedwitz im heutigen Oberfranken gegründeten chemischen Fabrik des Herrn von Fikentscher hergestellt.<sup>124</sup> Die Herstellung von Scheidewasser parallel zu Vitriol oder Schwefelsäure ist für zahlreiche der in Kapitel 6 genannten Lokaltäten belegt.

### 5.4 Sodaherstellung und Nebenprodukte

Soda mit der chemischen Formel  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (Natriumkarbonat) war für die Textilbleiche, beim Seifensieden und beim Glasmachen immer schon von großer Bedeutung. Mit dem rapiden Anstieg der Textilproduktion in England kam es Ende des 18. Jhs. zu einer Verknappung dieser Chemikalie, obwohl man neben der traditionellen Herstellung aus Holzasche in Spanien auch schon Seetang und in anderen Gegenden Kalium-reiche Pflanzen wie Brennnessel verbrannte und deren Asche auslaugte. Vor diesem Hintergrund beschäftigte sich der Arzt und Chemiker Nicolas Leblanc ab 1784 mit einer alternativen Herstellungsmethode und 1789 konnte er das nach ihm benannte Verfahren vorstellen. Sein Lösungsweg basiert auf der Verwendung von Schwefelsäure.<sup>125</sup> Dabei wird im Flammofen unter starker Erhitzung Steinsalz mit Schwefelsäure zunächst zu Natriumsulfat (Glaubersalz) umgewandelt, wobei als „Abfall“ Salzsäure entsteht, die ursprünglich in die Umwelt als Gas abgegeben wurde und große Umweltschäden verursachte. Das meiste Glaubersalz wurde für die Sodaherstellung verwendet, ein kleiner Teil auch für die Glasherstellung. Für die Sodaproduktion wird das Glaubersalz mit Kalk und Steinkohlenklein bei ca. 1000 °C geschmolzen und dabei zur Rohsoda umgesetzt, die wiederum aufgelöst und nochmals durch Eindampfen der Lösung auskristallisiert wird. Dabei können bis zu 30 cm lange Kristalle von Soda entstehen.

Nebenprodukte dieses Zweiges der chemischen Industrie sind Glaubersalz, Salzsäure, Chlorkalk und chlorsaurer Kalk, die teilweise wichtiger als die Soda selbst wurden. Die Produkte der Sodaindustrie sind z.B. unentbehrlich für viele metallurgische Prozesse, die Kunstdüngerherstellung, die Seifenerzeugung, in der Fett- und Mineralölindustrie, bei der Glaspro-

duktion, der Papierherstellung und bei der Erzeugung von anorganischen und organischen Farbstoffen, insbesondere von Teerfarben und bei der Nahrungsmittelherstellung.<sup>126</sup>

Die erste Soda-Fabrik wurde 1791 in St. Denis bei Paris gegründet, die eigentliche Großproduktion erfolgte dann in England unter dem Unternehmer J. Muspratt, der binnen kurzer Zeit die weltgrößte Produktion aufbaute.<sup>127</sup> Parallel dazu ist ein starker Ausbau der Kapazität der Schwefelsäureproduktion zu verzeichnen, wobei für die Sodaherstellung auch die „Bleikammersäure“ oder „englische Schwefelsäure“ ausreichte.

Somit konnte ausreichend Soda für die Textilbleiche angeboten werden, es kam aber auch zu einer deutlichen Verbilligung von Glas und Seife, die davor echte „Luxusartikel“ waren. Ohne die starke Steigerung der Sodaproduktion wären z.B. die Orangerien der Herrschaftshäuser und die oft für Gewerbeschauen genutzten „Kristallpaläste“ ab der Mitte des 19. Jahrhunderts nicht möglich gewesen.<sup>128</sup> In Bayern war die BAG in Heufeld (heute Süd-Chemie AG) maßgeblich an der Sodafabrikation ab 1860 beteiligt.<sup>129</sup>

## 5.5 Düngemittelproduktion

Justus von Liebig (1803-1873) entdeckte im Jahr 1840, dass der Phosphor aus den Phosphormineralen der Knochen nur sehr langsam aufgenommen werden kann, während dies viel leichter geht, wenn man die im wesentlichen aus dem Mineral Apatit bestehenden Phosphate mit Schwefelsäure behandelt und damit aufschließt. Der Phosphor in Form der dadurch entstehenden Hydrophosphate ist für die Pflanzen gut als Nährstoff verfügbar und dies hatte eine erhebliche Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion zur Folge, was bei der schnell wachsenden Bevölkerung in Mitteleuropa sehr bedeutend für die Lebensmittelversorgung war. Liebig gilt deshalb als einer der Gründerväter der chemischen Industrie, denn von seiner Erfindung hing auch eine erhebliche Steigerung des Bedarfs an Schwefelsäure ab.

Das Produkt, nach Liebig's Anweisungen hergestellt, wurde Superphosphat genannt und stellt bis heute eines der wichtigsten Düngemittel dar.<sup>130</sup> Die eigentliche Großproduktion begann wiederum in England, wo der bereits bei der Sodaproduktion genannte J. Muspratt eine Fabrik errichtete.

Auch das Düngemittel Ammoniumsulfat  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  wird entweder aus dem natürlichen Sulfat Anhydrit oder mit Schwefelsäure hergestellt.

In Bayern war der Vorgänger der Süd-Chemie, die BAG (Bayerische Aktien-Gesellschaft für chemische und landwirtschaftlich chemische Fabrikate), im Jahr 1857 mit Genehmigung des Königs maßgeblich mit dem Ziel der Schwefelsäure- und Düngemittelproduktion gegründet worden.<sup>131</sup> In Heufeld bei Rosenheim wurde Schwefelsäure ab 1860 hergestellt, zunächst nach dem Bleikammerverfahren, ab 1900 auch nach dem Kontaktverfahren. Ab 1953 wurde dann auch am Standort Kelheim Superphosphat produziert.<sup>132</sup>

## 5.6 Sprengstoffindustrie

Schwefelsäure gewann bei der Sprengstoffherstellung große Bedeutung, als der Chemiker Schönbein 1846 die Schießbaumwolle erfunden hat. Gesponnene Baumwolle wird in eine Mischung aus Salpeter- und Schwefelsäure getaucht und in „nitrierte Baumwolle“ umgewandelt, die hochexplosiv ist.<sup>133</sup>

Eine weitere Anwendung stellt Nitroglycerin dar, bei dem Salpeter und Schwefelsäure gemischt werden. Das als Reinsubstanz fast nicht zu beherrschende Sprengmittel wurde ab 1873 in Kieselerde „eingebaut“ und als „Dynamit“ bezeichnet. Die Wirkung war im wahrsten Sinne des Wortes „durchschlagend“ und in Folge wurden große Mengen an Schwefelsäure für diesen Zweig der Sprengstoffherstellung verwendet.

Die Bedeutung der Schwefelsäure für die Rüstungsindustrie wird in Bayern beispielsweise dadurch klar, dass die Regierung zu Beginn des Ersten Weltkrieges die Lagerbestände der BAG an konzentrierter Schwefelsäure aufkaufte. 1915 ging als „kriegswichtige Investition“ sogar eine neue Anlage in Betrieb, die ausschließlich für die Sprengstoffherstellung zu liefern hatte.<sup>134</sup>

Die Sprengstoffherstellung war nicht nur für militärische Zwecke bedeutsam, sondern z.B. auch eine der Voraussetzungen für die Realisierung großer Eisenbahnprojekte mit ihren Felseinschnitten und Tunnelbauten in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts.<sup>135</sup>

## 5.7 Zellstoffherstellung und Viskosefasern (Kunstseide)

Im 20. Jahrhundert wurden große Mengen an Schwefelsäure für die Zellstoffproduktion aus dem Rohstoff Holz und die daraus hergestellten Viskosefasern (früher auch als Kunstseide bezeichnet) verbraucht. Die bis zu 99 % aus Cellulose bestehenden Faserstoffe werden durch einen chemischen Aufschluss von Holz und anderen Faserpflanzen unter Verwendung von Schwefelsäure bzw. daraus hergestellten Verbindungen aufbereitet. Dabei werden Fichten-, Buchen- oder Pappelholzspäne unter Druck mit dem

aus der Schwefelsäure hergestellten Calciumbisulfid ( $\text{Ca}[\text{HSO}_3]_2$ ) gekocht, um die Harze und das Lignin (Holzstoff) aufzulösen und somit die Cellulosefasern (Zellstoff) freizusetzen, die nur etwa 50 – 60 % Anteil am Aufbau des Holzes haben.<sup>136</sup> Dafür benötigt man pro Tonne Zellstoff 0,8 t Schwefelsäure.<sup>137</sup> Die Cellulosefasern sind sehr beständig gegenüber chemischem Angriff, sehr reißfest, hochelastisch und biegsam, wie am Beispiel von Hanfseilen deutlich wird.

Schon während des Zweiten Weltkrieges, aber besonders in der Zeit danach, spielte die Schwefelsäureherstellung in Bayern vor allem für die Zellwollindustrie eine wichtige Rolle. Der wichtigste Standort dafür war bis vor wenigen Jahren Kelheim. Dort ging 1938 eine damals hochmoderne Anlage in Betrieb, die ihre Säure vor allem an die ebenfalls ortsansässige Süddeutsche Zellwolle AG verkaufte.<sup>138</sup> Ab 1941 wurde aus der BAG die bis heute existierende Firma Süd-Chemie AG, die der größte Schwefelsäureproduzent in Bayern war.<sup>139</sup>

Zur Herstellung der Kunstseide bzw. der Viskosefasern wird die Cellulose in Natronlauge aufgelöst, wobei die namensgebende „viskose“, d.h. eine dickflüssige Lösung entsteht, aus der man dann die neuen Fasern durch Verdüsen „spinn“t. Dazu wird der Stoff wiederum in Schwefelsäure eingeleitet, wodurch die Natronlauge neutralisiert wird und sich erneut Cellulosefasern bilden.<sup>140</sup> Diese können dann zu Garnen und Geweben weiter verarbeitet werden.

## 5.8 Andere Anwendungen

Eine Kuriosität bei der Verwendung von Vitriolöl stellen die Anfänge des Fliegens dar. Am 27. August 1783 ließen Prof. Charles und die Gebrüder J. und N. Robert auf dem Marsfeld in Paris einen ersten Wasserstoffballon aufsteigen. Der dazu nötige Wasserstoff wurde aus Eisen und Vitriolöl hergestellt.<sup>141</sup>

In vielen metallverarbeitenden Betrieben wurde Schwefelsäure zum Reinigen und Beizen von Metall-

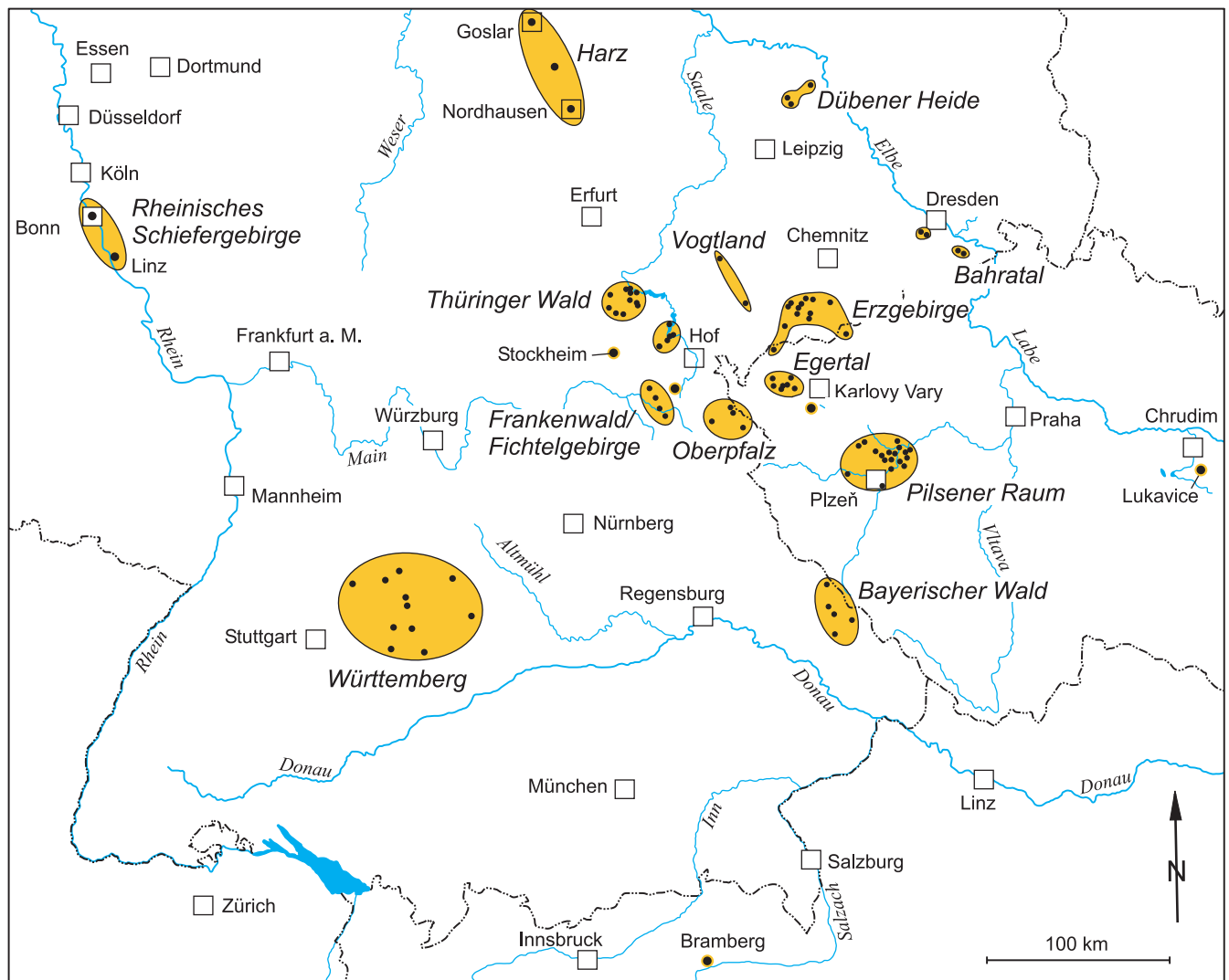


Abb. 41: Lage der wichtigsten Gebiete der Vitriol- und Oleumproduktion in Mitteleuropa.

oberflächen benötigt, so z.B. bei den Metallknopfmachern, Vergoldern oder Weißblechmachern.<sup>142</sup> In der Metallurgie werden bei der Gewinnung von Zink und Uran die Erze mittels Schwefelsäure in Sulfate übergeführt und daraus dann die Metalle gewonnen. Die meisten Autofahrer machen sich Schwefelsäure in Form von „Batteriesäure“ in den Bleiakkus ihrer Gefährte zunutze.

Weitere Anwendungsgebiete sind die Raffination von Erdöl sowie von pflanzlichen Ölen und Fetten, die Herstellung verschiedener Medikamente, von Pergamentpapier und Plastik, sowie vor allem von Oleum als Trocknungsmittel wegen seiner Affinität zu Wasser.

## 6. Die Vitriol- und Vitriolölherstellung in Mitteleuropa

An fast zahllosen Orten in Mitteleuropa wurden Vitriol und Alaun aus meist pyritführenden Gesteinen gewonnen. Diese Produkte wurden entweder zur direkten Verwendung z.B. in der Gerberei oder Färberei verwendet oder zur Weiterverarbeitung an die Vitriolölbrennereien verkauft. Die Produktion von Vitriolöl war ebenso weit verbreitet. So nennt Krünitz<sup>143</sup> als Herstellungsorte „in Schlesien die Hütte Morgenstein zu Rohnau bei Kupferberg, zu Schreibersbau, Hermsdorf, in Nordhausen, Bonn, Linz am Rhein, in Böhmen zu Krasnitz, Lukawitz, im sächsischen Erzgebirge und ... andere Orte“. Es würde hier zu weit führen, eine vollständige Zusammenstellung der europäischen Standorte der Vitriol- und Vitriolölherstellung zu liefern. Da sich im Laufe des 18. und 19. Jahrhunderts klare Zentren der Oleumproduktion in Thüringen, Sachsen, Böhmen und - in geringerem Umfang - in Bayern und Württemberg herausbildeten, sollen diese exemplarisch behandelt werden (Abb. 41).

### 6.1 Thüringen und Harz

Thüringen kann als eines der Stammländer der Vitriolölproduktion betrachtet werden. Im 18. Jahrhundert hatte Thüringen und vor allem das Gebiet des Harzgebirges eine Vormachtstellung bei der Oleumproduktion. Es werden „zahlreiche“ Produktionsstätten in der Literatur erwähnt, aber man kennt kaum Details.

#### 6.1.1 Harz und Nordhausen

In Goslar und Braunlage im Harz sollen in mehreren Werken die größten Mengen an Vitriolöl im frühen 18. Jahrhundert erzeugt worden sein.<sup>144</sup> Goslar mit seinem Hüttenstandort in Oker hatte schon damals sehr gute Beziehungen nach Böhmen und 1778 soll von

Lukawice (Lukawetz) Vitriolstein als Rohstoff für die Oleumproduktion geliefert worden sein. Die Werke bestanden bis zum Jahr 1858.

Nordhausen liegt in der Nähe der Kupferschiefervorkommen bei Sangerhausen. Der Kupferschiefer wurde neben seinem Metallgehalt auch auf den enthaltenen Schwefel abgebaut und für die Sulfatproduktion verwendet. Daneben ist auch anzunehmen, dass Vitriol aus den Sulfiden der Lagerstätten von Goslar und Braunlage hergestellt und in Nordhausen verarbeitet wurde. In der Literatur besteht Uneinigkeit über die Vitriolölproduktion. So bestreitet z.B. Fester, dass die Vitriolölproduktion im Harz selbst belegt sei.<sup>145</sup>

In der Tat galt Nordhausen ab 1650 als eine der wichtigsten Produktionsstätten der rauchenden Schwefelsäure; „Acidum sulphuricum Nordhusiensis“ war ein Markenzeichen. Das Nordhäuser Vitriolöl wurde in Betrieben in der Stadt hergestellt. Die Meinung Luges, dass Nordhausen lediglich ein Verkaufslager für Schwefelsäure war, lässt sich nicht bestätigen.<sup>146</sup>

Nordhausen blieb für etwa 150 Jahre der Marktführer in Europa, obwohl eher geringe Mengen an Vitriolöl hergestellt wurden. Über die Produktion im 18. Jh. erfährt man folgendes<sup>147</sup>: „nach Hildt haben vor den vierziger Jahren des 18. Jahrhunderts lediglich in Nordhausen zwei Fabrikanten, Fischer und Roche, in gewerbsmäßigem Umfange Oleum erzeugt, doch infolge mangelhafter Apparatur keine besonderen Erfolge gehabt“ und an anderer Stelle, „dass auch damals in Nordhausen noch [Vitriol] hergestellt wurde, geht aus einer Angabe aus dem Jahre 1786 hervor, wonach das Pfund Vitriolöl bei den dortigen Fabrikanten auf 10 Ggr. komme, während das englische Erzeugnis in Bremen für 6 Ggr. zu haben sei.“<sup>148</sup>

Die wertvolle Chemikalie wurde 1751 nach Frankfurt, Bremen, Nürnberg und in andere europäische Zentren geliefert.<sup>149</sup> Um 1800 soll der Apotheker Andreas Christian Cramer auf einem Grundstück vor dem Nordhäuser Töpferort Vitriolöl hergestellt haben.<sup>150</sup>

Mit der Marktdominanz des sächsischen und später des böhmischen Vitriolöls ab der Mitte des 18. Jahrhunderts konnte das Nordhäuser Oleum sich nicht mehr behaupten und es kam zu einem starken Rückgang der Produktion. Diese Entwicklung ging parallel zum zunehmenden Verschwinden der Thüringer Alaun- und Vitriolsiedereien. Um 1840 waren in Nordhausen noch zwei Vitriolölbrennereien erhalten, die aber bis zum Ende des Jahrhunderts auch schließen mussten.<sup>151</sup>

## 6.1.2 Thüringer Schiefergebirge und Thüringer Wald

Das Gebiet des Thüringer Schiefergebirges und des Thüringer Waldes ist reich an Lagerstätten von Vitriol- und Alaunschiefern (Abb. 42).<sup>152</sup> An dieser Stelle sollen nur die wichtigsten ausführlicher beschrieben werden.

### Gruben „Christians Glück“ und „Silberknie“ bei Saaldorf

Das ehemalige Alaunschiefer-Bergwerk liegt heute am Ufer der Bleiloch-Talsperre ca. 2 km nord-östlich von Saaldorf bei Lobenstein. Von 1710 bis 1848 wurde mit Unterbrechungen Eisen und von 1779 bis 1831 silurischer Alaunschiefer auf Vitriol und Alaun ausgebeutet (Abb. 43). Einige Halden des Bergbaus könnten sogar in den Fluten der aufgestauten Saale verschwunden sein. Zuletzt wurde zwischen 1799 bis 1831 das Alaun- und Vitriolwerk unter dem Namen „Hoff auf Gold“ betrieben.<sup>153</sup>

Direkt vor dem Eingang des wieder zugänglich gemachten Stollens befindet sich eine Verebnung, in deren Umfeld riesige Halden erhalten sind, die große Mengen an Scherben von Retorten, anderer technischer Keramik und Caput mortuum enthalten (Abb. 44). Aus den dortigen Funden ist zu schließen, dass direkt vor Ort Oleum hergestellt wurde. In einer Halde am Ufer des Stausees wurde eine fast komplett erhaltene Keramikflasche gefunden, die vermutlich als Vorlage oder als Vorratsgefäß für Oleum gedient hat (Abb. 30). Die Anlage am Silberknie ist von der Größe der Gebäudereste und der Halden mit der Vitriolölhütte in Bodenmais vergleichbar. Bisher gibt es aber keinerlei montanarchäologische Untersuchungen dieses interessanten und gut erhaltenen Standortes am Silberknie.

### „Schwefelloch“ (Besucherbergwerk Morassina)

Dieses Alaun- und Vitriolschieferwerk bei Schmiedefeld südwestlich Saalfeld produzierte erhebliche Mengen an Alaun und Vitriol vom 17. Jh. bis

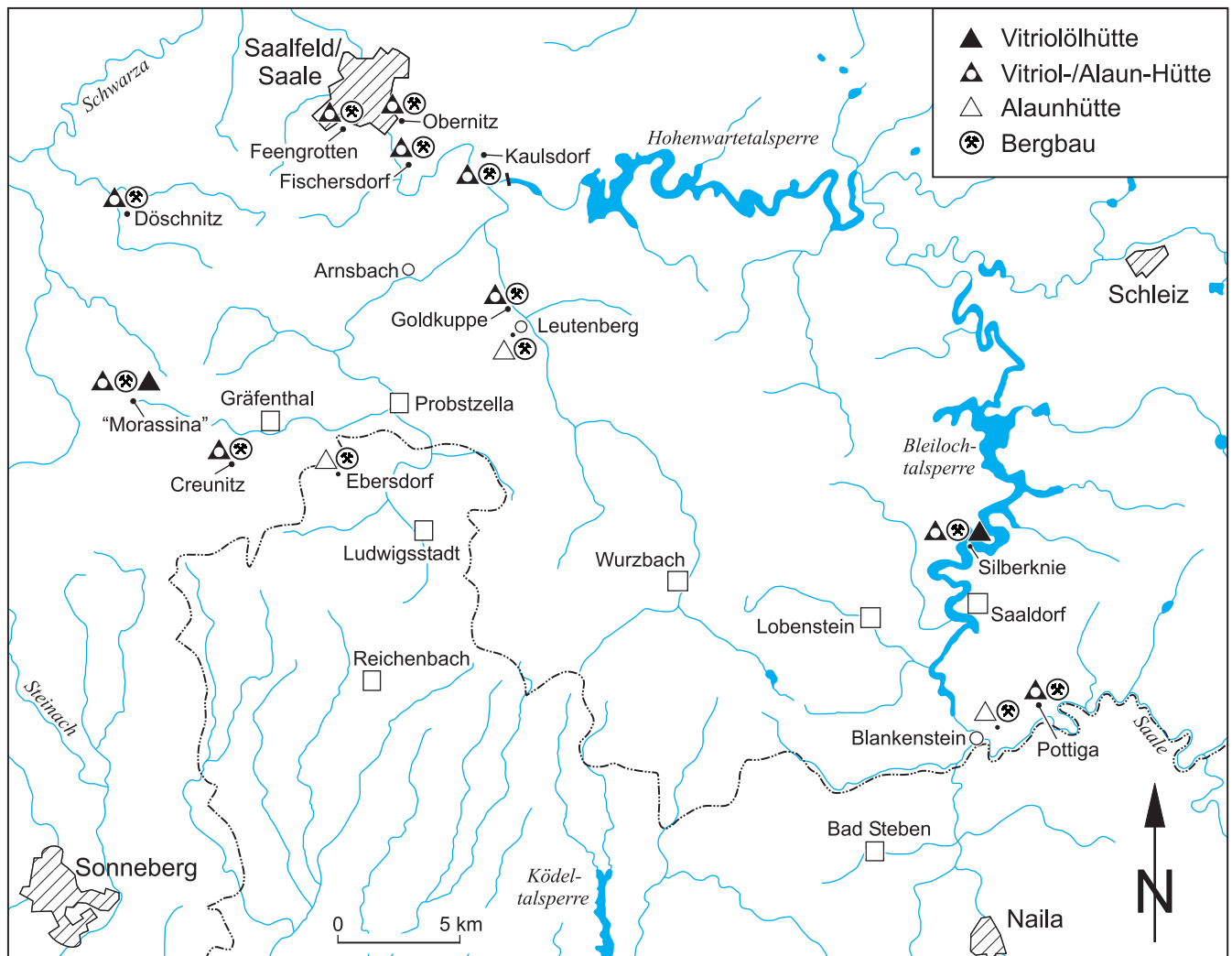


Abb. 42: Lokalisation der Vitriolgewinnung und Vitriolölherzeugung im Thüringer Wald und im Thüringer Schiefergebirge.

1863.<sup>154</sup> Vitriolöl wurde offensichtlich nur in einer relativ kurzen Zeitphase zwischen 1790 und etwa 1830 hergestellt.<sup>155</sup> Dies wird auch durch Keramikscherben belegt, die im Museum am heutigen Besucherbergwerk „Morassina“ gezeigt werden und eindeutig von Retorten für die Herstellung von Oleum stammen.<sup>156</sup>

### **Gruben „Jeremiasglück“ und „Ferdinand“ in Garnsdorf (heute „Feengrotten“)**<sup>157</sup>

Am süd-südwestlichen Stadtrand von Saalfeld befinden sich die ältesten Alaunschieferabbau der Gegend im Arnsgereuther Tal bei Garnsdorf. Die Gruben „Jeremiasglück“ und „Ferdinand“ lieferten den Rohstoff für einen der wichtigsten Vitriolhütten-Standorte in Thüringen. In den Lagerstätten wurden unterirdische Alaunschiefer mit Pyritgehalten von durchschnittlich 5 % abgebaut.<sup>158</sup>



Abb. 43: Die pyritführenden Alaun- bzw. Vitriolschiefer wurden mit Stollen im ehemaligen Bergwerk „Hoff“ auf Gold“ am Silberknie abgebaut. Nach 1990 hatte man vergeblich versucht, einen Besucherstollen einzurichten.

Bereits 1599 existierte eine Sudhütte für Vitriol bzw. Alaun im Bereich der heutigen Feengrotten.<sup>159</sup> Das Hauptprodukt des Werkes war Eisenvitriol. Nach dem 30jährigen Krieg kam der Bergbau nur zögerlich wieder in Gang und so wurde im ganzen 17. Jh. nur drei Jahre lang abgebaut. Erst ab 1757 kann man von einem gleichmäßigen Grubenbetrieb sprechen, der dadurch begünstigt wurde, dass man um 1770 eine Schicht pyritreichen Schiefers angetroffen hatte. Auf Dauer erwiesen sich wie bei vielen anderen Sudhütten die Holzpreise zu hoch. Man machte Versuche mit Torf als Brennmaterial, was aber den Betrieb auch nicht retten konnte. Nachdem 1755 der Abbau eingestellt worden war, schloss 1860 auch das Vitriolwerk. Kurzzeitig hatte man dann noch Versuche der Ockergewinnung aus den Fällungsprodukten der Grubenwässer unternommen, aber mit zu geringem Erfolg.

Die größte wirtschaftliche Blüte hat mit hoher Wahrscheinlichkeit die sehr frühe Nutzung als Besucherbergwerk bereits ab dem Jahre 1914 gebracht. So kann man auch heute noch die eindrucksvoll versinterten Strecken und Abbaue, die vom Vitriolschiefer-Bergbau zeugen, als „Feengrotten“ bewundern.

### **Grube „Frisch Glück“ in Creunitz bei Gräfenenthal**

In der Grube „Frisch Glück“ östlich von Schmiedefeld im heutigen Gräfenenthaler Ortsteil



Abb. 44: In den Halden am Silberknie finden sich Unmengen von Gefäßbruchstücken der Retorten und Vorlagen der ehemaligen Vitriolölhütte. Der Hobby-Montanhistoriker Klaus Rau aus Helmbrechts in Bayern (im Bild) war einer der ersten, der die Bedeutung dieser Fundstelle erkannt hat.

Creunitz wurde silurischer Alaunschiefer abgebaut, der vor allem zu Eisenvitriol verarbeitet wurde. 1790 wurde auch Vitriolöl produziert, wobei beide Produkte bis in die Schweiz verkauft wurden.<sup>160</sup> Das Vitriol- und Alaunwerk bestand bis 1861 und hat ein leicht kupferhaltiges und damit blaues, so genanntes „Gräfenthaler Vitriol“ geliefert.<sup>161</sup>

### Weitere Vitriol- und Alaunwerke

Bei *Rotenbach* südöstlich Saalfeld wurde neben Vitriol auch Alaun gewonnen. An der *Goldkuppe* westlich Leutenberg wurde auf Eisen und Vitriol in der Mitte des 17. Jhs., in der Mitte des 19. Jhs. und am Anfang des 20. Jhs. abgebaut.<sup>162</sup> Im südlichen Thüringer Wald wurde in der Johanneszeche südöstlich von *Pottiga* bei Lobenstein Alaun, Vitriol (1747-1799) und Eisenocker (1860-1866) gewonnen.<sup>163</sup>

Neben den Vitriolhütten gibt es auch eine Reihe von Alaunwerken. So wurde beim „Alaunwerk“ südöstlich von *Döschnitz* Alaun im 18. und 19. Jh. gewon-

nen, desweiteren an den Lokalitäten *Wetzelstein* bei Obernitz ca. 2 km südöstlich von Saalfeld von 1544 bis 1834, im *Mühltal*, ebenfalls bei Obernitz, vorwiegend im 17. und 18. Jh., bei *Fischersdorf* südöstlich Saalfeld, bei *Kaulsdorf* westnordwestlich Eichicht, am Alaunwerk südwestlich von *Leutenberg* vermutlich im 18. Jahrhundert<sup>164</sup>, am Alaunwerk nordöstlich von *Blankenstein* im 18. Jahrhundert.<sup>165</sup>

## 6.2 Sachsen und Sachsen-Anhalt

Die wichtigsten Gebiete Sachsens, in denen Vitriol und Vitriolöl gewonnen wurde, liegen im West-erzgebirge in der Umgebung von Aue und Schwarzenberg südwestlich von Chemnitz, in der Dübener Heide nordöstlich von Leipzig, im Döhlener Becken südwestlich von Dresden und im Bahratal bei Friedrichswalde (Abb. 45).<sup>166</sup> Ein größeres Alaunwerk ist bei Reichenbach im sächsischen Vogtland bekannt, das bereits Mathias Flurl auf seiner Reise nach Freiberg besucht hatte.

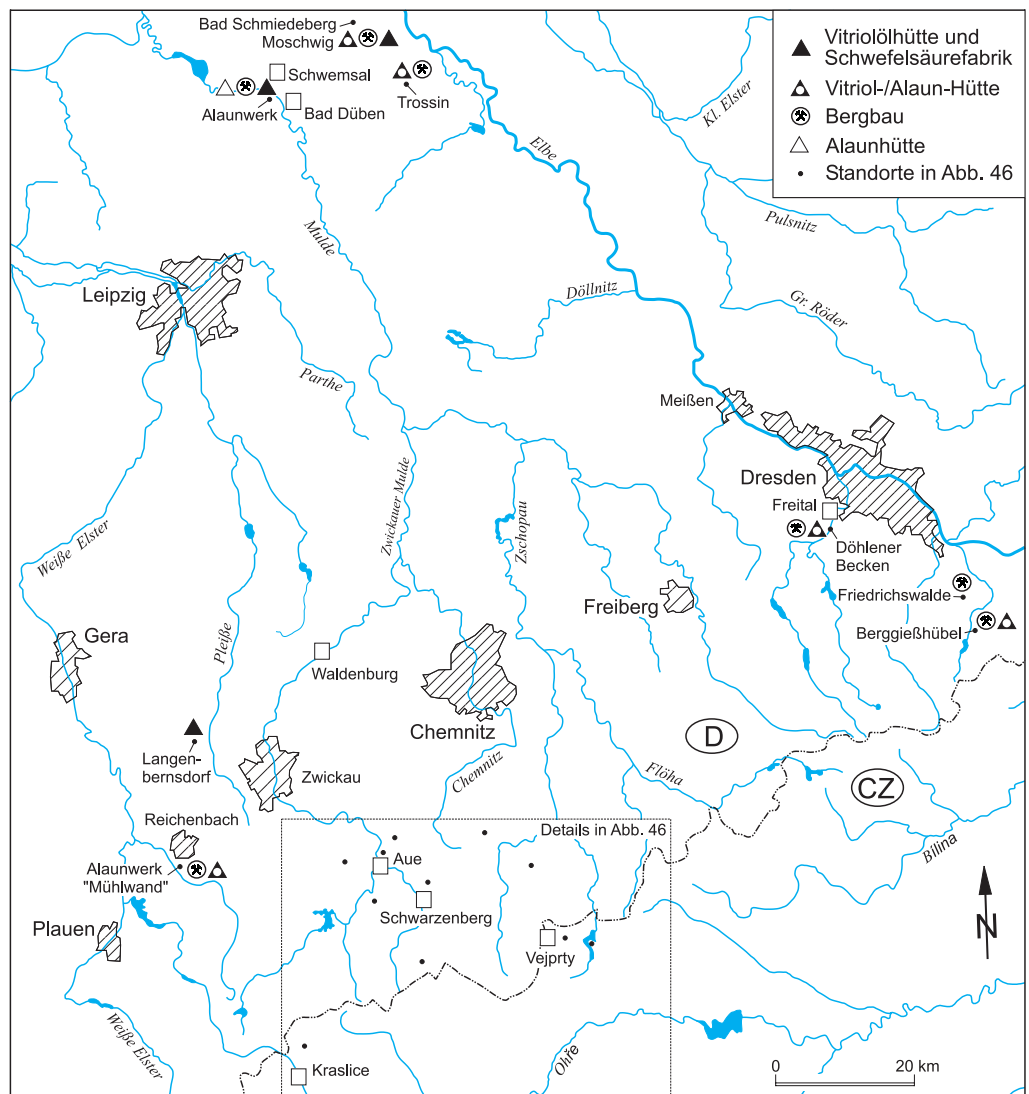


Abb. 45: Lage der Vitriolwerke und Oleumbrennereien in Sachsen.

Sachsen war schon vor der Zeit des Bodenmaiser Vitriolölwerkes ein bedeutender Produzent von Vitriolöl. Am Ende des 18. Jahrhunderts waren 30 Vitriolölbrennereien in Betrieb. Bereits 1740 sollen mehr als 30 Tonnen rauchende Schwefelsäure nach Brandenburg-Preußen exportiert worden sein.<sup>167</sup>

### 6.2.1 Westerzgebirge

Das sächsische Erzgebirge war in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts das führende Gebiet für die Herstellung von Oleum. Die große Bedeutung des Erzgebirges zwischen 1750 und 1800 führte dazu, dass in manch neuerer Literatur diese Gegend sogar als das Ursprungsgebiet für die Technologie gesehen wurde, was auch damit zusammenhängt, dass eine grundlegende Publikation von J.C. Bernhardt aus dieser Gegend stammt.<sup>168</sup> Die Bedeutung wird in der montanhistorischen Literatur selten entsprechend gewürdigt, da der Glanz des Silber- und Zinnbergbaus die anderen Aktivitäten förmlich überstrahlt.<sup>169</sup> Die wichtigsten

Publikationen zur Vitriolölproduktion im Erzgebirge stammen von Schwarz, der eine fast zeitgenössische Darstellung des Gewerbes liefert, und von Martin, der fast 200 Jahre später erstmals umfassend versucht, den wirtschaftsgeschichtlichen Rahmen zu berücksichtigen.<sup>170</sup>

Sowohl die Gewinnung der Rohstoffe, als auch die Standorte der Vitriolölbrennereien konzentrieren sich auf das Gebiet um Schwarzenberg und Aue (Abb. 46).<sup>171</sup> Weitere Brennereien existierten bei Lößnitz (damals zu Schönburg gehörend), Langenbernsdorf nordwestlich von Zwickau und an „einigen anderen“, nicht näher genannten Orten im Amt Zwickau. Die Erze für die Produktion zumindest in Lößnitz könnten aus dem Revier „Kuttengrund“ bei Lößnitz gestammt haben, wo stratiforme Erzlager mit Pyrit und Magnetit bekannt sind.<sup>172</sup>

Das Oleum aus dieser Gegend wurde nach Prag, Wien und Linz, aber auch an Färbereien und Druckereien in Sachsen verkauft.

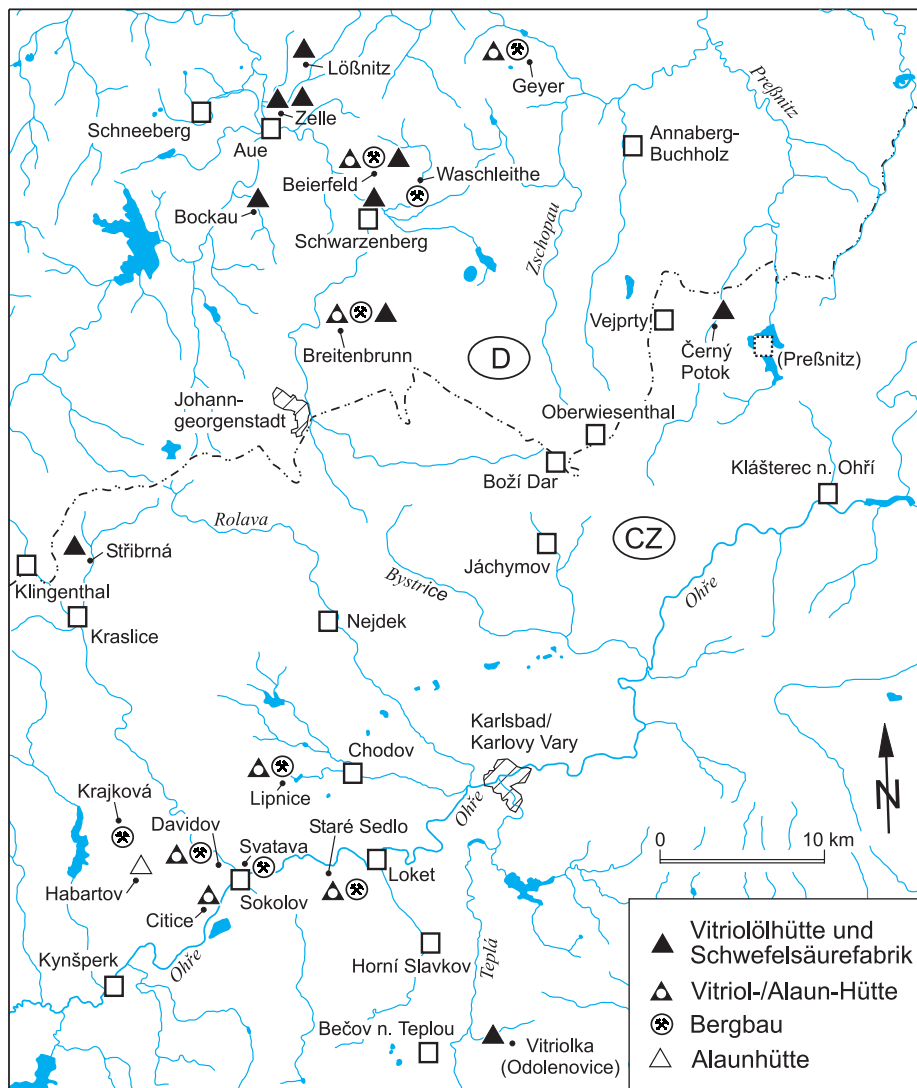


Abb. 46: Standorte von Vitriolölbrennereien im Erzgebirge und in Westböhmen.

## **Beierfeld – zentrale Quelle für das Vitriol**

Die Sulfidlagerstätten in und um Beierfeld (Abb. 46) waren die zentrale Rohstoffquelle für den größten Teil der Vitriolölproduktion im sächsischen Erzgebirge. Sie gehören zum Erzrevier von Schwarzenfeld, in dessen nördlichem Teil die reichsten sulfidischen Erze vorkommen.<sup>173</sup> Diese Erze treten für das Erzgebirge eher untypisch nicht in Gängen auf, sondern es handelt sich um schichtparallele Einschaltungen in den aus ursprünglichen sedimentären Ablagerungen entwickelten Gneisen proterozoischen bzw. kambrischen Alters. Im Erzlager der Grube „Gelbe Birke“ in Beierfeld wurde ab 1655 ein 2 m mächtiges Sulfidlager abgebaut, das im Wesentlichen aus Pyrit und Pyrrhotin besteht. Daneben tritt – wie in Bodenmais – auch Zinkblende auf. Verfolgt man den erzführenden Horizont in der „Rauschauer Folge“, so trifft man bei Waschleithe auf die ebenfalls abgebauten Erzkörper der Gruben „Graul“, „Gottes Geschick“, „Stamm Asser“ und „Katharina“, die zwischen 1698 und 1867 in Betrieb waren. Alle diese Erze wurden für die Herstellung von Eisenvitriol verwendet.

### **Die Vitriolölbrennereien im Raum Schwarzenberg/Aue**

Im Umfeld der Sulfidlagerstätte und des Vitriolwerks von Beierfeld entwickelte sich eine Reihe von Vitriolölbrennereien. Das Werk in Beierfeld musste schon um 1740 längere Zeit bestanden haben, da das Vitriol- und Schwefelwerk „Silberhoffnung“ in jenem Jahr erstmals wegen wirtschaftlicher Schwierigkeiten erwähnt wird. Um das Werk wirtschaftlicher zu machen – bis dahin verkaufte man nur das Eisenvitriol – führte man die Weiterverarbeitung zu Oleum ein. Die Geschichte des Werks in dieser frühen Phase ist etwas unklar: das Werk geht jedenfalls 1744 in die Hand von H.J.G. Köhler über.<sup>174</sup>

Möglicherweise war ab 1740 auch der Wundarzt und Apotheker Johann Christian Bernhardt beteiligt. Er wirkte zunächst in Langenbernsdorf bei Zwickau, wo er 1754 die Vorrede zu seiner Publikation unterzeichnete. Es ist davon auszugehen, dass er das Vitriol für die Anwendungen in seinen Berufen aus dem Beierfelder Werk bezog. Er soll alleine oder als Faktor der Beierfelder Hütte die Technologie verbessert haben. Die Neuerungen bezogen sich vor allem auf die technische Keramik (Retorten), die er gemeinsam mit den Waldenburger Töpfern verbessert hat und auf das Verfahren, in den Retorten eine bestimmte Menge Wasser vorzulegen. So könnten seine grundsätzlichen Überlegungen zur Oleumproduktion mit seinem Engagement in Beierfeld zusammenhängen. Jedenfalls bildet er in seinem Werk den Ofen der Beierfelder Hütte ab (Abb. 47).

1751 wird der Besitzer Köhler verklagt, weil er in Beierfeld offensichtlich ohne Genehmigung eine Vitriolölhütte angelegt hatte. Außerdem wird überliefert, dass er im selben Jahr und 1752 in Schwarzenberg eine Brennerei betrieben haben soll. Offensichtlich gelang es aber bis 1753 noch nicht, in Beierfeld eigenes Vitriolöl zu produzieren, während in dieser Zeit aber bereits in der Umgebung einige Brennereien bekannt sind. So sollen in Aue und im heutigen Auer Ortsteil Zelle bereits vor 1750 vier Brennereien mit jeweils zwei Öfen in Betrieb gewesen sein. In Bockau ist die Vitriolölbrennerei ebenfalls um 1750 belegt, 1760 sollen bereits sieben Öfen in Betrieb gewesen sein.

In den 1770er Jahren erlangte Köhler, der ehemalige Grubenbesitzer von Beierfeld, das Monopol auf alle Erzeugnisse des Vitriolwerkes. Er belieferte die einzelnen Brennereien mit dem Vitriol und konnte so den Preis diktieren. Um 1774 wird über Probleme mit der Zulassung neuer Hütten berichtet, was auf die stärkere Nachfrage zurückzuführen sein dürfte. Gleichzeitig stieg der Preis des Vitriols wegen des geringen Angebotes wieder an.

Aus einer Aufstellung im Jahre 1778 geht hervor, dass bereits 14 Laboratorien in der Nähe von Beierfeld in Betrieb waren. Diese betrieben zusammen 68 Öfen. Davon waren bereits vier Laboratorien vor 1748 und sechs vor 1750 in Betrieb. Im gesamten sächsischen Erzgebirge waren 1778 18 Laboratorien mit 68 Öfen in Betrieb, was die herausragende Stellung des Gebietes um Beierfeld unterstreicht. Diese hohen Kapazitäten führten zwangsweise zu einem Preisverfall und zu wirtschaftlichen Problemen für die Betriebe. Besonders betroffen waren davon die vielen Betriebe im Haupterwerb.

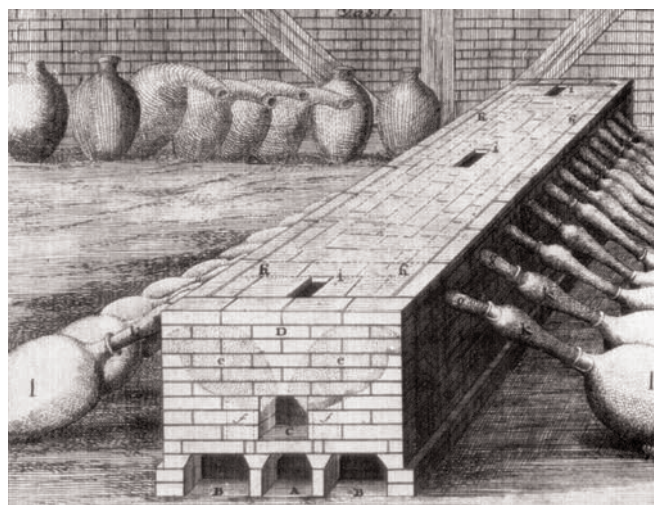


Abb. 47: Galeerenofen zum Vitriolölbrennen in Beierfeld im Westerzgebirge von ca. 1750, wie ihn der Wundarzt und Apotheker J.C. Bernhardt in seinem Hauptwerk zeigt. Er beschäftigte sich grundlegend mit der Herstellung des Oleums.

Den Höhepunkt erreichte die Produktion in den 1780er Jahren, als bis zu 27 Brennereien mit 75 Öfen allein in der Herrschaft Schwarzenberg arbeiteten. Dazu trug auch die Beierfelder Vitriolhütte bei, die 1781 drei eigene Öfen errichtete, mit denen sie selbst produzieren konnte. Die Hütte hatte große Mengen eigenen Holzes und die Produktion an Vitriol konnte auf diesem Wege günstig direkt verwertet werden. Wegen des Vitriolmonopols konnte die Hütte den Endpreis relativ stark beeinflussen.

Die hohe Produktion an Säure führte bereits 1782 zu einer Verknappung des Vitriols, so dass man bereits im selben Jahr bei der Regierung um Erlaubnis ansuchte, Vitriol aus Böhmen einführen zu dürfen. Gegen Ende der 1780er Jahre brachte eine „Energiekrise“ - das Brennholz verteuerte sich wegen des hohen Verbrauchs und der damit verbundenen Verknappung - das Gewerbe innerhalb weniger Jahre fast zum Erliegen.<sup>175</sup> Diese Entwicklung lässt sich auch aus der Tabelle 2 ableiten, in der die Anzahl der Hütten und Öfen im Verlauf der Zeit zusammengestellt sind.

Tab. 2: Anzahl der Vitriolöllaboratorien und darin betriebenen Öfen im Amt Schwarzenberg, Sachsen

Jahr	Zahl der Oleumbrennereien	Zahl der betriebenen Öfen
1778	22	54
1788	27	74
1793	19	57
1805	17	keine Angaben.

### Breitenbrunn

In der Nähe des Erzgebirgskammes wurde in Breitenbrunn beim St. Christoph-Stollen bereits 1569 eine Vitriolhütte errichtet (Abb. 46), in der aus Kupfervitriol auch Schwefelsäure, vermutlich sogar Vitriolöl hergestellt wurde.<sup>176</sup> Um 1605 wurden pro Jahr ca. 20 t vorwiegend Kupfervitriol hergestellt. Bei den Lagerstätten handelt es sich um schieferungsparallele Sulfiderze in Gneisen und Skarnen.<sup>177</sup>

### Abwanderung sächsischer Vitriolölbrenner und Technologieexport

Bereits im 18. Jh. trifft man auf Berichte über die Abwanderung von gut ausgebildeten Laboranten, die in Verdacht gerieten, Betriebsgeheimnisse zur ausländischen Konkurrenz mitzunehmen. So wurde beispielsweise bereits 1764 ein Vitriolölbrenner nach Linz abge-

worben.<sup>178</sup> Die „abtrünnigen“ Laboranten gründeten mit ihrem Wissen eigene Hütten bzw. sie taten sich mit lokalen Investoren zusammen, um Laboratorien zu gründen. Die oben genannte Krise der erzgebirgischen Oleumhütten in den 1780er Jahren führte dazu, dass die Hüttenleute nach Böhmen, Preußen und sogar nach Bodenmais in Bayern abwanderten, wo die Holzpreise und auch der mineralische Rohstoff Vitriol günstiger zu bekommen waren. In diesen Ländern gab es außerdem Einfuhrzölle bzw. sogar Einfuhrverbote, um die eigene Produktion zu schützen und somit genügend Beschäftigungsmöglichkeiten für Laboranten.

Im Jahr 1784 wird über die „Auswanderung“ von vier sächsischen Vitriolöllaboranten aus Bockau nach Pleil im benachbarten Böhmen (Černý potok) berichtet (Abb. 46).<sup>179</sup>

Es gibt auch Nachrichten über die Abwanderung von Laboranten in die Gegend zwischen Elbogen (Loket) und Falkenau (Sokolov), wobei es sich wohl um die Werke bei Altsattel (Staré Sedlo) gehandelt haben dürfte. Auch der Pionier der böhmischen Vitriolölproduktion, Johann David Starck, soll die Produktion in seiner Hütte in Silbersbach bei Graslitz mit sächsischen Arbeitern betrieben haben.<sup>180</sup>

Der sächsische Landesherr sah durch diese Abwanderung den Bestand der sächsischen Vitriolölhütten gefährdet und es wurde ein Verbot für Vitriolölbrenner ausgesprochen, sich außer Landes anzusiedeln. Nachdem diese Maßnahmen offensichtlich leicht zu umgehen waren, erging an die sächsische Landesregierung die Bitte, die Grafen von Waldenburg daran zu hindern, Retorten zur Vitriolölbrennerei in das Ausland zu liefern. Dies ließ sich aber nicht durchsetzen und aufgrund der wirtschaftlichen Gesamtsituation ging damit die Ära der Oleumproduktion im Erzgebirge langsam zu Ende und verlagerte sich ins benachbarte Böhmen.

### 6.2.2 Sächsisches Vogtland

Am Fuße des „Alaunbergs“ ca. 2 km südlich von Reichenbach im sächsischen Vogtland liegt nahe der berühmten Göltzschtalbrücke das ehemalige Alaunwerk „Mühlwand“. Die Erze wurden in einigen kleineren Gruben abgebaut und bestehen aus silurischen Alaunschiefern mit fein verteilten Pyritkristallen oder -knollen von bis zu 1 cm Größe. Diese Alaunschiefer kommen in einer Wechselfolge mit Kieselschiefern vor.<sup>181</sup> Die Energieversorgung erfolgt u.a. durch Flößholz aus der Göltzsch.

Die Bergbaukonzession wurde vom sächsischen Landesherrn erstmals 1691 vergeben. Der Betrieb verlief dann mit sehr wechselhaftem Erfolg bis 1765, als der sächsische Staat den Bergbau und die Sudhütte übernahm. Die Produktion betrug in den Folgejahren

zwischen 150 und etwa 500 Ztr., die beste Zeit war zwischen 1790 und 1795; 1827 wurde die Alaunproduktion dann endgültig aufgegeben. Zwischen 1846 und 1851 wurden Teile der Halden und der Abbrand zerkleinert und als Sandzuschlag im Mörtel beim Bau der Göltzschtalbrücke verwendet. Am Fuße der Halden wurde dann ab 1914 bis zum Zweiten Weltkrieg nochmals Sand und Ockerfarbe gewonnen.

Heute zeugt der Gasthof „Alaunwerk“, der gegenüber dem ehemaligen Hauptgebäude steht, vom ehemaligen Berg- und Hüttenwerk. Die beiden noch zugänglichen Stollen wurden als Besucherbergwerk „Tropfsteingrotte Alaunwerk Mühlwand/Reichenberg“ ausgebaut.<sup>182</sup>

### 6.2.3 Dübener Heide

Ein weiteres wichtiges Vitriol- und Alaungebiet liegt ganz im Norden des heutigen Freistaates Sachsen und in Sachsen-Anhalt in der Dübener Heide zwischen der Elbe und der unteren Mulde (Abb. 45). Die Vitriol- und Alaunwerke lagen bei Bad Dübener/Schwemsal, Bad Schmiedeberg und Trossin.<sup>183</sup> Die Rohstoffe liegen als pyritreiche Lagen in tertiären Braunkohleflözen vor, die durch die von den Inlandseismassen verursachte Verformung der Kohleschichten während der quartären Vereisung bis an die Oberfläche gedrückt wurden. Insgesamt erreichen die pyritführenden Lagen Mächtigkeiten von über fünf Metern. Während in der Gegend von Bad Dübener/Schwemsal eher tonige Gesteine überwiegen, die für die Alaunproduktion günstiger sind, haben die Erze an den anderen beiden Lokalitäten einen höheren Pyritgehalt und eignen sich somit besser zur Eisenvitriolherstellung.<sup>184</sup>

Die Anfänge des Bergbaues auf Vitriolschiefer gehen wohl bis in das 16. Jahrhundert zurück, eine Blüte erlebten der Bergbau und das Hüttenwesen aber zu Beginn des 19. Jahrhunderts, als zeitweise auch Vitriolöl hergestellt wurde.

#### *Bad Dübener / Schwemsal*

Am westlichen Ortsrand von Bad Dübener und ca. 1 km südlich von Schwemsal befand sich die älteste Gewinnungsstätte für Alaun und Vitriol. Bereits 1557 wird dort ein „Alaun-Bergwerck zu Dieben“ genannt, das aber bis zum 30jährigen Krieg ohne großen Erfolg betrieben wurde. Erst Ende des 18. Jhs. begann eine positive Entwicklung der Produktion, die bis zu 4000 Ztr. Alaun pro Jahr erreichen konnte.

Während der napoleonischen Zeit kam es in Deutschland wegen der gegen England verhängten Kontinentalsperre zu Lieferengpässen der „englischen Schwefelsäure“. So wurde 1810 aus dieser Not heraus in Schwemsal die erste Bleikammeranlage des Landes

in Betrieb genommen.<sup>185</sup> Noch heute ist in den topographischen Karten der Ortsteil Alaunwerk etwa 1 km südlich von Schwemsal verzeichnet und an der Mulde zeugt das von den Eisenoxiden gefärbte „Rote Ufer“ von der ehemals intensiv betriebenen Alaun-, Vitriol- und Schwefelsäure-Produktion.<sup>186</sup>

#### *Bad Schmiedeberg / Moschwig*

Nahe der kleinen Gemeinde Moschwig lag das „Schmiedeberger Werk“, das wohl bereits in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts gegründet worden war. Wie oben schon erwähnt, eignete sich das Erz viel besser für die Eisenvitriolproduktion, als für Alaun. So war es naheliegend, dem Mineralwerk 1789 eine eigene Vitriolölbrennerei anzugliedern.<sup>187</sup> Die Geschäfte florierten offensichtlich, denn man erweiterte das Werk zu dieser Zeit nochmals. Im 19. Jahrhundert produzierte das Werk immerhin jährlich 2300 Ztr. Vitriol und sieben Ztr. rote Farbe, vermutlich als Nebenprodukt der Oleumherstellung, vergleichbar mit der Hütte im bayerischen Bodenmais. 1868 wurde das Werk dann wegen mangelnder Rentabilität eingestellt. Als Überrest gibt es heute noch die „Rote Mark“, ein Gelände mit intensiver Rotfärbung durch die beim Vitriolölbrennen entstehenden Eisenoxide.

#### *Trossin*

Im 10 km südöstlich von Bad Schmiedeberg gelegenen Trossin befand sich das kleinste Vitriolwerk der Dübener Heide. Das in der ersten Hälfte des 18. Jhs. gegründete Werk arbeitete etwa 130 Jahre, bis es in den 1860er Jahren wie die anderen Werke der Umgebung unrentabel geworden war. Wie in Schmiedeberg war auch in Trossin überwiegend Eisenvitriol hergestellt worden. Die jährliche Produktion erreichte durchschnittlich 1200 – 1500 Ztr. Vitriol.<sup>188</sup>

### 6.2.4 Döhlener Becken

Im südwestlich von Dresden gelegenen Döhlener Becken bei Freital (Abb. 45) treten Rotliegendgesteine mit Kohleflözen auf, die bereits im 16. Jahrhundert abgebaut wurden. Die Vitriolproduktion hängt mit dem Auftreten von Eisensulfid (Pyrit und Melnikovit) in den Kohleflözen zusammen.<sup>189</sup> Im Jahr 1577 wird erstmals das heutige Dorf Zschiegda als „Sidsch“ (von „sieden“) erwähnt. Diese Erwähnungen beziehen sich wohl noch auf die Alaunsiederei. Zusammen mit Alaun wurde auch Farbe produziert, wobei von der Herstellung von Eisenoxid als Nebenprodukt der Sulfatproduktion auszugehen ist. 1795 wurde dann eine Vitriolsiederei gegründet und für das Jahr 1808 ist immerhin eine Produktion von fast 1100 Ztr. Vitriol belegt.

### 6.2.5 Berggießhübel und Grube „Grüner Zweig“ im Bahratal bei Friedrichswalde

In Berggießhübel ca. 20 km südöstlich Dresden im Elbtalschiefergebirge bestand Ende des 18. Jahrhunderts ein Vitriol- und Schwefelwerk, das zunächst Erze aus der dortigen „Mutter Gottes Fundgrube“ verwendete. Diese Pyriterze waren aber so unregelmäßig und wenig ergiebig, dass man im Bahratal bei Friedrichswalde die Grube „Grüner Zweig“ eröffnete, um den Fortbestand des Hüttenbetriebs zu sichern.<sup>190</sup>

Die Lagerstätten von Berggießhübel und der Grube „Grüner Zweig“ sind an kontaktmetamorphe oberdevonische Schichtfolgen mit Amphiboliten, Hornblendegneisen, Marmoren und Kalksilikaten gebunden. Die Vererzung besteht aus fein verteilten Pyrit- und Pyrrhotinkörnern und derben Partien der beiden Minerale. Es dürfte sich somit um vulkanogen-exhalative Bildungen im marinen Milieu gehandelt haben.

Der Bergbau an der Fundgrube im Bahratal wurde ab 1804 als Tagebau, ab 1806 auch untertägig geführt. Aber bereits um 1815 gab es wirtschaftliche Probleme, wohl auch wegen der hohen Transportkosten nach Berggießhübel. Irgendwann in den 1820er Jahren wurde der Erzabbau vermutlich eingestellt, denn 1829 wird berichtet, dass das Vitriolwerk mit Erzen aus der nur ca. 20 km entfernt liegenden Grube „Seegen Gottes“ in Töllnitz<sup>191</sup> versorgt wurde.

### 6.3 Württemberg

In Folge der starken Nachfrage nach Vitriol und Alaun hat man im 18. und 19. Jahrhundert auch im rohstoffarmen Württemberg nach verwertbaren Gesteinen gesucht. So entstand eine ganze Reihe von Vitriol- und Alaunhütten und in Oedendorf sogar eine Schwefelsäurefabrik. Die Sudhütten waren mit hoher Wahrscheinlichkeit auch Lieferanten der Vitriolölbrennereien in Thüringen und Sachsen. Das Vitriol und der Alaun wurden hier – anders als z.B. in Thüringen – aus pyritführenden Sedimenten des Erdmittelalters (Mesozoikums) gewonnen.<sup>192</sup> Es handelt sich dabei um schichtparallele „Vitriolflöze“, in denen Pyrit aufgrund der reduzierenden chemischen Bedingungen stark angereichert ist.

Die wichtigsten Produktionsstätten liegen ausschließlich in Nordost-Württemberg bei Gaildorf, Crailsheim, Löwenstein, Oedendorf, Westernach und Wittighausen (Abb. 48). Daneben gab es auch noch eine Reihe unbedeutender Abbau- bzw. Gewinnungsversuche, die von Weber in seiner Grundlagenarbeit genannt werden, hier aber wegen der für die Fragestellung geringen Bedeutung nicht näher betrachtet werden sollen.<sup>193</sup>

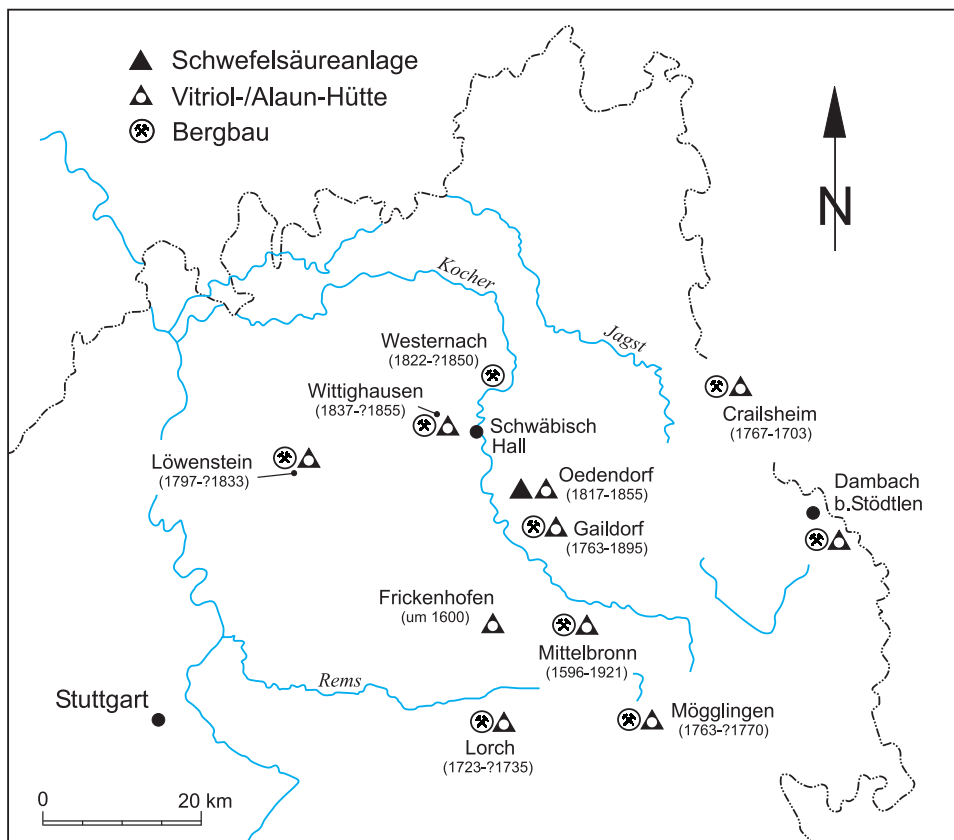


Abb. 48: Lage der Vitriol- und Schwefelsäureproduktionsstätten in Württemberg.

## **Gaildorf**

Hier fand der am längsten anhaltende Betrieb Württembergs zwischen 1763 und 1895 statt. Man baute eine nur etwa 30 cm mächtige Lage in den sog. Estherienschiechten des Lettenkeupers ab. Die darauf aufbauende Produktion von Sulfaten belief sich auf bis zu 250 Ztr. Alaun und jeweils 1000 Ztr. Eisen- und Kupfervitriol. Im späten 19. Jahrhundert überstieg dann der Wert der Farberden (Ocker und Hämatit-Rot) den des Vitriols.

## **Löwenstein südöstlich von Heilbronn**

Nach erfolglosen Versuchen der Kohleförderung im Jahre 1773 entstand 1797 ein Vitriol- und Alaunbergwerk. Die Erze bestanden wiederum aus kohligpyritführenden Schichten des Keupers. Mit zwei Sudpfannen, die mindestens bis 1833 in Betrieb waren, produzierte man nur geringe Mengen, so z.B. im Jahr 1808 etwa 18 Ztr. Eisenvitriol und 9 Ztr. Kupfervitriol.

## **Oedendorf**

Dieser Standort entwickelte sich ab 1822 zu einer der bedeutendsten chemischen Fabriken Württembergs, obwohl das örtliche Erz aufgrund schlechter Qualität nicht wie ursprünglich geplant verwendet werden konnte, sondern das Erz aus der König-Wilhelm-Grube vom Westernacher Berg mit entsprechend hohen Kosten antransportiert werden musste. Der eigene Erzangel war wohl auch Anlass für zahlreiche Abbauprobe und Suchschürfe in der Umgebung von Oedendorf.

Bereits 1827 wurden hier zahlreiche Produkte angeboten, darunter Soda, das mit Salz aus der 1825 gegründeten Wilhelmglück-Zeche hergestellt wurde. 1831/32 wird über einen erheblichen Absatz von Glaubersalz, Soda und Chlorkalk berichtet, wobei aber immer noch 37 % des Gesamtgewinns durch den Verkauf von Vitriol erzielt wurden.

Um 1850 entstand durch einen neuen Pächter die erste Fabrik für Schwefelsäure nach dem Bleikammerverfahren in Württemberg, die aber nicht besonders erfolgreich gewesen sein dürfte, denn bereits 1855 lag das Werk brach.

## **Westernach**

Eng mit Oedendorf verknüpft ist der Bergbau von Westernach, nördlich von Wersbach. Die Lagerstätte bestand wiederum nur aus einem etwa 20 cm mächtigen Flöz von pyritführenden sandigen Pflanzenschiefern oder den Unteren Grauen Mergeln, die beide in der Keuperzeit abgelagert wurden.

Der Abbau erfolgte vor allem nach 1822, wobei

auf dem Höhepunkt 1829 mit über 50 Mann Belegschaft über 50.000 Ztr. Erz gefördert wurden, die mit Pferdefuhrwerken wohl überwiegend nach Oedendorf geliefert wurden.

## **Wittighausen**

Ein weiterer Betrieb der Oedendorfer Gewerkschaft befand sich in Wittighausen, ca. 5 km von Schwäbisch Hall entfernt. Von 1837 bis 1855 bestanden das Bergwerk und eine Vitriol- und Alaunsiederei. Die Lagerstätte bestand aus geringmächtigen pyritführenden Schichten der Sandigen Pflanzenschiefer oder der Unteren Grauen Mergeln des Keupers.

## **Mittelbronn**

In Mittelbronn bestand zwischen 1596 und 1821 am östlichen Ortsrand ein Bergwerk, in dem zwei bis etwa 40 cm mächtige Lagen der Knollenmergel des Mittleren Keupers abgebaut wurden.

1596 gab es erste Berichte über die Vorkommen von „Steinkohle und Schwefelkies“; der hohe Pyritgehalt und die schlechte Qualität der Kohle führten dazu, dass man zunächst in einer Hütte in Frickendorf südöstlich von Mittelbronn Vitriol und Schwefel produzierte. Erst nach der Gründung einer neuen Gewerkschaft wurde in Mittelbronn eine Hütte mit mehreren Sudpfannen zur Produktion von Vitriol und Alaun betrieben. Nach der Übernahme des Werkes durch den württembergischen König im Jahr 1804 ging der Betrieb bis zu einem Grubenunglück mit fünf Toten im Jahr 1820 weiter. 1811 produzierte man immerhin 524 Ztr. Eisenvitriol und 74 Ztr. Kupfervitriol.

## **Mögglingen westlich von Aalen**

Eine Besonderheit stellt die Vitriol- und Alaunproduktion von Mögglingen dar, sowohl geologisch, weil die Lagerstätte im Amaltheenton des Schwarzen Juras (Lias) liegt, als auch in Hinsicht auf die Produktion, denn der Betrieb dauerte nur ca. 10 Jahre. In dieser kurzen Zeit, beginnend 1763, wurde ein Vitriolwerk genehmigt und auch ein Schacht gegraben, aber wohl damit keinerlei Gewinne erzielt.

## **Crailsheim**

Bereits 1766 wurde auf der „Christiansfundgrube“ an der Heldenmühle am Jagstkie ein Bergwerk mit einem Stollen und zwei Schächten errichtet, aus dem kohlige Schichten des Lettenkeupers mit Pyritgehalt gefördert wurden.<sup>194</sup>

Die Vitriolgewinnung lief zunächst nur zögernd an und bereits 1770 machten schlechte Erze zusätzliche Probleme. Die Qualität des Vitriols konnte den Kon-

kurrenzprodukten nicht standhalten und so hatte man Schwierigkeiten, genügend Vitriol abzusetzen. Von 1772 bis 1774 versuchte man deshalb wohl auch aus dem Vitriol Salpetersäure herzustellen.

Als 1790 reichere Erze in der Grube angetroffen wurden, konnte die Produktion auf zunächst 200 Ztr. pro Jahr und 1795 sogar auf 400 Ztr. gesteigert werden. Dies war nicht zuletzt auf die Aktivitäten eines jungen preußischen Bergbeamten zurückzuführen: Alexander von Humboldt besuchte 1792 das Werk und macht in seinem berühmten „Bericht“ entsprechende Vorschläge für das nun „preussisch-königliche Vitriol- und Alaunwerk“.<sup>195</sup> Er beschäftigt sich auch mit der Rohstoffsituation und erwähnt weitere Alaunschieferorkommen in der Umgebung von Crailsheim, Gaildorf, Ingersheim, bei Rothmühl und an beiden Seiten der Jagst.

Über das Produktionsverfahren in Crailsheim berichtet Humboldt, dass die Schiefer auf Bühnen aufgeschüttet und 12-14 Jahre verwittert, dann geröstet und anschließend gelaugt wurden. Bei seinem Besuch waren eine Alaunpfanne und zwei Vitriolpfannen in Betrieb, wobei eine davon zum Vorsud und die zweite zum Garsud diente. Ihre Größe gibt Humboldt mit sechs mal fünf Fuß<sup>196</sup> bei einer Tiefe von dreieinhalb Fuß an. Die Produktion bestand 1792 überwiegend aus Vitriol, das in Fässern zu einem halben, einem und zwei Zentnern verpackt und verkauft wurde.

Die starke Produktionssteigerung führte allerdings zu einer schnellen Erschöpfung der Lagerstätte und schon 1797 musste der Bergbau aufgegeben werden. Das Sudwerk wurde noch bis 1802 weitergeführt.

### **Dambach bei Stödtlen**

Alte Karten zeigen bei Dambach im ehemaligen Fürstentum Öttingen einen „Großen Schwefelberg“. Es handelt sich um einen ehemaligen Bergbau und ein Mineralwerk bei Thannhausen und Mönchsroth.<sup>197</sup> Die Lagerstätte „am Hang oberhalb von Dambach“ bestand aus einem Pyritlager im Grenzbereich der Keuper- und Liasschichten, für das Gumbel nur 1-2 cm Mächtigkeit angibt.<sup>198</sup>

Über das Bergwerk liegen nur wenige Berichte vor. Es sollen zwei Bergwerke mit den Namen „Hülffe Gottes“ und „Unverhofftes Glück“ zwischen 1724 und 1730 in Betrieb gewesen sein, in denen je 6 bis 8 Mann beschäftigt waren. Möglicherweise geht der Bergbau schon auf das 16. Jh. zurück. In der Hütte waren u.a. zwei Vitriolpfannen in Betrieb. Von 1728 bis 1731 wurden 154 Ztr. Schwefel, 268 Ztr. Vitriol und 5 1/2 Ztr. Alaun produziert. Aber auch dieser Betrieb scheint unrentabel gewesen zu sein, denn schon 1731 wurde die Hütte wieder geschlossen.

