

# Zum mittelalterlichen Blei-Zink-Silber-Bergbau südlich von Heidelberg

VON LUDWIG H. HILDEBRANDT

## 1. Einleitung

Im Gebiet um Wiesloch, 15 km südlich von Heidelberg, ging fast 2000 Jahre lang intensiver Bergbau um. Je nach Abbauperiode wurden die im Muschelkalk vorkommenden Blei-, Silber-, Zink- oder Eisenerze genutzt. Vererzungen sind im Muschelkalk-Revier sowohl aus dem Oberen Muschelkalk (Trochitenkalk) als auch in geringerem Maße aus dem Unteren Muschelkalk (Schaumkalkzone) bekannt. Wenn auch im Mittelalter Versuchsbaue im Unteren Muschelkalk angelegt wurden, so war und ist nur die Vererzung im Trochitenkalk bauwürdig.

Die vorneuzeitlichen Bergwerke liegen zwischen Wiesloch und Nußloch im Gewinn »Hessel«, eine Fläche von etwas mehr als einem Quadratkilometer umfassend. Einzelne hochmittelalterliche Abbaue befinden sich auch weiter östlich in den Gewinnen »Stockäcker« und »Kobelsberg«.

Intensiver neuzeitlicher Bergbau hat diese alten Betriebsteile leider fast vollkommen unkenntlich gemacht; unglücklicherweise sind auch nie genauere Untersuchungen der mittelalterlichen Untertageanlagen durchgeführt worden. Alte Befahrungsberichte und Beschreibungen von Augenzeugen aus dem letzten Jahrhundert sind nur vereinzelt bekannt<sup>1</sup>.

Häufiger dagegen sind Reste der mittelalterlichen Erzverhüttung in Wiesloch, Nußloch, Leimen und Sandhausen anzutreffen. In dieser Betriebsperiode war hauptsächlich der Silbergehalt des Bleiglanz das Abbauziel. Die Bleierze wurden zuerst zu silberhaltigem Werkblei verhüttet. Die dabei anfallenden Schlacken lassen sich optisch und chemisch leicht identifizieren.

Um Silber zu gewinnen, wird das silberhaltige Werkblei durch die sog. Treibarbeit in Bleioxide übergeführt. Diese werden aus dem Tiegel oder Treibherd – je nach Größe der Verhüttungseinrichtung – abgeschöpft und ergeben eine weiße bis rote, schwere Masse, die sog. Bleiglätte. Das Silber läßt sich nicht oxidieren und bleibt demnach im Restblei des Tiegels zurück. Ist auch dieses in Bleioxid übergeführt, so erscheint plötzlich ein helles, metallisches Blinken am Tiegelboden – der Silberblick.

Verschiedene historische Untersuchungen des Wieslocher Bergbaus liegen bis heute vor<sup>2</sup>. Da die jüngste Veröffentlichung den Untersuchungsstand von Mitte des Jahres 1987 widerspiegelt und in den letzten vier Jahren wichtige, neue Erkenntnisse gewonnen werden konnten, soll hier eine Zusammenfassung des derzeitigen Kenntnisstandes gegeben werden.

1 BRONNER 1822; BRONNER 1853; HERTH 1851; GLA 190/11–16.

2 SCHMIDT 1880; SLOTTA 1983; HILDEBRANDT 1985; HILDEBRANDT 1989.

## 2. Die Betreiber der Bergwerke im Mittelalter

Schon früh wurde aufgrund der reichen Silber- und Bleivorräte des Klosters Lorsch im 8. bis 10. Jahrhundert vermutet, daß diese aus den Wieslocher Bergwerken stammen müßten<sup>3</sup>. Die Reichsabtei Lorsch war in und um Wiesloch reich begütert, demnach könnte durchaus eine gewisse Einflußnahme auf die Bergwerke bestanden haben. Gegen einen direkten Betrieb oder zumindest vollen Besitz durch das Kloster spricht jedoch die äußerst spärliche Erwähnung in dem um 1183/95 entstandenen Codex Laureshamensis. In zwei Urkunden<sup>4</sup> aus der Zeit des späten 11. Jahrhunderts werden relativ unbedeutende Zinsabgaben (2 bzw. 3 Mark Silber pro Jahr) genannt, d.h. 0,2 Prozent der für das 11. und 12. Jahrhundert vermuteten jährlichen Produktionsmenge. Da die Bergwerke und Verhüttungseinrichtungen zur Zeit der Entstehung des Codex nachweislich noch in Betrieb waren, wären doch wohl zur Sicherung des Besitzanspruches auf solche reiche Einnahmequellen die Schenkungsurkunden in den Codex aufgenommen worden. So kann auch ein Abbau unter königlichem Regal nicht ausgeschlossen werden.

