©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	1–37	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990

Montanhistorische Untersuchungen im Mittel- und Südschwarzwald I

von

KLAUS-PETER BURGATH, Hannover *

Zusammenfassung: Eine montanhistorische Untersuchung in drei Teilgebieten des Schwarzwaldes um Freiburg i. Br. führte in der Kombination von geologischem Befund, Flurnamen-Studium und ausgewerteten Archivalien zu folgenden Ergebnissen:

1. Nordflanke des Dreisamtals östlich von Freiburg:
   - Ungewöhnlich hohe Eisen- und Magnesium-Gehalte im Quellwasser von St. Ottilien, welche auf eine Mineralisation hindeuten. Sie ist in alter Zeit vielleicht beschürft worden. Über eine „verlegene" Eisengrube mit Namen „St. Ottilien" im Waltersberg, Herdener Bann, wird um 1737 berichtet.
   - Kleinbergbau am Katzensteig, Hinteres Welchental; bisher zurückdatierbar in die erste Hälfte des 14. Jahrhunderts.
   - Kleinbergbau (vermutlich im vorderen Welchental) auf den Gruben „Maria Theresia" und „St. Johannis" im 18. Jahrhundert.
   - Erhöhte Blei- und z. T. Zink-Gehalte in Gesteinen und Wässern aus der Westflanke des Attentals, die auf eine (früher beschürfte?) Vererzung hinweisen könnten.
   - „Aertzgrüben" (vermutlich auf Eisen) im Hinteren Attental (Gebiet Schassel – Mitteleck); bisher zumindest zurückdatierbar in den Beginn des 16. Jahrhunderts.
   - Eisenerz-Beschürfung im Hinteren Atteltal zumindest schon in der 1. Hälfte des 18. Jahrhunderts.
   - Eisensulfid-Anreicherungen (Pyrit-Markasit) im Paragneis des Langenbachtales, Hinteres Attental. Sie repräsentieren möglicherweise den Typus der nach urkundlicher Verzeichnung im 16. resp. 18. Jahrhundert beschürften Eisenerzvorkommen.

2. Südliches Hexental:
   Eine „Prospektion" auf alte Bergbauspuren in Seitentälern des Ehrenstettergrundes führte zum Auffinden von zwei bisher nicht schriftlich belegten, altbeschürften Erzgängen:
   - im Sägengrund (Bleiglanz-Zinkblende-Fahlerz-Gang; drei Schachtpingen und eine Stollenpinge)
   - im „Erzgründle" (Bleiglanz-Markasit-Gang; eine Stollenpinge).

3. Ein bisher unbekannter Verhüttungsplatz im mittleren Stohren (Obermünstertal) wurde auf den Zeitraum zwischen 1160 und 1380 n. Chr. datiert (^{14}C). Nach Chemismus und Mineralbestand sind Blei-Zink-Erze und Kupferkies-reiche Erze verhüttet worden. Die untersuchten Schlacken sind SiO_2-reich, was auf hohe Viskosität und schlechten Fluß bei der Verhüttung schließen läßt. Damit könnte der Fund eines verbackenen Erz-Kupferstein-Tephrit-Gemenges zusammenhängen. Der Tephrit, ein Vulkangestein aus dem Kaiserstuhl, ist möglicherweise zur Verbesserung des hochviskosen Schmelzflusses beigefügt worden.

* Anschrift des Verfassers: Dr. K.-P. BURGATH, Schäferweg 16, D-3000 Hannover 51

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Inhalt

1 Einführung 2
2 Zur Lokalisierung alter Bergbau-Aktivitäten zwischen Dreisamtal und Staufen 4
2.1 Alter Bergbau im nördlichen Dreisamtal bei Freiburg 4
2.2 Hinweise auf frühen Bergbau im südlichen Hexental (Gebiet Biezighofen – Staufen) 19
2.3 Neufunde altbeschürfter Erzgänge im Ehrenstettergrund bei Staufen 25
3 Untersuchungen an einem mittelalterlichen Schlackenplatz im Stohren am Schauinsland 27

1 Einführung

In ihrer klassischen Bestandsaufnahme der Blei-Zink-Vererzungen des Schwarzwaldes haben METZ et al. (1957) 275 Erzgänge aufgeführt, die fast ausnahmslos bereits in früheren Jahrhunderten beschürft oder abgebaut worden sind. Nach Gangart und tektonischer Ausrichtung wurden 10 Erzmineral-Formationen (Ganggruppen) unterschieden. Aus der dem Werk beigefügten Karte wird ersichtlich, daß die Erzgänge nicht „statistisch" verteilt sind, sondern sich, z. B. im südlichen Schwarzwald, gebietsweise stark konzentrieren. Durch besondere Häufigkeit ist das geologisch komplexe Gneisanatexit-Gebiet zwischen der Dreisamlinie und der Zone Badenweiler – Bernau ausgezeichnet, während im weitgehend homogenen Paragneis-Amphibolit-Gebiet nördlich der Dreisamlinie vergleichsweise wenige Erzgänge verzeichnet werden. Die Mehrzahl dieser wenigen Gänge liegt zudem in einem nur etwa 3 km breiten Gneisstreifen östlich der Rheintal-Hauptverwerfung, oder sie sind direkt an diese gebunden (Freiamt – Keppenbach). Das generelle Bild einer geringeren Vererzungsdichte nördlich des Dreisamtales ist bei der geologischen Neukartierung der Meßtischblätter Freiburg-NO (GROSCHOPF & SCHREINER 1980), Emmendingen (KESSLER & LEIBER 1980), St. Peter (GROSCHOPF et al., unveröff. Mskr.) und der Aufnahme der Hochschulumgebungskarte 1 : 50.000, Freiburg (GROSCHOPF et al. 1977, 1981) bestätigt worden.

HOFMANN & SCHÜRENBERG haben 1978 eine Klassifikation aller Metall-Vererzungstypen des Schwarzwaldes vorgenommen und 21 Formationen unterschieden. Da keine Neufunde im Bereich unmittelbar nördlich und südlich der Dreisamlinie bei Freiburg hinzugekommen sind, hat sich das Bild einer regional unterschiedlichen Vererzungsdichte nicht verändert. WIMMENAUER (1980) schließlich hat die Erzgänge des Schwarzwaldes unter Einbezug der Ganggruppen von METZ et al. (1957) in 15 Formationen eingeteilt. Die neu hinzugekommenen Formationen liegen überwiegend im mittleren und nördlichen Schwarzwald; im Gebiet um Freiburg wird keine Veränderung verzeichnet. Die neueste Dokumentation der Erzgänge des Mittleren Schwarzwaldes (Kinzigtal – Dreisamtal) durch BLIEDTNER & MARTIN (1986) orientiert sich für das Gebiet nördlich Freiburg an den bereits von METZ et al. verzeichneten Vererzungen und bringt für dieses Gebiet ebenfalls keine neuen Erkenntnisse.

Im Grundgebirge südlich der Dreisamlinie zwischen Freiburg und Sulzburg sind hingegen in neuerer Zeit mehrere bereits in früheren Jahrhunderten abgebaute Erzgänge wiedergefunden worden (Schönbuck bei Bollschweil, Deichelwald bei Ehrenstetten, Katzental bei Grunern). Sie sind auf der geologischen Hochschulumgebungskarte 1 : 50.000 Freiburg (GROSCHOPF et al. 1977, 1981) eingezeichnet und

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

z. T. mit Signaturen versehen („F": Fluoritführender Quarz-Baryt-Gang von Schönbuck; „Fe": Eisenerzführender Gang vom Deichelwald).

Die Vererzungen im Grundgebirgsstreifen unmittelbar östlich der Rheintal-Hauptverwerfung zwischen Freiamt und Badenweiler werden vom Verfasser seit vielen Jahren im Rahmen eines montan-geologischen Kurses Studenten der Urgeschichte an der Universität Freiburg vorgeführt. Dabei wurde auf die relativ geringe Anzahl der bisher von hier bekannten Gänge hingewiesen (Ausnahme: Reviere St. Ulrich und Untermünstertal) und auch immer wieder die Möglichkeit diskutiert, daß (1) außer den o.g. Wiederentdeckungen noch weitere bisher unbekannte Gänge mit Bergbauspuren vorhanden sein könnten, und (2) die bekannten, wenig östlich der Hauptverwerfung gelegenen Erzgänge im gut zugänglichen Bereich des Schwarzwaldrandes Spuren vor- bis frühmittelalterlicher Bergbautätigkeit, vielleicht verdeckt durch die Überreste späterer Abbauperioden, aufweisen könnten.

Die zweite Vermutung gründet sich darauf, daß mehrere Gänge dieses Gebietes mit umfangreichen mittelalterlichen Bergbauanlagen zu den ältesten urkundlich dokumentierten Bergbauen des Schwarzwaldes gehören (Kropbach und Steinbrunnen im Münstertal, als „fossiones argenti" = Silbergruben von „Cropach" und „Steinebronnen" in der Verleihungsurkunde KONRADS II. von 1028 aufgeführt; d.h. diese Vorkommen standen zum Zeitpunkt der Regalverleihung sogar bereits in Abbau oder sie müssen zumindest erschürft gewesen sein). Andere Vererzungen des Gebietes mit ebenfalls umfangreichen Bergbauspuren sind zwar nicht in frühen Urkunden erwähnt (z. B. Birkenberg bei St. Ulrich; Linglelöcher und Mathisockersgrund im Ehrenstettergrund); nach Art der Bergbauanlagen (tiefe Verhaue, tiefe Schlägel-und Eisen-Schächte mit rechteckigem Querschnitt) und Inhalt der alten Halden (zumindest im Oberteil sorgsam nach Ag-haltigem Bleiglanz, Fahlerz etc. ausgesuchtes Gangart- und Bergmaterial bei gleichzeitiger Anreicherung von „wertloser" Zinkblende) darf man annehmen, daß auch hier der Bergbau mit Ende des 14. Jahrhunderts weitgehend erloschen war.

Bemerkenswert ist noch, daß zahlreiche Gänge dieses Gebietes mit den umfangreichen Anzeichen früher Bergbautätigkeit der Ganggruppe „F" nach METZ et al. (1957) angehören (Bleiglanz- und Zinkblende-führende Gänge ohne eigentliche Silbererze). Dabei könnte die Anreicherung von Zinkblende in den alten Bergbauhalden auch auf zunehmende Abnahme von Bleiglanz in den bebauten Gängen hindeuten, welche dann schließlich zur Einstellung des Bergbaus geführt haben müßte. Möglicherweise erfolgte aus diesem Grunde in den zumeist geringmächtigen Gängen in nachmittelalterlicher Zeit keine Wiederaufwältigung mehr, während viele Gänge anderer Formationen z. B. im Schauinsland-, Teufelsgrund-, Schindler- und Wiedener-Revier, aufgrund veränderter Rohstoffanforderungen mit zunehmender Industrialisierung (steigender Bedarf von Zinkblende und den Gangarten Flußspat und Schwerspat) später noch vielfach „nachgerissen" wurden. Konsequenterweise sollte dann gerade in Gängen des Gangtyps „F" die Möglichkeit für das Vorhandensein von frühem, vielleicht sogar vor- bis frühmittelalterlichen Bergbau-Substrat gegeben sein. Dieses Konzept wird z. Zt. vom Verfasser überprüft.

Nachweise einer mindestens römerzeitlicher Erzförderung aus Gängen am westlichen Schwarzwaldrand liegen ja auch bereits für Badenweiler und Sulzburg vor (KIRCHHEIMER 1971; WERTH 1976/77; MAUS 1977; MARTIN-KIRCHNER et al. 1979; Bad. Zeitung Nr. 222 v. 24. 9. 1988). Im Gebiet nördlich von Freiburg wurden ebenfalls Hinweise auf mindestens römerzeitlichen Bergbau gefunden (2.–3. Jahrhundert n. Chr.). Gefördert wurden vermutlich Bleiglanz, Baryt und Brauneisen aus Baryt-Bleiglanz- resp. Quarz-Brauneisen-Gängen des Suggentals (KIRCHHEIMER 1976; GROSCHOPF & SCHREINER 1980).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

2 Zur Lokalisierung alter Bergbau-Aktivitäten zwischen Dreisamtal und Staufen

Nach den Vorgaben in der Einleitung ist auch im Schwarzwaldrandbereich um Freiburg mit weiteren bisher nicht bekannten oder im neueren Schrifttum nicht mehr dokumentierten Vorkommen historischer und frühzeitlicher Bergbau- und Hüttentätigkeit zu rechnen. Zwei Zielgebiete wurden zunächst vom Verfasser für entsprechende Untersuchungen ausgewählt: Nordflanke des Dreisamtales und Südliches Hexental.