## **6.4 Bayern**

Im heutigen Bayern gab es eine Reihe von mehr oder minder ergiebigen Produktionsstätten für Vitriol und Alaun. Die Lage der meisten Lokalitäten ist in Abb. 49 dargestellt, grenznahe Orte finden sich in den Karten von Württemberg (Abb. 48) und Thüringen (Abb. 42). Obwohl an so vielen Stellen Vitriol produziert wurde, konnte die Herstellung von Oleum bisher nur für die Standorte Marktredwitz und Bodenmais nachgewiesen werden.

### **6.4.1 Kloster Sulz bei Feuchtwangen**

Direkt angrenzend an das Gebiet um Crailsheim in Württemberg (Abb. 48) wurde auf ehemals fürstlich-ansbachischem Gebiet kurzzeitig das Alaunerzorkommen der Carlsgrube abgebaut und verarbeitet.<sup>199</sup> Das Vorkommen wurde 1772 entdeckt und ab 1773 in geringem Umfang Sulfat produziert. Wie in Crailsheim machte jedoch die geringmächtige und unregelmäßige Pyritführung bald Schwierigkeiten. So wurde der Bergbau schon im selben Jahr 1773 wieder eingestellt und die Sudhütte 1774 sogar abgerissen.

### **6.4.2 Sulfidführende Steinkohlen bei Stockheim**

In der Carolinenzeche in Stockheim trat eine sehr weiche, schwefelkiesreiche und stark rußende karbonzeitliche Kohle im so genannten „Markasitenflöz“ auf. Diese Kohle förderte man zur Herstellung von Ruß, Vitriol und Alaun.<sup>200</sup> Über die Produktion konnten in diesem Rahmen keine Unterlagen gefunden werden. Flurl erwähnt auch, dass Kohle als Brennmaterial nach Kupferberg geliefert wurde.<sup>201</sup>

### **6.4.3 Frankenwald und Fichtelgebirge**

Die hier betrachteten Gebiete gehören überwiegend erst seit 1806 zu Bayern. Das Markgrafenrum Bayreuth hatte zahlreiche Besitzungen, in denen Bergbau betrieben wurde, und ab 1695 ist auch die Vitriolgewinnung nachgewiesen.<sup>202</sup> Waren bis zum 18. Jh. die Erze die Haupteinnahmequelle, so änderte sich dies bis zum 19. Jh. dramatisch, als man vollkommen auf die Vitriol- und Alaunproduktion umgestellt hatte.

#### **„Goldener Adler“-Hütte in Wirsberg**

In Wirsberg, das zum ehemaligen Bergrevier von Goldkronach gehörte, befand sich das bedeutende Vitriolwerk „Goldener Adler“ und das dazugehörige Kupferbergwerk. Beide waren in den Jahren 1716 und 1717 gegründet worden. Aus den überwiegend aus Kupferkies bestehenden Erzen in Amphiboliten im Südteil der Münchberger Gneissmasse wurden zunächst metallisches Kupfer und Kupfervitriol gewonnen. 1729 wurde „am hohen Stein ohnweit der Wirsberger

*Schmelz- und Vitriolhütten*“ mit dem „Goldenen Falk“ eine zweite Erzfundgrube eröffnet.<sup>203</sup> Diese bis heute zugängliche Grube stellte ab 1746 eine sehr wichtige Rohstoffquelle für das Vitriolwerk dar (vgl. Abb. 12).

Der „Goldene Adler“ galt um 1755 als eines der blühendsten und ergiebigsten Mineralwerke in ganz Deutschland, obwohl die wirtschaftlich beste Zeit dann erst ab 1790 und besonders unter bayerischer Herrschaft zwischen 1810 und 1816 kam.<sup>204</sup> Sinkende Nachfrage und Preise beim Vitriol führten ab 1825 zum Niedergang der Vitriolhütte. Jacob führt dies unter anderem auf die Konkurrenz in Altsattel in Böhmen zurück, die mit niedrigen Energiekosten wegen der Kohlefeuerung und einer hohen Qualität des Vitriols aufwartete. 1864 wurde der Betrieb stillgelegt und 1866 erlosch auch das Bergwerksrecht des „Goldenen

Adlers“.<sup>205</sup> Das Wirsberger Vitriol wurde hauptsächlich an Färbereien weiterverkauft.

### Kupferberg

Im benachbarten Kupferberg, das bis 1806 zum Hochstift Bamberg gehörte und somit deutlich vom Wirsberger Revier getrennt war, wurde in den Pyrit- und Kupferkiesgruben St. Martin und St. Veit etwa ab 1760 der Rohstoff für die Vitriolproduktion gefördert.<sup>206</sup> Um dieselbe Zeit wurde von einer Gewerkschaft auch das Sudwerk St. Martin errichtet, in dem Eisen-, Kupfer- und Zinkvitriol produziert wurde. 1783 wurde ein zweiter Betrieb durch die Gewerkschaft „Concordia“ aufgebaut, die sich bereits ein Jahr später mit der alten Gewerkschaft vereinigte.

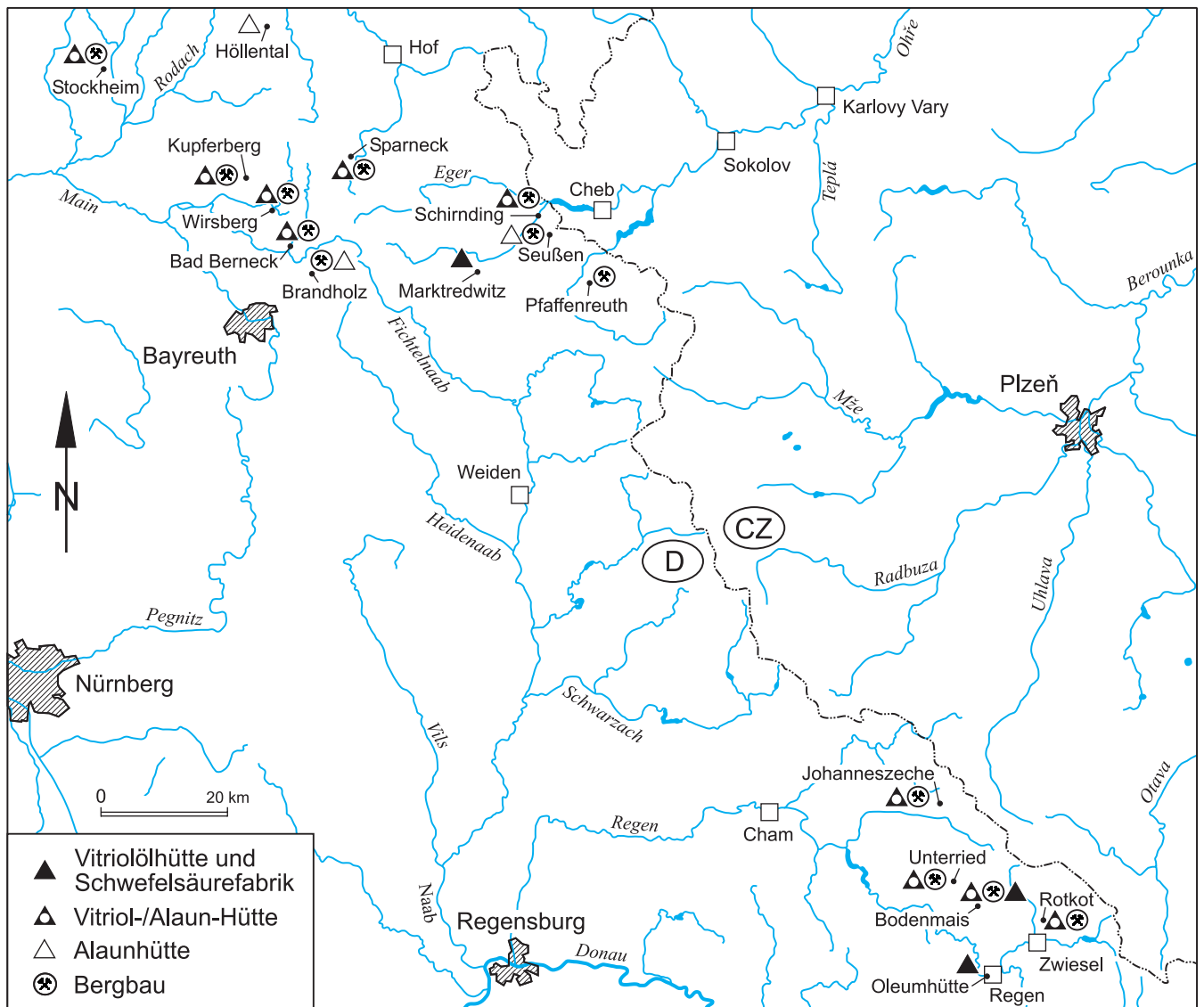


Abb. 49: Standorte der Vitriol-, Alaun- und Oleumproduktion in Nordostbayern.

Als um 1810 die Vitriolproduktion wegen schlechterer Erzanbrüche geringer wurde und schließlich im Jahr 1821 eingestellt wurde, baute man das Vitriolwerk „alte Schmölz“ in ein Mineralwerk um und produzierte vor allem Eisenpigmente wie Berliner Blau. Interessant ist, dass Mathias Flurl darüber berichtet, dass für die Feuerung im Vitriolwerk in Kupferberg auch Steinkohle aus Stockheim verwendet wurde.<sup>207</sup>

### **Höllental bei Bad Steben**

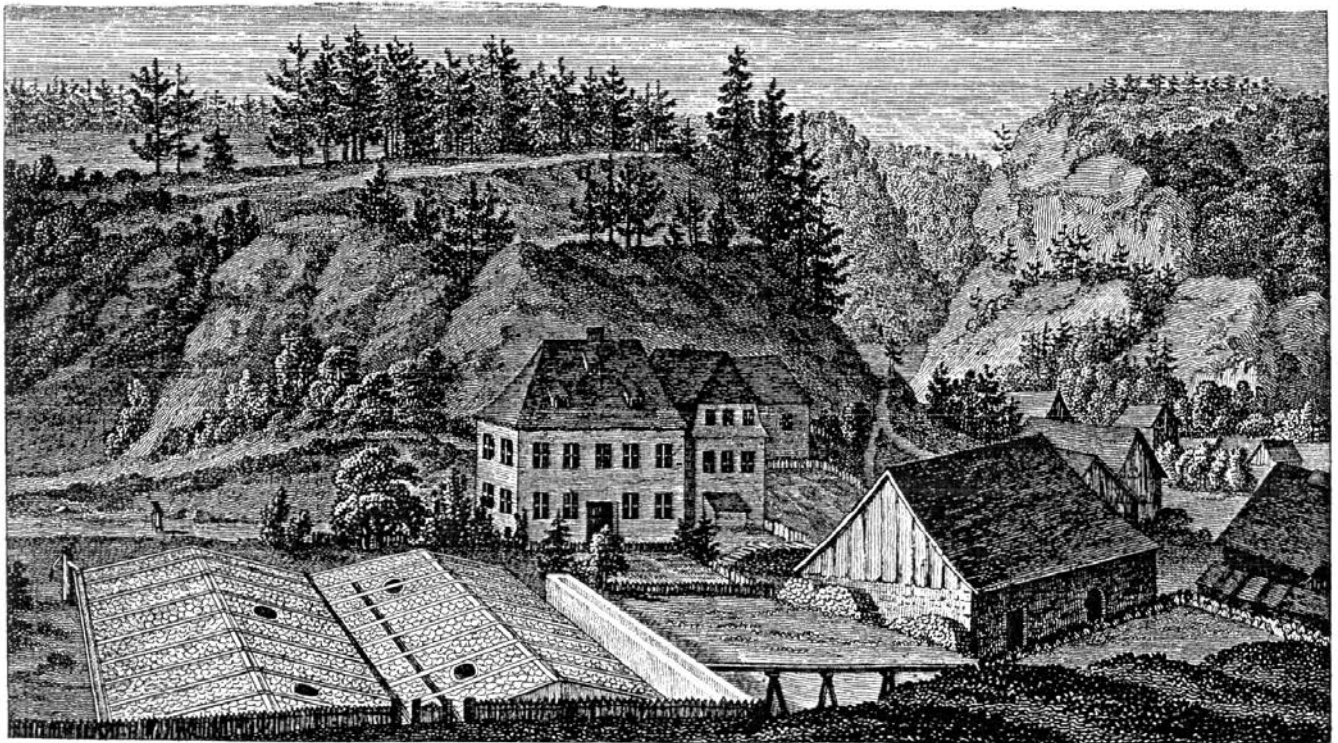
Im ehemaligen Bergamtsrevier Naila, das eigentlich für seine reichen Eisen- und Kupfererzgruben bekannt war, wurde 1722 das Vitriolwerk im Höllental gegründet, das im Besitz des markgräflichen Kommerzienrat und Bergmeister Löwel war (Abb. 50).<sup>208</sup> Das Mineralwerk verarbeitete Pyritzerze aus der nahe gelegenen Grube „Gabe Gottes“, die aber offensichtlich nur wenig ergiebige Erze lieferte.<sup>209</sup> 1792 verarbeitet man Erze aus einer bei Hof gelegenen Grube, was aber wegen der hohen Transportkosten wenig rentabel war. Die Produktion betrug z.B. im Wirtschaftsjahr 1799/1800 863 Ztr. Mischvitriol, das nach Hamburg, Frankfurt am Main und in die thüringischen Staaten verkauft wurde.

### **„Beständig Glück“ bei Bad Berneck und „Silberne Rose“ in Brandholz**

Bei Bad Berneck und Brandholz gewann man silurische Alaunschiefer und erzeugte daraus Alaun und Vitriol.<sup>210</sup>

Zu nennen ist hier zunächst das Vitriolwerk „Beständig Glück“ bei Berneck<sup>211</sup>, das als Mineralwerk bereits 1744 den Betrieb aufgenommen hatte.<sup>212</sup> Der Betrieb lief im 18. Jh. wohl recht schleppend, obwohl gute Erze zur Verfügung gestanden hätten. Erst als 1797 der bayerische Kaufmann Johann Adam Bock den Betrieb übernahm, wurde die Produktion gesteigert. In den Jahren 1798 und 1799 wurden allerdings auch nur bescheidene 150 Ztr. Alaun und Vitriol hergestellt, 1810 waren es immerhin schon 235 Ztr. Aber schon bald ließ die Qualität der Erze drastisch nach und bereits 1818 musste der Betrieb endgültig eingestellt werden.

Bei Brandholz wurde im Bereich des ehemaligen Antimonbergwerks „Silberne Rose“ auf der Grube „Unverhofft Segen Gottes“ abgebaut. Wahrscheinlich erfolgte der Abbau vorwiegend übertägig, wovon noch heute ein tiefer Geländeeinschnitt zeugt.<sup>213</sup> Die Erze wurden auf hölzernen Bühnen verwittert, wie aus einer



*Höller Vitriol-Werk*

Abb. 50: „Prospect von der Gegend am Höller Vitriolwerk“ bei Naila im 18. Jahrhundert. Im Vordergrund sind die zur Oxidation aufgeschütteten Halden zu erkennen, die Sudhütte dürfte sich rechts vorne befunden haben.

Grubenkarte dieser Zeit hervorgeht. Die Betriebsphase dieses Bergbaus dürfte relativ kurz gewesen sein und in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts gelegen haben, denn im Bericht Alexander von Humboldts 1792 wird die Grube bzw. das Alaunwerk nicht mehr genannt.<sup>214</sup>

### **„Treue Freundschaft“ bei Seußen**

In der Klause bei Seußen ca. 5 km nordöstlich von Marktredwitz wurde 1762 ein Alaunwerk eröffnet, das als Rohstoff pyritführende Braunkohle tertiären Alters förderte.<sup>215</sup> Die Produktion betrug bis 1795 zwischen 150 und 200 Ztr. Alaun. Berühmt wurde diese Lagerstätte und das Alaunwerk auch durch den Besuch Alexander von Humboldts im Jahr 1792<sup>216</sup>, denn er bezeichnete die geologische Situation der Lagerstätte als sehr bemerkenswert. Seine Verbesserungsvorschläge, vor allem in Bezug auf eine bessere Energieausnutzung, ließen die Produktion auf ca. 500 Ztr. im Jahr 1815 steigen. Die Erschöpfung der Lagerstätte führte zur Stilllegung des Bergbaus und Mineralwerks im Jahre 1837.

### **Kleinere Mineralwerke in Oberfranken**

An vielen Stellen im ehemals bayreuthischen Herrschaftsgebiet, das heute vollständig zu Oberfranken gehört, gab es noch zahlreiche andere, kleinere Vitriol- und Alaunwerke, die oft nur relativ kurzlebig waren. Sie sollen hier nur kurz erwähnt werden, weil dazu auch oft keinerlei genauere Angaben zur Geologie oder zum Betrieb vorliegen.

Das 1732 gegründete Vitriolwerk mit dem Namen „Trau auf Gott“ und das 1734 in Betrieb genommene Alaunwerk „Gottes Güte und Treue“ bei Sparneck südöstlich von Münchberg bestanden jeweils nur ein Jahr. Auch zwei in der Nähe von Arzberg um 1765 angelegte Alaunwerke und ein Alaun-Vitriolwerk bei Regnitzlosau scheinen wenig erfolgreich gewesen zu sein.<sup>217</sup> Zwischen 1733 und 1765 war das Alaunwerk „Bau auf Gott“ bei Ebersdorf bei Lauenstein/Ludwigstadt in Betrieb (Abb. 42).

### **Chemische Fabrik in Marktredwitz**

Der Apotheker Wolfgang Caspar Fikentscher (1770-1837) betrieb im heutigen Marktredwitz (früher Redwitz) eine chemische Fabrik, die zu den ältesten Chemie-Fabriken im heutigen Bayern neben Bodenmais zählt.<sup>218</sup> Fikentscher hatte sich während seiner Lehrzeit in Nürnberg mit chemischer Literatur vertraut gemacht und nach seiner Rückkehr in das heimische Redwitz begann er, ein Laboratorium aufzubauen. Dieses entwickelte sich schnell zu seiner „chemischen Fabrik“, deren Anfänge wenigstens bis ins Jahr 1788 zurückreichen, aus dem Dokumente über Bestellung

von Chemikalien vorliegen. Interessanterweise findet sich darunter neben Salpeter auch Schwefelsäure. Für das Jahr 1837, in dem Fikentscher auch verstarb, finden sich in einer Aufstellung der Produkte u.a. 200 Ztr. Scheidewasser, d.h. Salpetersäure und die erhebliche Menge von 4.500 Ztr. Schwefelsäure.

## **6.4.4 Nördliche Oberpfalz**

### **Schirnding**

Die tertiären Braunkohlen bei Schirnding sind so pyritreich, dass man daraus Alaun- bzw. Vitriol gewinnen konnte. Dazu wurde der Rohstoff in der Grube „Freundschaft“ abgebaut, auf Halden geschüttet und verwittert sowie das Sulfat vor Ort versotten.<sup>219</sup> Das Werk kaufte im Jahr 1814 C.M. Hutschenreuther und gründete in den Gebäuden seine erste Porzellanfabrik.

### **Grube Bayerland bei Waldsassen**

Die neben Bodenmais größte Sulfiderzlagerstätte Bayerns liegt im ehemals zum Kloster Waldsassen gehörenden Stiftsland am Teichtelrangen bei Pfaffenreuth.<sup>220</sup> Der Bergbau begann spätestens im 17. Jahrhundert mit der Gewinnung von Eisenerzen aus der oberflächennahen Oxidationszone, dem sog. „eisernen Hut“ und dauerte bis zum Ende des 19. Jahrhunderts an. Um 1900 entdeckte man einen Erzkörper mit Pyrit als Hauptmineral, 1938 fand man einen weiteren Erzhorizont, der überwiegend aus Magnetkies (Pyrrhotin) bestand. Aus beiden Erzkörpern wurden von der 1923 gegründeten Bayerland AG bis zur Schließung des Bergwerkes im Jahr 1971 über 1,5 Millionen Tonnen Erz gewonnen. Die Sulfiderze mit Schwefelgehalten von bis zu 45 % wurden fast ausschließlich für die Schwefelsäureherstellung nach dem Kontaktverfahren<sup>221</sup> an die chemische Industrie in der Tschechoslowakei und an süddeutsche Unternehmen wie die Südchemie AG verkauft. Erst die Gewinnung von elementarem Schwefel durch die Entschwefelung von Erdgas in Frankreich machte die Sulfidminerale als Rohstoffe ab 1958 zunehmend unrentabel.

## **6.4.5 Bayerischer Wald**

Im zentralen hinteren Bayerischen Wald in der Umgebung von Bodenmais und Zwiesel treten eine ganze Reihe von Sulfidvererzungen auf, die an einigen Stellen auch für die Vitriolerzeugung genutzt wurden.<sup>222</sup> Im Zentrum steht die größte dieser Vererzungen am Silberberg in Bodenmais. In deren Umfeld entwickelte sich auch die ergiebigste Vitriolproduktion und damit in Verbindung die Vitriolölhütte östlich des Silberberges.

## **Bodenmais**

Die Vitriolgewinnung in Bodenmais hat eine lange Tradition und überragende Bedeutung für Bayern.<sup>223</sup> Teilaspekte der Bodenmaiser Lagerstätte und Produktion wurden schon weiter oben dargestellt<sup>224</sup>, deshalb soll hier nur ein kurzer Überblick über die Geschichte gegeben werden.

Die erste Erwähnung eines Bergbaus in Bodenmais erfolgt in einer Verleihungsurkunde vom 18. April 1463, die Anfänge dürften aber deutlich weiter zurückliegen. Der Bergbau war am Anfang auf die oxidischen Erze des Silberbergs zur Eisengewinnung ausgelegt, was auch durch die in der Umgebung von Bodenmais befindlichen Eisenhämmer schon 1364 belegt wird.<sup>225</sup> Die für die Eisengewinnung geeigneten oxidischen Erze (Limonit) waren aber schnell abgebaut, weil man schon in geringer Tiefe auf das massive Erz stieß, das überwiegend aus Pyrrhotin (Magnetkies) besteht. Aus dem Magnetkies-Erz lässt sich Eisen nicht wirtschaftlich erzeugen, sondern nur Vitriol bzw. rotes Eisenoxid. Archivalisch lässt sich diese Umstellung auf die Vitriolgewinnung auf 1542 datieren.<sup>226</sup> Zwischenzeitlich hatte man versucht, aus dem ebenfalls im Erz enthaltenen Bleiglanz Silber zu gewinnen, was zwar dem Silberberg den Namen gab, aber wirtschaftlich unbedeutend blieb.

Zur Vitriolgewinnung wurde das Erz entweder zunächst in Halden erhitzt oder bis zu vier Jahre lang auf Plattformen an den Hängen des Silberbergs der Verwitterung ausgesetzt und dann ausgelaugt.<sup>227</sup> Das Versieden der Vitriollauge erfolgte in der Sudhütte am westlichen Abhang des Silberbergs. Einen Eindruck der Anlage aus dem 19. Jh. gibt Abb. 18. Die Produktion begann im 16. Jh. mit ca. 10 t und steigerte sich im 18. Jh. auf über 250 t pro Jahr. Das Bodenmaiser Vitriol fand in weiten Teilen Süddeutschlands bei der Baumwolldruckerei, der Schwarz- oder Handfärberei von Stoffen und Leder<sup>228</sup>, als Anstreichmittel, bei der Gerberei<sup>229</sup> und sogar als Desinfektionsmittel gegen Cholera Verwendung. Wegen billiger Importe und der Abnahme des Verbrauchs u.a. für die Oleumproduktion durch die Umstellung auf das Kontaktverfahren sank der Absatz von Eisenvitriol immer weiter ab und 1913 wurde die Produktion ganz eingestellt.

Bei der Vitriolgewinnung fielen große Mengen an rotem Eisenoxid an, die als „Potée“, „Polierrot“ und speziell hier als „Bodenmaiser Rot“ bezeichnet wurden. Sie spielen seit 1544 als rotes Pigment für Anstreichfarben eine Rolle und mit dem Aufkommen zahlreicher Spiegelglasschleifereien im Bayerischen, Oberpfälzer und Böhmerwald als Poliermittel für die durch das Schleifen rauen Spiegelscheiben. Die hohe Qualität des Bodenmaiser Polierrots hatte einen erheblichen Absatz bis nach Russland und Amerika zur

Folge. So überstieg das Bodenmaiser Rot im Laufe des 19. Jhs. sogar das Vitriol an Bedeutung. Erst als im 20. Jh. synthetische Poliermittel an Bedeutung gewannen, sank die Nachfrage. So wurde der Bergbau am Bodenmaiser Silberberg bereits 1953 aufgegeben, das Hüttenwerk lief auf der Basis von Erz aus alten Halden noch weiter, bevor es 1962 auch geschlossen und später abgerissen wurde.

Fast fließend ging der aktive Bergbau in einen Besucherbergwerksbetrieb über. Bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jhs. mit dem beginnenden Fremdenverkehr im Bayerischen Wald kamen immer mehr Besucher, die das Bergwerk besichtigen wollten.<sup>230</sup> Seit der Schließung des Bergbaus hat sich dann ein reger Tourismus am Silberberg entwickelt. Durch die Übernahme des Bergwerks von den ehemals staatlichen Bayerischen Berg-, Hütten- und Salinenwerken (BHS) durch eine engagierte Gruppe ehemaliger Mitarbeiter ist es heute noch möglich, einen Eindruck von der Lagerstätte und der bergmännischen Arbeit zu gewinnen. Im Rahmen einer Strukturfördermaßnahme werden derzeit rund um den Silberberg die Überreste des Bergbaus besser zugänglich gemacht und teilweise sogar Förderanlagen rekonstruiert. In diesem Rahmen sollen auch die Überreste der Vitriolölhütte touristisch erschlossen werden.

## **Bergwerk und Vitriolhütte Unterried**

Westlich von Bodenmais liegt bei Unterried die St. Maria Barbara-Fundgrube, die wohl schon im frühen 16. Jh. in Betrieb war und geologisch dem Vorkommen am Silberberg in Bodenmais sehr ähnlich ist.<sup>231</sup> Die Erze sind zwar kupferreicher als am Silberberg, aber unregelmäßiger in Linsen und Nestern angereichert und stärker mit dem Nebengestein vermischt. Sie waren daher schwieriger zu gewinnen als die massiven Erze am Silberberg.

Nach einer fast 200jährigen Betriebspause baute man zwischen 1714 und 1726 erneut die Pyrrhotin-, Pyrit- und Chalkopyrit-haltigen Erze ab, bis es zu Konflikten mit dem Bodenmaiser Werk kam. Es wird berichtet, *„daß das Vitriolsudwerk zu Unterried dem Vitriolwerk zu Bodenmais großen Nachteil bringe, indem der Verschleiß des Vitriols zu Unterried Fortschritte mache und sogar Bodenmaiser Untertanen Vitriol zu Unterried abnehmen, diese schlechte Ware in Deggendorf unter den Bodenmaiser Vitriol mischen und dann als solchen verkaufen ... Auf die vom Landgerichte Kötzting angedrohte Exekution hat sich die Gewerkschaft eidlich erklärt, das Vitriolsieden einzustellen“*.

Nach mehreren kurzen Bergbauversuchen in der Mitte des 18. Jhs. und in der zweiten Hälfte des 19. Jhs. kam es dann erst zu Beginn des 20. Jhs. zu nennens-

werten Abbauen von Erz. Zwischen 1903 und 1906 förderte man mit lediglich 2 Mann Belegschaft aus bis zu 1 m mächtigen Pyrrhotin-Erzlinsen pro Monat bis zu 76 t, insgesamt in den Jahren 1905 und 1906 knapp über 300 t Erz, das nach Bodenmais in die Vitriol- und Polierrothütte zur weiteren Verarbeitung gebracht wurde. Der Stollen erreichte 1907 immerhin eine Länge von 132.5 m. In den nachfolgenden Jahren gibt es keine Berichte mehr über den Bergbau bei Unterried.<sup>232</sup>

### **Zwiesel/Rotkot**

Eine ähnliche Vererzung wie im Bodenmaiser Silberberg liegt auch am Rotkot nördlich von Zwiesel vor.<sup>233</sup> Das Bergwerk ist in der Literatur auch unter dem Namen „Alaunwerk bei Zwiseleck“ bekannt geworden. Letztere Bezeichnung weist darauf hin, dass hier zeitweise auch Alaun hergestellt wurde. Der Name Rotkot, der „rote Erde“ bedeutet, bezieht sich auf die bei der Vitriolherstellung anfallenden Eisenoxide, die den Boden in der Umgebung der Röstplätze intensiv rot färben. Die Stollen und Halden des Bergwerks, das sicher bis auf die Mitte des 16. Jahrhunderts zurückgeht, liegen am Südabhang des Rotkot-Berges.

Die Vererzung besteht aus unregelmäßig eingesprengten, z.T. recht massiven Aggregaten von Pyrit und Pyrrhotin. Als Nebengesteine der schieferungsparallel in unregelmäßigen Linsen vorliegenden Vererzung sind Cordierit-Granat- und Biotit-Plagioklas-Gneise des südlichen Teils des Falkensteinmassivs zu nennen.<sup>234</sup>

In einer „Alaun-Bergwerks-Ordnung“ von 1587 werden auch Anweisungen für das Sieden an den Pfannen, für den Holzeinschlag und das Spalten der Scheite zur Feuerung der Siedepfannen gegeben. Doch besonders wirtschaftlich scheint der Betrieb nicht gewesen zu sein, denn in einem Bericht zu Beginn des 17. Jahrhunderts liest man: „*obwohl Vitriol und Alaun allda gesotten und gemacht worden, hat es doch den Unkosten nit abtragen*“<sup>235</sup>.

Nach einem Stillstand im 17. Jahrhundert begann man 1708 wieder mit dem Bergbau, wobei von 1710 bis 1725 die Erze nach Bodenmais gebracht wurden, um daraus Vitriol herzustellen. 1737 schränkte man den Betrieb auf Alaun ein, wohl um dem Bodenmaiser Vitriol keine Konkurrenz zu machen. Obwohl 1756 das kurfürstliche Münz- und Bergwerkskollegium in München das Werk übernommen und eine eigene Vitriolproduktion begonnen hatte, musste offensichtlich schon 1760 der Betrieb endgültig eingestellt werden. Seither gab es nur noch gegen Ende des 19. Jahrhunderts und Mitte des 20. Jahrhunderts Bergbauversuche bzw. lagerstättenkundliche Untersuchungen, die aber zu keinem Erfolg führten.

### **Johanneszeche bei Lam**

Etwas nördlich der Gruppe der Vererzungen um Bodenmais liegt die Lagerstätte der Johanneszeche 2 km nordwestlich von Lam, in der sog. Schmelz.<sup>236</sup> Die Erzkörper bestehen hier vor allem aus Pyrit und Pyrrhotin, die flachlinsenförmig in bis über 60 m breiten, über 100 m langen und bis zu 5 m mächtigen Anreicherungen im Glimmerschiefer des Osserberges auftreten. Wurden im 15. Jahrhundert vorwiegend Kupfer und Silber aus dem beigemengten Kupferkies und aus dem Bleiglanz gewonnen, so ging man ab dem frühen 18. Jahrhundert zur reinen Sulfiderzgewinnung für die Vitriolherzeugung über. Wahrscheinlich wurde hier auch Kupfervitriol oder kupferhaltiges Eisenvitriol erzeugt.

Obwohl Mathias Flurl den Bergwerksaufseher Stelzer zitiert<sup>237</sup>, der 1602 Herzog Maximilian I. berichtet, dass in Bodenmais und Lam „*immer soviel Vitriol, rothe Farbe und Schwefel erzeugt werden könne, als man an den Mann zu bringen im Stande wäre*“, kam das Werk in Lam nicht richtig in Gang. Über die um 1700 eingeführte Schwefelgewinnung und die daran gebundene Vitriolproduktion aus den Erzabbränden gibt es keine weiteren Nachrichten, so dass man annehmen muss, dass auch dieses Werk zur Zeit der Vitriolölproduktion in Bodenmais still stand oder nur unbedeutende Mengen an Vitriol produzierte.

Die wichtigste Abbauphase lag im 20. Jahrhundert, als man von 1918 bis 1920 vom Bodenmaiser Bergwerk ausgehend mit einer ca. dreißigköpfigen Belegschaft ca. 2.600 t Sulfiderz förderte.<sup>238</sup>

### **Oleumhütte bei Regen**

Am westlichen Rand der Stadt Regen gibt es einen eigenen Stadtteil „Oleumhütte“, ohne dass man genauere Kenntnis über eine frühere Vitriolölproduktion hätte. Auch die schriftlichen Quellen zur Ortsgeschichte geben keinerlei Auskünfte über diese Einrichtung. Nur mündlich wird berichtet, dass der dortige Bauer „Wagenschmiere“ herstellte und eine so genannte „Schmierstelle“ unterhielt, die zugleich den Fuhrleuten als Rastplatz diente.

## 6.5 Böhmen

Auf das Nachbarland Böhmen soll und muss bei der Betrachtung des wirtschaftlichen Umfeldes des Vitriolöl-Produktionsstandortes Bodenmais besonders eingegangen werden, da sich dort am Ende des 18. und im beginnenden 19. Jh. wichtige Entwicklungen für die Marktsituation von Oleum in Mitteleuropa abgespielt haben. Regional lagen die Schwerpunkte der Vitriolölherstellung im Raum Pilsen und im Bereich der westböhmisches Braunkohlenreviere (Abb. 51).<sup>239</sup> So konnte die gesamte Produktion an Vitriolöl in Böhmen von 84 Zentnern im Jahre 1798 auf 5.000 Zentner im Jahre 1816 und auf 27.000 Zentner im Jahr 1833 gesteigert werden.<sup>240</sup>

Die Herstellung von Alaun, Schwefelsäure und Schwefel soll in Böhmen schon bis in das 15. Jahrhundert zurückreichen, ist aber archivalisch erst ab der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts sicher nachweisbar.<sup>241</sup> Neben der Vitriolgewinnung und der Oleumhütten gab es zahlreiche Alaunwerke, deren Anfänge ebenfalls bis ins 15. Jh. zurückreichen. Sie befanden sich überwiegend im Bereich des Egertales und in der Umgebung von Pilsen und überlagerten sich somit weitgehend mit der Verbreitung der Vitriolhütten.<sup>242</sup> So wird z.B. eine erste Alaunhütte bei Hromnice, aus der sich später die größte Produktionsstätte für Vitriolöl in Böhmen entwickeln sollte, bereits im Jahre 1578 erwähnt.

Die rasante Entwicklung Böhmens zum führenden Land der Vitriolölherstellung erfolgt im ausgehenden 18. und im Laufe des 19. Jahrhunderts und hat wesentlich zur Entwicklung der Industrielandschaft in der Umgebung von Pilsen beigetragen. Der Höhepunkt der Produktion war in den 1870er Jahren erreicht, danach fiel die Produktion wegen der Einführung des wirtschaftlich bedeutend günstigeren Kontaktverfahrens<sup>243</sup> ab und schließlich brach sie ab 1890 regelrecht zusammen. 1898 fand dieser ehemals so bedeutende Produktionszweig sein endgültiges Ende. Die Tatsache, dass sich das Vitriolölbrennen in Böhmen überhaupt solange erhalten hat, liegt an der hohen Qualität des Produktes. Mit dem Bleikammerverfahren („engl. Schwefelsäure“) konnte man nämlich nur eine Konzentration von 97 % erreichen, was für viele Anwendungen nicht ausreichend hoch war. Außerdem enthielt die „Bleikammersäure“ wegen des Einsatzes von Salpeter als Oxidationsmittel immer Gehalte an Salpetersäure, was sich z.B. beim Blaufärben negativ auswirkte.<sup>244</sup>

### *Johann David Starck (1770-1841), der „Oleum-Magnat“*

Der wichtigste Mann beim Aufbau der böhmischen Vitriolöl- und Schwefelsäureproduktion war Johann David Starck (1770-1841) (Abb. 52).<sup>245</sup> Bereits im Alter von 22 Jahren wurde der Sohn einer Weinbrenner- und Krämerfamilie aus Graslitz (Kraslice)<sup>246</sup>

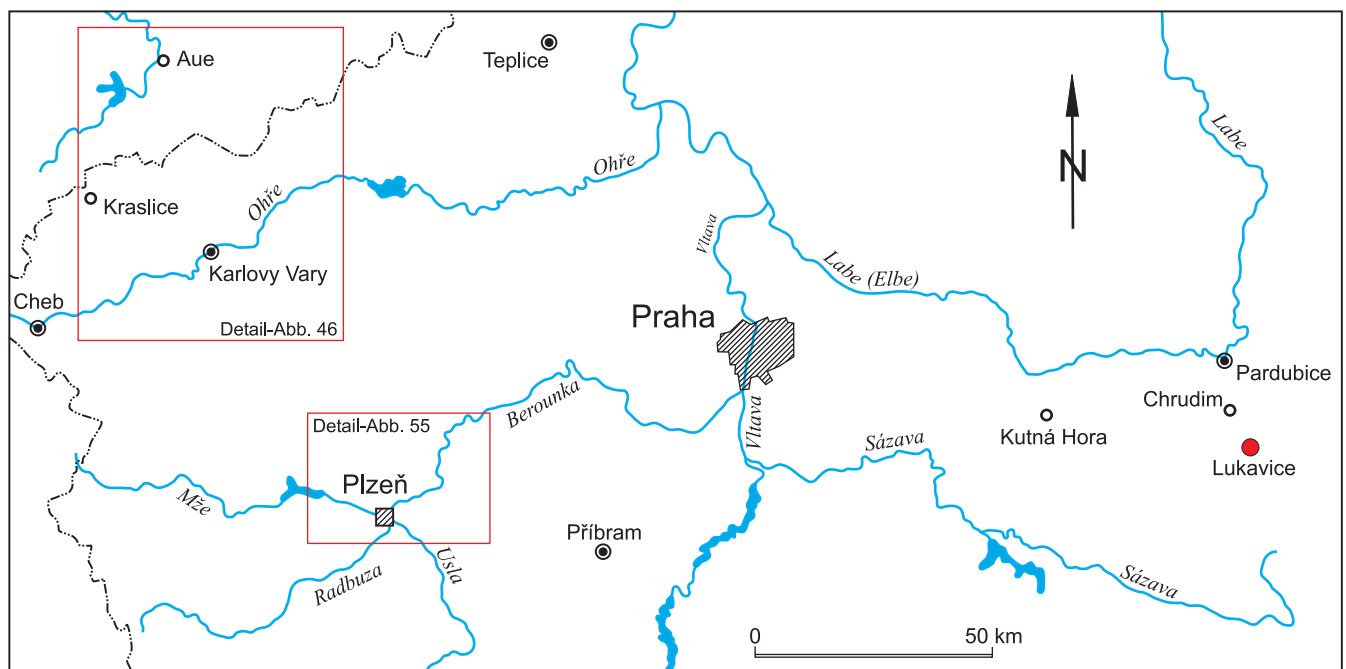


Abb. 51: Lage der Vitriolwerke und Oleumbrennereien in Böhmen (Westteil der Tschechischen Republik).

im Erzgebirge im Mineralgeschäft aktiv.<sup>247</sup> In der Graslitzer Schleierbleiche war er auf die bleichende Wirkung von Oleum aufmerksam geworden und er informierte sich in Sachsen über das Herstellungsverfahren und die nötigen Rohstoffe.<sup>248</sup> Offensichtlich hatte er ein gutes Gespür für die Entwicklungsmöglichkeiten dieses Gewerbes, denn bereits 1792 errichtete er seine erste Vitriolölhütte.

Starck baute seine Aktivitäten systematisch aus, bis er eine ganze Reihe von Mineralwerken besaß, die nachfolgend beschrieben werden. Seit dem Ende des 18. Jahrhunderts entwickelten sich die Betriebe von Johann David Starck durch eine geschickte Geschäftspolitik so prächtig, dass die Firma im Jahr 1832 insgesamt ca. 850 Tonnen, um 1840 aber bereits 1400 Tonnen Rauchende Schwefelsäure produzierte. Damit hatte sich J.D. Starck eine Monopolstellung auf dem mitteleuropäischen Markt erobert.

Die meisten kleineren Betriebe in Mitteleuropa mussten um 1830 wegen Unrentabilität schließen, darunter auch die Bodenmaiser Vitriolölhütte. Die Produktion von Vitriolöl durch die perfekt organisierten Starckschen Mineralwerke hatte nämlich dazu geführt, dass zwischen 1790 und 1830 der Preis von 80 Gulden pro Zentner auf 8 Gulden gesenkt werden konnte.<sup>249</sup> In einer Firmengeschichte der Fa. Starck aus dem Jahre 1873 wird die Entwicklung der einzelnen Betriebe und ihr Beitrag zum ersten böhmischen Chemie-Großunternehmen mit insgesamt 11 Oleumhütten und den gesamten sonstigen Betriebszweigen beschrieben.<sup>250</sup> Die Chroniken der einzelnen Standorte stellen bedeutende Dokumente der Chemiegeschichte Böhmens dar.<sup>251</sup>

Der volkswirtschaftliche Stellenwert des böhmischen Vitriolöls für die habsburgische Monarchie zeigt sich darin, dass der Österreichische Kaiser und Böhmisches König Ferdinand I. den Unternehmer Starck in Anbetracht seiner großen Verdienste „um den Staat, die vaterländische Industrie und den Bergbau“ 1835 in den Adelsstand als „Edler von Starck“ erhob.<sup>252</sup> Am 10. November 1841 starb der rührige Unternehmer in Prag. Sein aufwändig gestaltetes Grabmal befindet sich in Altsattel, wo er zuletzt seinen Wohnsitz hatte. Das Unternehmen wurde vom ältesten Sohn, Johann Anton Edlem von Starck, weitergeführt.<sup>253</sup>

Um das Unternehmen auch gegen eine mögliche Krise auf dem Vitriolölmarkt abzusichern, richtete Johann Anton von Starck 1850 an den Standorten Kaschau (Kaznějov nördl. Pilsen) und Davidsthal bei Falkenau (Sokolov) und 1853 am Standort Břas (Břasy) Schwefelsäurefabriken nach dem Bleikammerverfahren ein. So konnte das Unternehmen gegen die englische und französische Konkurrenz bestehen.<sup>254</sup>



Abb. 52: Johann David Starck (1770-1841), der Pionier der Vitriolölproduktion in Böhmen.

### 6.5.1 Erzgebirge, Egertal und Kaiserwald

Die Lage der zahlreichen Vitriol- und Oleumhütten in Westböhmen ist in Abb. 46 dargestellt. Diese gehörten früher zum „Elbogener Kreis“ und werden in der Literatur oft unter dieser Bezeichnung erwähnt. Alle Betriebe liegen im Bereich der Braunkohlevorkommen des Egergrabens bzw. bezogen das für die Vitriolölbrennerei nötige Eisenvitriol aus den dort befindlichen Mineralwerken.

#### *Silberbach bei Graslitz im Erzgebirge*

In Silberbach (Stříbrná), das heute zu Graslitz (Kraslice) gehört, pachtete Johann David Starck 1792 ein Messingwerk und baute dieses zu seiner ersten Vitriolölhütte um. In der anfänglich mit 10 Galeerenöfen ausgestatteten Hütte verarbeitete er das von anderen Orten stammende Eisenvitriol mit Holzfeuerung. Das Werk wurde bis 1800 auf 35 Öfen ausgebaut. Es wird erwähnt, dass Starck zum Betrieb der Vitriolölbrennerei sächsische Fachleute beschäftigte, die wegen der Krise im nahegelegenen Gebiet um Aue und Schwarzenberg auf der Suche nach neuen Beschäftigungsmöglichkeiten waren und die technologischen Kenntnisse mitbrachten.<sup>255</sup>

### *Pleil (Černý potok)*

Im über 750 m hoch auf der böhmischen Seite im Erzgebirge liegenden Pleil existierten ab 1784 zwei Vitriolöhlhütten mit zwei und vier Ofenanlagen zu je 34 Retorten pro Ofen.<sup>256</sup> Pleil liegt in der Nähe der ehemals bekannten Bergstadt Preßnitz (Prisečnice), die einem Talsperrenprojekt zum Opfer gefallen ist und deren Reste vom Stausee überflutet werden. Pleil hat eine besondere Bedeutung, weil Beziehungen zu Bodenmais bestanden.<sup>257</sup>

### *Umgebung von Falkenau (Sokolov): Davidsthal, Altsattel, Littmitz und Haberspirk*

Die Braunkohlenvorkommen im Falkenauer Becken stellen wichtige Rohstoffquellen für die Vitriol- und Alaungewinnung dar. Die Pyrit- und Markasitvorkommen liegen überwiegend über dem unteren Kohlenflöz, das auch Joseflöz genannt wird. Der Sulfidgehalt der Braunkohleschichten konnte für die Gewinnung des Sulfates und die Kohle als Energiequelle für die Sudpfannen genutzt werden.<sup>258</sup> Im 20. Jahrhundert führten die hohen Sulfidgehalte der Braun-

kohle zu den starken Umweltbelastungen durch den sauren Regen mit dem massiven Waldsterben als Folge. Heute gewinnt man durch die Rauchgasentschwefelungsanlagen große Mengen an Gips, der als Baustoff Verwendung findet.

In diesem Gebiet begann also die große Karriere des Johann David Starck, die weniger durch eigene Rohstofferschließung, sondern im Wesentlichen auf einer strategisch günstigen Ankaufpolitik beruhte. Die allgegenwärtige Verknappung von Brennmaterial veranlasste Starck, im Jahre 1804 eine Braunkohlen- und Pyritgrube in Davidsthal (Davidov) und den Grundbesitz der Dörflerschen Gewerkschaft von Gossengrün (Krajková) sowie 1807 auch die Besitzungen der Firma Ad. Wartus & Co. in Zwodau (Svatava)<sup>259</sup> bei Falkenau (Sokolov) zu erwerben.<sup>260</sup> Anschließend errichtete er in dem nach ihm benannten Davidsthal eine Vitriolöhlhütte mit 30 größeren Galeerenöfen, in der der Vitriolstein aus Altsattel und Littmitz (Lipnice) verarbeitet wurde (Abb. 53). Das Novum war an diesem Standort die Verwendung von Braunkohle als Brennmaterial für die Öfen.



Abb. 53: Das „K.K. priv. Littmitzer Mineralwerk Vitriolöhl und Steingut Fabrick des Joh. David Starck“ im frühen 19. Jahrhundert.

Ab 1816 übernahm er auch die Mineralwerke von Altsattel (Staré Sedlo) und Littmitz (Lipnice)<sup>261</sup> nach ursprünglicher Beteiligung an der Gewerkschaft<sup>262</sup> vollständig in seinen Besitz, die wesentliche Lieferanten für Eisenvitriol darstellten. Das Mineralwerk in Altsattel hatte auch schon der bayerische Bergrat Mathias Flurl auf seiner Reise nach Freiberg in Sachsen im Oktober 1787 besucht, noch bevor es in die Hände von J.D. Starck kam.<sup>263</sup> Bereits damals muss die Hütte so gut geführt gewesen sein, dass Flurl Anregungen für den Betrieb in Bodenmais bekommen konnte. Beeindruckt und zugleich ein wenig deprimiert über die Verhältnisse in Bayern stellt Flurl nach der Besichtigung des Betriebes fest, er habe dort *„manches abstrahirt [...], was ich auch gerne in unserem Bodenmais mit Nutzen eingeführt wissen möchte. Sie wissen, wie nachlässig und unhaushälterisch man daselbst mit der Erzeugung des Vitrioles umgeht, und wie vieles man schon darauf verwendet hat um den Schwefel zu bekommen, der so unnütz verfliegt, und daß man bei dem allem doch nichts zu stande gebracht hat. Es ist in der That wahr, wenn nur immer ein Sachkundiger Ausländer unsere Werke besieht, so muß und kann ers oft gleich aus dem ersten Anblicke erkennen, daß man hier das Werk nicht recht versteht, und er schließt also oft nicht ohne Grund, die Baiern kennen und wissen nichts. Bisweilen mag das wohl wahr seyn, weil Leute zu Aemtern hingestellt werden, die von Ihrem Metier weder je was gesehen, noch selbst was durch den gehörigen Unterricht erlernt haben“*<sup>264</sup>. Vor dem Hintergrund dieser harschen Selbstkritik ist es zu verstehen, warum in Bayern häufig auswärtige Experten eingesetzt wurden, im Falle der Bodenmaiser Vitriolölhütte sächsische Laboranten.

In Haberspirk (Habartov) kaufte Starck im Jahre 1840 das dortige Alaunwerk. Ein weiteres Vitriolwerk hat im benachbarten Zieditz (Citice)<sup>265</sup> bei Falkenau bestanden. Dieses Werk war im Besitz der Familie von Hochberg und existierte seit 1824.

#### **Weitere Standorte im Erzgebirge und bei Komotau**

Neben den genannten Lokalitäten werden noch die weniger bekannten Standorte im ehemaligen „Saazer Kreis“ bei Komotau (Chomutov) und in Wotsch (Boč), ca. 6 km west-südwestlich von Klasterec als Produktionsstätten für Vitriol erwähnt. Bei Komotau dürften wie bei Falkenau (s.u.) die Rohstoffe die pyritführenden Lagen in den tertiärzeitlichen Braunkohleschichten als Rohstoffe gedient haben.

#### **Vitriolölhütte bei Döllnitz (Odolenovice)**

Eine für böhmische Verhältnisse kleine, aber in Größe und Lage und Betriebszeitraum mit der Bodenmaiser Vitriolölhütte gut vergleichbare Vitriol-

ölhütte lag bei Döllnitz (Odolenovice) östlich von Petschau (Bečov). Im sog. Killmeser Waldrevier (heute „Vitriolka“) wurde die Oleumhütte und Scheidewasserfabrik<sup>266</sup> von Anton Liewald im Jahr 1791 errichtet und ist bis zu dessen Tod im Jahr 1819 mit Erfolg betrieben worden.<sup>267</sup> Sie ist damit älter als die erste Hütte von Johann David Starck in Silberbach bei Graslitz. Der aus dem im böhmischen Teil des Erzgebirges liegenden Bäringen (Pernink) nordöstlich von Neudeck (Nejdek) stammende und offensichtlich mit dem Herstellungsverfahren vertraute Liewald errichtete in den Gebäuden der Schäferei eines aufgelassenen Meierhofes seinen Betrieb zur Erzeugung von Oleum.

Die vorhandenen Gebäude und der damals wenig genutzte Holzreichtum der umliegenden Wälder waren für Liewald wichtiger, als die Nähe zum Rohstoff, der als pyrithaltiger Schwarzschiefer oder wahrscheinlich schon als Vitriolstein aus der Gegend von Luditz und Manetin (Žlutice und Manětín) hergebracht werden musste.<sup>268</sup> Der weite Transport, die Verbilligung des Oleums durch die großen Werke der Firma Starck bei Pilsen und die Einführung der „englischen Schwefelsäure“ machten den Betrieb um 1830 unrentabel. Im Umfeld des noch heute stehenden und als Forsthaus genutzten Hauptgebäudes finden sich auf frisch gepflügten Feldern und in Wühlspuren von Wildschweinen zahlreiche Scherben der Retorten, Vorlagen (Abb. 54) und Versandflaschen. Der Boden ist typisch und auffällig rot gefärbt durch das Caput mortuum, das bei der Vitriolölbrennerei entstand.

#### **6.5.2 Pilsen und Umgebung**

Die Vitriol- und Vitriolölproduktion gehört zu den frühesten industriellen Aktivitäten der späteren blühenden Wirtschaftsregion um Pilsen (Abb. 55). Das günstige Zusammentreffen von Rohstoffen für die „Mineralwerke“ und dem Energieträger Steinkohle war die Ursache für die Entstehung zahlreicher Werke. Noch heute zeugen *„hohe Halden von schwarzen glänzenden Alaunschiefern ... ,Schutthaufen von Abfällen und in den Dörfern um die einstigen Vitriol[öl]hütten Mauern aus zerschlagenen Retorten“* sowie die Ortsnamen wie „Kamenec“ oder „Olejna“ von der Vitriol- und Oleumproduktion.<sup>269</sup>

#### **Hromnice und Býkov**

Die Mineralgewinnung in Hromnice geht bis in das 16. Jahrhundert zurück. 1578 wurde eine Alaunhütte gegründet, die nach wechselhaftem Betrieb zwischenzeitlich wieder stillgelegt wurde. J.D. Starck erweiterte seine Aktivitäten erheblich, als er 1802 das stillgelegte Mineralwerk in Hromnice kaufte. 1807 richtete er dann eine neue Hütte ein und der Abbau wurde verstärkt. 1838 begann man mit dem großen



Abb. 54: Fast vollständig erhaltene, relativ enghalsige Keramikflasche, die als Vorlage bei der Destillation gedient haben könnte. Fundort: Vitriolöhlütte bei Döllnitz. Höhe: 39 cm.

Abbau, der heute noch in beeindruckender Weise die Dimensionen des Unternehmens vor Augen führt (Abb. 12). Aus diesem Abbau wurden alleine im Jahre 1874 600.000 m<sup>3</sup> an pyrithaltigem Schiefer gefördert. Der Abbau liegt in einem mächtigen Vorkommen von Vitriolschiefer, der aus dem oberen Proterozoikum (ca. 600 Mio Jahre alt) stammt; er weist eine Tiefe von 50 m, eine Länge von 190 m und eine Breite von etwa 130 m auf. Am Boden des ehemaligen Abbaus hat sich ein See gebildet, der aus schwefelsaurer Lösung besteht.

Die Vitriolschiefer wurden in Hromnice geröstet und das Eisenvitriol im Mineralwerk direkt im Dorf hergestellt. Die Verarbeitung des Eisenvitriols von Hromnice zu Oleum erfolgte wohl zunächst in Hromnice selbst, ab 1824 in Břas bzw. Wranowitz und ab 1854 dann in der neu errichteten Oleumhütte bei Býkov. Die Überreste der mit 18 Öfen ausgestatteten Hütte sind heute noch als „Olejna“ in den topogra-

phischen Karten zu lokalisieren.<sup>270</sup> Im Umfeld des ehemaligen Hüttenstandortes finden sich ausgedehnte Halden von Bruchstücken der technischen Keramik.<sup>271</sup> Die Keramik wurde ab 1862 in einer eigenen Töpferei in Býkov hergestellt.<sup>272</sup>

### ***Břas, Wranow, Wranowitz und Oberstupno***

In Břas bestanden bereits um 1820 mehrere Oleumhütten, die diversen kleineren Unternehmern gehörten, darunter die Fürstin Auersperg. Sie bezogen den Vitriolstein von den Vitriolhütten der Umgebung und kauften die für die Feuerung nötige Steinkohle günstig bei den umliegenden Gruben.<sup>273</sup> Die Übernahme der Oleumhütte von Wenzel Metschir im Jahr 1826 bedeutete den Einstieg der Firma Starck im Ort Břas. Die Mineralwerke von Wranow (Vranov) und Wranowitz (Vranovice) gingen ab 1832 durch Pacht an J.D. Starck über. Das Werk von Vranovice war davor im Besitz des Ritters von Riese-Stallburg.<sup>274</sup> In den 60 Galeerenöfen wurde der in Hromnice hergestellte Vitriolstein verarbeitet, nachdem dort ab 1824 kein Vitriolöl mehr produziert worden war. In Oberstupno (Horní Stupno) wurde eine Caput mortuum-Fabrik und eine Ziegelhütte betrieben, in der möglicherweise auch technische Keramik für die Oleumhütten hergestellt wurde.<sup>275</sup>

### ***Kasnau bei Manetin (Kaznějov)***

1822 übernahm Starck die in der Nähe von Kasnau erschürften Kohlenlagerstätten und errichtete 1833 eine Oleumfabrik mit 52 Galeerenöfen und dazu eine Töpferei zur Herstellung der zahlreich benötigten Retorten, die bis dahin aus Deutschland (vermutlich aus Waldenburg) bezogen werden mussten und hohe Kosten verursachten. Ab 1838 wurden in der Kasnauer Hütte auch Salpetersäure und Glaubersalz hergestellt.<sup>276</sup>

### ***Weissgrün bei Radnitz (Kamenec/Radnice)***

Gerade im Jahr, als in Lukavice die Oleumbrennerei eingeführt wurde, gründete Graf Wurmbrand sein Mineralwerk zu Weissgrün (Kamenec) bei Radnitz (Radnice), das ebenso für die Herstellung von Vitriol und Oleum vorgesehen war.<sup>277</sup> Dieses Werk wurde im Jahr 1846 von der Firma Starck in Pacht genommen.<sup>278</sup> Die tschechische Ortsbezeichnung „Kamenec“ bedeutet „Alaun“ und weist auf die ehemalige Produktion hin. Das Werk verdient auch deswegen Erwähnung, weil bereits 1814 die vor Ort abgebaute Steinkohle als praktisch unbegrenzt und günstig verfügbare Energiequelle eingesetzt wurde. Erheblichen Aufschwung nahm das Werk, nachdem es 1838 unter die Leitung des Chemikers Ernst Friedrich Anthon (1813-1875) gestellt

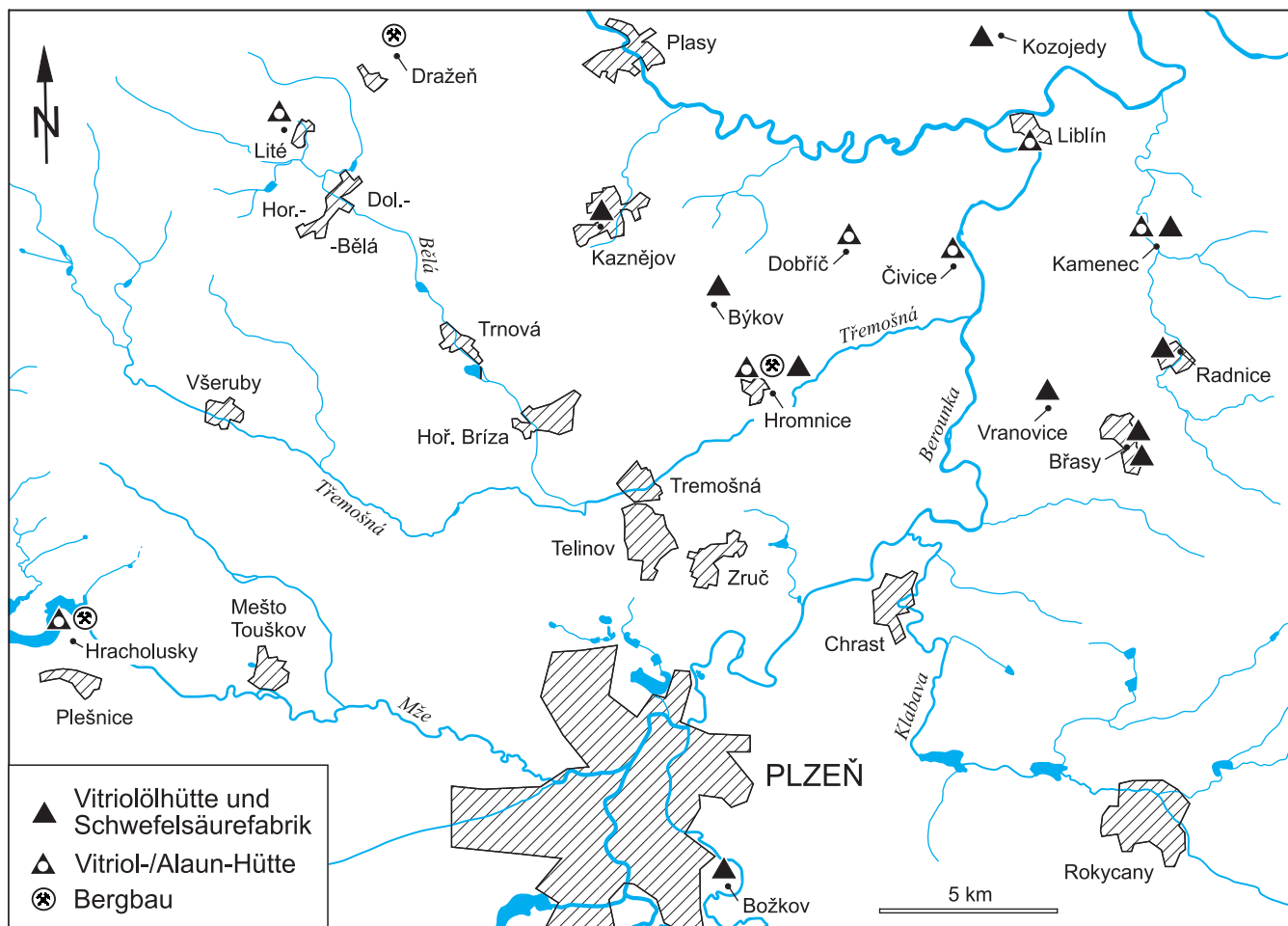


Abb. 55: Lage der Mineralwerke, Vitriolölbrennereien und Bergwerke im Raum Pilsen.

wurde. Er erweiterte in den Jahren 1838-1860 das Mineralwerk erheblich und führte u.a. die Herstellung von Wasserglas ein.

1843 begann man in Weissgrün mit der Herstellung von „englischer Schwefelsäure“ nach dem Bleikammverfahren. Um 1850 stellte das Mineralwerk ca. 1000 Zentner Eisenvitriol, 500 Zentner Vitriolöl, 3000 Zentner (!) englische Schwefelsäure und 20 Zentner Wasserglas pro Jahr her.

#### Weitere kleinere Standorte im Pilsener Raum<sup>279</sup>

Neben den großen Betrieben gab es eine Reihe kleinerer Produktionsstätten in der Umgebung von Pilsen. Alle im folgenden Abschnitt genannten Lokaltäten der Vitriol- oder Vitriolölgewinnung sind in Abb. 55 verzeichnet.

Ein Mineralwerk befand sich in Hracholusky westlich von Pilsen, wo später auch die Firma Starck

eine Hütte betrieb.<sup>280</sup> Inwieweit die Firma Starck das Werk des dortigen Grafen übernommen hat, war nicht herauszufinden.

In Littau (Líté, Gd. Kralowitz) wurde das seit 1809 bestehende Mineralwerk Elisabethenthal 1839 von der Firma Starck erweitert. Im nahegelegenen Dražeb (Dražeb) befand sich der Pyritbergbau „Frisch Glück“.<sup>281</sup>

Oleumhütten besaß J.A. Klement in Radnice, eine Gewerkschaft in Kozojed (Kozojedy) und Baron Hildebrandt in Polanec bei Slabce.<sup>282</sup>

Möglicherweise gehen die bis in die neuere Zeit bestehenden Chemiebetriebe im südöstlichen Pilsener Stadtteil Božkov (Boschkow) auf die Vitriolölhütten zurück. Im Christinenthal<sup>283</sup> wurde zwischen 1846 und 1862 überwiegend Schwefel produziert.

Als weitere Standorte der Vitriolproduktion werden die nahe beieinander liegenden Orte Čivice

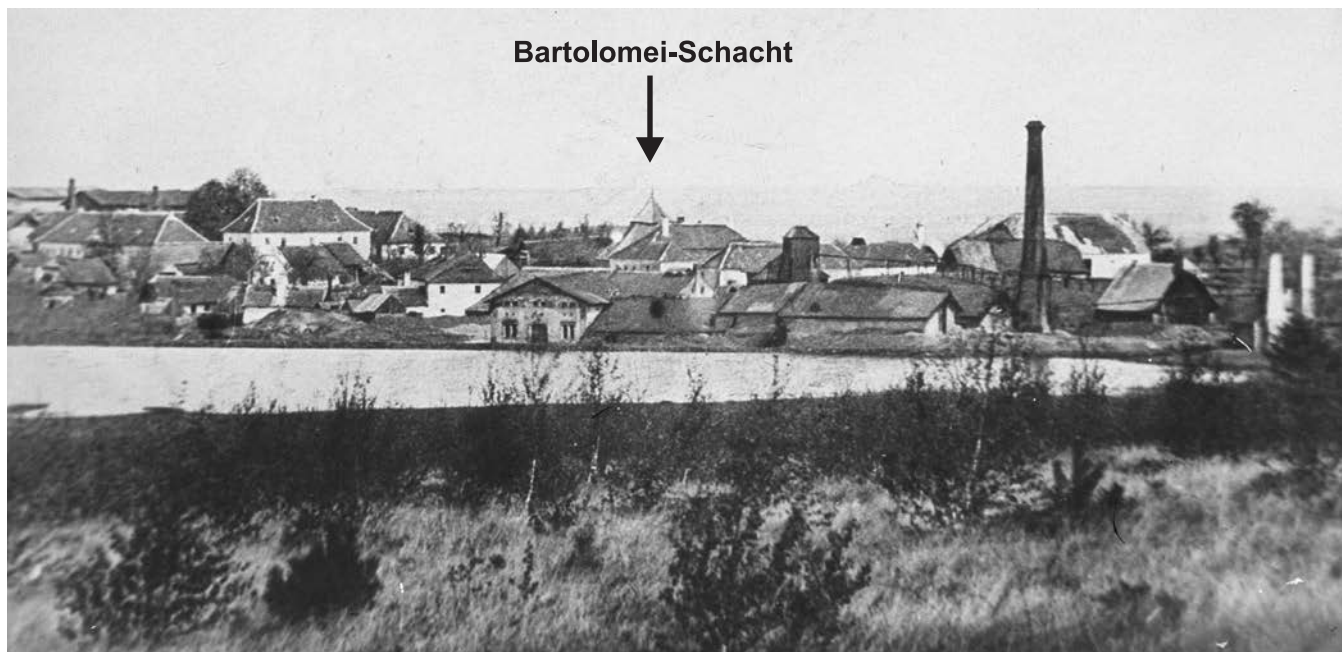


Abb. 56: Ansicht des Dorfes Lukavice mit den Gebäuden des Mineralwerks Ende des 19. Jahrhunderts, Original im Rathaus Lukavice.

(Čivice), Liblín und das Mineralwerk des Fürsten Coloredo in Dobříč genannt. Letzteres war seit Beginn des 19. Jahrhunderts in Betrieb.<sup>284</sup>

Etwas entfernter liegen die Vitriolhütten von Dreihacken (Tři sekery) ca. 5 km südwestlich von Marienbad und diejenigen im ehemaligen Keis Rakonitz (Rakovník) in der ehemaligen Herrschaft Pürlitz (Křivoklát) in Lisek und Großlochowitz (möglicherweise Lohovice östlich von Horovice), sowie in Schwarzthal (Černodol).

### 6.5.3 Zentralböhmen bei Chrudim und „Czaslau“

Im ehemaligen „Chrudimer Kreis“ befindet sich die sehr bekannte Lokalität Lukavice (Groß-Lukawetz) mit dem fürstlich-Auerspergschen Werk südlich von Chrudim. Daneben gibt es im ehemaligen „Czaslauer Kreis“ den Ort Podhorzan als Produktionsstätte von Vitriol zu nennen.<sup>285</sup> Zu letzterer Lokalität liegen dem Autor außer der Nennung durch Woat keine weiteren Literaturangaben vor.

#### *Groß-Lukawetz (Lukavice) im Eisengebirge*

Im Eisengebirge (Železné Hory) ca. 100 km östlich von Prag lag die wohl erste chemische Fabrik Böhmens in Groß-Lukawetz (Lukavice).<sup>286</sup> Das ursprüngliche „Mineralwerk“ gehörte ehemals zur Herrschaft Nassaberg des Grafen Schönborn, 1732 wurde es aber an die fürstliche Familie von Auersperg vererbt. Noch heute zeugen die Abraumhalden, Gebäude und Gefäßfunde von der Bergbauaktivität und vom Mineralwerk (Abb. 56-58).<sup>287</sup> Im Rathaus der Gemeinde, dem ehemals fürstlichen Bergamt, wurde eine

kleine Ausstellung zur Geschichte der chemischen Fabrik eingerichtet.

Die Vitriolproduktion beruht auf einer Lagerstätte von Pyrit in einer ca. 15 km langen und 3 km breiten und Ost-West verlaufenden Scherzone in Porphyroiden und Porphyriten. Bei der tektonischen Überprägung wurden die Gesteine stark geschiefert und bei der Bildung der Vererzung durch heiße Lösungen intensiv mineralogisch verändert. Die Vererzung besteht aus bis zu mehreren Metern mächtigen Imprägnationszonen mit Pyrit als Hauptmineral.<sup>288</sup>

Der Bergbau begann am Anfang des 18. Jahrhunderts, als die Erze angeblich beim Brunnengraben entdeckt wurden. Das Bergwerk wurde zunächst von Prager Geschäftsleuten betrieben, aber im Jahr 1732 an den Fürsten Johann Adam Auersperg verkauft, der es auch im Jahr 1902 noch betrieb.<sup>289</sup> 1809 war der Bartolomei-Schacht bereits auf 163 m abgeteuft und später legte man einen über 1,5 km langen Wasserlösungsstollen an. Der Bartolomei-Schacht war der Hauptförderschacht des Bergwerks und befand sich mitten im Dorf Lukawitz; er ist heute nur noch anhand der Betonabdeckung und einer montanhistorischen Hinweistafel erkennbar (Abb. 58). In der historischen Ortsansicht ist er am Göpelgebäude zu erkennen (Abb. 56).

Die Produktion des an das Bergwerk angeschlossenen Mineralwerks entwickelte sich vor allem nach der Übernahme durch den Fürsten von Auersperg und galt als „böhmische Musteranstalt“, die allen anderen Mineralwerken Böhmens in der Entwicklung voraus war.<sup>290</sup> Zunächst produzierte man in Lukavice



Abb. 57: Gemarkungsstein mit Schlägel-und-Eisen-Symbol vor dem ehemaligen Gebäude des fürstlich-auerspergschen Bergamts in Lukavice, dem heutigen Rathaus der Gemeinde.



Abb. 58: Der Altbürgermeister von Lukavice, Josef Vaško, vor dem abgedeckten und als Montandenkmal beschrifteten Bartolomei-Schacht im Zentrum des Ortes.

vor allem Schwefel direkt aus Schwefelkies (Pyrit) und Eisenvitriol aus den Abbränden dieses Erzes. Ab 1767 wurde aus einem Teil des Eisenvitriols Salpetersäure hergestellt. Der dafür nötige Salpeter stammte aus Siedereien in den umliegenden Dörfern.

Im Jahr 1778 zeigte das Mineralwerk von Lukavice wiederum Pioniergeist, denn der Bergverwalter Johann Čížek führte die Oleumbrennerei ein.<sup>291</sup> In der Liste der Produkte standen für das Jahr 1792 „*Ordinärer Schwefel, Salzburger Vitriol*<sup>292</sup>, *Cyprischer Vitriol*<sup>293</sup>, *Stangenschwefel, Schwefelblüthe, rothe Farbe, Berggrün, Vitriolöl, Scheidewasser*“<sup>294</sup>. Die Hütte von Lukavice war zunächst mit dem Oleum selbst noch nicht konkurrenzfähig, sondern exportierte einen Teil des Vitriolsteins zur weiteren Verarbeitung an die sächsischen Oleumhütten und bis nach Oker bei Goslar.<sup>295</sup>

Parallel zu einer erheblichen Steigerung der Vitriol- und Oleumproduktion führte man in Lukavice 1807 bereits die Herstellung „englischer Schwefelsäure“ mit dem Bleikammerverfahren ein. Wiederum war es „High Tech“ jener Zeit, die Leopold Schrattenbach erstmals in Böhmen funktionsfähig einsetzte. Ignaz Brem, der Fabrikleiter, führte dabei eine spezielle Anpassung des Verfahrens ein, bei dem Schwefel in Schüben direkt in den Kammern zusammen mit Salpeter verbrannt wurde.<sup>296</sup> 1835 stellte man dann auf ein Bleikammersystem mit externem Schwefel-Verbrennungsofen um. Nennenswert ist die Verwendung von Torf als Brennmaterial.