*Tabelle 1* Datierungen zum mittelalterlichen Bergbau südlich Heidelberg

Datierung ca.	Ort	Betrieb	Nachweis durch
1474 / 1476	Nußloch	Galmeibergbau	Urkunden
1270 / 1350	Nußloch	Blei-Roherzverhüttung	Grabung
1184 / 1227	Wiesloch	Bergbau auf Bleierze	Grabung
1080 / 1120	Wiesloch	Silberbergbau	Urkunden
950 / 1230	Wiesloch	Blei-Roherzverhüttung	Grabung
		Entsilberung von Rohblei	
980 / 1000	Nußloch	Erzförderung und -aufbereitung	Grabung
870 / 980	Sandhausen	Entsilberung von Rohblei	Grabung
785 / 950	Leimen	Blei-Roherzverhüttung	Grabung

Zur Beachtung: Die Jahreszahlen geben nur den ungefähren Zeitraum der Tätigkeiten wieder und sind in keinem Fall als absolute Daten zu verstehen! Den Zeiteinstufungen liegen zwar umfangreiche Datierungen durch Keramik, Münzen, Dendrochronologie, C14-Methode und Urkunden zugrunde, die zeitlichen Unter- und Obergrenzen sind aber teilweise noch unsicher.

## 3. Frühmittelalterliche Verhüttungsreste

### 3.1 Blei-Roherzverhüttung in Leimen

Der erste Nachweis frühmittelalterlicher Bergwerkstätigkeit gelang im Jahre 1986 durch den Fund von Schlacken einer Blei-Roherzverhüttung in der Größenordnung von mehreren hundert Tonnen in Leimen<sup>5</sup>. Durch verschiedene Neufunde kann die Gesamtmenge der Schlacken in Leimen mittlerweile mit weit mehr als tausend Tonnen angegeben werden. Datierungen durch Keramik und 14C-Analysen ergeben einen Produktionszeitraum vom späten 8. bis zum frühen 10. Jahrhundert. Alle Anzeichen einer Silbergewinnung aus dem dort erzeugten silberhaltigen Werkblei fehlen jedoch. Die Erze mußten von dem über 5 km südlich gelegenen Wiesloch/Nußlocher Grubengebiet antransportiert werden. Für eine gut entwickelte Infrastruktur spricht auch der Nachweis von gepflasterten Straßen

3 FREISE 1907.

4 GLÖCKNER 1929, CL 139; GLÖCKNER 1936, CL 3670.

5 HILDEBRANDT, GROSS 1987; HILDEBRANDT 1989.

aus dieser Zeit in Leimen. Nach verschiedenen Befunden scheinen diese aber im 11. und 12. Jahrhundert nicht mehr genutzt worden zu sein. Erst für das 13. Jahrhundert sind in Leimen wieder steinerne Straßenpflasterungen nachzuweisen.

### 3.2 Silberraffination in Sandhausen

Neueste Funde zu dieser bergbaulichen Betriebsperiode stammen aus Sandhausen (etwa 3 km westlich von Leimen). Unter 1,6 Metern Schwemmlöß und 0,8 Metern verlagertem Dünen sand traf man eine Schicht mit Holzkohle, Asche und mit durch große Hitze verziegeltem Lehm an. Diese Schicht kann durch Funde von Keramikresten der »Wieslocher Ware«<sup>6</sup> in das späte 9. bis 10. Jahrhundert datiert werden, wobei im Vergleich zu anderen Fundkomplexen eine relativ frühe Stellung innerhalb dieses Zeitraums wahrscheinlich ist<sup>7</sup>. Das gesamte Keramikspektrum läßt aufgrund eines größeren Fernimportanteils aus dem Elsaß, dem Raum Mayen und aus Pingsdorf bei Köln eine relativen Wohlstand erahnen.

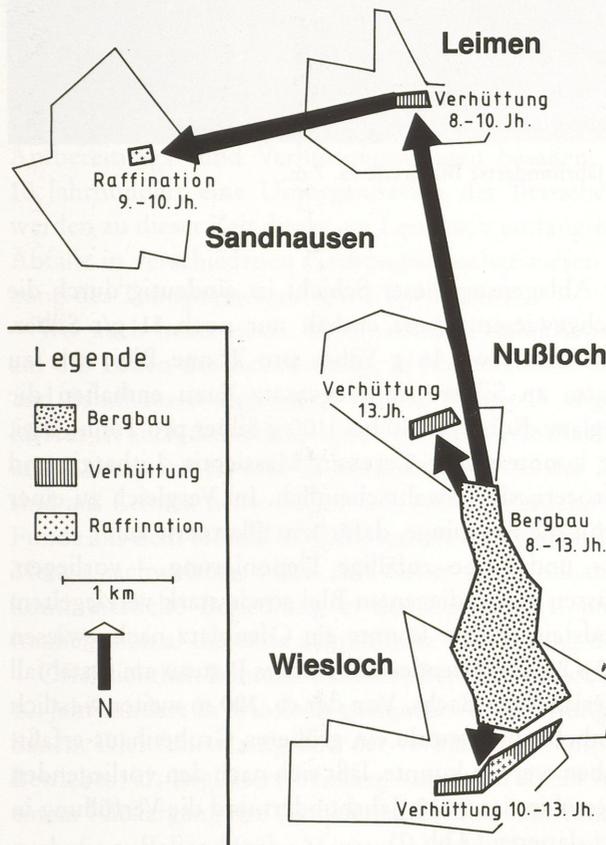


Abb. 1 Generalisierte Zusammenhänge der mittelalterlichen Bergbaurelikte zwischen Wiesloch und Leimen.