2.1 Alter Bergbau im nördlichen Dreisamtal bei Freiburg

Dieses Gebiet liegt im Ostteil der von HENSLE (1986) herausgearbeiteten frühmittelalterlichen Flußschiffahrts-Achse Achheim–(Breisach-Oberrimsingen)–Zarten. An diese Achse legt er den kleinen vorzähringischen „Hafenort fribourh", und ihre Bedeutung auch für den Transport von Bergbauerzeugnissen aus dem Dreisamtal (z. B. aus Bergbau im Attental und Weilersbach) wird mehrfach hervorgehoben. Wenn auch die Argumentation zumindest in Hinsicht auf eine größere Produktion von Eisen aus Bergwerken des Dreisamtales (HENSLE S. 193, Anm. 44), aus lagerstättengeologischer Sicht etwas spekulativ erscheint (Eisen-reichere Vererzungen wie z. B. im Bereich Suggental gehören im Gneis-Grundgebirge des Schwarzwaldes eher zu den Seltenheiten, während die mesozoisch-tertiäre Vorbergzone des Schwarzwaldes mit Doggereisenerzen und Bohnerz ein reichliches Eisenerz-Angebot stellte), sind solche Überlegungen immerhin verfolgenswert. Dabei ist auch auf ALBIEZ (1958) zu verweisen, der zur Entstehung des Freiburger Stadtteils Herdern bemerkt, daß dieser Ort bereits 808 als „Hardun" erwähnt ist und mit großer Wahrscheinlichkeit auf frühen Eisenbergbau zurückgeht.
Ebenso ist mit dem Namen „Welchental", vermutlich abzuleiten aus „Walchen" = Gallier (KLEIBER 1960) eine Andeutung auf keltisch-galloromanischen Bergbau gegeben (ALBIEZ 1966; HENSLE 1988, frdl. mdl. Mitt.), und unlängst hat DEHN (1988) wieder auf eine mögliche Verbindung der neugefundenen La Tène-Siedlung bei Kirchzarten mit Bergbau im Dreisamtal hingewiesen.

Diese Hinweise haben den Verfasser dazu „verführt", sich einmal intensiver mit dem nördlichen Dreisamtal zu beschäftigen (unter vorläufiger Zurückstellung des Gebietes um Herdern). Ansätze zu gezielten Nachforschungen, vor allem in den Seitentälern zwischen Ebnet und Stegen, wurden aus dem Studium zahlreicher Archivalien und von Flurnamen (-Assoziationen) in Kombination mit der geologischen Wahrscheinlichkeit für Mineralisationen gewonnen.

Bereich Ebnet-Welchental

A. St. Ottilien: Am Westrand dieses Gebietes liegt im Mies- oder Musbachtal („Sumpfwiesen"-bachtal, nach WIRTH 1932) das bekannte Quellheiligtum St. Ottilien. Nach einer Legende, die sich auf die 2. Hälfte des 7. Jahrhunderts n. Chr. bezieht, hat sich hier die heilige OTTILIE aus dem Elsaß auf der Flucht vor ihrem Vater ETICHO in einem „sich öffnenden Felsen" gerettet. Aufgrund dieses Wunders gelobte der Vater, seine Tochter zu verschonen und am Ort eine Kapelle zu erbauen.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Nach OTTILIES Freilassung soll der Fels offengeblieben und im Berg eine Quelle entsprungen sein (Badisches Sagenbuch, 1898; SEYFAHRT 1913). Möglicherweise ist die Gründung der ersten Ottilien-Kapelle bereits um 680 erfolgt. Auch über einen Neubau um das Jahr 1100 gibt es Nachrichten. Sichere urkundliche Quellen über St. Ottilien als Wallfahrtsort liegen seit dem Beginn des 15. Jahrhunderts vor. Seit Jahrhunderten wird das Quellwasser zur Reinigung der Augen und Linderung von Augenleiden verwendet.

Der „offen gebliebene Felsen" aus der Legende und der heute durch das Schutzgitter einsehbare Teil der Brunnenfassung im festen Fels könnten auch auf einen früheren Bergwerksstollen hinweisen. Allerdings ist die Legende von der „Rettung in einem sich öffnenden Felsen" vermutlich erst um 1700 entstanden, während im Lebensbericht ODILIES aus dem 9. Jahrhundert (Vita S. Odiliae) darüber nichts verzeichnet ist.

Da die Erzgänge um Freiburg überwiegend Bleiglanz (PbS) und Zinkblende (ZnS) als wesentliche Erzmineralien enthalten, sollte das Quellwasser von St. Ottilien – falls es sich hier in einem Stollen auf einen solchen Erzgang sammelt – auch durch erhöhte Gehalte der entsprechenden Metallionen gekennzeichnet sein. Die Anwendung des Quellwassers gegen Augenleiden könnte dann auf einem erhöhten Blei-Gehalt beruhen (z. B. wird Blei in Form von Bleiacetat = $Pb(CH_3CO_2)_2 + 3H_2O$ oder als Bleisubacetat = $CH_3COOPbOH$ seit langer Zeit in der Pharmazie zur Herstellung von Augenwässern und Augensalben verwendet (s. z. B. HUNNIUS 1975; KRANZ 1988).

Es wurden deshalb zwei Wasserproben aus der Brunnenfassung entnommen und im ICP/MS-Labor der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Hannover analysiert[1]. Die wesentlichen Ergebnisse sind zusammen mit Vergleichswerten in Tabelle 1 dargestellt.

Aus dem Vergleich ergibt sich, daß das St. Ottilien-Quellwasser gegenüber den Wasser-Mittelwerten nicht an „vererzungsrelevanten" Elementen einschließlich Blei angereichert ist. Eine Reduktion des Bleigehaltes im Quellwasser durch vorherige Ausfällung in Form der schwerlöslichen Verbindungen Bleichlorid, -sulfat oder -carbonat ist andererseits wenig wahrscheinlich, da die Ausfällung ein hohes Angebot der entsprechenden Anionen oder Kohlendioxid voraussetzt. Derartige Anreicherungen sind in den Gneisen und Amphiboliten, welche das Einzugsgebiet des Quellwassers bilden, nicht zu erwarten.

Das Quellwasser von St. Ottilien ist jedoch durch einen hohen Eisengehalt charakterisiert, der mehr als das 50fache des „fresh water"-Mittelwertes beträgt und die gemessenen Fe^{2+}-Werte anderer gewöhnlicher Grundgebirgswässer in der Umgebung um ein Vielfaches übersteigt (z. B. Vogelbachquelle, Wittnau: < 10 ppb; Quelle Ohrensbach, Glottertal: 20 ppb; GROSCHOPF & SCHREINER 1980, GROSCHOPF et al. 1981). Die Werte von St. Ottilien liegen aber auch weit höher als die Fe^{2+}-Werte in mineralisierten (von Erzgängen beeinflußten) Quellen. Als Beispiel seien der Mineralbrunnen Waldkirch, Bohrung 6, mit 880 ppb, die Stahlquelle Glotterbad mit 1500 ppb und die Schwefelquelle Suggental mit 120 ppb angeführt (GROSCHOPF & SCHREINER 1980).

Es war nicht zu ermitteln, ob die hohen Eisenwerte in St. Ottilien durch eine Eisenfassung der Quelle im Berg bewirkt sind; immerhin ist auch eine gangförmige Brauneisenvererzung als Verursacher denkbar. Solche Vererzungen mit historisch

[1] Für die Durchführung der Analysen danke ich Herrn Dr. SIEWERS.

Tab. 1: Elementkonzentrationen (Auswahl) im Quellwasser von St. Ottilien bei Freiburg, Schwarzwald.

Probe		S 501 St. Ottilien	S 502 St. Ottilien	Mittelwert von ca. 70.000 Bachanalysen (1)	Mittelwert „fresh water" (2)	Wittnau Vogelbachquelle (3)
ppb (mg/t)	Ag	0,1	0,1	–	0,3	–
	As	1,6	2	–	2	–
	Ba	7	7,3	–	20	–
	Cd	0,2	0,1	0,3	0,032	–
	Co	1,4	1,6	1	0,1	–
	Cu	3,1	11,7	1,3	3	–
	Hg	0,1	0,2	–	0,07	–
	Ni	1,7	3,4	2	1,5	–
	Pb	0,2	0,4	1	3	–
	Zn	3,7	6,7	9	20	–
	Fe	5.400	6.170	–	100	< 10 (Fe^{2+})
	Mn	0,3	2,3	–	–	< 10 (Mn^{2+})
	B	28	24	–	10	–
	Mg	110.000	115.000	–	–	1.200 (Mg^{2+})

(1) Geochemischer Atlas der Bundesrepublik (1985)
(2) Rose et al. (1979)
(3) Erläuterungen z. Geol. Karte Freiburg i. Br. 1 : 50.000 (2. Aufl. 1981)

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

belegtem Bergbau sind häufig im Grundgebirge zwischen Herdern und Suggental. In mehreren Archivalien aus den Jahren 1737–1757 (GLA Karlsruhe, Signaturen 200/13, 200/107, 229/117 177) wird sogar von einer Eisenerzgrube St. Ottilien im Waltersberg, Herderner Bann berichtet. Diese Grube wird 1739 bereits als „verlegen" bezeichnet, sie ist also offensichtlich schon viel früher in Betrieb gewesen (die Akten werden derzeit für eine zukünftige Arbeit zum Thema „St. Ottilien" ausgewertet). Es ist noch festzustellen, daß Mg-Werte > 10.000 ppb sonst ebenfalls nur in den mineralisierten Quellen gemessen wurden (GROSCHOPF & SCHREINER 1980, GROSCHOPF et al. 1977, 1981).

Abschließend sei noch kurz auf die augenheilende Kraft des St. Ottilien-Wassers eingegangen. Diese wird wohl mit dem deutlich erhöhten Bor-Gehalt zusammenhängen (3faches des „fresh water"-Mittelwertes; s. Tab. 1). Borsäure (H_3BO_3) wirkt bakteriostatisch und wurde in 3 % Lösung lange Zeit als Augenwasser verwendet (s. z. B. Vademecum für Pharmazeuten, 1988). In den Analysen der o. a. mineralisierten Wässer ist Bor leider nicht bestimmt; sie können daher nicht zum Vergleich herangezogen werden.

B. Welchental: Dieses Untersuchungsgebiet ist aus Abbildung 1 ersichtlich. Hier ist zunächst die Beschreibung eines „St Johannis stolln im welchen Thal im Ebneter bahn Baron Sickingischer Herrschaft" anzuführen (v. CARATO 1786). In seiner „Haubtrelation" berichtet v. CARATO ausführlich über diesen 1784 angelegten Neuschurf. Als Mineralinhalt des „bis 3 Schuh mächtigen" Ganges werden von v. CARATO Quarz und „Graukies" mit 2 Loth Silber angegeben. Mit „Graukies" ist vermutlich Arsenkies gemeint; nach den oft wenig bestimmten Angaben in v. CARATOS Bericht könnte es sich allerdings auch um Bleiglanz handeln.

Da v. CARATOS Originalbericht mit Karten beim Brand des K. K. Bergdirektoratsgebäudes in Schwaz 1809 verloren gegangen ist, kann die genaue Lage der alten Grube nicht festgestellt werden (dies mag ein Grund dafür sein, daß v. CARATOS Beschreibung keinen Eingang mehr in das jüngere geologische Schrifttum gefunden hat). Bei zufälliger Durchsicht der Amtlichen Stadtkarte von Freiburg 1 : 15.000 (1986) und darauffolgend der Deutschen Grundkarte 1 : 5.000, Blatt 7913.39 (Roßkopf; 1983) wurde im Bereich Mittleres Welchental die Bezeichnung „Stollenweg" gefunden, welcher hinauf ins Horngrund-Haller-Gebiet führt. Weiter ist im nördlichen Katzensteig sogar ein Stollenzeichen im oberen Ende eines Tobels eingetragen, der gegen ESE hinunter zum „Stollenweg" führt. Nach freundlicher Auskunft des ältesten Einwohners von Ebnet, Herrn JOSEF SCHIRK, war hier zu Beginn des Jahrhunderts eine Wasserfassung geplant, bei welcher Gelegenheit das Stollenmundloch entdeckt, später aber wieder zugefüllt wurde.