Ab 1868 wurde die Schwefelproduktion eingestellt und der Pyrit direkt „totgebrannt“, d.h. für die Röstgaserzeugung zur Produktion der konzentrierten Schwefelsäure verwendet. 1888 wurden neben 4621q<sup>297</sup> eigenem Erz auch noch eine größere Menge aus Ungarn<sup>298</sup> importierten Pyrits verarbeitet. Die gesamte Schwefelsäureproduktion ging dabei an die chemische Fabrik von Slatina (Slatiňany) zur Herstellung von Superphosphat-Kunstdünger.<sup>299</sup>

Die Überreste der ausgedehnten und über lange Zeit intensiv genutzten Produktionsanlagen in Lukavice stellen heute eine problematische Altlast mit hohen Schwermetallgehalten und säurebelasteten Böden dar.<sup>300</sup>

## 6.6 Salzburger Land

Wegen der großen Bedeutung von „Salzburger Vitriol“, d.h. einem kupferhaltigen Eisenvitriol (Doppelvitriol), soll hier eines der wichtigsten Produktionsgebiete vorgestellt werden, das im Montanrevier Mühlbach-Bramberg im Pinzgau liegt. Dort wurde vom 16. Jahrhundert bis 1864 Vitriol produziert

und meist über das Bistum Salzburg verkauft, weswegen der Name „Salzburger Vitriol“ entstanden ist.<sup>301</sup>

Als Rohstoff wurden Erzgänge in Chlorit-schiefern des sog. Altkristallins der Zentralalpen abgebaut. Der Bergbau lag im Wennstal und im Brenntalwald südöstlich des Dorfes Bramberg. Bei der Lagerstätte handelte es sich um mehrere bis zu 3 m mächtige Erzgänge, die allerdings so nahe beieinander liegen, dass Gesamtmächtigkeiten an Erz von 9 bis 12 m auftreten können. Die Erze bestehen überwiegend aus massivem, derbem Pyrit und geringeren Anteilen an Kupferkies (Chalkopyrit). Seitlich gehen diese Massiverze in eine Imprägnation der Schiefer über, die nicht bergmännisch gewonnen wurde. Die Erze sind in der Oxidationszone im Berg bereits teilweise in Chalkanthit<sup>302</sup> umgewandelt. Das Hauptabbaugebiet lag im Brenntalwald, daneben wurden Kupfererze im Untersulzbachtal und von Rettenbach gefördert.

Es wurden fast nur massive Erze gewonnen, die per Hand in Pyrit und Chalkopyrit sortiert wurden. Aus den Kupfererzen erzeugte man anfangs überwiegend Kupfervitriol, später auch erhebliche Mengen an metallischem Kupfer. Die Pyriterze dienten ausschließlich zur Vitriolproduktion in der am Mühlbach gelegenen Vitriolhütte.<sup>303</sup> Da man den Pyrit nicht ganz vom Chalkopyrit trennen konnte, erzielte man ein kupferhaltiges Eisenvitriol, das als „Salzburger Vitriol“ auf den Märkten Mitteleuropas verbreitet und bekannt war.

Die Produktion erreichte jährlich über 500 Ztr. Vitriol und hielt bis zur Schließung der Grube und des Mineralwerks im Jahr 1864 an.

## 6.7 Schweiz

Eine vollständige Darstellung der Vitriol- und Vitriolölproduktion für die Schweiz würde in diesem Rahmen zu weit führen. Es soll aber das erste Mineralwerk mit einer Oleumproduktion in Winterthur kurz beschrieben werden, weil der für Bayern und speziell in Deggendorf und Bodenmais wichtige Johann Sebastian Clais (1742-1809) dabei eine bedeutende Rolle spielte (Abb. 59).<sup>304</sup> Clais, seit 1782 auch im bayerischen Salinenwesen in Diensten, war finanziell wie technisch beim Aufbau eines „Laboratoriums“ beteiligt. 1777 richtete er eine Destillationsapparatur ein, blieb aber insgesamt eher im Hintergrund und überließ seinem Partner, dem Arzt und Apotheker Johann Heinrich Ziegler das operative Geschäft.<sup>305</sup> Die Oleumproduktion steht möglicherweise auch im Zusammenhang mit dem Engagement der Winterthurer Kaufleute im Baumwollgeschäft, bei dem das Oleum zum Bleichen benötigt wird.

Die Oleumfabrik von Winterthur stellt die erste chemische Fabrik in der Schweiz dar und zählte neben

der Fabrik in Rouen in Frankreich, zwei Fabriken in England und einer in Sachsen zu den besten Anlagen. Offensichtlich wurde in der Schweiz auch die konzentrierte Schwefelsäure aus der Bleikammeranlage als „Oleum“ bezeichnet, denn die Beschreibung der technischen Ausstattung des Werkes in Winterthur durch den Pfarrer von Uitikon, Rudolf Schinz, im Herbst 1782 lässt keinen Zweifel, dass es sich um Schwefelsäure nach diesem Verfahren und nicht um „Oleum“ im klassischen Sinne handelte: *„Herr Ziegler führte uns selbst dahin [...] Das Hauptprodukt dieser Fabrik ist das Vitriolöl. Dieses entsteht aus dem aufgelösten und verpufften Schwefel, dessen verdunstete Säure aufgefangen und unter flüssiger Gestalt erhalten wird [...] Der Schwefel wird mit einem Zusatz von Salpeter auf einem eisernen Teller, der durch eine Maschine leicht hin und her geschoben werden kann, in einem verschlossenen bleiernen Gefäss verbrannt, aufgefangen und konzentriert. Diese Gefässe waren anfänglich quadrat- oder kubische Kästen von ungefähr einem Klafter aus bleiernen Tafeln verfertigt, deren 60 in der Fabrik aufgestellt waren. Nun aber sind statt 20 derselben zwei bleierne Hütten, jede wohl von 10 Klaftern im Umfang errichtet, und diese sollen weit mehr und besseren zweckmässigen Effekt tun als die vielen kleinen [...] Wunderbar ist's, dass die ganze Fabrik nur von einigen 4 Menschen administriert wird, da die Natur selbst arbeitet und man nur Sorg tragen muss, sie in ihren Operationen zu leiten“*<sup>306</sup>.

Die Produktion wurde überwiegend innerhalb der Eidgenossenschaft zum Färben von Tuchen verkauft.<sup>307</sup> Für die ersten Jahre wird eine Menge von jährlich etwa 400 Ztr. Oleum im Wert von 9800 Gulden angegeben. Eine Preisliste aus dem Jahr 1781 enthält folgende Sorten von Oleum: *„Vitriolöl, in Qualität wie das beste Englische. Bräunliches. Weisses, rectificirtes. Weisses, höchst reines, über den Helm getriebenes, zum Arzneygebrauche & c.“* Außerdem sind in der Liste verschiedene Sorten von Vitriolen enthalten.<sup>308</sup>

Noch vor 1805 zerstritten sich Clais und Ziegler und Clais zog sich aus dem Laboratorium zurück. Der Betrieb lief noch bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts weiter.<sup>309</sup>

## Anmerkungen zu Kapitel I

- 1 Beispielhaft sei hier die sehr verständliche Darstellung von Koenen & Steiner: Schwefelsäure genannt.
- 2 Zur Geschichte und Bedeutung der Schwefelsäure-Herstellung sei auf Priesner: Valentinus; ders.: Bernhardt; Ahrens et al.: Erfindungen; Lunge: Schwefelsäureproduktion; Koenen & Steiner: Schwefelsäure; Osteroth: Soda; Krätz: Chemiegeschichte, verwiesen.
- 3 Singer: Industry.
- 4 Koenen & Steiner: Schwefelsäure, S. 6.
- 5 Der Text seines „Letzten Testaments“ (Straßburg 1651) stimmt überwiegend mit der „Haliographia“ des Johann Thölde, (Eisleben 1603) überein und dürfte somit nicht von Valentinus stammen.
- 6 Priesner & Figala: Alchemielexikon.
- 7 Krätz: Chemiegeschichte, S. 43.
- 8 Formel:  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10 \text{H}_2\text{O}$ , auch Mirabilit genannt, aber nicht mit Glauberit, einem Kalzium-Natrium-Sulfat zu verwechseln.
- 9 Fitzner et al.: Technische Chemie; Schönemann: Schwefelsäure.
- 10 Precht: Encyklopädie, S. 238.
- 11 Ottersbach: Handbuch, S. 671.
- 12 Eine ausführliche Darstellung der modernen Oleumproduktion und Verwendung findet sich bei: Dönges et al.: Schwefel, S. 60-62; Winnacker & Küchler: Technologie, S. 35ff.; Shreve: Technologies.
- 13 Krätz: Chemiegeschichte, S. 45.
- 14 Ahrens et al.: Erfindungen, S. 362; Krätz: Chemiegeschichte, S. 45; Haustein: Winkler, S. 59.
- 15 Dönges et al.: Schwefel, S. 1.
- 16 Hegemann & Maucher: Silber-Berg; Troll et al.: Bodenmais.
- 17 Blendinger & Wolf: Silberberg, S. 86.
- 18 Geiss: Bodenmais, S. 204 u. 208.
- 19 Slavík: Pyritschiefer; Lange: Thüringen.
- 20 Zur Alaungewinnung liefert Walter: Alaunproduktion ausführliche Informationen.
- 21 Weber: Vitriolbergbau.
- 22 Laubmann: Reisetagebuch; Grundmann: Flurls Reisen, S. 72.
- 23 Vgl. dazu den Abschnitt über die Herstellungsverfahren, insbesondere das Kontaktverfahren.
- 24 Angaben beruhen auf Priesner & Figala: Alchemie.
- 25 Vgl. hierzu Kap. I.6.7 in diesem Band.
- 26 Zur historischen Alaungewinnung in Deutschland siehe Walter: Alaunproduktion.
- 27 Die Geschichte der Vitriolhütte und die Verfahren der Vitriolgewinnung werden ausführlich in Haller: Praktikantenberichte dargestellt, vor allem sind hier die Berichte von Franz Maria Arnold (S. 27-65) und dessen Bruder Joseph Maximilian Arnold (S. 66-74) zu nennen.
- 28 Eine ausführlichere Darstellung findet sich bei Geiss: Bodenmais.
- 29 Eisenvitriol =  $\text{FeSO}_4$ /Ferrosulfat
- 30 Eisenoxysulfat =  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  / Ferrisulfat
- 31 Basische Eisenoxysulfate =  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \times n \text{Fe}(\text{OH})_2$  oder 3
- 32 Slavík: Pyritschiefer, S. 60.
- 33 Prochaska: Starck, S. 4.
- 34 Soukup & Mayer: Alchemistisches Gold, S. 133.
- 35 Precht: Encyklopädie, S. 236.
- 36 Vgl. hierzu Kapitel II in diesem Band.
- 37 Precht: Encyklopädie, S. 236.
- 38 Flurl: Beschreibung, S. 134.
- 39 Koenen & Steiner: Schwefelsäure, S. 14 ff.
- 40 Eine allgemeine Definition des Begriffs Katalyse wurde um 1900 vom Nobelpreisträger für Chemie Wilhelm Ostwald (1853-1932) aufgestellt (Quelle: Brockhaus-Lexikon, Bd. 11. u. Bd. 16.)
- 41 Koenen & Steiner: Schwefelsäure; Dönges et al.: Schwefel, insbes. S. 47-49; Shreve: Industries, S. 289-391; Winnacker & Küchler: Technologie, S. 36ff.
- 42 Zit. von Osteroth: Soda, S. 33.
- 43 Ahrens et al.: Erfindungen, S. 375.
- 44 Ebd.
- 45 Paulinyi: Umwälzung, S. 414.
- 46 Krätz: Chemiegeschichte, S. 45
- 47 Zum Thema Destillation finden sich ausführlich Informationen bei Soukup & Mayer: Alchemistisches Gold und bei Kurzmayer: Destillation.
- 48 Libavius: Gerätschaften.
- 49 Vitriol-Geist, in der heutigen Terminologie Schwefeltrioxid  $\text{SO}_3$ .
- 50 Schönemann: Schwefelsäure.
- 51 Bernhardt: Versuche.
- 52 Precht: Encyklopädie, *Schwefelsäure*.
- 53 Flurl: Beschreibung; Haller: in diesem Band.
- 54 Die Publikation von Soukup & Mayer: Alchemistisches Gold stellt die aktuellste und vollständigste Publikation zum Thema Destillation und Schwefelsäure dar. Wichtige Erkenntnisse findet man auch bei Schröder: Produkte. Eine experimentelle „Rekonstruktion“ des Prozesses schildert Katharina Holzapfel in ihrer Facharbeit, die durch einen Besuch auf der Grabungsstelle der Vitriolölhütte und am Silberberg in Bodenmais angeregt wurde.
- 55 Auch dieser und der nächste Schritt der Dissoziation werden manchmal zur Kalzination gerechnet, was aber eigentlich ein irreführender Begriff ist, der nur beim Kalkbrennen verwendet werden sollte, wo er auch herkommt.
- 56 Frdl. pers. Mitt. Dr. Claus Priesner, München.
- 57 Weitere Ausführungen dazu finden sich am Ende dieses Kapitels.
- 58 Precht: Encyklopädie, S. 237.
- 59 E.V. Jahn in Wagners Jahresbericht 19, S. 200, zit. in Rose: Mineralfarben, S. 211.
- 60 Bé ist die Abkürzung für Baumé-Einheiten, die Gradeinteilung nach spezifischem Gewicht.
- 61 Flurl: Beschreibung, S. 134.
- 62 Ebd.
- 63 Das Lutum ist eine Abdichtung aus Ton, der mit organischen Materialien vermischt wurde. Auf das Lutum wird im Kapitel 4.3.4.2 noch detailliert eingegangen.
- 64 Flurl: Beschreibung, S. 134.
- 65 Bernhardt: Versuche.
- 66 Martin: Herstellung.
- 67 Precht: Encyklopädie, S. 236-237.
- 68 Priesner: Bernhardt, S. 156.
- 69 Zit. bei Priesner: Valentinus.
- 70 Krünitz: Encyklopädie II, S. 209.
- 71 Ebd.

- 72 Vgl. hierzu Kapitel II in diesem Band.
- 73 Prochaska: Starck, S. 9.
- 74 Libavius 1597, I, Kap. III, zit. in Soukup & Mayer: Alchemistisches Gold, S. 130.
- 75 Ebd.
- 76 Rose: Mineralfarben, S. 211.
- 77 Ebd., S. 210.
- 78 Slavík: Pyritschiefer, S. 60.
- 79 Rose: Mineralfarben, S. 212.
- 80 Geiss: Bodenmais und die Publikationen Hallers, z.B. Praktikantenberichte.
- 81 Vgl. hierzu Abschnitt 4.1.
- 82 Nach Osteroth: Soda, S. 33 hatte Roebuck bereits 1846 die Glasgefäße durch kleiderschrank-große Bleikammern ersetzt.
- 83 Krätz: Chemiegeschichte, S. 44.
- 84 Paulinyi: Umwälzung, S. 415.
- 85 Eine ausführliche Darstellung des Stickoxidverfahrens der Schwefelsäureherstellung findet sich bei Dönges et al.: Schwefel, S. 38ff.
- 86 Schönemann: Schwefelsäure.
- 87 Das Verfahren soll hier vereinfacht dargestellt werden. Details finden sich z.B. in Lunge: Schwefelsäurefabrikation; Dönges et al.: Schwefel.
- 88 Krätz: Chemiegeschichte, S. 44.
- 89 Woat: Lukawitz, S. 7.
- 90 Paulinyi: Umwälzung, S. 416.
- 91 Haustein: Winkler, S. 59.
- 92 Ebd. S. 60.
- 93 Winkler, Schwefelsäurefabrikation.
- 94 Zum Leben und Wirken Winklers siehe Haustein: Winkler.
- 95 Authentische Berichte und Daten hierzu für die Anlagen der Firma Hoechst finden sich bei Simon: Schwefelsäure, S. 92 f.
- 96 Schönemann: Schwefelsäure, S. 3; Wiberg: Chemie, S. 581.
- 97 Winkler, Schwefelsäurefabrikation.
- 98 Eine ausführliche Darstellung des „Kontaktverfahrens“ findet sich bei Dönges et al.: Schwefel, S. 47ff. Vgl. auch Koenen & Steiner: Schwefelsäure, S. 36ff.
- 99 Fischer: Süd-Chemie, S. 136f.
- 100 Winderlich: Chemie, S. 73.
- 101 Vgl. Haustein: Winkler, S. 56.
- 102 Ottersbach: Handbuch, S. 672.
- 103 Krätz: Chemiegeschichte, S. 44.
- 104 Die folgende Übersicht des wirtschaftlichen Umfeldes beruht auf den ausgezeichneten Ausführungen von Osteroth: Schwefelsäure, S. 27 ff.
- 105 Krätz: Chemiegeschichte, S. 43 ff..
- 106 Lunge: Schwefelsäurefabrikation, Bd. 1; Schönmann: Schwefelsäure, S. 1.
- 107 Osteroth: Schwefelsäure, S. 31f; Paulinyi: Umwälzung, S. 412.
- 108 Krätz: Chemiegeschichte, S. 44.
- 109 Vgl. hierzu Kap. I.4.4 mit weiteren Informationen zu den Fabriken Roebucks.
- 110 Schweppe: Naturfarbstoffe, z.B. S. 230.
- 111 Krätz: Chemiegeschichte, S. 44.
- 112 Ausführlich werden die indigoiden Farbstoffe bei Schweppe: Naturfarbstoffe, S. 282 ff. behandelt.
- 113 Schweppe: Naturfarbstoffe, S. 144; Krätz: Chemiegeschichte, S. 45.
- 114 Precht: Encyklopädie, S. 238; Krünitz: Encyklopädie II, S. 209. Indigo konnte so auch zur Prüfung der Säure eingesetzt werden.
- 115 Schweppe: Naturfarbstoffe, S. 144.
- 116 Osteroth: Schwefelsäure, S. 73; Fischer: Süd-Chemie, S. 55.
- 117 Osteroth: Schwefelsäure, S. 92.
- 118 Ebd. S. 19 u. 92.
- 119 Slavík: Pyritschiefer; Osteroth: Schwefelsäure.
- 120 Krätz: Chemiegeschichte, S. 45.
- 121 Ahrens et al.: Erfindungen, S. 443.
- 122 Ebd. S. 444f.
- 123 Alle wesentlichen Angaben zur Verwendung stammen aus Krätz: Chemiegeschichte, S. 45.
- 124 Krätz: Chemiegeschichte, S. 45.
- 125 Osteroth: Schwefelsäure, S. 36 ff.
- 126 Lunge: Schwefelsäurefabrikation.
- 127 Osteroth: Schwefelsäure, S. 36ff.
- 128 Krätz: Chemiegeschichte, S. 46
- 129 Fischer: Süd-Chemie, S. 52, 61, 73.
- 130 Ebd. S. 40.
- 131 Ebd. S. 20ff., 45, 61.
- 132 Ebd. S. 149.
- 133 Eine ausführliche Darstellung der Schießbaumwolle findet sich in Ahrens et al.: Erfindungen, S. 447ff.
- 134 Fischer: Süd-Chemie, S. 101.
- 135 Krätz: Chemiegeschichte, S. 43/44.
- 136 Winderlich: Chemie, S. 134; Brockhaus-Lexikon 1994, Bd. 24, S. 493.
- 137 Koenen & Steiner: Schwefelsäure.
- 138 Fischer: Süd-Chemie, S. 128.
- 139 Ebd. S. 136f.
- 140 Winderlich: Chemie, S. 136.
- 141 Krätz: Chemiegeschichte, S. 59.
- 142 Paulinyi: Umwälzung, S. 413.
- 143 Krünitz: Encyklopädie II: S. 213.
- 144 Lunge: Schwefelsäurefabrikation, S. 1242.
- 145 Feist: Nordhausen.
- 146 Lunge: Schwefelsäurefabrikation, S. 1242.
- 147 Feist: Nordhausen.
- 148 Ggr. = Güldengroschen.
- 149 Krätz: Chemiegeschichte, S. 44.
- 150 Feist: Nordhausen.
- 151 Roback: Erfurt, zit. in Lange: Thüringen.
- 152 Eine sehr ausführliche geologische und montanhistorische Darstellung findet sich bei Lange: Thüringen.
- 153 Freyberg: Minerallagerstätten, S. 26.
- 154 Hoppe: Thüringen, S. 893, Nr. 87.
- 155 Lange: Thüringen, S. 13.
- 156 Müller: Morassina, S. 20; eigene Sichtung des Autors.
- 157 Lange et al.: Feengrotten.
- 158 Rüger et al.: Feengrotten.
- 159 Lange et al.: Feengrotten, S. 71. Desweiteren beziehen sich die historischen Daten auf Langhammer & Lochner: Feengrotten.
- 160 Lange: Thüringen, S. 13.
- 161 Hoppe: Thüringen, S. 893, Nr. 88.

- 162 Ebd. S. 893.
- 163 Ebd. S. 895, Nr. 153.
- 164 Ebd. S. 894, Nr. 129.
- 165 Ebd. S. 895, Nr. 160.
- 166 Gotte: Radeberg.
- 167 Prinzler 1979, zit. in Lange: Thüringen.
- 168 Bernhard: Versuche.
- 169 Auch im Standardwerk von Wagenbreth et al.: Erzgebirge wird auf die Vitriol- und Oleumproduktion kaum Bezug genommen.
- 170 Schwarz: Schwarzenberg; Martin: Herstellung.
- 171 Die Geschichte der Vitriolölgewinnung wird erstmals in der jüngeren Literatur von Martin 1996 zusammengestellt und die meisten Angaben in diesem Abschnitt beziehen sich auf diese Quelle.
- 172 Baumann et al.: Lagerstätten, S. 232 ff.
- 173 Alle Angaben zu den Erzvorkommen stammen aus Baumann et al.: Lagerstätten, Kap. 6.2.4, S. 220 ff.
- 174 Wird auch von Lange: Thüringen, S. 16 erwähnt.
- 175 Schwarz: Schwarzenberg.
- 176 Barthel: Breitenbrunn.
- 177 Baumann et al.: Lagerstätten, S. 216-217.
- 178 Gemeint ist vermutlich die Gegend um Linz am Rhein, wo die Vitriolölherstellung überliefert ist.
- 179 Vgl. auch den Abschnitt über die böhmischen Oleumhütten in diesem Band (Kapitel 6.5.1).
- 180 Lunge: Schwefelsäurefabrikation, S. 1242.
- 181 Alle Angaben zu diesem Alaunwerk stammen aus Pfeifer: Reichenbach und der Homepage des Besucherbergwerks: [www.alaunwerk.de](http://www.alaunwerk.de).
- 182 Weiterführende Informationen zum Besucherbergwerk finden sich unter [www.alaunwerk.de](http://www.alaunwerk.de).
- 183 Ausführliche Beschreibungen der Werke samt ihrer Geschichte finden sich in den Arbeiten von Böttcher: Landschaftsdenkmal, Dübener Heide u. Vitriolwerke.
- 184 Böttcher: Dübener Heide, S. 73.
- 185 Ebd. S. 75; Lange: Thüringen, S. 16.
- 186 Böttcher: Landschaftsdenkmal.
- 187 Böttcher: Dübener Heide, S. 78.
- 188 Ebd. S. 79.
- 189 Thalheim et al.: Döhlener Becken; Gürtler & Reichel: Döhlener Becken.
- 190 Alle Angaben nach Quellmalz: Grüner Zweig.
- 191 Heute Telnice, Tschechien.
- 192 Eine ausführliche und detaillierte Darstellung von H. Weber aus dem Jahr 1996 liefert sowohl einen montanhistorischen wie lagerstättenkundlichen Überblick. Auf den Ausführungen Webers beruhen die meisten nachfolgenden Angaben über Württemberg.
- 193 Weber: Württemberg.
- 194 Eine ausführliche Darstellung der Montangeschichte von Crailsheim findet sich in Jakob: Franken, S. 135-139. Alle Angaben außer dem Bericht von A. v. Humboldt beruhen auf dieser Arbeit.
- 195 v. Humboldt: Bergbau, S. 170.
- 196 1 Fuß (hier wohl der Württembergische) entspricht 28,7 cm (Verdenhalven: Maße, S. 24).
- 197 Schramm: Dambach.
- 198 Gümbel: Fränkische Alb, S. 241.
- 199 Jacob: Franken, S. 140.
- 200 Gümbel: Fichtelgebirge, S. 569.
- 201 Flurl: Beschreibung, II. Teil, S. 26.
- 202 Ein grundlegendes Werk zur Chemiegeschichte stellt Jacob: Franken dar. Die meisten der folgenden Informationen beziehen sich auf diese Quelle.
- 203 Ebd. S. 106.
- 204 Ebd. S. 90.
- 205 Ebd. S. 126.
- 206 Jacob: Franken, S. 89 u. 142ff.
- 207 Flurl: Beschreibung, II. Teil, S. 26.
- 208 Jacob: Franken, S. 88.
- 209 Ebd. S. 128 f.
- 210 Wölfel: Fichtelgebirge, S. 112.
- 211 heute Bad Berneck.
- 212 Jacob: Franken, S. 129f.
- 213 Irber: Goldkronach, S. 209f.
- 214 Humboldt: Bergbau.
- 215 Jacob: Franken, S. 131f.; die aktuellste geologische Beschreibung findet sich in Weiher: Reichsforst, S. 39-40.
- 216 Humboldt: Bergbau, S. 148.
- 217 Alle Angaben hierzu stammen aus Jacob: Franken, S. 127.
- 218 Die wesentlichen Angaben hierzu beziehen sich auf die Ausführungen von Osteroth: Schwefelsäure, S. 191 ff.
- 219 Wölfel: Fichtelgebirge, S. 113.
- 220 Die Bergbaugeschichte und lagerstättenkundliche Daten findet man bei Pfeufer: Schwefelerzbergbau.
- 221 Vgl. Kap. I.4.5 in diesem Band.
- 222 Grundlegende Erkenntnisse wurden von Blendinger zusammengetragen und 1971 postum von H. Wolf publiziert.
- 223 Anonymus: Eisen-Vitriole.
- 224 Vgl. Kap. I.3.2 und I.3.4 in diesem Band.
- 225 Wichtige historische Fakten dazu liefert Haller: Urkunden, S. 31 ff. und 34 ff. Eine Übersicht der Bergbaugeschichte basierend auf den Arbeiten von Flurl und Haller gibt Geiß: Bodenmais
- 226 Alle wesentlichen Angaben im folgenden Abschnitt beziehen sich auf Haller: Bodenmais I, S. 181f.
- 227 Die Vor- und Nachteile des Verfahrens stellt Geiß: Bodenmais anhand von Originaltexten zusammen.
- 228 Beim Schwärzen des Leders bilden die Pflanzengerbstoffe mit Eisen- oder Kupfervitriol einen schwarzen Lack (Schweppe: Naturfarbstoffe, S. 82 u. 141).
- 229 Ebd. Hier ist vor allem die Mineralgerberei gemeint, bei der auch oft Alaun verwendet wurde.
- 230 Haller: Bodenmais I, S. 187.
- 231 Sämtliche Angaben sind von Blendinger gesammelt und in der Arbeit von Blendinger & Wolf im Jahr 1971 veröffentlicht worden (Blendinger & Wolf: Silberberg, S. 122-125).
- 232 Über die Geschichte des Bergbaus bei Unterried berichtet Haller: Bergbau-Lust.
- 233 Alle Angaben zur Bergbaugeschichte beziehen sich auf Seyfert: Rotkot.
- 234 Madel et al.: Zwiesel.
- 235 Seyfert: Rotkot, S. 45; Lori: Bergrecht, S. 336 f. (§42).
- 236 Blendinger & Wolf: Silberberg, S. 135-136.
- 237 Flurl: Beschreibung, S. 118.
- 238 Blendinger & Wolf: Silberberg, S. 135.
- 239 Treixler: Starck 1 u. 2.

- 240 Wraný: Geschichte, S. 305.
- 241 Als Grundlage für die Ausführungen über die Vitriolölproduktion in Böhmen dienen folgende grundlegende Arbeiten: Wraný: Geschichte; Prochaska: Starck; Treixler: Starck 1 u. 2; Jahn: Schwefelsäure; Slavík: Pyritschiefer, S. 59ff.
- 242 Eine Zusammenstellung der Lokalitäten findet sich bei Wraný: Geschichte, S. 135 u. 291ff.
- 243 Vgl. Kap. I.4.5 in diesem Band.
- 244 Siehe hierzu auch Kapitel I.5 in diesem Band.
- 245 Die Firmengeschichte wird umfassend von Treixler: Starck 1 u. 2 dargestellt. Eine umfassende Darstellung des Lebens und Werkes von J.D. Starck erscheint 2005 in Sokolov:(Jiskra: Starck).
- 246 Die heute gültigen tschechischen Ortsnamen werden neben den deutschen Namen in Klammern gesetzt. Aus historischen Gründen werden allerdings diese zuerst genannt, weil die Literatur dazu fast ausschließlich in deutscher Sprache verfasst ist und darin die deutschen Namen Verwendung finden.
- 247 Treixler: Ahnenliste.
- 248 Wraný: Geschichte, S. 302.
- 249 Prochaska: Starck, S. 6.
- 250 Ebd. S. 29-33.
- 251 Ebd.
- 252 Ebd. S. 7.
- 253 Wraný: Geschichte, S. 304.
- 254 Prochaska: Starck, S. 18.
- 255 Vgl. hierzu die Ausführung über Sachsen im Kap. 6.2.1 in diesem Band.
- 256 Martin: Herstellung.
- 257 Vgl. hierzu Kapitel II.2 in diesem Band.
- 258 Theisinger: Falkenau, S. 181.
- 259 Svatava ist heute ein Ortsteil von Sokolov.
- 260 Prochaska: Starck, o.S., Chronik von Davidsthal.
- 261 Der Ort lag im Bereich der heutigen Braunkohletagebaue.
- 262 Gewerkschaften waren Kapitalgesellschaften, nicht wie heute Arbeitnehmervertretungen.
- 263 Grundmann: Flurls Reisen.
- 264 Laubmann: Reisetagebuch, S. 89.
- 265 Der Ort wurde im Rahmen der Braunkohlegewinnung aufgegeben.
- 266 Scheidewasser = Salpetersäure.
- 267 Schmutzer & Zerlik: Tepler Land, S. 568.
- 268 Vgl. den nachfolgenden Abschnitt über die dortigen Vitriolschieferbergwerke und Vitriolhütten nördlich von Pilsen.
- 269 Zitat aus: Slavík: Pyritschiefer, S. 63.
- 270 Prochaska: Starck, S. 29.
- 271 Vgl. Abb. 34.
- 272 Prochaska: Starck, S. 79 ff.
- 273 Ebd. S. 83.
- 274 Ebd. S. 84.
- 275 Ebd. S. 30.
- 276 Ebd. S. 31; Wraný: Geschichte, S. 303.
- 277 Wraný: Geschichte, S. 298.
- 278 Prochaska: Starck, Chronik von Břas.
- 279 Die Angaben zu den genannten kleineren Standorten beruhen auf Slavík: Pyritschiefer, S. 61; Wraný: Geschichte, S. 303.
- 280 Slavík: Pyritschiefer, S. 61; Wraný: Geschichte, S. 303.
- 281 Prochaska: Starck, S. 32.
- 282 Wraný: Geschichte, S. 291 u. 305.
- 283 Noch heute gibt es im Osten von Božkov eine Kristinovská-Straße.
- 284 Wraný: Geschichte, S. 304-305
- 285 Woat: Lukawitz; Wraný: Geschichte, S. 293ff.
- 286 Lukavice liegt ca. 8 km süd-südöstlich der Stadt Chrudim.
- 287 Woat: Lukawitz; Posmourny et al.: Ostböhmen.
- 288 Svoboda: Regional geology, S. 359.
- 289 Angaben zur Bergbaugeschichte aus Katzer: Geologie, S. 582-584; Woat: Lukawitz; Posmourny et al.: Ostböhmen.
- 290 Wraný: Geschichte, S. 295; Woat: Lukawitz.
- 291 Krätz 1990, S. 44; Wraný: Geschichte, S. 296.
- 292 Als „Salzburger Vitriol“ wird das überwiegend aus den Erzen von Mühlbach gewonnene kupferhaltige Eisenvitriol bezeichnet.
- 293 „Cyprischer Vitriol“ ist Kupfersulfat ( $\text{CaSO}_4$ ).
- 294 Wraný: Geschichte, S. 296.
- 295 Ebd. S. 296.
- 296 Sämtliche Angaben hierzu in Wraný: Geschichte, S. 297.
- 297 Gemeint ist vermutlich ein Kubikfuß.
- 298 Gebiet des heutigen slowakischen Erzgebirges.
- 299 Katzer: Geologie, S. 584.
- 300 Pošmourny et al.: Ostböhmen.
- 301 Alle Angaben zu diesem Vitriolproduktions-Gebiet nach Hönigsmid: Bramberg.
- 302 Natürliches Kupfersulfat.
- 303 Hönigsmid: Bramberg, Details zur Vitriolhütte S. 343.
- 304 Vgl. Kap. II, Abb. 59 in diesem Band.
- 305 Alle Angaben zur Oleumfabrik nach Gamper-Schlund: Unternehmer, S. 29ff.
- 306 Zitiert in Gamper-Schlund: Unternehmer, S. 31.
- 307 Gamper-Schlund: Unternehmer, S. 30.
- 308 Ebd. S. 32.
- 309 Ebd. S. 34.

## II. Die Vitriolölhütte am Kleinen Schwarzbach bei Bodenmais (1787-1829). Zur Geschichte der ersten Fabrikationsstätte für Vitriolöl in Bayern

### 1. Einleitung

Von 1756 bis 1766 ist Johann Georg Wissger (1715-1790), der „Laborant“, „Naturalist“, „Steinschneider“, „Kupferstecher“, „Hofgraveur“ und „Hofkastormaler“ aus Mannheim in Zwiesel, Rabenstein und Bodenmais tätig. Der aus Mainz Gebürtige wohnt beim Wirt Adam Stadler, sticht für die Bruderschaft „Vom Guten Tod“ in Bodenmais das Wallfahrtsbild „Maria von Loretho“, schneidet für die Bergwerksgesellschaft Maisried ein Siegel und, was hier von Bedeutung ist, er sucht mit wechselndem Erfolg nach Gold und Edelsteinen.<sup>1</sup> 1763 betrachtet Wissger seine Unternehmung als so gut wie gescheitert. Der Bergverwalter von Bodenmais schreibt am 8. Februar 1763: „Weil mit denen hiesigen Fossilien in fremde ortschaften nicht Vieles auszurichten ist“, will Wissger sich „seinem dermahligen Vorhaben nach, mit brennung des Aqua Forts<sup>2</sup> und oleum vitriolj ernähren“<sup>3</sup>. Das Vorhaben, in Bodenmais eine Vitriolölhütte oder Schwefelsäurefabrik zu erbauen bleibt, wie manches, was Wissger mit Euphorie angeht, ein Strohfeuer. Er reist 1766 überstürzt ab und hinterlässt dem Stadler-Wirt die Zechschulden.<sup>4</sup>

Längst aber betreibt der Kurfürstliche Hofkammerrat Johann Sebastian Clais (Abb. 59) in Winterthur/Schweiz eine Schwefelsäurefabrik, als er sich 1782 entschließt, eine solche auch in Deggendorf „auf eigne Waag und Gefahr“ zu errichten<sup>5</sup>. Clais braucht zur Schwefelsäuredarstellung bestimmte Grundmaterialien. Die - so meint er - ließen sich problemlos beim Berg- und Hüttenwerk Bodenmais beschaffen. Der Kammerherr will deshalb die Bodenmaiser Kupfervitriolhütte auf 25 Jahre in Pacht nehmen, daneben ein neues Schwefelwerk bauen, die veralteten Hüttenanlagen sanieren und sowohl den Bodenmaiser Vitriol<sup>6</sup>, als auch den bei der Vitriolgewinnung abfallenden „Schwand“ oder „Schmand“, auch „Bodengut“ oder „Bodenvitriol“ genannt, von Bodenmais nach Deggendorf transportieren, um ihn dort zu Vitriolöl „verbrennen“ zu lassen.

Kurfürst Carl Theodor von Bayern (1777-1799), ein Merkantilist hohen Grades, ist dem Ansuchen seines Hofbeamten spontan zugetan. Denn noch existiert ja „im ganzen Lande keine dergleichen“<sup>7</sup> Einrichtung und eine solche könnte das Wirtschaftsleben im Kurfürstentum wohl befruchten! Carl Theodor lässt deshalb am 19. September 1784 dem Bergamt Bodenmais übermitteln, dass „Seine Durchlaucht diese beeden Unternehmungen (Bodenmais und Deggendorf)

als eine Vermehrung der inlaendischen Industrie unnd des Landtsreichtum auf alle Arth wolle befodert<sup>8</sup> wissen“<sup>9</sup>.

Clais bringt aus Winterthur die notwendigen Sachkenntnisse und Betriebserfahrungen mit. Deshalb kann er das Ministerium der Finanzen in München für



Abb. 59: Johann Sebastian Clais (1742-1809), Schwefelsäurefabrikant in Winterthur.

sein Vorhaben begeistern. Die Oberste Finanzbehörde erteilt am 19. September 1784 dem Bergwerkskollegium in München die Weisung, mit Clais und seinen Mitgewerken einen Vertrag zu schließen.

Die Vorbereitungen dazu sind im Gange, als das Bergwerkskollegium und der Bodenmaiser Bergwerksverwalter plötzlich gewisse Bedenken äußern. Das Bodenmaiser Vitriolwerk habe von 1776 bis 1784 einen Gewinn von 11 861 Gulden erwirtschaftet und stehe in Flor.<sup>10</sup> Warum also verpachten? Die Argumente überzeugen, das Finanzministerium nimmt den Befehl vom 19. September 1784 zurück. Damit scheitert zwangsläufig auch das Vorhaben von Clais, in Deggendorf die erste Vitriolölhütte auf bayerischem Territorium zu installieren. Die Idee aber hat zu diesem Zeitpunkt längst Befürworter gefunden.

Im Spätsommer 1787 wächst nahe der „Silbernen Stiege“, ca. eine Wegstunde östlich von

Bodenmais, die erste Schwefelsäurefabrik Bayerns aus dem Waldboden. Nicht Clais, sondern Mathias Fink, der Bergamtsförster von Bodenmais, zeichnet als Bauherr verantwortlich. Er gründet eine „Gewerkschaft“, d.h. eine Art Genossenschaft, die auf gemeinschaftlichen Gewinn und Verlust arbeitet. Zahl und Namen der Teilhaber an dieser „gewerkschaftlichen Vitriolöhlhütte“<sup>11</sup> wechseln mehrmals. Sie kämpfen konstant ums Überleben. Zuletzt versinken nach einem verheerenden Brand 1829 Teile der Hüttenanlage in Schutt und Asche.

Die von stattlichen Bäumen überwucherten Grundveste und verstreut herumliegende Tonscherben werden 1998 von Forstdirektor Horst Klarhauser (Bodenmais) während eines Dienstganges wiederentdeckt, aus Sicherheitsgründen aber vorerst nur einem engen Kreis bekannt gemacht (Foto S. 10 u. Abb. 60). Auf Initiative von Dipl.-Ing. FH Willi Koller und dem „Förderverein Bodenmaiser Geschichte und Kulturdenkmäler e.V.“, welcher, neben dem Landesamt für Denkmalpflege und der Marktgemeinde Bodenmais das Projekt nach Vermögen auch finanziell fördert, wird das Gelände vom Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege-Außenstelle für Bodendenkmalpflege Landshut archäologisch untersucht. Mit den Grabungen sind ab 2000 Barbara Helldörfer M.A. und Cornelia Schink M.A. betraut. Letztere führt das Projekt ab 2001 in Alleinregie fort. Fachlich betreut werden die Arbeiten von Dr. Bernd Engelhardt (BLFD Außenstelle Landshut) und von Dr. Gerhard Lehrberger (Technische Universität München), die seit 1998 das Projekt aktiv begleiten. Nach Abschluss der Kampagne im Herbst 2002 kann das Ausgrabungsergebnis einer wissenschaftlichen Aufbereitung entgegensehen.

Zeitungen und Zeitschriften schreiben seit dem Jahre 2000 in regelmäßigen Abständen von „Überresten einer alten Ölfabrik“<sup>12</sup>, von „weil Fabrik stank, zündeten Bauern die Hütte einfach an“<sup>13</sup>, von einem

„Schatz am Silberberg“<sup>14</sup>, vom „letzten Drachen im Waldland“<sup>15</sup>, von „wütenden Bauern“ die, „voll heiligem Zorn und in den Händen lodernde Fackeln die Chemiefabrik erledigen“<sup>16</sup> etc. Bisweilen wird die „Vitriolöhlhütte“ mit einer „Vitriolhütte“ verwechselt. Mißverständnisse und Vermutungen spuken durch die Berichterstattung.

Es erscheint deshalb angezeigt, das Thema auch von der historisch-archivalischen Seite her aufzuhehlen. Der Verfasser hofft, mit dieser detaillierten Bau- und Betriebsgeschichte der Bodenmaiser Vitriolöhlhütte unter anderem zur zeitlichen Einordnung der Bodenfunde beitragen zu können.

## 2. Vorgeschichte

### 2.1 Impulse aus Sachsen

Zu Ende des Jahres 1786 taucht in Bodenmais der Vitriolöllaborant Jakob Heinrich Leichsenring aus „Böckau“ (recte „Bockau“) in Sachsen auf.<sup>17</sup> Er quartiert sich, wie schon Johann Georg Wissger, beim Wirt Johann Adam Stadler, heute „Alte Post“, ein und kann Stadler dazu überreden, die Errichtung einer Vitriolöhlhütte als Hauptgewerke zu finanzieren. Stadler richtet am 28. April 1787 ein Gesuch an das Bergwerkskollegium in München. Sollte der Hüttenbau gestattet werden, wolle er, Stadler, das zur Herstellung von Oleum notwendige Vitriol beim Bodenmaiser Werk beziehen und dort auch die Schwandabfälle für 1 Gulden pro Zentner abnehmen. Dieser Bodensatz fällt beim Vitriolsieden als Nebenprodukt an, er wird bis dahin entweder billig verkauft oder in den nahen Rothbach gekippt.<sup>18</sup>

Bald schon kommt es zu Unstimmigkeiten. Stadler und Leichsenring trennen sich. Der Plan droht zu scheitern. Da kann Leichsenring anstelle von Stadler den Bodenmaiser Bergamtsförster Mathias Fink für das



Abb. 60: Erste Begehung im Jahre 1998. V.l.n.r.: W. Koller, I. Langmeier, H. Klarhauser, Dr. G. Lehrberger und U. Hartmann.



Abb. 61: Retorten-Scherben geben Hinweise auf die im Boden verborgenen Reste des Laboratoriums.

Vorhaben gewinnen. Beide aber sind kapitalschwach. Erst als Johann Christoph Meinold aus Eckardsberg im damaligen Sachsen<sup>19</sup> als Geldgeber und Mitgewerke auftritt, ist das Projekt gerettet.<sup>20</sup>

## 2.2 Proteste der Bauern in den umliegenden Dörfern

Von Baubeginn an wird ein heftiger Widerstand aus den angrenzenden Gemeinden vernehmbar. Die dortigen Landwirte befürchten eine rigorose Abschwendung des Holzes für die Vitriolöl-Brennöfen, eine Dezimierung oder gar Vernichtung des Forellen- und Perlmuschelbestandes im Schwarzach-Bach, sowie eine aus den Abwässern der Vitriolölhütte resultierende Vergiftung ihrer Wiesen, die sie bisher mit Bachwasser besprengt haben. Dieses sei dann auch nicht mehr als Trink- und Speisenwasser zu verwenden, kurz: Die geplante Hütte könnte und werde das ökologische Gleichgewicht empfindlich stören!

Was dann folgt, sind frühe Berichte über eine Umweltgefährdung, wie wir sie gemeinhin erst dem rücksichtslos industrialisierenden 19. Jahrhundert anlasten. Obgleich die aufbegehrenden Dorfsprecher aus den Orten beiderseits des Schwarzach-Baches primär um ihre persönliche Existenz fechten, werden hier auch erste Ansätze eines objektiven Umweltbewusstseins deutlich. Zur Chronologie der Protestbewegung und ihrer vorauszuahnenden Erfolglosigkeit:

### 1. Oktober 1787

Die fünf Vertreter der Dorfschaften Brandten, Langdorf, Außenried, Schwarzach und Kohlberg sind schon einmal beim Kurfürstlichen Pfliegergericht und Kastenamt Weißenstein persönlich vorstellig geworden; sie bringen nun, am 1. Oktober 1787, ihre Bedenken schriftlich vor. Das Bittgesuch beinhaltet: Der Bergamtsförster Mathias Fink von Bodenmais sei im Begriffe, auf seine Kosten und „unter Anführung und Direction eines gewissen Sachsens Namens Jakob Heinrich Leichsenring von Bockau“ einige Schritte hinter der „Silbernen Stiege“ gegen das Dorf Brandten zu, am sog. „Schwarzbach“, eine „Sudhitten“ errichten zu lassen, „um alldort von dem Bodenmeißer Vitriol, Vitriolöl zu erzeugen. Von gemeldetem Schwarzbach aber leben im Dorfe Bränden nicht nur Leut- und Viehe, sondern die dortigen, sowohl als auch die hin- nach ernannte und in 46 Corporibus bestehende Unterthanen bey unser Erb- und Leibrechtsgütern besitzen, müssen davon gewässert werden.

Die leidig und tägliche Erfahrung hingegen giebt unwidersprechliches Zeugniß, wie sehr durch Laborirung des Vitriolaerzes das darzu gebrauchte Wasser zu Ausrott- und Ruinirung der davon benetzten Geschöpfen inficiret werde.

*Bodenmeiß ist dessen ein redendes Beyspiel: denn das alldort zum Vitriolsieden nöthig habende Wasser, ob es schon auf keine Wiese ausgekehrt wird, verbrennet doch an Ort- und Enden, wo es ausdrängt, Gras und Kräuter dergestalten, daß alles roth und ausgeödet da liegt: und dieser schädlichen Wirkung halber darf es auch zur Wiesenwässerung nicht einmal gebraucht werden.*

*Vor etlichen Jahren riß die Güß vom Bodenmeißeraerze etwas in Rothbach: und die vorhin darinn zahlreich gewesenen Forellen kehrten hierauf zu Jedermanns Augenschein gleich die weißen Bäuche in die Höhe, und krepirten alle so, daß darinn kein Grädl Fisch mehr anzutreffen, sondern gemeldter Bach zu dato ganz oed ist!“*

Der Schreiber stützt sich auch auf eine Beschwerde des Herrenmüllers von Bodenmais, Gabriel Hof. Dieser betreibt seine Mühle unterhalb der Vitriolhütte und klagt: Weil man von der Vitriolhütte aus „die schärfste Materie in meinen Mühlbach schüttet, und solche Holz- und Eisen durchfrißt, und verderbt, [habe er] von Zeit zu Zeit empfindlichst zu leiden, und darum gar keine Sublevation<sup>21</sup>, ausser unbedeutende 4: Gulden dafür zu schöpfen“<sup>22</sup>.

Im Beschwerdeschreiben der 5 Dörfer vom 1. Oktober 1787 heißt es weiter: „Verstandene Vitrioloelhütte wird schon die eingehende Woche unters Dach gerichtet: Und Himmel, welch eine Richtstatt ist wohl dieses für uns? In der That keine andere, als wordurch nach obigen Folgen das Verderben über uns, unser Viehe und unsere Wiesen vollstreckt werde: denn, wenn, wie angeführt, die blosse Vitriolärzscharfe Leben und Wachsthum zu nehmen vermag; so ist ja nicht zu zweifeln, daß die unbrauchbaren Ausgüsse vom geistigen Vitrioloel in Schwarzbach wie Gift tödten müssen.

Wir Brändner haben samt unserm Viehe kein anders Trünk- und Speiswasser als den uns zufließenden Schwarzbach. Mit der Wiesenwässerung verhält es sich eben so, wie dann auch wir zu Schwarzach, Langdorf, Kolmberg und Außernried derley Wässerung nur allein von gemeldetem Bache her haben.

Unsere innhabigen Güter machen in allem über 30 Höfe, die darzu gehörigen Wiesgründe aber über 300 Tagwerke aus. Und ich Georg Rueder in Außernried brachte auf ersagten Bach und dessen Einfällen nebenbey auch das Jus piscandi<sup>23</sup> unlängst erbrechtsweise gegen bare 80: Gulden käuflich an mich.<sup>24</sup> Sowohl gedachte Wiesen, als derley Fischnutzung aber hört auf, sobald oftberührter Schwarzbach mit den Ausgüssen, welche bey Laborirung des Vitrioloels geschehen, inficirt werde, und wir zu Bränden, wenn



Revers.

[illegible]

*Iohann. Haffner's Kind*  
*Jugend. Holzschnitt*  
*etc.*

Abb. 62: Stellungnahme von Mathias Fink am 15. Dezember 1787.

wir doch durch das tödtliche Getränk unser Leben nicht einbüßen wollen, müssen gleich von unsern Güttern gehen, und selbe oed liegen lassen.

*Und weil ersagter Laborant zu verstandnen Sud- oder Brennwerke auch jährlich 100 Klafter feichten Holz nöthig hat, die Hitte aber an unsere Waldgränze so gesetzt wird, daß von der für sämtliche Kastenamtsunterthanen bestimmten Refier, wo wegen nöthigen Bauholz bisher gesorgt worden, ersagtes Sudholz am leichtesten beygebracht werden mag; so sind wir und all übrige Kastenamtsunterthanen mit dem uns angewiesenen Holz, wenn es allem Anschein nach zu gemeldter Hitte gebraucht werden darf, in 8 Jahren auch um so mehr niedergelegt, als die übrige Gegend für das Churfürstliche Bräuhaus Regen vorbehalten ist.*

*Gesetzt nun, gedachtes Oelprodukt wird, nachdem sich obiger Bergförster und Laborant um das Ihrige vorläufig regressieret, für das höchste Interesse jährlich auf ein oder anders Tausendgulden important; so ist doch solches eine Revenüe<sup>25</sup> nur auf etliche Jahre dem äußerlichen Schein und Namen nach; weil sie angeführter Massen anderst nicht, als mit unersetzlicher Aufopfer- und Hindansetzung unsers Lebens und Guts, sohin gegen mehr als hundertfachen Schaden erzielt werden mag. Denn die uns gnädigst anreparirten Steyern, Anlagen, Stift und Gilten bleiben entgegen aus, und über 300 Personen werden dabey Brodlos und zu Bethlern gemacht, worunter wir Brändner die ersten sind!“<sup>26</sup>*

Die fünf Dörfer verlangen den sofortigen Abriß des Rohbaues. Sonst würden sie sich direkt an die Kurfürstliche Hofkammer in München wenden!

#### 8. Oktober 1787

Erwähnte Dorfhauptmänner erscheinen, nachdem sie in Weißenstein abgewimmelt worden sind, beim Hofkammerrat und Pflegskommissar Cajetan Wagner in Zwiesel. Der berichtet später an den Kurfürsten dies: Die Brandtner, Langdorfer usw. hätten sich abermals „wider die Errichtung eines Sächsisch, und Englischen Vitriol Öl laboratory“<sup>27</sup> ausgesprochen, „weil sothanes Anrichtungs-Werck von Menschen, Viehe, Gütter und Grundstücke, dann Fischberechtigte Bäche, ja selbst Perl haltigen Flüssen höchst schädlich seyn solle, und batten um Vogt, und grundamtliche Abstellungs Verfügung“<sup>28</sup>. Wagner weiß nicht, ob für die Vitriolölhütte je eine Konzession erteilt worden ist. Nur soviel, „daß der Stadler in solch seinem vorgehabten Antrage (vom 28. April 1787) zaudernd geworden, nun aber sich der dortige Forstner Mathias Fink der sache angenommen hat, so daß das Werk nach dem lärmenden Anbringen der beschwert hiebeygerichtischen Unterthansschaft wirklich unter dem Tache stehen solle!“<sup>29</sup> Die vorstellig gewordenen Bauernver-

treter hätten von ihm gefordert, das Hüttenwerk so gleich abbrechen zu lassen „und an einen ihnen weder im Wasser, noch Gehölz schädlichen Orth“ hinzusetzen. Wagner glaubt nicht, dass den Bittstellern aus der Vitriolölhütte ein Schaden erwachse. Er will dennoch Auskünfte einholen, sich aber in die genuin bodenmaische Angelegenheit keineswegs einmischen.

#### 5. und 12. Dezember 1787

Aus diesen beiden Tagen sind zwei „Leumundszeugnisse“ erhalten. Sie berichten von einem „Oeltrager“ und einem „Inmann“, die offensichtlich in Sache „Vitriolöl“ tätig sind und nun nach dem Zielort Pleil in Böhmen gemeinsam aufbrechen. Dort befindet sich zu jener Zeit erwähnter Johann Christoph Meinold (auch „Heinold“)<sup>30</sup>. Wir erfahren: 1. „Daß bey dem hienach stehenden Ort Vorweiser dieß Thomas Schistel aus Tyrol gebürtig 34. Jahre alt: Verheurathen Standes seiner Profession ein Oeltrager niemals in Puncto adulterii<sup>31</sup> oder fornicationis<sup>32</sup> abgestraffet und so gar von derley schlechten Aufführung in mindesten was bewußt seye. Ein solches wird ihm Thomas Schistel auf gezimmes Bitten zu seiner legitimation von Amtswegen hiemit attestiret. Gegeben dem .5. Dezember 1787. Churfürstliches Berg: und Hofmarksgericht Bodenmais“<sup>33</sup>. Schistel ist ein „Öltrager“, ein herumziehender Hausierer, der das Vitriolöl per Kraxe, also in kleinen Portionen zu den Kunden bringt, wie wir das schon früher auch für den Vertrieb der Roten Farbe aus der Bodenmaiser Hütte kennen.<sup>34</sup> „Öltrager“ bedeutet sonst aber „Hausierer mit allerley Salben und Pflastern“<sup>35</sup>.

Ein zweites „Attestat“ vom 12. Dezember 1787 beinhaltet, „daß Vorweiser dieß Paul Leitner Inmann allhier (zu Bodenmais) gebürtig, deme Herrn Johann Christoph Meinold Oleum Factorn zu Bleil im Königreich Böhmen<sup>36</sup> heimszusuchen gesinnet seye, somit dießfalls wegen der ungehinderten Durchpassierung um ein attestat gebothen hat: Als wird ein solches demselben von Amtswegen hiemit attestiret. Gegeben dem 12: Dezember 1787. Chursfürstliches Berg: und Hofmarksgericht Bodenmais“<sup>37</sup>. Meinold, aus Eckartsberga/Sachsen gekommen, ist zur selben Zeit Betriebsleiter in der Vitriolölhütte zu Pleil/Böhmen. Leitner (Leutner) scheint der Bodenmaiser Vitriolölhütte als Bote gedient zu haben.

#### 15. Dezember 1787

Um eine Stellungnahme gebeten, schreibt in einem Revers<sup>38</sup> Mathias Fink, der künftige Hüttenherr: Der Bau sei amtlich genehmigt worden, er werde auf eigene Kosten erstellt und den Leuten im Pflegergericht Zwiesel sei die Vitriolölhütte nur deswegen „ein Spiß in dem Augen seyn sollte, weil sie glauben, es möchte das von dieser Oelhütte in den Schwarzacher Bach gestürzte Zeug diesen Bach verderben [...] Als thue ich



Ich Johann Christian Jungerwirth aus Eichen  
im Fürstenthum gebürtig Meines fernst,  
dass ich so viel in Dingen als zu viel in Eichen bei  
Verkaufen dem Gütern gearbeitet und einmahl  
gesehen habe, dass man von einem dem Gütern  
noch in einem Eichen steht, wobei, indem  
das bey den Wunden wurde, sondern Wunden  
ist sicher zu werden, dass man bei einem dem  
Gütern aus dem einen Ort - bey der ganz nicht  
einmahl sitzen gebrauchet, sondern man kann nur  
solche Güter in allen Dingen, als auch bei anderen  
ein Eichen verkaufen ist, aus dem ist in dem auf  
anderen Wunden, dass man in dem Eichen  
angehen dem Gütern ganz nicht in dem so  
gemeinen Verkauf - auf einmahl gebrauchet  
wird, als auf alles in Eichen und Eichen  
solglich den Eichen und der Eichen gebrauchet  
Eichen und Eichen wird.

Gegeben zu Eichen den 15. December

1787



Johann Christian Jungerwirth  
dem Eichen und Eichen  
in Eichen und Eichen  
in Eichen

hiemit versichern und reversiren, daß nicht in mindesten etwas von dieser Oelhütte in dem bemelten Schwarzacher=Bach gestürzt werden sollte: Zu noch grösserer Vergewissung mache ich mich hiemit verbindlich, diese Oelhütte wieder ligen= und eingehen zu lassen, wenn man dereinst mit guten und wahrhaften Grunde durch gerichtlich=unpartheyliche Untersuchung würde beweisen können, daß durch diese meine Oelhütte bemelten Bach somit das Speis und Graß=Wasser verdorben worden seye“<sup>39</sup> (Abb. 62).

Zur Bekräftigung seiner Aussage bemüht Fink einen Fachmann. Der heißt Johann Christian Jungerwirth, stammt aus Bockau in Sachsen, hält sich derzeit in Bodenmais auf und hat als „Oleum Brenner“ sowohl in Sachsen, als auch in Pleiß/Böhmen<sup>40</sup> gearbeitet (vgl. Abb. 46), doch (angeblich) nirgendwo bemerkt, „daß man von einer Oleum=Hütten etwas in einem Bach oder Fluß stürzte, wodurch das Wasser verdorben wurde, sondern vielmehr ist sicher und gewiß, daß man bey einer Oleum=Hütte ausser einem Speis=Wasser gar nicht einmahl ein anderes Wasser hiezu gebraucht worden, man könne eine solche Hütte in allen Orten, wo auch bey weiten kein Bach vorhanden ist, anlegen, wie ich dann auch weiters versichere, daß von der in Bodenmais angelegten Oleum=Hütte gar nichts in dem so genannten Schwartzacher=Bach jemahls gestürzt werde, welches sich alles in Kürtze aufklären [...] wird“<sup>41</sup> (Abb. 63).

#### 17. Dezember 1787

Zuletzt wird Franz Mitlmann, Bergwerksverwalter in Bodenmais, zum Antrag der fünf Dörfer gehört. Er meldet an den Kurfürsten: Es handle sich um eine „sehr übertriebene und gar zu hoch gespannte Beschwärdschrift“, die er mit einigem Erstaunen zur Kenntnis genommen habe. Wo komme man hin, wenn die Pfliegerichte und Dorfschaften den Berg- und Hüttenwerken vorschrieben, was diese zu tun und zu unterlassen hätten? Mitlmann, „im Oelbrennen ganz unerfahren“, verweist notgedrungen auf das Gutachten von Jungerwirth und die schriftliche Erklärung von Fink, antwortet aber vorsichtig: Man müsse warten, „bis nicht wirklich der Bach, die Ferchen, die Perlen, Trunk und Wiesen-Wasser zu verderben anfangen wollen!“<sup>42</sup>

#### 8. Januar 1788

Die Hofkammer in München reagiert auf das langwierige Hin und Her zwischen Zwiesel, Bodenmais und München verärgert. Es reiche jetzt, das „Gewäsche“ sei grundlos. Jeden weiteren Einspruch lasse der Kurfürst „nachdrücklich ahnden“<sup>43</sup>.

#### 6. März 1788

Der Pfliegskommissar Cajetan Wagner von Zwiesel nimmt Bezug auf einen kurfürstlichen Befehl vom 6. März 1788, wonach die Akten in dieser Sache

endlich zu schließen seien. Er, Wagner, habe die fünf Beschwerdeführer über die landesherrliche Verfügung informiert und gleichzeitig deren Bedenken ausgeräumt.

### 3. Die Vitriolöhlhütte als privat-gewerkschaftliches Unternehmen 1787-1808

Noch relativ nahe an den Ereignissen schreibt am 17. Dezember 1858 der in Bodenmais weilende Oberberg- und Salinenrat Schmitz<sup>44</sup>, nachdem die Vitriolöhlhütte längst zu bestehen aufgehört hat, lakonisch: „1787 Anlage einer Vitriolöl-Brennerei durch den Förster Mathias Fink mit einigen Gewerken, durch einen Sachsen dazu aufgemuntert. Das Material hiezu war der Vitriol selbst und der bei dem Vitriolklären anfallende Schwand. Der Triebofen enthielt nach sächsischer Art 16-18 irdene Kolben“<sup>45</sup>.

#### 3.1 Lage

Das „Vitriol-Öhl laboratorium“<sup>46</sup> befindet sich in der Waldabteilung „Silberne Stiege“, „am sogenannten kleinen Schwarzenbache“<sup>47</sup> oder „Klein Schwarzbach“<sup>48</sup>, unweit der „schönen Ebene“. Der Gebäudekomplex wird im Meßtischblatt von 1829 fälschlicherweise als „Bodenmaiser Vitriolhütte“ bezeichnet (Abb. 64). Wohl in Erinnerung an Leichsenring, den Initiator der „Vitriolölfabrique“, wird dem steil abfallenden Gelände unterhalb der „Brennhütte“ schon 1829 der Flurname „Sachsenhänge“ zugeordnet.<sup>49</sup> Er hat sich bis dato im Sprachgebrauch der Bodenmaiser lebendig erhalten.

#### 3.2 Erste Vitriolöhlhütte in Bayern

Das Hüttengebäude wird 1787 überwiegend aus Holz aufgeführt. Die Baukosten belaufen sich, obgleich Fink das Bauholz vom Bergamt kostenlos erhält, letztlich auf 1100 Gulden. Im Inneren stehen fünf Vitriolölbrennöfen, zwei davon für 32 und drei für 36 Brennzeuge, d.h. 16 bzw. 18 Kolben auf jeder Seite des Galeerenofens (s.o.). Noch stünde Raum für weitere drei Öfen zur Verfügung.<sup>50</sup>

Mathias Fink erwirbt 1787 das Erbrecht. Für diese „Gerechtsame“<sup>51</sup> soll er eine jährliche Grundgilt von 2 Gulden in Quartalsraten á 30 Kreuzer entrichten. Die Abmachung wird am 7. Juli 1788 revidiert. Das Bergamt Bodenmais legt jetzt fest, dass die jährliche Rekognition „nach der stärkeren, oder minderen Vitriolöhlherzeugung erst seiner Zeit zu einem grösseren, oder kleineren Quatemer Gelde gemäß der Bergordnung [von 1784] ausgeschlagener anzusetzen, und zu bestimmen seyn wird“<sup>52</sup>.

Das Holz zur Befeuerung der Brennöfen, 100

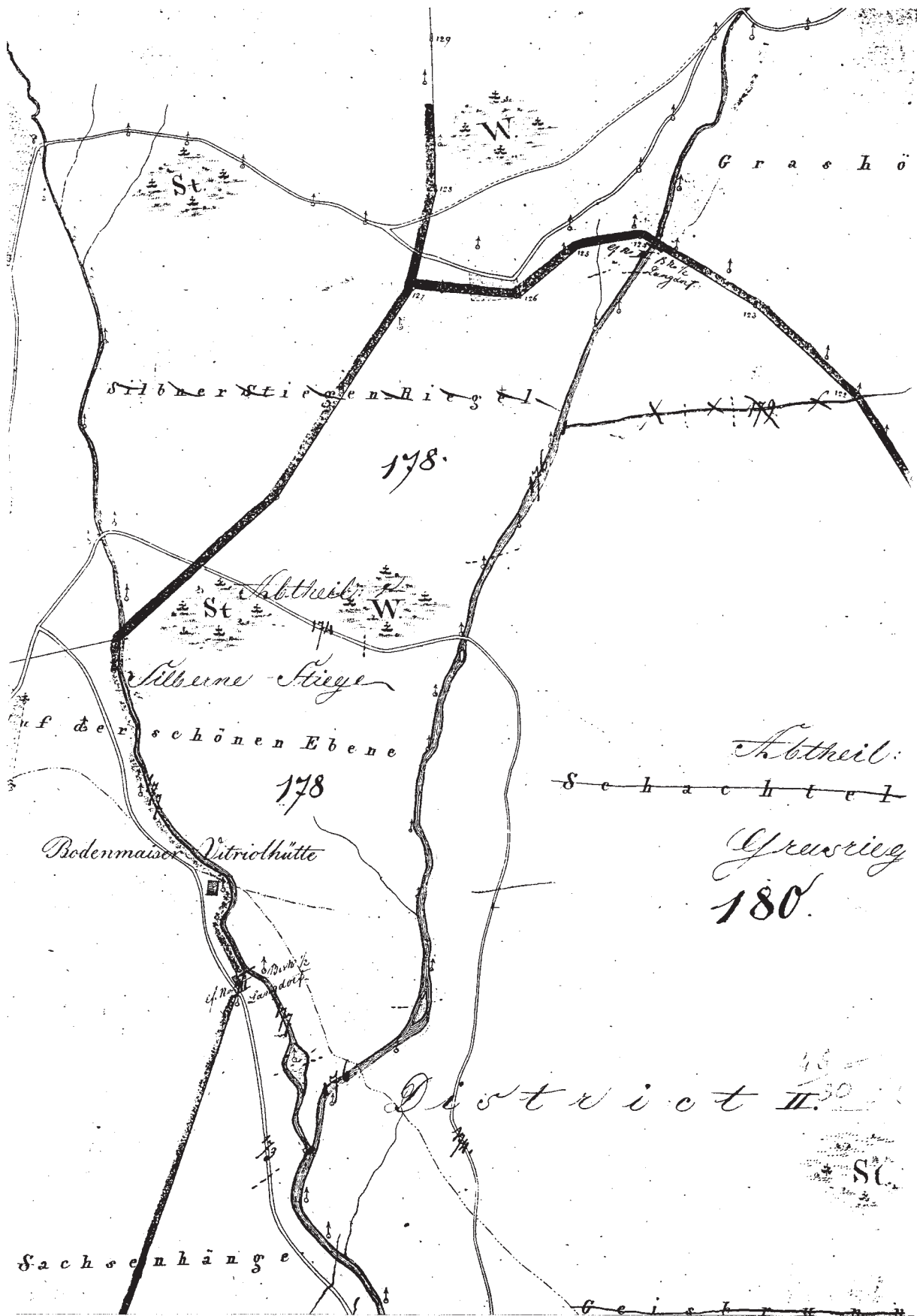


Abb. 64: Detail aus einer Flurkarte im Maßstab 1:5000 NO 45-50 von 1829. Vermessungsamt Zwiesel. „Vitriolhütte“ = Vitriolölhütte.

Klafter<sup>53</sup> pro Jahr, wird vom Bergamt angewiesen, in der Regel dort, „wo halb verfaulte Bäume vorfindlich, und vielfältig anderes Holz anzutreffen ist“<sup>54</sup>. Fink hat dafür den in der Hofmark Bodenmais obligaten „Waldzins“ zu hinterlegen.

Die irdenen Laborgefäße werden mit Pferdewerken aus Sachsen angekartt. Mathias Fink firmiert als „Factor“<sup>55</sup>, er ist des Vitriolölbrennens zunächst unkundig. Erst Jahre später wird Fink als „Bergamtsförster“ und „Vitriolöllaborant“ titulierte werden. Johann Christoph Meinold hat 1787 ein Kapital von uns unbekannter Höhe eingelegt, er ist „Teilhaber“, scheint aber in den Akten nur 1787 und 1798 auf.

Den chemietechnischen Part besorgt der „Brennmeister“ Jakob Heinrich Leichsenring. Er erhält dafür wöchentlich drei Gulden.<sup>56</sup> Investiert hat Leichsenring in das Unternehmen zu keiner Zeit.

Als Mathias Flurl (Abb. 65) im Juni 1787 auf seiner Dienstreise zu den Bergwerken der Oberpfalz und des Bayerischen Waldes auch Bodenmais besucht<sup>57</sup>, ist die Fink'sche Vitriolöhlütte erst im Werden, die Unternehmung aber nicht unumstritten. Warum sonst hätte Flurl mit einem Unterton von Skepsis angemerkt: „Wie sich der Vitriolkies zum Vitrioloelbrennen etwa auch a la grosso nützen ließ, darüber will ich zuvor noch einige Versuche machen, ehe ich meine Gedanken öffne“<sup>58</sup>.

Im Vierundzwanzigsten Brief seiner „Beschreibung der Gebirge von Baiern und der oberen Pfalz“, 1792 erschienen, widmet Flurl der Vitriolöhlütte bereits einen längeren Absatz. Er teilt mit: „Im Jahre 1787 legte auch der dasige Förster Mathias Fink, von einem Sachsen dazu unterrichtet und aufgemuntert mit Beyhilfe einiger Gewerken eine Vitriolölbrennerey an. Er bedient sich dazu nicht nur des daselbst (in Bodenmais) gefertigten Vitrioles, sondern auch der bey dem Vitriolklären abfallenden Schwand, welche ihm noch 7-8 Pfund im Zentner liefern soll. Das Pfund gebranntes Oel kostet daselbst 30 Kreuzer, und fängt allbereits an, guten Absatz zu gewinnen. Nur ist Schade, daß er seine Brennzeuge noch aus Sachsen bringen lassen muß, da es uns, selbe im Lande zu verfertigen, an brauchbaren Materiale keineswegs mangelt. Seine Brennungsart ist ganz eben dieselbe, wie in Sachsen. In einem Treibofen liegen 16 bis 18 irdene Kolben neben einander, welche nur durch ein schmales Mäuerchen von den daran stossenden Hälmen abgesondert werden. Der Vitriol wird zuvor bey eben demselben Distillirfeuer weiß geröstet, das Oel aber drey-mal übergezogen.“

*Mich nimmt es Wunder, daß man von Seite des Bergamtes an die Erzeugung dieses Produktes, welches unserem Vaterlande bisher ganz mangelte, nicht eher*



Abb. 65: Mathias von Flurl (1756-1823), Begründer der Mineralogie und Geologie in Bayern und steter Förderer des Bodenmaiser Berg- und Hüttenwerkes.

*Hände gelegt hat. Doch vielleicht wollte man zuvor mit der Gewinnung des Schwefels [beginnen], um dann aus diesem mit mehr Vortheil eben dieses Oel zu ziehen“<sup>59</sup>. Der „Wirkliche Berg- und Münzrat“ Flurl hebt im letzten Satz auf die Schwefelgewinnungsversuche in Bodenmais ab, die 1763ff. und 1782ff. nur unbefriedigend ausgefallen sind. 1762 hatte man zum Zwecke der Schwefelproduktion den „Schwöflmeister“ Martin Wolf aus Kuttenplan in Böhmen herbeigebeten. Er blieb für immer. Seine Nachfahren sind bis heute in Bodenmais ansässig.<sup>60</sup>*

### 3.3 Vitriolöhlherstellung

Das Grundmaterial Vitriol bezieht Fink von der Vitriolhütte des Berg- und Hüttenwerkes Bodenmais. 1793 bis 1802 beziffert sich die Menge auf 3155 Zentner.<sup>61</sup> Dazu kommt der beim Vitriolwerk Bodenmais anfallende Bodensatz. Aus 6 ½ Zentnern Vitriol wird in der Regel 1 Zentner Vitriolöl.<sup>62</sup> Ab 1808 produziert die Hütte halbjährlich 48-50 Zentner Vitriolöl.<sup>63</sup>

### 3.4 Finanzprobleme

Von Beginn an hat Mathias Fink als berufsfremder Unternehmer mit wirtschaftlichen Problemen zu kämpfen. Obwohl Leichsenring beste Qualität erzeugt, kann Fink sich des Imports aus Sachsen kaum erwehren. Der Zentner sächsisches Vitriolöl kostet im Jahre 1787 45 Gulden. Fink aber kann es nur für 50 Gulden

anbieten, da sich allein die Produktionskosten auf 42 Gulden pro Zentner errechnen.<sup>64</sup> Sie kommen zustande, weil das Bergamt Bodenmais Mathias Fink für das Vitriol keinen Sonderpreis gewährt, wie es ihn den Vitriolhändlern angediehen lässt. Am 11. Juni 1795 ersucht Fink, „daß er den benöthigten Vitriol in dem nemlichen Preis wie die Vitriolführer<sup>65</sup> erhalten, dann daß das sächsische Vitriol mit einer höheren Accise belegt werden möchte“<sup>66</sup>. Sein Antrag wird „abweißlich“ beschieden.

Schon 1791 hatte Fink eine Anhebung der Verbrauchssteuer für fremdländisches Vitriolöl angemahnt. Sein Gesuch wurde zwar vom Bergwerkskollegium befürwortet, das Staatsministerium für Finanzen aber sprach sich gegen eine Zollerhöhung aus mit dem Bemerkten, „daß der Kurfürst eine für Menschen- und Viehkrankheiten wie beinahe für alle Gewerbe ganz unentbehrliche Ware durch Erhöhung der Consumo-Accise nicht verteuern lassen“<sup>67</sup> wolle! Erstmals wird hier auf eine mögliche Verwendung des Vitriolöles hingewiesen.