6 Eine Untergruppe der »Älteren gelbtonigen Drehscheibenware«, vgl. HEUKEMES, GROSS 1983; HILDEBRANDT, GROSS 1990.

7 Wie z. B. Wiesloch-Kurpfalzstr.; Wiesloch-Tuchbleiche und Leimen-Turmstraße. Dafür spricht auch die zwar geringe, aber deutliche Menge von rollstempelverzierter Keramik des 8. bis frühen 9. Jahrhunderts im Fundkomplex.

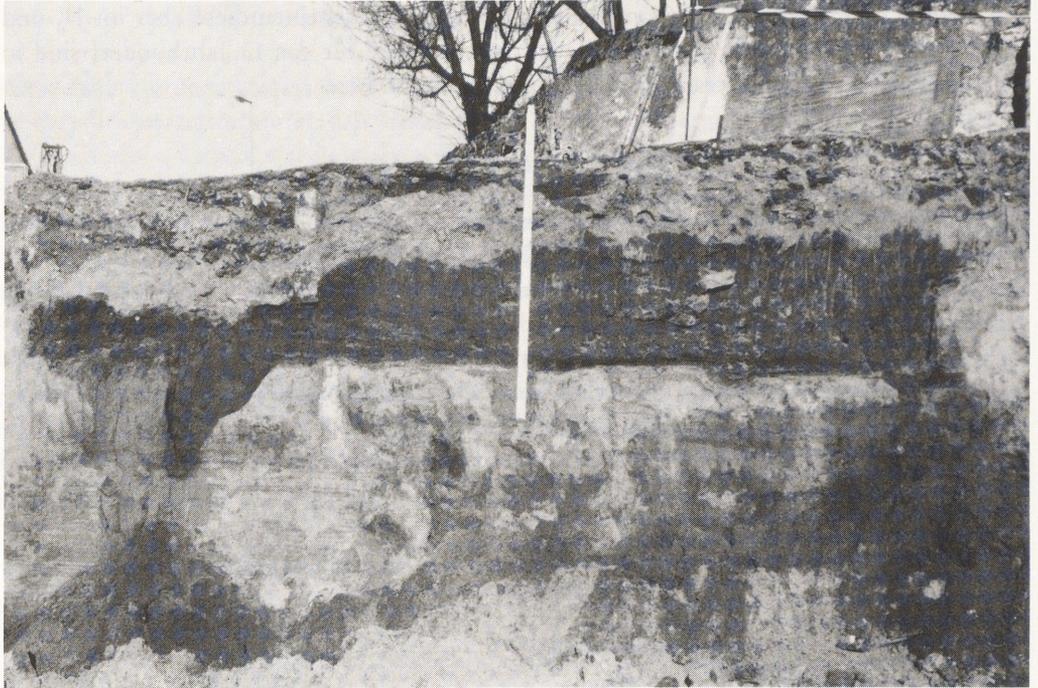


Abb. 2 Sandhausen; Grubenhaus des 9./10. Jahrhunderts; Bildbreite ca. 7 m.

Eine Silbergewinnung zur Zeit der Ablagerung dieser Schicht ist eindeutig durch die Funde von über 10 kg Bleiglätte nachgewiesen. Diese enthält nur noch 11 g/t Silber. Bezogen auf den Bleigehalt entspricht dies etwa 16 g Silber pro Tonne Blei; wie zu erwarten, ist das Blei also extrem arm an Silber. Im Gegensatz dazu enthalten die Bleischlacken aus Leimen und die Bleiglanz-Roherze 930 bis 1100 g Silber pro Tonne Blei.

An Mineralphasen in der Bleiglätte konnte sicher Cerussit, Massicotit, Lithargit und Plattnerit nachgewiesen werden; Hydrocerussit ist wahrscheinlich. Im Vergleich zu einer römischen Bleiglätte von Sulzburg<sup>8</sup> fehlt die Menninge, dafür tritt Plattnerit auf.

Daß tatsächlich Verhüttungsreste – und keine zufällige Deponierung – vorliegen, beweisen Schlackenfunde mit Einschlüssen von gediegenem Blei sowie stark verziegeltem Lehm und angeschmolzenem Buntsandstein. Bisher konnte ein Ofenplatz nachgewiesen werden. Es handelt sich um ein etwa 10 × 20 m messendes künstliches Plateau am Ostabfall einer Sanddüne oberhalb eines heute verlandeten Bachs. Von der ca. 100 m weiter westlich auf dem Dünenkamm gelegenen Wohnbebauung wurde ein größeres Grubenhaus erfaßt. Da dieses zur Zeit noch nicht ausgegraben werden konnte, läßt sich nach den vorliegenden Funden die Benutzungszeit nur annähernd in das 9./10. Jahrhundert und die Verfüllung in das späte 10. und frühe 11. Jahrhundert datieren (Abb. 2).