An der markierten Stelle tritt aus einer kleinen Felswand wenig Quellwasser aus. In der Wand sind außer dünnen Quarzbelägen auf dem hier anstehenden zerklüfteten, leicht brecciösen Paragneis keinerlei Gangspuren zu erkennen (die Quarzbeläge könnten allerdings die lokal unvererzte „Führung" eines – wie für den Schwarzwald typischen – „absätzigen" Erzganges darstellen). Ebenso fehlt das (vor einem ehemaligen Stollen) eigentlich zu fordernde, zu Halden gehäufte Berge- resp. Gangmaterial. Im tief eingerissenen Tobel, der zum Bach am „Stollenweg" hinunter entwässert, fanden sich ebenfalls keine Anzeichen auf eine Vererzung, weder im Geröllschutt noch in mehreren Schwermineral-Waschkonzentraten.

Zusätzlich wurden chemische Analysen der Schwermineralkonzentrate aus diesem Tobel und aus allen benachbarten Tobeln im Katzensteig angefertigt (Analytiker: Dr. H. FESSER, BGR, Hannover). Weiterhin liegen chemische Analysen von

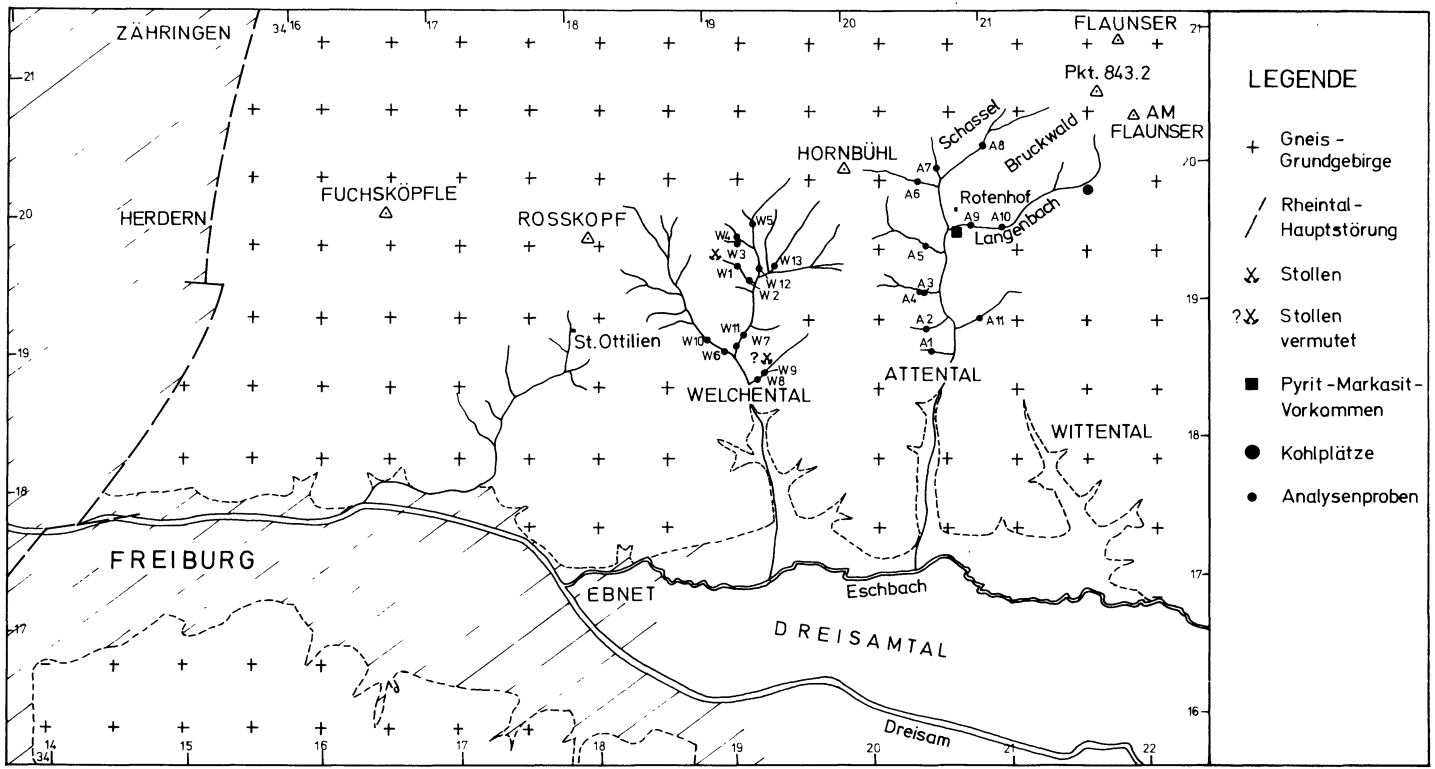

Abb. 1: Lageskizze zu den montanhistorischen Untersuchungen im nördlichen Dreisamtal. Topographisch-geologische Basis: Geologische Karte von Freiburg und Umgebung 1 : 50.000, 1977.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Bachsedimenten und Gewässerproben aus dem Welchental vor (angefertigt zur Erstellung des „Geochemischen Atlas der BRD" durch die BGR). Die Ergebnisse für ausgewählte Elemente und verschiedenen Entnahmeorte sind in Tabelle 2 zusammengefaßt.

Insgesamt sind die Gehalte aus Tabelle 2 nicht „anomal" und somit keine Indikatoren einer Metallvererzung. Sie dürften vielmehr den normalen Gehalten des hier überall anstehenden Paragneisses entsprechen. Dies ergibt sich z. B. aus einer Betrachtung der Gehalte von Pb, Zn, Cu und Ba in allen Bachsediment- und Wasserproben (einschließlich des Materials vom Welchental), welche auf Meßtischblatt Freiburg-NO für den „Geochemischen Atlas" gesammelt worden sind. Von 104 Bachsediment-Proben liegen

für Blei 97 Proben innerhalb < 10 bis 40 ppm
häufigster Wert (47 Proben): 30 ppm
für Zink 86 Proben innerhalb < 40 bis 100 ppm
häufigster Wert (23 Proben): 70 ppm
für Kupfer 98 Proben innerhalb 5 bis 30 ppm
häufigster Wert (50 Proben): 20 ppm
für Barium 90 Proben innerhalb < 400 bis 800 ppm
häufigster Wert (19 Proben): 550 ppm.

Für die Wasserproben ergibt sich ein ähnliches Bild. Von 112 Proben liegen

für Blei 96 Proben innerhalb < 1 bis 1 ppb
häufigster Wert (57 Proben): < 1 ppb
für Zink 97 Proben innerhalb 1 bis 7 ppb
häufigster Wert (31 Proben): 2 ppb
für Kupfer 95 Proben innerhalb < 0,3 bis 1,8 ppb
häufigster Wert (42 Proben): 0,9 ppb

Die Werte der Welchental-Proben (W 9 – W 13, Tabelle 2) liegen ausnahmslos innerhalb dieser Variationsbreiten, welche offensichtlich die normale Elementvariation in den Gesteinen resp. Wässern dieses Gebietes repräsentieren. Bei den Bachsedimenten liegen sie für Blei, Barium und Kupfer (mit einer Ausnahme) und bei den Wasserproben für Kupfer sogar unterhalb der häufigsten Werte innerhalb der Variationsbreiten. Nur die Zink-Gehalte sind etwas erhöht und liegen vor allem bei den Bachsedimenten mit 55 bis 95 ppm im oberen bis höchsten Bereich der Variationsbreite (möglicherweise mit der erhöhten Einbaufähigkeit von Zn in den Biotit der biotitreichen Paragneise des Welchentals zu erklären).

Erhöhte Arsen-Werte könnten auf eine Arsenkies-Mineralisation hinweisen. Für die Bachsediment- und Wasserproben liegen keine Werte vor, andererseits sind die Werte in den Schwermineralproben nicht auffallend (Tabelle 2). Nur eine Probe aus dem Bach im unteren Schönedobel fällt mit 74 ppm As heraus; dieser Bach entwässert aber vom Roßkopf her, für den keine geologischen oder aktenkundigen Hinweise auf historischen Bergbau vorliegen.

Die entmutigenden Geländebefunde und geologisch-geochemischen Ergebnisse stehen nicht im Einklang mit v. Caratos Angaben, der 1786 den St. Johannis-Stollen bereits auf 10 Lachter (ca. 19 m) vorgetrieben vorfand. Außerdem berichtet er von einem „Bach, der gleich am Mundloch des Stollens vorbeifliesst" und „an dem mehrere Pochwerke untereinander erbaut werden könnten". An der mit Stollenzeichen markierten Lokalität tritt zumindest heute nur wenig Wasser aus den Klüften

Tab. 2: Analysen von Schwermineralkonzentraten (S), Bachsedimenten (SS) und Wasserproben (W) aus dem Welchental.

Probe-Nr.	Feld-Nr.	Material	Entnahmeort (Dt. Grundkarte 1 : 5.000, Bl. 7913.39)	Gehalte		(S, SS in ppm; W in ppb)		
				Pb	Zn	Cu	Ba	As
W 1	SMW 3	S	341917–531939	15	32	< 7	398	17
W 2	SMW 5	S	341929–531930	23	55	17	411	12
W 3	SMW 2	S	341920–531956	11	18	9	494	< 10
W 4	SMW 1	S	341921–531960	25	53	10	546	14
W 5	SMW 4	S	341933–531971	18	38	10	472	< 10
W 6	SS 3	S	341905–531877	19	40	11	458	74
W 7	SS 4	S	341915–531882	19	49	14	502	12
W 8	SS 5	S	341927–531855	18	61	19	397	33
W 9	6405	SS	341932–531856	15	55	15	372	
		W		< 1	2	0,6		
W 10	6406	SS	341897–531882	25	95	15	436	
		W		< 1	1	0,6		
W 11	6407	SS	341924–531890	15	90	20	461	
		W		< 1	3	0,6		
W 12	6408	SS	341937–531937	15	65	15	505	
		W		< 1	2	0,6		
W 13	6409	SS	341949–531940	20	75	15	531	
		W		< 1	3	0,9		

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

des Felsens aus, das in keinem Fall zum Betrieb von Pochwerken ausreichen würde.

Der wichtigste Einwand gegen eine Identifizierung der mit Stollenzeichen markierten Lokalität im hinteren Katzensteig mit v. CARATOS Grube St. Johannis läßt sich aber über historische Quellen erbringen. Im Generallandesarchiv Karlsruhe findet sich in einer Akte vom 29. 6. 1767 (Signatur 21/1519) die Angabe, daß MARTIN TRITSCHLER seinen Wald „im Stollen" genannt bei Ebnet, an die Sickingen'sche Herrschaft verschenkt hat. Nach v. CARATOS Angaben ist der Stollen St. Johannis jedoch erst 1784 als Neuschurf eröffnet worden, d. h. es besteht eine zeitliche Lücke von fast 20 Jahren. Da außerdem in der Akte ausdrücklich das Wort „Stollen" genannt ist, muß 1767 bereits eine Bergwerksanlage existiert haben. Folglich ist der Beginn dieser Anlage zeitlich noch früher anzusetzen.
Danach müßte es aber mindestens zwei Lokalitäten mit altem Bergbau im Welchental geben, wobei noch nicht geklärt ist, ob die mit Stollenzeichen markierte Lokalität mit Martin Tritschler's Waldstück „Im Stollen" übereinstimmt. Hierzu gibt aber ein Gemarkungsplan im GLA Karlsruhe (Signatur H Ebnet 2) mit den im Ebneter Bann befindlichen Waldungen Hinweise. Die Entstehung dieses von FRANZ JOSEF SCHERER, einem Gräflich Sickingischen Oberförster gezeichneten Plans läßt sich auf die Zeit zwischen 1790 (Erhebung der Sickingen in den Reichsgrafenstand durch Kaiser Josef II.) und 1809 (Verkauf aller Sickingenschen Besitzungen) eingrenzen (frdl. mdl. Mitt. von Herrn Archivverwalter P.-R. ZANDER, Schloß Ebnet). Der Plan weist ein Flurstück „Stollen 3½ Jauch" als Grundherrl. von Sickingische Waldung aus. Vermutlich handelt es sich hier um das von MARTIN TRITSCHLER abgegebene Waldstück. Besonders interessant ist aber, daß dieses Flurstück „Stollen" mehr als 100 m nördlich des Bereiches mit eingezeichnetem Stollenmundloch liegt! Intensive Begehungen im Flurstück „Stollen" und Analysen des Sedimentinhaltes des hier entspringenden Bachlaufes erbrachten jedoch ebenfalls keinen unmittelbaren Hinweis auf eine alte Grube. Allenfalls fällt im höchsten Teil nahe des Rückens zum Ochsenlager, nördlich des Grenzsteins 12 (von 1832), eine Anzahl kleiner Gruben auf, welche offensichtlich auf farblich hervorstechende Brocken eines erzleeren Quarz-Feldspat-Pegmatits angelegt sind.