Als Fink am 5. Februar 1791 gefragt wird, was die Bodenmaiser Vitriolhändler an Zollgebühren zu entrichten hätten, wenn sie neben Vitriol, Zunderschwamm, Leinen und Glaswaren auch Vitriolöl laden und außerhalb des Kurfürstentums Bayern brächten, antwortet er: „Daß die Abnehmer seines Vitriolöls bisher jederzeit bey dem hiesig churfürstlichen Bergamte ein Attestat erhollet hätten, und in Rücksicht dessen ist dieses Produkt zwar bey den churfürstlichen Mauth-Stationen ohne einige Essito Accise zu bezahlen frey passiert worden. Hingegen mußte erst bey Hinausbringung bey den keiserlich österreichischen Mauth Stationen vom Pfund 5 Kreuzer bezahlt werden“<sup>68</sup>. Nachteilig wirke sich auch der Umstand aus, dass die Vitriolöl-Brennöfen nicht ganzjährig in Betrieb sind, der Lohn für Leichenring aber bei „kalter Hütte“ fortgezahlt werden muß.

Angesichts eines wenig gewinnbringenden Wirtschaftens ziehen sich 1798 Jakob Heinrich Leichenring als Laborant und Johann Christoph Meinold als Anteilseigner aus der Gewerkschaft zurück. Fink wirbt neue Mitgewerken an, er findet sie in seinen Schwägern Franz Brunner, Weißbäcker aus Pfatter und Kaspar Weger, Weißbäcker aus Wiesent. Fink will mit deren Hilfe vor allem den „Ankauf der Bedürfnisse“ bestreiten.<sup>69</sup>

Fink war Leichenring in betriebstechnischen Belangen unterlegen, um nicht zu sagen, ausgeliefert. Auch verhielt er sich dem Sachsen gegenüber offenbar zu nachsichtig. Am 29. September 1807 versucht der Bodenmaiser Bergwerksverwalter Andreas Fuhrmann rückschauend der relativ erfolglosen Ära Fink-Leichenring-Meinold auf den Grund zu kommen. Er

fragt: „Mußten bey der ersten Anlage der Vitriolöhlütte, da noch im ganzen Lande Bayern keine dergleichen existirte, mehrere Versuche gemacht werden, ehe und bevor man die richtigen Verhältniße des Baues, so wie auch dieses Chemischen Processes fand und endekte, die in mancher Hinsicht sehr kostspielig waren? Mußten die jenigen Künstler, die die Wissenschaft der Zubereitung des Olei aus Sachsen mithieher brachten, für die Endekung dieses damalligen arcanums<sup>70</sup> theuer bezahlt, und ihnen nicht selten auf Rechnung der Gewerkschaft bey Defraudationen<sup>71</sup> und andern schlechten Streichen durch die Finger gesehen, auch Schuldenzahlungen für sie gemacht werden? Kostette der Unterricht solcher Leute, die gegenwärtig im Stande sind, die Oelfabrike im Gang zu erhalten, ungleich mehr als die Anstellung schon sachkundiger Arbeiter?“<sup>72</sup> Zur Entschuldigung gesteht Fuhrmann zu, dass die Gewerken „bis zur festen Begründung ihres Absatzes und der Fabrike überhaupts mit vielen Übeln /:als Processen gegen Nachbarn, Borgschaften und daraus eruirten Verlursten“ zu ringen hatten.<sup>73</sup>

### 3.5 Verkaufsabsichten

Zu den hausgemachten Hindernissen gesellt sich ab 1796 eine Reihe von Fremdeinwirkungen, die Fink in seinem Handeln bremsen und einen unaufhaltsamen Abschwung einleiten. Die Mitgewerken wollen nun, obschon sie aus der Vitriolöhlütte des öfteren Profit gezogen haben, von „Vorschubzubaßen“ nichts mehr wissen. Fink führt 1807 zu seiner Ehrenrettung an, „daß wehrenden hierseyn der Franzosen<sup>74</sup> dieses Werke in völligen Rückstand gekommen, welchen Schaden sie (die Gewerken) aber in Zukunft durch fleissigen Betrieb wieder gut zu machen hoffen“<sup>75</sup>. Der Vitriolölabsatz sei während der Napoleonischen Kriege (1796-1813) so ins Stocken geraten, schreibt Fink am 6. Juli 1807, dass er „die Erzeugung des Olej schon seit geraumer Zeit ausgesetzt“<sup>76</sup> habe.

Zudem gehe seit mehreren Jahren die Sage um, der König wolle in Bodenmais eine eigene Vitriolöhlütte errichten lassen. Fink ist verunsichert. Schon 1803 hatte ja der Oberbergmeister Franz Xaver Baader vorgeschlagen, in Bodenmais eine Schwefelsäurefabrik aufzubauen, um den beim Vitriolwerk anfallenden Schwand nutzbringend zu verwerten.<sup>77</sup> Fink wittert eine nicht zu parierende Konkurrenz und befürchtet den totalen Zusammenbruch seiner Firma vor allem in der gegenwärtigen Situation, „weil das sächsisch Oleum mit geringer Mauth belegt, dazu mehr in Gang ist, obwohl die Qualität des hiesigen besser wäre!“<sup>78</sup>. Wenn das Gerücht auf Tatsächlichkeit beruhe, wolle er, auch um in seinem „annahenden Alter besser in Ruhe zugerathen“, die „in guten Würden stehende Hütte“ um „eine gewiß sehr billige Kaufs-Summe“ an das allerhöchste Ärar verkaufen. Würden die Mitgewerken

Brunner und Weger dem nicht zustimmen, werde zumindest er seinen Allodialanteil und das ganze Erbrecht für 2200 Gulden „anfeilen“. Fink glaubt, dass der Kaufpreis innerhalb von drei Jahren wieder eingespielt sei, sollten auch nur einige Kreuzer Mautgebühr auf das sächsische Vitriolöl geschlagen werden. Erhöhte Einfuhrzölle ließen die Abnahme inländischen Vitriolöls so steigen, dass man neben den sechs bestehenden noch zwei weitere Brennöfen anbringen müsse. Holz sei um den Hüttenstandort zur Genüge vorhanden, das Bodenmaiser Vitriolwerk von daher also nicht beeinträchtigt. Denn *„die Lage ist [...] an dem Schwarzenbächl auf der Bodenmaiser Gränze, und der anstossenden reichhaltigen Zwislervaldung, an den Ort, von wo aus anderst das Holz nicht verwerthet, noch weggefahren, minder zum Vitriolwerk selbst gebracht werden kann!“*

Fink macht zur Bedingung, dass ihm *„die abgelaugte und deswegen fast unbrauchbare Asche für immer Gratis wolle abgefolgt werden“*. Auch stelle er, wenn erwünscht, seine Dienste gegen *„billige Belohnung“* für den Fall in Aussicht, dass *„wohl feilles Brenngeschirr“* gebraucht werde.<sup>79</sup>

### 3.6 Beschreibung der Betriebsanlagen

Am 6. Juli 1807 berichtet Mathias Fink an das Oberste Bergamt in München: *„Die Hütte hat 76. Schuh<sup>80</sup> Länge, und 50. Schuh Breite, ist mit Scharschindl gut eingedekt, mit einen 6. Schritt lang, und 4. Schritt breiten untermauerten, mit Ofen, und Zugehör versehenen Zimmer, dann einer Laimhütte<sup>81</sup>, und einer wohlbehaltenen Brücke über das genannte Schwarzenbächl versehen; gleich, wie der Weg zur Hütte auf Kösten hergerichtet ist. Es befindet sich auch hiebei der Ziegloffen<sup>82</sup>, und zunächst der erforderliche Laim.“*

*Alle zur Forderung geeignete Instrumenten sind nöthig, und vorräthig vorhanden, zugleich auch 150. Klafter thanenes Holz, deren abermal 200. Klafter beschriben, und in der Gegend angewiesen wurden, wovor aber die Gebühren allerst noch zu bestreiten kommen.*

*Auch das Röhrnwasser ist eingeleitet, und die eiserne Wag, samt 7. sich auf 25½ Pfund belaufende nöthige eiserne Gewichte, und kurz alle nöthige Instrumenten sind in Bereitschaft.*

*Zum Flußsieden<sup>83</sup>, um den alda erzeugt werden Aschen wider gutt verwerthen zu können, sind 2. eiserne eingemauerte Köstl, und 2. Bodingen<sup>84</sup> zum Ab-laugen vorhanden.*

*Auch zum Scheidewasser<sup>85</sup>, und anderen Geistbrennen sind die Instrumenten, nebst einigen Meubln<sup>86</sup> in Bereitschaft“<sup>87</sup>.*

### 3.7 Bewertung des Inventars

Das Oberste Bergamt fordert am 16. Juli 1807 die Stellungnahme der Mitgewerken Brunner und Weger ein, veranlasst das Bergamt Bodenmais, mit den Verkaufswilligen einen Ortstermin zu vereinbaren und das Inventar von vereidigten Gutachtern bewerten zu lassen.

Aus dem Schätzungsprotokoll vom 21. August 1807 geht hervor: Anwesend sind der Bergverweser Andreas Fuhrmann und der Königliche Schichtmeister Schell, beide aus Bodenmais. Dann Mathias Fink, Förster in Bodenmais; Kaspar Weger, Weißbäck zu Wiesent; Barbara Brunnerin, Witwe des Franz Brunner, Weißbäckin zu Pfatter. Als Schätzleute fungieren Lorenz Stern, Zimmermeister und Lorenz Kellermayr, Maurermeister, beide aus Bodenmais und *„des Schreibens unkundig“*. Zuletzt der Gerichtsdienner Franz Klinger. Sie nehmen gemeinsam die Vitriolölfabrik in Augenschein und halten am Ende fest:

#### **„Verschiedene Gebäude zum Betrieb des Werks.**

*Die in der Hütte befindlichen 8 gemauerte Oefen, dann der Kachelofen in Wohnstübchen wurden durch den Maurermeister geschätzt auf 426 Gulden.*

*Der ausser der Hütte stehende Zieglofen= 14 Gulden.*

*Die aufgezimmerte mit einem Schaardach versehene Hütte 62 Schuh lang, und 42 breit, inclus. des Stübels kam von dem Zimmermeister in Anschlag ad 1 800 Gulden.*

#### **In der Hütte. Verschiedene Requisiten.**

*600 Stück brauchbare Vorlegen und Retorter á 12 Kreuzer=100 Gulden.*

*30 Steinerne Flaschen<sup>88</sup> zur Bewahr und Versendung des Oels á 15 Kreuzer=7 Gulden 30 Kreuzer*

*1 Kalzinirkrücke von Eisen=36 Kreuzer*

*2 Schaufln=1 Gulden*

*1 Handhakl=48 Kreuzer*

*1 Buchschlögl<sup>89</sup>=24 Kreuzer*

*1 Buchstempfl=6 Gulden 40 Kreuzer*

*1 Rißhaue=15 Kreuzer*

*1 Keilhaue=1 Gulden*

*1 Schlöghacke=2 Gulden*

*1 Laufkarren=1 Gulden 12 Kreuzer*

*1 Holzkarrn=5 Gulden*

*1 Ziehschlitte=1 Gulden 12 Kreuzer*



1 Maurerhammer=30 Kreuzer  
 1 derley Kehl=15 Kreuzer  
 2 Setzschaufeln=24 Kreuzer  
 2 Abstoß Eissen=24 Kreuzer  
 1 Rangkrätz<sup>90</sup> von Eisen=12 Kreuzer  
 1 Hölzerne Schaufel=12 Kreuzer  
 1 mit Eisen beschlagener Wasserkibl=36 Kreuzer  
 2 irdene Trichter=12 Kreuzer  
 1 Eisengleichwaag mit Ketten und Schallen, dann 7  
 gossene Gewichter zu 10. 5. 4. 3. 2. 1. und ½ Pfund  
 =8 Gulden 7 Kreuzer 2 Pfennige  
 1 Hölzerne Schreibtafel=24 Kreuzer  
 1 Hölzerner Lehmgrand=2 Gulden  
 1 Caput Mortuum<sup>91</sup> Trog=1 Gulden  
 1 Buchtrog=36 Kreuzer  
 8 Aschenbottingen=2 Gulden  
 2 Flußkösseln<sup>92</sup> bey 3 Zentner schwer=25 Gulden  
 1 Wassergrand=1 Gulden  
 1 Vitrioleintrag Schäfl=12 Kreuzer  
 2 Siebe von Eisen Draht=1 Gulden 40 Kreuzer  
 1 Aschen Reiter<sup>93</sup>=12 Kreuzer  
 1 Hölzerner Bok zum Faßladen=36 Kreuzer  
 2 Dachleitern=1 Gulden 30 Kreuzer

#### **Im Wohnstübchen.**

1 Hölzerner Weker=3 Gulden  
 1 Tisch mit Schubladen=1 Gulden  
 1 Hölzenes Kästchen=24 Kreuzer  
 1 Spannleichter<sup>94</sup>=12 Kreuzer

Die Unkosten zur hergestellten Strasse=150 Gulden  
 Die Wasserleitung=5 Gulden

Das zur Hütte und Mäuern angebrachte Eisen inclus:  
der Schmidearbeit=90 Gulden 30 Kreuzer

Die hierin befindlichen 10 Fenster=14 Gulden

Die Brücke zur Holzleitung=12 Gulden 40 Kreuzer

Holzvorraht. Dieser bestehet in 150 Klaftern fichtern  
Holz á 1 Gulden 18 Kreuzer.

Summe=2886 Gulden 25 Kreuzer 2 Pfennige“.

### **3.8 Scheitern der Verhandlungen**

Andreas Fuhrmann wägt am 29. September 1807 die Schätzwerte und die Forderungen von Fink und Co. gegeneinander ab und meint: Die Differenz zwischen 2886 Gulden 25 Kreuzer 2 Pfennigen und 6200 Gulden sei zu hoch, das Inventar im Übrigen schadhaft, einige Öfen baufällig. Der Bergwerksverwalter gibt zu denken, dass die Hütte sich an einer Grenze befinde, „die von Seite Bodenmais ganz von Holz entplößt, zu der Bodenmaisischen (das) Holz beinahe ganz unzubringlich, und die sohin gänzlich aus den seit 1804 Rabenstein zu- und Bodenmais weggemarkten Waldungen behölzt werden müßte“. Fuhrmann überlässt es dem Ermessen des Obersten Bergamtes, ob die Vitriolölhütte erworben werden soll. Nur wenn die Rabensteiner Wälder wieder zur Hofmark Bodenmais kämen, wäre ein Ankauf ratsam.

Die Verhandlungen zerbrechen schließlich an den beiderseitigen Preisvorstellungen. Selbst als die Gewerkschaft um Fink den Preis auf 5400 Gulden senkt, beantwortet das Oberste Bergamt die ihrer Ansicht nach immer noch „überspannte Forderung“ am 15. Oktober 1807 abschlägig. Die Hütte sei renovierungs- und modernisierungsbedürftig, es mangle vor allem an Holz, was eine Versetzung der Fabrik an einen holzreicheren Standort notwendig erscheinen lasse. Man trägt dem Königlichen Berg- und Hüttenamte auf, es habe den Gewerken der Vitriolölhütte zu eröffnen, „daß ihr Antrag auf keinen Fall angenommen werden könne!“<sup>95</sup>

### **3.9 Planung einer Hüttenerweiterung**

Schon am 3. September 1807 hatte der Bodenmaier Bergmeister Andreas Fuhrmann die Idee geboren, die Vitriolölhütte durch einen Anbau zu erweitern, um sie funktionstüchtiger und wieder „brauchbar zu machen“. Fuhrmann entwirft einen Bauplan, der im Jahre 1820 noch einmal zur Beratung vorgelegt werden wird. Die Zeichnung von 1807 zeigt in der oberen Hälfte den „Grundriß der Oelhütte, wie sie dermal besteht“ und ihre Vorder- und Seitenansicht (Abb. 66). Im unteren Teil wird aufgerissen, wie die Vitriolölhütte „nach verbesserter neuer einrichtung“ aussehen könnte. Fuhrmann denkt an zwei „Magazin Gewölbe“ zur Lagerung des Vitriolöls. Im Obergeschoß soll die holzgezimmerte Wohnung für den Brennmeister zu liegen kommen.

Ein Überschlag errechnet für das gesamte Projekt, das heißt für Baumaterialien, Zimmer- und Maurerarbeit, Handlangerschichten und Handwerkerleistungen, etwa für den Dachdecker, Hafner, Schlosser, Schmied, Tischler, Glaser und den Steinmetz Lorenz Stadler (der die steinernen Tür- und Fensterstöcke hauen soll) 1282 Gulden 12 Kreuzer.<sup>96</sup>

Der Plan wird verworfen, 1820 aber erneut zur Diskussion gestellt werden.

### 3.10 Problemhäufungen

„Der Betrieb meiner Olium Hütte“, schreibt Fink am 8. Juli 1808 nach München, „wird auch von Tag zu Tag aus der Ursache schlechter, und nimmt ab, weil mir der Schichtmeister am Bodenmais weigert, soviel Kupferwasser abzugeben, als ich zum Betrieb erforderlich habe“. Es riecht nach Boykott! Offenbar hofft das Bergamt, Fink würde resignieren und seine Vitriolölhütte fiele dann dem Staat billig anheim. Deshalb ist ein Entgegenkommen nicht zu erwarten, als Fink den Bergverwalter bittet, den Preis für Kupferwasser um ein Viertel zu senken.

Kummer bereitet der Gewerkschaft auch die Besorgung der Brenngefäße. Weil sie im Königreich Bayern nicht zu haben sind, müssen sie, wie erwähnt, unter enormen Transportkosten und Mautgebühren aus Sachsen herbeigeht werden. Fink schreibt am 8. Juli 1808 weiter: „Wenn ich bey meiner Olium-Hütte von den bey zuschaffenden nöthigen Brennzeich immers so viel Consumo-Maut bezahlen muß, wie bisher, so wird meine Olium-Hütte bald eingehen!“ Fink hat am Maut- und Zollamt Furth im Wald inclusive Waag- und Stempelgeld pro Ladung 66 Gulden 8 Kreuzer zu berappen. Und er gibt zu bedenken: „Gehet nun meine Olium Hütte ganz ein, so verliert hiebey das allerhöchste Aerar<sup>97</sup>, weil hiedurch vom Auslande vieles Geld ins Königreich Baiern gebracht wird, und ich kann unmöglich mehr bestehen, weil mir mein unerträglicher Förster-Dienst nicht die Hälfte Nahrung verschafft, ob ich schon zur Versehung dessen, um meinen allergnädigsten König nützliche Dienste zuleisten, noch einen Forstgehilfen halten muß!“ Eine Verminderung der Maut um 50 % bei der Einfuhr von irdenen Laborgeräten sei unerlässlich!

## 4. Hüttenpacht durch Weger und Brunner 1808

Die beiden Mitgewerken Weger und Brunner haben schon im Jahre 1804 für vier Jahre die Vitriolölhütte aus organisatorischen und ökonomischen Gründen an Mathias Fink verpachtet, für denselben Zeitraum auf ihre Dividenden verzichtet, dafür aber einen jährlichen Pachtschilling in Höhe von 200 Gulden abgemacht. Fink ist 1808 mit vier Raten, gleich 800 Gulden, im Zahlungsrückstand. Deshalb fordern Weger und Brunner ersatzweise für die 800 Gulden die totale Überlassung der Hütte auf acht Jahre. Aller Gewinn in dieser Zeit soll ihnen gehören!

Am 15. September 1808 kommt es zwischen beiden Parteien zu einem Vergleich, der vertragsrechtlich abgesichert wird. Wir lesen: „Vergleichsbrief pr: 800. Gulden. Auf die von Kaspar Weger Bäckermeister in Wisen (=Wiesent/Opf.) und Barbara Brunnerin verwittebte Bäckermeisterinn von Pfader (=Pfatter/Opf.) übergebene Klage die Gewerkschaft Olium Hütte betreffend, hat sich der Beklagte Mathias Fink Bergförster von Bodenmais mit denselben nachstehender Massen in freundlicher Güte verglichen:

**pmo (=primo)** Überlaßt Mathias Fink seinen beeden Mitgewerken Kaspar Weger einerseits, und Barbara Brunnerinn unter Beistandsleistung des Georg Wendlberger <sup>98</sup> anderer seits die Vitriolölhütte von Michaeli 1808 bis 1816 dergestalt, daß sie dieselbe jedes Vierjahre, beede zusammen 8. Jahre, als lang nemlich er Fink diese Hütte selbst pachtweise von ihnen inne hatte, und zwar während dieser Zeit ohne allen Einspruch oder Gegenforderung nach ihren Gefallen wie immer betreiben können.

**2do (=secundo)** Dagegen verzeihen sich genannte beede Gewerken alles Anspruches auf den in Jahre 1804 ausbedungenen Pachtschilling pr: jährlich 200. Gulden: in Summa also 800. Gulden rheinischer Währung und wollen mit dieser Hüttenübernahm alle Forderungen an ihme Mathias Fink aufgeben, und hie-mit getielget wissen so zwar, daß über die gegenwärtig vorhandenen Materialresten von dem im Jahr 1804. dagewesenen Holz und Brennengeschier in etwas speciel ersetzt werden darf.

**3tio (=tertio)** Überlaßt Mathias Fink die Hütte mit all:dazugehörigen Geräthschaften an Öfen, Kessel, Wag und Gewicht, dann Werkzeugen, und hölzernen Einrichtung dergestalt an diese beeden Gewerken, daß sie sich derselben, so wie er selbst, nach Nothwendig und Nützlichkeit bedienen können und mögen, auch in Fall der Noth oder nach gutbefinden an andern Pachtweise, oder wie immer übergeben, jedoch mit dem Vorbehalt, daß nur sie Gewerken allein haftungsfähig erkannt werden.

**4to (=quarto)** Was das vorhandene Holz und Brennengeschier betrifft können sich die beeden Gewerken derselben so bedienen, als wenn es von ihnen eigens angeschafft wäre, jedoch müßten sie nach verfluß der bedungenen 8. Jahren in Natura wider, und so wie sie in den hierüber ausgefertigten Inventar specifisch aufgestellt sind, ersetzt werden, von Brennengeschier bleibt ihnen so gar erlaubt, daß wenn sie sich desselben nicht bedienen wollten, sie es in einen ihren Verwahrungsort bringen lassen, und das nemliche selbst wider extradiren könnten.

**5to (=quinto)** Was den Hüttenbetrieb selbst betrifft, so mischt sich weder er Mathias Fink, noch sein selbst gegenwärtiger Sohn Xavier, dem das väterliche Erbe bereits mittels Vertrag zugesichert, und der mit diesen Vergleich vollkommen zufrieden ist, jemals daran, es mag derselbe einen guten oder schlechten Fortgang machen.

**6to (=sexto)** wurde festgesetzt, daß von den übernehmenden zween Gewerken, es mag die Hütten, oder ihre eigene, oder in Verpachtungsfall auf fremde Rechnung geführt werden, der Auswurf von der ausgelagten Holzasche an ihm Mathias Fink unentgeltlich verabfolget werden müsse, und er denselben nur auf der Hütte abzuholen brauche und zwar solange, als dieser Asche nicht zu einen Hüttengebrauch dienlich befunden, oder als Asche selbst an auswärtige verkauft würde.

**7mo (=septimo)** Was unvorgesehene Unglücksfälle als Feuersbrünste, Wasser- und Gewitterschäden betrifft, fallen diese allemal der gesamten Gewerkschaft zur Last, alle übrigen Beschädigungen aber, so wie die fortlaufenden Reparationen müssen von den beeden übernehmenden Gewerken während dieser 8. Jahren selbst bestritten werden, hinsichtlich der Zahl der Öfen müssen zur Zeit der künftigen extradition jedesmal 6. vorhanden seyn, es mag sich die Zahl derselben in der Zwischenzeit auf so viele belaufen, als sie wollen. Hiemit wurde also dieser Vergleich geschlossen, der sicheren Darobhaltung willen von ihnen sämtlich unterschrieben, und oberkeitlich angelobt. Mathias Fink, Kaspar Weeger In Namen der Barbara Brunerinn, Georg Wendlberger, Xaver Fink. Zeugen Kristoph Wiesmajr, und Jakob Stern beede von hier“<sup>99</sup>.

## 5. Weiterverpachtung an den Bader Joseph Erdl 1808-1816

In Paragraph tertio des obigen Vertrages ist eine Klausel enthalten, die es Weger und Brunner erlaubt, die Hütte an einen Dritten weiterzuverpachten. Beide machen davon sofort Gebrauch. Noch am selben Tag, dem 15. September 1808, überlassen sie vor dem Bodenmaiser Ortsgericht das Vitriolölwerk in einer sogenannten „Afterpacht“ dem „Landarzt, Wundarzt und Bader“ Joseph Erdl gegen ein jährliches Pachtgeld von 300 Gulden. Erdl hat in Bodenmais 1803 die Badergerechtigkeit erkauf<sup>100</sup> und bringt sich seither nur bescheiden fort. Die soziale Zuordnung, Erdl „lebt kümmerlich“, eine Randbemerkung in der „Seelenbeschreibung“ für die Innere Hofmark Bodenmais vom 20. September 1808<sup>101</sup>, also fünf Tage nach dem Pachtvertrag mit Weger und Brunner, lässt vermuten, dass Erdl, wie Fink und Leichsenring vor ihm, nicht auf ein größeres Vermögen zurückgreifen kann und mit der

Vitriolölhütte seine Armut zu kompensieren versucht. Der Text des Pachtvertrages vom 15. September 1808 lautet: „Bestandbrief. Ich Kaspar Weger Bäckermeister von Wiesen, und Barbara Brunerinn verwittibte Bäckermeisterinn von Pfader, beede Vitriolölhütten Gewerken, letztere unter Anweis, und Beistandsleistung des Georg Wendlbergers Hofwirth von hier, alle selbst gegenwärtig, bekenen hiemit in Kraft dieses Briefes, daß sie den ehrbaren Joseph Erdl Bergwerks-Chirurgen von Bodenmais verlihen, und auf 8. jährigen Nutzen in Bestand gegeben haben ihre ihnen zu 2/3 Theile zuständige, und vermög Vertrag von 14.ten dies Monath auf die eben benannten 8 Jahre zum Betrieb ganz allein übernommene Vitriolölhütte mit aller Ein- und Zugehör, bestehent in den hölzernen Gebäude, und den darin befindlichen 6. Oefen; dann Fluß-Kessel, Wag, und Gewicht, und Werkzeug samt der übrigen hölzernen Einrichtung, welches alles zusammen in ein Verzeichniß gebracht, und durch unpartheyischen Augenschein ihrer Beschaffenheit und Zahl nachbeschrieben werden wird.

Sie verleichen, verbeständen und übergeben hiemit diese gewerkschäftliche Vitriolölhütte samt der beschriebenen Einrichtung auf 8. Jahre und nicht länger von Michaeli 1808. angefangen, dergestalt, daß er Konduktor<sup>102</sup> Joseph Erdl dieß Hütte während dieser Zeit nach seinem Gutbefinden nutzen, nüssen, und gebrauchen, sich aller Rechte, deren sie sich als Gewerken zu erfreuen hatten, bedienen, jedoch aber keinen Abschleiß dieser Hütte veranlassen, oder dieselbe, die innere Einrichtung ausgenommen, wesentlich verändern dürfe.

Sie versprechen auch ihm Konduktoren in Nutzung dieser Olium Hütte nicht zu irren<sup>103</sup> oder zu verhindern, vielmehr gegen mägliche Irrung, und Anfechtung zu vertreten, zu schützen, und zuschirmen, auch unter diesen 8. Jahren keiner ihrer Antheil zu verkaufen, oder zu verändern, sondern demselben in ruhigen, und ungestörten Besitz zu lassen.

Entgegen soll und muß er, Joseph Erdl, wie er sich ausdrücklich verbindlich gemacht hat, alle Jahre und zwar für jedes, insbesondere zum Bestandgeld dreihundert Gulden rheinisch richtig und baar bezahlen, mit der einzig festgesetzten Ausnahme, daß, wenn der jährliche Hüttenbetrieb nicht zweihundert Zentner Vitriolabnahme beim Amte übersteigen würde, so dürfte an die verstifteten Theile jährlich nur die Hälfte dessen, und zwar hundert fünfzig Gulden entrichtet werden, und er hätte sonach diese letzt genannte Schuldigkeit um so gewiser, und richtiger jedes Jahr zur Michaelszeit in ihre Hände zu liefern, als ihm kein Vorwand von Unglücksfällen, Beschädigungen aller Art, noch eine Ausflucht, deren er sich vollkommen begeben hat, hinwider statt haben soll.

*Die einzige Ausnahme, womit sich respective diese Verstiftung, und Verbestandung gänzlich vor der Zeit enden würde, wäre nur allein, wenn oder auf Rechnung des allerhöchsten Aerars, oder auf deren Concession, auf Rechnung eines 3ten, noch eine derley Oliumhütte nebst dieser erbauet, und in Betrieb gesetzt würde.*

*Auf gleiche Weise ist er verbunden, das bis gegenwärtig festgesetzte Quatember-Geld zum hiesigen Bergamte zu entrichten, doch sollten die Steuern, falls welche auf die Hütte gelegt werden, dürften von ihnen Gewerken selbst bestritten, oder ihnen in Aufrechnung gebracht werden.*

*Auch ist er verbunden, nach Verfluß der 8. Jahre Holz, und Geschier, die Oliumhütte in gleicher Qualität und Güte, wie er sie empfangen, mit denen Öfen, Kesseln, Wag und Gewicht, und übrigen hölzernen Geräthschaften, und Werkzeugen, ohne Widerred abzutreten, das mangelhafte, abgängige, und in Abschleif gekommene, nach Bestimmung des Inventars zu vergüten, auch hiefür mit all sein gegenwärtig und zukünftigen Vermögen, welches er hiemit ausdrücklich verpfändet hat, zu haften, wie rechtens ist.*

*Nachdem in den Vertrag der Gewerken untereinander am 14ten dies abgemacht worden, daß der Asche<sup>104</sup> selbst bei der Hütte vorgenommen würde, dem Mitgewerken Mathias Fink während diesen 8. Jahren zuständig seyn, so wird diese Obliegenheit ihm Konduktoren ebenmässig zur Pflicht gemacht, und übertragen. Während dieser 8-jährigen Pachtzeit hat Konduktor für alle, und jede kleine Schäden zu haften, jedoch wenn sich unglücklicher Weise Feuersbrünste, oder Wasserschäden ergeben würden, die die Hütte zum Theil oder ganz vernichten würden, ohne daß demselben erweislicher Massen eine Schuld beygemessen werden könnte, so fällt der Schade allemal ganz allein auf die Gewerken zurück, und es kann von dem Pächter die Wiederherstellung der Hütte in den vorigen brauchbaren Zustand auf Kosten der Gewerken vorgenommen, und ihnen in Aufrechnung gebracht werden.*

*Alles getreulich und ohne Gefehrdt<sup>105</sup>. Womit nun beide Theile diesen Stift-Kontrakt geschlossen und der Darobhaltung willen oberkeitliches Handgeliebt abgelegt und unterschriben haben.*

*So geschehen den 15ten September 1808. Kaspar Weger. In Namen der Barbara Brunerinn. Georg Wendlperger. J. Th. Erdl Wund artzt. Zeugen: Jakob Stern Bräumeister, Joseph Stern Binder<sup>106</sup>.*

Erdl produziert jährlich 48-50 Zentner Vitriolöl.<sup>107</sup> Den Pachtvertrag verlängert er nicht. Erdl und seine Ehefrau Anna Maria verkaufen am 18. Oktober 1816 das halbe Berghäusel mit Garten, Geräthschaften und Badergerechtigkeit an der Chirurgensohn Franz

Xaver Morsack von Regen. Joseph Erdl lässt sich „am Lechel nebst München“ als „Chyrurg und Landarzt“ nieder. Sein am 5. Mai 1815 in Bodenmais geborener Sohn Michael Pius wird in der Landeshauptstadt als Mediziner, Universitätsprofessor und Buchautor bekannt werden. Er stirbt, erst 33 Jahre alt, am 25. Februar 1848 zu München.<sup>108</sup>

Erdls Verdienst ist es, zwischen 1808 und 1816 unterhalb der Vitriolöhlhütte auf eigene Kosten ein „Geschirrbrennhaus“ gebaut zu haben, wo nun die Brennzeuge und sonstigen irdenen Laborgefäße hergestellt werden können.<sup>109</sup> Am 29. Juli 1829 schreibt Andreas Fuhrmann: „In ihr [dieser Brennhütte] wurde die erste Fabrikation eines tauglichen Brenngeschieres für das Königreich vorgenommen“<sup>110</sup>. Fink und seine Mitgewerken mussten sie bis dahin unter beträchtlichem Aufwand aus Sachsen einführen. Die zwei Transporte pro Jahr kosteten sie 600 Gulden!

Am 29. November 1820 erfahren wir: „Das zum Betrieb von 2 Öfen nöthige Geschier durfte in einem Jahr auf 600 Stück angeschlagen werden, wovon ihm (Fink) jedes Stück auf 15 Kreuzer aus Sachsen geliefert zu stehen kam, nur muß er hier bemerken, daß dasselbe nunmehr hierorts selbst angefertigt, wenigstens um die Hälfte geringer angeschafft werden kann!“<sup>111</sup>

1816 lösen die Gewerken Brunner und Weger das Geschirrbrennhaus ab, sie geben Erdl dafür 160 Gulden.<sup>112</sup> Am 26. September 1820 wird die Brennhütte bewertet. Die Schätzleute berichten: „Die erst vor etlichen Jahren neu erbaute, mit einem Legschindeldache versehene Brennhütten, worinn ein Ofen zum Brennen der benöthigten Geschirre vorhanden. Im Brennhaus befinden sich 300 Stück ungebrannte Ziegel á 1½ Kreuzer, 200 Stück gebrannte Retorter á 6 Kreuzer, 20 Stück derley Vorlagen á 6 Kreuzer, 28 Stück derley Ölflaschen á 12 Kreuzer“<sup>113</sup>.

## **6. Die Vitriolöhlhütte unter der Gewerkschaft Fink-Brunner-Weger 1816-1821**

Nach 8jähriger Verpachtung der Vitriolöhlhütte durch Weger und Brunner an Joseph Erdl wird Mathias Fink 1816 wieder in die Dreier-Gewerkschaft aufgenommen. Die allgmeinwirtschaftliche Situation der Hütte aber hat sich nicht zum Besseren gewendet.

### **6.1 Lagerung des Vitriolöls**

Das Berg- und Hüttenamt Bodenmais meldet am 10. Oktober 1820 nach München, „daß die erzeugten Säuren (bisher) allwochentlich an jedem Samstag nämlich, in die Wohnung des hiesigen Mitgewerken Fink gebracht, und daselbst in einem gepflasterten Gemache aufbewahrt wurden“. Für den Fall, das Bergamt kaufte die Vitriolöhlhütte, könnte das Vitriolöl im Wohnstüb-

chen der Arbeiter gelagert werden, weil sich dort ein steinerner Grand befinde, der die Wochenproduktion leicht fasse und abgesperrt werden könnte. Müsste aber ein Arbeiter „der nöthigen Sicherheit wegen“ Tag und Nacht über die Vitriolölhütte wachen, könnte für ihn um 100 Gulden eine Wohnung im Geschirr-Brennhause eingerichtet werden. Eine Verwahrung des Vitriolöles dürfte aber auch in dem neu zu erbauenden Magazin (siehe Plan von 1807/1820, Abb. 66) oder in der nunmehr leerstehenden Schichtmeisterwohnung möglich sein, die nach Bedarf sogar beheizt werden könnte.<sup>114</sup>

## 6.2 Vitriolöhländler

Der Versand von Vitriolöl geschieht bis 1820/21 hauptsächlich durch die Bodenmaiser Vitriolhändler.<sup>115</sup> Sie beziehen das Vitriolöl ab Vitriolölhütte und verkaufen es mit einem Preisaufschlag in Deggendorf, Straubing, Regensburg, Schwandorf, Weiden, München, Augsburg und Schaffhausen/Schweiz weiter.<sup>116</sup>

Drei dieser selbständigen „Vitriolführer“ werden am 9. Dezember 1820 nach ihren Erfahrungen befragt. Andre Ambros, Johann Wühr und Joseph Haller erklären: Dass „*jeder von ihnen in früherer Zeit und ehe und bevor durch beständigen Aufschlag des Preises bis zu der Höhe von 48 Kreuzer pro Pfund und durch stette Verringerung der Einfuhrzölle, das ausländische Vitriolöl aus Sachsen und Österreich das inländische Vitriolöl verdrängte, alljährlich mehr als 10 Zentner und zwar größtentheils im Unterdonaukreise allein absetzen*“<sup>117</sup>. Sollte das Vitriolöl für die Großabnehmer wieder auf 30 Kreuzer pro Pfund sinken und gleichzeitig der Einfuhrzoll für ausländisches Vitriolöl wenigstens auf sechs Kreuzer pro Pfund angehoben werden, wäre auch in den sechs älteren Kreisen des Königreiches Bayern ein jährlicher Verschleiß von 300 bis 400 Zentner durchaus denkbar: „*Zumal da das auf Galerenöfen erzeugte Vitriolöl gegen das sogenannte englische und sächsische aus Schwefel erzeugt, wegen größerer Stärke in jeder Hinsicht den Vorzug verdient, und auch finden wird, wenn sie soviel kosten wie das Bodenmaiser Vitriolöl*“. Dann ergäben sich auch für den Staat Vorteile in der Weise, „*daß der ungeheuere Geldausfluß ins Ausland für diesen Artikel nicht blos aufhören, sondern auch noch nebstbey Aerarial Nutzen und der inländische Handel in hohem Grade befördert werden würde, ohne den Handwerksmann und Fabrikanten bei einem gleich hohen Preis dieses ihm nöthigen Materials mindestens zu schaden*“. Ähnliches gelte für das Scheidewasser, wenn dieses auf 45 Kreuzer pro Pfund herabgesetzt werden würde.<sup>118</sup>

Von der Gefahr, dass das Bodenmaiser Vitriolöl auf dem Markt nicht mehr konkurrieren könnte, weiß auch die Oberste Bergbehörde in München. Am 20. Dezember 1820 erfahren wir, „*daß die englische Schwefelsäure wegen ihres geringen Kaufpreises /:das Pfund*

*derselben soll in loco Augsburg zu 22 Kreuzer bezahlt werden:/ immer mehr Anwendung finden, und daher das obschon stärkere Vitriolöl [aus Bodenmais] im Handel mehr verdrängen werde*“<sup>119</sup>.

## 6.3 Adressaten

1820 gibt es in Altbayern und der Oberen Pfalz 600 Gewerbebetriebe, die das Vitriolöl und das Scheidewasser „*als nothwendiges Material zu ihren Fabrikaten gebrauchen [...] größere Manufakturen, Anstalten und Fabriken sowie Scheidekunst und Pharmacie*“ noch nicht hinzugerechnet. Gering geschätzt verbraucht jeder dieser Gewerbetreibenden jährlich 40 Pfund Vitriolöl und 10 Pfund Scheidewasser, so dass der Bedarf insgesamt 240 Zentner Vitriolöl und 60 Zentner Scheidewasser ausmacht, was die Fuhrleute nur bestätigen können.<sup>120</sup>

## 6.4 Erneutes Verkaufsangebot

Zwar sind die Einfuhrzölle im Jahre 1811 erhöht worden, das Zollgesetz vom 22. Juli 1819 aber reduziert die Maut per Zollzentner ausländischen Vitriolöls wieder auf 3 Gulden 20 Kreuzer. Gleichzeitig hebt Österreich die Einfuhrzölle für das Bodenmaiser Vitriolöl und das Scheidewasser auf 18 Gulden per Zollzentner an. Damit wird einerseits die Ausfuhr des bayerischen Vitriolöles erschwert, andererseits dem ausländischen, das heißt dem sächsischen und böhmischen Vitriolöl, Tür und Tor geöffnet. In dieser aussichtslosen Lage bieten die Mitgewerken der „Vitriolölbrennerei“, Xaver Weger und der Brunner-Erbe Johann Heilmeyer, ihre je 1/3 Kuxe<sup>121</sup> der General-Bergwerks-Administration für 1500 Gulden zum Kauf an. Mathias Fink aber will seinen 1/3-Anteil behalten. Deshalb werden die Verhandlungen abgebrochen.

Erst 1820 erklärt sich Fink bereit, sein Drittel für 750 Gulden zu verkaufen.<sup>122</sup> Damit wächst die Forderung auf insgesamt 2250 Gulden an.

Zwei Umstände machen die Vitriolölhütte jetzt für das Bergamt interessanter: Ein von Joseph Erdl zwischen 1808 und 1816 erstelltes „Geschirrhäus“ für die Eigenproduktion der Brennzeuge und die Entnahme der Distrikte Kiesgehäng, Knofelhänge, Langdorfer und Schönecker Wald (=1782,43 Tagwerk) aus dem Staatsrevier Brandten und ihre Eingliederung in die Innere Hofmark Bodenmais im Jahre 1814.<sup>123</sup> Brennholz-mangel ist kein Gegenargument mehr. Weger und Heilmeyer schreiben 1820: Nun herrschten andere Verhältnisse, als beim ersten Kaufangebot 1807, „*denn durch die neuerbaute Geschirrbrennerey, die sich unfern der Hütte etwas abwärts befindet ist schon einigem Kostenaufwande zu Herstellung allenfalsiger Behältnisse und Wohnungen abgeholfen, und da die bestehende Vitriolölhütte durch die Aquisition des Brandtner Waldes nunmehr was das hiezu nöthige Holz betrifft für*

*ewige Zeiten gedeckt und versorgt ist!*<sup>124</sup> Man sollte deshalb die günstige Gelegenheit nicht ungenutzt verstreichen lassen, die Hütte kaufen „und dies um so mehr, als es ohnehin nothwendig zu werden scheint, dem diesseitigen Amte mehrere Verzweigungen zur Produktion zu geben, in so ferne die einfache Vitriol- und Farbfabrikation wegen allgemeiner Handelsstokung nur höchst schwer die nöthigen Verlagsgelder zum Betriebe bei dem bekannten Unwerth der Produkte mehr liefern dürfte!“<sup>125</sup>

Das Bergamt Bodenmais pflichtet den Gewerken bei: 1. Der Vitriol- und Farbverschleiß sei rückläufig, man brauche zusätzliche Einnahmen! 2. In der Vitriolhütte müssen Arbeiter entlassen werden, sie könnten in der Vitriolölhütte untergebracht werden: „Auch kann nicht unbeachtet bleiben, daß das Werkspersonal selbst die größten Vortheile gewöhnen muß, denn kann eine solche (Vitriolölhütte) auch nur mittelmäßig betrieben werden, so findet ein großer Theil desselben bei dem ohnehin nur etatmäßig halbjährigen Betriebe des Vitriolwerkes doch einigermaßen Beschäftigung und Verdienst“<sup>126</sup>. 3. Ginge die Vitriolölhütte ein, habe das Hüttenwerk noch weniger Vitriol-Absatz! 4. Dies gelte auch für das mindere Bodengut, welches bisher zur Vitriolölherstellung verwendet worden sei! 5. Es könne das Holz bei der „Silbernen Stiege“ für die Vitriolölhütte besser genutzt werden, ein Transport zur Vitriolhütte in Bodenmais käme zu teuer!<sup>127</sup>

Das letzte Wort hat die General-Bergwerks-Administration in München. Begeisterung kann diese nicht aufbringen, denn: Die Vitriolölhütte habe bisher nicht floriert, warum dann ausgerechnet in diesen miserablen Zeiten? Das Bodenmaiser Vitriolöl koste pro Pfund 48 Kreuzer, englische Schwefelsäure werde in Augsburg derzeit um 22 Kreuzer angeboten! Überdies sei der Kaufpreis von 2250 Gulden zu hoch angeschlagen, in Wahrheit habe die Vitriolölhütte laut Schätzung nur einen Wert von 1810 Gulden! Man wolle die Vitriolölfabrik vorerst versuchsweise pachten! Fink, Weger und Heilmeyer erklären sich damit einverstanden.<sup>128</sup>

## 6.5 Bestandsaufnahme und Schätzung 1820

Am 26. September 1820 wird die „Oleum-Hütte“ begutachtet. Als Schätzleute sind anwesend: Der Bergfaktor Andreas Fuhrmann, der Aktuar Johann Bauer, der Werkszimmermann Michael Bachl und der Maurermeister Georg Laumer. Sie stellen fest: In der Hütte befinden sich fünf gemauerte Brennöfen, nur vier davon sind betriebsfertig. Der Flußofen zum Kalzinieren der Pottasche ist mit zwei Sudkesseln bestückt. Dann wird wiederholt, was mit wenigen Abweichungen schon am 21. August 1807 protokolliert worden ist (siehe dort). Die Einrichtung hat sich, bis auf die Anzahl der Brennöfen und der Laborgerätschaften bis

1820 nicht verändert. Der Schätzwert für Gebäude und Requisiten wird jetzt auf 2819 Gulden 5½ Kreuzer festgeschrieben.<sup>129</sup>

## 6.6 Übernahmebedingungen

Die General-Bergwerks-Administration legt am 30. Dezember 1820 dar, unter welchen Voraussetzungen sie die Vitriolölhütte pachten würde: 1. Das jährliche Pachtgeld soll 5 % der Angebotssumme betragen! 2. Die Gebäude, die Öfen und das bewegliche Inventar werden auf Kosten des Bergamtes instand gehalten! 3. Das bei der Übernahme vorrätige Brennholz soll am Ende der Pachtzeit in natura oder in Bargeld ersetzt werden! 4. Außerdem muß es beiden Seiten offenstehen, „ein halbes Jahr vor Ablaufe der Pachtjahre den Pacht aufzukündigen, der ohne erfolgende Aufkündigung als auf weitere drey Jahre fortbestehend angesehen werden würde!“<sup>130</sup> 5. Innerhalb der Pachtzeit dürfen die drei Gewerken die Hütte nicht veräußern, es sei denn, sie bieten die Fabrik dem Bergamt um die bisher aufgeworfene Summe von 2250 Gulden an! 6. Dem Bergamt muß es erlaubt sein, „die Brennöfen nach Ermessen zu erbauen, und auf eine beliebige Stelle im Hüttenraume zu setzen, ohne daß jedoch der Gewerkschaft die Meliorations<sup>131</sup> Vergütung zugemuthet werde!“<sup>132</sup> 7. „Unglück aus Gottesgewalt haben die Eigenthümer zu tragen, dagegen der aus Vernachlässigung hervorgehende Schaden dem Amte zu wenden obliegt!“<sup>133</sup>

Diese Klauseln seien den drei Gewerken mit dem Zusatz zu eröffnen und „daß man zwar dermal nicht gedenke, ihr Hüttenwerk zu kaufen, aber geneigt sey, dasselbe auf drey Jahre in Pacht zu übernehmen!“<sup>134</sup>

Am 7. April 1821 schreibt der Bodenmaiser Bergverwalter nach München: Die Gewerkschaft verlange nun als Pachtschilling statt 112 Gulden 30 Kreuzer, 150 Gulden. Außerdem will sie die Pachtzeit von drei Jahren auf zwei Jahre verkürzt wissen! Man könne in beiden Punkten zustimmen, umso leichter, als ein gleich hoher Pachtschilling schon früher bei einem Privaten (=Joseph Erdl) bestanden habe und es keinen Unterschied mache, ob die Pachtdauer zwei oder drei Jahre betrage! Das Bergamt hoffe auf eine baldige Entscheidung, damit endlich mit dem Betrieb der Vitriolölhütte begonnen werden könne!<sup>135</sup>

Mathias Fink ist zu diesem Zeitpunkt schon pensioniert, er wird als „quieszierender<sup>136</sup> Bergförster“ bezeichnet. Barbara Brunner wird bei den Vorverhandlungen von ihrem Sohn Joseph vertreten.<sup>137</sup>

## 7. Das Berg- und Hüttenamt Bodenmais als Pächter 1821-1829

### 7.1 Pachtvertrag

Am 5. Mai 1821 genehmigt König Maximilian I. Joseph die pachtweise Übernahme der Vitriolölhütte durch das Königreich Bayern. Seine Entscheidung wird dem Bergamt Bodenmais am 9. Mai 1821 schriftlich zugestellt. Der Wortlaut: „Im Namen Seiner Majestät des Königs von Baiern. Zum Versuche einer besseren Verwerthung des bey der Vitriol-Erzeugung vorkommenden schmandigen Vitriols vermittels dessen Verwendung zur Gewinnung von Vitriolöl genehmigten Seiner Königliche Majestät untern 5. dieß /:Sub No 13 838:/ daß die in der Nähe von Bodenmais gelegene gewerkschaftliche Vitrioloelhütte gegen einen jährlichen Pachtschilling von einhundert fünfzig Gulden auf zwei Jahre unter den mit den Gewerken im Protokoll von 5. April d. J. festgesetzten Bedingnißen von dem Berg und Hüttenamte in Pacht genommen werden dürfe, um einen Versuch mit der Fabrikation und dem Verkaufe des Vitrioloels zu machen.

Da im erwähnten Protokolle, wovon dem Königl. Berg und Hüttenamte eine *fidimirte Abschrift*<sup>138</sup> zukommt, der Mitgewerke Mathias Fink von den übrigen zween Gewerken Joseph Brunner und Xaver Weger, als Bevollmächtigter der Gewerkschaft ernannt wurde; so hat das Königl. Berg und Hüttenamt, nach vorher erlassener Eröffnung über die allerhöchst genehmigte Pachtung an die Gewerkschaft, mit Zuziehung des Mitgewerken Fink und des bisherigen Vitriolölbrenners Georg Brem nach den anliegenden und nach genommener Abschrift wieder zu remittirenden<sup>139</sup> Protokolle von 26. September 1820 das Inventar Vermögen der Gewerkschaft zu revidieren und zu übernehmen, die Vorräthe und Requisiten aber dem erwähnten Vitrioloelbrenner zu übergeben. Bei dieser Revision muß insbesondere berücksichtigt werden: ob die Holzvorräthe bei der Hütte und im Walde noch in voller Summe vorhanden sind, und ob dieselben noch den abgeschätzten Werth haben.

Das Königl. Berg und Hüttenamt erhält den ferneren Auftrag: zu gleicher Zeit den Vitrioloelbrenner Brem provisorisch in Dienste zu nehmen und selben hierauf zu verpflichten. Als Löhnung dürfen demselben der bisher gewöhnliche ein Gulden für den Brand zugesichert werden.

Die Vorlage der über vorstehende Verhandlungen aufzunehmenden Protokolle, wird bald möglichst gewärtiget, und um den Hüttenbetrieb in kürzester Zeit zu beginnen hat das königl. Amt die Einleitungen zu treffen: daß mit dem Brennen des Vitrioloels aus schmandigen Vitriol vor der Hand auf zween Oefen sogleich angefangen werden könne.

*Die Vorschläge über einen vergrößerten Betrieb und über unumgaenglich-nöthigen Reparationen werden ebenfalls gewärtiget.*

*Schließlich muß noch bemerkt werden: daß über den Betrieb der Vitrioloelhütte jährlich gesonderte Rechnung geführt werden müssen, die monatlichen Betriebsergebnisse können indeßen mit dem Haushaltsprotokolle für den Vitriolhütten Betrieb aufgenommen werden.*

Königl. General Bergwerks Salinen und Münz Administration v: Flurl<sup>140</sup>. Es unterzeichnet jener Mathias Flurl, der sich 1787 dem „Projekt Vitriolölhütte“ gegenüber so vorsichtig verhalten hat.<sup>141</sup>

Es sei vorweggenommen: Das Pachtverhältnis für die nunmehr „Königliche Vitriolölhütte“ wird auf allerhöchste Entschließungen jeweils um weitere zwei Jahre, auf ein Jahr oder auch nur um wenige Monate verlängert. Sporadisch drängt die Gewerkschaft um Fink auf den Ankauf der Hütte durch den Staat. Der Pachtschilling bleibt zunächst bei 150 Gulden, er steigt 1825 auf 200 Gulden an.

Seit die Vitriolölhütte als eigener Betriebszweig unter staatlicher Regie betrieben wird und nach dem Willen des Königs auch eine exakte Buchführung stattfindet, werden die Nachrichten häufiger und konkreter. Jetzt erst erfahren wir genaueres darüber, was sich damals am „Schwarzbach“ zwischen „Silberner Stiege“ und „Sachsenhänge“ getan hat.

### 7.2 Zustandsbeschreibung der Vitriolölhütte und des Geschirrbrennhauses

Die Königliche General-Bergwerks-Salinen und Münz-Administration veranlaßt am 9. Mai 1821 eine Besichtigung der Vitriolölhütte, die am 6. Juni 1821 vonstattengeht. Präsent sind der Königliche Bergfaktor Andreas Fuhrmann, der Königliche Revierförster Ignatz Muckenschnabel, der Amtsdieners Johann Bauer als Aktuar, Xaver Fink im Namen seines Vaters Mathias, der Hüttenarbeiter Georg Brem und dessen „Gehilfe“ Andrä Schweikl. Das Protokoll nennt, was man vorgefunden hat:

„1. Die aufgemauerte, mit einem Schaar-Schindldache versehene Oleumhütte inclusive des darin befindlichen Wohn-Stübchens wurde angeschlagen auf 1650 Gulden.

Die 576. Fuß lange Wasserleitung, dermal im schlechten Zustande im Werthe von 4 Gulden 30 Kreuzer.

Das in der Hütte und an den Oefen angebrachte Eisen sammt Schmiedearbeit 30 Gulden 36 Kreuzer.

Die in der Hütte befindlichen 10. Fenster 13 Gulden.

Die in dieser Hütte befindlichen 5. gemauerten

Brennöfen, wovon gegenwärtig 4. brauchbar sind, wurden angeschlagen zu 350 Gulden.

Der Flußofen mit 2. Sudkessel 23 Gulden 36 Kreuzer.  
Der in dem Wohnstübchen befindliche Kachelofen auf 6 Gulden.

2. Die erst vor etlichen Jahren neuerbaute, gemauerte, mit einem Legschindeldache versehene Brennhütte, worin ein Ofen zum Brennen der benöthigten Geschirre vorhanden, wurde angeschlagen auf 160 Gulden.

Thürschloß und Bänder 3 Gulden 40 Kreuzer.

Darin befinden sich:

300. Stücke ungebrannte Ziegel á  $1\frac{1}{2}$  Kreuzer= 7 Gulden 30 Kreuzer.

152. Stücke gebrannte Retorten á 6 Kreuzer= 15 Gulden 12 Kreuzer.

26. Stücke derley Vorlagen á 6 Kreuzer= 2 Gulden 36 Kreuzer.

3. Stücke derley Oehlflaschen á 12 Kreuzer= 36 Kreuzer.

Holzvorräthe:

186½ Klafter Brennholz im Walde á 1 Gulden

6 Kreuzer=205 Gulden 9 Kreuzer.

133½ Klafter Brennholz bey der Hütte á 1 Gulden 21 Kreuzer= 180 Gulden 13½ Kreuzer.

Verschiedene Requisiten in der Hütte:

64. Stücke brauchbare Vorlagen und Retorten an den Oefen á 12 Kreuzer= 12 Gulden 48 Kreuzer.

68. ungebrannte Oelflaschen á 10 Kreuzer= 12 Gulden 20 Kreuzer.

57. ungebrannte Retorten á 4 Kreuzer= 3 Gulden 48 Kreuzer.

1. Calzinirkrücke von Eisen 36 Kreuzer.

2. Schaufeln von Eisen 48 Kreuzer.

1. eiserne Setzschaukel 1 Gulden 24 Kreuzer.

1. Maurerhammer 30 Kreuzer.

1. derley Kehle 20 Kreuzer.

1. Handhackl 48 Kreuzer.

1. Buchschlägel 48 Kreuzer.

1. Pochstempel 5 Gulden.

1. eiserner Mörser, 60. Pfund, 10 Gulden.

1. Haue 3 Gulden.

1. Keilhaue 36 Kreuzer.

1. Schleglhacke 1 Gulden 12 Kreuzer.

1. Laufkarren zerbrochen 36 Kreuzer.

1. Holzkarren 4 Gulden.

1. Ziehschlitten 45 Kreuzer.

2. Abpoßeisen 18 Kreuzer.

2. Raumkratzl vom Eisen 18 Kreuzer.

1. Hölzerne Schaufel 9 Kreuzer.

1. eiserne Waage mit Ketten und Schallen, dann eiserne Gewichter zu 10, 5, 4, 3, 2, 1 et  $\frac{1}{2}$  Pfund 8 Gulden  $7\frac{1}{2}$  Kreuzer.

1. Hölzerne Schreibtafel 18 Kreuzer.

1. Hölzerner Lehmgrand 1 Gulden.

1. Caput mortuum Trog 1 Gulden.

1. Pochtrog 24 Kreuzer.

2. Aschenbotingen 2 Gulden 30 Kreuzer.

1. alter Wassergrand 30 Gulden.

1. Schaffel zum Eintragen des Vitriols 12 Kreuzer.

2. Siebe von Eisendrath 1 Gulden 40 Kreuzer.

1. Aschenreiter 6 Kreuzer.

1. Hölzerner Bock zum Faßladen 12 Kreuzer.

2. Dachleitern 1 Gulden.

1. Steigbaum 12 Kreuzer.

2. Drehscheiben 2 Gulden 30 Kreuzer.

2. Flaschen-Schraubenmödel <sup>142</sup> 48 Kreuzer.

Im Wohnstübchen:

1. Hölzerne Hänguhr<sup>143</sup> 3 Gulden.

1. Tisch mit Schubladen 1 Gulden.

1. Hölzernes Kästchen 24 Kreuzer.

1. Spannleichter 12 Kreuzer.

Summa der Gebäude und Requisiten 2734 Gulden 51 Kreuzer<sup>144</sup>.

1827 droht das Gewölbe des Geschirrbrennofens einzustürzen, es muss erneuert werden. Joseph Vogl, Zimmermann und Franz Frisch, Maurer, schlagen dafür an: 400 Sandziegel aus Ton á 6 Kreuzer, 100 ordinäre Ziegel á  $2\frac{1}{2}$  Kreuzer, 5 Zentner Lehm á 20 Kreuzer inclusive Fuhrlohn, 10 Maurerschichten á 32 Kreuzer und 10 Handlangerschichten á 24 Kreuzer.<sup>145</sup> 1827/28 werden zum Geschirrbrennen 18 Klafter Holz verbraucht.<sup>146</sup>

Auch die Brennhütte selbst ist 1827 „äußerst schadhafte“ geworden. Sie wird in 6 Zimmerschichten mit Scharschindeln eingedeckt.

Jeweils am Jahresende muss der Brennofen repariert, meist aber völlig erneuert werden. Dazu braucht man Ziegel. Sie werden im Freien „geschlagen“ und im

„ausser der Hütte stehenden Zieglofen“ gebrannt. 1821/22 heißt es: „Für Schlagen und Brennen 500 Stück Ziegel ab 15 Schichten á 24 Kreuzer=6 Gulden“<sup>147</sup>. Lehm ist in und um Bodenmais reichlich vorhanden.<sup>148</sup>

### 7.3 Haushaltsprinzipien

Aus der Zeit zwischen 1821 und 1829 liegen sog. „Betriebspläne“ vor, die uns einen Einblick in alle Bereiche der Produktion und des Verschleißes von Vitriolöl gestatten. Ein „Betriebs-Plan für die in Pacht genommene Vitriolölhütte des Königlichen Berg und Hüttenamtes Bodenmais für das Etatjahr 1825“<sup>149</sup> zum Beispiel überliefert:

#### „I. Fabrikationsgrundsätze

##### 1. Bestimmung der Maße und Gewichte.

Ein Zentner Vitriol, ein Zentner Erze, so wie auch der Zentner Schwefelsäure hält 100 bairische Pfunde. 1 Klafter Brennholz faßt 126 Kubikfuß.

##### 2. Haushalts Grundsätze.

###### a) Für die Erzeugung der Schwefelsäure.

Die Dauer eines Brandes beträgt 40 Stunden; die übrigen 8 Stunden werden auf das Wegnehmen der Vorlagen, Verwägen des geistigen Öles, Aussäubern, und Auswechseln der unbrauchbaren Retorten, so wie auf das Setzen des Vitrioles und der Erze verwendet, es können sohin in 6 Arbeitstagen oder einer Woche 3 Brände gemacht werden.

Ein Brand liefert auf einen Ofen im Durchschnitte 8 Pfund vollkommen geistige rauchende Schwefelsäure, sohin 3 Brände 24 Pfund.

Von ½ Zentner Vitriol und ½ Zentner Erzen erfolgen 20 Pfund Schwefelsäure.

Zu 1 Zentner Säure werden 8 Klafter Brennholz erfordert. Bei einer Fabrikation von 18 Zentner Vitriolöl erfolgen an Caput mortuum 3 Zentner.

100 Klafter verbranntes Holz liefern 10 Metzen<sup>150</sup> Asche.

###### b) Für die Erzeugung von Salpetersäure.

Die Dauer eines Scheidewasser Brandes verhält sich wie bei der Vitriolölerzeugung. Ein Brand liefert im Durchschnitte 16 Pfund Salpetersäure. Von ½ Zentner Salpeter und ½ Zentner Vitriol oder 75 Pfund Schwand erfolgen 40 Pfund Säure mittlerer Gattung.

Zu einen Brand oder einer Erzeugung von 16 Pfund Säure wird 1 Klafter Brennholz nothwendig seyn.

###### c) Für den Betrieb überhaupts.

Zu einem Betriebe von 4 bis höchstens 5 Öfen sind

2 Arbeiter nothwendig, und ein jeder derselben erhält, wenn er 2 Öfen versieht, für den Brand einen Gulden Löhnung.

Der Töpfer wird entweders in Schichtlohn nach 1 Gulden 12 Kreuzer oder nach der Anzahl der verfertigten gebrannten Geschiere zu 5 Kreuzer pro Stück, je nachdem man es für zuträglicher erachtet, bezahlt. Zur Anfertigung von 1200 Stücken Geschieren sind ohngefähr 72 Schichten nothwendig. Zum Brennen des Geschieres werden ferners 20 Schichten erforderlich seyn.

Zu Pochen des Gemisches zum Thon dürfen, da es noch immer an eigenen Pochwerken fehlt, 36 Tagelöhner-Schichten zu 24 Kreuzer gerechnet werden.

##### 3tens Preiskurrant der Hüttenprodukte.

1 Pfund Schwefelsäure unter 100 Pfund kostet 21 Kreuzer.

1 Pfund Schwefelsäure zentnerweise 16 Kreuzer.

1 Pfund Salpetersäure 40 Kreuzer.

1 Zentner Caput mortuum 1 Gulden.

#### II. Betriebsplan und Betriebsresultate

##### Itens Beyschaffung der Betriebsmaterialien.

Zu den angesetzten Betriebe müßen beygeschafft werden 140 Zentner Bodenvitriol, 140 [Zentner] Schwefelkiese und 500 Klafter Brennholz vom Brandtner Walde.

Zu den Brennzeugen und Geschieren können beyläufig 40 Zentner Thon nothwendig seyn.

##### 2tens weitere Vorarbeiten zum Betriebe.

Da das Kalziniren des Vitriols und der Erze während des Brennens in den vorgerichteten Kalzinirlöchern der Öfen verrichtet werden kann, so findet hiefür keine weitere Auslöhnung statt, nur für das Pochen des hartgebrannten Vitriols dürften einige 10 Schichten angenommen werden, weil dieß für 2 Arbeiter, die ohnehin bei den Öfen und dem Holzeinziehen Beschäftigung genug haben, einmal zu beschwerlich wird. Aus dieser Ursache dürfte also die Vorrichtung eines eigenen Pochwerkes sehr rätlich seyn.

### **3tens Bauwesen.**

a) Neubauten. Nichts.

b) Bedeutende Reparaturen.

Bei dieser Hütte können höchstens einige Reparaturen und Ausbeßerungen der Hüttenscherben vorkommen, wenn der Betrieb fortgesetzt werden sollte.

### **4tens Produktion oder eigentlicher Hüttenbetrieb.**

Der Betrieb der Vitriolölhütte wird auf 43 Wochen festgesetzt, und angenommen, daß im Durchschnitte wöchentlich auf 5 Öfen 120 Pfund Schwefelsäure erzeugt werden. Dieß giebt zusammen 5160 Pfund.

Hiezu gehören an Bodenvitriol 129 Zentner, an Schwefelkiesen 129 Zentner, an Brennholz 412 Klafter.

Bei einer Fabrikation von 5160 Pfund Vitriolöl fallen an Caput mortuum an 85 Zentner.

Bei einem Verbrache von 412 Klafter Brennholz erzeugen sich 40 Metzen Asche.

Während dieses Betriebes wird auch monatlich ein Scheidewasser Brand gemacht werden, dieß giebt in 10 Betriebsmonaten á 16 Pfund, zusammen 160 Pfund.

Hiezu sind nothwendig an Salpeter 200 Pfund, an Vitriol 200 Pfund oder an Schwand 300 Pfund, an Brennholz 10 Klafter.

### **5tens Stand des Arbeitspersonals.**

Zum Hüttenbetriebe sind 2 Brenner, und in den Sommermonaten ein Töpfer und ein Hilfsarbeiter nothwendig.

### **6tens Gemisch- und technische Versuche.**

Die Versuche mit Gewinnung der schweflichten Säure wurden zwar im kleinen veranstaltet. Allein da sie im großen die Arbeit zu sehr vermehren würden, so konnten sie auch nicht weiters verfolgt werden, und es ist zu hoffen, daß ein Versuch mit Auflaugung der schweflichten Säure beim Rösten selbst mit weniger Schwierigkeit verbunden seyn dürfte.

### **Tabelle über das Geschehene.**

In den Monaten May, Juny, July, August und September, dann der ersten Woche im Monat Oktober 1825, im Ganzen ab 16 Wochen: Materialverbrauch Vitriol 52 Zentner, Erze 48 Zentner, Holz 140 Klafter, 47 Brände.

Erzeugung Vitriolöl 21 Zentner 23 Pfund, Caput mortuum 39 Zentner, Asche 17 Metzen.

### **Vergleichung des Geschehenen mit dem Etat, dann Etatsprinzipien und Betriebsresultate**

Von ½ Zentner Vitriol und ½ Zentner Erze erfolgen an Schwefelsäure 21,23 Pfund, anstatt 20 Pfund..

Zu 1 Zentner Säure gehören an Brennholz 6,59 Klafter, anstatt 8 Klafter.

Von 18 Zentner Säure erfolgen an Caput mortuum 33,53 Zentner, anstatt 30 Zentner“<sup>151</sup>.

Die meisten der Prognosen gehen annähernd auf. Kommt es zu Abweichungen (1822 produziert man 757 Pfund Schwefelsäure statt der vorausberechneten 796 Pfund), wird die Ursache des öfteren in der Verwendung von feuchtem und „schmandigem Vitriol“ gesucht. Dieses Grundmaterial müsse künftig in der Bodenmaier Vitriolhütte trockener gelagert werden, bevor es ausgeliefert werde!<sup>152</sup>

## **7.4 Belegschaft**

### **Vitriolölbrenner**

Von 1811 bis 1820 ist Georg Brem aus Bodenmais in der Hütte beschäftigt, „ein geübter alter Brenner“, der im Jahre 1820 ca. sechzig Lebensjahre zählt und bei geplanter Pachtübernahme durch das Berg- und Hüttenamt Bodenmais „sogleich auf Verlangen 2 ebenfalls hierorts befindliche junge Leute, sehr brav und brauchbare, unter der Voraussetzung zu unterrichten sich erbiethet, wenn ihm in hohern Alter eine gewöhnliche Werksarbeiters Pension zu Theil würde“<sup>153</sup>.

Am 1. Dezember 1820 nach seiner Tätigkeit unter dem Pächter Joseph Erdl befragt und wie er sich die Zukunft vorstelle, gibt Brem zu Protokoll: Im günstigsten Falle sei es möglich, dass bei höchster Anstrengung 1 Arbeiter auf 2 Öfen 300 Zentner Vitriol „wegbrennen“ und damit 4800-5000 Pfund Vitriolöl abrechnen könne. Er glaube aber, „daß es am Besten sey, wenn 4-6 Öfen im Gange erhalten, weil sich die Arbeiter wechselseitig beßer aushelfen und ablösen könnten“<sup>154</sup>. Mit 2 Öfen allerdings sei 1 Mann restlos überfordert!

Georg Brem möchte nach längerer Pause wieder als „Hüttenarbeiter“ angestellt werden, was ihm auch gelingt. 1821 gibt man ihm den „Gehilfen“ Andrä Schweikl an die Hand. Schweikl und Brem wechseln sich im Vitriolölbrennen und im Geschirrbrennen ab.<sup>155</sup> Jeder der beiden erhält pro Brand 1 Gulden Lohn.<sup>156</sup>

Beizeiten fühlen sich Brem und Schweikl mit ihren Kräften am Ende. Denn nicht nur die Hitze quäle sie. Zu ihren Aufgaben gehörten zudem „das Kalziniren des Vitrioles und der Erze während dem Brennen in eigens hiezu vorgerichteten Räumen oder

den sogenannten Röhren in den Galeeren Öffnen“ ebenso, wie „die hartkalzinirten Brocken des Vitrioles von den Brennern gepocht werden“<sup>157</sup> müssten. Sie erhalten keinen Schichtlohn, obwohl sie darüberhinaus noch mit dem „Holzeinziehen“ belastet sind.

Andrä Schweikl wird bis 1829 in der Vitriolölhütte Dienst tun und unmittelbarer Zeuge des noch zu beschreibenden Brandes werden.

## Töpfer

Zur Herstellung der Brenngeschirre wird seit 1821 während der Sommermonate „auf einige Wochen“ ein Töpfer oder Hafner bestellt, dessen Name und Herkunft nicht genannt werden. In Betracht kommt unter anderem der Hafner Anton Reisinger von Bodenmais. Er wird 1792 in den Bergwerksrechnungen aufgeführt.<sup>158</sup>

Dem Hafner assistiert ein „Hilfsarbeiter“. Die Jahresrechnungen berichten: 1821/22: „Dem Hafner für Drehen und Brennen der nöthigen Geschiere ab 48 Schichten á 1 Gulden 12 Kreuzer, das sind in summa 57 Gulden 36 Kreuzer, „für ein neues Drahtsieb 1 Gulden 24 Kreuzer, die Drehscheibe zu reparieren 1 Gulden“; 1822/23: „60 Gulden für Drehen und Brennen, Reparieren der Drehscheibe 1 Gulden. Ein neues Drahtsieb 1 Gulden 24 Kreuzer“; 1823/24: Der Töpfer wird entweder im Schichtlohn zu 1 Gulden 12 Kreuzer oder nach der Anzahl der verfertigten und gebrannten Geschirre zu 5 Kreuzer pro Stück entlohnt, je nachdem man es „für zuträglicher erachtet“. Zur Herstellung von 1200 Geschirren sind ungefähr 72 Schichten notwendig, zum Brennen 24 Schichten zu 30 Kreuzer; 1828/29: Der Töpfer hat in 60 Schichten 1000 Retorten zu je 5 Kreuzer gefertigt, sowie 20 Schichten zum Brennen und 30 Schichten zum Pochen des Lehms und der Zutaten verfahren.<sup>159</sup>

In den Werksrechnungen des Bergamtes scheinen ab 1820 drei der Töpfer oder Hafner namentlich auf, doch nur von einem kennen wir auch den Wohnort:

1820/21 erhält der Hafner Anton Kagerer „für Drehen und Brennen verschiedener Geschirre als Retorten, Vorlagen und Flaschen ab 50 Schichten á 1 Gulden 12 Kreuzer, dann für Pochen des Kiesel und Sandes ab 4 Handlungerschichten á 24kr“<sup>160</sup>. Kagerer arbeitet für die Vitriolölhütte bis 1823. 1821/22 bringt Josef Schweikl zusätzlich 37 Flaschen á 12 Kreuzer vom Hafner in Viechtach (=Augustin Stigelbauer) herbei und erhält dafür den üblichen „Tragerlohn“<sup>161</sup>.

Schon 1822/23 wird parallel zu Kagerer der „Hafner“ Augustin Stigelbauer von Viechtach „für die mit Anfertigung der nöthigen Geschirre verfahrenen 52 Schichten“ bezahlt.<sup>162</sup>

Stigelbauer wird 1825 vom „Töpfer“ Franz Meschütz abgelöst. Der kommt bis 1828 jeweils im August nach Bodenmais. 1828/29 fehlt jeglicher Hinweis auf einen Töpfer.<sup>163</sup>

## Tagelöhner

Ihre Tätigkeit besteht darin, dass sie den Sand und den Lehm graben und zur Vitriolölhütte transportieren. Die Vitriolölhütte verbraucht jährlich ca. 40 Zentner „Thon“ und ca. 40 Zentner „Laim“ für die Ziegel und die Brenngeschirre. Auch müssen die Tagelöhner, Joseph Gstöttner zum Beispiel den „Kies“<sup>164</sup>, den Sand und die zu Bruch gegangenen Retorten „pochen“, heißt zerkleinern, damit sie vom Töpfer wiederverwendet werden können. Ein Rechnungsbeleg von 1824/25 lautet: „Zum Pochen des Kiesel und der Scherben zum Gemische unter den Geschier-Thon werden 36 Tagelöhnerschichten zu 24 Kreuzer in Anschlag gebracht“<sup>165</sup>.