Da jedoch bei allen bisher in Sandhausen vorgenommenen Notbergungen keinerlei Bleischlacken einer Roherzverhüttung gefunden werden konnten und andererseits aus den etwa gleichaltrigen Bleischlacken von Leimen keine Funde von Bleiglätte vorliegen, läßt dies nur den Schluß zu, daß das silberhaltige Werkblei in Leimen zwar gewonnen, aber in

8 MARTIN-KILCHER, MAUS, WERTH 1979.

Sandhausen auf Silber weiterverarbeitet wurde. Damit schließt dieser Befund eine große Lücke in der frühmittelalterlichen Entwicklung des Silberbergbaus in Nordbaden. Des weiteren erlaubt das Ergebnis wichtige Aussagen zur Organisation der Bergbaubetriebe. Offensichtlich waren die einzelnen Betriebseinheiten im frühen Mittelalter stark verstreut. Mögliche Gründe hierfür sind:

- Nutzung der Wasserkraft (Leimbach, Rösbach) an allen möglichen Orten,
- Verteilung der Produktionseinheiten, da das erforderliche Menschenpotential an einem Ort nicht zusammengezogen werden konnte (Wohnplätze, Ernährung),
- Plazierung der sicherheitsempfindlichen Betriebsteile (Silbererzeugung!) an leicht zu überwachenden Lokalitäten,
- Mangel an geeigneten Grundstücken in Wiesloch.

Dieser Befund einer räumlichen Trennung der Betriebsteile Bergbau und Verhüttung im frühen Mittelalter ist in Mitteleuropa allerdings nicht einzigartig. So liegen die frühmittelalterlichen Verhüttungseinrichtungen von Düna im Vorharz ebenfalls etliche Kilometer von den Lagerstätten entfernt<sup>9</sup>. Trotzdem erscheint es aus heutiger Sicht ökonomisch unsinnig, die Bleierze zuerst von Wiesloch nach Leimen (5 km) und dann das Werkblei nach Sandhausen (3 km) zu transportieren (Abb. 1). Der wahrscheinlichste Grund hierfür ist wohl darin zu sehen, daß die – leider unbekannt – Betreiber der Bergwerke in Wiesloch im späten 8. bis frühen 10. Jahrhundert keine geeigneten Grundstücke zum Aufbau von Aufbereitungs- und Verhüttungsanlagen besaßen. Und tatsächlich läßt sich im späten 10. Jahrhundert eine Umorganisation der Betriebe archäologisch erfassen. In Wiesloch werden zu dieser Zeit direkt am Leimbach umfangreiche Verhüttungsanlagen erbaut, deren Abfälle in verschiedenen Grabungen nachgewiesen wurden. Dies führte zu einer Verkürzung des Transportweges von 8 auf 1,5 km.

Wie auch heute noch, haben solche Produktionsverlagerungen einen direkten Einfluß auf das Leben der Bevölkerung. Hüttenfachleute und Transporteure mußten von Leimen und Sandhausen abgezogen und in Wiesloch angesiedelt werden. Ein wichtiges Indiz hierfür ist auch der archäologisch einwandfreie Nachweis des Niedergangs von Sandhausen und Leimen im 11. und 12. Jahrhundert. Aus der Zeit des 8. bis frühen 10. Jahrhunderts sind aus Leimen heute sieben z. T. recht ausgedehnte archäologische Fundstellen bekannt. Funde aus dem 11. und 12. Jahrhundert sind bisher nur aus drei Lokalitäten und in geringer Menge nachweisbar. Nach den bisher aus Sandhausen vorliegenden Ergebnissen ist eine kontinuierliche Besiedlung in der Zeit des 11. und frühen 12. Jahrhunderts überhaupt fraglich, zumal die erste urkundliche Erwähnung des Ortes erst in das Jahr 1262 datiert.

Offensichtlich konnten die Betreiber der Wiesloch/Nußlocher Bergwerke also im späten 10. Jahrhundert in Wiesloch geeignete Aufbereitungs- und Verhüttungseinrichtungen aufbauen. Dies führte aufgrund der verkürzten Transportwege zu einer Rationalisierung des Betriebes; als Begleiterscheinung kam es zu einem Aufschwung der Stadt Wiesloch und zu einem Niedergang der Gemeinden Leimen und Sandhausen. In diesem Zusammenhang ist auch die auffallend frühe Marktrechtsverleihung an das Kloster Lorsch für Wiesloch durch Kaiser Otto I. im Jahre 965 zu sehen sowie die Erlangung der Stadtrechte im 13. Jahrhundert.

#### 4. Hochmittelalterliche Verhüttungsreste; Aufbereitungs- und Verhüttungsanlagen in Wiesloch

Die erste Erwähnung der ausgedehnten Schlackenvorkommen im Leimbachtal südlich des mittelalterlichen Stadtkerns von Wiesloch datiert in das Jahr 1605<sup>10</sup>. Gedruckte Nachrichten liegen aus den Jahren 1822, 1842 und 1851 vor<sup>11</sup>. Wegen der fehlerhaften Analyse der Angaben des Jahres 1851 – es wurden keine Gehalte von Blei oder Zink gefunden – stellen alle späteren Autoren die Schlacken zu einer undatierbaren Eisenverhüttung bzw. datieren sie in römische Zeit<sup>12</sup>. Erst in den Jahren 1985 und 1989 wurde die hochmittelalterliche Zeitstellung nachgewiesen, obwohl bereits seit 1949 datierende Funde vorlagen. Diese blieben aber bis 1986 in Privatbesitz und waren somit nicht zugänglich<sup>13</sup>.