All diese historischen Quellen und die Geländebefunde untermauern die oben schon geäußerte Ansicht, daß v. CARATOS Stollen „St. Johannis" von 1784 nicht mit dem bereits 1767 erwähnten Bereich „Stollen" im Hinteren Katzensteig identifiziert werden kann.

An dieser Stelle wollen wir auf den Informationsgehalt einer Urkunde eingehen, welche bereits im Jahre 1379 im Ebneter Bann einen „wald am stollen" verzeichnet. Diese am 23. 11. 1379 unter Richter MEINWART zu Freiburg besiegelte Urkunde (GLA 21/1565) regelt einen Pachtvertrag zwischen HEINRICH VON HUSEN und ALEWIN HALDENSTEIN. Letzterer erhält mehrere Güter im Ebneter Bann, welche in folgender Reihenfolge angegeben sind: „ein halde im Untzenbach, ein halde am stollen . . ., anderthalb juchter matten hinder der voldermen hus stosset . . . andersit an Henni Veltzhalb, anderthalb juchter matten ligent am schibeler (heute Schiebler), . . . ein juchter von dem espach (heute Eschbach) an den weg und die ander juchter von der treisme (heute Dreisam) och an den weg . . ." Nachfolgend ist noch eine „juchart under riematten" erwähnt (wahrscheinlich mit den heutigen Rehmatten am Pumpwerk zu identifizieren).

Die „halde am stollen" ist zunächst geographisch nicht festzulegen; jedoch gibt die offensichtliche Aufreihung der o. g. Güter von Norden nach Süden einen ersten Hinweis. Danach wäre das Flurstück „halde am stollen" im Welchental nördlich des Schiebler (am Eingang des Welchentals) und südlich oder nahe der „halde am

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

untzenbach" zu suchen. Die Bezeichnung „Untzenbach" findet sich auf keiner topographischen Karte, jedoch wird in einer 1391 ausgefertigten Klostersache des 1347 gegründeten Karthäuserklosters am Hirzberg über den Verkauf „einer halde holtzes ... die man nemnet unzenbach, von Katzensteinsbrunnen hin an veltzhalben von dem brunnen uff an die Kartuser" berichtet (Urkunde XVI AK im Freiburger Stadtarchiv). Neben dem Wort „veltzhalb", das auch in der Urkunde von 1379, unmittelbar nach der „halde am Stollen" genannt ist, wird „Unzenbach" mit einem Katzensteinbrunnen geographisch verbunden. Der „Katzenstein" ist im heutigen „Katzensteig" überliefert, gerade jener Berghalde im mittleren Welchental, in deren Nordbereich der Quellaustritt mit Stollenzeichen, das Flurstück „im Stollen" der Schenkungsurkunde MARTIN TRITSCHLERS vom 29. 6. 1767 und das Flurstück „stollen 3½ jauch" im Gemarkungsplan H Ebnet 2 des 18. Jahrhunderts liegen!

Man darf deshalb wohl mit Recht annehmen, daß alle diese Bezeichnungen sich auf einen Bergbau beziehen, dessen Beginn wir wenigstens bis in die 1. Hälfte des 14. Jahrhunderts zurückdatieren dürfen. Denn das Vorhandensein eines „stollens" gemäß der urkundlichen Erwähnung von 1379 setzt ja seine vorherige Erstellung voraus, welche mit den damals gebräuchlichen Verfahren der Feuersetz- oder Schrämarbeit und oft nur wenigen Zentimetern Vortrieb pro Tag sicher einige Zeit gedauert hat. Bei einer vor 600 Jahren angelegten und offensichtlich nicht sehr umfangreichen Grube, die danach offenbar in Vergessenheit geraten ist (schriftliche Belege über das Welchental mit bergbaubezogenen Ausdrücken für den Zeitraum von 1400–1767 wurden bisher nicht gefunden) wird auch verständlich, daß bisher keine schlüssigen Erzrelikte oder typisches Haldenmaterial gefunden wurden. Es ist für die nächste Zeit geplant, die Stelle mit Wasseraustritt und Stollenzeichen im hinteren Katzensteig durch einen Schurf detailliert zu untersuchen und weitere geologisch-geochemische Untersuchungen durchzuführen.

Wo aber lag nun die von v. CARATO (1786) beschriebene Grube „St. Johannis"? Alle auf Ebnet bezogenen Flurkarten im GLA Karlsruhe, im Ortsarchiv Ebnet und weitere Pläne im Besitz des staatlichen Vermessungsamtes Freiburg wurden ohne Erfolg überprüft. Nach Auskunft des ältesten Einwohners von Ebnet hat es ein Bergwerk im vorderen Teil des Welchentales gegeben (Bereich Klaradobel), die Verhältnisse sind hier durch ein Munitionslager des 2. Weltkrieges allerdings stark gestört. Chemische Analysen und Schwermineral-Spektren aus diesem Gebiet werden derzeit ausgewertet. Als Teilergebnis sei bereits mitgeteilt, daß eine Schwermineralprobe aus dem unteren Dietersbach (R = 341951, H = 531875; Pkt. W14 in Abb. 1) neben dem „normalen" Gneis-Schwermineralspektrum – das hier angereichert ist durch Magnetit (Fe_3O_4) und Rutil (TiO_2) aufgrund eines im oberen Dietersbach anstehenden Amphibolits – zahlreiche Eisenhydroxid-Bröckchen von bis 1 mm ∅ enthält, die aus einer mineralisierten Gangzone stammen könnten. Weiterhin treten in dieser Probe merkwürdige, walzenförmige Bleikörnchen auf (∅ < 1 mm), die aber kaum als Hinweis auf einen bachaufwärts gelegenen Blei-Schmelzplatz zu werten sind (in diesem Fall sollte das Schwermineralkonzentrat auch die charakteristischen Bleischlacken halten). Vielleicht sind die Bleikörnchen auf die Anlage der Brunnenstube im Dietersbach zurückzuführen.

Es liegen aber noch Hinweise für eine weitere, zumindest im 18. Jahrhundert im Welchental betriebene Erzgrube vor. Ein Akten-Konvolut im GLA Karlsruhe (Signatur 229/53114) berichtet erstmals unter dem Datum des 19. 12. 1754 darüber, daß das kaiserlich-königliche Directorat in Münz- und Bergwerkssachen Schwaz (Tirol) dem Freiherrn v. SICKINGEN 6 Jahre Frohnsbefreiung und Überlassung der dem Landesfürsten sonst vorbehaltenen 3/9 Teile der Förderung bewilligte für die

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

von ihm betriebenen Stollen „St. Ferdinand am Gerodobel ob der Höll", St. Sophie im Falckensteig" (Höllental) und „Maria Theresia im Welchental". Ebenso liegt unter dem Datum 7. 4. 1755 ein ausführlicher Bericht des Hüttenamts-Kassierers ANDREAS LECHNER beim Haupt-Schmelzwerk zu Brixlegg (Tirol) an das Directorat in Schwaz vor über eine Befahrung u. a. der Grube „Maria Theresia". Der Wortlaut dieses Berichtes ist im Folgenden wiedergegeben.

Relation

Über die (Höll: Falckensteig:) und Wolgethaller bergwerksbefahrung den 7ten May an Hochlöbliches Directorat nach Schwaz eingesändet (von Andreas Lechner)

... Schließlich kann ich meiner geringen meinung nach außen den im wölgethall genandten Maria theresia untersich / noch einen ohnedlen und von(m) untergau abwerks sich starckh unter das gebürg lenckhenden gang / bereits bis 8 lachter eröffneten schacht: oder gesenckh umbso weniger eine hoffentliche anzeige thuen, weillen mit ihm bei 50 bis 60 lachter tiefer angesezten: und bereits bis 6 lachter hin angetribenen untergau ein sehr föst(es):, weist(es): und unärthiges gestein getroffen worden, worzue die hoffnung umbso geringer erscheinend machet, weillen disen gang querschrotten eine zimliche ströckhen / einfolglichen Starckhe unrösten (?) / erfordert werden. Welch ein: so anderes Sr. Hochfreÿherrlichen Excellenz in mit Relationieren und zu hochen Gnaden mich von samst empfehlen wollen. Freÿburg den 17ten april 1755.

Die Grube „Maria Theresia" kann somit offensichtlich auch nicht mit der Stollenangabe im Hinteren Katzensteig identisch sein, da das Waldstück „im Stollen" von MARTIN TRITSCHLER ja erst 1767 an die Sickingische Herrschaft geschenkt wurde. Die „Maria Theresia" und „St. Johannis" (nach v. CARATOS Beschreibung aus dem Jahr 1786 ein erst 1784 angelegter Neuschurf) können ebenfalls aus zeitlichen Gründen nicht identisch sein; es decken sich aber auch nicht die detaillierten Beschreibungen der beiden Gruben durch ANDREAS LECHNER resp. v. CARATO.

Zieht man das bisherige Fazit für das gewöhnlich als „erzleer und berkwerksfrei" angesehene Welchental, so sind für mindestens drei alte Bergwerksaktivitäten Belege erbracht worden:

1. Eine mindestens in die erste Hälfte des 14. Jahrhunderts zurückdatierbare Stollenanlage im Katzensteig, Hinteres Welchental.
2. Eine Grube „Maria Thersia" mit ausführlicher Beschreibung der Anlage aus dem Jahre 1755.
3. Eine 1784 neu angelegte Grube „St. Johannis" mit ausführlicher Beschreibung der Anlage aus dem Jahre 1786.

Nach Auskunft der historischen Berichte und dem bisherigen „modernen" Befund (Wasseranalysen, Schwermineralanalysen) scheinen es allerdings eher Versuchsbauten gewesen zu sein.

Bereich Attental

Dieses Tal (s. Abb. 1) gilt, zumindest nach dem Fehlen jeglicher Hinweise in der geologischen Literatur zu schließen, ebenfalls als „erzleeres und bergwerksfreies" Gebiet. In der amtlichen Beschreibung des Landkreises Freiburg findet sich andererseits unter „Wittental" (HASERODT et al., 1974) die Notiz, daß im Attental 1741 „eine Eisenerzgrube aufgemacht worden sein soll". Und unter dem Stichwort „Erzgrüble" ist bei WIRTH (1932) eine „Erzgrube Attental" aufgeführt mit Erwähnung im Jahre 1502, desgl. bei ALBIEZ (1966) unter „Grube". Ferner hat HENSLE (1985)

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

darauf hingewiesen, daß „Attental" aus „Hattental" hervorgegangen ist. Die namengebanden Hatten sind in der 2. Hälfte des 1. Jahrtausends n. Chr. zugewandert. Den Grund der Zuwanderung vermutet HENSLE in frühmittelalterlichem Bergbau.