## Holzhauer

1822 sind zwei Holzarbeiter, Xavier Fink, Sohn des Mathias Fink und Xavier G. angestellt. Sie schaffen das Brennholz zur „Oelhütte“ herbei. Die Lage der Hütte in einer wenig begangenen Waldabteilung animiert offenbar zu Unredlichkeiten. Im März 1822 kommt es zur „Entwendung von 18 bis 20 Pfund Vitriolöl“. Verdächtig werden „vorzüglich“ Fink und G. Man will Vorkehrungen treffen, dass sich solches nicht wiederholen kann: „Hierzu gehört die Vorlage eines Querrigels innerhalb der Hüttenthüre von starken Dimensionen, der von außen nicht zurückgeschoben werden kann!“<sup>166</sup> Das Bergamt beschließt die „Beseitigung“, heißt Entlassung der beiden aus ihrer bisherigen Arbeit und stellt ersatzweise Georg Müller und Johann Achatz ein.<sup>167</sup> In Zukunft sollen Diebstähle beim Landgericht Regen angezeigt werden.

## Standesbrauch

Wie die Berg- und Hüttenleute erhalten auch die Vitriolöl- und Geschirrbrenner „das herkömmliche Schichtlohn zur Feyer des Maximiliansfestes und Barbaratages“ in Höhe von 7 Gulden 36 Kreuzer.<sup>168</sup> Ein Barbara-Gottesdienst wird in Bodenmais erstmals im Jahre 1654 erwähnt.<sup>169</sup> Das Maximilians-Fest ist dem Namenstag des Kurfürsten und späteren Königs Maximilian Joseph (1799-1825) gewidmet. Die sogenannten „Königstage“ werden in Bodenmais bis 1918 prunkvoll begangen.<sup>170</sup>

## 7.5 Betriebszeiten

Die Vitriolöhlütte wird, wie bereits angedeutet, nicht das volle Jahr über betrieben. Das Vitriolölbrennen geschieht, je nach Witterung und Absatz, wie folgt: 1821 letzte Woche im November bis einschließlich Dezember; 1822 Januar bis einschließlich September, vierte Woche im November, Dezember; 1823 Januar, April bis einschließlich Juli, erste Woche August, November, zweite Woche Dezember; 1824 Januar bis einschließlich September; 1825 Februar bis einschließlich November; 1826 Januar bis einschließlich April, September, Dezember; 1827 Februar, März, Juli bis einschließlich September, November, Dezember; 1828 Februar bis einschließlich Mai, Juli, September bis einschließlich Dezember; 1829 Februar und März, dann brennt die Vitriolöhlütte ab!<sup>171</sup>

## 7.6 Produktionsziffern für Vitriolöl oder „Vitriolsäure“<sup>172</sup> pro Etatjahr

Am 11. Dezember 1820 teilt der Vitriolölbrenner Georg Brem mit, er habe in den vergangenen 9 Jahren jährlich 300-400 Zentner Schwefelsäure „verbrannt“<sup>173</sup>. Danach sinkt die Produktion dramatisch ab. Die Jahresrechnungen nennen für: 1820/21 10 Zentner 76 Pfund; 1821/22 48 Zentner 26½ Pfund; 1822/23 46 Zentner 88 Pfund; 1823/24 42 Zentner 3½ Pfund; 1824/25 27 Zentner 74 Pfund; 1825/26 25 Zentner 63 Pfund; 1826/27 20 Zentner 10 Pfund; 1827/28 17 Zentner Vitriolöl.<sup>174</sup>

## 7.7 Verbesserung der Herstellungsmethoden

Das Bergamt führt den Auftragsrückgang seit ca. 1810 sowohl auf den allgemeinen Preissturz, als auch auf die zu hohen Eigenkosten zurück. Der Grund dafür liege in der Tatsache, dass zur Herstellung von Vitriolöl als Grundmaterial gutes Handelsvitriol verwendet werde, das zu teuer sei. Außerdem komme das Bodengut oft in nassem Zustand bei der Vitriolöhlütte an und müsse dann zwei- bis dreimal hintereinander „versotten“ werden. Dabei erleide es eine stete Fällung des Eisens, was sich nachteilig auswirke. Man müsse bemüht sein, durch neue Methoden den Verbrauch an reinem Vitriol zu minimieren oder diesen durch den Schwand zu ersetzen. Nur so könne der Verkaufspreis für Vitriolöl gesenkt werden, was angezeigt sei, um gegen das „künstliche“ Vitriolöl der Konkurrenzunternehmen bestehen zu können!

Die Abrechnung 1820/21 zeigt, „daß bey Verarbeitung des reinen kaufmannischen Vitrioles zur Schwefelsäure dem Amte das Pfund auf volle 30 Kreuzer zustehen gekommen sey. Die Erzeugung aus 64 Zentner Vitriol belief sich nämlich auf 10 Zentner 76 Pfund Schwefelsäure. Der Verschleiß in dieser Zeit betrug 4 Zentner 36 Pfund, und da der Preis auf 28 Kreuzer stand, so ergab sich nothwendig die bezeugte

Zubüße von 27 Gulden 47 Kreuzer“. Deshalb habe er, Fuhrmann, schon für das Etatjahr 1821/22 geraten, „das schlechtere Bodengut nicht mehr mit reinem Vitriole zu verbacken, sondern [es] für die Vitriolöhlütte abzusondern, und an diese um den geringen Preis von 3 Gulden pro Zentner abzugeben“. Die „Vitriol-Oelwerks-Rechnung“ von 1821/22 berichtet: „Der Anna Wendelberger et Cons: [von Böhmhof] für zur Öhlütte gelieferte 300 Zentner Vitriol a 12 Kreuzer pro Zentner bezahlt 60 Gulden. Derselben et Cons: für dahin gelieferte 7 Zentner Schwand a 42 Kreuzer bezahlt 4 Gulden 54 Kreuzer. Dieser et Cons: für 100 Zentner Erze vom Silberberg zur Öhlütte a 9 Kreuzer bezahlt 15 Gulden“<sup>175</sup>.

An der Verwirklichung der neuen Produktionsmethoden maßgeblich beteiligt ist genannter Bodenkammer Bergfaktor Andreas Fuhrmann. Er schlägt 1823 vor, die Schwefelkiese mit dem schwandigen Vitriol zu vermengen, „da bey dem Alleinigen Abbrennen des Bodenvitriols 100 Pfund desselben etatsmäßig und in Wirklichkeit nur 16 Pfund Säure lieferten, während der Etatsatz bey der Verarbeitung des Vitriols und der Schwefelkiese zu gleichen Theilen nach vorhergegangenen Versuchen vorläufig auf 12½ Prozente Ausbringen gestellt werden konnte, das sich nach der vorliegenden Betriebstabelle auf 18,42 Prozente erhöhte“<sup>176</sup>, wobei aber die „Feuerungsgrade“ erheblich gesteigert werden mußten. Nachdem Fink und Consortes die Hütte abermals dem Berg- und Hüttenamt zum Kauf angeboten haben, antwortet Andreas Fuhrmann am 6. Juni 1823: Der zweijährige Betrieb der Hütte kann, „da das Produkt Schwefelsäure durch kunstmäßig abgeänderte Fabrikations Methode in seinem Preise über die Hälfte gesunken ist, mehr für eine Reihe von Versuchen, als für wirklich einen solchen angesehen werden“<sup>177</sup>. Fuhrmann glaubt, dass sich diese Ergebnisse nicht im größeren Maßstab umsetzen ließen. Und er fährt fort: „Nach Vollendung der ersten Brennkampagne von 100 Zentner reinen Vitriol, die mit dem Monat November 1821 endete, begann der Betrieb mit diesem Bodengute; allein es zeigten sich bald viele Schwierigkeiten. Die große Feuchtigkeit dieses Vitriols, verbunden mit seinem ebenso häufigen Kristallisationswasser bewies gar bald, daß das Bodengut ohne vorausgegangene Abtrocknung respektive Vorkalzünirung bei der Sudhütte[in Bodenmais] zum Brennen der Schwefelsäure nicht zu verwenden sey, insoferne wegen den unverhältnißmäßig kleinen Kalzünir Räumen der Galeeren-Öfen der Vitriol nicht mehr hinlänglich entwässert, und aus dieser Ursache nur größtentheils ungeistige, wäßrige Säure mit großen Holzaufwande erlangt werden konnte. Schon im Monat März 1821 wurde daher die Veranstaltung getroffen, das Bodengut auf den 3. Pfannenöfen der Sudhütte in etwas abzutrocknen, wozu späterhin, um die Öfen zu schonen, selbst

Eisenplatten angeschafft werden mußten“. Da jedoch für das Vitriolöl weniger bezahlt worden und der Verkaufspreis in etwa so hoch gewesen sei, wie die Produktionskosten, „so bestand der Ertrag blos nur noch in dem Werthe der Nebenprodukte, als Farbe und Asche [...]“.

Fuhrmann empfiehlt, „nebst der Verarbeitung des Bodengutes selbst auch verwitterte Erze von den Grubenhalden [am Silberberg] zur Schwefelsäure Erzeugung zu verwenden“, was dann auch geschieht. Der erste Versuch 1822 liefert vom Zentner Bodengut plus verwitterte Erze 8 ½ Pfund Rauchende Schwefelsäure, „die aber an Farbe mehr gelb als weiß war, und sowohl dem Geruch, der Farbe, und seiner rauchenden Eigenschaft wegen zeigte, daß sie mehr aus schweflichter Säure, als aus Schwefelsäure selbst bestehe, und die zugleich vermuthen ließ, daß man der flüchtigen Eigenschaft der schweflichten Säure wegen ein größeres Ausbringen hätte hoffen dürfen, wenn nicht während des Brennens zu viel davon in Gasgestalt verlohren gegangen wäre. Deshalb veranstaltete das allergehorzamste Amt bei reiflicher Überlegung der Sache einen gleichheitlichen Verbrauch zum Theil übersauren Bodengutes mit verwitterten Erzen, und bestimmte anbey mit dem Eintritte des laufenden Etatjahres nach einen günstig vorangegangenen Versuch zwar noch keine Mischung der Erze mit dem Vitriole selbst, sondern sogleich eine Betriebs Kampagne in der Art, daß das Verbrennen mit Erzen auf 2 Öfen, und das Geistigmachen der erlangten, noch sehr wäßrigen Schwefelsäure auf anderen 3 Öfen mit kalzinirten Bodengute bewirkt wurde“. Das Resultat errechne sich im wesentlichen aus der Tatsache, „daß 50 Zentner vom Vitriolwerke in halbkalzinirten Zustand abgegebenes Bodengut und 50 Zentner verwitterte Erze von den Halden 18 Zentner 42 Pfund gute rauchende Schwefelsäure von bräunlicht weißer Farbe wie gewöhnlich lieferten“. Der Versuch unter Laborbedingungen aber lasse offen, wie sich die Sache im Großen darstellen würde. Es zeigte sich nur soviel, „daß bei dem stärkeren nöthigen Abbrennen des Bodengutes, und zwar wahrscheinlich wegen größerer Beimischung von Alaunmehl, im ganzen genommen eine größere Holzkonsumption, als bei reinem Eisenvitriole selbst statt findet [...] Der Verschleiß in den entwichenen 8 Monaten der Jahre 1822/23 belief sich auf 21 Zentner 37 Pfund und die Gesamterzeugung auf 27 Zentner 83 Pfund Vitriolöl, so daß also es nur daran zu fehlen scheint, dem Absatze durch die in den allerunterthänigst eingesendeten Hauptberichte vorgeschlagenen Mittel Vorschub zu geben. Einen Versuch mit Mischung der Erze und des Vitriols miteinander vorzunehmen, wurde nur aus der Ursache noch angestanden, weil das Caput mortuum, das als Farbe an das Vitriolwerk [in Bodenmais] käuflich übergeht, dadurch verunreinigt,

und mit Sand vermengt wird, und weil, wenn es auch bei der Sudhütte durch Schlemmen wieder gereinigt werden kann, doch immer wenigstens die Hälfte Abgang wegen seinen hartgebrandten und sandigten Theilen erleiden dürfte“<sup>178</sup>.

Fuhrmann regt an, ein Pochwerk und eine bergamtseigene Vitriolölhütte zu bauen und diese dem Vitriolwerk in Bodenmais anzugliedern. Denn die Vitriolhütte sei in Gefahr, wegen des geringen Absatzes einzugehen. Würde sie geschlossen werden, könnten „vielleicht über 100 Familien, die dabey Brod und Nahrung fanden, und den Reichthum des Staates erhöhen helfen, in das äußerste Elend“<sup>179</sup> gestürzt werden.

Am 22. Juni 1825 kommt Andreas Fuhrmann auf die Idee, nur noch geröstete Erze für die Vitriolölerstellung zu verwenden. Er überlegt: „Wenn [...] die Erze in ganz oxidirten Zustande schon vielleicht bei den Gruben durch Röstung hergestellt werden könnten, zuverlässig aus diesen allein die fast gleiche Qualität Schwefelsäure auszubringen wäre, die jetzt aus einer Mischung von kalzinirten Vitriol und derley noch unvollkommen verwitterten Erzen erlangt wird, was die Kosten ebenfalls wieder bedeutend mindern dürfte“, dann bräuchte man fortan weder Vitriol, noch Schwand! Der Vorschlag findet kein Gehör.

In diesem Zusammenhang bedauert Fuhrmann zum wiederholten Male, dass man in der Vitriolhütte den kalzinirten Vitriol geradezu vergeude, wo er doch für andere Zwecke lohnender eingesetzt werden könnte. Er schreibt am 22. Juni 1825: Die in der Vitriolhütte zu Bodenmais veranstalteten Experimente hätten gezeigt, „daß eben dieser kalzinirte Vitriol im Schwarzfärben und Blaudruken dem besten und rein kristallisirten Eisenvitriol weit vorzuziehen sey, so möchte dieses Produkt im Handel selbst weit theurer, als an die Ölhütte, im gewöhnlichen Vitriolpreise nämlich, abzusetzen seyn“<sup>180</sup>.

Ein letzter Anlauf, durch veränderte Herstellungsmethoden den Preis des Vitriolöles noch einmal herabzusetzen, findet zuletzt im Jahre 1827 statt. Fuhrmann meint, „daß die Gewinnung des in den Erzen enthaltenen Vitriols mittels Schmelzen in seinem Kristallisationswasser das Ausbringen an Vitriolöl noch weit mehr als die Erze selbst befördern müßte“<sup>181</sup>. Man habe bereits 160 Pfund schwere Pfannen aus Gusseisen bestellt, doch fehle es an weiteren Gerätschaften, sodass das Vorhaben nicht realisiert werden könne.

## 7.8 Verschleiß an Vitriolöl

Aus den Abrechnungen geht hervor, dass in der Regel weit mehr Vitriolöl produziert wird, als tatsächlich verkauft werden kann. Eine Aufstellung von 1828 zeigt, wie der Absatz meist hinter den vorhandenen Kapazitäten nachhinkt.

Das Verhältnis „Erzeugung-Verschleiß“ stellt sich so dar:

1820/21: 10 Zentner 76 Pfund produziert,  
4 Zentner 36 Pfund „verschlissen“;

1821/22: 48 Zentner 26 ½ Pfund zu  
25 Zentner 41 Pfund;

1822/23: 46 Zentner 88 Pfund zu  
31 Zentner 2 Pfund;

1823/24: 42 Zentner 3 ½ Pfund zu  
18 Zentner 44 Pfund;

1824/25: 27 Zentner 74 Pfund zu  
27 Zentner 47½ Pfund;

1825/26: 25 Zentner 63 Pfund zu  
18 Zentner 54 Pfund;

1826/27: 20 Zentner 10 Pfund zu  
22 Zentner 6 ½ Pfund;

1827/28: 17 Zentner zu  
12 Zentner 40 Pfund.<sup>182</sup>

## 7.9 Verkaufspreise

1827 erfahren wir, das Bodenmaiser Vitriolöl sei gegenüber dem ausländischen „stärker“ und deshalb auch teurer.<sup>183</sup> 1811 liegt der Preis bei 30 Kreuzer pro Pfund, 1820 bei 48 Kreuzer ab Hütte.<sup>184</sup> 1823 werden die Produktionskosten auf 14 Kreuzer 3 Pfennige herabgesetzt und 1825 als Folge der Meliorisierungsversuche noch einmal auf 13 Kreuzer 6 Pfennige verringert. Aber immer noch scheint das Bodenmaiser Vitriolöl preislich nicht konkurrenzfähig zu sein.

## 7.10 Rentabilität

Der Verkaufspreis liegt jeweils nur unwesentlich über den Herstellungskosten. Dazu kommen die Ausgaben für Grundmaterialien und sonstige Bedürfnisse. Eine Selbstkostenberechnung für die Brennkampagne 1824/25 listet auf: Regiekosten und die Hälfte des Buchbinderlohnes (für die Werksrechnungen) 21 Kreuzer; halbjähriger Pachtbetrag 75 Gulden; halbes Quatembergeld 1 Gulden; Baureparaturen 5 Gulden; Brennlohn für 46 Brände und 2 Arbeiter 92 Gulden; Schichtenarbeit 2 Gulden 24 Kreuzer; 55 Zentner Bodengut á 2 Gulden 42 Kreuzer mit Fuhrlohn ab Vitriolhütte 148 Gulden 30 Kreuzer; 45 Zentner Erze á 33 Kreuzer inclusive Transport 24 Gulden 45 Kreuzer;

156 Klafter Brennholz á 45 Kreuzer, Arbeits- und Bringlohn 11 Gulden; 8 Zentner Lehm zum „Luttiren“<sup>185</sup> á 20 Kreuzer=2 Gulden 40 Kreuzer; 518 Stück Flaschen und Brenngeschiere á 9 Kreuzer 3 Pfennige=84 Gulden 10 Kreuzer 2 Pfennige; 1½ Pfund Wachs á 1 Gulden 24 Kreuzer=1 Gulden 45 Kreuzer. Summe der Ausgaben: 554 Gulden.

Dem steht der Wert für 34 Zentner Roter Farbe á 2 Gulden und 19 Metzen Holzasche á 15 Kreuzer=72 Gulden 45 Kreuzer auf der Habenseite gegenüber. Es verbleiben 481 Gulden 50 Kreuzer 2 Pfennige Gewinn.<sup>186</sup>

## 7.11 Nebenprodukte

### Pottasche

100 Klafter verheiztes Holz werfen im Jahre 1820 1 Zentner Pottasche ab, „*der jedoch wegen Unreinheit im Durchschnitte nicht höher als auf 13 Gulden pro Zentner anzunehmen ist*“. Am 1. Dezember 1820 sagt der Vitriolölbrenner Georg Brem aus: „*Was die Erzeugung der Asche und daraus zu erzeugender Pottasche betrifft, das von den Brennern gewöhnlich während der Arbeit verrichtet wird, kann auf jedes Hundert Klafter Holz geringstens 1. Zentner Pottasche schlechter Qualität gerechnet werden*“<sup>187</sup>. Die Holzasche wird in den zwei vorhandenen Kesseln abgelaugt, das heißt solange gesotten, „kalziniert“, bis ein mehr oder weniger reines kohlen-saures Kali ( $K_2CO_3$ ) zurückbleibt.<sup>188</sup> Im Jahre 1824 werden aus 100 Klafter verbrannten Holzes 10 „Metzen“ Asche gewonnen. Pottasche, schreibt Leyerer, sei nach 1821 neben der „Roten Farbe“ zu einer Haupteinnahmequelle des Bergamtes Bodenmais geworden.<sup>189</sup>

### Scheidewasser<sup>190</sup>

Mathias Fink merkt 1807 an: „*Auch wäre der Abgang an Scheidewasser sehr erspßlich, dessen man das Pfund um 1. Gulden wohl verleiten kann, welches den allerhöchsten Aerar wegen nahe gelegenen Saliteren*“<sup>191</sup> *leichter, als mir zustehen kömt*“<sup>192</sup>. Das Bergamt greift den Vorschlag 1821 auf, beschränkt sich aber im Fabrikationsplan „wegen des schwer zu erlangenden Salpeters“ auf 10 Zentner Scheidewasser.<sup>193</sup> 1820 bis 1822 bezieht das Bergamt von Johann Koller aus Lam, „Stammvater“ aller Bodenmaiser-Koller, 2 Zentner 77 Pfund Salpeter zu 40 Gulden pro Zentner.<sup>194</sup>

Man kauft im Rechnungsjahr 1820/21 140 Stück Retorten und Vorlagen á 6 Kreuzer zum „Scheidewasserbrennen“. Und errechnet die Selbstkosten für 6 Brände wie folgt: 10 Zentner Salpeter á 36 Gulden=360 Gulden; 10 Zentner Vitriol á 4 Gulden 17 Kreuzer=42 Gulden 50 Kreuzer; 5 Zentner Farbe á 1 Gulden=5 Gulden; 10 Klafter Brennholz á 45 Kreuzer=7 Gulden

30 Kreuzer; 140 Flaschen und Brenngeschirr á 6 Kreuzer=14 Gulden; 6 Klafter Brennholz á 1 Gulden=6 Gulden; Fuhrlohn ab 10 Zentner Vitriol und 10 Zentner Salpeter á 12 Kreuzer=4 Gulden. 1 Zentner Scheidewasser kommt auf 43 Gulden 56 Kreuzer zu stehen. Jeder Brand erbringt im Jahre 1821 26 Pfund Scheidewasser, doch nur 10 Pfund können auf dem Markt abgesetzt werden<sup>195</sup>. 10 Zentner Salpeter und 15 Zentner „gesottener trockner Schwandt“ werden 1822 zu 8 Zentner Scheidewasser verbrannt.<sup>196</sup> 1 Brand dauert im Jahre 1824 so lange, wie das Vitriolölsieden und ergibt im Durchschnitt 16 Pfund Salpetersäure. Aus 1 Zentner Salpeter und 1 Zentner Vitriol oder 1½ Zentner Schwand entstehen 80 Pfund Salpetersäure mittlerer Gattung. Zu einem Brand von 16 Pfund Salpetersäure sind 1 Klafter Brennholz notwendig.<sup>197</sup> 1 Pfund Salpetersäure wird im Jahre 1824 zu 42 Kreuzer feilgeboten.

### Rote Farbe

Bei einer Fabrikation von 16 Zentner Vitriolöl fallen im Jahre 1822 zwanzig Zentner „Rote Farbe“ an. Dieses Eisenoxid wird unter der Bezeichnung „Polierrot“ oder „Bodenmaiser Rot“ in den Spiegelglasschleifen als Poliermittel eingesetzt. „Doch“, berichtet der Vitriolölbrenner Georg Brem 1820, *„fand die Farberzeugung (bei der Vitriolöhlütte) bisher nie großen Absatz und wurde gewöhnlich um den geringen Preis von 30 Kreuzer pro Zentner (an die Bodenmaiser Vitriolhändler und an das Vitriolwerk) verkauft“*<sup>198</sup>.

### Alaun<sup>199</sup>

Die Möglichkeit, nicht nur in der Bodenmaiser Vitriolhütte, sondern auch in der Vitriolöhlütte am Kleinen Schwarzachbach Alaun zu produzieren, wird erstmals am 6. Juni 1823 vom Bergverwalter Andreas Fuhrmann angesprochen. Denn die Hütte sei geräumig und die Herstellung von Alaun erfordere überdies weniger Brennholz. Fuhrmann plädiert mit Leidenschaft für die *„Erzeugung von reinem Alaun, wozu der bisher unbenützt gebliebene Haldendampf der Schwefelkiese und der daraus sicher zu stauernde reine Thon, vielleicht Porzellanerde, die beim Aufsturze der Halden in Kammern oder Behältnissen in Kugelform eingelegt würde, so wie auch selbst der bisher vor dem Ansteken unbenützt verrauchte Vitriolspiritus der Öhlütte, sehr wohlfeile Materialien liefern dürften, ihrer nahen Lage bei den Gruben wegen in Anwendung gebracht werden“*<sup>200</sup>.

Den zusehends schwindenden Absatz an Vitriolöl beginnt das Berg- und Hüttenamt Bodenmais ab 1824 mit der versuchsweisen Produktion von Alaun zu kompensieren. Es geht dabei so vor: Man fängt die beim Brennen des Vitriolöles entweichende schweflige Säure in tropfbarem Zustand auf und versetzt sie mit

reinem Ton. Diesen bezieht das Bergamt aus den Porzellanerdegruben im Landgericht Wegscheid, die seit 1821 dem Berg- und Hüttenamt Bodenmais<sup>201</sup> unterstellt sind.<sup>202</sup> Die Alaundarstellung wird durch den Brand der Vitriolöhlütte 1829 jäh unterbrochen. 1831/32 werden (mit Vitriolöl-Restbeständen in der Vitriolhütte zu Bodenmais) aus 74 Pfund Schwefelsäure, 74 Pfund Porzellanerde und 18 Pfund Kali 166 Pfund reiner Alaun erzeugt.<sup>203</sup>

### 7.12 Absatzschwierigkeiten

Durchschlagende Verkaufserfolge scheitern in der Hauptsache an den Zoll- und Steuergesetzen jener Zeit. Das Bergamt fordert deshalb sporadisch ein totales Einfuhrverbot oder wenigstens eine Erhöhung der Einfuhrzölle für die französische Schwefelsäure. Die Behörde in München reagiert am 18. Juni 1823 mit dem Hinweis, beides könne nicht durchgesetzt werden, da eine Genehmigung nur mit Zustimmung der Ständerversammlung geschehen könnte, *„und somit der Erfolg verschoben und ungewiß bleibt“*<sup>204</sup>. Auch sei zu berücksichtigen, dass in Augsburg eine Gesellschaft vermögender Privatleute, worunter der Chemiker Dr. Dingler sich befinde, 1822 das Privileg erhalten habe, Schwefelsäure nach englischer Art, d.h. mit dem Bleikammervverfahren, zu produzieren. Geplant seien dort *„ungemein grosse Anlagen“* die längst vollendet sein würden, hätten nicht die Grundstücksnachbarn dagegen Einspruch erhoben. Diese Gesellschaft habe zwar ebenfalls um eine Erhöhung des Consumo-Zolles auf auswärtige Schwefelsäure gebeten, allein die Antwort sei erst bei der künftigen Ständerversammlung zu erwarten. In jedem Falle werde die Augsburger Schwefelsäurefabrik jede Expansion der Vitriolölherstellung in Bodenmais behindern. Es sei sogar zu befürchten, dass man bei aller Wohlfeilheit des Bodenmaiser Produktes in Zukunft kaum soviel werde absetzen können, wie jetzt auf der in Pacht genommenen Vitriolöhlütte erzeugt werden könnte.<sup>205</sup>

Obwohl das Bergamt Bodenmais zwischen 1823 und 1825 *„unausgesetzt auf die Verbesserung der Vitriolölfabrikation mit so gutem Erfolge einwirkte“*, sei die Abnahme im Augenblick kaum nennenswert. Von den zwischen 1821 und 1825 produzierten 160 Zentnern Rauchender Schwefelsäure hätten 69 Zentner 5½ Pfund keine Interessenten gefunden.<sup>206</sup>

Vitriolöl kommt, was Bayern betrifft, im Jahre 1827 *„fast gänzlich“* aus den österreichischen Staaten, vor allem aus Böhmen. Und da nach dem Zolltarif vom 15. August 1828 die Eingangszölle für Vitriolöl unverändert bei 3 Gulden 20 Kreuzer pro Zentner belassen worden sind, lässt sich ein erhöhter Absatz ohne nochmalige Preisminderung schon deshalb nicht erwarten, weil die englische Schwefelsäure *„bei der Augsburgerfabrike“*<sup>207</sup> immer noch billiger zu haben sei.

## 7.13 Vitriolölhandel

Die Werksrechnungen zwischen 1820/21 und 1828 unterscheiden grundsätzlich in „Großabnehmer“ und „Kleinabnehmer“. Großabnehmer, die mindestens 3 Zentner bestellen, erhalten einen Rabatt von meist 20 %; Kleinabnehmer, das heißt „verschiedene Individuen“, in Ausnahmefällen 5 % Rabatt. Die folgenden Jahresrechnungen melden:

*Verschleiß 1822/23* an Großabnehmer ad 3 Zentner á 24 Kreuzer pro Pfund, minus 20 % Rabatt=19 Kreuzer 1 Pfennig=30 Gulden. An Kleinabnehmer á 24 Kreuzer pro Pfund=1 Gulden 2 Kreuzer. Gesamtsumme 31 Gulden 2 Kreuzer.

*Verschleiß 1823/24* an Großabnehmer ad 3 Zentner á 24 Kreuzer pro Pfund, minus 20 % Rabatt=19 Kreuzer 1 Pfennig=18 Gulden. An Kleinabnehmer á 24 Kreuzer pro Pfund=44 Kreuzer. Gesamtsumme 18 Gulden 44 Kreuzer.

*Verschleiß 1824/25* an Großabnehmer ad 3 Zentner á 24 Kreuzer pro Pfund, minus 20 % Rabatt=19 Kreuzer 1 Pfennig=12 Gulden. An Kleinabnehmer wie voriges Jahr. Gesamtsumme: 12 Gulden 44 Kreuzer.<sup>208</sup>

### Großabnehmer

Sie sind personell identisch mit den „Vitriolhändlern“<sup>209</sup> oder „Vitriolführern“ aus Bodenmais, firmieren meist als „Berghäusler“<sup>210</sup>, zählen zu den „Großabnehmern“, beziehen Mengen über 3 Zentner und verkaufen das Vitriolöl mit entsprechendem Preisaufschlag in eigener Rechnung weiter: 1821/22: Joseph Almer, Johann Wühr, Georg Weinfurter, Georg Lippl, Joseph Haller<sup>211</sup>; 1822/23: Johann Wühr, Berghäusler, 9 Zentner; Joseph Almer, Berghäusler, 9 Zentner; Joseph Haller, Berghäusler, 3 Zentner; Georg Lorenz, Händler, 6 Zentner; Michl Förderl, Berghäusler, 3 Zentner. 1823/24: Johann Wühr 6 Zentner; Michl Förderl 3 Zentner; Joseph Almer 3 Zentner; Anton Machtlinger 3 Zentner; Joseph Tremel 3 Zentner. 1824/25: Georg Almer 9 Zentner; Johann Wühr 3 Zentner<sup>212</sup>; 1828/29 Joseph Almer, Johann Wühr, Johann Leidl, Georg Lorenz.<sup>213</sup>

### Kleinabnehmer

Sie kaufen das Vitriolöl im Gewicht von 1 bis 20 Pfund ein. Unter ihnen sind von 1822 bis 1828 regelmäßig die Färber Xaver Schreiner aus Bodenmais, der Färber Alois Frohnholzer aus Ruhmannsfelden, der „Färber von Zwiesel“, der „Färber von Neyern (=Neuern/Böhmen). Als gelegentliche Kunden werden genannt: der Seifenfabrikant Laicher in München, der Gürtler von Regen und der Freiherr von Hafenbrädl.<sup>214</sup>

Schließlich fordert am 8. April 1826 auch die

Königliche Porzellanmanufaktur Nymphenburg „auf die möglichst schnellste Weise“ 1 Flasche Vitriolöl an. Die Probe scheint zu entsprechen. Denn im September darauf werden 20 Pfund á 24 Kreuzer inclusive Tara und Fuhrlohn für 8 Gulden nach München übersendet.<sup>215</sup>

### Lohnfuhrwerker

Die „Fuhrmänner“ verfrachten das Vitriolöl im Auftrag des Berg- und Hüttenamtes und auf Rechnung und Transportkosten der Besteller direkt an den Bestimmungsort. Nur zwei Beispiele: Am 9. September 1821 bringt der Fuhrmann Georg Fenzl von Haberbühl 9 Flaschen, sie enthalten zusammen 100 Pfund Vitriolöl, nach Bodenwöhr. 2 Flaschen zerspringen unterwegs, 17 Pfund und 13 Pfund Schwefelsäure laufen aus.<sup>216</sup> Vertragsgemäß hat Fenzl für den Schaden selber aufzukommen. Am 5. Januar 1822 verfrachtet der Fuhrmann Georg Weinfurter von Bodenmais 430 Pfund Vitriolöl nach Bodenwöhr, auch er haftet für den möglichen Schaden während der Fahrt. Die Ladung verteilt sich auf 4 Kisten.

*Kiste 1*, 4 Flaschen, im einzelnen: 22 Pfund „Oleum“-5 Pfund Tara, 27 Pfund- 5 ¾ Pfund Tara, 22 Pfund- 5 ¼ Pfund Tara, 29 Pfund- 7 ¼ Pfund Tara=100 Pfund Netto 23¼ Pfund Tara.

*Kiste 2*, 4 Flaschen, im einzelnen: 23 Pfund „Oleum“-5 ¾ Pfund Tara, 27 Pfund- 5 ¾ Pfund Tara, 28 Pfund- 4 ¼ Pfund Tara, 22 Pfund- 5 ¼ Tara=100 Pfund Netto 21 Pfund Tara.

*Kiste 3*, 6 Flaschen, im einzelnen: 21 Pfund „Oleum“-4 Pfund Tara, 21 Pfund-5 Pfund Tara, 20 Pfund-5 Pfund Tara, 25 Pfund-7¼ Pfund Tara, 23 Pfund-4 ¾ Pfund Tara, 18 Pfund-3¼ Pfund Tara=128 Pfund Netto 29¼ Pfund Tara.

*Kiste 4*, 8 Flaschen, im einzelnen: 13 Pfund „Oleum“-9 ¼ Pfund Tara, 13 Pfund-3 ½ Pfund Tara, 12 Pfund-3 ¾ Pfund Tara, 12 Pfund-2 ¾ Pfund Tara, 14 Pfund-2 ¾ Pfund Tara, 14 Pfund-3 ½ Pfund Tara, 12 Pfund-2 ¾ Pfund Tara, 12 Pfund-3 ½ Pfund Tara=102 Pfund Netto 25 ¾ Pfund Tara.

Zusammen 430 Pfund Vitriolöl.

Daraus ist zu schließen, dass die irdenen Versandflaschen, von denen die Archäologen unzählige Fragmente geborgen haben, nicht gleich groß bzw. nicht gleich schwer sind. Dies ist wohl deshalb notwendig, damit man die Kistenladung auf ca. 100 Pfund auswiegen kann.

### Verpackung und Versand

Die Abfüllung des Vitriolöles erfolgt, wie erwähnt, in „Flaschen“, der Versand wird mit Fuhr-

werken und Donauschiffen durchgeführt. Für die Verpackungskosten, die Emballage, hat der Abnehmer aufzukommen. Sie betragen im Jahre 1821 30 Kreuzer pro Zentner Vitriolöl. In den 30 Kreuzern enthalten ist der Verbrauch an gelbem Wachs oder „Klebwachs“ zum „Verkleben der Oelflaschen“<sup>217</sup>. Am 5. November 1821 schreibt das Bergamt: „Übrigens wird noch bemerkt, daß wenn vielleicht eines oder andere Flasche Öl durch die Berührung mit Klebwachs etwas bräunlich werden dürfte, dieß seiner Stärke, was die rauchende Eigenschaft beweiset, nichts benimmt!“<sup>218</sup> Das „gelbe Wachs“<sup>219</sup> liefern 1821/22 der Maurer Joseph Seidl und der Seefischer/ Jagdaufseher Andre Röck<sup>220</sup>, 1822/23 Michl Schweikl<sup>221</sup> und der Vitriolöhländler Joseph Haller.<sup>222</sup>

Die „Ölflaschen“ werden in Körben zu den Fuhrwerken getragen. 1820/21 werden dem Joseph Brandl „für Anfertigung eines neuen Korbs zum Transport des Vitriolöls bezahlt 24 Kreuzer“<sup>223</sup>.

Zwischen die Flaschen wird „Saagmehl“ aus verschiedenen Sägewerken gestreut, damit sie während der Fahrt auf den holprigen Straßen nicht aneinanderstoßen und dann zerbrechen. 1821/22 liefert der „Gaberlhof-Bauer“ zum „Einpacken der Ölflaschen“ 500 Metzen<sup>224</sup> Sägemehl á 1 Kreuzer.<sup>225</sup> Ab 1823 dienen die „Sägespäne“ des Herrenmüller Gabriel Hof von Bodenmais „zum Oliumverpacken“<sup>226</sup>.

## 7.14 Anfragen

Den 6. September 1821 will der Handelsmann Nikolaus Weiss aus Stadtamhof bei Regensburg wissen, wieviel 1 Pfund Rauchendes Vitriolöl koste. Antwort: 30 Kreuzer! Bei 100 Pfund Abnahme gelte derzeit ein Rabatt von 10%, bei 500 Pfund 20%. Weiss müsse die Emballage selber bestreiten, 30 Kreuzer pro Zentner. Das Bergamt übernehme für die Fracht keine Schadenshaftung!

Dieser Einschränkung unterliegt auch ein gewisser Umrath aus Augsburg. Auf seinen Brief hin erwidert das Bergamt Bodenmais am 8. Dezember 1826, dass hier „durch Destilation rauchende Schwefelsäure stärkster Gattung erzeugt wird“. Bei 100 Pfund und darüber werde inclusive Emballage ein Preis von 27 Gulden pro Zentner gewährt. Die Anlieferung könne bis Deggendorf per Fuhrwerk, ab Deggendorf auf der Donau und ab Donauwörth wieder „zu Lande“ geschehen.<sup>227</sup>

## 7.15 Anwendungsmöglichkeiten

Bei den folgenden Kunden wird angemerkt, wofür sie Vitriolöl brauchen. Am 9. Oktober 1821 will das Berg- und Hüttenamt Bodenwöhr für seine „Blechverzinnerei“ Rauchende Schwefelsäure haben. Die Sache zieht sich hin. Noch einmal schreibt am 27.

Oktober 1821 der Bodenwöhrer Verwalter: „Wenn, wie zu erwarten stehet, in dem Jahre 1821/22 so viele Bleche verzinnt werden, als der Etat vorschreibt, so wird man im Laufe desselben richtig bei 24. Zenten Schwefelsäure bedürfen“. Man solle 1 Zentner zur Probe schicken. Sei das Vitriolöl zu scharf, könne es ja verdünnt werden! Tatsächlich nimmt Bodenwöhr am 23. März 1822 noch einmal 500 Pfund ab<sup>228</sup>, nachdem, wie erwähnt, bereits am 5. Januar 1822 der Fuhrmann Georg Weinfurtner 430 Pfund überbracht hat.

## 8. Teilweise Zerstörung der Vitriolöhlütte durch ein Schadenfeuer 1829

Am 28. Februar 1829 brennt die Vitriolöhlütte bis auf die Grundmauern und die Brennöfen nieder. Erst nach Zeugenbefragungen klärt sich auf, wodurch der Brand ausgelöst worden ist.

### 2. März 1829

Vernommen wird Andrä Schweikl. Er ist seit 1821 beim Bergamt als Ölbrenner angestellt, hat das Feuer als erster bemerkt, es zusammen mit seiner Frau zu bekämpfen versucht, kann also authentisch berichten. Seine Aussage bringt der Berg- und Hüttenverwalter Andreas Fuhrmann so zu Papier: „Am Samstag den 28ten Februar, den letzten Wochentag nämlich, sey er (Schweikl) ohngefähr Mittags 11 Uhr nach bereits vor einer Stunde vollkommen ausgebrannten Öfen damit beschäftigt gewesen, die erzeugte Vitriolsäure von den in Gang gestandenen Öfen abzunehmen und die halb und ganz fertigen Erzeugnisse in die dazu bestimmten Behältnisse zusammen, und als er mit dem 2ten Ofen eben fertig werden wollte, hörte er oben am Dache ein Knistern, dem eines abgebrochenen dünnen Hölzchens ähnlich, er sah sich sogleich um, konnte weder selbst, noch sein bey ihm befindliches Weib von Rauch und Feuer mindestens etwas entdecken, und da er nun seine Arbeit weiters fortsetzen wollte, so wiederholte dieses Knistern noch einmal, und veranlaßte ihn zur Hüttenthüre hinaus zugehen, und das Dach von Aussen zu besichtigen. Hier bemerkte er ganz am Gibel des Daches eine kleine, ohngefähr Hand große Flamme, die vom Innern der Hütte gar nicht bemerkt werden konnte. Er eilte schleunigst nach der an dem Dache lehnenen Leiter, um sie mit seinem Weibe an die brennende Stelle zu schaffen, mußte aber, ehe er noch damit zurecht kommen konnte, dieses Vorhaben aufgeben, denn bei dem heftigen Sturm ähnlichen Winde, der schon seit einigen Stunden anhielt, war bereits das ganze Rauchdach<sup>229</sup> in Flammen gerathen.

Er eilte sonach nach der in der Hütte befindlichen hölzernen Handspritze, konnte aber nicht mehr zur Stelle gelangen, wo sie sich neben dem Wasser-

grande befand, weil bereits der ganze innere Raum in einen Feuerwirbel verwandelt war, aus dem brennende Funken der aus den offenen Retorten emporgestiegenen, wahrscheinlich entzündeten Schwefeldämpfe regenartig herabträufelten, so daß er eiligst zur Rettung seines eigenen Lebens mit halbverbrannten Gesichte und versengten Haaren die Flucht ergreifen mußte, und nichts mit sich aus der Hütte bringen konnte, als was er sich eben auf einem Ziehschlitten und auf einem Erzfaß liegend nahe am Eingange der Hütte befand; und daß er fast ganz seine eigenen Habseligkeiten in einem Werthe von mehr als 40 Gulden dem Raub der Flammen überlassen mußte.

In eben diesem Zeitpunkte sprangen ein in der Nähe befindlicher Bergarbeiter, Johann Hitzenbühler, und dessen Bruder, die mit Holzanziehen beschäftigt, aus einer Entfernung von 300 Schritten diesen Brand gewahrten, zur Rettung herbey, allein alles war fruchtlos, und man konnte vor Hitze nicht mehr an die Hütte gelangen, sie sahen sich sogar genöthiget, den vorewähnten geretteten Schlitten noch weiters von dem brennenden Gebäude zu entfernen, worin für den vorliegenden Fall ihre einzige Hilfeleistung bestand. Übrigens war das ganze Dach in weniger als einer halben Viertelstunde, die Hütte selbst aber längstens in einer Stunde [...] niedergebrannt.

Seiner Meynung nach glaube er [Schweikl], daß das Entstehen dieser Feuersbrunnst zwar der vorangegangenen Hüttenarbeit, wie dieß seit allen Zeiten her häufig zu geschehen pflegte, zuzuschreiben sey, müsse aber das schnelle Fortschreiten der Feuers und die platte Unmöglichkeit der Rettung, die sonst nie einer besonderen Schwierigkeit unterworfen war, den eigenen Vorfällen Schuld geben, daß während dem Glimmen des ersten Funkens, der sich wahrscheinlich in einem zunderartigen Holze angelegt haben mochte, das Feuer von heftigsten Nordost Winde angefacht, und zugleich die in der Hütte befindlichen, aus den offenen Retortenröhren empor gestiegenen Schwefeldämpfe gleichmäßig in Brand gebracht wurden, die jede Rettung der Hütte, wenn auch 1000 Menschen schon bey Ausbruche mit Rettungswerkzeugen um die Hütte gestanden wären, seinem Urtheile nach nicht hätten bewerkstelligen können“<sup>230</sup>.

#### 4. März 1829

Andreas Fuhrmann fasst die bisherigen Erkenntnisse zusammen und schreibt an die Königliche General-Bergwerks- und Salinen-Administration in München: „Am 28ten Februar Morgens 10 Uhr endete der Hüttenmann Andrä Schweikl respektive dermaliger Vitriolölbrenner, seinen letzten Wochenbrand, und war eben mit Abnahme der zweiten Hälfte der Öfen beschäftigt, als er plötzlich ein leises Knistern am Hoch-

dache der Vitriolölhütte vernahm. Er sah sich sogleich sorgfältig um, konnte indeß weder er, noch sein bei sich habendes Weib keine Spur von Feuer, das sonst öfters mit einem ähnlichen Geräusche verbunden zu seyn pflegte, entdecken. Seiner gewohnten Vorsorge gemäß gieng er aber sogleich zur Hüttenthüre hinaus, um zu erforschen, ob nicht doch wenigstens von Außen irgend eine Ursache dieses Knisterns wahrgenommen werden könnte, und erblickte nahe am Rauchdächchen eine kleine, ohngefähr Hand große lodernde Flamme. Er rief sogleich seinem Weibe, und beyde waren bemühet, die ohnehin schon am Hüttendache lehrende Leiter zum Löschen an die brennende Stelle zu schaffen. Allein ein heftiger Nordostwind vereitelte ihr Vorhaben, und noch ehe sie dieß ausführen konnten, war bereits das ganze obere Dach in Brand gerathen, so daß es Niemand mehr bey höchster Lebensgefahr wagen konnte, sich dem Brande zu nähern, als das Feuer geradezu in voller Wuth des heftigen Windes wegen auf sie hingeströmt wäre. Ebenso vergeblich war der Versuch des Löschens im Innern der brennenden Hütte selbst, denn es hatten sich bereits die darin befindlichen schweflichtsauren Dämpfe aus den eben offen stehenden Retorten in eine brennende Feuermasse bei dem gedrangten Zutritt der Luft verwandelt, aus der tropfenweise Säure artige Stoffe herabfielen, die, wie es an einem geretteten Kamisole<sup>231</sup> wahrgenommen werden kann, sogleich alles durchfressen und in Brand steckten, so daß in weniger als einer halben Viertelstunde bereits das ganze Hochdach bis auf den Scherm<sup>232</sup> niedergebrannt war, und nur dieser Überrest mochte noch ohngefähr eine Stunde im Brennen angehalten haben.

Fast zu gleicher Zeit, als der Brand ausbrach, wurde er auch von einem Bergarbeiter und seinem Bruder, die in einer geringen Entfernung sich mit Holzanziehen beschäftigten, wahrgenommen. Sie waren mit noch einem dritten, dem sie schleunigst riefen, in ein Paar Minuten ebenfalls herbeygeeilt, mußten aber zu ihrem Erstaunen sehen, daß bereits das ganze Hüttendach bei ihrer Ankunft in Brand stund, und jede Rettung, wenn ihrer auch hundertmal so viele gewesen wären, unmöglich ward.

Bei erster Kunde, die das allergehorsamste Amt etwas nach 12 Uhr Mittags von einem aus Eisenstein kommenden ledigen Purschen, der von Ferne ebenfalls den Brand wahrnahm, erhielt, wurden sogleich sämmentliche Hütten- und Bergarbeiter, soviel in Eile erlangt werden konnten, mit Löschrequisiten von Bodenmais dahin beordert, auch ließ man durch das gewöhnliche Glockenzeichen das wiewohl entfernte Brennen der allenfalls möglichen Rettung wegen bekannt machen.

Allein zu eben derselben Zeit war bereits die ganze Hütte schon in Asche gelegt, und sämmentlich abgeordnetes Dienstes- und Arbeitspersonal, so wie der mit Erfolg dahin gekommene gehorsamst unterzeichnete Beamte trafen nichts weiters mehr, als brennende Holztrümmer und die rauchende Brandstätte an, auf der nur noch der Inhalt eines Erz-, dann 6 Farb- und Aschenfässer, so wie die Eisenbeschlächte der Hütte und Geräthschaften, dann die ausgeglühten eisernen Werkzeuge selbst aufgesammelt werden konnten, eine Arbeit, die theils noch an selben, theils am kommenden Tage unter bestellter Bewachung vorgenommen wurde.

Gegenwärtige Schilderung des Brandes ist größtentheils aus der anliegend protokollarischen Aussage des Brenners Andrä Schweikl entnommen, und man kann derselben um so viel mehr Glauben beymessen, als sie aus dem Munde derer, die wenigstens längere Zeit Augenzeugen waren, bestätigt wird.

Auch hat das gehorsamst unterzeichnete Amt keinen Grund zu irgend einem Verdacht von Gefährde, Saumsal oder Nachlässigkeit auf den dortigen Arbeiter Schweikl zu werfen. Er hat sich seit 8 Jahren treu, fleißig und mühevoll gezeigt, und schon mehrfach in dieser Zwischenzeit während des Ölbrennens ausgebrochene Feuer jedesmal glücklich gedämpft; er hat mit möglichster Anstrengung stäts den Werksnutzen zu erheben gesucht, und vieles dazu beygetragen, daß die vortheilhaftere Erzeugung des Vitriolöles aus Erzen durchgeführt und erlangt wurde; er hat bey diesem Unglücke selbst an Kleidungsstücken, Geräthschaften bey 40-50 Gulden an Werth eingepüßt, selbst unter andern Gegenstände, die er gelehnt bey sich hatte, auf deren Vergütung rechtlich gedrungen werden könnte, und noch dazu durch Schrecken und Anstrengung sich der Gefahr naher Erkrankung auf den Hals geladen.

Drey zu gleicher Zeit unglücklich zusammen getroffene Umstände, nämlich die zufällige Entzündung wahrscheinlich einer morschen oder schon früher einmal angebrannt gewesenen, auf den zu so einer Feuerungsanstalt ganz unschicklich in enormer Höhe ganz unzugänglich gebauten Schardaches, während des Abfeuerns der Öfen, das unmittelbar darauf folgende Abnehmen der Vorlagen von den noch dampfenden Retorten, und letztlich der heftige Wind, der schon um Sonnenaufgang sich mit aller Heftigkeit einstellte, sind die einzige Ursache, warum im vorliegenden Falle ganz und gar keine Rettung mehr statt fand, und die zugleich auf die Entdeckung hinführen, daß die Retorten-Dämpfe beim heftigen Zudrang der Luft und in Berührung mit Feuer sich zerstörend entzündeten, und schnelle unlöschbare Brände veranlaßen.

Es wird nun auch außer dieser allergehorsamsten Anzeige noch nöthig seyn, zu erörtern, welcher

Schaden dem allerhöchsten Aerar durch diesen unglücklichen Brand zugieng.

Schon mehrere eingezogene Erfahrungen, geführte Reparaturen, und sonstige Beyschaffungen haben das allergehorsamste Amt genügend belehrt, daß die Kostenangaben über Herstellung der Vitriolölhütte und die hierauf gründete Schätzung um mehr als die Hälfte übertrieben zu seyn scheinen, und daß im Nothfall eine Hütte, wie sie da stund, noch unter der Summe von 700-800 Gulden hergestellt werden kann, besonders da vieles Eisengeräthe von Thüren und Fenstern noch vollkommen brauchbar ist. Wollte demnach die Gewerkschaft, von der die Hütte in Pacht genommen ist, auf direkte Entschädigung dringen, so kann sich dieselbe nie wieder über vorerwähnte Wiederherstellungskosten hinaus erstrecken, besonders, da alle Öfen noch vollkommen brauchbar sind, und nur soviel Reparation bedürfen, als nach jedesmaligen Aushauen derselben stäts nöthig war.

Ein gleiches ist auch der Fall mit den Geräthschaften und Werkzeugen, deren Bestandtheile von Eisen ebenfalls noch vorhanden sind, und die die Hälfte der Beyschaffungskosten decken, sodaß sich annehmen läßt, daß fast alle Erneuerung zu obiger Summe von circa 800 Gulden enthalten seyn wird.

Außerdem verlor das Aerar bey diesem Brande ohngefähr 100 Pfund Vitriolöl, das theils im geistigen, theils im ungeistigen Zustande in der Hütte vorhanden war, so wie fast sämmentliche in den Öfen befindliche Retorten und Vorlagen, nebst dem theils schon zum Brennen verwendeten, theils noch in der Hütte vorrätigen Brennholze von circa 8-9 Klafter.

Indeß würde es wirklich lächerlich seyn, diese Erneuerung der Hütte auf ihrem alten Standorte zu verlangen, da bereits daselbst das Holz allenthalben zu mangeln anfängt, und sicher nach Verlauf von 2 Jahren ein um das doppelte erhöhtes Bringlohn fordert, ein Umstand, der es ohnehin rätlich gemacht haben würde, diese Hütte an einen holzreicheren Ort zu versetzen, wozu das 50jährige, an vielen Theilen morsche Gebäude bei seiner ohnehin höchst unschicklichen Bauart nie mehr dürfte brauchbar gewesen seyn.

Zurückgegangen nun auf die Gründe, welche das allergehorsamste Amt veranlaßten, in seinen unterthänigsten Berichten vom 6. Juni 1823, 22ten Juny 1825, 1ten September 1827 et 11ten September 1828 den endlichen Ankauf dieser Vitriolölhütte unmaßgeblichst zu begutachten, finden dieselben nun um so mehr statt, als sich das Allerhöchste Aerar in jedem Falle auf irgend eine Kostenauslage wird verstehen müssen, und als sich bei dem vorgeschlagenen Anboth ad 1200 Gulden Kaufsumme keine nahnhaftige Erhöhung der kontraktmäßigen Schadloshaltung wahrnehmen läßt, Aller-

höchst dasselbe auch noch in den Stand gesetzt wird, jene Vortheile einer wohlfeilen Holzerzielung durch Herstellung eines verhältnismäßig minder kostspieligen und doch sicheren Hüttengebäudes am Ausflusse des Schwarzbaches aus dem Brandnerwalde sogleich zuerlangen. Ebenso wird sich bey erkanntem Vortheile der Zollsaterhöhung auf ausländische Berg und Hüttenprodukte eben so leicht ein Mittel zum beßeren Absatze des Vitriolöles auffinden, und bey erhöhtem Betriebe oder sonstiger Ausmittlung von Verbeßerungen in der Erzeugungsart kaum mehr auf die Vergleichen Rücksicht nehmen lassen, die eine tabellarische Übersicht der Vorjahre in Betrieb und Absatz darbiethet.

Übrigens wird noch allergehorsamst bemerkt, daß gedachtes Brandereigniß sogleich dem königlichen Landgerichte zur Einleitung des gesetzlichen Verfahrens in solchen Umständen mittels Schreiben angezeigt wurde, worüber man nur so viel in Erfahrung bringen konnte, daß der Hüttenarbeiter Schweikl auf Freytag den 6ten dieß zur eidlichen Vernehmung vorge-rufen ist“<sup>233</sup>

#### 7. März 1829

Andrä Schweikl ist am 6. Juni 1829 vom Landrichter Zottmann vernommen worden. Der stellt fest, „daß wegen dieses Brandes kein Grund zur Einleitung einer strafrechtlichen Untersuchung vorliege“. Auch hält Zottmann es für überflüssig, selbst nach Bodenmais zu kommen und den Brandschaden abzuschätzen, weil „dieses Gebäude der Brand Assekuranz nicht ein-verleibt ist, sohin eine Schadens-Vergütung nicht ein-tritt“<sup>234</sup>.

#### 11. April 1829

Der Landrichter hat umdisponiert, er nimmt den Brandplatz doch noch persönlich in Augenschein. Ihm stehen als Schätzleute zur Seite: Der Zimmermeister Johann Liebl und der Zimmermann Georg Wühr, beide aus Bodenmais. Das Protokoll berichtet: „Es zeigte sich durch Abmessen, daß die Hütte 63 Schuh lang, und 46 Schuh breit war. Sie stand auf hölzernen Säulen, die 9 Schuh hoch waren, war auf allen Seiten mit Brettern verschlagen und hatte ein Nietschindeldach. Darin war auch ein unbedeutendes kleines Stübchen. Sämmtliches Holzwerk war schon von schlechter Beschaffenheit, die noch vom Brande übrigen, und an der Seite gelegenen Trümmer von den Brettern und Hölzern waren schon morsch, woraus zuschließen ist, daß die ganze Hütte, die übrigens auch in einem sehr feichten Platze stund, sich in keinem guten Zustande mehr befand.

Die 6 Öfen, die darinn sind, können mit 3-4 Tag-schichten wiederum repariert werden. Nach Erin-nerung ihres bereits aufhabenden Eides schätzen Liebl

und Wühr einstimmig, die abgebrannte Hütte auf 250 Gulden mit dem Bemerken, daß sie in keinem Fall einen höhern Werth hatte, und daß sie ganz und wieder in der Gestalt, wie die vorige war, um 500 Gulden und höchstens 550 Gulden wieder herzustellen sey“<sup>235</sup>. Andreas Fuhrmann zweifelt obiges Gutachten am 27. April 1829 an. Er meint, dass eine neue Hütte schwerlich unter 600 Gulden gebaut werden könne und begründet dies vor allem mit dem Bauholzmangel am Schwarzbach.

#### 6. Mai 1829

Nachdem der Schätzwert des demolierten Hüttengebäudes errechnet ist, rät Andreas Fuhrmann jetzt zur Bewertung des noch vorhandenen bzw. wäh-rend des Brandes vernichteten und beschädigten Inventars.

Einleitend betont Fuhrmann, dass die aus Eisen bestehenden Werkzeuge durch die Hitze „ausgeglüht“ worden seien und nach entsprechender Stählung oder Härtung wieder brauchbar gemacht werden könnten. Sie werden zum Bergamt abtransportiert.

Erneut empfiehlt der Bergverwalter die käufliche Übernahme der jetzigen quasi „Ruine“. Sollte sich die Königliche General-Administration dazu entschließen können, dann müssten, so Fuhrmann, für die noch intakte Geschirrbrennhütte 160 Gulden und für die restlichen Geschirre, das Brennholz usw. ca. 450 Gulden in Anschlag kommen.

#### 11. Juni 1829

Auf Befehl der General-Bergwerks- und Salinen-Administration in München werden am 11. Juni 1829 zwei Verzeichnisse ausgefertigt, von denen das erste „die beim Abbrennen zu Verlust gegangenenen (meist hölzernen) Geräthschaften“ auflistet und das zweite „die sich noch eignenden Gebäude, Materialien und Werkzeuge“ nennt, wobei stets die Möglichkeit mitschwingt, dass die Bergbehörde sich eines Tages zu einem Kauf bzw. zu einem Hüttenneubau durchringen könnte. Das folgende Inventar dürfte für die Interpretation der Grabungsbefunde von besonderem In-teresse sein:

„Verzeichniß No 1.

##### I Gebäude

Die Herstellungskosten einer neuen Vitriolölhütte in der Bauart der vorigen betragen nach gerichtlicher Schätzung vom 11ten April laufenden Jahres im höch-sten Ansätze, welcher um so mehr anzunehmen ist, als auch auf den weiten und beschwerlichen Transport der Materialien keine Rücksicht genommen worden seyn dürfte=550 Gulden.

Da zur Zurichtung der Öfen auch Materialien als Ziegel und Lehm erforderlich sind, so muß wenigstens ein Aversum hierauf in Ansatz gebracht werden von 25 Gulden.

Dann war die alte Hütte mit 10 Fenstern versehen, und diese sind im Übernahms Inventar angeschlagen auf 13 Gulden. Zusammen: 588 Gulden.

#### *II Geraethschaften*

Welche mit der Hütte übernommen wurden, und bei dem Brande zu Verlurst gingen.

#### *A Hausfahrniße.*

1 der im Wohnstübchen gestandene irdene Kachelofen  
6 Gulden

1 hölzerne Henguhr  
3 Gulden

1 Tisch mit Schubladen  
1 Gulden

1 hölzernes Kästchen an der Wand  
24 Kreuzer

1 Spannleuchter  
12 Kreuzer

Zusammen:  
10 Gulden 36 Kreuzer.

#### *B Werkzeuge und Requisiten.*

64 Vorlagen und Retorten in den Öfen á 12 Kreuzer=  
12 Gulden 48 Kreuzer

1 hölzerner Pochschlängel  
48 Kreuzer

1 eiserner Mörser ad 60 Pfund /:zersprungen:/  
10 Gulden

1 alte Haue  
3 Kreuzer

1 hölzerne Schaufel  
9 Kreuzer

1 hölzerner Lehmgrand  
1 Gulden

1 Caput mortuum Trog  
1 Gulden

1 Pochgrand  
24 Kreuzer

1 Schaffel zum Eintragen des Vitriols  
12 Kreuzer

1 Schreibtafel  
18 Kreuzer

1 zerbrochener Laufkarren  
36 Kreuzer

1 zweyrädriger Holzkarren  
4 Gulden

1 Holzschlitten  
45 Kreuzer

1 eiserner Sudkessel /:zersprungen:/  
10 Gulden

2 Aschenbottiche  
2 Gulden 30 Kreuzer

1 alter Waßergrand  
30 Kreuzer

2 Drehscheiben für den Töpfer  
2 Gulden 30 Kreuzer

2 Siebe von Eisendrath  
1 Gulden 40 Kreuzer

2 Flaschen Schraubenmödel von Bley  
48 Kreuzer

(=die 3 letzten Posten sind „Töpferwerkzeuge“)

1 hölzerner Bock zum Faßladen  
12 Kreuzer

2 Dachleitern  
1 Gulden

1 Steigbaum  
12 Kreuzer

Zusammen:  
62 Gulden 1 Kreuzer

Die Reparationskosten, welche auf Einhärtung und Umarbeitung der ausgeglühten Eisenwerkzeuge, Geräthschaften, dann Beschlächte der Hütte selbst erlaufen können, kommen in Anschlag unter Verwendung des vorhandenen alten Eisens mit 10 Gulden.

Zusammen:  
660 Gulden 1 Kreuzer“.

#### *„Verzeichniß No 2.*

Diejenigen Gegenstände, wie sie ihrem Werthe nach dem Übernahms Inventar restituirt werden können.

Die stehen gebliebenen 5 ruinösen Galeerenöfen können angeschlagen werden auf 130 Gulden

Das in der Hütte und an den Öfen geweste Eisen inclusive Schmiedearbeit mit 30 Gulden 36 Kreuzer

Die 576 Fuß lange Waßerleitung zu 4 Gulden 30 Kreuzer

Die erst später neuerbaute gemauerte mit einem  
Legschindeldache versehene Geschierbrennhütte mit  
gewölbten Brennofen 160 Gulden

Thürschloß und Bänder zu 3 Gulden 40 Kreuzer.

Übernommene Vorräthe.

300 Stücke ungebrandte Ziegel á 1½ Kreuzer =  
7 Gulden 30 Kreuzer

152 gebrandte Retorten á 6 Kreuzer =  
15 Gulden 12 Kreuzer

26 derley Vorlagen á 6 Kreuzer =  
2 Gulden 36 Kreuzer

3 derley Flaschen á 12 Kreuzer =  
36 Kreuzer

68 ungebrandte Flaschen á 10 Kreuzer =  
12 Gulden 20 Kreuzer

57 detto Retorten á 4 Kreuzer =  
3 Gulden 48 Kreuzer

186½ Klafter Brennholz im Walde á 1 Gulden  
6 Kreuzer = 205 Gulden 9 Kreuzer

133½ Klafter Brennholz bey der Hütte á 1 Gulden  
21 Kreuzer = 180 Gulden 13 Kreuzer 2 Pfennige

Zusammen:  
427 Gulden 24 Kreuzer 2 Pfennige

Geräthschaften und Werkzeuge.

1 Kalzinirkrücke von Eisen  
36 Kreuzer

2 Schaufeln von Eisen  
48 Kreuzer

1 eiserne Setzschaukel  
1 Gulden 24 Kreuzer

1 Maurerhammer  
30 Kreuzer

1 derley Kehle  
20 Kreuzer

1 Handbeil  
48 Kreuzer

1 Pochstempel von Eisen  
5 Gulden

1 Keilhaue zum Öfen Aushauen  
36 Kreuzer

1 Schlegelhacke  
1 Gulden 12 Kreuzer

2 Abpoßeisen  
18 Kreuzer

2 Raumkratzl  
18 Kreuzer

1 eiserne Waage mit Ketten und Schallen, dann 7  
eiserne Gewichte zu 10, 5, 4, 3, 2, 1, et ½ Pfund =  
8 Gulden 7 Kreuzer 2 Pfennige

1 Aschenreuter  
6 Kreuzer

Zusammen:  
33 Gulden 39½ Kreuzer

Der Flußofen mit einem Keßtel<sup>236</sup>  
13 Gulden 36 Kreuzer.

Summe:  
789 Gulden 50 Kreuzer.

Wird der Werth der zu Verlurst gegangenen Gebäude  
und Geräthschaften hinzugeworfen mit 660 Gulden  
1 Kreuzer, so zeigt sich als Gesamtwert der  
Vitriolöhlhütte die Summe von 1449 Gulden  
51 Kreuzer<sup>237</sup>.

## 23. Juni 1829

„Im Namen des Königs“ wird am 23. Juni 1829  
bestätigt, dass das Brandunglück „nicht aus Gottes-  
gewalt, sondern durch zufällige Umstände herbeyge-  
führt wurde“. Deshalb müsse die Gewerkschaft nach  
Paragraph 9 des Pachtkontrakts vom 21. April 1821 für  
das verbrannte Inventar, die Materialvorräte etc. finan-  
ziell entschädigt werden.

Den Gewerken sei zu eröffnen, dass der Pacht-  
vertrag hiermit aufgekündigt ist und das jährliche  
Pachtgeld von 150 Gulden am Ende des Etatjahres  
1828/29 ein letztes Mal ausgehändigt werden wird.

Die Gewerkschaft solle für das durch Brand zer-  
störte Hüttengebäude mit 250 Gulden abgefunden wer-  
den. Da die Brennöfen nur geringe Schäden davonge-  
tragen haben, werden die Reparaturkosten mit 25  
Gulden in Anschlag gebracht. Die zugrunde gegange-  
nen Geräte will das Bergamt mit einem Betrag von 62  
Gulden 1 Kreuzer entgelten. Ziegel, Retorten, Flaschen  
und Brennholz werden auf 427 Gulden 24 Kreuzer 2  
Pfennige geschätzt. Denn „viele Eisengeräthe von  
Thüren und Fenstern [...] alle Öfen [...] sind noch voll-  
kommen brauchbar, gleiches ist auch der Fall mit den  
Geräthschaften“<sup>238</sup>.



## 8. Juli 1829/ 21. Juli 1829

Das Bergamt legt die Entschädigungssumme auf 774 Gulden 25½ Kreuzer fest.<sup>239</sup> Die Vertreter der Dreier-Gewerkschaft erachten diesen Betrag „auf keine Weise für zureichend“. Schon der Neubau der Hütte im Jahre 1787 habe ca. 1500 Gulden verschlungen. Weger und Brunner haben 1816 das Geschirrbrennhaus von seinem Erbauer Joseph Erdl um 160 Gulden abgelöst, es müsse mindestens 100 Gulden erbringen. Mit Einschluss des Erbrechtes von 1787 fordert die Gewerkschaft über 2000 Gulden, ansonsten würde sie vom Bergamt den Neubau der Hütte verlangen, da das Brandunglück ohne ihr Verschulden eingetreten sei. Zuletzt fordern Xaver Fink, lediger Försterssohn, Joseph Brunner, Bäcker von Pfatter und Xaver Weger, Bäcker von Wiesent, im Namen der Wegerischen Erben die runde Summe von 1100 Gulden.<sup>240</sup>

## 12. August 1829

Die Gewerken haben ihre Hütte schon zum wiederholten Male dem Bergamt angeboten. Dieses antwortet: Die Vitriolölhütte werde nicht gekauft, da sie „auf einem ganz andern Platz erbaut werden müßte, wenn man diesen Fabrickzweig auf ämtliche Rechnung fortsetzen wollte“. Es bleibe der Gewerkschaft überlassen, „diese ihre Gebäude und das Recht zur Vitriolöl-Fabrikation auf was immer für eine Weise für sich zu benutzen“<sup>241</sup>.

Andreas Fuhrmann nimmt eine gegenteilige Haltung ein. Er ist weiterhin für einen Ankauf und sieht die Zukunft vor allem in der Alaundarstellung auf synthetischem Wege, setzt sich damit aber bei der Obersten Bergbehörde vorerst nicht durch.

## 9. Ankauf der ruinösen Vitriolölhütte durch König Ludwig I. von Bayern im Jahre 1830

Nach ergebnislosen Verhandlungen in den Jahren 1807, 1820, 1823, 1825, 1827, 1828 und 1829, wobei das örtliche Berg- und Hüttenamt sich einmal gegen und dann wieder für einen Ankauf ausspricht, weil die Abnahme von Vitriol, Bodengut und Erzen aus der Bodenmaiser Vitriolhütte als Grundmaterial für die Vitriolölherstellung „die Oekonomie [...] für die hiesige armen Einwohner vermehren“<sup>242</sup> könnte, beschließt König Ludwig I. von Bayern am 13. Juni 1830 endlich den Erwerb der Hütte plus Zubehör, Vorräte, Geschirrbrennhaus und Gerechtsame von 1787 um 1000 Gulden. Der Betrag geht zu je einem Drittel an folgenden Personen bzw. Erbgemeinschaften: 1. Xaver Fink, lediger Försterssohn in Bodenmais. 2. Joseph Brunner, Melbler<sup>243</sup> in Pfatter und Max Brunner, Bäcker in Pfatter. 3. Xaver Weger, Bäckermeister in Wiesent und seine 4 Geschwister Wolfgang Weger, Bäcker; Joseph

Weger, Bäcker in Teugn; Martin Weger, Metzger in Wörth und Theresia Heilmeyer, ehemalige Bäckin in Wörth/Donau.<sup>244</sup> Eine Urkunde vom 22. Juni 1830 (Abb. 67) verkündet: „Königreich Bayern. Staats-Ministerium der Finanzen. Nachdem Seine Königliche Majestät vermög allerhöchsten Signats vom 13ten laufenden Monats die käufliche Uebernahme der im Februar vorigen Jahres abgebrannten gewerkschaftlichen Vitriolölhütte bei Bodenmais mit dem dazu gehörigen Geschirrbrennhause, Oefen und sonstigen Einrichtung, Geschirr- und Materialvorräthen dann Werkzeugen, wie sie in dem Pachtübernahms-Inventar aufgeführt sind, sammt allen Rechten und Gerechtigkeiten um die bedungene Kaufsumme von Eintausend Gulden zu genehmigen und zugleich zu gestatten geruht haben, daß von diesen 1000 Gulden fünfhundert drei und zwanzig Gulden fünf Kreuzer für Hausfahrniße, Werkzeuge, Vorräthe an Brennholz und Brenngeschirren aus den kurrenten Berggefällen, die übrigen vierhundert sechs und siebenzig Gulden fünf und fünfzig Kreuzer aber aus den Staatsrealitäten Kaufschillingen bestritten, auch die Kosten der Verkaufsverhandlungen vom Aerar übernommen werden dürfen; so hat die königliche General Bergwerks und Salinen Administration nunmehr hiernach unter Rückempfang der Beilagen ihres Berichts vom 12ten vorigen Monats das Weitere zu verfügen, wobei bemerkt wird, daß die königliche Central Staatskasse wegen Zahlung der angeführten 476 Gulden 55 Kreuzer von gegenwärtiger Entschließung in Kenntniß gesetzt wird.

München den 22ten Juni 1830.

Auf Seiner Majestaet des Koenigs allerhoechsten Befehl“<sup>245</sup>.

## 14. August 1830

Der Königliche Bergmeister Andreas Fuhrmann wird ermächtigt, beim Königlichen Landgericht Regen die Auszahlung des Kaufschillings und die Errichtung des Kaufbriefes vorzunehmen.<sup>246</sup>

## 10. Die Zeit nach 1830

### 10.1 Vitriolölhütte

1831 schreibt der Bergmeister Andreas Fuhrmann an das Landgericht Regen: „Die Erzeugung von Vitriolöl und Scheidewasser wurde durch das Abbrennen der Hütte im Jahre 1829 eingestellt. Es ist aber zu hoffen, daß dieselbe in Kürze wieder neu erbaut werden dürfte“<sup>247</sup>. Fuhrmanns Hoffnung wird sich nicht erfüllen.

Fuhrmann hat die Hütte am Kleinen Schwarzbach fast 3 Jahrzehnte lang in Verhandlungen, Ortsterminen, Schätzungen und Protokollen begleitet und

darf als ein zuverlässiger Zeitzeuge gelten. Ihm ist ebenso zu folgen, wie dem Oberberg- und Salinenrat Schmitz, der am 17. Dezember 1858 während eines Aufenthalts in Bodenmais notiert: „Diese Anlage wurde den Eigenthümern abgekauft, aber nicht mehr aufgebaut, da sich wegen der wohlfeilen Preise der englischen Schwefelsäure die Erzeugung des Vitriolöls nicht mehr rentirte“<sup>248</sup>.