Im Verlaufe umfangreicher Ausschachtungsarbeiten anlässlich des Baus einer neuen Stadthalle konnten 1989 im Gewinn »Tuchbleiche« auf einer Fläche von einem Hektar über 90 Schichtprofile aufgenommen und punktuelle Notbergungen durchgeführt werden. Dabei zeigt sich, daß allein dort ca. 90 000 t Schlacken einer Bleiverhüttung aus dem späten 10. bis frühen 13. Jahrhundert lagerten. Die Mächtigkeit der Schlackenschichten von maximal 3,5 m verringert sich relativ kontinuierlich zum südlich gelegenen Hang. Im Bereich des Auskeilens dieser Schichten fanden sich randlich undeutliche Bebauungsreste des 12. bis 17. Jahrhunderts.

Bisher nicht zufriedenstellend zu erklären sind spitzwinklig in Fließrichtung vom Leimbach abzweigende Kanäle von durchschnittlich 2 m Breite und örtlich noch erkennbarer seitlicher Dammaufschüttung mit vereinzelter Steinauflage. Da sie von Schlacken über- und unterlagert werden, sind sie in das 11. oder 12. Jahrhundert zu stellen. Eventuell könnte hier an Treidelkanäle zum Transport der Schlacken gedacht werden (Abb. 3).

Die Untergrenze der Schlackenhorizonte ist im untersuchten Areal etwa auf die Zeit um 1000 n. Chr. oder etwas früher zu datieren. Unter den Schlacken befindet sich ein karolingisch-ottonischer Horizont. Daß in dieser Zeit schon Erzverhüttung betrieben wurde, beweisen Schlackenspritzer auf Keramik des 10. Jahrhunderts sowie einzelne Funde von Schlacken und Pochwerksabgängen<sup>14</sup>.

Die Zeitstellung der geschlossenen Schlackenlagen in das 11. bis 12. evtl. noch frühe 13. Jahrhundert ist durch Funde von Keramik und Münzen, 14C-Analysen und dendrochronologischen Untersuchungen gesichert (Abb. 4). Importkeramik, so z. B. Pingsdorfer Ware, spricht für gewissen Wohlstand in damaliger Zeit. Ein Fund von ortsfremdem, vermutlich aus dem kristallinen Odenwald stammenden Erz in Schichten des 11. Jahrhunderts bezeugt weitreichendere, montane Verbindungen. Aussagen über nahegelegene handwerkliche Tätigkeiten erlauben Funde von Keramikfehlbränden und ledernen Halbfabrikaten. Ebenso konnten gut erhaltene Gewebereste aus Schichten des 10. bis 11. Jahrhunderts geborgen werden.

Daß zu dieser Zeit in Wiesloch auch eine Silberraffination durch Treibarbeit durchgeführt wurde, beweisen einzelne Brocken von Bleiglätte. Die Schlacken selber bestehen fast ausschließlich aus glasigen Fließschlacken und Schlackenfladen, die meist bis zu einer

10 GLA 190/11.

11 BRONNER 1822, 33; BRONNER 1842, 139; HERTH 1851.

12 SCHMIDT 1880; THÜRICH 1904; GODERT 1922; SLOTTA 1983.

13 HILDEBRANDT 1985; HILDEBRANDT 1989.

14 Wieslocher Ware, vgl. Anm. 7. Ob in der damaligen Zeit schon mit Pochwerken gerechnet werden kann, ist fraglich; es kann sich auch um Abgänge eines Scheidevorganges handeln.



Abb. 3 Wiesloch, Tuchbleiche; angeschnittener Kanal mit lehmiger Verfüllung.

Größe von 3 bis 6 cm zerschlagen sind. Seltener sind Ofenwandschlacken, Schlackenzapfen und Speise. In letzterer konnten typische Eisenarsenide nachgewiesen werden<sup>15</sup>. Roherze sind im Kernbereich der Schlackendeponierungen sehr selten und finden sich häufiger nur am südlichen Rand; dementsprechend müssen die reinen Aufbereitungsanlagen an anderen Orten gesucht werden. Etwas häufiger sind dagegen durch Hitze stark gerötete Buntsandsteinquader, wohl Reste der Öfen.

Die Fließschlacken der untersten Schlackenschicht weisen gegenüber den restlichen eine etwas andere äußere Erscheinung auf, die wahrscheinlich auf höhere Viskosität und damit auf noch nicht perfektes Beherrschen der Prozeßbedingungen der Verhüttung hinweist. Nur randlich, am südlichen Auskeilen der Schichten, konnten gewisse horizontale Differenzierungen der Deponierung nachgewiesen werden. So liegen dort deutlich getrennt einzelne Haufen von klein zerschlagenen Schlacken neben Schüttungen von armen Roherzen in Nachbarschaft zu Resten einer leichten Holzbebauung. In letzterer wird man wohl eine Hütte zum Handklauben oder Scheiden sehen dürfen. Beigefundene Keramik und eine <sup>14</sup>C-Analyse datieren diesen Befund in das 12. Jahrhundert (Abb. 4 u. 5).