Zunächst könnten zwei Flurbereiche im Attental mit Bergbau in Beziehung stehen (die Flurnamen sind angegeben auf der Deutschen Grundkarte 1 : 5000 Blatt 7913.40 Wittental):

1. Das Gebiet mit der Flurnamen-Assoziation „Löchle" und „Haldenmatte" im mittleren Attental westlich des Bankschen Hofes;
2. Das Gebiet „Rotenbrunnen" — „Rotenhof" im hinteren Attental.

Begehungen im Gebiet (1) erbrachten keine auffälligen Hinweise auf ehemaligen Bergbau. Aus den Flurnamen-Kompendien von WIRTH (1932) und ROOS (1966) ist aber auch ersichtlich, daß die Flurnamen „Loch" und „Halde" sehr häufig im Breisgau und anschließenden Schwarzwaldbereich auftreten, wobei in den meisten Fällen schon aus geologischen Gründen Metallanreicherungen ausgeschlossen sind (z. B. in Gebieten mit metallfreien Sedimenten des Mesozoikums der Vorbergzone oder mit quartären Talfüllungen). Ebenso hat ALBIEZ (1966) darauf verwiesen, daß die beiden Flurnamen nur z. T. eindeutig mit Bergbau in Zusammenhang stehen.

Ebenfalls zeigte ein Schwermineralkonzentrat aus dem Bach nördlich der Haldenmatte nur Komponenten aus Gneisen und Amphiboliten, welche westlich oberhalb im Rücken zwischen Welchen- und Attental anstehen. Die chemische Analyse dieser Probe (A1 in Tabelle 3) ergab allerdings den ungewöhnlich hohen Bleigehalt von 114 ppm. Im Schwermineralkonzentrat aus dem nächsten, nach Norden folgenden Seitenbach des Attentals (Einmündung von Westen beim Albrechtshof) wurde sogar ein Gehalt von 219 ppm Pb festgestellt (Probe A2 in Tabelle 3). Hier liegt in den Gesteinen der Westflanke des Attentals offenbar eine erhöhte Bleikonzentration vor, vielleicht in Form eines Erzganges. Die Untersuchung weiterer Proben wird hierzu nähere Informationen ergeben. Zur Diskussion von Bachsediment- und Wasserproben s. u.

In den Namen des Flurbereiches (2) taucht die Silbe „rot" auf. Dieses Wort wird von ROOS (1966) auf die Farbe des Bodens oder Wassers bezogen. Alle in seiner Arbeit (S. 150) aufgeführten urkundlichen Erwähungen von „roten brunnen" oder „rotten brunen" beziehen sich auf Orte, an welchen aufgrund des geologischen Untergrundes eine Rotfärbung von Quellwasser durch Eisenverbindungen sehr wahrscheinlich ist (z. B. Ebringen, Hugstetten, Waltershofen). Ein Zusammenhang der Ortsgruppe Rotenbrunnen — Rotenhof im hinteren Attental mit dem Vorkommen eisenreicher Mineralien ist somit wahrscheinlich.

Die Begehung im Gebiet Oberer Attentaler Bach — Schaßel — Rotenbauerhof (Grundkarte 1 : 5000 Blätter 7913.33 und 7913.40) erbrachte keine unmittelbaren Bergbauanzeichen. Der Besitzerin des Rotenhofes sind auch keine auffallend gefärbten Wasseraustritte („rotenbrunnen") bekannt.

Auffällig ist hingegen die deutliche Rotfärbung im Bachbett des unteren Langenbaches. Hier steht ein lagiger Gneis sedimentärer Abkunft an (Paragneis), der eine starke hydrothermale (?) Überprägung zeigt (Feldspäte vollständig durch Sericit und Karbonat — vermutlich Dolomit — ersetzt; in diesen Bereichen auch auffallende Bleichung des Biotits). Darin liegen — z. B. im Bachbett unmittelbar südlich des Hauses bei r 342080 — h 531960 — bis mehrere cm-große massige Eisensulfid-Nester (Pyrit und Markasit; s. Abb. 2).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Abb. 2: Eisensulfid-Vorkommen im unteren Langenbach, Attental. Schnüre von Pyrit („P", kubisches FeS_2) durchsetzen körnigen Markasit („M", rhombisches FeS_2). Schwarz: Paragneis. Anschliff. Bildbreite 0,43 mm.

Im Erzanschliff zeigt sich, daß Pyrit in homogen-dichter Form und Markasit offenbar eine stabile Paragenese bilden. In anderen Bereichen werden Markasit-Großkörner von unregelmäßig verlaufenden Rissen aus durch porösen Pyrit verdrängt. Dieser Pyrit scheint aus der Remobilisation des dichten Pyrits hervorgegangen zu sein. Er bildet auch das Bindemittel von Gneis-Mikrobreccien.

Der Pyrit ist teilweise durch Brauneisen verdrängt; dieses und das aus Biotit ausgelöste Eisen bedingen wohl die rötliche Gesteinsfärbung.

Dieser Befund erinnert an die eingangs erwähnte Notiz über eine „1741 eröffnete Eisengrube im Attental". Bei Nachforschungen im GLA Karlsruhe unter „Zarten" wurde ein Aktenkonvolut gefunden (GLA 229/117473-474), welches ausführlich das Gesuch eines Carl Joseph Weissenbach um Belehnung mit einer von ihm im „sogenannten Mattenthal freyburger bans neuerlich entdeckten verlegenen Eisen Ertzgrueben" behandelt. Dieses Gesuch wurde am 13. 5. 1740 von Weissenbach, der dem Herdener Eisengewerk angehörte, an das v. ö. Berggerichtsamt in Freiburg geleitet. Der Bergrichter hat dieses Gesuch der v. ö. Hofkammer zugeleitet, ebenso

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

aber auch einige Freiburger Räte um Meinungsäußerung gebeten. Von diesen wurde offenbar der damalige Krozinger „Großunternehmer" im Bergbau und Betreiber des Kollnauer Eisenwerks, JOHANN FRANTZ LITSCHGI, über das Gesuch WEISSENBACHS unterrichtet. LITSCHGIS Brief an die v. ö. Regierung und Kammer, welcher mit der Bitte um Ablehnung des Gesuches schließt, zur Wahrung der eigenen Monopolstellung, ist fast modern in seiner Art der Einflußnahme eines mächtigen Unternehmers auf die politische Entscheidungsinstanz (24. 5. 1741). Das Konvolut schließt mit einem Schreiben an die oberösterreichische Hofkammer (vermutlich von den Freiburger Räten), welches der Kammer zwar die Entscheidung über WEISSENBACHS Gesuch überläßt, sich jedoch im Grundsatz LITSCHGIS Argumentation anschließt (26. 5. 1741).

Grundsätzlich ist aber von Bedeutung, daß der Herderner Mitgewerke WEISSENBACH offensichtlich im Attental ein von Eisenmineralien zumindest dominiertes Erzvorkommen gefunden hat, welches möglicherweise schon in früherer Zeit abgebaut und später vergessen worden ist (darauf könnte die Bezeichnung „erzgrueben" hindeuten). Eine größere Eisenerz-Anreicherung in diesem Gneis-Gebiet ist andererseits wenig wahrscheinlich. Eisen ist sonst im kristallinen Grundgebirge des westlichen Schwarzwaldes nur in Form „Eiserner Hüte" über Blei-Zink-Silber-Erzgängen mit/ohne eisenkarbonatischer Gangart angereichert; z. B. im westlichen Suggental. WEISSENBACH nennt aber in seinem Gesuch keine anderen Erze oder Metalle (wie z. B. „grauen Kies").

Dieser Folgerung würde das bereits festgestellte Auftreten massiger Eisensulfid-Linsen im unteren Langenbachtal entsprechen. So ist vermutlich auch WEISSENBACHS Vorkommen im Gebiet Rotenbrunnen – Bruckwald zu lokalisieren.

Das Konvolut von 1741 ist aber keineswegs die erste schriftliche Erwähnung einer Erzgrube im Attental. In einer Handschrift im Stadtarchiv Freiburg vom September 1502 (FStA B4/10;) findet sich eine Aufstellung der von der Stadt Freiburg verliehenen Güter mit den dafür zu zahlenden Zinsen. Darin ist unter den Gütern des HANS KARRER im Attental angegeben: „ein halden holtz lit auch in der Tschaslach zieht hinuff an mittel Egk an die Aertzgrüben", und weiterhin: „ein halden holtz stosset hinab uff den Langenbach un hinuff bitz uff mittelegk . . .". Die Position des „egk" läßt sich auch aus der Angabe „. . . hinuff ans Brugholtz an die Egk" erschließen. Diese Ortsangaben finden sich in heutigen Gebietsbezeichnungen des hinteren Attentals wieder (top. Karte 1 : 25.000, Blatt 7913 Freiburg-NO und Grundkarte 1 : 5.000, Blatt 7913.33 Oberföhrental):

„Tschaslach": in Schassel
„Brugholtz": in Bruckwald
„Mittelegk": vermutlich in Flaunser Pkt. 843.2 (zwischen dem eigentlichen Flaunser Pkt. 865.7 und der Ortsbezeichnung „Am Flaunser" Pkt. 800.5).

Die erwähnten Erzgruben müssen also zwischen der Hinteren Schassel und dem Pkt. 843.2 liegen. Bei einer Begehung am Nordhang des Bruckwaldes wurden mehrere flache undeutliche Gruben mit glimmerreichem Gneisschutt gefunden, welche vielleicht mit den „aertzgrüben" zu korrelieren sind (möglicherweise hat hier die braune Verwitterungsfarbe der Biotit-reichen Brocken eine Eisenvererzung vorgetäuscht).

Schließlich ist noch zu erwähnen, daß während einer Begehung des Langebachtales ab den Koordinaten R 342176 H 531990 bachaufwärts mehrere Kohlplätze, z. T. mit undeutlichem altem Mauerwerk gefunden wurden. Möglicherweise ist ihre Anlage mit Erzgewinnung in diesem Gebiet zu verbinden.

Tab. 3: Analysen von Schwermineralkonzentraten (S), Bachsedimenten (SS)+ und Wasserproben (W)+ aus dem Attental.

Probe-Nr.	Feld-Nr.	Material	Entnahmeort (Dt. Grundkarte 1 : 5.000, Bl. 7913.33 und Bl. 7913.40)	Gehalte (S, SS in ppm; W in ppb)			
				Pb	Zn	Cu	Ba
A 1	SMA 1	S	342057–531874	114	38	17	364
A 2	SS 6	S	342060–531890	219	33	< 7	380
A 3	SS 7	S	342059–531917	15	41	8	407
A 4	3499	SS	342050–531915	25	75	15	518
		W		< 1	2	0,6	
A 5	6400	SS	342058–531948	75	160	35	630
		W		4	11	3,9	
A 6	6404	SS	342051–531997	20	75	10	515
		W		1	3	0,9	
A 7	6403	SS	342065–532007	20	60	15	601
		W		2	6	1,5	
A 8	6402	SS	342099–532019	20	60	15	507
		W		1	3	0,6	
A 9	SS 8	S	342114–531960	17	65	18	752
A 10	6401	SS	342089–531960	30	100	20	593
		W		1	1	0,9	
A 11	3498	SS	342094–531893	25	85	20	548
		W		< 1	2	0,9	

+ Quelle: Geochemischer Atlas der Bundesrepublik Deutschland (1985).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Prüfen wir abschließend noch den Informationsgehalt chemischer Analysen von Schwermineral-, Bachsediment- und Wasserproben aus dem Attental. In Tabelle 3 sind alle erreichbaren Analysen zusammengestellt. Blei, Zink und Barium wurden zur Darstellung ausgewählt, weil die anderen bekannten Vererzungen im weiteren Bereich des Dreisamtals durch Anreicherungen gerade dieser Elemente gekennzeichnet sind. Ebenfalls sind Kupfer-Mineralien häufig präsent in diesen Vererzungen.

Der auffallende Blei-Gehalt der Proben A1 und A2 wurde oben schon diskutiert. Ein erhöhter Pb-Gehalt wurde auch im Bachsediment beim Lucehof festgestellt (Probe A5; 75 ppm), ebenfalls wieder in der Westflanke des Attentals. Die Probe A5 ist auch zugleich durch den höchsten Zn- und Cu-Gehalt aller Attental-Proben gekennzeichnet. Diese Werte könnten auf eine Vererzung hindeuten; s. u. (noch nicht weiter untersucht). Hingegen fallen die im Gebiet Schassel — Rotenbauernhof — Langenbach gesammelten Proben nicht durch besondere Metallgehalte auf.