Tatsächlich werden ab 1830 nur noch Restbestände an Vitriolöl verkauft. Interessenten gibt es zur Genüge. Beispiele: Am 28. Dezember 1830 will Carl Stiehle aus Augsburg den aktuellen Handelspreis wissen. F. Arb. von der Linden aus Hamburg fragt am 3. August 1833 in Bodenmais um „Sächsisches Vitriolöl“ an. Man antwortet ihm: Nach dem Brand sei kein Vitriolöl mehr hergestellt worden, der Vorrat sei fast „verschlissen“, den Rest behalte sich das Bergamt vor, falls Vitriolöl „zu anderweitigen Produkten Erzeugungen für die Hütte nöthig“ sei. Vitriolöl möchte am 11. August 1834 auch Alois von Hafenbrädl auf Schloßbau bei Regen. Dasselbe gilt für Anton Lindner, Stiefelwichsfabrikant in München, Adalbertstraße 15. Er meldet am 16. April 1840 seine Wünsche an. Carl Bronberger aus München wird am 6. Juli 1840 benachrichtigt, das Pfund Vitriolöl belaufe sich derzeit auf 16 Kreuzer, es sei aber nur mehr begrenzt verfügbar. Das „Kästchen“ zum Verpacken müsse er selber beibringen!<sup>249</sup>

## 10.2 Geschirrbrennhaus

Das „Brennhaus“ bleibt beim Brand im Jahre 1829 unversehrt. 1833 wird es gewaltsam geöffnet. Die Einbrecher, deren Provenienz ungeklärt ist, „zerschlagen“, wie das Rechnungsbuch des Berg- und Hüttenamtes von 1833 anmerkt, den Brennofen, den Kamin, sowie die Geschirrmuster und Vorlagen und stehlen 135 irdene Gefäße im Wert von 18 Gulden.<sup>250</sup>

Absolut vernichtend kann die Gewaltanwendung im Jahre 1833 nicht gewesen sein. Denn ein Bodenmaiser Amtsakt über „Die Ablassung der Sachsenhütte zu einer Revier Diensthütte betreffend“<sup>251</sup>, enthält ein Schreiben vom 10. April 1845, worin das Königlich-Bayerische Forstamt Zwiesel an das Königliche Berg- und Hüttenamt Bodenmais schreibt: Nachdem man die im Forstdistrikte „Vorwald“ am Schwarzbache stehende „Oleum- oder Vitriolhütte“ (recte „Vitriolölhütte“), auch „Sachsenhütte“ genannt, gerne als eine Revierdiensthütte verwenden möchte, bitte man mitzuteilen, ob diese dem Bergamt entbehrlich scheine! Bergmeister Rust antwortet: Man könne die Geschirrbrennhütte „bis zu etwa wieder eintretenden eigenen Bedarfe“ zur Benutzung überlassen, „jedoch unter der weiteren Bedingung, daß in selber namentlich in Beziehung auf den darin befindlichen Geschirrbrennofen keine Veränderungen vorgenommen, und die während der

Benutzung nothwendig werdenden Reparaturen von dem Königlichen Forstamte bestritten werden [...]. Die ehemalige Geschirrbrennhütte, welche zunächst der im Jahre 1829 durch den Brand zerstörten Oleumhütte stund, ist ein einstöckiges, gemauertes Gebäude mit Legschindeldach, welches etwas ruinös seyn dürfte, und begreift in sich den Brennofen für die zur Vitriolölfabrikation nöthigen Geschirre, und ein Zimmer. Gegenwärtig wird selbe vom Amte nicht benützt, und es möchte daher deren Verwendung für den Forstdienst vor der Hand stattfinden können, jedoch dürfte die Bedingung zu machen seyn, daß der noch stehende Geschirrbrennofen unversehrt an seinem Platze zu verbleiben habe, und daß, falls selber seiner Zeit wieder in Gebrauch käme, die Forstbehörde bereit wäre, das Zimmer und die Hütte wieder zu räumen“.

Am 19. Juli 1845 wird die Anfrage zurückgenommen. Das Forstamt berichtet, „daß der Königliche Stationsgehülfe von Brandten durch die Wohnung am Silberberg<sup>252</sup> ohnehin sehr nahe dieser Diensthütte seinen ständigen Wohnsitz erhalten hat“<sup>253</sup>.

## 11. Überlegungen des Berg- und Hüttenamtes Bodenmais im 19. und 20. Jahrhundert

Was danach zum Thema „Vitriolölhütte“, „Geschirrbrennhaus“ und „Schwefelsäurefabrik“ überliefert wird, bezieht sich nicht mehr auf die Vitriolöl- und Geschirrbrennhütte am Kleinen Schwarzbach, sondern entweder auf einen zur Diskussion stehenden Neubau an anderer Stelle oder auf die seit dem 16. Jahrhundert existierende Vitriolhütte am Rothbach in Bodenmais bzw. eine geplante Anlage in deren Nähe.

1849 will das Berg- und Hüttenamt Bodenmais am Ort eine „Oleumhütte“ errichten und dieser einen „Geschirrofen“ angliedern. Ein solcher sei ehemals in der sogenannten „Sachsenschlucht“ gestanden. Jetzt soll der Geschirrofen neben dem Lederer Johann Kollmeier im Unterdorf zu stehen kommen.<sup>254</sup>

Dann erfahren wir: „1849 wurden Versuche zur Erzeugung von Alaun auf künstlichem Wege, ingeleichen zur Erzeugung von Vitriolöl, begonnen; welche Versuche bis zum Jahre 1853 fortgesetzt worden sind. Diese Versuche haben für die Einführung der fraglichen Fabrikation kein günstiges Resultat geliefert“<sup>255</sup>.

Im Etatjahr 1850/51 wird auf einem „erbauten kleinen Galeerenofen“ (im Unterdorf) Rauchende Schwefelsäure aus kalziniertem Bodengut dargestellt. Es werden 151 Pfund erzeugt. Das Experiment en miniature sei aber für eine zuverlässige Selbstkostenrechnung wenig aussagekräftig, meint der Vitriol-

Hüttenfaktor. Der König befiehlt, die 151 Pfund Schwefelsäure um 16 Gulden pro Zentner zu verkaufen.<sup>256</sup>

Exakt 100 Jahre später, 1951, fasst der Obersteiger Josef Klee die im 19./20. Jahrhundert angestellten Überlegungen zusammen. Seine Mitteilungen sind umso wertvoller, als die Registratur und das Archiv der BHS Bodenmais 1997 rigoros aufgelöst worden sind<sup>257</sup> und wir dankbar alles zur Kenntnis nehmen, was über die weitere Entwicklung der Schwefelsäureproduktion berichtet wird. Klee schreibt: „Wie ein roter Faden zieht sich der Plan zur Erbauung einer Schwefelsäureanlage durch die Jahrhunderte in unserem Werk. Die ältesten Pläne im Zeichenschränk sind vom Jahre 1860. Nach den vorliegenden Akten wurden immer wieder S-Gas-Absaugstellen an den Röstöfen errichtet und Messungen vorgenommen. Als ich im Dezember 1911 nach Bodenmais kam und der damalige Amtsvorstand Herr Bergmeister Maurer mir den Betrieb erklärte, sagte er unter anderem: 'Wir haben eine elektrische Kraftanlage und eine neue Aufbereitung gebaut, das nächste ist die Errichtung einer Schwefelsäurefabrik'.

Ähnlich äußerte sich Herr Oberbergrat Meinel als Werksreferent bei einer Revision des Werkes im März 1912. In der Aufbereitung stellte Herr Bergmeister Maurer mich Herrn Oberbergrat Meinel vor. Darauf sagte Herr Oberbergrat Meinel: 'Wir haben hier noch große Aufgaben vor uns, hoffentlich haben wir in ihnen keinen Fehlgriff getan. Die Aufbereitung ist zunächst ihr Arbeitsfeld, was später wird, werden wir noch sehen. Unter anderem wollen wir den Bau einer Schwefelsäurefabrik im Auge behalten!'

Als ich im Ersten Weltkrieg in Urlaub in Bodenmais war und das aufbereitete Erz fortgeschickt werden mußte, meinte Herr Oberwerkmeister Fallbacher: 'Ja hätten wir die Schwefelsäurefabrik gebaut!'

Immer wieder wurde von der Schwefelsäurefabrik gesprochen. Im Jahre 1920 wollte Herr Bergrat Schnepff die Anlage durchsetzen und verhandelte mit Schuy, Nürnberg. Herr Direktor Schmiedl und Ing. Flössa waren hier und verhandelten wiederholt. Dann schickte die Firma Schuy einen Laboranten mit Namen Gebhard hieher, der 4 Wochen lang mit einem Saugapparat S-Gase aus einem Ofen absaugte und mit Jodlösung den Prozentgehalt feststellte. Es wurde wieder mit Schuy-Direktor Schmiedl verhandelt in der Rösthütte. Herr Bergrat Schnepff und ich begleiteten Herrn Schmiedl auf seinem Fußweg zur Bahnstation Regen ein Stück Wegs. Unterwegs entwickelte Herr Schmiedl sein Programm und sagte: 'Überlassen Sie mir nur die S-Gase unentgeltlich auf 30 Jahre, dann baue ich die Schwefelsäurefabrik und nach 30 Jahren schenke ich sie ihnen!'. Als Herr Schmiedl sich verab-

schiedet hatte, sagte Herr Bergrat Schnepff zu mir: 'Was die können, können wir auch!'

Es wurde ein Orsat-Apparat gekauft, sowie die Absauganlage von Schuy behalten und Herr Ing. Recher und ich nahmen wochenlang Gasanalysen. Der erste Muffelofen zur Schwefelsäureanlage wurde gebaut nach einem Entwurf von Schuy. Den Plan hatte Herr Schmiedl Herrn Bergrat Schnepff überlassen.

Kaum war der Anfang gemacht, da wurde Herr Bergrat Schnepff am 1. April 1922 nach Bodenwöhr versetzt. Der Nachfolger, Herr Bergrat Mang, zeigte zunächst kein Interesse an einer Schwefelsäureanlage. Es kam ein Anstoß, wahrscheinlich von gewerkschaftlicher Seite. Auf jeden Fall war im Frühjahr 1923 ein großer Teil der Landtagsabgeordneten hier, besichtigten das Bergwerk, die Aufbereitung und anschließend die Rösthütte. Bei dieser Gelegenheit sprach Herr Bergrat Mang über die Erbauung einer Schwefelsäurefabrik und was diese bezwecken sollte. Ein Abgeordneter sprach dann auch über dieses Thema und legte seinen Kollegen nahe, daß hier Arbeit beschafft werden müsse und man solle neben der Schwefelsäurefabrik auch eine Kunstdüngerfabrik damit verbinden und man könne von hier aus ganz Süddeutschland und vor allen Dingen den schlechten Boden des Bayerischen Waldes verbessern.

Es kam die Inflation (1923) und alles blieb liegen...“<sup>258</sup>.

## 12. Mündliche Überlieferung

Noch vor wenigen Jahrzehnten und gelegentlich auch heute noch, war es in Bodenmais üblich, jemandem die Aufgabe zu stellen, das Wort „Vitriolöl“ in der Bodenmaiser Mundart nachzusprechen. Man tat dies mit der Aufforderung: „Sag' einmal 'Vitriojej!'“. „Vitriojej“ lässt sich nur annähernd verschriften, es gar lautgetreu auszusprechen, kann nur einem in der Bodenmaiser Mundart Geübten gelingen!

1963 erzählte mir der ehemalige Holzhauer und Landwirt Johann Wölfl (1887-1975), genannt „Schneck-Hans“: Er habe seinen Vater des öfteren in der „Hollerhäng“, nahe der „Sachsenhäng“, beim Holzziehen geholfen. Dann habe der Vater immer gesagt: „Da hat man früher kleine Krüge, Milchweidling und Krautfäßl gemacht! Die Scherben sieht man heute noch herumliegen“. Und Johann Wölfl abschließend: „Wie ich ein Kind gewesen bin, hat man noch die Mauern kennt und die Stelle, wo die 'Schütt' gewesen ist!“<sup>259</sup>

### 13. Zusammenfassung

1. Im Jahre 1787 errichtet der Bodenmaiser Bergamtsförster Mathias Fink am Kleinen Schwarzbach/Hofmark Bodenmais die erste Vitriolölhütte im Königreich Bayern. Die Dorfschaften zu beiden Ufern der heutigen "Schwarzach", die in den Schwarzen Regen mündet, befürchten eine Beeinträchtigung der Wasserversorgung, und des Forellen-, bzw. des Perlmuschelbestandes. Ihr Protest wird abgewiesen.

2. Den Impuls zum Bau einer Vitriolölhütte gibt der Vitriolöllaborant Jakob Heinrich Leichsenring aus Bockau. In seiner Heimat Sachsen wird die Schwefelsäuredarstellung längst praktiziert. Fink kann als Teilhaber Johann Christoph Meinold aus Eckartsberga/Sachsen gewinnen.

3. Das Unternehmen krankt von Beginn an unter der Konkurrenz aus Böhmen und Sachsen, obgleich das Bodenmaiser Vitriolöl in seiner Qualität allgemein gelobt wird. Als wirtschaftlich nachteilig erweisen sich vor allem die relativ niedrigen Einfuhrzölle für ausländisches Vitriolöl und die Tatsache, dass Fink die zur Produktion notwendigen irdenen Laborgefäße unter hohem Kostenaufwand aus Sachsen einführen muss.

4. Vom Misserfolg entmutigt, verlässt Johann Christoph Meinold 1798 die Zweiergewerkschaft. An seine Stelle treten die Weißbäcker Franz Brunner aus Pfatter/ Opf. und Kaspar Weger aus Wiesent/Opf., beide sind Schwäger des Mathias Fink.

5. Betriebsinterne Probleme und zeitgeschichtliche Umbilden, sowie die widrige Zollfrage veranlassen Fink und seine Mitgewerken, die Vitriolölhütte erstmals 1807 dem Königreich Bayern zum Kauf anzubieten. Die Verhandlungen scheitern, wie später noch mehrmals, an den beiderseitigen Preisvorstellungen und an einer gewissen Perspektivlosigkeit, die sich schon nach wenigen Jahren ihres Bestehens über die Vitriolölhütte gelegt hat.

6. 1808 wird das Werk auf acht Jahre an den Bader Joseph Erdl von Bodenmais verpachtet. Er baut eine längst überfällige Geschirrbrennhütte. Dort werden durch einen saisonell beschäftigten Töpfer die Retorten, Versandflaschen etc. gefertigt. Dadurch kann der Verkaufspreis für Vitriolöl vermindert werden.

7. 1816 bis 1820 steht die Schwefelsäurefabrik wieder unter alleiniger Regie von Fink, Brunner und Weger. In eine finanzielle Notlage gestürzt, wollen sie die Hütte erneut an den König veräußern. Der aber entscheidet sich 1821 für ein Pachtverhältnis, das bis 1829 andauert.

8. Für die Jahre 1821 bis 1829 berichten die Akten und Rechnungsbücher minutiös über den Zustand der Vitriolölhütte, die Haushaltsprinzipien, die

Fabrikationsgrundsätze, die Belegschaft, die Experimente zur Verbesserung der Herstellungsmethoden, die Produktionsziffern, den Verschleiß an Vitriolöl und die Abnehmer, sowie über die Nebenprodukte Pottasche, Schweißwasser, Rote Farbe und Alaun. Wir befinden uns in der ökonomisch besten Periode dieser frühindustriellen Produktionsstätte, obwohl die Konkurrenz zugenommen hat.<sup>260</sup>

9. Die spürbar optimistische Grundstimmung bricht ein, als am 28. Februar 1829 die Vitriolölhütte Feuer fängt und in sich zusammenfällt. Unbeschädigt bleibt nur das abseits stehende Geschirrbrennhaus.

10. 1830 genehmigt König Ludwig I. von Bayern den Ankauf der Brandruine, zusammen mit der Geschirrbrennhütte, den Gerätschaften und dem vorrätigen Brennholz. Doch die Vitriolölhütte wird nach Abwägung aller Vor- und Nachteile nicht repariert. Sie beginnt zu verfallen.

11. Pläne für eine neue Schwefelsäurefabrik als Zweigbetrieb der Vitriolhütte beziehen sich dann nur noch auf einen Standort in Bodenmais. Es bleibt bei Versuchen und Vorüberlegungen. Die Idee wird mit der „Inflation“ im Jahre 1923 zu den Akten gelegt.

## Anmerkungen zu Kapitel II

Bei den nachstehenden Anmerkungen werden folgende Abkürzungen für die Archivquellen verwendet:

BayHStA München = Bayerisches Hauptstaatsarchiv München.

BHS Bodenmais/ Archivstand 1968 = Berg-, Hütten- und Salzwerte-Zweigbetrieb Bodenmais.

StA Landshut = Staatsarchiv Landshut-Burg Trausnitz.

<sup>1</sup> Vgl. Haller: Edelsteinsuche.

<sup>2</sup> Scheidewasser.

<sup>3</sup> StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 458.

<sup>4</sup> BHS Bodenmais/Archivstand 1968: Verlassenschaftsinventare der Hofmark Bodenmais, hier Adam Stadler 1802.

<sup>5</sup> BHS Bodenmais/Archivstand 1968: Akt 673. Zur Person von J.S. Clais (auch Cleiss) vgl. Gamper-Schlund: Clais u. dies.: Unternehmer; vgl. auch Kap. I 6.6 in diesem Band.

<sup>6</sup> Zum Thema Vitriol siehe den Beitrag von Lehrberger in diesem Band.

<sup>7</sup> BayHStA München: BHS 750.

<sup>8</sup> „befodert“ = befördert, gefördert.

<sup>9</sup> BHS Bodenmais/Archivstand 1968: Akt 673.

<sup>10</sup> Leyerer: Entwicklung, S. 163.

<sup>11</sup> Vgl. Haller: Urkunden, S. 292.

<sup>12</sup> Der Bayerwald-Bote vom 27. April 2000.

<sup>13</sup> Wochenblatt vom 13. September 2000.

<sup>14</sup> Der Bayerwald-Bote vom 15. September 2000.

<sup>15</sup> Vgl. Haller: Edelsteinsuche, S. 36-37.

<sup>16</sup> Landshuter Zeitung vom 2. September 2000.

<sup>17</sup> Gemeint ist Bockau bei Schwarzenberg/Aue im Erzgebirge, wo die Vitriolölbrennerei um 1750 begann (vgl. Abb. 45 und Martin: Herstellung, S. 36, 41, 45).

<sup>18</sup> BHS Bodenmais/Archivstand 1968: Akt 673.

<sup>19</sup> Heute Eckartsberga ca. 15 km westlich von Naumburg, Sachsen-Anhalt.

<sup>20</sup> Vgl. Leyerer: Entwicklung, S. 178.

<sup>21</sup> Sublevation = Steuernachlaß, Entschädigung.

<sup>22</sup> Bay HStA München: GL Fasz. 4204, Nr. 12.

<sup>23</sup> Jus piscani = Fischereirecht.

<sup>24</sup> Vgl. Haller: Heimat Außenried, S. 48.

<sup>25</sup> „Renevüe“ = Gewinne, Einkünfte, Einkommen.

<sup>26</sup> BayHStA München: GL Fasz. 4204, Nr. 12.

<sup>27</sup> Ebd.

<sup>28</sup> Ebd.

<sup>29</sup> Ebd.

<sup>30</sup> Nach Martin: Herstellung, S. 45, wird der Vitriolölbrenner Friedrich August Reinhold 1787 mit Sohn und Tochter auf dem Weg von Sachsen nach Böhmen angetroffen und arretiert.

<sup>31</sup> Genitiv des lat. adulterium, i = Ehebruch, Liebesaffäre, Untreue.

<sup>32</sup> Lat. fornicatio, onis = Hurerei, Unzucht.

<sup>33</sup> StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 266.

<sup>34</sup> Haller: Urkunden, S. 113: Im Jahre 1615 „ist an

Rotterfarb den Kräxenträgern vnnd anndern verkhaufft worden 2 Zentner“. Ebd. S. 154: 1696 werden 22 Zentner 85 Pfund „Rother Farb“ an die „Träger“ abgegeben.

<sup>35</sup> Schmeller: Wörterbuch, Sp. 61.

<sup>36</sup> Vgl. Martin: Herstellung, S. 45: „Hütte am Bleyl“.

<sup>37</sup> StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 266.

<sup>38</sup> Revers = schriftliche Erklärung rechtlichen Inhalts.

<sup>39</sup> BayHStA München: GL Fasz. 4204, Nr. 12.

<sup>40</sup> Pleil, heute: Cerný Potok, Tschechien.

<sup>41</sup> Ebd.

<sup>42</sup> Ebd.

<sup>43</sup> Ebd.

<sup>44</sup> Vgl. Haller: Urkunden, S. 294.

<sup>45</sup> BayHStA München: BHS 723.

<sup>46</sup> BayHStA München: GL Fasz. 4204, Nr. 12.

<sup>47</sup> StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.

<sup>48</sup> Staatliches Forstamt Bodenmais: Kopie des Stuber-Planes, die Königlichen Waldungen-Forstrevier Brandten betreffend. Kopiert 1813.

<sup>49</sup> Vermessungsamt Zwiesel: Meßtischblatt 149a. Wiedergabe mit Genehmigung des Bayerischen Landesvermessungsamtes München.

<sup>50</sup> Vgl. Leyerer: Entwicklung, S. 179.

<sup>51</sup> BayHStA München: BHS 750.

<sup>52</sup> BayHStA München: GL Fasz. 4204, Nr. 12.

<sup>53</sup> Vgl. Hellwig: Lexikon, S.136: 1 Klafter, Raummaß = in Bayern 3,13 Kubikmeter. Vgl. StA Landshut: Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504, Bodenmaiser Maße im Jahre 1823: 1 Klafter = 126 Kubikfuß, 1 Zentner = 10 bairische Pfund, 1 Pfund = 32 Loth.

<sup>54</sup> BayHStA München: GL Fasz. 4204, Nr. 12.

<sup>55</sup> BayHStA München: BHS 750.

<sup>56</sup> Vgl. Leyerer: Entwicklung, S. 180.

<sup>57</sup> Vgl. Lehrberger: Tagebuch, S. 161 ff.

<sup>58</sup> Ebd. S. 182.

<sup>59</sup> Flurl: Beschreibung, S. 278.

<sup>60</sup> Vgl. Haller: Leben, S. 28.

<sup>61</sup> StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.

<sup>62</sup> Vgl. Leyerer: Entwicklung, S. 179.

<sup>63</sup> Ebd., S. 182.

<sup>64</sup> Ebd., S. 181.

<sup>65</sup> Gemeint sind die Bodenmaiser Vitriolhändler. Vgl. Haller: Bodenmais I, S. 271ff.

<sup>66</sup> BayHStA München: Kurbaiern 2434, fol. 527.

<sup>67</sup> Leyerer: Entwicklung, S. 181f.

<sup>68</sup> BayHStA München: Kurbaiern 2434

<sup>69</sup> BayHStA München: BHS 750.

<sup>70</sup> lat. arcanum, i = Geheimnis.

<sup>71</sup> Defraudation = Schaden, Irrtum, Täuschung, Hinterlist.

<sup>72</sup> BayHStA München: BHS 750.

<sup>73</sup> Ebd.

<sup>74</sup> Vgl. Haller: Bodenmais I, S. 16f.

<sup>75</sup> BayHStA München: BHS 750.

<sup>76</sup> Ebd.

- 77 Zur Person Franz Xaver Baader und zu seinem Wirken in Bodenmais siehe Haller: Praktikantenberichte, S. 17ff. und Lehrberger & Grundmann: Anfänge.
- 78 BayHStA München: BHS 750.
- 79 Ebd.
- 80 1 Schuh = regional unterschiedliches Längenmaß=28-37 cm.
- 81 „Laim“ = Lehm, Ton.
- 82 Ziegelbrennofen.
- 83 Ablaugen der Holzasche, dann „sieden“, d.h. kalzinieren.
- 84 Holzfässer.
- 85 Scheidewasser = Salpetersäure.
- 86 Möbel.
- 87 BayHStA München: BHS 750.
- 88 Wohl Steinzeugflaschen.
- 89 „Buchen“ = Pochen, Zerkleinern.
- 90 Der „Rang“ oder „Ranger“ entstand bei der Erzverwitterung unter freiem Himmel. Siehe Haller, Bodenmais I, S. 178ff., wo der ehemalige Bergmann Johann Haller (1882-1977) erzählt: Die Erzhaufen hatten vor dem Jahre 1909 *„lauter Zacken, wie eine Kirche mit vielen kleinen Türmen. Die Zacken sind Salzerze (‘Salz-Azz’) gewesen. Zwischen den Salzerzen ist lauter feines Zeug gewesen. Wir haben es auch ‘Ranger’ geheißen. Der ‘Ranger’ ist herausgeputzt und nicht mehr gebrannt worden. Er ist sofort in die Farbhütte gekommen und dort zur Roten Farbe geschlemmt worden. Die Salzerze hat man heruntergeschlagen und in die Vitriolhütte gebracht“*.
- 91 Zu Caput mortuum vgl. Abschnitt I/4.3.5 in diesem Band.
- 92 Flußkessel = metallener Kessel zum Ablaugen und Kalzinieren der Holzasche.
- 93 „Reiter“ = Sieb.
- 94 „Spannleichter“ = schmiedeeisernes Gerät zur Befestigung brennender Holzspäne für die Zimmerbeleuchtung.
- 95 BayHStA München: BHS 750.
- 96 Ebd.
- 97 Aerar = Staatsvermögen.
- 98 Wendlberger ist Hofwirt, in seinem Lokal finden ab 1814 die Verhandlungen des Ortsgerichts Bodenmais statt. Vgl. Haller: Urkunden, S. 270ff. Der Hofwirt tritt von da an regelmäßig als Zeuge und „Beistand“ auf.
- 99 StA Landshut: Hofmark und Bergamt Bodenmais B 967.
- 100 Vgl. Haller: Bodenmais I, S. 367f.
- 101 Vgl. Haller: Urkunden, S. 257.
- 102 Konduktor (lat. conductor, oris) = Mieter, Pächter.
- 103 irren = im Weg stehen. Das Wort wird noch heute in Bodenmais so gebraucht: „Geh weg, du irrst sched!“
- 104 Auch in der Bodenmaiser Mundart = „der Oschn“.
- 105 Mhd. gevärde = Hinterlist, Betrug.
- 106 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais B 967.
- 107 Vgl. Leyerer: Entwicklung, S. 182.
- 108 Vgl. Haller: Bodenmais I, S. 367f.
- 109 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 110 Ebd.
- 111 Ebd.
- 112 Ebd.
- 113 BayHStA München: BHS 750.
- 114 BayHStA München: BHS 750.
- 115 Vgl. Haller: Leben, S. 77ff.
- 116 Vgl. Leyerer: Entwicklung, S. 180.
- 117 Unterdonaukreis = in etwa der heutige Regierungsbezirk Niederbayern.
- 118 StA Landshut: Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 119 Ebd.
- 120 Ebd.
- 121 Kuxe = Anteile.
- 122 BHS Bodenmais/Archivstand 1968: Akt 673.
- 123 Vgl. Hoffmann: Forstamtsgeschichte, S. 153.
- 124 StA Landshut: Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 125 Ebd.
- 126 Ebd.
- 127 Vgl. Leyerer: Entwicklung, S. 183.
- 128 Ebd., S. 183f.
- 129 BayHStA München: BHS 750.
- 130 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 131 Melioration = Verbesserung.
- 132 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 133 Ebd.
- 134 Ebd.
- 135 Ebd.
- 136 quieszierend = im Ruhestand befindlich.
- 137 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 138 Beglaubigte Abschrift.
- 139 An den Absender zurückzuschicken.
- 140 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 141 Vergleiche Abschnitt 3.2: „Erste Vitriolöhlhütte Bayerns“.
- 142 Bleierne Model zum Formen der irdenen Schraubverschlüsse auf die Versandflaschen.
- 143 „Hänguhr“ = Wanduhr.
- 144 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 145 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 505.
- 146 Ebd.
- 147 Ebd.
- 148 Vgl. Haller: Bodenmais I, S. 209ff.
- 149 Ebd.
- 150 Hellwig, Lexikon, S. 162: 1 bayerischer Metzen = Hohlmaß=37 Liter.
- 151 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 152 Ebd.
- 153 Ebd.
- 154 Ebd.
- 155 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais B 779.
- 156 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 505.

- 157 Ebd.
- 158 Vgl. Haller: Bodenmais I, S. 209.
- 159 Ebd.
- 160 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais B 779/780.
- 161 Ebd.
- 162 Ebd. B 791.
- 163 Ebd. B 798.
- 164 Gemeint ist der Quarz für die Magerung.
- 165 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 505.
- 166 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 167 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais B 781.
- 168 Ebd. B 780.
- 169 Haller: Leben, S. 140.
- 170 Haller: Bodenmais I, S. 405ff.
- 171 Ebd.
- 172 Ebd.
- 173 Ebd.
- 174 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 505.
- 175 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais B 780.
- 176 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 177 Ebd.
- 178 Ebd.
- 179 Ebd.
- 180 Ebd.
- 181 Ebd.
- 182 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 183 Ebd.
- 184 Ebd.
- 185 lat. lutum, i = 1. Dreck, Schlamm. 2. Lehm. Das „Lutieren“ wird ausführlicher bei Lehrberger in diesem Band dargestellt.
- 186 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 187 Ebd.
- 188 Pottasche dient damals in den Glashütten als „Flussmittel“. Sie setzt den Schmelzpunkt herab, bringt quasi das Gemenge „in Fluss“. Deshalb werden die Produktionsanlagen oft als „Flusshütten“ und die Pottasche-Hersteller als „Flusssieder“ bezeichnet.
- 189 Vgl. Leyerer: Entwicklung, S. 184.
- 190 Scheidewasser=50 %ige Salpetersäure= $\text{HNO}_3$ .
- 191 Schmeller, Wörterbuch II, Spalte 254: „Der Sallitergraber, Sallitersieder, Salliterer, ein gefürchteter Gast für den Landmann, in dessen Wohnstube er den Bretterboden aufreißt, um für den Landesherrn die darunter befindliche Erde auszulaugen“. Ergänzung: Aufgerissen wurden auch die hölzernen „Stallbrücken“, was zu Raufhändeln führen konnte. Denn die Bauern wehrten sich. Redensart in Bodenmais: „Den hat er gschät g'salittert“, heißt „ziemlich verprügelt“.
- 192 BayHStA München: BHS 750.
- 193 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504. Vgl. auch BHS Bodenmais/Archivstand 1968, Bodenmaiser-Acta über das Salpeter-Graben vom Jahre 1810 bis 1814: In Bodenmais ist 1810 als „Salitterer“ Mathias Brandstötter von Furthmühl/Gericht Hengersberg unterwegs. 1814 hat im Landgericht Viechtach, wozu Bodenmais gehört, als einziger Johann Kreutzhuber aus Viechtach das verbriefte Recht, Salpeter zu „graben“. Brandstötter sagt 1810 aus: Sein „Saliter-Gey sey sehr schlecht“, Holz und Asche zur Verarbeitung der Salpeter-Erde zu teuer und er deshalb in hohe Schulden gekommen. Auf Anfrage des Landgerichts Viechtach schreibt der Bodenmaiser Bergamtsverwalter 1814 unter anderem: 2 Kubikfuß Salpeter-Erde, „wie sie in den Ställen gefunden wird“, wiegen 1 Zentner. Auf 1 Pferd kommen pro Jahr schätzungsweise 32 Kubikfuß, auf Kleinvieh ca. 10 Kubikfuß Salpeter-Erde. Gepflasterte Ställe erbringen weniger. Bodenmais liege zu hoch und sei „bey längerem Winter und kälterer Atmospher für die Entstehung des Salpeters selbst ganz und gar ungeschickt“. Man bekomme hier ein Drittel weniger Salpeter, als in wärmeren Gegenden.
- 194 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais B 779/780.
- 195 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 196 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 505.
- 197 Ebd.
- 198 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 199 Alaun = Doppelsalz aus Kaliumsulfat und Aluminiumsulfat. Wird zum Gerben, als Beizmittel in den Färbereien und zum Blutstillen verwendet.
- 200 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 201 Vgl. Haller: Urkunden, S. 294.
- 202 Vgl. Leyerer: Entwicklung, S. 197.
- 203 Ebd.
- 204 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 205 Ebd.
- 206 Ebd.
- 207 Ebd.
- 208 Ebd.
- 209 Vgl. Haller: Bodenmais I, S. 271ff.
- 210 Berghäusler = Bewohner der ehemaligen Hofmark Bodenmais (1580-1820), die während dieser Zeit mit Erbrecht oder Leibrecht ausgestattet worden sind.
- 211 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais B 780.
- 212 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 213 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais B 798.

- 214 Ebd. B 791/792/793/794/795/796/797.
- 215 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 612.
- 216 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 612.
- 217 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais B 779.
- 218 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 612.
- 219 Es ist nicht sicher, ob es sich dabei um reines Bienenwachs handelt. Denn, die das „gelbe Wachs“ liefern, haben meist Waldberufe. Möglich wäre also auch ein „vegetabilisches Wachs“, ein Pflanzenwachs bzw. Baumharz, mundartlich „Baumpech“, das im Rohzustand für diesen Zweck zwar zu klebrig ist, aber durch Verseifen geschmeidig gemacht werden kann.
- 220 Haller: Bodenmais I, S. 139: 1812 spürt Röck in der Arberseewand einen Bären auf, den der Förster Xaver Fink schließlich erlegt. Siehe auch Haller: Bären, S. 13.
- 221 Ebd.: Der Jagdgehilfe Michael Schweikl erlegt 1815 den letzten Bären in den Bodenmaiser Wäldern.
- 222 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais B 780/781.
- 223 Ebd. B 779.
- 224 1 bayerischer Metzen=Hohlmaß mit 37 Liter Inhalt.
- 225 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 505.
- 226 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais B 792.
- 227 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 612.
- 228 Ebd.
- 229 Rauchdach = ein über der Luke des Hauptdaches, wo der Hüttenrauch austreten kann, in geringem Abstand aufgesetztes, schmäleres und meist auch kürzeres Dach, welches zugleich das Eindringen des Regens in die Vitriolölhütte verhindern soll. Vergleichbar mit den „Rauhdachl“ der Glashütten.
- 230 BayHStA München: BHS 750.
- 231 Kamisol = eng anliegende Unterjacke, „Leibchen“ oder „Leiberl“.
- 232 Schmeller, Wörterbuch II, Spalte 468: „Der Scherm oder Schirm oberländischer Legdächer besteht aus den Brettern, welche zum Schutz der Schindel vor dem Winde, den Rand der beiden schiefen Enden bilden, und oben, wo sie zusammenstoßen, als Drachenköpfe etc. gestaltet emporragen“.
- 233 BayHStA München: BHS 750.
- 234 Ebd.
- 235 Ebd.
- 236 Mundartform von „Kessel“.
- 237 BayHStA München: BHS 750.
- 238 Ebd.
- 239 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 240 Ebd.
- 241 Ebd.
- 242 Ebd.
- 243 Melbler = Mehlhändler.
- 244 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 504.
- 245 BayHStA München: BHS 750. Vgl. Haller, Urkunden, S. 292.
- 246 Wortlaut siehe Haller: Urkunden, S. 290.
- 247 Haller: Praktikantenberichte, S. 89.
- 248 BayHStA München: BHS 723.
- 249 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 612.
- 250 Vgl. Haller: Bodenmais I, S. 209.
- 251 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 440.
- 252 Vgl. Haller: Bodenmais I, S. 134.
- 253 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 440.
- 254 Vgl. Haller: Bodenmais I, S. 209.
- 255 BayHStA München: BHS 723.
- 256 StA Landshut: Rep. 56, Hofmark und Bergamt Bodenmais A 612.
- 257 Vgl. Haller: Urkunden, S. 17.
- 258 Haller: Bodenmais II, S. 133. Vgl. ebenda S. 37 und S. 61.
- 259 Vgl. Haller: Bodenmais I, S. 209.
- 260 Rudhart, Ignatz, Dr.: Ueber die Gewerbe, den Handel und die Staatsverfassung des Königreichs Bayern. Erlangen 1827, S. 94f.: *„Die Erzeugung der Schwefelsäure, welche sonst beynahe ausschließend aus Sachsen, Frankreich und England bezogen wurde, hat sich in der neuesten Zeit in Bayern ziemlich verbreitet, denn, ausser von den bereits erwähnten Fabriken chemischer Präparate, wird dieselbe von einer auf 10 Jahre privilegierten Gesellschaft [der Hrn. Kurrer, Dingler, Forster, v. Fröhlich, Herderer und Kremer] zu Augsburg erzeugt und die vom Aerare gepachtete Vitriolhütte [recte: „Vitriolölhütte] zu Bodenmais im Landgerichte Regen liefert allein jährlich 5160 Pfund rauchende Schwefelsäure. Dieselbe Hütte erzeugt auch Scheidewasser (beyläufig 160-200 Pfund jährlich), durch dessen Fabrikation sich nicht minder Hr. Stettner zu Haidhausen auszeichnet und zu Bruck im Landgerichte Neuburg vor dem Walde ist eine Salmiakfabrik, die ihren Absatz vorzüglich nach Leipzig hat. Sehr bedeutend ist die Menge des Vitriols, der im Königreiche Bayern erzeugt wird. Die Königliche Vitriolhütte zu Bodenmais erzeugt jährlich 2000 Zentner grünen Vitriol, der großen Absatz nach Wien, dort aber mit der Konkurrenz anderer Werke zu kämpfen hat [...]. Nicht so ausgedehnt ist die Alaunfabrikation [...] Ueberhaupt ist das Bedürfniß der inländischen Gewerbe an chemischen Präparaten noch nicht ganz gedeckt; die Ausfuhr einzelner Gattungen derselben wie z. B. Scheidewasser und Vitriol übersteigt zwar die Einfuhr und vom letzteren ist die Ausfuhr so stark, daß man annehmen kann, daß der beyweitem größte Theil der auf den Vitriolhütten erzeugten Waare in das Ausland geht“.*

### III. Archäologische Untersuchungen an der Vitriolöhlhütte „Silberne Stiege“

#### 1. Lage der Vitriolöhlhütte

Die Vitriolöhlhütte liegt ca. 1,3 km nordöstlich vom Silberberggipfel im Bayerischen Staatsforst, Abteilung „Silberne Stiege/Sachsenhäng“<sup>1</sup> (Abb. 1, 64 und 69), auf 815 m ü. NN in einer Biegung des Vorderen Schwarzbachs. Das dazugehörige Brennhaus bzw. die Töpferhütte liegt ca. 90 m südlich der Vitriolöhlhütte in direkter Nähe zum Vorderen Schwarzbach und unmittelbar an der Grenzlinie der Gemarkungen Bodenmais und Brandten, Gemeinde Langdorf. Die Erschließung der Vitriolöhlhütte erfolgte auf einem schmalen Fuhrweg, dem Vitriolhüttenweg. Die Trassenführung dieses Fuhrweges ist im Gelände nachvollziehbar, streckenweise sind der historische Weg und heutige Forst- bzw. Rückeweg identisch. Der weite und für damalige Zeit sicherlich beschwerliche Weg für Pferdefuhrwerke dürfte sich wegen der langen An- und Abtransportwege von sämtlichen Baumaterialien für die Hütte, Rohstoffen für die Produktion und Erzeugnissen für den Handel auf die

Wirtschaftlichkeit und Rentabilität des Werkes eher negativ ausgewirkt haben.

Standortfaktoren für die Errichtung der Vitriolöhlhütte in der Umgebung von Bodenmais waren die Magnet- und Schwefelkieslagerstätten im Silberberg als Erzlieferanten zur Gewinnung von Vitriol und das bereits existierende kurfürstliche Vitriolwerk<sup>2</sup> beim Ort, das die Oleum-Ausgangsstoffe Vitriol und Vitriolschwand produzierte. Die abseitige Lage jenseits des Silberberges im Wald war günstig, weil einerseits Holz als Brennmaterial für die Öfen reichlich zur Verfügung stand, andererseits Wasser für den Vitriolöhlhüttenbetrieb direkt aus dem vorbeifließenden Kleinen Schwarzbach abgeleitet werden konnte. Im Gelände nördlich der Vitriolöhlhütte ist der Verlauf einer schmalen Rinne im Waldboden zwischen der Vitriolöhlhütte und dem Bach sichtbar, in der ein hölzernes Röhrensystem das Wasser direkt in die Vitriolöhlhütte leitete (Abb. 78). Hauptkriterium für die siedlungsferne Standortwahl dürften aber die bei der Produktion von Oleum entstehenden, stechend riechenden und leicht ätzenden Dämpfe gewesen sein. Auf die Proteste der umliegenden Bauern wurde bereits im vorausgehenden Kapitel ausführlich eingegangen.<sup>3</sup>



Abb. 68: Abfallhalde mit zerscherbter technischer Keramik. Die gesamte Oberfläche des Geländes der Vitriolöhlhütte ist mit Scherbenmaterial bedeckt. Die Sondagegrabung an der Keramikhalde I an der Südost-Ecke der Vitriolöhlhütte ergab im Herbst 1999 bereits über 600 kg an Scherben von Retorten, Vorlagen und Transportflaschen.

#### 2. Die archäologischen Untersuchungen der Vitriolöhlhütte und des Brennhauses in den Jahren 1999-2002

Im Herbst 1999 führten B. Engelhardt und G. Lehrberger eine dreitägige Sondagegrabung an einer historischen Abfallhalde mit zerscherbter technischer Keramik am südöstlichen Mauereck der Vitriolöhlhütte durch. Ca. 625 kg an technischer Keramik wurden aus ca. 2 m<sup>2</sup> segmentbogenförmiger Sondagefläche geborgen (Abb. 68 u. 69, Halde I). Das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege, Dienststelle Landshut, veranlasste außerdem die topographische Aufnahme des projektierten Grabungsareals durch H. Kerscher (Plangrundlage von Abb. 69). Nach Sichtung der technischen Keramik im Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege Landshut und an der TU München und dem Beginn der montan- und chemiehistorischen Forschungen durch G. Lehrberger sowie der Bearbeitung der historischen Archivalien aus der Betriebszeit der Hütte durch R. Haller erfolgten gemeinsam mit der Marktgemeinde Bodenmais als Träger der Maßnahme Planungen zur interdisziplinären Erforschung dieses Denkmals der Technik- und Wirtschaftsgeschichte.

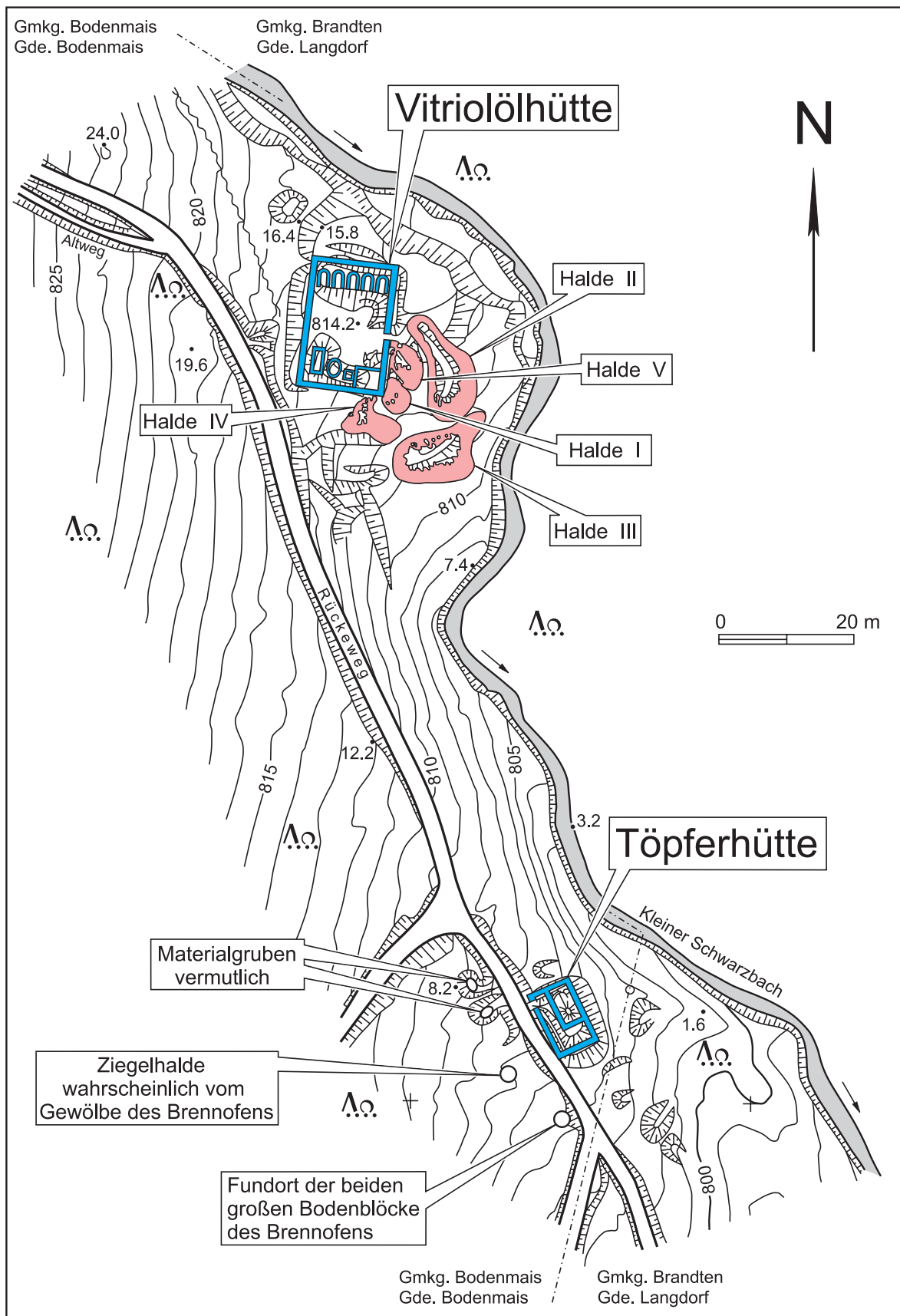


Abb. 69: Die Lage der Grabungsbefunde der Vitriolölhütte und des dazugehörigen Brennhauses. Die Vitriolölhütte liegt im Norden mit den Keramikhalden I - V. Im Süden befindet sich das Brennhaus bzw. die Töpferhütte mit dem Geschirrbrennofen.

Es wurde der Beschluss gefasst, zuerst das Brennhaus bzw. die Töpferhütte freizulegen. Im Frühsommer 2000 entfernte das Forstamt Bodenmais die zum Teil riesigen Baumstämme auf dem zu untersuchenden Areal des Brennhauses (Abb. 70). Darauf erfolgte die Einrichtung der arbeitstechnischen Infrastruktur mit Hilfe des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege Landshut und der Gemeindeverwaltung mit dem Bauhof des Marktes Bodenmais. Das Forstamt Bodenmais stellte je einen kleinen Bauwagen für das Grabungspersonal und als Werkzeuglager und Zwischendepot für die archäologischen Funde bereit, des weiteren errichtete das Forstamt einen Zaun um das Grabungsareal des Brennhauses und der Vitriolöhlütte. Das Technische Hilfswerk (THW) Regensburg fertigte auf der linken Seite des Schwarzbaches ein Toilettenhäuschen und einen Steg über den Bach. Ferner konstruierte das THW eine Scherbenwaschanlage in Bachnähe zum Säubern der freigelegten technischen Keramik vor Ort sowohl im Bereich des Brennhauses als auch bei der Vitriolöhlütte. Dies geschah in Absprache mit dem Umweltreferat des Landratsamtes Regensburg, welches auch den Boden des Grabungsareals nach Altlasten eines chemischen Betriebes untersuchte. Zwei Studenten der Vermessungstechnik der TU München halfen einige Tage Messpunkte und Messlinien über die Grabungsflächen zu legen, finanziert wurden sie vom Förderverein Bodenmaiser Geschichte und Kulturdenkmäler e.V. Außerdem erfolgte durch H. Kerschmer die Einmessung der Grabungsnetzpunkte mit internen Koordinaten und Höhenfestpunkten.

Die Öffentlichkeit zeigte sich bald äußerst interessiert an dem archäologischen Projekt und tagtäglich kamen wissbegierige Besucher zur Grabungsstelle. Reges Interesse zeigten auch die örtliche Presse sowie der Bayerische Rundfunk mit Radio- und Fernsehberichten. Mitte September 2000 wurde ein „Tag der offenen Tür“ veranstaltet mit aktiver Unterstützung des



Abb. 70: Forstdirektor Horst Klarhauser mit einem Holzhauer beim Fällen der ersten Bäume im Bereich der ehemaligen Töpferhütte. Im Vordergrund sind die Reste der steinernen Umfassungsmauer zu erkennen.

Fördervereins Bodenmaiser Geschichte und Kulturdenkmäler e.V. Der Tag war ein voller Erfolg und es erschienen hunderte von Besuchern, um Informationen einzuholen und die Ausgrabung zu besichtigen.

In einer knapp dreimonatigen Grabungskampagne von Anfang August bis Ende Oktober 2000 wurden die Gebäudeaußenmauern des Brennhauses freigelegt (Abb. 71) und das umliegende Areal untersucht. Die ersten Wochen waren von einem akuten Arbeitskräftemangel begleitet. Freundlicherweise boten einige wenige, dafür interessierte und engagierte freiwillige Helfer aus Bodenmais ihre Mitarbeit zur Unterstützung des aus zwei Archäologinnen bestehenden Grabungsteams an. Später verstärkten auf Vermittlung des Landesamts für Denkmalpflege, Außenstelle Landshut, zwei auswärtige Grabungshelfer die kleine Grabungsmannschaft. In den Jahren 2001 und 2002 teilte die Arbeitsagentur Zwiesel die Teilnehmer einer Trainings- bzw. Strukturanpassungsmaßnahme als Grabungshelfer zu. Ab 2001 war die Autorin alleinige Grabungsleiterin.

## 2.1 Die Töpferhütte (Brennhaus)

Zwischen 1808 und 1816 wurde die Töpferhütte in der Nähe der Vitriolöhlütte errichtet. Die Produktion von technischer Keramik im Brennhaus betrug bis 1829 mehrere tausend Keramikflaschen in Form von Retorten, Vorlagen und Flaschen zur Aufbewahrung und für den Handel. Das Brennhaus wurde an einem leicht abfallenden Osthang auf ca. 805 m ü. NN erbaut, bevor östlich davon das Gelände zum Schwarzbach relativ steil abfällt. Das Gebäude hat Ausmaße von 10,50 m x 6,20 m (Abb. 72). Die Stärke der Gebäudeaußenmauern beträgt ca. 0,50 m. Die Mauern sind aus Natur- und Bruchsteinen errichtet, größere Mauer- ecksteine weisen zum Teil Bearbeitungsspuren auf. Das Mauerwerk ist zweischalig, der Mauer Kern besteht aus kleinteiligem Steinmaterial. Die Höhen der Außenmauern differieren je nach Hanglage.



Abb. 71: Blick von Norden in das Brennhaus mit freigelegten Mauerstrukturen. Die Zwischenmauer trennt den verstürzten Brennofen für technische Keramik im Osten vom Bereich der Töpferwerkstatt bzw. des Vorratslagers.

Die Westmauer weist eine Durchschnittshöhe von ca. 1,20 m auf, die Südmauer ca. 1,50 m und die Ostmauer 1,80 m bis 2,10 m im Anschlussbereich zum Brennofen. Der nördliche Teil der Ostmauer ist völlig abgegangen, eventuell verursacht durch die mutwillige Zerstörung der Brennkammer im Jahre 1833, als Diebe das Geschirrbrennhaus gewaltsam öffneten und den Brennofen, den Kamin, die Geschirrmuster und die Vorlagengefäße zerschlugen sowie 135 irdene Gefäße mit einem Wert von 18 Gulden abtransportierten.<sup>4</sup> Die Nordmauer weist im östlichen Teil eine Höhe von ca. 0,50 m auf. Die Mauerhöhen sind alle einschließlich des Fundaments angegeben. Eine akzentuierte Fundamentgründung konnte nicht beobachtet werden.

Der Eingangsbereich zum Brennhaus befindet sich im nördlichen Teil der Westmauer. In diesem Bereich ist nur mehr wenig Mauersubstanz vorhanden. Als Mörtel wurde hellockerfarbener Sand und Kalk verwendet. Während der Freilegungsarbeiten musste das Mauerwerk ständig mit Planen bedeckt gehalten werden, da sowohl eine Austrocknung als auch eine

Durchnässung des Mauerbindermaterials sofort zum Abgang der Natursteine führt.

Der Geschirrbrennofen vor allem für die technische Keramik liegt im Osten der Hütte und ist durch Zwischenmauern aus Natursteinen vom Hütteninneren abgeteilt. Die Ausmaße des Brennraumes betragen ca. 4,50 m x 2,00 m. Der Brennofen ist völlig eingestürzt bzw. weitgehend zerstört. Der 1,60 m x 1,40 m große Brennofen ist U-förmig angelegt (Abb. 73). Die Seitenwände sind mit Ziegeln erbaut. Die Ziegel im Ofeninneren sind mit einer ca. 5 cm starken Schicht aus grün- bis braunfarbener Verglasung überzogen. Die Verglasung entsteht durch die große Hitze und durch die Salzglasurtechnik, welche beim Gefäßtypus der Vorlagen vorwiegend zum Einsatz kam. Das Brennofengewölbe war aus Ziegeln gemauert. Der Brennofen zählt zu den größten dokumentierten Öfen seiner Zeit in Bayern. Er war bis zum Ende der Grabungskampagne 2002 noch nicht vollständig freigelegt, weitere Untersuchungen sind parallel zu den geplanten Konservierungsmaßnahmen an der Vitriolölhütte vorgesehen.

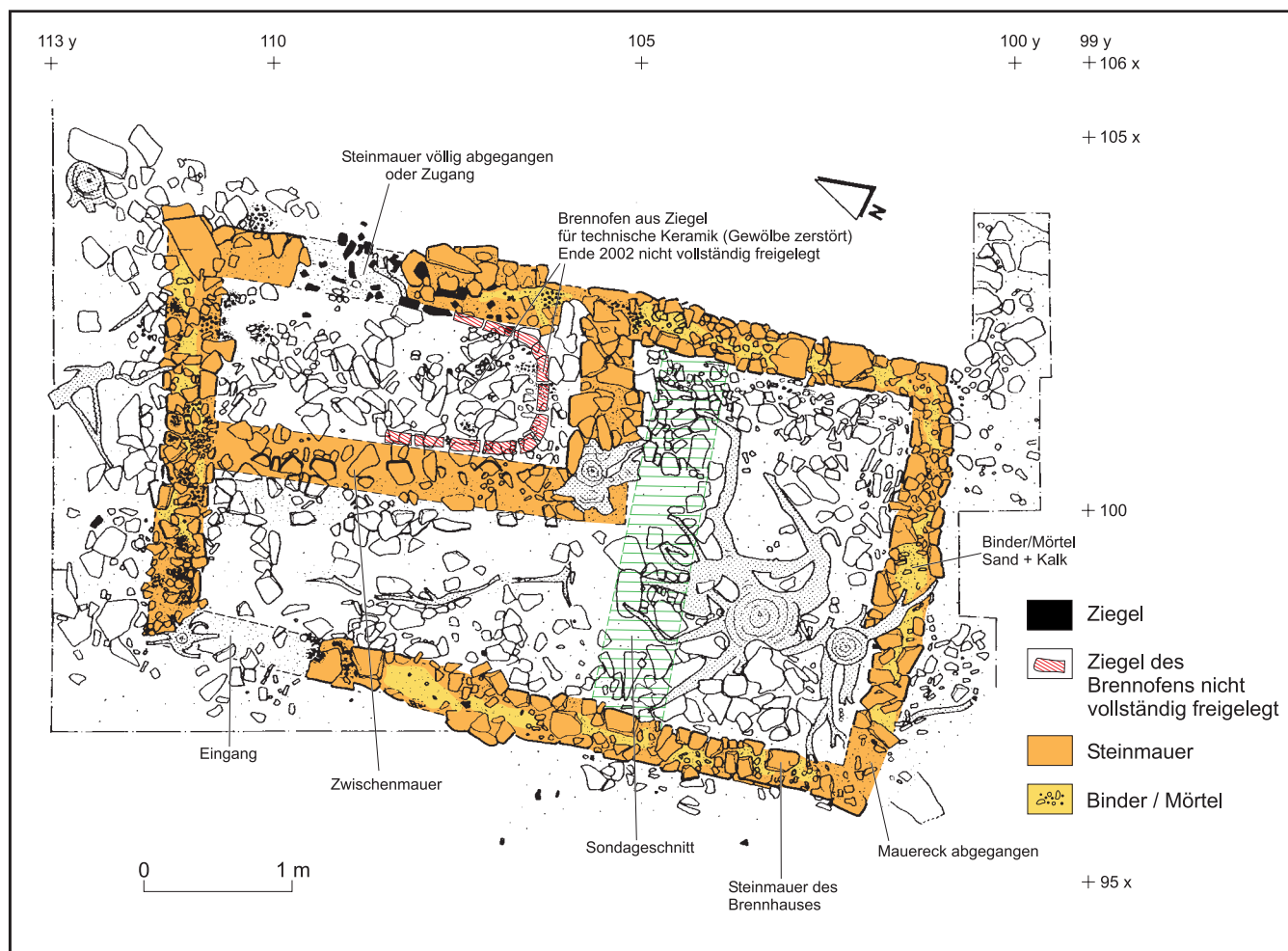


Abb. 72: Das Brennhaus bzw. die Töpferhütte. Übersichtsplan der Grabungsbefunde von 2001. Der Geschirrbrennofen im Osten der Hütte ist noch nicht vollständig freigelegt. Im Sondageschnitt kamen mehrere Schraubdeckelverschlüsse zum Vorschein.

Im Umfeld des Brennhauses wurden ca. acht Meter südlich der südwestlichen Gebäudeecke direkt neben dem Forstweg zwei Bruchstücke des Brennofenbodens entdeckt (Abb. 74 und 69). Die Größe der Blöcke beträgt ca. 0,60 m x 0,45 m x ca. 0,20 – 0,40 m, und ca. 0,70 m x 0,60 m x ca. 0,20 m. Der Brennofenboden ist ebenso mit Ziegeln gemauert. Auf dem Boden festgeschmolzene kreisrunde Brennhilfen weisen einen Durchmesser von 12 cm auf. In den Brennhilfen und an den glasigen Bodenziegeln stecken festgebrannte Fragmente der technischen Keramik.

In acht Meter Entfernung von der westlichen Mauer des Brennhauses, westlich des Forstweges, liegt eine flache Halde mit Ziegeln (Abb. 69). Die Halde besitzt ungefähr kreisrunde Form mit einem Durchmesser von ca. 1,20 m. Die Ziegel weisen Spuren von Feuereinwirkung auf, zum Teil grünlich - schwärzliche Verglasung. Wahrscheinlich handelt es sich bei dieser Ziegelakkumulation um Teile des fehlenden Ziegelgewölbes des Brennofens. Ebenso westlich des Forstweges und nördlich des Ziegelabtraumes befinden sich zwei nebeneinander liegende, ca. 0,50 m tiefe grubenartige Strukturen (Abb. 69). Vermutlich dienten diese als Materialgruben für Lehm, Ton, Sand und/oder Kalk. Die Anlage eines Profilschnittes durch die Gruben könnte zur weiteren Klärung ihrer ehemaligen Funktion beitragen.

Ein 2001 angelegter Sondageschnitt in Ost-West-Richtung (Abb. 72) durch das Brennhaus ließ erkennen, dass der Laufhorizont in der Hütte lediglich verdichteter dunkler Waldboden war. Im östlichen Drittel des Sondageschnittes in Zwischenmauernähe kamen mehrere Schraubdeckelverschlüsse zum Vorschein (Abb. 75; vgl. Abb. 32). Im gesamten Brennhausinnenbereich wurden lediglich vereinzelt Scherben technischer Keramik gefunden. Das Brennhaus war im Bereich des Brennofens in voller Gebäudehöhe mit Steinen gemauert; für den südwestlichen Teil des Brennhauses, in dessen Bereich sich die Töpferwerkstatt befunden haben wird, bleibt dies Vermutung. In der Töpferei dürfte Platz für zwei Töpferscheiben gewesen sein. Ferner wurde die Hütte vermutlich als Trocken- und Vorratsraum benützt. Detailuntersuchungen und vollständige Freileigungsarbeiten an den Zwischenmauern im Hütteninneren und am Brennofen selbst sind noch auszuführen.

## 2.2 Die Vitriolölhütte

2001 fand eine fünfmonatige Grabungskampagne von Juni bis Oktober auf dem Gelände der Vitriolölhütte statt. Im Frühsommer führte das Forstamt Bodenmais eine Holzfäll- und Holzrückreaktion durch und schnitt das gesamte Grabungsareal von mächtigem Fichtenbewuchs frei. Das Wurzelwerk durchpflügte die Ausgrabungsfläche, vor allem die

Ofenstrukturen, mit brachialer Gewalt (Abb. 84). Das Arbeitsamt Zwiesel vermittelte im Wechsel je zwei Trainingsmaßnahmeteilnehmer für die Dauer von maximal acht Wochen als Grabungshelfer. Im August tätigten sechs Studenten der TU Bergakademie Freiberg in Sachsen, Studiengang Industriearchäologie und Archäometrie erstmalige Grabungspraktika. Die Studenten erhielten Einblick in sämtliche Aufgabenbereiche einer Grabung: Freileigungsarbeiten im Planum und Profil, Vermessungswesen, Zeichen- und Photodokumentation, Fundbergung, Fundbearbeitung, Scherbenrestaurierung, Grabungsorganisation, Führung des Grabungstagebuchs, Öffentlichkeitsarbeit u.v.m. (Abb. 76).

Zu Beginn der Grabungsperiode wurde ein Sondageschnitt von 25 m Länge in Nord-Süd-Richtung durch das gesamte Hütteninnere angelegt (Abb. 76 und 78), nachdem zuvor der Strauchbewuchs im Grabungsareal entfernt wurde. An der Oberfläche war vor Beginn der Freileigungsarbeiten lediglich die südöstliche Gebäudeecke mit ihren großen plattenförmigen Steinlagen sichtbar. Hauptaugenmerk der Grabungssaison galt der Freilegung der Ofenanlagen.

2002 wurden in einer weiteren fünfmonatigen Grabungsperiode von Juni bis Oktober ein West-Ost-verlaufender Sondageschnitt angelegt (Abb. 78), die Gebäudeaußenmauern freigelegt, die Wohnstube im Südosten der Hütte untersucht und drei Sondageschnitte durch die mächtigen Abfallhalden II und III (Abb. 89 und 90) mit zerscherbter technischer Keramik bearbeitet. Außerdem mussten unerwartete Auswirkungen des Hochwasserereignisses im August 2002 behoben werden. Der Schwarzbach war zu einem reißenden Flösschen angeschwollen und das Fundmaterial-Zwischendepot wurde überschwemmt. Das herabstürzende Hangwasser hatte zudem die Ausgrabungsfläche in eine Seenlandschaft verwandelt. Beinahe drei Wochen dauerten die Aufräumarbeiten. Die Fundkisten mussten vom Schlamm des Hochwassers gereinigt werden, die völlig durchnässten Fundzettel neu geschrieben und das Zwischendepot umgelagert werden.

## Untergrund und Größe der Vitriolölhütte

Die Vitriolölhütte wurde an einem Osthang errichtet und für den Gebäudestandort eine Ebene geschaffen (Abb. 77), wofür im südöstlichen Hüttenbereich der anstehende Gesteinsgrus als Auffüllmaterial Verwendung fand. Das Auffüllmaterial ist hellockerfarben, homogen und ohne Steinmaterial. Das Hüttengebäude weist eine Grundfläche von 19 m x 14 m auf (Abb. 78). Der Mauersockel der Hütte ist aus Natur- und Bruchsteinen errichtet. Die Steine haben relativ kleines Format mit Ausnahme der Südmauer und des



Abb. 73: Brennhaus mit teilweise freigelegtem Geschirrbrennofen bei Grabungsende 2002. Die ziegelgemauerten Seitenwände des U-förmigen Ofens sind mit einer ca. 5 cm dicken Schicht grünbrauner Verglasung überzogen. Das Ziegelgewölbe des Ofens fehlt völlig.



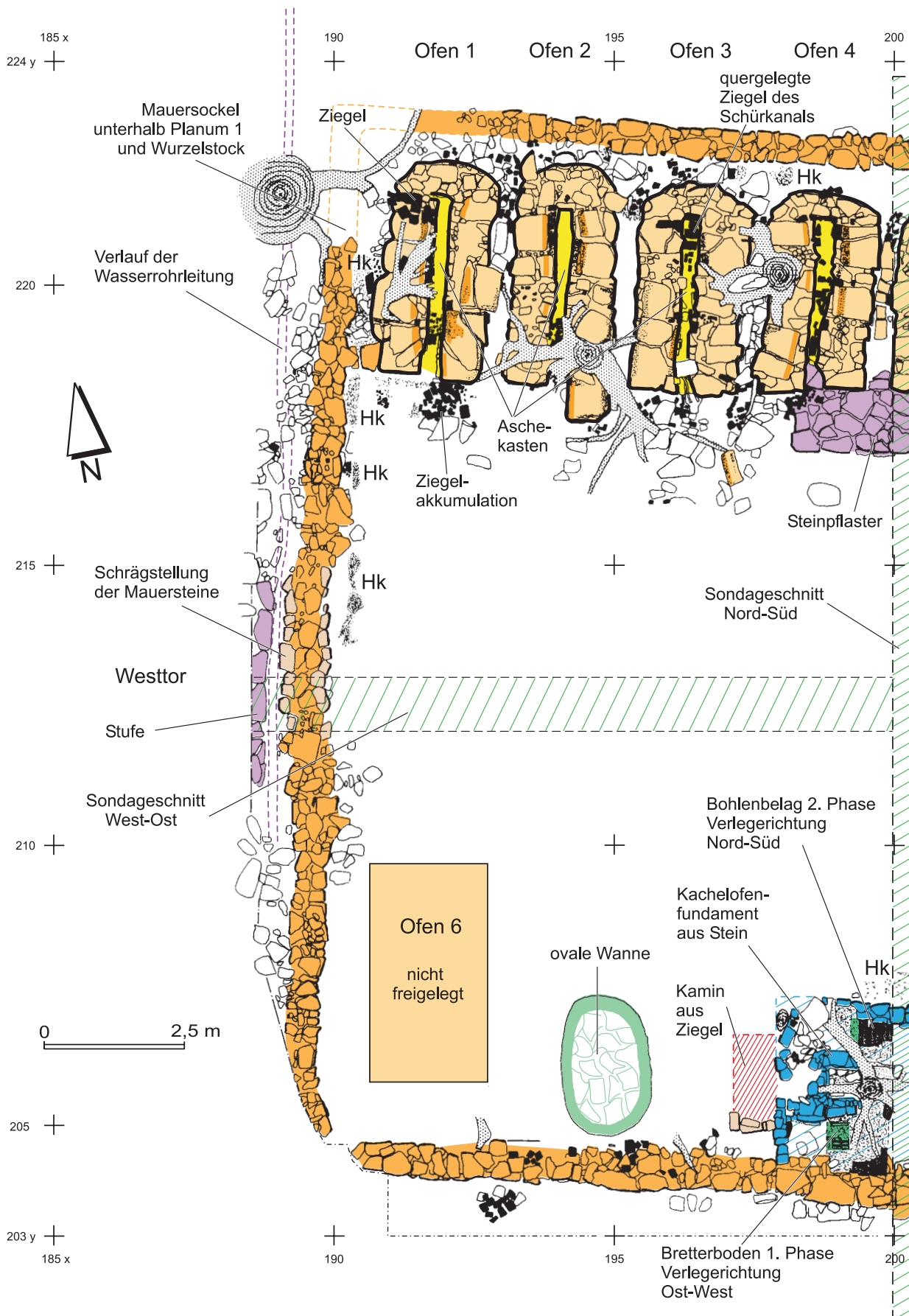
Abb. 74: Zwei Bodenblöcke aus dem Ofen des Brennhouses für technische Keramik. Der Boden ist mit Ziegel gemauert. Zahlreiche ringförmige Brennhilfen und Fragmente zersprungener technischer Keramik sind am Ofenboden angeschmolzen bzw. in der glasigen Bodenschicht eingeschmolzen (Breite der Blöcke: ca. 60 cm).

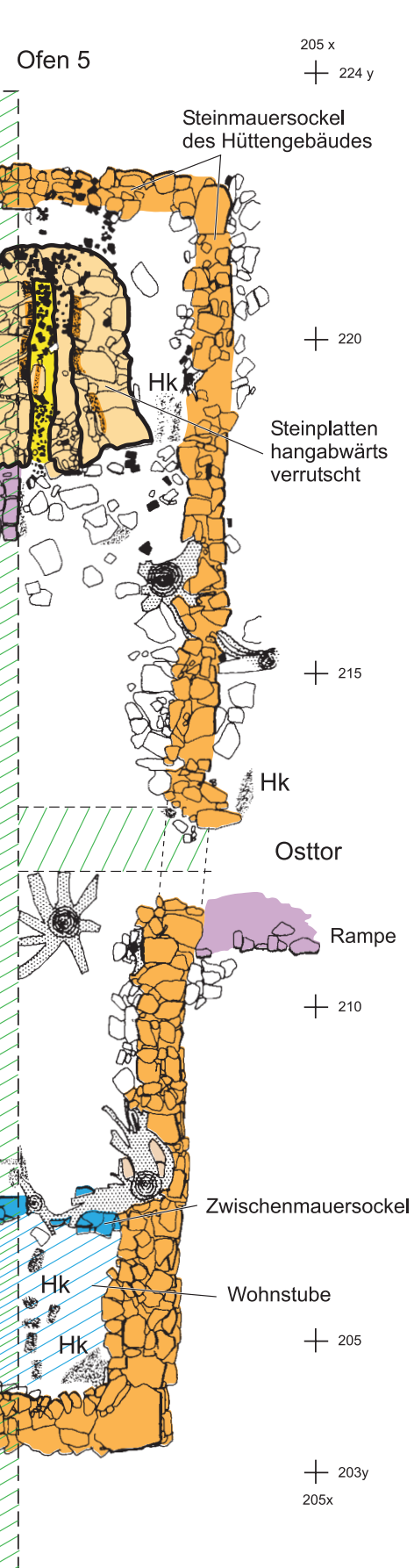


Abb. 75: Säurefeste Schraubdeckelverschlüsse, Schraubgewinde und Fragmente von Flaschen für den Handel und Vorrat von Vitriolöl mit Horizontalrillen auf der Gefäßschulter und Salzglasur auf der Oberfläche. Die Verschlüsse sind mittels Model standardisiert und in zwei verschiedenen Größen vorhanden. Fundort der rechten Reihe: Sondageschnitt Brennhaus, linke Reihe und mittlere Reihe oben aus der Keramikhalde II, Schnitt 2, mittlere Reihe unten aus dem Innenbereich der Vitriolöhlütte (Durchmesser der Deckelplatten: ca. 5 cm).



Abb. 76: Im Sommer 2001 legten Studenten der TU Bergakademie Freiberg während ihrer Grabungspraktika den Wohnstubenbereich der Vitriolöhlütte frei (vorne links) und machten sich mit der Zeichendokumentation vertraut (Hintergrund Mitte). Grabungshelfer arbeiteten am Osttor und Sondageschnitt in Nord-Süd-Richtung.





## Legende:

- Steinmauersockel
- Ziegel
- Hk Holzkohle
- Aschekasten
- ziegelrote Spuren  
des abgegangenen  
Ziegelofens auf den  
massiven Steinplatten
- Steinpflasterung
- Sondageschnitte
- Grabungsgrenze
- Mauersockel der  
Wohnstube
- Baumwurzelstock

Abb. 78: Übersichtsplan der Grabungsbefunde der Vitriolölhütte von 2001/2002. Kernstück der Hüttenanlage sind die fünf U-förmigen Öfen zum Brennen des Vitriolöls im Norden und die vom Innenbereich der Hütte abgeteilte Wohnstube des Hüttenpersonals im Südosten.

südlichen Teils der Ostmauer, die als Hangstützmauern aus großen massiven Steinplatten aufgerichtet wurden. Nur wenig hellockerfarbener, sandiger, leicht kalkhaltiger Mörtel ist im Mauerwerk eingebracht. Die Westmauer ist in den Hang gebaut und weist eine Stärke von 0,60 m auf. Die Mauerdurchschnittshöhe beträgt ca. 0,30 m bis 0,40 m. Die Mauer ist partiell mit leicht zum Mauerkern geneigter Mauerkrone noch original erhalten. Lediglich vier Steinlagen bilden das Mauerwerk. Eine ausgeprägte Fundamentierung konnte nicht festgestellt werden. Im nördlichen Eckbereich ist der Befund durch das Wurzelwerk gestört. Hier verläuft unter dem mächtigen Wurzelstock die Mauer. Im nordwestlichen Eckbereich ist die Mauer in den Abhang hineingebaut. Im südlichen Bereich der Westmauer verschmälert sich die Mauerstärke leicht. Bemerkenswert im Bereich der Mauermitte ist eine leichte Verbreiterung des Mauerwerks mit einer Schrägstellung der äußeren Mauersteine. Hier handelt es sich um den Bereich des torgroßen Zugangs zur Vitriolölhütte. Im selben Bereich wurden ein eisernes Türanschlagblatt vom barocken Typus und weitere Eisenteile einer Türangel gefunden. Eventuell sollte die Schrägstellung der Mauersteine großen Druck vom Mauerwerk ableiten, wenn z.B. schwere mit Vitriol gefüllte Holzfässer in das Hütteninnere gerollt wurden. Im Bereich der schräg gestellten Mauersteine bilden westlich davon große in den Hang gelegte Bruchsteinplatten eine erhöhte Stufensituation (Abb. 78).