Einer Abschätzung der Produktionsmengen kann man sich von zwei Seiten nähern. Greift man die im Codex Laureshamensis im späten 11. Jahrhundert bezeugten Abgaben auf, so zinst das Bergwerk 3 Mark (= 702 g) Silber pro Jahr<sup>16</sup>. Nimmt man diese Menge als Zehnt-Abgabe, so ließen sich ca. 7 kg Silber pro Jahr als Ausbeute vermuten, wenn vorausgesetzt werden kann, daß alle Betriebe dem Kloster zinspflichtig waren und die Überlieferungen genau sind. Dem widersprechen allerdings die riesigen Mengen an Schlacken. Wie verschiedene Grabungen und Sondagen gezeigt haben, muß die Schlackenmenge

15 Schriftliche Mitteilungen Prof. Zwicker, Erlangen.

16 GLÖCKNER 1936, CL 3670.

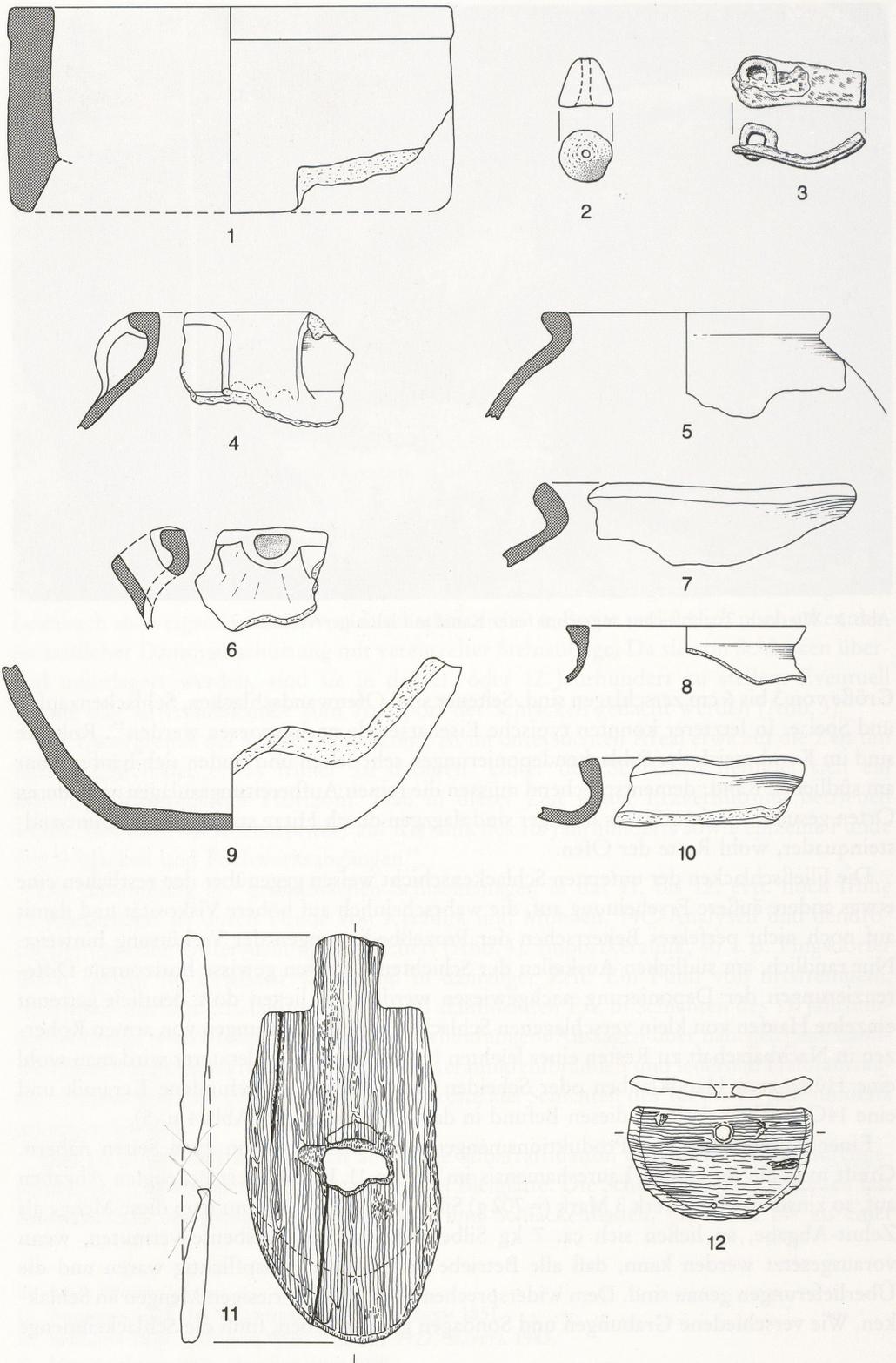
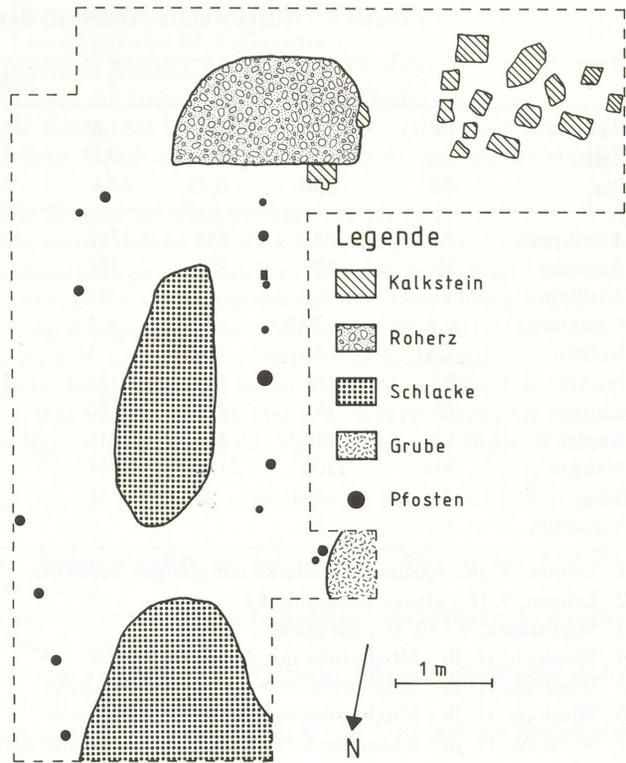