Zieht man — wie bei der Behandlung der Welchental-Proben — wieder die Variationsbreiten und häufigsten Werte aller Bachsediment- und Wasserproben des „Geochemischen Atlas" von Meßtischblatt Freiburg-NO (7913) heran, so ergibt sich:

- die Blei-Werte der Bachsedimentproben aus dem Attental liegen z. T. im höheren Bereich (A4, A10, A11) oder (A5) sogar außerhalb des Variationsbereichs (< 10 bis 40 ppm). Zwei Wasserproben (A5, A7) liegen im Blei-Wert oberhalb der Variationsbreite < 1 bis 1 ppb.
- die Zink-Werte der gleichen Bachsedimentproben verhalten sich entsprechend (A5 wieder außerhalb der Variationsbreite < 40 bis 100 ppm). Auch der Zink-Wert der Wasserprobe A5 liegt außerhalb des Variationsbereiches 1–7 ppm.
- auch die Cu-Werte der Probe A5 liegen mit 35 ppm resp. 3,9 ppb außerhalb der Variationsbreiten 5–30 ppm für Bachsedimente resp. < 0,3 bis 1,8 ppm für Wasserproben. Die Werte der restlichen Proben liegen innerhalb; sie fallen mit den häufigsten Werten zusammen oder liegen darunter.

Faßt man die bisherigen Befunde zusammen, so ergibt sich für das Attental:

1. Im hinteren Attental ist offenbar Erzabbau vor oder um 1502 betrieben worden. Die Lage der Erzgruben kann auf das Gebiet Hintere Schassel — Mitteleck eingeengt werden. Nach dem geochemischen Befund sind jedoch Blei-Zink (-Kupfer)-Mineralisationen in diesem Gebiet nicht wahrscheinlich.

2. 1740 wurden Eisenvorkommen im Attental entdeckt resp. „verlegene" Eisengruben wiedergefunden. Zu einem (erneuten) Abbau ist es aber offenbar nicht gekommen.

3. Im unteren Langenbachtal konnte massiges Pyrit-Markasit-Erz nachgewiesen werden, das möglicherweise den Typus der urkundlich erwähnten (Eisen-)Erze repräsentiert.

4. Geochemische Proben aus der Westflanke des Attentals sind hingegen durch erhöhte Blei- und z. T. Zink-Gehalte gekennzeichnet. Vor allem fallen hohe Pb-, Zn- und Cu-Werte im Rosendobel auf, der zum Lucehof entwässert. Diese Werte könnten auf eine bisher nicht bekannte (früher beschürfte?) Blei-Zink (-Kupfer)-Vererzung hinweisen.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

2.2 Hinweise auf frühen Bergbau im südlichen Hexental (Gebiet Biezighofen – Staufen)

Ein weiteres Zielgebiet der Untersuchungen ist das südliche Hexental zwischen Sölden und Staufen. Von hier sind – abgesehen von den bekannten alten Bergbaurevieren um St. Ulrich, im Ehrenstettergrund (Linglelöcher), Ambringergrund und Amselgrund – Flurnamen, Höhensiedlungen bekannter und unbekannter Zeitstellung und abgegangene Siedlungen bekannt, welche mindestens z. T. eine Verbindung mit frühem Bergbau nahelegen. Dazu gehören die nachfolgenden Örtlichkeiten (Lage in Abb. 3 angegeben).

Reichenbach östlich Biezighofen: Dieser Name steht als Gewässer- oder Ortsbezeichnung in anderen Gebieten der Umgebung recht eindeutig in Zusammenhang mit Bergbauaktivität (z. B. Brettental/Freiamt, Schauinsland-Nordseite). Er wird auch hier entsprechend gedeutet (ALBIEZ 1966, MÜLLER 1976). Reichenbach bei Biezighofen ist bereits 773 als „Richinbach" erwähnt; damit ist es nach MÜLLER das älteste überlieferte „Reichenbach" des Schwarzwaldes. Bei bisherigen Untersuchungen des Verf. im Sägendobel, dessen nördlicher Teil auf den amtlichen Karten als Reichenbach angegeben ist, wurden allerdings, entsprechend den Darstellungen auf der geologischen Hochschulumgebungskarte Freiburg 1 : 50.000 (1977, 1981), nur Granit und verschiedene Gneisvarietäten sowie streifige Amphibolite festgestellt. Schwermineralkonzentrate aus dem Sägendobelbach werden z. Zt. noch ausgewertet.

Die Angabe „Richinbach" könnte sich u. U. auch auf Bergbau in der weiteren Umgebung beziehen. ALBIEZ (1966) verzeichnet für das Gebiet Wittnau frühe Erwähnungen (1316) der Worte „grube" und „Kaph" (entspricht vermutlich Klapf = Kluft). Auch diese Hinweise werden z. Zt.. verfolgt.

„Bürgle" östlich Sölden: Dieser heute als Birkle verzeichnete Bergvorsprung trug eine noch bis 1853 genannte Ruine. Die Burg wird den HERREN VON SCHERZINGEN zugeschrieben, und ihr Bau wird mit Beginn des 12. Jahrhunderts angesetzt (Referenzen in KERN, 1977). Eine Untersuchung auf älteres Substrat ist bisher nicht erfolgt. KERN (1977, S. 394f.) berichtet von Stollen in der Umgebung, welche nach seiner Ortsangabe zwar im Paragneis stehen, aufgrund ihrer großen Querschnitte (bis 1 × 2 m) allerdings nicht für eine frühe Bergbauanlage sprechen. Diesen Zweifel hat er inzwischen auch selbst geäußert (frdl. Mitt., 1987).

Grundsätzlich sind in der verfügbaren geologischen Literatur und den durchgesehenen Archivalien im GLA Karlsruhe keine Erzgänge oder Bergwerke in der näheren Umgebung von Sölden verzeichnet.

Kegelriß (Kegelrieß): Diese schon lange bekannte Wallanlage südöstlich des Lehenhofes bei Ehrenstetten (KRAUS 1904, WAGNER 1908) wurde bereits in den zwanziger Jahren als La Tène-zeitliche Verteidigungsanlage angesprochen (Bad. Fundber. I, 1925/28). Unlängst gelang der Nachweis, daß eine spätkeltische Höhensiedlung des 1. Jh. v. Chr. vorliegt. Auf eine mögliche Verbindung mit Bergbau im Bereich St. Ulrich und Münstertal resp. den Silber- und Bleivorkommen in nächster Umgebung wird hingewiesen. Bemerkenswert in diesem Zusammenhang könnte auch der Fund von Eisenresten sein (DEHN 1983, 1988).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Der Kegelriß fällt im Osten gegen den Ehrenstettergrund ab. In diesem Tal liegen mehrere durch Schächte mit Rechteck-Querschnitt, Schlägel- und -Eisen-Stollen, Pingen oder Halden als altbeschürft ausgewiesene Erzgänge.
Es sind in der Nordflanke des Tales (von W nach E):
1. Hinterer Sägengrund (Neufund des Verf., siehe Kap. 2.3)

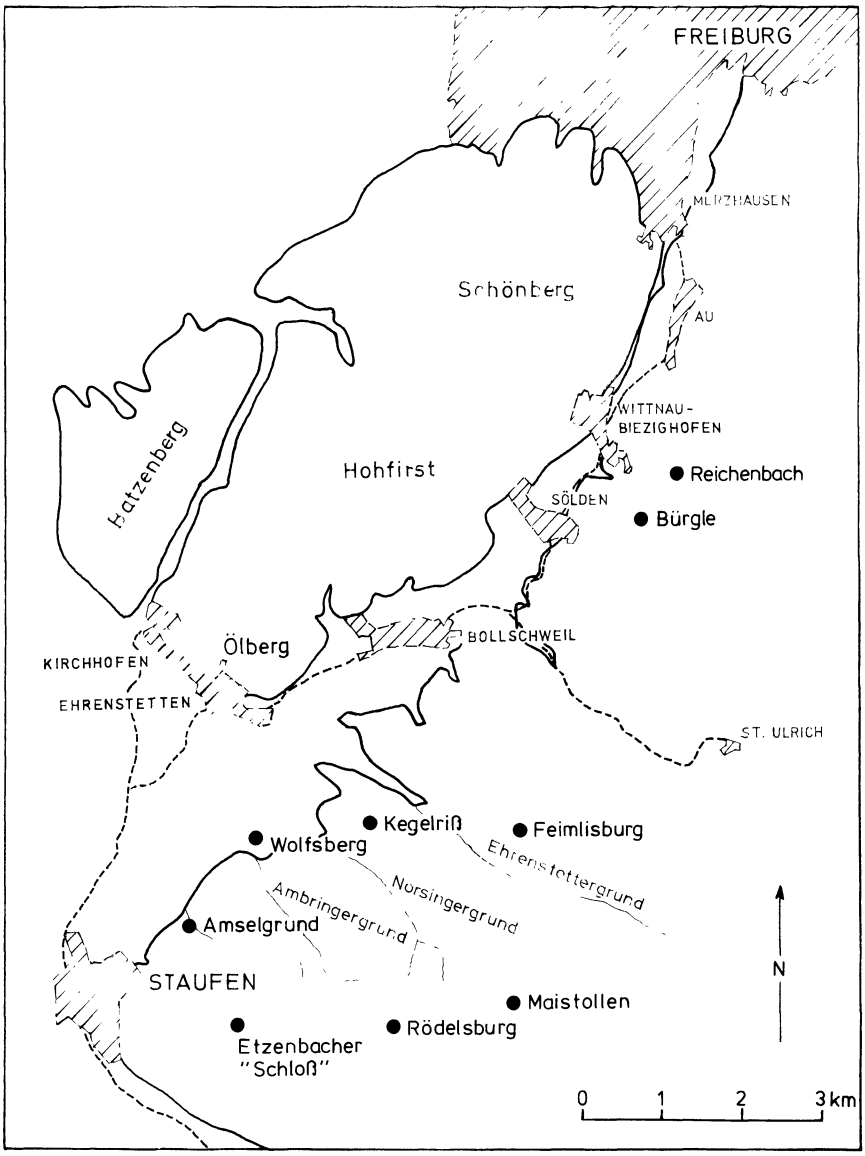

Abb. 3: Lageskizze von Orten mit möglichem Bezug zu frühem Bergbau im südlichen Hexental.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

2. Mathis Ockersgrund – Langegrund
   (Gang „H4" in METZ et al. 1957; mit Quarz-Baryt-Hämatit-Mineralisation).

In der Südflanke des Tales liegen (von W nach E):

1. Deichelwald (als Gang mit Fe-Erzen in GROSCHOPF et al. 1977, 1981 angegeben).
2. Erzgründle (Neufund des Verf., siehe Kap. 2.3)
3. Linglelöcher
   (Gänge F2 und F3 in Metz et al. 1957; mit vorherrschend Blei-Zink-Erzen).