In dem 0,20 m breiten Zwischenraum von Westmauer und Stufenabsatz verlief das Wasserleitungsrohr entlang dem westlichen Mauersockel vom

Schwarzbach her. Die Einleitung des Wassers in das Hütteninnere müsste demnach im südlichen Teil der Westmauer erfolgt sein. Die Wasserleitung bestand wahrscheinlich aus hölzernen Röhren, die an den Verbindungsstellen ineinander gesteckt wurden. Der Befund mehrerer spitzkegeliger Holzkeile im Bereich des Rohrleitungsverlaufs auf Höhe der Westmauer kann eventuell als Abstandshalterung oder Gefälle-sicherung interpretiert werden (Abb. 78).

Die Nordmauer ist ca. 0,60 m stark und lediglich drei Steinlagen hoch. Die Mauerkrone ist größtenteils Originalbestand. Die Mauerstärke und -höhe der Ost- und Südmauer verbreitern und erhöhen sich zur südöstlichen Gebäudeecke hin, die mit großen plattenförmigen Steinen gemauert ist. Die Höhe des Mauerwerks, bei dem nur noch innen Mörtel vorhanden ist, beträgt im Eckbereich durch den Geländeabfall ca. 1,25 m. Im südöstlichen Eckbereich ist ein Fundament festzustellen. Das Fundament wird von einer Lage mächtiger Gesteinsbrocken gebildet, die aus der Mauerfront stufenförmig hervorragen, d.h. das Fundament ist verbreitert (Abb. 76).

Gegenüber dem torgroßen Zugang an der Westmauer befindet sich ein torgroßer Ausgang in der Ostmauer. Reste einer Rampe aus Steinpflaster konnten festgestellt werden. Hier erfolgte der Abtransport der beim Oleum-Brennprozess zerscherbten technischen Keramik auf die Abfallhalden I bis V östlich der Hütte (Abb. 69). In der nördlichen Hälfte der Vitriolölhütte sind partiell Holzkohlereste entlang der Mauerkronen festzustellen. Diese sind Indizien für eine hölzerne



Abb. 77: Blick von Südwesten über das Grabungsareal der Vitriolölhütte 2002. Die freigelegten Mauerstrukturen zeigen den umlaufenden Steinmauersockel, die Brennöfen im Norden, den Wohnstubenbereich im Südosten und die Einzelofenanlage im Südwesten der Hütte.

Wandkonstruktion des Hüttengebäudes und dem Abbrand dieser 1829. Die vorhandenen Mauerzüge bilden einen flachen Gebäudesockel. Das Hüttengebäude selbst bestand aus einer Holzkonstruktion.<sup>5</sup>

Ein Plan der Vitriolölhütte von 1807 zeigt den Grundriss, die Vorder- und Seitenansicht des Gebäudes (Abb. 66). Die auf dem Plan schematisch skizzierte Seitenansicht von Westen (b) und Vorderansicht von Süden (c) entsprechen den Befunden vor Ort. In der unteren Hälfte ist ein Plan der Vitriolölhütte mit einer baulichen Erweiterung dargestellt. Dieser geplante Erweiterungsbau kam jedoch nicht zur Ausführung.

Eine Akkumulation von Flachglasfragmenten lässt gesichert sieben Fensteröffnungen lokalisieren, davon zwei an der Südseite, zwei an der Westseite, zwei an der Ostseite und eines an der Nordseite. Einzelne Flachglasfragmente sind Indizien zweier weiterer Fenster an der Nordseite, also neun Fensteröffnungen. Auch hier stimmt der Plan von 1807 mit den Fensterbefunden vor Ort überein.

Im Südosten des Hütteninneren ist ein 4,00 m x 2,90 m großer Raum vom Innenbereich abgeteilt. Auch dieser Befund korrespondiert mit dem Plan von 1807. Die nördliche Trennwand weist lediglich zwei Lagen Natursteine als Fundament auf, die Zwischenwand war wahrscheinlich eine Bretterwand. In dieser Wand befand sich die Türöffnung. Die schmale westliche Trennmauer weist jetzt eine Steinmauerhöhe von maximal 0,50 m auf. Vermutlich war diese Wand gemauert, da hier die Kaminkonstruktion für einen Kachelofen anschloss. Bei diesem Raum handelt es sich wohl um die Wohn- bzw. Aufenthaltsstube des Hüttenpersonals, wahrscheinlich des Brennmeisters. Der Fußboden der Wohnstube war mit zwei zeitlich differierenden Holzbodenbelägen ausgelegt. Der unterste Bodenbelag ist direkt auf das Bodenauffüllmaterial gelegt und besteht aus schmalen, dünnen, völlig abgetretenen Holzbrettchen mit Verlegerichtung von Ost nach West in relativ gutem Erhaltungszustand. Über diesem Bodenbelag früherer Zeitstellung liegt eine 2 bis 3 cm dünne Schicht von feinem Caput mortuum. Eine hauchdünne hellgraue lehmige Schicht liegt über der Polierrotschicht. Darauf liegt der zweite Fußboden aus ca. 5 cm starken, breiten, verkohlten Holzbohlen aus der Betriebszeit vor 1829. Die Verlegerichtung ist von Norden nach Süden. Der gesamte Fußboden ist von starkem Wurzelwerk durchwühlt, das auch die westliche Trennwandsituation unklar erscheinen lässt.

In der Wohnstube und vor allem im westlichen Trennmauerbereich wurde Ofenkeramik freigelegt. Mehrere Fragmente von grün glasierten Ofenkacheln mit ornamentaler und figürlicher Reliefverzierung kamen zum Vorschein (Abb. 79a). Zwei Fragmente zeigen je einen Reiter mit Pferd, ein Fragment trägt die In-

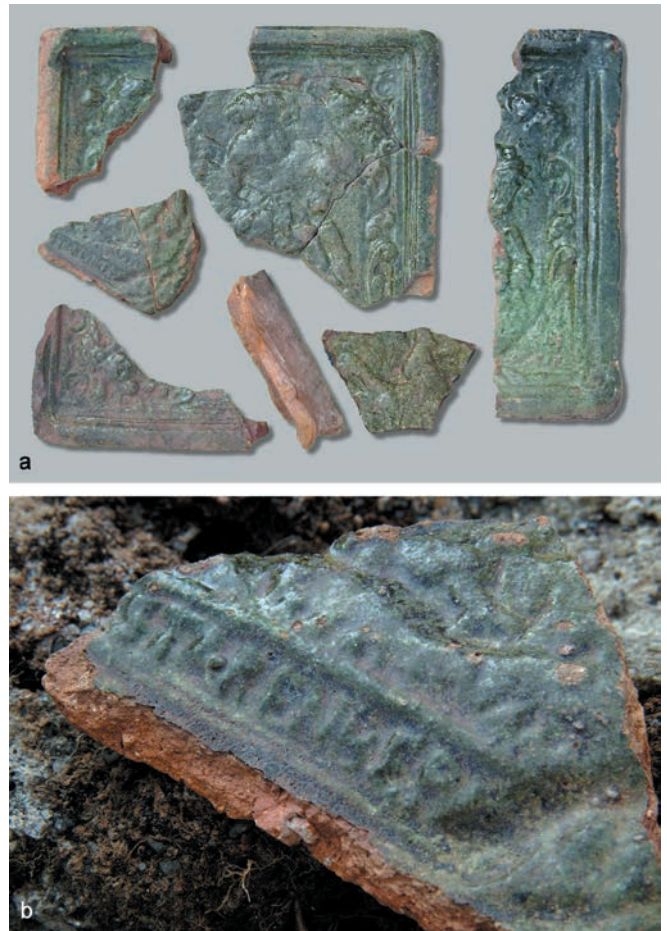


Abb. 79: In der Wohnstube wärmte ein Kachelofen aus grün glasierter Ofenkeramik die Hüttenarbeiter und war gleichzeitig Kochgelegenheit. Relief und Ornamentik der Ofenkachel entsprechen dem Typus der 2. Hälfte des 18. Jhs. Dargestellt ist ein Reiter hoch zu Pferde, ein Fragment trägt die Inschrift „STARENBER“.

schrift „...STARENBER...“ (Abb. 79b). Weitere Ofenkacheln mit dunkelbrauner Mattglasur und ovaler Profilierung konnten geborgen werden. Auf dem Fußboden unterhalb des Fensters in der Wohnstube lag ein 0,22 m langer, 1650 g schwerer, ovaler, massiver Granitstein mit Ansatz einer Eisenarretierung (Abb. 80). Seine Funktion ist nicht eindeutig geklärt. Vielleicht handelt es sich um ein Gewichtsmaß, um einen Türzugschließer oder um das Gewicht einer großen Wanduhr. In direkter Nähe zum Gewichtstein wurde eine Akkumulation von Glasfragmenten vorgefunden. Es handelt sich hierbei um dickwandiges Glas mit vielfacher Fältelung und gewellten Strukturen bzw. Rändern. Eine glastechnologische Analyse wird Aufklärung bringen, ob es sich dabei um Apparateglas handelt. In der Wohnstube und in der Nähe des Eingangs zu dieser wurden zwei Pfeifenköpfe von weißen Tonpfeifen freigelegt (Abb. 81). Die Länge der Pfeifenköpfe beträgt 4 cm. Sie sind fein gearbeitet und am Pfeifenkopfansatz mit fächerartigem Relief verziert. Die Pfeifenköpfe weisen deutliche Nähte einer



Abb. 80: Der ovale, 1,65 kg schwere Granitstein mit eiserner Öse lag auf dem Fußboden in der Wohnstube unterhalb der Fensteröffnung. Seine Funktion ist nicht eindeutig geklärt, eventuell handelt es sich um ein Türzuggewicht.



Abb. 81: Zwei Pfeifen aus weißem, feinem Ton mit schwarzen Rauch- und Gebrauchsspuren kamen im Wohnstubenumfang zu Tage. Die 4 cm großen Pfeifenköpfe sind mit fächerartigem Relief verziert und weisen deutliche Nähte einer Herstellung mittels Modeln auf.



Abb. 82: Ovale, wannenförmige Steinmauerung im Süden der Vitriolölhütte mit nicht exakt fassbarer Funktion. Den Wannenhoden bildet ein Steinpflaster. Auf dem Boden lag Material von grauen, feinen Lehm. Vielleicht diente die Wanne zur Aufbewahrung von Ton oder Lehm, der zum Lutieren gebraucht wurde.

Herstellung mit Modeln auf. Der Rand und das Innere der Pfeifenköpfe zeigen schwarze Gebrauchsrauchspuren. Ferner wurden diverse Knöpfe von Bekleidung

im Bereich und Umgriff der Wohnstube gefunden. Die Knopfformen sind einmal groß, flach und rund und dann klein, halbkugelig, rund und aus Messing. Der Erhaltungszustand der Knöpfe ist jedoch schlecht. Die Knopfformen sind in das erste Drittel des 19. Jahrhunderts zu datieren.

An die westliche Trennwand der Wohnstube schließt sich die Konstruktion eines Kamins an (Abb. 78). Die ziegelgemauerte Grundstruktur ist noch erhalten, jedoch befinden sich die Ziegel bereits im Auflösungsprozess und es ist nur mehr Ziegelsplittmasse vorhanden. Im Umfeld der Südmauer vor allem im Hüttenaussenbereich kommen gehäuft Ziegel zum Vorschein, die vom zusammengestürzten Kamin stammen. Im südlichen Innenbereich der Hütte ist eine ca. 2,30 m x 1,60 m große, ovale, flache „Wanne“ aus Bruchsteinen gemauert (Abb. 82). Der Wannenhoden ist mit Steinen eng gepflastert, der ca. 0,20 m hohe Wannenhoden sorgfältig gemauert. In der Wanne konnte feines, leicht hellgraues Lehmmaterial als Materialprobe entnommen werden. Möglicherweise diente diese Wanne zur Aufnahme eines Holzbottichs, in dem der Lehm (Lutum) aufbewahrt wurde mit dem eventuell die Brennflaschen und Vorlagen beim Brennpzess luftdicht miteinander verbunden wurden anstelle einer Verbindung mit Vorstößen bzw. Helmen.

Auf dem ehemaligen Laufhorizont im Hütteninneren wurde nördlich der „Wanne“ eine größere Fläche mit hellgrauem tonigem Material festgestellt. Vielleicht gelangte dieses bei der Verarbeitung auf den Hüttenboden. Ton bzw. Lehm wurde aber auch in größerer Menge zum Lutieren der Brennflaschen benötigt.<sup>6</sup> Auch mussten die Brennöfen in regelmäßigen Abständen mit Lehm repariert werden.

Im südwestlichen Teil der Hütte steht eine exponiert errichtete Einzelofenanlage zum Brennen von Vitriolöl auf einem länglich rechteckigen hohen Steinfundament. Mächtige Baumwurzeln umfassen wie Kraken die ehemalige Ofenanlage (Abb. 77, Bildmitte). Diese isoliert errichtete Ofenanlage wurde erst in späterer Betriebszeit erbaut. Wahrscheinlich ist die Errichtung dieses sechsten Ofens in die Zeit um 1822/23 zu datieren nach Übernahme der Vitriolölhütte durch das königliche Berg- und Hüttenamt Bodenmais 1821. Der Ofen wurde bisher nicht weiter archäologisch untersucht.

## Die Ofenanlage

Zentrale Funktionsanlagen der Hütte sind die fünf Öfen zum Brennen des Vitriolöls. In geringem Abstand zur Nordmauer liegen die fünf Öfen in einer Reihe nebeneinander (Abb. 78 und Abb. 84). Gänge von 0,40 m Breite liegen zwischen den einzelnen Öfen



Abb. 83: Der Vitriolöföfen 1 misst 3,50 m x 2,00 m, die mit zwei Steinlagen gemauerte Ofenbasis ist mit einer massiven Steinplatte bedeckt. In der Mitte der Ofenbasis verläuft der Aschekasten mit Holzkohleansammlung und Ziegelreste des Schürkanals darin. Ziegelfragmente entlang dem Aschekasten sind der Rest des Schürkanals und des abgegangenen Ofens.



Abb. 84: Die Anlage der Vitriolöl-Brennöfen von Süden. Die Ofenbasen sind stark von Wurzelwerk durchpflügt. Wegen der Geländeneigung sind die Ofenbasen unterschiedlich hoch gemauert damit die jetzt fehlenden ziegelgemauerten Öfen auf einer gemeinsamen Höhe lagen.



Abb. 85: Aufsicht auf den Schürkanal des Ofens 3. Die quergelegten Ziegel des Schürkanals trennen diesen vom darunter liegenden Aschekasten. Die massiven Steinplatten der Ofenbasen weisen ziegelrote Farbspuren vom Ziegelmauerwerk des abgegangenen Ofens auf.

und bieten Raum zum Umgehen und Bedienen eines jeden Ofens. Die 3,50 m x 2,00 m messenden Öfen sind U-förmig angelegt. Jeder Ofen besteht aus einer Basis oder einem Fundament aus Steinmauerung (Abb. 83 und 84). Die Ofenbasishöhe differiert je nach Hanglage, d.h. die Basis des westlichen Ofens 1 ist etwas über ebenerdig errichtet bzw. leicht in den Hüttenlaufhorizont vertieft und besteht aus zwei Steinlagen wogegen die Basis des östlichen Ofens 5 erhöht aufgemauert ist und fünf Steinlagen aufweist. Die unterschiedlichen Basenhöhen gleichen die leichte Hanglage des Hüttenbodens aus, so dass die Öfen in einer Ebene liegen (Abb. 77). Jede Basis ist mit massiven, rechteckigen und steinmetzmäßig bearbeiteten Steinplatten aus einem granitähnlichen, migmatischen Gneis abgedeckt. Die Steinplatten sind fragmentiert und stark zersprengt, vermutlich wegen Frost- und Wurzelwerkeinwirkung. Die massiven Platten schließen mit der Längsaussenfront der Basen bündig; an der Innenseite, in Schürkanalhöhe, sind sie um ca. 10 cm nach außen versetzt. In der Mitte der Ofenbasis verläuft der genau 3 m lange Kanal zum Sammeln der Asche (Abb. 83). Über diesem Aschekasten quer liegende Ziegel bilden den Boden des Schürkanals in welchem die Feuerung mit Holz stattfand (Abb. 85 und 86). Leider ist der eigentliche Ofenaufbau bei sämtlichen fünf bzw. sechs Öfen abgegangen oder abgetragen worden. Die im Umfeld der Öfen gefundenen Ziegel reichen nicht für den Aufbau aus. Daraus lässt sich schließen, dass ein Teil der Ziegel abtransportiert wurde. Der Ofen war mit Ziegel über dem Aschekasten und Schürkanal gemauert. Ziegel und Ziegelfragmente entlang dem Aschekasten sind Reste des Schürkanals und des Ofenaufbaus (Abb. 83, 85 und 86).

An den massiven Steinplatten sind ziegelfarbene Spuren des Ofen-Ziegelmauerwerks zu erkennen (Abb. 85). Daraus resultiert die ungefähre Angabe der Breite des Ofens zwischen 0,40 m und 0,70 m einschließlich der Ziegelmauer. Die Abdeckung des Ofens erfolgte eventuell durch Flachziegel wie beim Retortenofen, den Bernhardt 1755 darstellt (Abb. 47). Auch besteht die Möglichkeit, dass die Kalzinierlöcher des Brennofens mit Platten aus Ziegel oder Steinzeug versehen waren wie bei Bernhards Retortenofen. Diese Flachziegel kamen im Ofenbereich vermehrt zum Vorschein. Die Brennofenhöhe bleibt spekulativ. Die Bodenmaiser Öfen waren wahrscheinlich nur einreihig mit Retorten bestückt. Dabei fanden 16 bis 18 Retorten nebeneinander Platz, wie auch Flurl schreibt.<sup>7</sup> Er gibt an, dass in der Bodenmaiser Hütte als Ausgangsstoff der Vitriolölgewinnung das in Bodenmais selbst erzeugte Vitriol und zusätzlich auch Vitriolschwand, der beim Vitriolklären entsteht, verwendet wurden. Der Schwand bringe pro Zentner sieben bis acht Pfund Vitriolöl an Ausbeute. Das Pfund Vitriolöl koste 30 Kreuzer.

Zur Brenntechnologie in der Bodenmaiser Vitriolöhlütte stellt Flurl fest, dass der Brennvorgang derselbe wie in Sachsen sei.<sup>8</sup> In einem Brennofen liegen 16 bis 18 irdene Brennflaschen - Flurl nennt sie Kolben - nebeneinander. Diese werden lediglich durch eine schmale Ziegelmauer von den anliegenden Helmen getrennt.

Bernhardt benützte 1755 bei seinem Retortenofen für den Destilliervorgang so genannte Vorstöße zwischen Brennflasche und Vorlage (Abb. 47). Auch Georg Agricola zeigt 1556 so genannte Helme beim Destillationsprozess (Abb. 23; H). Jedoch bei den Galeerenöfen des 19. Jahrhunderts der Firma J. D. Starck in Böhmen (Abb. 26 und 27) funktionierte der Brennvorgang bereits ohne Zwischenschaltung von Vorstößen oder Helmen. Bei den Bodenmaiser Öfen gibt es keinerlei Hinweise auf Vorstöße oder Helme. Wahrscheinlich funktionierte der Brennvorgang wie bei der böhmischen Firma Starck, indem Brennflasche und Vorlage direkt ineinander gesteckt und am Übergang beider Gefäße mit Lutum luftdicht verschlossen wurden. Diese These wird durch die Gefäßform der Brennflaschen mit gekrümmten Gefäßhälsen bekräftigt. Die genaue Arretierung und Positionierung der Brennflaschen in den Bodenmaiser Öfen ist bisher nicht geklärt. Wahrscheinlich hielten Eisenstäbe die Retorten in Position. Vier Gussmodellfragmente aus Steinzeug, 23,5 cm hoch und 3,4 cm breit, zum Gießen von 22,5 cm langen Rundstäben mit einem Durchmesser von 1,5 cm wurden freigelegt (Abb. 87). Eine Halbgussform besitzt pro Längsseite zwei Laschen mit je einem Loch zum passgenauen Arretieren beider Hälften zu einer Form. Außerdem liegt ein Doppelgussmodell vor. Eine Halbform weist Anhaftungen von Eisen in der Gussform auf. Die vor Ort gegossenen Rundstäbe wurden wahrscheinlich im Ofen in der Art und Weise befestigt, dass die Brennflaschen im Ofen über oder auf die Eisenrundstäbe gelegt werden konnten (Abb. 86). Die zu den Retorten/Brennflaschen korrespondierenden Vorlagen standen auf den massiven Steinplatten der Ofenfundamente. Vermutlich benötigten die Vorlagengefäße eine Art Untersetzer in Analogie zu Brennhilfen, um auf den Steinplatten nicht wegzurutschen sondern festen Stand zu behalten. Vor den Aschekästen der Öfen liegen lose Ziegel zum Regulieren der Sauerstoffzufuhr (Abb. 88).

Ziegel wurden für den Betrieb der Vitriolöhlütte in großen Mengen benötigt. Die Brennöfen mussten sicherlich in regelmäßigen Abständen repariert werden. Auch der Geschirrbrennofen im Brennhaus war mit Ziegel gemauert. Der Kamin des Kachelofens in der Wohnstube bestand ebenfalls aus Ziegel. Auf den Keramikhalden waren lediglich vereinzelt Ziegel zu finden. Es gibt keinerlei Anzeichen, dass auf dem Areal der Vitriolöhlütte Ziegel produziert wurden, dies ist

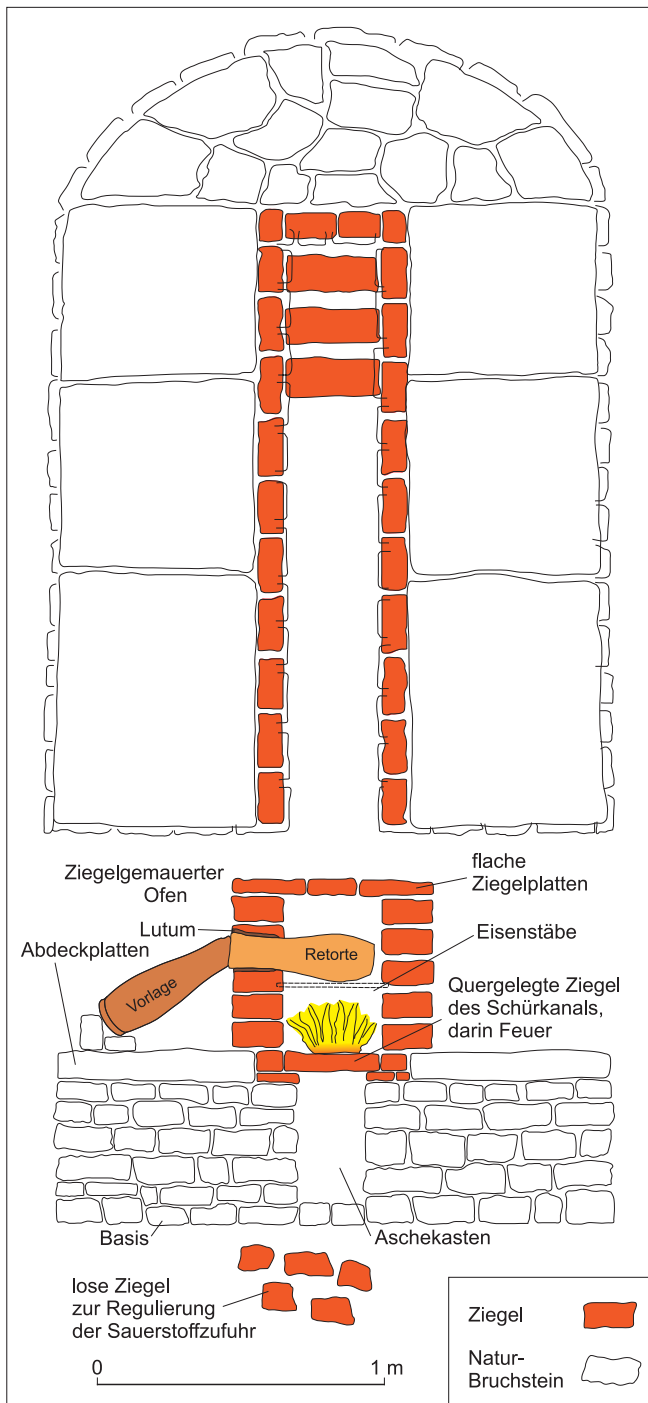


Abb. 86: Skizze eines rekonstruierten Bodenmaiser Ofens zum Brennen von Vitriolöl nach Befundlage im Planum (oben) und Rekonstruktion nach Fund- und Befundanalyse im Profil (unten).

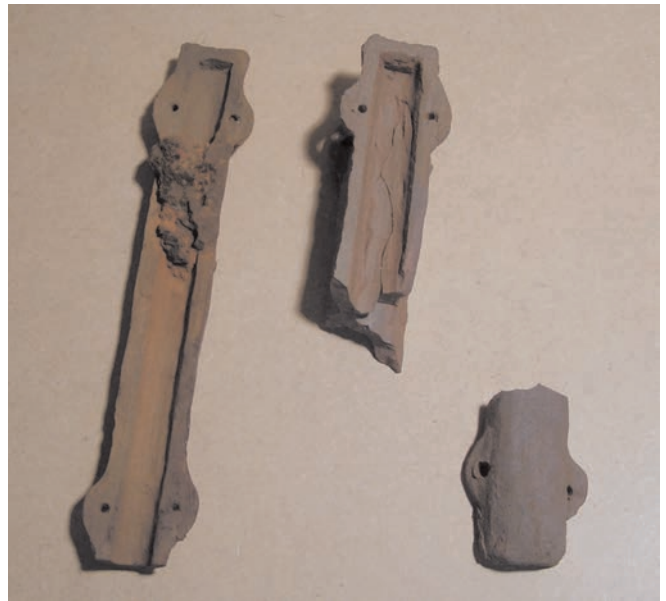


Abb. 87: Gussmodell aus Steinzeug zur Herstellung von 22,5 cm langen Rundstäben aus Eisen mit einem Durchmesser von 1,5 cm. Das mittlere Gussmodellfragment ist eine Doppelgussform. Wahrscheinlich wurden die Eisenrundstäbe im Brennofen arretiert, um die Retorten über dem Feuer auf die Stäbe zu setzen.



Abb. 88: Vor jeder Ofenanlage, hier Ofen 4, liegen lose Ziegel vor dem Aschekasten zum Regulieren der Sauerstoffzufuhr. Darunter haben sich eine Kohle- und Polierrotschicht mit kleinteiligen Fragmenten technischer Keramik als Rückstände des Brennprozesses angesammelt. Vor den Öfen 4 und 5 ist ein sorgfältig verlegtes Steinpflaster erkennbar.



Abb. 89: Anlage eines Sondageschnittes durch die Keramikhalde III, Sondageschnitt 2, Schicht 3 von den Grabungshelfern Manfred Koller und Erwin Tremel aus Bodenmais im Jahr 2002.



Abb. 90: Schnitt durch die Keramikhalde III, Schnitt 2, Schichten 1 bis 7. Der Schnitt verläuft in Nord-Süd-Richtung. Blick auf das Ostprofil mit zerscherbter technischer Keramik und Polierrotmaterial.

jedoch anzunehmen. Sämtliche gebrauchsfähigen Ziegel wurden bei der Betriebsaufgabe der Vitriolölhütte zur Wiederverwendung abtransportiert.

Kohle- und rote Eisenoxidschichten häufen sich vor den Aschekästen. Die bei der Feuerung erzeugte

Asche fiel durch die Schlitzte im Schürkanal (Abb. 85) in den Aschekasten und konnte daraus entsorgt bzw. weiterverarbeitet werden. Das im Aschekasten und im Vorfeld der Öfen in Massen anfallende Caput mortuum mit der zerscherbten technischen Keramik stammt aus dem Brennprozess, bei dem beim Erhitzen der Brennflecken im Ofen zahlreiche Gefäße zerbarsten und das als Rückstand beim Brennvorgang anfallende Eisenoxid aus den zerbrochenen Brennflecken sich im Schürkanal und Aschekasten ansammelte.

Während vor den wegen der leichten Hanglage des Areals erhöht gemauerten östlichen Öfen 4 und 5 ein Steinpflaster von 1 m Breite (Abb. 88 und Umschlagvorderseite) verlegt ist, fehlt dieses vor den anderen Öfen. Eine Holzkohleschicht im Bereich der westlichen Öfen deutet darauf hin, dass hier vermutlich ein Bretterboden verlegt war. Es ist anzunehmen, dass stellenweise, je nach Arbeitsplatzanforderung, ein Bretterfußboden verlegt war. Den Laufhorizont im Hütteninneren bildet der planierte Waldboden, auf dem eine schwache hellgraue Lehmsschicht liegt, über der sich mit Lehm- und Ascheschlieren vermisches Eisenoxidmaterial befindet. In der östlichen Hälfte des Hütteninneren bis zur Ostmauer weist diese Schicht am Boden eine Stärke bis zu 0,20 m auf und ist stark mit Scherben von technischer Keramik durchsetzt. Der historische Vitriolölhüttenplan von 1807 weist im Grundriss acht rechteckige Ofenstrukturen auf (Abb. 66). Der geplante Umbau der Öfen zeigt zwölf rechteckige Ofenstrukturen. Der archäologische Befund kann diese Vielzahl von Öfen nicht bestätigen. Beim Brand der Hütte 1829 existierten fünf Öfen entlang der Nordmauer und ein isoliert stehender, zeitlich wenig später errichteter sechster Ofen in der südwestlichen Ecke der Hütte (Abb. 78). Dieser sechste Ofen wich in seiner Baukonstruktion von den anderen Öfen ab.

### Die Keramikabfallhalden

An der Süd- und Ostseite der Vitriolölhütte entstanden im Laufe der jahrzehntelangen Betriebszeit fünf gewaltige, meterhohe Abfallhalden mit tonnenweise zerscherbter technischer Keramik (Abb. 68 und 69). Die Scherben wurden eingesammelt, durch das rückwärtige östliche Tor der Hütte abtransportiert und in direkter Nähe hangabwärts entsorgt. Das kleinstückige Scherbenmaterial scheint zum Teil an Ort und Stelle in der Hütte liegen geblieben zu sein, so dass sich eine ca. 0,20 m starke Eisenoxid- und Keramikschicht auf dem Hüttenboden, vor allem in der Osthälfte des Hütteninneren, bildete.

Das beim Vitriolölbrennen als Nebenprodukt sich bildende Eisenoxid wurde aus den Brennflecken gesammelt und vor Ort zu feinem Pulver gemahlen. Von dem Mahlvorgang zeugt ein Mühlstein mit einem



Abb. 91: Brennflaschen/Retorten aus Keramik mit „Lutum“-Überzug. Die am häufigsten nachweisbare Form besitzt zylindrischen, leicht gekrümmten Hals und geraden Rand. Der Erhaltungszustand ist durchwegs fragmentiert. Die Höhe beträgt ca. 36 bis 38 cm.



Abb. 92: Brennflaschen/Retorten mit „Lutum“ behaftet, zylindrischen, leicht gekrümmten Gefäßhals und verbreiteter Randzone. Die Höhe beträgt ca. 38 bis 40 cm. Sämtliche Retorten stammen von der Keramikhalde II, Schnitt 1, Schichten 3 und 4.

Durchmesser von 39 cm. Er weist ein zentriertes Loch von 9 cm Durchmesser, eine Höhe von 14 cm, eine glatte Lauffläche und darauf Spuren von intensiv roter Farbe auf (Abb. 36). Dieser wurde im westlichen Umgriff der Vitriolölhütte neben dem Vitriolhüttenweg gefunden. Das gemahlene Eisenoxid, auch Polierrot, Potée, Rote Farbe oder Caput mortuum genannt, ge-

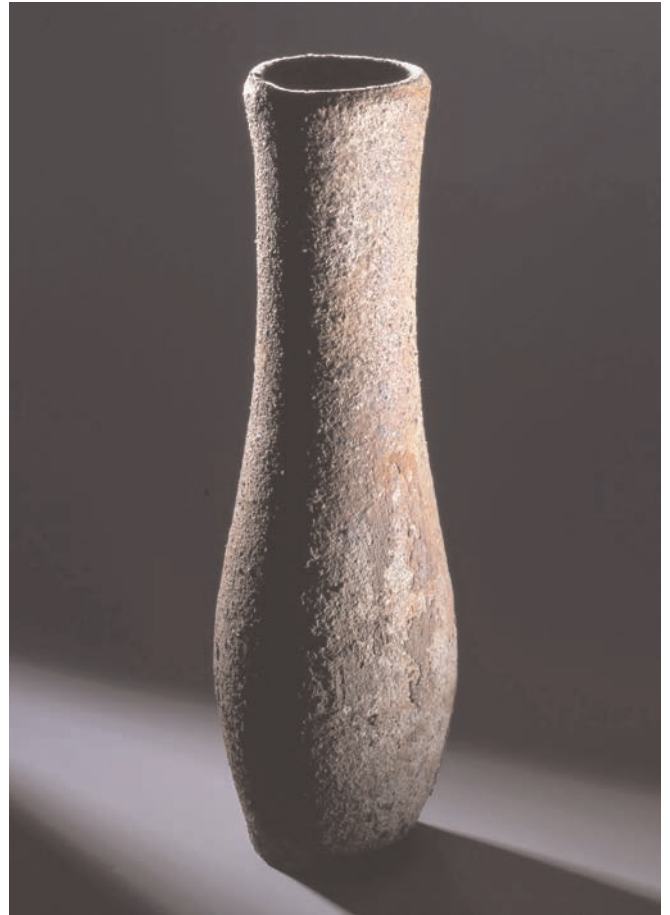


Abb. 93: Original Waldenburger Retorte zum Brennen von Vitriolöl. Die Keramik ist mit grobem Sand gemagert und teilweise von Salzglasur überzogen. Die Magerung war nötig, um die großen Spannungen bei der sehr starken Erhitzung bei zugleich starken Temperaturschwankungen aufzunehmen. Höhe 38,3 cm, Durchmesser am Fuß 8 cm. Das Objekt wurde 1945 aus dem Schutt des Dresdener Schlosses geborgen.

langte als Nebenprodukt des Vitriolölgewerbes in den Handel. Polierrot wurde als Farbpulver benötigt und vor allem in der Glasindustrie erwies es sich als hervorragendes Schleif- und Poliermittel für die Spiegelschleifereien.

### Grabungen in den Keramikhalden

Neben der Sondagegrabung durch B. Engelhardt und G. Lehrberger an der Keramikhalde I im Herbst 1999 (Abb. 68) wurden im Jahre 2002 zwei Sondageschnitte durch die Keramikhalde II und ein Schnitt durch die Keramikhalde III angelegt (Abb. 69, 89 und 90). Diese Grabungen ließen das Fundmaterial extrem ansteigen. Die zwei größten Schnitte sind ca. 4 - 4,5 m lang, 0,80 m breit, bis zu 1,40 m tief und wurden in bis zu sieben Schichten von je ca. 0,20 m Stärke stratigraphisch unterteilt.



Abb. 94: Die Vorlagen aus Steinzeug zum Auffangen der Schwefelsäure weisen häufig gestauchte Wandung auf. Die zylindrische, gerade Halszone verengt sich konisch zum Rand hin. Die Oberfläche ist mit einer Salzglasur überzogen. Höhe: 33 bis 38 cm.



Abb. 95: Eine Brennhilfe aus Steinzeug, blaugrau glasiert, mit Wandungsdurchbrüchen und deformiert. An der Innenwand ist das Randfragment einer Retorte eingebrannt. Brennhilfen fanden im Geschirrbrennofen für technische Keramik Verwendung. Höhe 7 cm, Durchmesser 12 cm.

Aus dem massenhaft vorliegenden, jedoch noch unbearbeiteten technischen Keramikmaterial sind drei Hauptgruppen von Gefäßen erkennbar: Retorten (Brennflaschen), Vorlagen und Vorrats- und Transportflaschen für das fertige Vitriolöl. Die Brennflaschen (vgl. auch Abb. 29) aus gebranntem Lehm sind dickwandig, weisen grobe Magerung, zum Teil große Schwindungsrisse, deutliche Drehspuren auf der Innenseite und Spuren von Feuereinwirkung auf der Oberfläche auf. Großen Teilen der Bodenmaiser Retorten (Abb. 91) haftet Lutum an, das per Hand dick auf die Gefäßoberfläche zum Schutz vor direkter Feuereinwirkung beim Brennprozess aufgetragen

wurde. Die Gefäßhalse vieler Retorten sind leicht gekrümmt analog zu den Retorten (A) der böhmischen Galeerenöfen des 19. Jahrhunderts (Abb. 26). Die Durchschnittshöhe dieser Retorten beträgt zwischen 36 und 38 cm. Die Retorten sind durchwegs stark zerschert, nur vereinzelte Exemplare sind etwas besser erhalten und ermöglichen die Rekonstruktion der Form und Größe. Auffallend ist, dass die Retorten im Halsbereich weder Lutumauftrag noch Spuren von Feuereinwirkung zeigen. Das bedeutet, dass dieser Bereich nicht mehr dem Feuer im Brennofen ausgesetzt, sondern in der Ofenwand steckte bzw. eingemauert war. Ein Teil der Retorten weist ebenso leicht gekrümmte Gefäßhalse auf, die sich jedoch zum Rand hin verbreitern (Abb. 92). Diese Brennflaschen sind etwas größer und schwerer, die Durchschnittshöhe beträgt 38 bis 40 cm. Auch diese Gefäße zeigen deutlich im Hals-Randbereich den Übergang von Feuereinwirkung und Ofenaustritt.

Die Vorlagen aus Steinzeug zum Auffangen und Sammeln der Schwefelsäure sind etwas dünnwandiger, feiner gemagert, mit Drehspuren im Inneren und durch die Säureeinwirkung weißlicher Innenauskleidung.<sup>9</sup> Vielfach weisen die Vorlagen abgeflachte Wandungen auf, so dass sich für die Gefäße ein beinahe quadratischer Querschnitt ergibt (Abb. 94). Der zylindrische Gefäßhals ist nicht gekrümmt und verengt sich zur Randzone hin konisch. Der einfache Rand schließt gerade ab, die Randöffnung ist relativ klein. Wegen der etwas engen Randöffnung der Vorlagen ist ein Ineinanderstecken in die etwas weitere Randöffnung der Brennflaschen leicht möglich. Dies untermauert die These, dass der Bodenmaiser Brennprozess ohne Zwischenschaltung von Vorstößen oder Helmen funktionierte und lediglich die Brennflaschen und Vorlagen ineinander gesteckt wurden. Wahrscheinlich wurden die beiden Gefäße dann mit Lutum luftdicht miteinander verbunden. Manche Vorlagen weisen in der Fußzone und/oder auf der Wandung (Mittelzone) eine einzige, relativ flache, leichte Horizontalrinne auf. Auf der Fußzone sind zum Teil die Abdrücke der Brennhilfen erkennbar. Die Vorlagenböden weisen ganz deutlich exzentrische Abschneidespuren von der laufenden Töpferscheibe mit gezwirntem Draht auf. Vereinzelt sind auch Abrisspuren von Brennhilfen an den Gefäßböden festzustellen.

Beim Steinzeuggeschirrbrand wurde durch Kochsalzeinwurf in den Ofen eine leichte rotbraune bis grünschwarze Salzglasur auf den Vorlagen erzeugt. Die Glasur tritt meistens sehr fleckig auf den Gefäßoberflächen auf, teilweise fehlt die Glasur stellenweise völlig. Dies ist auf eine sehr enge Bestückung des Brennofens beim Geschirrbrand zurückzuführen. Die durchschnittliche Gefäßhöhe der Vorlagen beträgt zwischen 35 und 40 cm.

Die Handels- und Vorratsflaschen treten in viel geringerer Menge auf als die Retorten und Vorlagen. Sie sind außerdem meist kleinstückig fragmentiert im Fundmaterial enthalten (Abb. 75). Diese Flaschen sind häufig großformatig, meist mit gestauchter Wandung, und bestehen aus sehr feinem, relativ dünnwandigem Steinzeug mit ausgeprägten Drehspuren im Inneren, heller Innenauskleidung, akzentuierter Schulterzone, kurzem Hals und betontem Rand (Abb. 31). Auf der Schulter finden sich zum Teil Horizontalrillen, Wellenmuster und eingeritzte Zahlenkombinationen. Die Gefäßoberfläche ist häufig mit ockerfarbener oder dunkelbrauner Salzglasur behaftet. Diese Flaschen weisen alle Schraubverschlüsse auf, meist mit flacher runder Deckelplatte mit deutlichen exzentrischen Abschnedirillen und fein gearbetetem Gewinde mit geradem, stumpfem, kegelförmigem oder spitzem Gewindeende. Die Schraubdeckelplatten haben größtenteils einen Durchmesser von 5 cm. Die Schraubverschlüsse sind standardisiert und wurden mittels Model hergestellt. Es konnten bisher zwei unterschiedliche Größen an Schraubverschlüssen festgestellt werden. Die häufigste Form des Gewindes hat einen Gewindedurchmesser von 2,5 cm, der zweite und seltener auftretende Gewindedurchmesser beträgt 3,0 cm. Die Gewindelänge ist bei beiden Gewindegrößen mit ca. 3 cm gleich. Im Randstück der Flaschen ist mittels eines Models ein Gewinde profiliert. Der Gefäßhals und der Gefäßrand bestehen einzig aus dem gemodelten Schraubgewinde. Bei den fragmentierten Schraubverschlüssen ist festzustellen, dass die Deckelplatte häufig vom Gewinde abgerissen ist. Dies bedeutet, dass der Übergang von Platte zu Gewinde eine Schwachstelle der Konstruktion darstellt. Das Schraubdeckelgewinde ergibt mit dem Gewinde der Flaschen einen festen, genau sitzenden Verschluss. Um die Schwefelsäure luftdicht unter Verschluss zu halten, wurde der Schraubdeckel am Gefäßrand wahrscheinlich mit Wachs, Harz oder organischem Fasermaterial abgedichtet.

Einige Flaschen weisen kein Schraubgewinde auf, sondern sind an der Innenseite des Gefäßhalses völlig glatt. Diese Flaschen waren mit Stöpsel, wahrscheinlich aus Kork, verschlossen.

### **Vergleich der Bodenmaiser Keramik mit importierter Ware**

Schon beim Brennprozess, wie er von Agricola 1556 dokumentiert wurde, dienten die Vorlagen der Aufnahme des Vitriolöls.<sup>10</sup> Bemerkenswert ist die Form der von Agricola bezeichneten Vorlagen (K) des schmalen, weniger bauchigen Gefäßtypus (vgl. Abb. 23). Die Form der Vorlagengefäße differiert im Wesentlichen bis in das 19. Jahrhundert hinein nur wenig. Die Retorten und Vorlagen, die bei Bernhards Versuchen 1755 Verwendung fanden, waren Waldenburger Stein-

zeug (Abb. 93). Die wichtigste Neuerung bei der Vitriolölbrennerei war bei Bernhardt „die Verbesserung der Retorten in Zusammenarbeit mit Waldenburger Töpferien und die Erkenntnis, dass durch Einfüllen einer bestimmten Menge Wassers in den Vorstoß der Brennprozess verkürzt und die Konzentration der Säure beeinflusst werden konnte“<sup>11</sup>.

Die Vitriolöltechnologie in Sachsen in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ist aufs engste verknüpft mit der technischen Keramik der Waldenburger Töpferien. Eine strenge Reglementierung des Bezugs von Waldenburger Retorten sollte eine Abwanderung sächsischer Laboranten und Vitriolölbrenner ins benachbarte Ausland verhindern.<sup>12</sup> Auch die böhmische Firma Starck importierte bis um 1800 die technische Keramik aus Waldenburg. Der Importpreis einer Brennflasche nach Böhmen betrug zehn Kreuzer. Zur Reduzierung der Kosten errichtete Starck ab 1797 eigene Töpferien für technische Keramik. Die ersten Töpfer in den Starckschen Tonwarenfabriken stammten jedoch auch aus Waldenburg. 1873 produzierte die Firma Starck im Jahr 724.000 Brennflaschen, 40.000 Vorlagen und 380.000 Flaschen, vermutlich Vorrats- und Handelsflaschen.<sup>13</sup> Flurls kurze Beschreibung der Vitriolöhlütte Bodenmais 1792 erwähnt den Import der sächsischen Brennflaschen, die Fink, der Bodenmaiser Bergamtsförster und Gewerke der Bodenmaiser Vitriolöhlütte, noch aus Sachsen bringen muss, obwohl diese Brennflaschen auch in Bayern brauchbar produziert werden könnten.<sup>14</sup> Der Oleumbrenner Jakob Leichsenring, der im Zuge der enormen Konkurrenzsituation unter den Vitriolöl produzierenden Betrieben in Bockau in Sachsen<sup>15</sup> ins benachbarte Ausland Bayern ging und 1786 den Bau einer Vitriolöhlütte in Bodenmais plante, war vermutlich an den Bezug von Waldenburger technischer Keramik gebunden. Schon einige Jahre vor 1820 wird in der Bodenmaiser Töpferhütte bzw. Brennhaus die technische Keramik vor Ort erzeugt. Bisher gibt es keine detaillierten Untersuchungen der technischen Keramik, die eine Differenzierung des Waldenburger Steinzeugs und der vor Ort produzierten Gefäßkeramik, die Gefäßtypologie und -chronologie, die Steinzeugtechnologie und die Rohstoffquellen Tonlagerstätten ermöglichen.

### **Brennhilfen**

Im Fundgut der Keramikhalden kamen auch Brennhilfsmittel zum Vorschein. Eine typische blaugrau glasierte Brennstütze (Abb. 95) hat eine zylindrische Form mit Durchbrüchen in der Wandung, eine Höhe von 7 cm und einen Randdurchmesser von 12 cm.<sup>16</sup> An die Brennhilfe angebacken ist das Randfragment einer Retorte. Ringförmige Brennhilfen aus Steinzeug haben sich zu Dutzenden in den Boden des Brennofens im Brennhaus eingebrannt (Abb. 74). Die

Brennhilfen hatten die Funktion, die Gefäße im Geschirrbrennofen standsicher und stapelbar zu machen. Möglicherweise wurden solche oder ähnliche Stützen auch in der Vitriolöhlütte zum Stützen der Vorlagen bei der Destillation sekundär verwendet.

Im Fundspektrum der Bodenmaiser Vitriolöhlütte befinden sich vereinzelt fragmentierte Gebrauchsgeschirrkeramiken wie Henkeltopf, Schale oder Schüssel, Teller, Bratreine und glasierte Miniaturgefäße. Zu den persönlichen Hinterlassenschaften der ehemaligen Hüttenarbeiter zählen Schnupftabakglasfragmente mit Hohl schnürung. Werkzeuge und Arbeitsgeräte finden sich nicht im Fundgut, da die Hütte systematisch leergeräumt wurde.

### 3. Die Vitriolöhlütte in der Öffentlichkeit

Die Ausgrabungen der Vitriolöl- und Töpferhütten wurden von intensiver Öffentlichkeitsarbeit begleitet. Im Jahre 2002 waren Hans-Dieter Pasler und ein Filmteam vom Bayerischen Fernsehen zu dreitägigen Filmaufnahmen vor Ort, um eine Dokumentation für die Sendereihe „Aus Schwaben und Altbayern“ aufzunehmen. Zahlreiche Radioberichte mit Interviews der Projektbeteiligten wurden ebenfalls ausgestrahlt.



Abb. 96: Schulklassen aus der Region nützten die Möglichkeit, sich aktiv bei Freilegungsarbeiten und beim Scherbenwaschen mit der archäologischen Arbeit vertraut zu machen. Für Laiengrabungen stand der Schnitt 1 der Keramikhalde III zur Verfügung.

In den Sommermonaten organisierte der evangelische Pfarrer von Bodenmais jeden ersten Samstag im Monat eine meditative Wanderung zum Silberberg, der jeweils eine Besichtigung der Ausgrabung angeschlossen war. Im September 2001 war die archäologische Ausgrabung Schwerpunktthema beim „Tag des offenen Denkmals“ im Landkreis Regen. Trotz vorwinterlicher Kälte mit kurzen Schneegestöbern fanden zahlreiche

Besucher den Weg zur Vitriolöhlütte. Die Bodenmaiser Grundschule veranstaltete mehrmals Wandertage mit Besichtigungsprogramm zur Ausgrabungsstätte. Nach terminlicher Absprache konnten sich auch Schulklassen aktiv an Freilegungsarbeiten beteiligen (Abb. 96). Für Laiengrabungen war ein spezieller Sondageschnitt an der Keramikhalde III, Schnitt 1, mit reichlichen Fundmöglichkeiten vorbereitet. Auch das Drachselsrieder Kinderferienprogramm war mit einer großen Kinderschar archäologisch tätig. Mehrere Vereinsausflüge hatten die Vitriolöhlütte zum Ziel.

In Zusammenarbeit mit der Kurverwaltung Bodenmais wurde im Veranstaltungskalender der Marktgemeinde interessierten Feriengästen die Möglichkeit geboten, nach Anmeldung bei den Ausgrabungen mitzuarbeiten. Dieses Angebot wurde vor allem von jungen Familien gerne angenommen. Die Bodenmaiser Einheimischen zeigten sich überwiegend zurückhaltend, was die freiwillige Mitarbeit bzw. Laiengrabung betraf. Hochinteressierte Besuchergruppen, darunter nicht wenige Fachkreise, informierten sich vor Ort über das frühe Industriedenkmal, so Studenten der TU München, Professoren der Uni Bamberg und TU Bergakademie Freiberg in Sachsen, Chemiehistoriker des Deutschen Museums München und der Bayer. Akademie der Wissenschaften, das Lehrerkollegium des Gymnasiums Zwiesel, die Belegschaft des Forstamtes Bodenmais, die Forstamtleiter der benachbarten Forstreviere, das Landesamt für Denkmalpflege, Abteilung Bodendenkmalpflege mit den Außenstellen Landshut und Regensburg, der Leiter des Landesamts für Denkmalpflege München, Abteilung Bodendenkmalpflege, Herr Dr. S. Sommer, der Bezirksheimatpfleger Herr Dr. M. Seefelder, die Kollegstufenkursteilnehmer im Hauptfach Chemie des Dominikus von Linprun-Gymnasiums Viechtach mit ihrer Frau Studiendirektorin U. Vogl, regionale und überregionale Wissenschaftler und Historiker, die Marktgemeinderäte von Bodenmais und viele weitere interessierte Besucher. Die Autorin informierte als zuständige Archäologin auf der Grabung auch an Sonn- und Feiertagen ausführlich über das Projekt.

Erste Grabungsergebnisse wurden von der Autorin am 26. April 2003 beim 22. Niederbayerischen Archäologentag in Deggendorf dem Fachpublikum in einem Vortrag vorgestellt. Ebenso wurden von G. Lehrberger und C. Schink am 5. April 2003 die chemiehistorischen und archäometrischen Aspekte der Vitriolöhlütte beim 27. Edgar-Lüscher-Physikseminar am Gymnasium Zwiesel vorgestellt. Eine geplante Exkursion zur Ausgrabungsstätte musste aufgrund der hohen Schneebedeckung an der Grabung abgesagt werden.

Weiterhin besteht von fachlicher Seite großes Interesse an der Vitriolölhütte von Bodenmais. Während der Forschungspause seit 2003 gab es zahlreiche Anfragen an die Grabungsleiterin zum Stand der wissenschaftlichen Bearbeitung oder zu Führungen und Besichtigungen der Hütte.

#### 4. Konservierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an der Vitriolölhütte

Die archäologischen Untersuchungen sind bis zum jetzigen Zeitpunkt nicht vollständig beendet. Detailuntersuchungen stehen noch aus. Seit 2003 ruht das Projekt Vitriolölhütte. Planungen unter der fachlichen Beratung von Frau Dr. S. Codreanu-Windauer, Leiterin der Außenstelle des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege in Regensburg, sehen die Durchführung restlicher Freilegungs- und Auswertungsarbeiten als Grundlage für Instandsetzungsmaßnahmen unbedingt vor. Dies schließt die Reinigung, Sichtung und Bearbeitung des gesamten Fundmaterials, das in hunderten von Fundkisten aufbewahrt wird, ein.

Zur Instandsetzung der Hütte sind die Konservierung der Gebäudemauern geplant, ferner eine Überdachung des Ofenanlagenbereichs und eine teilweise Rekonstruktion des Hüttengebäudes nach historischer Überlieferung und Abbildung. Auch die Rekonstruktion zumindest eines Ofens scheint sinnvoll. Der Sondageschnitt durch eine Keramikhalde mit seinen Profilen sollte offengehalten werden. Informations- und Schautafeln werden später die Besucher vor Ort informieren. Eine Instandsetzung der Töpferhütte ist für die nächsten zehn Jahre anvisiert. Das instandgesetzte technische Denkmal wird in einen montan-historischen Wanderweg rund um den Silberberg integriert.

Eine Präsentation der Forschungsergebnisse in einer Dauerausstellung in Bodenmais wäre der sinnvolle und wünschenswerte Höhepunkt des Forschungsprojekts Vitriolölhütte. Mögen die Wissenschaftler, Fachbehörden und Institutionen zusammen mit der Marktgemeinde Bodenmais als Träger der Maßnahme gemeinsam an einem Strang ziehen und ihren Beitrag leisten für die Erforschung, Erhaltung und Förderung dieses einzigartigen technischen Denkmals innerhalb Bayerns und Europas!

---

#### Anmerkungen zu Kapitel III

<sup>1</sup> Die Ausführungen in der vorliegenden Publikation entsprechen im Wesentlichen: Schink: Montanarchäologie; ders.: Vitriolölhütte. Die Waldabteilung wurde ehemals 1829 „Silbnerstiegenriegel/ Sachsenhänge“, Vorwaldung Distrikt VI, Abteilung I, Fl.-Nr. 172b bezeichnet. Die „Sachsenhäng“ erhielt vermutlich den Flurnamen aufgrund der Herkunft des Laboranten Leichsenring und des Gewerken Heinhold aus Sachsen. Die Flurkarte 1:5000, NO 45-50, von 1829, hier Abb. 64, bezeichnet die Vitriolölhütte als Vitriolhütte. Obergeometer Ammann irrte vermutlich bei der Urkatastererstellung aus Unkenntnis der Technologie und Funktion des Hüttenbetriebes oder wegen eines Dialekt-Missverständnisses.

<sup>2</sup> Haller: Praktikantenberichte, S. 20 f., 27-65.

<sup>3</sup> Vgl. auch Haller: Urkunden, S. 292.

<sup>4</sup> Haller: Bodenmais I, S. 209 bes. Anm. 345.

<sup>5</sup> Martin: Herstellung, S. 47-48 bes. Abb. S. 33; Einige Vitriolölhütten im Raum Aue-Schwarzenberg waren ganz aus Stein errichtet, die meisten besaßen einen steinernen Stock, Holzgiebel und Schindeldach. Vereinzelt waren die Hütten lediglich Holzkonstruktionen, was jedoch der Feuerordnung widersprach. In Bockau am Auer Weg 13 entstand bereits 1955 die Rekonstruktion einer Vitriolölhütte. Das Gebäude ist ein Steinbau. Im Gebäudeinneren sollen Ofenanlagen rekonstruiert werden. Vgl. auch Haller: Abb. 66.

<sup>6</sup> Zur Funktion des Lutums vgl. Kap. 4.3.4.3 in diesem Band.

<sup>7</sup> Flurl: Beschreibung, I: S. 134.

<sup>8</sup> Ebd.

<sup>9</sup> Vgl. auch Abb. 30.

<sup>10</sup> Agricola: Berg- und Hüttenwesen, 10. Buch: Abb. S. 383.

<sup>11</sup> Martin: Herstellung, S. 37, Anm. 5.

<sup>12</sup> Schink: Vitriolölhütte, S. 145 f. bes. Anm. 28.

<sup>13</sup> Ebd. S. 146-148 bes. Anm. 32.

<sup>14</sup> Ebd. S. 150 bes. Anm. 45.

<sup>15</sup> Ebd. S. 148.

<sup>16</sup> Fundort: Keramikhalde II, Sondageschnitt 2, Schicht 4.

#### IV. Zur wirtschaftlichen Bedeutung der Bodenmaiser Vitriolölproduktion

Die Ausgrabung der Überreste der Vitriolölhütte in Bodenmais lieferte ein einmaliges Ensemble an Resten von Ofenanlagen der Frühzeit der chemischen Industrie in Mitteleuropa. Um die tatsächliche Bedeutung der Anlage zur Zeit ihres Betriebes abschätzen zu können, ist es nötig, die Produktionskenndaten der umliegenden Gebiete mit einzubeziehen.<sup>1</sup>

Die fabrikmäßige Produktion von Vitriolöl ist etwa ab der Mitte des 18. Jahrhunderts in Nordhausen (Thüringen) und im sächsischen Erzgebirge in der Umgebung von Aue und Schwarzenberg zu lokalisieren. Bereits um 1740 wurden aus Sachsen in einem Jahr 600 Ztr. (30 Tonnen) Oleum nach Brandenburg-Preußen exportiert; um 1750 produzierten 14 hauptgewerbliche Schwefelsäurelaboratorien in der Umgebung von Beierfeld jeweils mit zwei bis drei Öfen Vitriolöl, nebegewerbliche Betriebe besaßen meist nur eine einzige Ofenanlage. 1778 waren dann schon 14 Laboratorien mit insgesamt 68 Öfen tätig. Mit der Steigerung der Nachfrage in den 1780er Jahren wurden die Kapazitäten weiter ausgebaut und es waren allein in Schwarzenberg 27 Hütten mit 75 Öfen in Betrieb. Die größeren Hütten jener Zeit hatten mit jeweils fünf bis sechs Öfen Ausstattungen, die sowohl mit böhmischen Hütten als auch mit der Bodenmaiser Vitriolölhütte vergleichbar sind. In den späten 1780er Jahren begann aber die Produktion zu sinken, da wegen einer Brennholzverknappung die Kosten stark anstiegen; in Folge kam es auch zu Abwanderungen von Fachkräften nach Böhmen und nach Bodenmais. Die Eröffnung der Bodenmaiser Vitriolölhütte ist daher als Reaktion sowohl auf den anfänglichen Boom, später auch auf die Krise der sächsischen Oleumhütten zu betrachten.

Ab 1792 begann dann Böhmen das Zentrum der Vitriolölproduktion in Mitteleuropa zu werden. Obwohl es auch einige kleinere Hütten in der Größe der Bodenmaiser Hütte gab, produzierte Johann David Starck bereits um 1800 in seinen Vitriolölhütten bzw. Oleumfabriken im Durchschnitt auf 30 bis 35 Öfen je Betrieb. Somit war dort die mindestens dreifache, oft vielfache Brennkapazität im Vergleich mit Bodenmais vorhanden. Der entscheidende Vorteil der böhmischen Hütten lag in der fortschrittlichen und kostengünstigen Energieversorgung in Form von Braun- und Steinkohlen, die man erstmals 1804 in Davidsthal einsetzte. Zudem ging man in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts dazu über, billiges Kohlenklein anstelle von teurerer stückiger Kohle zu verwenden. Durch weitere technische Veränderungen der Befeuerung konnte der Kohlenverbrauch um ein Drittel gesenkt werden. Beispiele dafür sind die Oleumfabriken in Břas und

Kasnau, in denen ab 1824 mit kohlebefeuernden Galeerenöfen produziert wurde.

Es war letztendlich die Firma Starck, die den Markt fast monopolisierte. Jährlich produzierten ihre Hütten im Jahr 1832 bereits über 17.000 Ztr. (entspricht 1.400 Tonnen), bis 1870 hatte sich die Menge auf 60.000 Ztr. (3.000 Tonnen) erhöht. Aufgrund der günstigen Massenproduktion und der niedrigen Energiekosten sanken die Preise für das Oleum drastisch. Wegen der zu geringen Importzölle für böhmisches Oleum wirkten sich die niedrigen Preise auch in Bayern fatal auf die Konkurrenzfähigkeit der einheimischen Oleumproduktion aus, zumal umgekehrt beim Export hohe Abgaben zu entrichten waren.

In der Blütezeit von 1810 bis 1820 produzierte zwar die Vitriolölhütte Bodenmais mit fünf oder sechs Brennöfen jährlich 300 bis 400 Ztr. Oleum, die Gesteungskosten waren aber wegen des hohen Einkaufspreises des Vitriols und des teureren Brennholzes weitaus höher als in Böhmen, wo man die schier unerschöpflichen Kohlegruben in der Nähe der Hütten liegen hatte. Ferner schlugen bis zur Gründung der eigenen Töpferhütte die Kosten für die Unmengen an technischer Keramik aus Sachsen stark zu Buche. Ab 1820 hatte die Bodenmaiser Vitriolölhütte sogar für die geringen Mengen von weniger als 50 Ztr. Vitriolöl wegen des hohen Preises massive Absatzschwierigkeiten. Es nimmt daher nicht Wunder, dass aufgrund der genannten volks- und betriebswirtschaftlichen Veränderungen und Probleme die Vitriolölhütte am Kleinen Schwarzbach nie den durchschlagenden wirtschaftlichen Erfolg erzielen konnte. Nach heutigen Maßstäben und Nomenklatur würde man ihr eine „unterkritische Größe“ attestieren müssen. Es fehlten die wirtschaftlichen Perspektiven und das Kapital für Investitionen - vor allem auch nach dem katastrophalen Brand -, so dass sie letztendlich vor den „Oleumgiganten“ Böhmens und den um 1830 auch in Deutschland entstandenen Bleikammer-Schwefelsäurefabriken kapitulieren musste.

Für die Erhaltung der baulichen Überreste war dies allerdings förderlich, denn an den florierenden Hüttenstandorten wie z.B. in Böhmen wurden die Ofenanlagen immer wieder abgetragen und durch größere und modernere Anlagen ersetzt. Somit hatte das Scheitern der ersten chemischen Fabrik am Kleinen Schwarzbach bei Bodenmais auch eine positive Seite: man konnte eine Vitriolölhütte weitgehend im Originalzustand ausgraben.

<sup>1</sup> Alle Angaben beziehen sich auf Daten in den ersten drei Kapiteln dieses Buches und auf Prochaska: Starck.

## V. Literaturverzeichnis

- Agricola*, G. (1557/1961): Zwölf Bücher vom *Berg- und Hüttenwesen*.- 564 S., Düsseldorf (VDI-Verlag).
- Ahrens et al.* (1899): Das Buch der *Erfindungen*, Gewerbe und Industrien. 7. Band. Die Industrien der Steine und Erden und chemische Industrie.- Eintrag Schwefelsäure S. 370-375, Leipzig (Verlag Otto Spamer).
- Anonymus* (1819): Ueber die *Eisen-Vitriole* Bayerns, und deren Anwendung in den vaterländischen Manufakturen und Fabriken, insbesondere der Druck- und Färbereyen, im Ver-  
gleiche auswärtiger Vitriolgattungen.- Kunst- und Gewerbe-Blatt des polytechnischen Vereins im König-Reiche Bayern: Nr. 17 v. 24. April 1819, Spalte 241-248, München.
- Barthel*, G. (1990): Die Vitriolhütte von *Breitenbrunn*.- Erzgebirgische Heimatblätter, 117-118, Olbernhau.
- Baumann*, L., Kuschka, E. & Seifert, T. (2000): *Lagerstätten* des Erzgebirges.- 300 S., Stuttgart (Enke Verlag).
- Bernhardt*, J. C. (1755): Chymische *Versuche* und Erfahrungen aus Vitriole, Salpeter etc. kräftige Arzneyen zu machen.- Leipzig.
- Blendinger*, H. & Wolf, H. (1981): Die Magnetkieslagerstätte *Silberberg* bei Bodenmais im Hinteren Bayerischen Wald.- In: Troll, G. (Hrsg.): Mineralvorkommen im Östlichen Bayerischen Wald, 75-89, Heidelberg (VFMG).
- Böttcher*, H.-J. (1991): Das Rote Ufer in Bad Dübren - ein *Landschaftsdenkmal* des Alaunbergbaus.- *Anschnitt*, 43, 172-173, Bochum.
- Böttcher*, H.-J. (1996): Vitriolwerke in der *Dübener Heide*.- Mitt. d. Landesver. Sächsischer Heimatschutz, 1, 23-27, Dresden.
- Böttcher*, H.-J. (1997): Alaun- und Vitriolwerke in der Dübener Heide.- *Anschnitt*, 49: 3, 73-81, Bochum.
- Diderot*, D. & *d'Alembert*, J. L. (1772): *L'encyclopédie* de Diderot et d'Alembert ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers : la première encyclopédie française ; les savoirs et les lumières du XVIIIe siècle.- 17 Textbd., 4. Ergänzungsbd., 2800 Tafeln.
- Dönges*, E., Saenger, H.-H. & Wolf, H. (1970): Der *Schwefel* und seine anorganischen Verbindungen.- In: K. Winnacker & L. Küchler (Hrsg.): Chemische Technologie, Bd. 2: Anorganische Technologie II, 1-84, München (Carl Hanser Verlag).
- Feist*, K. (1927): Auch eine Nordhäuser Flüssigkeit: Nordhäuser Schwefelsäure. Nordhäuser Zeitung v. 21. Mai 1927. = *Nordhausen*
- Fischer*, E. P. (2004): Stille Kräfte, große Fülle. Die Geschichte der *Süd-Chemie*. 336 S., München - Zürich (Piper Verlag).
- Fitzer*, E., Fritz, W., Emig, G. & Gerrens, H. (1989): *Technische Chemie*. Bd. I: Einführung in die chemische Reaktionstechnik.- 541 S., Berlin (Springer Verlag).
- Flurl*, M. (1792/1992): "*Beschreibung* der Gebirge von Baiern und der Oberen Pfalz" (1792), ergänzt durch die akademische Rede Ueber die Gebirgsformationen in den dermaligen Churpfalz-baierischen Staaten (1805).- 434 S., München (Eigenverlag G. Lehrberger).
- Freyberg*, B.v. (1923): Erz- und *Minerallagerstätten* des Thüringer Waldes.- 198 S., Berlin (Bornträger Verlag).
- Gamper-Schlund*, G. & R. (1990): Johann Sebastian Clais (1742-1809). Ein vielseitiger *Unternehmer* der industriellen Frühzeit. Schweizer Pioniere der Wirtschaft und Technik, Bd. 52, 87 S., Meilen (Verein f. wirtschaftshistorische Studien).
- Gamper-Schlund*, G. & R. (1995): Johann Sebastian Clais (1742-1809). Erneuerer der bayerischen Salinen.- In: M. Tremml, K. Jahn & E. Brockhoff (Hrsg.): Salz macht Geschichte, 172-178, Augsburg (Haus der Bayerischen Geschichte).
- Geiss*, E. (1993): Erz, Polierrot und Vitriolöl aus *Bodenmais*.- In: Lehrberger, G. & Prammer, J. (Hrsg.): Mathias von Flurl 1756-1823. Mineraloge und Geologe. Katalog zur Ausstellung im Gäubodenmuseum Straubing, 203-213, Straubing.
- Glauber*, J.R. (1704): Deß Teutschlands *Wohlfart*.- 794 S., Prag (Wussin).
- Gotte*, W. (1994): Der ehemalige Bergbau bei *Radeberg* in Sachsen und die „Erfindung“ des Augustusbades.- *Der Anschnitt*, 46, 158-164, Bochum.
- Grundmann*, G. (1993): Professor, Bergrat und Schüler. *Flurls Reisen nach Sachsen und Böhmen*.- In: G. Lehrberger & J. Prammer (Hrsg.): Mathias von Flurl (1756-1823). Mineraloge und Geologe, 60-75, Straubing (Gäubodenmuseum).
- Gümbel*, C. W. v. (1868): Geognostische *Beschreibung* des Ostbayerischen Grenzgebirges oder des Bayerischen und Oberpfälzer Waldgebirges. Geognostische Beschreibung des Königreichs Bayern, 968 S., Gotha (Justus Perthes Verlag; Nachdruck Pfeil-Verlag München).
- Gümbel*, C. W. v. (1879): Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges mit dem Frankenwalde und dem westlichen Vorlande. Geognostische Beschreibung des Königreichs Bayern, VIII + 698 S., Gotha (Justus Perthes Verlag; Nachdruck Pfeil-Verlag München). = *Fichtelgebirge*

- Gümbel, C. W. v. (1891): Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb (Frankenjura) mit dem anstossenden fränkischen Keupergebiete. Geognostische Beschreibung des Königreichs Bayern, X + 763 S., Gotha (Justus Perthes Verlag; Nachdruck Pfeil-Verlag München). = *Fränkische Alb*
- Gürtler, E. & Reichel, W. (2001): Vitriolsiedereien und Alaungewinnung im *Döhlener Becken*.- 26 S., Freital (Selbstverlag).
- Haller, R. (1970/1971): Berg- und hüttenmännisches *Leben* in der Hofmark Bodenmais 1580-1820.- Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München, 154 + 8 S. (Zwiesel).
- Haller, R. (1975): Von *Bären* und *Bärenjägern* im Bayerischen Wald.- Der Bayerwald, 1.
- Haller, R. (1989): Bodenmais ... und die „Bomoesser“. Teil I. Alltagsleben in einer Königlich-Bayerischen Landgemeinde - 1806-1918. 458 S., Bodenmais (Marktgemeinde Bodenmais). = *Bodenmais I*
- Haller, R. (1990): Bodenmais ... und die „Bomoesser“. Teil II. Alltagsleben in der Weimarer Republik 1919-1933. 274 S., Bodenmais (Förderverein Bodenmaiser Geschichte und Kulturdenkmäler e.V.). = *Bodenmais II*
- Haller, R. (1993): Der *Silberberg* in Bodenmais. Bayerischer Wald.- 19 S., Grafenau (Morsak Verlag).
- Haller, R. (1998): „Auf daß die arme Leut zu fernern *Bergbau-Lust* aufgemundert werden!“.- Der Bayerwald, 1: 39-48.
- Haller, R. (1999): Das Churfürstlich-Königliche Berg- und Hüttenwerk Bodenmais. *Praktikantenberichte* aus dem 18. und 19. Jahrhundert.- Reihe „Bodenmais und die ‚Bomoesser‘“, Bd. IV, 109 S., Bodenmais (Förderverein Bodenmaiser Geschichte und Kulturdenkmäler e.V.)
- Haller, R. (1999): *Heimat Außenried*. Geschichte und Gegenwart eines Dorfes im Bayerischen Wald. Zwiesel.
- Haller, R. (2001): Bodenmais 1301-2001. Herzogsgut - Freie Bergstätte - Hofmark - Steuerdistrikt - Ruralgemeinde - Markt - Heilklimatischer Kurort. *Urkunden* aus sieben Jahrhunderten. 375 S., Bodenmais (Förderverein Bodenmaiser Geschichte und Kulturdenkmäler e.V.).
- Haller, R. (2003): „Indem sich manche Dame einen vaterländischen Putz verfertigen lassen könnte“. Zur Geschichte der *Edelsteinsuche* im Bayerischen Wald.- *Schöner Bayerischer Wald*, Juli/August, S. 22-24, Grafenau.
- Haustein, M. (2004): Clemens Winkler. Chemie war sein Leben.- 105 S., Frankfurt/Main (Verlag Harri Deutsch).
- Hegemann, F. & Maucher, A. (1933): Die Bildungsgeschichte der Kieslagerstätte im *Silber-Berg* bei Bodenmais.- Abh. d. Geol. Landesuntersuchung am Bayer. Oberbergamt, 3-36, 4 Taf., München (Bayerisches Oberbergamt).
- Hellwig, G. (1983): *Lexikon* der Maße und Gewichte. 351 S., Gütersloh.
- Helfrecht, J.T.B. (1797): Versuch einer orographisch-mineralogischen Beschreibung der Landeshauptmannschaft *Hof*, oder des combinirten Bergamtes Lichtenberg-Lauenstein. Hof (Verlag von G.A. Grau)
- Hönigsmid, H. (1993): Bramberg am Wildkogel.- Hrsg. Gde. *Bramberg am Wildkogel*, 656 S.
- Hoffmann, M. (1945/1948): Beitrag zur *Forstamtsgeschichte* des Forstamts Bodenmais. 210 S., Maschinenschriftlich. Bodenmais.
- Holzapfel, K. (2004): Die Herstellung von *Vitriolöl* nach dem Vorbild der Vitriolölhütte Bodenmais.- Facharbeit aus dem Fach Chemie am Dominicus-von-Linprun-Gymnasium Viechtach, 59 S.
- Hoppe, W. (1974)(Hrsg.): Geologie von *Thüringen*.- 1000 S., Gothe (Haack-Verlag).
- Humboldt, A.v. (1792/1959): Über den Zustand des *Bergbaus* und Hütten-Wesens in den Fürstentümern Bayreuth und Ansbach im Jahre 1792.- Neuauflage in: Freiburger Forschungshefte, Reihe Kultur und Technik, D 23: 219 S., bearb. v. Kühnert, H., Berlin (Akademie-Verlag).
- Irber, W. (1992): Das Erzrevier von *Goldkronach*-Brandholz im Fichtelgebirge - Petrographie, Tektonik und lagerstättenkundliche Untersuchung mit der Entwicklung eines neuen Genesemodells.- Unveröff. Diplomarbeit, Techn. Univ. München, 232 S., 4 Kt., Garching.
- Jacob, S. (1968): Chemische Vor- und Frühindustrie in *Franken*. Technikgeschichte in Einzeldarstellungen, Nr. 9, 411 S., Düsseldorf (VDI-Verlag).
- Jahn, Z. (1876): O české cili dýmavé kyseline sirkové. Programm des böhmischen Realgymnasiums Pilsen, S. 10, Pilsen. = *Schwefelsäure*
- Jiskra, J. (2006, im Druck): Johann David Edler von *Starck* a jeho podíl hornictví a průmyslu v západních Čechách koncem 18. a v 19. století.- Sokolov (Kreismuseum Sokolov - Krajské Muzeum Sokolov).
- Johannsen, O. (1925): Biringuccios *Pirotechnia*. Ein Lehrbuch der chemisch-metallurgischen Technologie und des Artilleriewesens aus dem 16. Jahrhundert. 544 S., Braunschweig (Verlag F. Vieweg & Sohn ).
- Katzer, F. (1892): *Geologie* von Böhmen. 1606 S., Prag (Taussig).
- Koenen, W. & Steiner, W. (1961): *Schwefelsäure* - das Blut der Chemie.- 48 S., Leipzig (VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie).
- Krätz, O. (1990): 7000 Jahre Chemie.- 330 S., München (Callwey Verlag). = *Chemiegeschichte*
- Krinitz, J. G. (1829): Ökonomisch-technologische Encyclopädie oder allgemeines System der Staats-, Stadt-, Haus- und Landwirtschaft und der Kunstgeschichte. 624-670, Berlin (Pauli'sche Buchhandlung). = *Encyclopädie I*

- Krinitz, J. G. (1855): Ökonomisch-technologische Encyklopädie oder allgemeines System der Staats-, Stadt-, Haus- und Landwirtschaft und der Kunstgeschichte. 184-249, Berlin (Pauli'sche Buchhandlung). = *Encyklopädie II*
- Kurzmann, P. (2000): Die *Destillation* im Mittelalter. Archäologische Funde und Alchemie.- 106 S., Schloß Hohentübingen (Verein f. Archäologie des Mittelalters, Schloß Hohentübingen).
- Lange, P. (1989): Die Alaun-, Vitriol- und Schwefelsäureproduktion in *Thüringen*.- Rudolstädter nat. hist. Schr., 2, 3-19, Rudolstadt.
- Lange, P., Senf, L. & Lochner, B. (1992): Die Saalfelder *Feengrotten*. Zur Geschichte, Geologie und Mineralisation der ehemaligen Alaunschiefergruben.- Veröff. Mus. Gera, H. 19, 71-88, Gera.
- Langhammer, D. & Lochner, B. (1994): Die Saalfelder *Feengrotten* - eine Betrachtung über die historische Entwicklung eines ehemaligen Alaunschieferabbaus zu einem international bedeutsamen Schaubergwerk.- In: Verwaltung d. Saalfelder Feengrotten (Hrsg.): Festschrift der Saalfelder Feengrotten anlässlich des 80-jährigen Jubiläums als Schaugrotten 1914-1994, 8-27, Saalfeld/Saale (Selbstverlag Feengrotten).
- Laubmann, H. (1919): Mathias von Flurl, der Begründer der Geologie Bayerns. Sein vaterländisches Mineralienkabinett und sein *Reisetagebuch* aus dem Jahre 1787. 97 S., München (Verlag d. Bayer. Akad. d. Wissenschaften).
- Lefevre, N. (1685) Neuvermehrter Chymischer Handleiter/ und Guldnes *Kleinod*: Das ist: Deutliche Unterweisung/ wie man die von Chymischer Wissenschaft ins gemein handelnde Schrifften recht verstehen/ und nach Ordnung der Spagyrischen und Apothekerischen Bereit-Kunst die dazu erforderte würckliche Operation gebührlich verrichten.- 1149 S., Nürnberg (Endter).
- Lehrberger, G. & Prammer, J. (1993): Mathias von Flurl (1756-1823). Begründer der Geologie und Mineralogie in Bayern.- Aufsatzbd. z. Ausst. im Gäubodenmuseum Straubing 19.11.93-14.2.1994. 323 S., Straubing.
- Lehrberger, G. (1995): Mathias von Flurl's *'Tagebuch* oder umständiger Bericht' über eine Reise zu Bergwerken in der Oberpfalz und im Bayerischen Wald im Jahre 1787. Ein Dokument der Bergbau- und Wissenschaftsgeschichte Ostbayerns.- Ostbaier. Grenzmarken: XXXVII, 161-193, Passau.
- Lehrberger, G. & Grundmann, G. (2002): Die *Anfänge* der Mineralogie und Geologie in Bayern unter dem Einfluss Abraham Gottlob Werners.- In: H. Albrecht & R. Ladwig (Hrsg.): Abraham Gottlob Werner und die Begründung der Geowissenschaften. Ausgewählte Vorträge des Intern. Werner-Symp. v. 19. bis 24. September 1999, 188-198, Freiberg (Technische Universität Bergakademie Freiberg).
- Leyerer, J. (1923): Die *Entwicklung* des Berg- und Hüttenwerkes Bodenmais unter Berücksichtigung des Lamer Bergbaues. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der staatswissenschaftlichen Doktorwürde, Rechts- und staatswissenschaftliche Fakultät, Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Maschinenschriftlich.
- Libavius, A. (1597): *Alchemia*, Frankfurt.
- Libavius, A. (1606/1995): Die *Gerätschaft* der chymischen Kunst: der Traktat „De sceustica artis“ des Andreas Libavius.- Stuttgart.
- Lori, J. G. (1764): Sammlung des Bayerischen Bergrechts nebst Einleitung in die Bayerische Bergwerksgeschichte.- 647 S., München. = *Bergrecht*
- Lunge, G. (1893): Handbuch der *Soda-Industrie* etc., Bd. 1. In: Bolley's Handbuch der chemischen Technologie, Neue Folge, Bd. 7, S. 772, Braunschweig.
- Lunge, G. (1916): Handbuch der *Schwefelsäurefabrikation* und ihrer Nebenzweige. Neues Handbuch der Chemischen Technologie, Bd. 11 u. 12, 1587 S. in 2 Bd., Braunschweig (Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn).
- Madel, J., Propach, G. & Reich, H. (1968): Erläuterungen z. Geologischen Karte von Bayern, Blatt Nr. 6945 *Zwiesel*. 88 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- Martin, A. (1996): Die *Herstellung* der „rauchenden Schwefelsäure“ im sächsischen Erzgebirge. Zur Blütezeit eines regional ausgebildeten Gewerbes im 18. Jahrhundert.- Volkskunde in Sachsen, 33-51, Dresden (Selbstverlag).
- Mřňa, F., Ďuriš, M., Ĺapák, M. & Źeřulka, J. (1983): *Mineralrohstoffe* der CSSR in der Photographie.-, 335 S., Prag (Státní zemědělské nakladatelství).
- Müller, K. (1993): Das Schaubergwerk »*Morassina*« im Schwefelloch bei Schmiedefeld.- 40 S., Schmiedefeld (Selbstverlag).
- Osteroth, D. (1985): *Soda*, Teer und Schwefelsäure: Der Weg zur Großchemie.- Deutsches Museum. Kulturgeschichte der Naturwissenschaften und der Technik, 253 S., Reinbek (Rowohlt Taschenbuch-Verlag).
- Ottersbach, G. (1919): *Handbuch* der Drogisten-Praxis. Berlin (Springer-Verlag).
- Paulinyi, A. (1991): Die *Umwälzung* der Technik und der industriellen Revolution zwischen 1750 und 1840.- In: König, W. (Hrsg.): Propyläen Technikgeschichte, 271-498, Berlin (Propyläen Verlag).
- Pfeifer, J. (2001): Bericht von A.F. Strödel aus dem Jahre 1820 über das Verfahren der Alaunbereitung auf dem Königlich Sächsischen Alaunwerk an der Göltzsch bei *Reichenbach*. Schriftenr. Akten u. Berichte v. sächsischen Bergbau, Heft 36, 24 S., Kleinvoigtsberg (Jens-Kugler-Verlag).