Abb. 4 Wiesloch, Tuchbleiche; Funde aus den Schlacken, spätes 10. bis frühes 13. Jahrhundert; 1-2 und 4-10: Keramik; 3: eiserner Kastenverschluß; 11-12: Holzreste; verschiedene Maßstäbe.

Abb. 5 Wiesloch, Tuchbleiche;  
Holzbebauung und Deponierungen  
von Roherz und Schlacken.



der Verhüttungsbetriebe des späten 10. bis frühen 13. Jahrhunderts mindestens mit ca. 220 000 t angenommen werden. Eine Gesamtmenge von 350 000 t erscheint durchaus noch realistisch. Nach den Schlackenanalysen handelt es sich ausschließlich um Schlacken einer Blei-Silber-Verhüttung. Eine – wenn auch selbstverständlich ungenaue – Rückrechnung auf der Basis von 220 000 t Schlacken einer Bleiverhüttung läßt auf eine Silbermenge in der Größenordnung von 250 kg pro Jahr schließen<sup>17</sup>. Dies würde immerhin einem Viertel der für das 13. und 14. Jahrhundert errechneten Produktionsmenge der gesamten Bergwerke des Schwarzwaldes entsprechen<sup>18</sup>.

Aufgelassen wurden die Bergwerke – und damit natürlich auch die gesamten Aufbereitungs- und Verhüttungsanlagen – wahrscheinlich wegen der Erschöpfung der Lagerstätten. In allen Erfahrungsberichten des 19. Jahrhunderts ist von dem fast völligen Abbau der reicheren Bleierz in den alten Strecken die Rede. Dafür sprechen auch die in die Jahre 1184/1227 datierten Versuchsbaue im Unteren Muschelkalk, die vermutlich einen letzten Versuch darstellen, noch bauwürdige Bleiglanzvorkommen zu erschließen<sup>19</sup>.

17 Kurze Erläuterung des Rechenweges: Nach Vortrag von H.-G. Bachmann in Freiburg 1990 liegt das Verhältnis Werkblei zu Schlacken bei ca. 23/77. So entsprechen 220 000 t Schlacken 65 400 t Werkblei; rechnet man dazu die im Mittel 1,45 Prozent in den Schlacken verbleibenden Bleimengen, so waren im verhütteten Roherz (Bleiglanz) etwa 68 600 t Blei, entsprechend 79 200 t abgebautem reinen Bleiglanz. Dieser enthielt, wie aus verschiedenen Analysen hervorgeht, in den damaligen Grubengebieten im Mittel 900 g/t Silber, also eine theoretisch gewinnbare Gesamtmenge von 71,3 t. Zieht man davon einen geschätzten Verhüttungsverlust von 10 Prozent ab, so verbleiben 64 t Silber, die in der Zeit vom späten 10. bis frühen 13. Jahrhundert gewonnen wurden.

18 METZ 1985.

19 Dokumentation durch B. HEUKEMES, Kurpfälzisches Museum Heidelberg. Ortsakten im Kurpfälzischen Museum und im Landesdenkmalamt Karlsruhe; Foto bei Mayer 1972. Datierungen durch dendrochronologische Untersuchungen der hölzernen Stollenverzimmerung.

Tabelle 2 Ausgewählte Analysen der Verhüttungsreste

		1	2	3	4	5	6	7
Eisen %	Fe	18,8	11,8	1,25	24,6	19,5	6,16	1,89
Zink	Zn	5,21	4,2	0,17	7,22	9,92	9,11	10,85
Blei	Pb	2,68	0,73	67,4	1,45	1,77	1,45	1,25
Arsen ppm	As	998	846	1742	16200	2500	2400	3100
Antimon	Sb	129	299	188	711	96	98	110
Thallium	Tl	< 5	49	27	51	170	27	61
Cadmium	Cd	29,5	< 2	< 2	63	381	38	602
Kobalt	Co	35	16,4	3	—	—	—	—
Nickel	Ni	174	155	136	1787	413	460	390
Chrom	Cr	134	226	90	—	—	—	—
Kupfer	Cu	140	468	415	—	—	—	—
Mangan	Mn	2200	2158	961	—	—	—	—
Silber	Ag	29	8	11	—	—	—	—
Vanadium	V	85	—	—	—	—	—	—

- 1 Leimen, 9. Jh.; schaumige Schlacke mit glasigen Bereichen
- 2 Leimen, 9. Jh.; glasige Fließschlacke
- 3 Sandhausen, 9./ 10. Jh.; Bleiglätte
- 4 Wiesloch, 11. Jh.; Mischprobe mit Anteil von Speise
- 5 Wiesloch, 11. Jh.; Mischprobe von glasiger Fließschlacke
- 6 Wiesloch, 11. Jh.; Mischprobe von glasiger Fließschlacke
- 7 Wiesloch, 11. Jh.; schaumige Schlacke mit Sekundärmineralien