Bemerkenswert ist, daß die Lokationen 1 und 2 und auch die östlich des Langegrundes gelegene „Feimlisburg" (s. u.) im SW-Hang des Ehrenstettergrundes vom Kegelrißplateau aus unmittelbar einsichtig sind. Für die „Linglelöcher" („Thomafluh" bei HENGLEIN 1924) ist schriftlich dokumentiert, daß der Bergbau zumindest schon zum Ende des 18. Jahrhunderts aufgelassen war. (v. VERNIER 1781). Die von ihm bereits hervorgehobenen „großen Verhaue" und offenen tiefen Schächte lassen andererseits auf langzeitige Aktivitäten in den vorangegangenen Jahrhunderten schließen. Interessant ist auch v. VERNIERS Beobachtung, daß nur in den tieferen Teilen der alten Halden Bleiglanz auftritt, während „man oben auf alles taub findet" (nach eigener Beobachtung treten hier nur reichlich Zinkblendebrocken auf). Diese „Verunedlung des Ganges in der Teufe" könnte zur früheren Auflassung geführt haben; wahrscheinlich ist jedoch, daß aus dem ausgebrachten Material der in zweifacher Hinsicht (Ag, Pb) gesuchte Rohstoff Bleiglanz sehr sorgfältig ausgelesen wurde. Da in Bergbauhalden jüngeren Datums (z. B. des 18. Jahrhunderts) neben Zinkblende fast immer (wenn auch untergeordnet) Bleiglanz mit auftritt, kann auch aus diesem Grund auf ein hohes Alter der Linglelöcher-Aktivitäten geschlossen werden. Auf ein hohes Alter läßt zudem das feine (auf Bleiglanz ausgelesene) Haufwerk in den Halden der Linglelöcher-Schächte schließen (SCHMIDT 1889). Von METZ (in METZ et al. 1957, S. 240) wird Bergbau in den „Linglelöchern" ebenfalls nur bis in das 14. Jahrhundert angenommen. Die zugehörige, abgegangene Bergmannsiedlung wird bei der Streicherkapelle im Ausgang des Ehrenstettergrundes vermutet (als „Streichen Cäppelin" mindestens seit 1554 belegt). Angaben vor v. VERNIER (1781) über den Linglelöcher-Bergbau resp. über Aktivitäten nach 1800 sind vom Verf. in den Archivalien bisher nicht gefunden worden. Auch hieraus muß in Anbetracht der eindrucksvollen Bergbauanlagen ein hohes Alter abgeleitet werden.

Unmittelbar südlich des Kegelrißplateaus liegt am SW-Hang des Norsinger Grundes die alte Grube „Fohrenberg" (Gang „F1" in METZ et al. 1957, mit vorherrschend Blei-Zink-Erzen; „Forenberg" in v. VERNIER 1781). Nach v. VERNIER scheint sich der Erzgang am Fohrenberg über ein „Zwischengebürg" in eine bislang unbekannte, von ihm mit „Butter Thal" bezeichnete Lokalität mit Bergbauaktivität fortzusetzen. „Butter Thal" wäre nach dieser Beschreibung auch im Ehrenstettergrund, am NE-fallenden Hang des Tales unterhalb des Kegelriß zu suchen. Schwermineralkonzentrate aus den Bachrunsen in diesem Gebiet werden z. Zt. untersucht.

Im Deichelwald am NW-Abfall des Kegelriß liegen ebenfalls alte Bergbauspuren auf einen Gang, der erstmals in der geologischen Hochschulumgebungskarte von Freiburg 1 : 50.000 verzeichnet und mit Eisenerz-Führung angegeben ist (in GROSCHOPF et al. 1977, 1981). Über neue Untersuchungen an diesem Vorkommen wird später berichtet (Kap. 2.3).

Feimlisburg: Diese altbekannte Befestigung (KRAUS 1904; WAGNER 1908) liegt auf einem gegen SW gerichteten Bergvorsprung im nordöstlichen Gehänge des Ehrenstettergrundes und wurde als alemannische Zufluchtsanlage angesprochen

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

(Bad. Fundber. I, 1925/28). Sie könnte nach einem Bronzeringfund zumindest im 7. Jh. n. Chr. besiedelt gewesen sein, nach den fortifikatorischen Schutzmaßnahmen (u. a. 2 Abschnittsgräben gegen die nordöstliche Bergflanke) ist auch eine Anlage im 8. bis 10. Jh. n. Chr. möglich (HÜBENER 1972). Von dortiger Seite wird auch auf die auffallend abseitige Lage in Bezug zu einer landwirtschaftlichen Wirtschaftsbasis jeglicher Art aufmerksam gemacht.

Topographische Profilkonstruktionen zeigen andererseits, daß von der höchsten Kuppe der Feimlisburg (546,4 m ü. NN) in ESE-Richtung zwar nicht die „Linglelöcher"-Bergbauanlagen im Talgrund (~ 420 m ü. NN), jedoch die Positionen der „Linglelöcher" – Schächte am Berghang unmittelbar südöstlich davon direkt einsehbar sind. Von der Südecke der oberen Terrasse auf der Feimlisburg (~ 525 m ü. NN) und vom Südende der unteren Terrasse (~ 510 m ü. NN) sind aber auch die Bergbauanlagen am Lingleloch im Talgrund (~ 420 m ü. NN) direkt zu übersehen (benutzte Unterlagen zu den Profilkonstruktionen: Abb. 2 in HÜBENER 1972 und Deutsche Grundkarte 1 : 5.000, Bl. 8112.6). Ebenso besteht von der Feimlisburg gegen W ein direkter Einblick in das „Erzgründle" (Deutsche Grundkarte 1 : 5.000, Bl. 8112.5). Der Name dieses gegen N zum Ehrenstettergrund herunterziehenden Tälchens weist ebenfalls auf Bergbau hin, der inzwischen auch nachgewiesen werden konnte (s. Kap. 2.3).

Die „Feimlisburg" übersieht schließlich auch die bereits erwähnte altbeschürfte Grube „Mathis Ockersgrund" im Nordwesten, ebenso besteht direkter Sichtkontakt zum Kegelrißplateau. Bei derartigen Verbindungen wäre der Ansatz des Bergbaus zumindest im hinteren Ehrenstettergrund weit über die erste urkundliche Erwähnung hinaus zurückzudatieren, resp. aus dem Bezug zum Kegelriß würde eine sehr frühe erste Anlage auf dem Feimlisburg-Plateau resultieren.

Wolfsberg (Wolfsperg): Über die Entstehungszeit dieser urkundlich bis 1457 erwähnten Siedlung (KRIEGER 1904/05) am Ausgang des Ambringergrundes sind keine Angaben zu finden. Wahrscheinlich ist diesem Ort ohne Relikte von Steinfundamenten oder Ziegelbau (Bad. Fundber. I, 1925/28, 360) aber der kleine, etwas abseits im Domänenwald Finkerstal (Finkenstahl) gelegene Friedhof aus Steinplattengräbern beizuordnen. Diese Gräber waren z. T. unter aufgeschütteten Hügeln verborgen und wurden Ende des letzten Jahrhunderts ausgegraben (KRAUS 1904; WAGNER 1908). Der Friedhof wird von GARSCHA (1970) der Reihengräberzeit zugeordnet (Ende des 5. bis Anfang des 8. Jh. n. Chr.); er ist vermutlich in die Zeit zwischen 650–750 n. Chr. zu datieren, da um 700 die großen alemannischen Friedhöfe durch kleinere Bestattungsplätze mit oft beigabenlosen Steinplattengräbern abgelöst wurden (CHRISTLEIN, 1979).

Die Untersuchung einer vor Jahren auf den Äckern im ehemaligen Wolfsberg-Siedlungsbereich aufgelesenen Schlacke (frdl. Überlassung durch E. CZERNOWSKY, Freiburg) zeigt im mikroskopischen Bild viel bräunlich überfärbtes Glas mit vielen Blasen. Daneben sind zahlreiche Splitter von Quarz (SiO_2) identifizierbar. Eine zusätzliche röntgenographische Untersuchung ergab, daß die Schlacke (neben nicht indentifizierbaren röntgenamorphen Komponenten) noch folgende Mineralphasen erthält: Christobalit (SiO_2), Cordierit in der Variation „Indialith" (Hoch-Cordierit, α-$Mg_2Al_4Si_5O_{18}$; nach frdl. Auskunft von H. MAUS, Freiburg, ein kennzeichnendes Mineral für Glashäfen vor 1500 n. Chr.) und – als fragliches Mineral – Galaxit [(Mn, Fe) (Al, Fe)O_4]. Diese Schlacke gibt aber keinen Hinweis auf einen ehemaligen Erz-Schmelzplatz, da sie nicht die in Bleischlacken häufigen Mineralphasen enthält (Magnetit, Fayalit, Celsian; resp. in Ca-reicherem Ausgangsmaterial: Magnetit, Pyroxen, Melilith). Aber auch typische Kupfer-Schlackenphasen wie Magnetit, Fayalith und Kupfer(-Eisen)-Oxide fehlen.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Eine Verbindung der Siedlung Wolfsberg mit den Erzgängen im Ambringergrund ist dennoch zu vermuten. Bekannt sind von hier die Gänge „Finkenstahl" und „Palmgrund" („F4" und „F5" nach METZ et al. 1957; mit Eisensulfiden und viel Fahlerz neben Bleiglanz und Zinkblende).

Der „Finkenstahl" ist wahrscheinlich mit einem von SCHMIDT (1889) beschriebenen Gang identisch. Da diese Lokalität bei v. VERNIER und v. CARATO nicht aufgeführt ist, hat SCHMIDT auf eine erste Anlage nach 1786 geschlossen. Jedoch muß dazu bemerkt werden, daß auch andere alte Gruben dieses Gebietes (z. B. Gründenwald bei St. Ulrich; Maienwald südöstlich Bollschweil; Deichelwald, Sägengrund und Erzgründle im Ehrenstettergrund, s. Kap. 2.3), für welche mindestens z. T. ein bereits spätmittelalterlicher Bergbau gesichert ist, bei v. VERNIER und v. CARATO nicht erwähnt sind (vermutlich sind bei den beiden Autoren viele Bergwerke und Schürfplätze einfach deshalb nicht dokumentiert, weil sie zum Zeitpunkt der Erhebung am Ende des 18. Jahrhunderts bereits längere Zeit erloschen und in Vergessenheit geraten waren).

Von weiter talaufwärts beschreibt v. VERNIER (1781) alte vermutlich mit dem „Palmgrund" zu identifizierende Bergbauaktivitäten. In einem von dem böhmischen Unternehmer RUZIZKA angelegten Stollen auf den „Gang a:q" sah er in der Firste einen „blendigen Kupfergang mit wenig Fahl Erz Spuren" anstehen. Wichtig ist die Beobachtung, daß bereits „die Alten" in einer Zertrümmerung des NNE-streichenden Ganges (Zerlegung durch eine WNW streichende Kluft) ein Abteufen vorgenommen haben – vermutlich aus der Erfahrung, daß in solchen Gang- oder Störungskreuzen oft reiche Erzfälle auftreten. Jedenfalls geht daraus und aus weiteren Beschreibungen v. VERNIERS über die Tätigkeiten der Alten hervor, daß auf diesen Gang schon lange vor 1781 Bergbau betrieben wurde.

Auch im Bereich des höher liegenden Parallelganges "a:r" hat v. VERNIER einen 1781 bereits verfallenen Stollen, verfallene Pingen und einen Schacht beobachtet. Auch hier muß also vor 1781 schon beträchtlicher Bergbau umgegangen sein.

Diese Konsequenz leitet sich auch aus v. CARATOS „Haubtbericht" (1786) ab. Nach seiner Inspektion führte der westliche (untere) Gang silberhaltigen Kupferkies in Hornstein, Bleiglanz mit einem Silbergehalt von 8 Loth im Zentner und silberhaltiges Fahlerz mit 15 Loth Ag pro Zenter in „Gipsspath" (nach v. CARATOS Beschreibung ist hier mit „Gipsspath" offensichtlich nicht Gips sondern Schwerspat gemeint. Dies wird auch durch die Befunde von SCHMIDT 1889 und METZ et al. 1957 untermauert, welche für die Gänge des Ambringer Grundes nur Schwerspat und Quarz als Gangarten verzeichnen). Der Stollen auf diesen Gang wird mit „St. Michael" bezeichnet und mit 47 Lachter Länge angegeben, was nach österreichischem Lachtermaß etwa 90 m entspricht. Für den östlichen (oberen) Gang gibt v. CARATO Bleiglanz mit 2 Loth Silber in „Gipsspath" (s. o.) an. Der „St. Chatharina-Stollen" auf diesen Gang hatte nach v. CARATO bereits 1778 eine Länge von 29 Lachter (entspr. 55 m).

Aufgrund der Beschreibung v. VERNIERS und v. CARATOS hat auch bereits SCHMIDT (1889, S. 83) den Schluß gezogen, daß im oberen Ambringergrund „diese Gruben sehr alte sein müssen".