- Pfeuffer, J. (2003): Bayerns ehemaliger *Schwefelerzbergbau* bei Waldsassen (Oberpfälzer Wald) und bei Bodenmais (Bayerischer Wald).- 114 S., Bochum (Dt. Bergbaumuseum).
- Pošmourny, K., Myslík, V. & Vodička, J. (1997): Die historische Lösung der Umweltschäden, verursacht durch die Gewinnung und Aufbereitung von Pyrit in *Ostböhmen* in der Zeit der Habsburger Monarchie.- Berichte d. Geol. Bundesanstalt, Bd. 41, 173-178, Wien (Geologische Bundesanstalt).
- Prechtel, J. J. (1846): Technologische *Encyklopädie* oder alphabetisches Handbuch der Technologie, der technischen Chemie und des Maschinenwesens.- Band 14, Stuttgart (Verlag der Cotta'schen Buchhandlung).
- Priesner, C. (1982): Johann Christian *Bernhardt* und die Vitriolsäure. Lebenswerk eines (fast) unbekannten Arzt-Chemikers im 18. Jahrhundert.- Chemie in unserer Zeit, 16. Jhrg.: 5, 149-159, Weinheim (Verlag Chemie).
- Priesner, C. (1997): Basilius *Valentinus* und die Labortechnik um 1600.- Berichte zur Wissenschaftsgeschichte, 20, 159-172, Weinheim (VCH Verlagsgesellschaft).
- Priesner, C. & Figala, K. (Hrsg.)(1997): *Alchemie*. Lexikon einer hermetischen Wissenschaft.- 311-315, 1997 (Beck Verlag).
- Prochaska, A. (1873): Die Firma Joh. Dav. *Starck* und ihre Berg-, Mineral-Werke und Fabriken.- 155 S., Pilsen (Selbstverlag Fa. Starck).
- Quellmalz, W. (1974): Zur Geschichte der Fundgrube "*Grüner Zweig*" im Bahratal bei Friedrichswalde (Elbtalschiefergebirge) mit einer erzmikroskopischen Studie ihrer Mineralisation.- Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 21, 65-78, Dresden.
- Roback, A. C. (1840): Ausführliche geographisch-statistisch-topographische Beschreibung des Regierungsbezirkes *Erfurt*.- Erfurt.
- Rose, F. (1916): Die *Mineralfarben* und die durch Mineralstoffe erzeugten Färbungen.- Leipzig (Otto Spamer Verlag).
- Rüger, F., Witzke, T., Grunewald, W., Langhammer, D. & Senf, L. (1994): Die Saalfelder *Feengrotten* - eine mineralogische Kostbarkeit Deutschlands.- In: Verwaltung d. Saalfelder Feengrotten (Hrsg.): Festschrift der Saalfelder Feengrotten anlässlich des 80-jährigen Jubiläums als Schaugrotten 1914-1994, 28-51, Saalfeld/Saale (Selbstverlag Feengrotten).
- Schink, C. (2003): *Montanarchäologie* im Bayerischen Wald - Untersuchungen an der Vitriolölhütte Bodenmais.- In: Bayer. L.-Amt f. Denkmalpflege u. Ges. f. Archäol. in Bayern (Hrsg.): Das archäologische Jahr in Bayern 2002, 144-147, Stuttgart (Konrad Theiss Verlag).
- Schink, C. (2004): Vorbericht zu den montanhistorisch-archäologischen Untersuchungen an der *Vitriolölhütte* Bodenmais, Lkr. Regen. In: K. Schmotz (Hrsg.): Vorträge des 22. Niederbayerischen Archäologentages (Rahden/Westf.) 139-170, 14 Abb. 1 Beilage
- Schmeller, J.-A. (1872-1875): *Bayerisches Wörterbuch*. 3. Neudruck der von G. Karl Frommann bearbeiteten 2. Ausgabe München. Band I/Aalen 1973. Band II/Aalen 1973.
- Schmutzer, J. & Zerlik, O. (1967): *Das Tepler Land*. 848 S., Geisenfeld (Schmutzer Verlag).
- Schönemann, H. (1999): Aus der Geschichte der Chemie: Von den Vitriolen zur *Schwefelsäure*. Neukirchen-Vluyn. 3 S. WWW-Link:<http://www.chemieunterricht.de/dc2/vermisch/vitriol.htm>, recherchiert am 29.9.2005.
- Schramm, S. (2002): Das vergessene Bergwerk und die Schwefel-/Vitriolhütte von *Dambach* bei Stödtlen (1724-1731).- Rieser Kulturtage 13. April - 12. Mai 2002, Dokumentation, Bd. XIV/2002, S. 67-94, Nördlingen.
- Schröder, G. (1957; Nachdruck 1974): Die pharmazeutisch-chemischen *Produkte* deutscher Apotheken im Zeitalter der Chemiatrie. Veröff. aus dem Pharmaziegeschichtlichen Seminar der Techn. Hochschule Braunschweig, Bd. 1, Bremen.
- Schwarz, I. (1795): [Über die Vitriolölbrennerei bei *Schwarzenberg*].- Erzgebirgische Blätter. 35ff., Schneeberg (Arnold).
- Schweppe, H. (1993): *Handbuch der Naturfarbstoffe*. 800 S., Hamburg (Nikol Verlagsgesellschaft).
- Seyfert, I. (1998): Die Geschichte des Bergwerks am *Rotkot*.- In: Stadt Zwiesel (Hrsg.): Stadt Zwiesel. Heimatbuch, Bd II - Die natürlichen Lebensgrundlagen, 248 S., Grafenau (Morsak Verlag).
- Shreve, R. N. (1956): *The Chemical Process Industries*.- 1004 S., New York (McGraw-Hill Book Company).
- Simon, M. (1975): *Schwefelsäure* Hoechst. Vom Kammerv Verfahren zum Kontaktprozeß 1880-1914.- Dokumente aus Hoechst-Archiven.- Beiträge zur Geschichte der Chemischen Industrie, Nr. 47, 133 S., Frankfurt (Selbstverlag).
- Singer, C. (1948): *The Earliest Chemical Industry*. An essay in the historical relations of economics & technology illustrated from the Alum trade.- 337 S., London (The Folio Society).
- Slavík, F. (1904): Über die Alaun- und *Pyritschiefer* Westböhmens.- 1-66 S., Prag (Académie des Sciences de Bohème).
- Soukup, R. W. & Mayer, H. (1997): *Alchemistisches Gold*. Paracelsistische Pharmaka.- 336 S., Wien (Böhlau Verlag).
- Svoboda, J. (Hrsg.)(1966): *Regional geology of Czechoslovakia*. Part I The Bohemian Massif.- 668 S., Prag (Geological Survey of Czechoslovakia).

- Strunz, H. (1971): Mineralien und *Lagerstätten* des Bayerischen Waldes.- Der Aufschluß, Sonderbd. 21, 6-91, Heidelberg (VFMG).
- Thalheim, K., Reichel, W. & Witzke, T. (1991): Die Minerale des *Döhlener Beckens*.- Schriften des Staatl. Mus. f. Mineralogie u. Geologie, Nr. 3, 131 S., Dresden.
- Theisinger, H. (1983): *Falkenau*. Stadt und Land. 631 S., Buchloe (Druckerei Hans Obermayer).
- Treixler, G. (1926): Die Firma Joh. Dav. Starck, ihr Besitz im Falkenauer Bezirk und ihre Gründer, Teil 1.- Volksbildungsblätter, 1. Jg., 17-22, Graslitz (Bez.-Bildungsausschüsse Falkenau u. Graslitz). = *Starck I*
- Treixler, G. (1927): Die Firma Joh. Dav. Starck, ihr Besitz im Falkenauer Bezirk und ihre Gründer, Teil 2.- Volksbildungsblätter, 2. Jg., 1-22, Graslitz (Bez.-Bildungsausschüsse Falkenau u. Graslitz). = *Starck 2*
- Treixler, G. (1934): *Ahnenliste* des Johann David Starck, Großindustrieller in Graslitz.- Sudetendeutsche Familienforschung, H. 1, Jg. 1933/1934.
- Troll, G., Linhardt, E. & Skeries, R. (1987): Petrographic and geochemical studies on country rock of the *Bodenmais* (Bavaria) sulphide deposits.- N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 726-752.
- Valentinus, Basilius (1668): *Révélacion des mystères des teintures essentielles de sept métaux*, Paris.
- Verdenhalven, F. (1968): *Alte Maße, Münzen und Gewichte* aus dem deutschen Sprachgebiet. 54 S., Neustadt a.d. Aisch (Verlag Degener & Co.).
- Wagenbreth, O., Wächtler, E., Becke, A., Douffet, H. & Jobst, W. (1990): Bergbau im *Erzgebirge*. Technische Denkmale und Geschichte.- 504 S., Leipzig (Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie).
- Walter, H.-H. (1989): Die *Alaunproduktion* in Deutschland vom Mittelalter bis zum 19. Jahrhundert.- Der Anschnitt, 41, 2-18, Bochum (Glückauf-Verlag).
- Weber, H. (1996): Zur Geschichte des württembergischen Vitriolbergbaus.- Der Aufschluss, 47, 49-68, Heidelberg (VFMG). = *Württemberg*
- Weiher, B. (2005): Geologische Kartierung im Reichsforst (Oberfranken/Oberpfalz) und Untersuchungen zum „Sonnenbrand“ von Basalt am Beispiel des Steinbruchs Hirschentanz (Oberpfalz).- Unveröff. Diplomkartierung und Diplomarbeit, TU München, 193 S., 2 Beil., München.
- Wiberg, N. (1995): Holleman-Wiberg - Lehrbuch der Anorganischen *Chemie*, 101. Aufl., 2033 S., Berlin-New York (De Gruyter-Verlag).
- Winderlich, R. (1941): *Chemie* formt Wirtschaft und Kultur. Schr. d. Dt. Naturkundevereins / Neue Folge, Bd. 12, 148 S., Öhringen (Verlag Hohenlohesche Buchhandlung Ferd. Rau).
- Winkler, C. (1875): *Versuche* über die Überführung der schwefligen Säure in Schwefelsäureanhydrid durch Contactwirkung behufs Darstellung rauchender Schwefelsäure.- Dinglers polytechn. Journal, 218, 128 ff.
- Winkler, C. (1900): Die Entwicklung der *Schwefelsäurefabrikation* im Laufe des scheidenden Jahrhunderts (Vortrag).- Zeitschrift f. angew. Chemie, S. 731.
- Winnacker, K. & Küchler, L. (1982): *Chemische Technologie*, Bd. 2: Anorganische Technologie I., 4. Auflage. 737 S., München - Wien (Carl-Hanser-Verlag).
- Woat, T. (1873): Umriss der Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte des fürstl. Auersperg'schen Mineralwerkes zu Gross-Lukawitz in Böhmen. 16 S., Groß-Lukawitz (Selbstverlag).
- Wrany, A. (1902): *Geschichte* der Chemie und auf chemischen Grundlagen beruhenden Betriebe in Böhmen bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts.- 397 S., Prag.

# Bildnachweise

Umschlag vorne: Fotos Cornelia Schink und Gerhard Lehrberger.

Umschlag hinten: Hauptstaatsarchiv München BHS 750.

Abb. Seite 5: Bayerische Akademie der Wissenschaften, München

Abb. Seite 10: Fotos Udo Hartmann und Reinhard Haller

Abb. 1: Entwurf Gerhard Lehrberger, Grafik Klaus Haas.

Abb. 2: Foto Gerhard Lehrberger

Abb. 3: nach Basilius Valentinus: Revelation, Foto: Deutsches Museum München.

Abb. 4: aus The works of John Rudolf Glauber: Containing Great Variety of Choice Secrets in Medicine and Alchymy, London 1689, Foto: Deutsches Museum München.

Abb. 5: Kupferstich aus dem 18. Jh., aus Singer: Industry, S. 274.

Abb. 6: Sammlung Technische Universität München, Lehrstuhl für Ingenieurgeologie, Foto Gerhard Lehrberger.

Abb. 7: Postkartensammlung Dr. Günter Grundmann, München.

Abb. 8: Originalfotografie um 1900; Postkartensammlung Dr. Günter Grundmann, München.

Abb. 9: Grafik Klaus Haas, nach Strunz: Lagerstätten, Abb. 5, S. 17.

Abb. 10: Staatliche Graphische Sammlung München, Inv. Nr.15213 Z, Aquarell von Max Joseph Wagenbauer 1805, Originalmaße: 219 x 302 mm.

Abb. 11 u. 12: Sammlung und Fotos: Gerhard Lehrberger.

Abb. 13: Foto Horst Frank.

Abb. 14: aus Ahrens et al.: Erfindungen, S. 354.

Abb. 15: Foto Gerhard Lehrberger.

Abb. 16: nach: Koenen & Steiner: Schwefelsäure, S. 44.

Abb. 17: Foto Gerhard Lehrberger.

Abb. 18: aus Gümbel: Beschreibung, Abb. nach S. 918.

Abb. 19: nach Diderot & d'Alembert: Encyclopédie, Grafik im Besitz v. G. Lehrberger.

Abb. 20: aus Ahrens et al.: Erfindungen, S. 373.

Abb. 21: aus Le Febure: Chymisches Kleinod, Foto Deutsches Museum München.

Abb. 22: Original aus Lefevre (1664): Compleat Body of Chymistry, London, aus Singer: Industry, Fig. 148, S. 273.

Abb. 23: aus Agricola: Berg- und Hüttenwesen, Abb. S. 383.

Abb. 24: Foto Deutsches Museum München.

Abb. 25: nach Prechtel: Encyklopädie, Taf. 342.

Abb. 26: aus Ahrens et al.: Erfindungen, Abb. 368.

Abb. 27: aus Lunge: Soda-Industrie, S. 772, Abb. 391.

Abb. 28: aus Diderot & D'Alembert: Encyclopédie, Tafelband III, Foto Deutsches Museum München.

Abb. 29-35: Fotos Gerhard Lehrberger.

Abb. 36: Foto Cornelia Schink.

Abb. 37: aus Ahrens et al.: Erfindungen, Abb. 370.

Abb. 38: nach Koenen & Steiner: Schwefelsäure, S. 19.

Abb. 39: Foto Universitätsbibliothek TU Bergakademie Freiberg.

Abb. 40: nach Koenen & Steiner: Schwefelsäure, S. 42.

Abb. 41 u. 42: Entwurf Gerhard Lehrberger, Grafik Klaus Haas.

Abb. 43 u. 44: Fotos Gerhard Lehrberger.

Abb. 45 u. 46: Entwurf Gerhard Lehrberger, Grafik Klaus Haas.

Abb. 47: aus Bernhardt: Versuche 1755, Foto: Deutsches Museum München.

Abb. 48: Grafik Klaus Haas nach Weber: Württemberg, Abb. 2, S. 51.

Abb. 49: Entwurf Gerhard Lehrberger, Grafik Klaus Haas.

Abb. 50: Radierung von Johann Darnstedt (1769-1844) in Helfrecht: Hof.

Abb. 51: Grafik Klaus Haas.

Abb. 52 u. 53: Gemälde im Kreismuseum Sokolov, Tschechien. Foto Gerhard Lehrberger.

Abb. 54: Sammlung Gerhard Lehrberger, Foto Martina Kappel.

Abb. 55: Entwurf Gerhard Lehrberger, Grafik Klaus Haas.

Abb. 56: Originalfoto im Rathaus der Gemeinde Lukavice/Tschechien.

Abb. 57 u. 58: Fotos Gerhard Lehrberger.

Abb. 59: Ölgemälde, Johann Georg Edlinger, um 1800, mit frdl. Genehmigung von Dr. Ueli Büchi, Forch/Zürich.

Abb. 60: Foto Reinhard Haller.

Abb. 61: Foto Udo Hartmann.

Abb. 62 u. 63: Bayer. Hauptstaatsarchiv München, GL Fasz. 4204, Nr. 12.

Abb. 64: Topographische Karte im Vermessungsamt Zwiesel, Flurkarte 1: 5000, NO 45-50, von 1829.

Abb. 65: Kupferstichporträt, Georg Friedrich Vogel 1818, erschienen im „Mineralogischen Taschenbuch für das Jahr 1819“.

Abb. 66: Bayerisches Hauptstaatsarchiv München, Sign. BHS 750.

Abb. 67: Bayerisches Hauptstaatsarchiv München, Sign. BHS 750.

Abb. 68: Foto Gerhard Lehrberger.

Abb. 69: Topographische Aufnahme Hermann Kerscher, 1999, Originalskizze Cornelia Schink, 2003/04, Grafik Klaus Haas.

Abb. 70: Foto Gerhard Lehrberger.

Abb. 71: Foto Cornelia Schink.

Abb. 72: Originalplan und Zeichendokumentation Cornelia Schink und Ricarda Arnold, TU Bergakademie Freiberg/Sachsen, 2000/2001, Umzeichnung Rudi Röhl, Grafik Klaus Haas.

Abb. 73: Foto Cornelia Schink.

Abb. 74: Foto und digitale Bearbeitung Gerhard Lehrberger.

Abb. 75: Foto Bayer. Landesamt für Denkmalpflege, Regensburg.

Abb. 76: Foto Cornelia Schink.

Abb. 77: Foto Gerhard Lehrberger.

Abb. 78: Originalplan und Zeichendokumentation Cornelia Schink, 2001/2002, Umzeichnung Rudi Röhl, Grafik Klaus Haas.

Abb. 79: Foto und digitale Bearbeitung: Gerhard Lehrberger.

Abb. 80 u. 81: Fotos Bayer. Landesamt für Denkmalpflege, Regensburg.

Abb. 82: Foto Cornelia Schink.

Abb. 83 u. 84: Fotos Gerhard Lehrberger.

Abb. 85: Foto Cornelia Schink.

Abb. 86: Zeichnung Cornelia Schink 2004/2005, Grafik Klaus Haas.

Abb. 87: Foto Bayer. Landesamt für Denkmalpflege, Regensburg.

Abb. 88 - 90: Fotos Cornelia Schink.

Abb. 91 u. 92: Fotos Bayer. Landesamt für Denkmalpflege, Regensburg.

Abb. 93: Staatliche Kunstsammlungen Dresden, Kunstgewerbemuseum, Inv. Nr. 40 853.

Abb. 94 u. 95: Foto Bayer. Landesamt für Denkmalpflege, Regensburg.

Abb. 96: Foto Cornelia Schink.

# Register

## Personen-, Institutions- und Firmenverzeichnis

Ambros, Andre 87

Anthon, Ernst Friedrich 62  
v. Auersperg; Fürstin 64

Baader, Franz Xaver 80  
Bachl, Michael 88  
BAG 36, 40  
Barth; sächs. Bergrat 38  
BASF 35, 36, 38  
Bauer, Johann 88, 89  
Bayer AG 38  
Bayerisches Landesamt für  
Denkmalpflege 72, 114  
Bayerland AG 55  
Berg- und Hüttenamt Bodenmais 71, 77, 80, 81,  
83, 86, 89, 91, 92, 94, 97, 107, 124  
Berg- und Hüttenamt Bodenwöhr 99  
Berg- und Hüttenwerk Bodenmais 71  
Bergwerksgesellschaft Maisried 71  
Bergwerkskollegium 71, 72, 80  
Bernhardt, Johann Christian 26, 46, 47  
BHS (Bayer. Berg- Hütten- und Salzwerte AG)  
56  
Bock, Johann Adam 54  
Brem, Georg 89, 92  
Brem, Johann 89  
Bruderschaft „Vom Guten Tod“ 71  
Brunner, Barbara; Witwe von Franz Br. 81, 86,  
88  
Brunner, Franz; Weißbäcker aus Pfatter 80  
Brunner, Joseph 88, 106

Carl Theodor, Kurfürst (1777-1799) 71  
Charles, Prof.; Flugpionier 41  
Churfürstliches Bräuhaus Regen 76  
Čížek, Johann 65  
Clais, Johann Sebastian (auch: Cleiss) 66, 71  
Cleiss s. *Clais*  
von Colloredo, Fürst 64  
Cramer, Andreas Christian 42

Dingler, Dr.; Chemiker 97

Engelhardt, Bernd; Archäologe 72, 114  
Erdl, Anna Maria 86  
Erdl, Joseph, Bader, Wundarzt, Landarzt 85; 87,  
88, 92  
Erdl, Michael Pius, Sohn v. Bader Erdl 86

Fikentscher, Wolfgang Caspar 39, 55  
Fink, Mathias, Bergamtsförster von Bodenmais  
72, 73, 76, 77, 79, 80-88, 109, 131  
Fink, Xavier, Sohn v. Mathias Fink 85, 106  
Flurl, Mathias 26, 52, 54, 61, 79, 89  
Forstamt Zwiesel 107  
Friedrich Bayer AG 38  
Frisch, Franz 90  
Frohnholzer, Alois 98  
Fuhrmann, Andreas 80-83, 86, 88, 89, 94, 106

Garbett; engl. Chemiefabrikant 33  
General-Bergwerks-Salinen und Münz-  
Administration 89

General-Bergwerks- und Salinen-Administration  
100, 102  
General-Bergwerks-Administration 87, 88  
Gewerkschaft Concordia 53  
Gewerkschaft Fink-Brunner-Weger 86  
Gewerkschaft Oleum-Hütte 84  
Glauber, Johann Rudolph 14, 21, 24  
Graebe, Carl; Chemiker 39

von Hafenbrädl, Freiherr; Glasfabrikant 98  
Haller, Joseph 87  
Heilmeyer, Johann 87  
Heilmeyer, Theresia 106  
Heinhold, Johann Christoph 73, 76, 79, 80  
Helldörfer, Barbara; Archäologin 72  
Hof, Gabriel; Herrenmüller v. Bodenmais 73  
von Humboldt, Alexander; Naturforscher 52, 55  
Hutschenreuther, C.M.; Porzellanfabrikant 55

Jahn, Egid 26  
Jungerwirth, Johann Christian 77

Kagerer, Anton 93  
Kellermayr, Lorenz, Maurermeister 81  
Klarhauser, Horst, Forstdirektor i.R. 72  
Klinger, Franz, Gerichtsdienner 81  
Knietzsch, Rudolf; Chemiker 35  
Königliches Landgericht Regen 106  
Koller, Johann 96  
König Ludwig I. von Bayern 106  
König Maximilian I. Joseph 89, 93  
Kurfürstliches Pfliegergericht und Kastenamt 73

Laumer, Georg 88  
Leblanc, Nicolas 36, 39  
Leichsenring, Jakob Heinrich 72, 73, 77, 79, 80,  
131  
Leitner, Paul, Inmann 76  
Liebermann, Carl 39  
von Liebig, Justus; Chemiker 34, 40  
Liewald, Anton 61

Maut- und Zollamt Furth im Wald 84  
Meinold, Johann Christoph s. *Heinhold*  
Meschütz, Franz 93  
Metschir, Wenzel 62  
Mitlmann, Franz 77  
Muckenschnabel, Ignatz 89  
Muspratt 40

Oberstes Bergamt 81, 83  
Ostindien-Kompanie 37

Pasler, Hans-Dieter 132  
Perkin, W.H. 38  
Phillips, Peregrine 35  
Plinius d. Ä. 21  
Porzellanmanufaktur Nymphenburg 98

Rauh, Klaus 43  
Roebuck, John 33, 38  
Rueder, Georg 73  
Runge, Friedlieb Ferdinand 58

Scheele, Carl Wilhelm 38  
Schell, königlicher Schichtmeister 81

Schistel, Thomas 76  
Schmitz, Oberberg- und Salinenrat 107, 77  
Schönbein 40  
Schönborn, Graf 64  
Schrattenbach, Leopold 65  
Schwarz 46  
Schreiner, Xaver 98  
Schweikl, Andrä 89, 92, 99  
Schweikl, Josef 93  
Stadler, Adam Wirt 71, 72  
Stadler, Lorenz, Steinmetz 83  
Starck, Johann Anton 59  
Starck, Johann David 20, 25, 30, 31, 48, 58, 59,  
61, 62, 126, 131, 153  
Stern, Jakob 85  
Stern, Lorenz; Zimmermeister 81  
Stigelbauer, Augustin 93  
Süd-Chemie AG 36, 40  
Süddeutsche Zellwolle AG 41

TU Bergakademie Freiberg 118  
TU München 114

Vogl, Joseph; Zimmermann 90

Wagner, Cajetan; Hofkammerrat und  
Pflegerkommissar 76, 77  
Watt, James 37  
Weger, Joseph 106  
Weger, Kaspar; Weißbäcker 80-86  
Weger, Martin 106  
Weger, Wolfgang 106  
Weger, Xaver 87, 89, 106  
Wendlperger, Georg 84, 86  
Wiesmajr, Kristoph 85  
Winkler, Clemens 34, 35  
Wissger, Johann Georg 71  
Wolf, Martin; Schwefelmeister 79  
Wölfl, Johann 108  
Wühr, Johann 87  
Wurmbrand, Graf 62

Ziegler, Johann Heinrich 66  
Zottmann; Landrichter 102

## Orts- und Bergwerksverzeichnis

Aalen 51  
 Agrigent, Sizilien 16, 17  
 Alaunberg 48  
 Altbayern 87  
 Alte Post, Wirtshaus 72  
 Altsattel (Staré Sedlo) 20, 48, 53, 60, 61  
 Arzberg 55  
 Aue 45  
 Aue-Schwarzenberg 153  
 Augsburg 87, 97, 99  
 Außenried, Außernried 73, 99  
  
 Bad Berneck 54  
 Bad Dübén 49  
 Bad Schmiedeberg 49  
 Bahratal 45, 50  
 Barbaragrube 19  
 Bartolomei-Schacht, Lukavice 64  
 Bayerland 55  
 Bayreuth 52  
 Beierfeld 47, 153  
 Berggießhübel 50  
 Beständig Glück 54  
 Blankenstein 45  
 Bleiloch-Talsperre 43  
 Boč (Wotsch) 61  
 Bockau (auch Böckau) 72, 73, 77, 131  
 Bodenwöhr 98  
 Böhmen 15, 19, 22, 25, 58, 76, 77, 97, 153  
 Bramberg 66  
 Brandenburg-Preußen 46  
 Brandholz 54  
 Brandten 73, 114  
 Břas (Břasy) 31, 32, 59, 62  
 Braunlage 42  
 Breitenbrunn 48  
 Bremen 42  
 Brenntalwald 66  
 Býkov 31, 32, 61, 62  
  
 Caltanissetta, Sizilien 16, 17  
 Carlsgrube 52  
 Carolinenzeche 52  
 Černodol (Schwarzthal) 64  
 Černý potok (Pleil) 48, 60  
 Chemnitz 45  
 Chomutov (Komotau) 61  
 Christians Glück 43  
 Christiansfundgrube 51  
 Christinenthal (Boschkow, Pilsen) 63  
 Chrudim 64  
 Chrudimer Kreis 64  
 Citice 61  
 Čivc (Čivice) 63  
 Coswig, VEB Chemiewerk 20  
 Crailsheim 51  
 Creunitz 44  
 Czaslau 64  
  
 Dambach 52  
 Davidsthal, Davidstal (Dávidov) 31, 59, 60, 153  
 Deggendorf 56, 66, 71, 87, 99  
 Dobříč 64  
 Döhlener Becken 45, 49  
 Döllnitz 61  
 Döschnitz 45  
 Draschen 63  
 Dražň (Draschen) 63

Dreihacken (Tři sekery) 64  
 Dresden 45  
 Dübener Heide 45, 49  
  
 Ebersdorf 55  
 Eckardsberg (früher: Eckartsberga) 73, 76  
 Egertal 58, 59  
 Eisengebirge (Železné Hory) 64  
 Elberfeld 38  
 Elbogen 48  
 Elbogener Kreis 59  
 Elbtalschiefergebirge 50  
 England 15, 34, 36  
 Erzgebirge 24, 46  
  
 Falkenau 48, 59, 60  
 Falkensteinmassiv 57  
 Feengrotten b. Saalfeld 21, 44  
 Ferdinand 44  
 Feuchtwangen 52  
 Fichtelgebirge 52  
 Fischersdorf 45  
 Frankenwald 52  
 Frankfurt 42, 54  
 Frankreich 34, 36  
 Franzensbad 32  
 Freiberg 20, 34, 35, 36  
 Freundschaft 55  
 Friedrichswalde 45, 50  
 Frisch Glück 44  
  
 Gaildorf 51  
 Garnsdorf 44  
 Gelbe Birke, Beierfeld 47  
 Goldener Adler, Wirsberg 52  
 Goldkuppe 45  
 Golf von Mexiko 16  
 Goslar 21, 34, 42  
 Gossengrün 60  
 Gottes Geschick 47  
 Gräfenenthal 44  
 Graslitz 58, 59  
 Graul 47  
 Großer Schwefelberg 52  
 Großblochowitz 64  
 Groß-Lukawetz (Lukavice) 64  
 Grüner Zweig 50  
  
 Habartov (Haberspirk) 60, 61  
 Haberspirk (Habartov) 60, 61  
 Hamburg 54  
 Harz 42  
 Harzgebirge 42  
 Hermsdorf 27  
 Heufeld 36, 40  
 Hoff´ auf Gold 43  
 Hracholusky 63  
 Hromnice 19, 32, 58, 61  
  
 Indien 37  
 Ingersheim 52  
 Irland 34  
  
 Jagst 52  
 Jeremiasglück 44  
 Johanneszeche 45, 57  
  
 Kaiserwald 59  
 Kamenec 32  
 Kasnau (Kaznejov) 31, 62

Kaulsdorf 45  
 Katharina 47  
 Kaznějov (Kasnau) 59  
 Kelheim 36, 40  
 Killmeser Waldrevier 61  
 Klasterec 61  
 Kohlberg 73  
 Kolmberg 73  
 Komotau (Chomutov) 61  
 Konnersreuth 55  
 König-Wilhelm 51  
 Kötzing 56  
 Kozojed (Kozojedy) 63  
 Krajková 60  
 Křivoklát (Pürglitz) 64  
 Kupferberg 19, 52, 53  
 Kuttengrund 46  
 Kuttanplan (Chodová Plana) 79  
  
 Lam 57  
 Langdorf 73, 114  
 Langenbernsdorf 46, 47  
 Lauenstein 55  
 Leutenberg 45  
 Liblín 64  
 Lipnice (Littmitz) 61  
 Lisek 64  
 Littmitz (Lipnice) 60, 61  
 Lobenstein 45  
 Loket 48  
 London 24, 33  
 Löbnitz 46  
 Löwenstein 51  
 Luditz 61  
 Ludwigshafen 35  
 Ludwigstadt 55  
 Lukavice (Groß-Lukawetz) 19, 34, 42, 64  
  
 Manetin (Manětín) 61, 62  
 Maria von Loretho 71  
 Marienbad 30, 32, 64  
 Marktredwitz 55  
 Mittelbronn 51  
 Mitteleuropa 58  
 Mögglingen 51  
 Mönchsroth 52  
 Morassina 43, 44  
 Moschwig 49  
 Mühlbach-Bramberg 65, 73  
 Mühlal 45  
 Mühlwand 48  
 Muldenhütten b. Freiberg 34, 36  
 Münchenberg 55  
 München 87, 97  
  
 Naila 54  
 Nordhausen 15, 24, 36, 42  
 Norwegen 34  
 Nürnberg 42  
  
 Oberpfalz 87  
 Oberfranken 19, 55  
 Obernitz 45  
 Oberstupno 62  
 Odolenovice (Döllnitz) 61  
 Oedendorf 51  
 Oker 34, 42, 65  
 Olejna b. Býkov 61  
 Oleumhütte/Regen 57  
 Osser 57

Öttingen 52

Paris 40  
Pilsen 19, 58, 61, 153  
Pleil (Černý potok) 48, 60, 76, 77  
Podhorzan 64  
Polanec 63  
Pottiga 45  
Preßnitz 60  
Prisečnice 60  
Pürlitz 64

Rabenstein 83  
Rabensteiner Wälder 83  
Radnice (Radnitz) 63  
Rakonitz 64  
Rakovník 64  
Rammelsberg 21  
Regen 57, 86  
Regensburg 87  
Reichenbach 48  
Rettenbach 66  
Richmond 24  
Rotenbach 45  
Rotes Ufer b. Düben 49  
Rothbach 72, 107  
Rothmühl 52  
Rotkot b. Zwiesel 57  
Ruhmannsfelden 98

Saaldorf 29, 43  
Saale 43  
Saalfeld 21, 43, 45  
Sachsen 19, 24, 45, 72, 73, 76, 77, 79, 84, 86, 131, 153  
Sachsen-Anhalt 45  
Sachsenhäng 77  
Sachsenhütte 107  
Salzburger Land 65  
Sangerhausen 42  
Schaffhausen 87  
Schirnding 55  
Schmiedeberger Werk 49  
Schmiedefeld 43  
Schönburg 46  
Schottland 15, 33, 34  
Schwäbisch Hall 51  
Schwandorf 87  
Schwarzbach = Schwarzach 73, 77  
Schwarzenberg 45, 47  
Schwarzthal (Černodol) 64  
Seegen Gottes 50  
Sizilien 16  
Schwefelloch 43  
Schweiz 45, 66  
Schwemsal 34, 49  
Seußen 55  
Silberbach (Stříbrná) 59  
Silberhoffnung 47  
Silberknie 29, 30, 32, 43  
Silberne Rose b. Brandholz 54  
Sizilien 13, 16, 17, 34  
Slabce 63  
Slatina (Slatiňany) 65  
Sokolov (Falkenau) 30, 48, 59, 60  
Spanien 17, 34  
Sparneck 55  
St. Denis b. Paris 40  
St. Maria Barbara-Fundgrube 56

St. Martin 53  
St. Veit 53  
Stadtamhof 99  
Stamm Asser 47  
Staré Sedlo (Altsattel) 48, 61  
Stiftsland 55  
Stockheim 52, 54  
Stödtlen 52  
Straubing 87  
Stříbrná (Silberbach) 59  
Svatava (Zwodau) 60

Teichtelrangen 55  
Thannhausen 52  
Thüringen 42, 153  
Thüringer Wald 43  
Töllnitz 50  
Tří sekery (Dreihacken) 64  
Trossin 49  
Tschechoslowakei 55

Ungarn 65  
Unterdonaukreis 87  
Unterried 56  
Untersulzbachtal 66  
Unverhofft Segen Gottes 54

Viechtach 93  
Vitriolka 32  
Vogtland 48  
Vranov (Wranov) 62  
Vranovice (Wranowitz) 62

Waldenburg 28, 31, 47, 62, 131  
Waldsassen 55  
Waschleithe 47  
Wegscheid 97  
Weiden 87  
Weißenstein 73, 76  
Weissgrün (Kamenec) 32, 62  
Wennstal 66  
Werschbach 51  
Westernach 51  
Westerzgebirge 45  
Wetzstein 45  
Wilhelmsglück-Zeche 51  
Winterthur 66, 71  
Wirsberg 19, 52  
Wittighausen 51  
Wotsch (Boč) 61  
Wranow (Vranov) 62  
Wranowitz (Vranovice) 62  
Württemberg 50

Železná Hory (Eisengebirge) 64  
Zelle 47  
Zentralalpen 66  
Zieditz 61  
Zwickau 46, 47  
Zwiesel 55, 57, 76, 98  
Zwodau (Svatava) 60

## Sachverzeichnis

Abfallhalde 118, 122, 128  
Abrissspuren an Keramik 130  
Absatzschwierigkeiten 97  
Acidum sulfuricum fumans *s.a. Oleum* 15  
Aerar 84  
Afterpacht 85  
Alaun 19, 21, 38, 45, 95, 97, 107  
Alaunherstellung 19, 49, 97, 106  
Alaunschiefer 19, 43, 44, 52  
Alaunsiederei 49  
Alchimisten 13, 31, 32, 36  
Alembik 28  
Alizarinfarben 38, 39  
Altkristallin 66  
Altlasten 116  
Aluminium 21  
Amaltheenton 51  
Ammoniumsulfat 40  
Amphibolit 19, 50, 52  
Anhydrit 20  
Anilin 38  
Antimonbergwerk 54  
Anwachshütte 22  
Apotheke, Apotheker 13, 15, 24, 36, 39  
Archäologen 98  
Arsenoxidmehl 34  
Aschekasten 125, 126, 128  
Aschenbottich 83  
Aufbereitung 21  
Aufbewahrungsflaschen 81  
Augsburger Schwefelsäurefabrik 97  
Ausschweifeln von Fässern 14, 24  
Autobatterie 13  
Azofarbstoffe 39

Badergerechtigkeit 85, 86  
Batteriesäure 42  
Baumwolle, nitriert 37, 40  
Baumwollgeschäft 66  
Baumwollgewebe 37, 38  
Beizen 38  
Belegschaft 92  
Benzol 38  
Bergamt *s. Berg- und Hüttenamt im Personenverzeichnis*  
Bergbaukonzession 48  
Bergbehörde 87  
Bergfaktor 94  
Berggrün 65  
Berghäusler 98  
Bergwerksrechnungen 93  
Bergwerksverwalter 71, 77  
Berlin 24  
Berliner Blau 54  
Beschwerdeschreiben 73  
Besucherbergwerk 19, 44, 49  
Betriebspläne 91  
Betriebsresultate 89, 91  
Binnenzollgrenzen 36  
Blaudruck 95  
Blechverzinnerei 99  
Bleichpulver 38  
Bleiglanz 17  
Bleiglätte 32  
Bleikammerverfahren 15, 19, 23, 33, 40, 51, 58, 97  
Bleisulfat 33

- Blut der Chemie 13  
 Bodengut 71, 94, 95, 106  
 Bodenmaiser Mundart 108  
 Bodenmaiser Ortsgericht 85  
 Bodenmaiser Rot 33, 56  
 Bodenmaiser Vitriol 71, 81  
 Bodenvitriol 71, 91  
 Bolus 32  
 Brand 91, 99  
 Brandruine 109  
 Brandschaden 102, 105  
 Braunkohle 20, 49, 55, 60  
 Brennflaschen, -gefäße 84, 93, 124, 126  
 Brennhaus 107, 116  
 Brennhilfen 118, 131  
 Brennholzangel 87  
 Brennhütte 77, 86  
 Brennmeister 79  
 Brennofen 80, 117, 124, 126  
 Brennofengewölbe 117  
 Brenntechnologie 126  
 Brennvorgang 22  
 Brennzeug 79, 86  
 Bretterboden 128  
 Buchführung 89
- Calcaroni 16  
 Calciumbisulfit 41  
 Calciumhypochlorit 38  
 Calciumsulfate 16, 20  
 Calzinierkrücke, Kalzinierkrücke 90  
 Caput mortuum 26, 32, 33, 43, 61, 83, 90, 95, 123  
 Cellulose 41  
 Chalkanthit 21, 66  
 Chalkopyrit 56, 66  
 Chlor 38  
 Chloritschiefer 66  
 Chlorkalk 39, 51  
 Cholera 56  
 Cochenille-Färberei 39  
 Colcothar 32  
 Consumo-Zoll 97
- Dehydration 22  
 Denkmal 133  
 Destillation 14, 22, 24, 32, 126  
 Destillationshelme 27  
 Destillationshütte 25  
 Diebstähle 93  
 Donauschiffe 99  
 Doppelgussmodell 126  
 Doppelvitriol 65  
 Dörflesche Gewerkschaft 60  
 Dorfsprecher 73  
 Drehrohrfen 19, 20  
 Düngemittel 14, 33, 40  
 Dynamit 40
- Einbrecher 107  
 Einfuhrzoll 81, 87  
 Eintrite 95  
 Einzelofenanlage 124  
 Eisen- und Kupfersalze 15  
 Eisenbeize 38  
 Eisengewinnung 56  
 Eisenhammerschlag 32  
 Eisenocker 45  
 Eisenoxid, rotes 32  
 Eisenrot 32
- Eisenstäbe 126  
 Eisensulfat *s.a. Eisenvitriol* 23, 32, 35  
 Eisensulfide 17  
 Eisenvitriol *s.a. Eisensulfat* 13, 19, 21, 22, 38, 49, 56, 61, 62  
 Elektrolyt 13  
 Emballage 99  
 Energielieferanten 21  
 Energiequelle 60  
 Energieversorgung 21  
 Englische Schwefelsäure *s. Schwefelsäure*  
 Englisch Vitriolöl 76  
 Englischrot 32  
 Entschädigungssumme 106  
 Erdaltertum 19  
 Erdölförderung 16  
 Erz 17, 66, 95  
 Erzkörper 57  
 Erzlieferanten 114  
 Erzlinsen 17, 57  
 Estheriensichten 51  
 Etagenöfen 19
- Fabrikationsmethode, kunstmäßig 94  
 Fabrikationsgrundsätze 91  
 Factor 79  
 Färber, Färbereien 53, 98  
 Farbhütte 33  
 Farbstoffe 40  
 Farbverschleiß 88  
 Fassadenanstriche 32  
 Fenster 83  
 Fensteröffnungen 123  
 Ferrisulfat 25, 26  
 Feuer 109  
 Feuereinwirkung 130  
 Feuerungsgrade 94  
 Feuerwerksbuch 23  
 Filteranlagen 20  
 Flachglasfragmente 123  
 Flussschmelze 83  
 Flussofen 88  
 Flusssieden 81  
 Forellen, Forellensterben 73  
 Fräsch-Verfahren 16  
 Fuhrmänner 98
- Galeerenofen 26, 27, 28, 32, 39, 47, 60, 62, 77, 93, 94, 103, 107, 126  
 Gasreinigungsanlagen 20  
 Gebrauchsgeschirrkemiken 132  
 Gefäßböden 130  
 Gefäßformen 28  
 Geistigmachen 95  
 Geschirrbrenner 93  
 Geschirrbrennhaus 86, 87, 102, 106, 107, 109  
 Geschirrbrennofen 90  
 Gewerkschaft 53, 72, 83, 88, 105, 106  
 Gewichtstein 123  
 Gips 20, 32, 60  
 Glasfragmente 123  
 Glasglocke 14, 24  
 Glaskolben 24  
 Glasmachen 39  
 Glasproduktion 39  
 Glasretorten 33  
 Glasschleifen 33  
 Glaswaren 80  
 Glaubersalz 14, 21, 39, 51, 62  
 Glimmerschiefer 57
- Glorious Revolution 36  
 Gneis 48, 126  
 Goslarit 21  
 Großabnehmer 98  
 Großbetrieb 153  
 Grubenunglück 51  
 Grundchemikalie 13  
 Grünschiefer 19  
 Gussmodellfragment 126
- Hafner 93  
 Haldendampf 97  
 Hämatit 26, 51  
 Harzkitt 30  
 Hauptgewerke 72  
 Hausierer 76  
 Hilfsarbeiter 93  
 Hofgraveur 71  
 Hofkastormaler 71  
 Höllental 54  
 Holzarbeiter 93  
 Holzasche 85  
 Holzbodenbelägen 123  
 Holzhauer 93  
 Holzkohlereste 122  
 Holzkonstruktion 123  
 Holzpreise 44  
 Holzrechte 21  
 Hornblendegneis 50  
 Hutmacherei 39  
 Hüttenarbeiter 89, 92  
 Hüttenerweiterung 83  
 Hüttengebäude, Bauweise 118  
 Hüttenleute, Abwanderung 48  
 Hüttenpacht 84  
 Hüttenpraktiker 23  
 Hüttenrauch 34
- Importpreis, Brennflasche 131  
 Indigo, künstlicher 38  
 Indigo, Synthese 38  
 Indigofärben 14  
 Indigosulfosäure 38  
 Industriezeitalter, beginnendes 38  
 Inflation 108  
 Inlandseismassen 49  
 Instandsetzungsmaßnahmen 133  
 Inventar 102  
 Iridium 39
- Jeans 39  
 Jus piscandi 73
- Kachelofen 81, 123, 124  
 Kalisalpete 33  
 Kaliumbichromat 38  
 Kaliumnitrat 33  
 Kalk, chloresaurer 39  
 Kalkbrennen 22  
 Kalksilikat 50  
 Kalzinieren 22, 26, 88, 91, 92, 96  
 Kalzinierkessel 22  
 Kalzinierlöcher 126  
 Kalzinierkrücke 81  
 Kamin 124  
 Kammeröfen 16  
 Kammersäure 33  
 Katalysator, Katalyse 23, 33, 36  
 Kaufangebot 87  
 Keilhaue 81

- Keramik, 28, 30, 118  
   technische 26, 47, 114, 116, 118  
 Keramikhalde 126, 129, 133  
 Keramikstöpsel 30  
 Keuperzeit 51  
 Kinderferienprogramm 132  
 Klebwachs 99  
 Kleinabnehmer 98  
 Kleinbetriebe 153  
 Knochen 40  
 Knollenmergel 51  
 Kochsalz 38  
 Kohleförderung 51  
 Kohlelagerstätten 21  
 Kohlendioxid 22  
 kohlen-saures Kali 96  
 Kohleschichten 49  
 Koks 38  
 Königstag 93  
 Königswasser 39  
 Konkurrenz 109  
 Konservierungsmaßnahme 133  
 Kontaktkatalysatoren 20  
 Kontaktverfahren 19, 23, 26, 35, 36, 58  
 Kontinental-sperre 49  
 Kraftwerke 20  
 Kristallgefüge 17  
 Kristallisationsbecken 22  
 Kristallwasser 22, 25, 95  
 Kunstdünger 39, 65, 108  
 Kunstseide 40, 41  
 Kupfer 52  
 Kupferbergwerk 52  
 Kupferkies 17, 19, 66  
 Kupferschiefer 42  
 Kupferstechen, Kupferstecher 39, 71  
 Kupfervitriol 14, 19, 21, 48, 51, 52, 71  
 Kupferwasser 84  
 Kürschner 39  
 Kuxe 87
- Laboreinrichtung 28  
 Laborgefäße 79, 84, 86  
 Laiengrabung 132  
 Lauthütte 21  
 Lehm der Weisheit 31  
 Leinen 80  
 Leinengewebe 37  
 Leinenwebereien 37  
 Lettenkeuper 51  
 Lias 51, 52  
 Lignin 41  
 Limonit 56  
 Lohnfuhrwerker 98  
 Löhnung 89  
 Lutieren 26, 96, 124  
 Lutum 28, 29, 31, 32, 126, 130  
 Magnetkies 17, 19, 21, 47, 50, 56, 57, 114  
 Markasit 20, 52, 60  
 Marmor 50  
 Mautgebühren 84  
 Mauvein 38  
 Meerwasser 17  
 Melantherit 21  
 Meliorisierungsversuche 96  
 Mergel 19  
 Merkantilist 71  
 Mesozoikum 50  
 Messingknöpfe 124  
 Metzen 92, 96
- Mineralfarbenfabrik 32  
 Mineralölindustrie 39  
 Mineralwerk 49, 53, 64  
 Mischvitriol 54  
 Mörtel 117, 122  
 Muffelofen 108  
 Mühlstein 32, 128  
 Münchberger Gneismasse 52
- Nahrungsmittelherstellung 40  
 Napoleonische Kriege 80  
 Naturalist 71  
 Naturindigo 38  
 Nitroglycerin 40  
 Nordhäuser Schwefelsäure 15
- Ocker 32, 44, 51  
 Ofenanlage 22, 27, 118, 124  
 Ofenfundamente 126  
 Ofenkacheln 123  
 Ofenkeramik 123  
 Ofenkonstruktion 27  
 Öffentlichkeitsarbeit 132  
 Oleumsorten 15  
 Ölflaschen 99  
 Öltrager 76  
 Orangerien 40  
 Orsat-Apparat 108  
 Osmium 39  
 Oxidation 21
- Pacht 85, 86, 88, 89, 92, 105, 109  
 Papierherstellung 40  
 Perlmuschelbestand 73  
 Pfeifenköpfe 123  
 Pflanzenschiefer 51  
 Phosphat 34  
 Phosphor 40  
 Pigment 32  
 Platinkatalysator 35  
 Platinmetalle 39  
 Pochgrand 103  
 Pochwerk 91, 95  
 Poliermittel 32, 129  
 Polyschwefelsäure 15  
 Porzellanerde 97  
 Potée 32, 56  
 Pottasche 38, 88, 96  
 Preiskurant 91  
 Preissturz 24  
 Protestbewegung 73  
 Proteste der Bauern 73  
 Pyrit 17, 19, 20, 21, 34, 47, 50-52, 54, 55, 57, 60, 63-65  
 Pyroschwefelsäure 15  
 Pyrrhotin *s. Magnetkies*
- Quatembergeld 96
- Rasenbleiche 37  
 Rauchgase 20  
 Reaktionsablauf 25  
 Rechnungsbücher 109  
 Regiekosten 96  
 Rekonstruktion 133  
 Rentabilität 96, 114  
 Requisiten 90  
 Restbestände 107  
 Retorte 28, 29, 31, 93, 130, 131  
   glaesern 39
- lutiert 32  
 Retortenhelme 28  
 Retortenherstellung 28  
 Retortenofen 126  
 Revolution, Schwefelsäuremarkt 36  
 Rohsoda 39  
 Ros vitrioli 25  
 rösten von Sulfiden 21, 22  
 Röstgas 20, 16, 33, 34  
 Rösthalde 19  
 Röstöfen 108  
 Rot
   Chinesisch 32  
   Indisches 32  
   Japanisches 32  
   Neapolitanisches 32  
   Pompejanisch 32  
   Venetianisch 32  
 Rote Farbe 76, 96, 97
- Sächsischblau 38  
 sächsisches Vitriol 80  
 sächsisches Vitriolöl 76, 79, 87  
 Salpeter 24, 39  
 Salpetersäure 33, 38, 55, 58, 62, 65, 91, 97  
 Salzglasur 28, 30, 117, 130  
 Salzsäure 39  
 Sandige Pflanzenschiefer 51  
 saurer Regen 13, 24  
 Schaardach 81  
 Schadenfeuer 99  
 Schamottesteine 31  
 Scheidewasser 39, 55, 65, 81, 87, 96, 97  
 Scherbenmaterial 128  
 Scherbenwaschanlage 116  
 Schichtlohn 91  
 Schichtmeister 84  
 Schichtmeisterwohnung 87  
 Schleierbleiche 59  
 Schmand 22, 71  
 Schnupftabakglasfragmente 132  
 Schraubdeckelplatten 131  
 Schraubdeckelverschlüsse 118  
 Schraubstöpsel 30  
 Schraubverschluss 131  
 Schürkanal 128  
 Schwand 22, 71, 72, 79, 80, 94  
 Schwarzfärben 95  
 Schwarzschiefer 19  
 Schwefel 15, 16, 17, 34, 51, 65  
 Schwefelbarren 17  
 Schwefelblüte 65  
 Schwefeldioxid 15, 19, 20, 23, 24, 25, 33, 34  
 Schwefelgewinnung 57, 79  
 schwefelige Säure 19, 25  
 Schwefelkies *s. Pyrit*  
 Schwefelkrise 16  
 Schwefelöl = Oleum 15  
 Schwefel-Salpeter-Verbrennung 24  
 Schwefelsäure 37, 71  
   englische 15, 33 f., 38, 40, 65, 87f., 97, 107  
   rauchende 35  
   böhmische 153  
   französische 97  
   Rauchende *s. Oleum* 42, 91, 95  
 Schwefelsäurefabrik 20 34, 71, 80, 107, 108  
 Schwefeltrioxid 15, 23, 25, 26, 33, 35  
 Schwefelversorgung 16  
 Schwefelwerk 71  
 Seide 38

Seifenerzeugung 39  
 Seifenfabrikant 98  
 Skarn 48  
 Soda 14, 36-40, 51  
 Solfataren 16  
 Sondagegrabung 129  
 Sondageschnitt 118  
 Speiswasser 73  
 Spiegelschleifereien 129  
 spiritus vitrioli 24  
 Sprengstoff 14, 35, 40  
 Staatsministerium für Finanzen 80  
 Standesbrauch 93  
 Standortfaktoren 114  
 Stangenschwefel 65  
 Stein der Weisen 13, 36  
 Steinerne Flaschen 81  
 Steinkohle 38, 51, 54, 61  
 Steinkohlenteer 38  
 Steinpflaster 122, 128  
 Steinplatten 122, 126  
 Steinschneider 71  
 Steinzeug 30, 126, 130, 131  
 Stiefelwichsfabrikant 107  
 Sublevation 73  
 Sudhütte 73, 95  
 Sulfate 15  
 Sulfatlauge 22  
 Sulfide 15, 47, 55  
 Sulfidgewinnung 18  
 Sulfidschlamm 17  
 Superphosphat 34, 40, 65  
  
 Tagelöhner 93  
 Teer 38  
 Teerchemie 38  
 Teerfarben 35  
 Textilbleiche 14, 37, 40  
 Textilindustrie 36, 37, 39  
 Thermalwasseraustritte 17  
 Thüringer Schiefergebirge 43  
 Tonpfeifen 123  
 Tonstein 19  
 Töpfer 92, 93  
 Töpferei 28, 116, 118  
 Totenkopf *s. Caput mortuum* 32  
 Transportflaschen 30  
 Transportkosten 84  
 Traubenkrankheit 34  
 Treibofen 79  
 Trinkwasser 73  
 trockene Destillation 24  
 Trocknungsmittel 42  
 Türanschlagblatt 122  
 Umweltbewußtsein 73  
 Umweltgefährdung 73  
 Untere Graue Mergel 51  
  
 Vanadiumoxid 23  
 Verbrauchssteuer für Vitriolöl 80  
  
 Verbrennung v. Schwefel- 23, 33  
 Vergiftung von Wiesen 73  
 Verpachtung 86  
 Verpackung 98  
 Versand von Vitriolöl 81, 87, 98  
 Versandflaschen 81, 98  
 Verwitterung von Sulfidlagerstätten 20  
 Viskosefasern 40  
 Vitriol 15, 18, 21, 56, 79, 80  
   cyprischer 21, 65  
   römischer 21  
   salzburger 21, 65  
   feuchtes 94  
   kalziniertes 95  
   schmandiges, schwandiges 92, 94  
 Vitriolärzschärfe 73  
 Vitriolflöze 50  
 Vitriolführer 87, 98  
 Vitriolhändler 80, 87  
 Vitriolhütte 73, 79, 106, 107  
 Vitriol-Hüttenfaktor 107  
 Vitriolhüttenweg 114, 129  
 Vitriolkies 79  
 Vitriollauge 22  
 Vitriolöl 66, 86  
   ausländisches 87  
   böhmisches 38, 87  
   künstliches 94  
   nordhäuser 24, 42  
   österreichisches 87  
   Preis 96  
   Produktionsziffern 94  
   sächsisches 24, 87  
   salzburger 65  
   weißes rauchendes 15  
 Vitriolölabsatz 80, 96  
 Vitriolölgewinnung, Ausgangsstoff 126  
 Vitriolölhändler 87, 99  
 Vitriolölherstellung 42  
 Vitriolöllaborant 79  
 Vitriolschiefer 19, 43, 49, 62  
 Vitriolschwand 114, 126  
 Vitriolsieden 73  
 Vitriolspiritus 97  
 Vitriolstein 22, 26, 42, 60, 61  
 Vorlage 26, 30, 31, 43, 126, 130, 131  
 Vorrats- und Transportflaschen 130  
 Vorschußzubaßen 80  
 Vorstöße 126  
 Vulkanausbrüche 15  
 Vulkane 13, 15  
 Vulkanite 18  
  
 Waidindigo 38  
 Waldsterben 20, 60  
 Wallfahrtsbild 71  
 Wanne, gemauerte 124  
 Wärmeschutzschild 31  
 Wasserglas 63  
 Wassergrand 83, 103  
  
 Wasserleitung 83, 103, 122  
 Wasserstoffballon 41  
 Weinbau 34  
 Weißglut 29  
 Weltkrieg, Erster 108  
 Weltkrieg, Zweiter 41  
 Werksrechnungen 96  
 Wiesenwässerung 73  
 Wirtschaftsgeschichte 14, 36  
 Wohnstube 81, 123  
 Wolltuche 37  
  
 Zellstoffherstellung 40  
 Zellwollindustrie 41  
 Zement 20  
 Zeugenbefragungen 99  
 Ziegelhütte 62  
 Ziegelofen 81, 91  
 Ziehschlitten 81  
 Zinkblende 17, 19  
 Zinkvitriol, weiß *s. Goslarit*  
 Zunderschwamm 80

## Dankadresse

Dem Förderverein Bodenmaiser Geschichte und Kulturdenkmäler e.V., insbesondere seinem Vorsitzenden, Herrn Dipl.-Ing. W. Koller, gilt der Dank der Autoren für die Möglichkeit dieser umfangreichen und gut ausgestatteten Publikation. Der Förderverein wird wiederum aus Mitteln des Leader+-Förderprogramms der Europäischen Union unterstützt, wofür der Markt-gemeinde Bodenmais ebenfalls ein großer Dank auszusprechen ist.

Ohne die großzügige und dankenswerte finanzielle Unterstützung der Marktgemeinde Boden-mais in Höhe von ca. 50.000 Euro wäre schon das Grabungsprojekt nicht möglich gewesen. Herrn 1. Bürgermeister F. Wühr und dem Gemeinderat gilt dafür der beste Dank. Besonders ist Herr G. Heimerl von der Gemeindeverwaltung zu nennen, ohne dessen Hilfe bei vielen organisatorischen Fragen die Durchführung der Arbeiten erheblich schwieriger gewesen wären. Auch den Arbeitern des Bauhofes Bodenmais, vor allem Herrn F. Haller sei hier für die Unterstützung bei der Unterbringung und Bereitstellung der Unmengen an Scherbenfunden gedankt.

Die Archäologin M.A. Frau B. Helldörfer hat sich große Verdienste durch die Mitarbeit an der archäologischen Grabung im Jahr 2000 erworben.

Der Arbeitsagentur Zwiesel gilt der Dank für die Unterstützung des Grabungsprojektes durch Zuweisung von Arbeitskräften im Rahmen von „Trainingsmaßnahmen“ zur Wiedereingliederung in den Arbeitsprozess.

Herrn K. Haas vom Lehrstuhl für Ingenieur-geologie der TU München danken wir für die ausgezeichnete Ausführung zahlreicher Grafiken. Fräulein M. Kappel hat einen Teil der Fotos angefertigt und die redaktionelle Bearbeitung des Registers übernommen, wofür wir ihr herzlich danken. Herr Diplom-Geologe U. Hartmann hat einen Teil der Fotos in der Anfangs-phase des Projektes angefertigt, R. Röhl vom Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege, Außenstelle Regensburg, führte die Umzeichnung der Originalpläne der archäologischen Befunde aus. Ihnen gilt unser aufrichtiger Dank dafür.

Prof. Dr. H. Albrecht vom Institut für Wissen-schafts- und Technikgeschichte der TU Bergakademie Freiberg sei für die Unterstützung des Vorhabens durch Vermittlung von Praktikanten, seine fachliche Beratung und sein Vorwort herzlichst gedankt. Seinem Mit-

arbeiter Dr. N. Pohl danken wir für die fachlichen Rat-schläge und die kritische Durchsicht des chemiehis-torischen Teilmanuskripts.

Prof. Dr. K. Thalheim vom Museum für Minera-logie und Geologie in Dresden sei für die fachlichen Ratschläge und die Hilfe bei der Lokalisierung von Oleumbrennhütten in Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie die Hilfe bei der Literatur gedankt.

Frau Dr. E. Vaupel vom Deutschen Museum in München und Herrn Dr. C. Priesner von der Bayer. Akademie der Wissenschaften danken wir für die guten Ratschläge und Hilfe bei der Beschaffung von Litera-tur.

Dr. K. Pošmourny vom Umweltministerium der Tschechischen Republik in Prag sei besonders für die wichtigen Hinweise und die Kontaktvermittlung sowie die Geländebetreuung in Lukavice in Böhmen gedankt. Den Herren J. Doležal (Bürgermeister) und J. Vaško (Altbürgermeister) gilt der herzliche Dank für die Informationen und die Führungen in Lukavice.

Ingenieur P. Beran, Direktor des Krajské Muzeum Sokolov hat uns dankenswerterweise Hin-weise auf die Vitriolölgewinnung im Raum Falkenau gegeben und die Erlaubnis für die Fotos von J.D. Starck und seiner Werksanlagen in Littmitz und deren Publikation an dieser Stelle erteilt.

Herzlicher Dank gilt Herrn Stadtarchivar H.-J. Grönke vom Stadtarchiv Nordhausen für die Hinweise und Literaturangaben zum Nordhäuser Vitriolöl und ebenso Herrn R. Pöeverlein aus Traunstein für die Literaturhinweise zum Bergbau von Bramberg im Salzburger Land.

Schließlich sei der Druckerei Dötsch in Zwiesel herzlichst für die sorgfältige Bearbeitung und Gesamt-herstellung gedankt. Hervorzuheben ist hier vor allem Herr R. Hartl, der mit großem Einsatz, Kreativität und unendlicher Geduld bei den Korrekturarbeiten ent-scheidend zur termingerechten Fertigstellung beigetra-gen hat.

## Die Autoren



**Lehrberger, Gerhard**, Dr. rer. nat., geboren 1961 in Straubing. Studium der Geologie und angewandten Mineralogie an der Technischen Universität München. Zahlreiche Forschungsprojekte in Mitteleuropa, China, Afrika und Südamerika. Umfangreiche Publikationen zu Themen der Rohstoffgeologie, der Kulturgeologie, zur Montan- und Wissenschaftsgeschichte. Initiator und Redakteur von Ausstellungs- und Publikationsprojekten z.B. in Zwiesel, Marktredwitz, Straubing, München und Prag. Umfangreiche Vortrags- und Exkursionstätigkeit zur Verbreitung geologischen Wissens außerhalb der Fachwelt. Lehrtätigkeit an der TU München im Bereich der Ingenieurgeologie. Preisträger für „Gute Lehre“ des Bayerischen Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst.

Lehrstuhl für Ingenieurgeologie  
Technische Universität München,  
80333 München, Arcisstraße 21.  
lehrberger@tum.de; www.geo.tum.de.



**Haller, Reinhard**, Prof., Dr. phil., geboren 1937 in Bodenmais. Studium der Vergleichenden Volkskunde, der Bayerischen Geschichte, der Namenforschung und der Pädagogik an der Universität München. Seit mehr als zwei Jahrzehnten Lehrtätigkeit am Lehrstuhl für Volkskunde/Europäische Ethnologie der Universität Passau. Zahlreiche Publikationen zur Kultur-, Wirtschafts- und Sozialgeschichte Bayerns und Böhmens. Unter anderem Autor der Reihe „Bodenmais und die Bomoesser“ herausgegeben vom „Förderverein Bodenmaier Geschichte und Kulturdenkmäler e.V.“. Mehrere Kulturpreise und öffentliche Auszeichnungen. Ehrenbürger der Marktgemeinde Bodenmais.

94249 Bodenmais, Arberseestraße 4.



**Schink, Cornelia**, M.A., geboren 1961 in Zwiesel. Studium der Klassischen Archäologie und Provinzialrömischen Archäologie sowie der Alten Geschichte an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Ausgrabungsprojekte im Altmühltal, in der Stadt Passau, auf der Burg Weißenstein bei Regen und an der Vitriolöhlhütte in Bodenmais. Freiberufliche Archäologin und ehrenamtliche Kreisheimatpflegerin des Landkreises Regen. Publikationen über die Stadtwaldungen von Zwiesel und die Vitriolöhlhütte von Bodenmais. Konzeption der archäologisch-historischen Ausstellung auf der Burg Weißenstein und Katalogbeitrag dazu. Umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit zur Archäologie in Form von Vorträgen und Magazinbeiträgen. 94227 Zwiesel, Angerstraße 23.