## 5. Danksagung

Besonderer Dank gebührt den Stadt- und Gemeindeverwaltungen Wiesloch, Leimen und Sandhausen, die einen großen Teil der Kosten der Untersuchungen übernommen haben. Durch den intensiven Arbeitseinsatz von Schülern des Gymnasiums Sandhausen unter Leitung von Dr. Löscher und Herrn Heinzmann konnten dort größere Flächen geöffnet und über 100 t Aushub durchgesehen werden. Dr. Gross, Landesdenkmalamt Stuttgart, war mit verschiedenen Keramikbestimmungen und Auskünften behilflich. Die Schlackenanalysen und röntgenographischen Bestimmungen wurden im Institut für Sedimentforschung der Universität Heidelberg (Prof. Dr. Müller, Dipl.-Biol. Rehrauer) angefertigt. Die Zeichnungen der Keramikfunde führte Frau U. Hanel, Mannheim, durch.

## 6. Bibliographie

- BROCKNER, KOLB, KLAPPAUF 1989 = W. BROCKNER, H. KOLB, L. KLAPPAUF, Archäometrie Harzer Hüttenprodukte und Lagerstätten. In: Archäometallurgie der Alten Welt. Der Anschnitt, Beih. 7, 163–169.
- BRONNER 1822 = J. P. BRONNER, Die Amtsstadt Wiesloch mit ihren Umgebungen. Verhandlungen des großherzoglichen badischen Landwirtschaftsvereins Ettlingen 2, 21–38.
- BRONNER 1842 = J. P. BRONNER, Der Weinbau in Süddeutschland (Heidelberg).
- BRONNER 1853 = J. P. BRONNER, Das wieder aufgefundenene Bergwerk in Wiesloch. Der Bergwerksfreund 15, 713–717.
- FREISE 1907 = F. FREISE, Zur Entwicklung des Erzbergbaus in den deutschen Rheinlanden. Zeitschrift für praktische Geologie 15, 1–19.

- GLÖCKNER 1929 = K. GLÖCKNER, Codex Laureshamensis. Bd. 1 (Darmstadt).
- GLÖCKNER 1936 = K. GLÖCKNER, Codex Laureshamensis. Bd. 3 (Darmstadt).
- GOEDERT 1922 = N. GOEDERT, Die Zinklagerstätte Wiesloch-Baiertal. Diss. Heidelberg.
- HERTH 1851 = G. HERTH, Über das Vorkommen des Galmei's bei Wiesloch (Heidelberg).
- HEUKEMES, GROSS 1983 = B. HEUKEMES, U. GROSS, Ein Töpferofen der »älteren gelbtonigen Drehscheibenware« aus Wiesloch, Rhein-Neckar-Kreis. Forschungen und Berichte der Archäologie des Mittelalters in Baden-Württemberg 8, 301–318.
- HILDEBRANDT 1985 = L. HILDEBRANDT, Der Bergbau bei Wiesloch. Lapis, H. 12, 15–22.
- HILDEBRANDT 1989 = L. HILDEBRANDT, Der mittelalterliche Blei-Zink-Silber-Bergbau im nordwestlichen Kraichgau südlich Heidelberg. In: Archäometallurgie der Alten Welt. Der Anschnitt, Beih. 7, 241–246.
- HILDEBRANDT, GROSS 1987 = L. HILDEBRANDT, U. GROSS, Frühmittelalterliche Erzverhüttung in Leimen, Rhein-Neckar-Kreis. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1986, 311–314.
- HILDEBRANDT, GROSS 1990 = L. HILDEBRANDT, U. GROSS, Frühmittelalterliche Siedlungsspuren in Wiesloch, Rhein-Neckar-Kreis. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1989, 274–276.
- MARTIN-KILCHER, MAUS, WERTH 1979 = S. MARTIN-KILCHER, H. MAUS, W. WERTH, Römischer Bergbau bei Sulzburg »Mühlematt«, Kreis Breisgau-Hochschwarzwald. Fundberichte aus Baden-Württemberg 4, 170–203.
- MAYER 1972 = G. MAYER, Carl Christian Gmelins geologisch-mineralogische Reisen und Exkursionen. Teil III. Der Aufschluß 23, 75–78.
- METZ 1985 = R. METZ, Gewinnung von Bodenrohstoffen im Schwarzwald. Beiwort zur Karte XI, 10. Historischer Atlas von Baden-Württemberg.
- SCHMIDT 1880 = A. SCHMIDT, Die Zinkerzlagerstätten von Wiesloch (Baden). Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins Heidelberg 2, 369–490.
- SLOTTA 1983 = R. SLOTTA, Grube Segen Gottes 6908 Wiesloch. In: DERS., Technische Denkmäler in der Bundesrepublik Deutschland. Bd. 4, 1142–1164.
- THÜRACH 1904 = H. THÜRACH, Erläuterungen zu Blatt Wiesloch (Nr. 41) der Geologischen Specialkarte des Großherzogtums Baden.
- Archivalien im Generallandesarchiv Karlsruhe (GLA)