Rödelsburg und Maistollen: Die genaue zeitliche Einstufung der Rödelsburg, welche auf BADERS „Karte über das mittelalterliche Breisgau" in Badenia I (1839) noch als Regelsberg geführt wird, ist bisher nicht geklärt. KRAUS (1904) weist auf einen vorgeschichtlichen Ringwall im Bereich dieser Höhensiedlung hin und deutet Ähnlichkeiten zum Kegelriß an. Später wurde die Rödelsburg gemeinsam mit der

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

„Feimlisburg" als alemannische Zufluchtsanlage angesprochen (Bad. Fundber. I, 1925/28).

Die Rödelsburg liegt auf einem überwiegend steil abfallenden Berg, der aus Münstertäler Deckenporphyr aufgebaut ist und zwei flacher abfallende Rücken gegen SW und NW aufweist. Eine systematische Begehung bestätigte das früher (Bad. Fundber. I, 1925/28) bereits vermerkte Auftreten von Trockenmauern im Bereich der flacher abfallenden Rücken, welche durch terrassenförmige Steinwälle im Bereich der Steilhänge verbunden sind (besonders ausgeprägt am Westhang der Kuppe). Der SW-Grat zeigt eine Doppelmauer mit dazwischenliegendem Graben. In diesen fortifikatorischen Anlagen zeigen sich die Ähnlichkeiten zur „Feimlisburg" (s. o.).

Kraus (1904) weist bereits auf das Fehlen von Mauerresten innerhalb der Rödelsburg hin, was auch durch das negative Ergebnis von Probegrabungen im Jahre 1927 unterstrichen wurde (Bad. Fundber. I, 1925/28). Eine erneute Nachsuche des Verf. nach Mörtelresten zur Überprüfung auf etwaiges Zuschlagmaterial aus Pochwerks-Abgängen aus einem der zahlreichen alten Bergwerksbetriebe der Umgebung blieb ebenso vergeblich. Ebenso hat sich offenbar keine Keramik in dem sauren Bodenmilieu auf der Bergkuppe erhalten.

Die Rödelsburg liegt andererseits – wie die Feimlisburg – weitab von landwirtschaftlichen Erwerbsmöglichkeiten, jedoch besteht ein guter Einblick in den Ambringergrund und auch gegen Süden in die nördlichen Seitentäler des Münstertales mit alten Bergbauaktivitäten (z. B. Riggenbach). Eine Verbindung zwischen frühzeitlichem Bergbau und Höhensiedlung liegt daher auch hier nahe.

Wenig östlich der Rödelsburg liegt der „Maistollen". Aus dem Namen leitet sich bereits ein Hinweis auf alten Bergbau ab (vielleicht liegt dem Namen das althochdeutsche Wort meizan = schlagen, mit Hinweis auf Schlägel- und Eisenarbeit zugrunde). Gegen Nord besteht ein guter Einblick in den Ehrenstettergrund (Gebiet Feimlisburg – Linglelöcher). Der Name „Maistollen" kann sich jedoch auch im Zusammenhang mit den südlich gelegenen Bergbauanlagen im Kohlrain und Laitschenbach herausgebildet haben. Die Ableitung des Namens Laitschenbach führt zu möglichem Bergbau bereits im 8. Jahrhundert (Albiez 1966). Weitere Gewann-Namen in den Flanken des Maistollens wie „Kleinhüttleloch" und „Verbrennter Bühl" sind ebenfalls bergbauverdächtig und warten auf eine Überprüfung.

Amselgrund: Östlich des St. Gotthardhofes im Ausgang des Amselgrundes befindet sich ein altgebauter SE-NW streichender Erzgang (G10 nach Metz et al. 1957, mit der Haupterzführung Zinkblende-Bleiglanz-Fahlerz-Kupferkies).

Albiez (1966) vermutet in „St. Gotthard" einen alten Bergwerksnamen. Die St. Gotthardkapelle beim Gotthardhof wird mindestens seit 1353 genannt.

v. Vernier (1781) gibt für die Gangführung „schweren Spath mit ziemlich schönen Bleyklanz" an. Nach v. Carato (1786) führte der Gang stellenweise in 30 Pfund Bleiglanz bis 1¼ Loth Silber. Interessant ist v. Verniers Bemerkung, daß die Stollen und die Schächte ganz zerfallen seien. Daraus geht alter Abbau lange vor seiner Überprüfung hervor.

Etzenbacher „Schloß": Die abseitige Lage dieser Burgruine innerhalb des Gebirges erinnert an die aus strategischer Sicht ebenfalls schwer verständliche Position der Kybburg auf dem Kybfelsen bei Freiburg (Kantorowicz 1929, 1931/ 1960). Die Zusammensetzung des Mörtelzuschlags – Hauptrogenstein aus dem Dogger und Ziegelbröckchen – ist in beiden Anlagen vergleichbar und könnte auf eine ver-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

gleichbare Zeitstellung hinweisen (für die Kybburg ist eine Verbindung mit dem Bergbau auf Erzgängen im kleinen Kapplertal und Wittenbach bei Littenweiler denkbar; im Mörtel des Mauerwerks fanden sich nach vorläufigen Untersuchungen des Verf. bisher allerdings keine chemischen oder mineralogischen Hinweise auf Beimengung von Pochsanden).

Das Etzenbacher „Schloß" übersieht das alte Bergwerk St. Gotthard im Amselgrund (s. o.) und die alten Gruben im Etzenbach. Der Bergbau im Etzenbach war nach v. VERNIER und v. CARATO am Ende des 18. Jahrhunderts in Aktivität (dort als „St. Anna und Herzog Stolln" im „Mezenbach" bezeichnet); der Beginn ist jedoch vermutlich viel früher anzusetzen, da Etzenbach-Mezenbach auf das bereits 902 genannte „Mezzinbach" zurückgeht. „Mezzinbach" ist mit dem althochdeutschen „Meizan" = schlagen (Schlägel- und Eisenarbeit!) in Verbindung zu bringen (ALBIEZ 1966).

Eine Burganlage in der aberranten Position des Etzenbacher „Schlosses" zum Schutz umliegender Gruben wäre also zumindest aus zeitlichen Gründen nicht abwegig. Diese Vorstellung hat bereits KANTOROWICZ (1931/1960) angedeutet, zugleich aber bereits Zweifel geäußert. Neuere Untersuchungen zu dieser Frage am Restbestand der Burganlage (z. B. Mörtel und Keramikuntersuchungen) sind bisher nicht erfolgt.

2.3 Neufunde altbeschürfter Erzgänge im Ehrenstettergrund bei Staufen

In Kapitel 2.2 wurden unter dem Abschnitt „Kegelriß" die Erzgänge im Ehrenstettergrund zusammengestellt. Die Vorkommen „Mathis Ockersgrund – Langegrund", „Linglelöcher" und „Deichelwald" sind bereits im geologischen Schrifttum dokumentiert, über die Linglelöcher liegen auch historische Dokumente vor (z. B. v. VERNIER 1781). Im Bereich des Ehrenstettergrundes liegen aber auch die frühen Höhensiedlungen „Kegelriß" und „Feimlisburg" (s. Kap. 2.2). Mit dieser Fülle von Indikationen ist das Tal besonders interessant für lagerstättenkundlich-montanhistorische Nachforschungen. Im Folgenden wird ausgeführt, daß als Ergebnis mehrerer Begehungen, z. T. basierend auf dem Studium bergbauverdächtiger Flurnamen, zwei bisher unbekannte, altbeschürfte Erzgänge im vorderen Ehrenstettergrund „wiederentdeckt" wurden:

1. Hinterer Sägengrund R = 340944, H = 530816, 1 : 25.000, Bl. 8012 Freiburg SW.
2. Erzgründle R = 340984, H = 530698, 1 : 25.000, Bl. 8112 Staufen.

Über die Lage der Gänge informiert Abbildung 4.

Der Sägengrundgang ist nicht direkt erschlossen. Nach der Anordung von drei Schachtpingen und einer Stollenpinge streicht er mit etwa 80° und ist auf wenigstens 80 m Länge beschürft. Die Gangarten des drusigen Ganges sind Quarz (SiO_2) und Baryt ($BaSO_4$) in jeweils mindestens zwei Generationen. Nach erzmikroskopischen Untersuchungen führt der Gang Bleiglanz (PbS) und Zinkblende (ZnS) als Haupterzminerale, sowie Kupferkies ($CuFeS_2$; einschlußartig in Zinkblende oder auf dieser aufgewachsen), Fahlerz ($Cu_{12}As[Sb]_4S_{13} \pm$ Fe, Zn, Ag, Hg; aufgewachsen auf Zinkblende oder mit Kupferkies und Zinkblende Verwachsungen bildend) und Pyrit (FeS_2; selten). Weiter treten z. T. dicke kokardenartige Brauneisenkrusten auf. Das Nebengestein des Sägengrundganges ist hydrothermal überprägter Paragneis.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

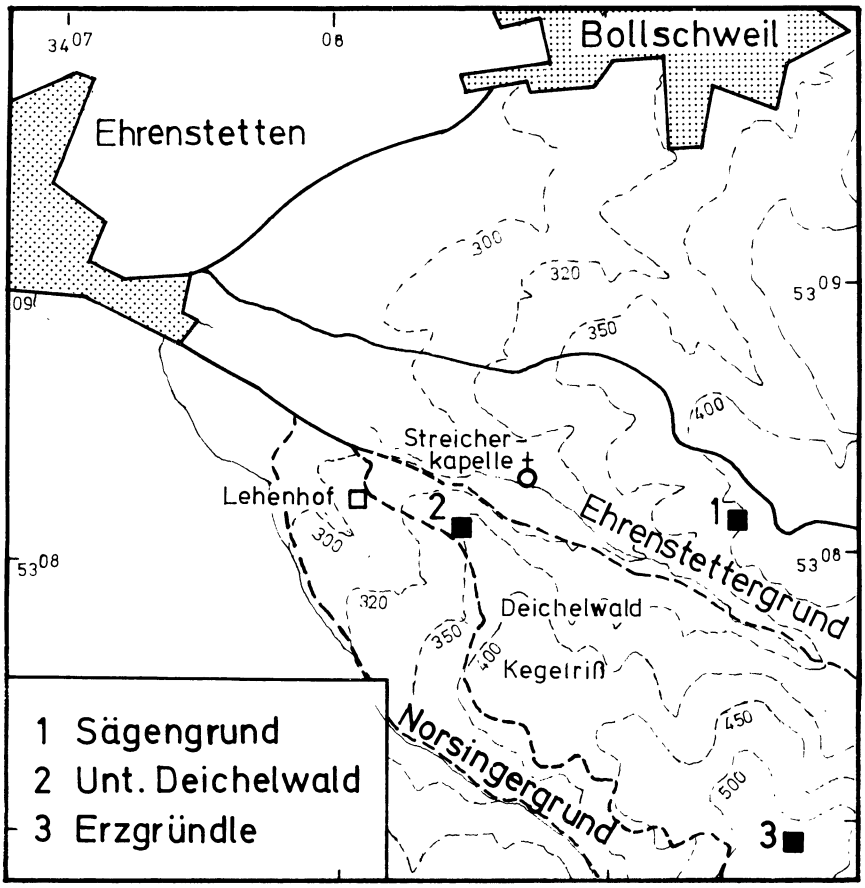

Abb. 4: Altbeschürfte Erzgänge im vorderen Ehrenstettergrund, südliches Hexental. Topographische Basis: Meßtischblatt 1 : 25.000, Nr. 8012 (Freiburg SW).

Der Erzgründlegang ist durch eine Stollenpinge mit großer Halde dokumentiert. Hier liegt eine sehr drusige Mineralisation mit Quarz-Baryt-Siderit ($FeCO_3$)- oder Ankerit ($CaFe[CO_3]_2$)-Gangart vor. Die Karbonate sind vollständig durch Limonit (Brauneisen) ersetzt.

Im Erzanschliff wurden gefunden:

Markasit	(FeS_2; z. T. in „Speerkies"-Aggregaten). Ehemals Hauptmineral, jetzt fast vollständig durch Limonit ersetzt.
Bleiglanz	(PbS). Wenige größere Körner, welche durch porösen Cerussit ($PbCO_3$) weitgehend verdrängt sind. Z. T. ist erkennbar, daß der Bleiglanz ursprünglich von Markasit überwachsen war.
Arsenkies?	(FeAsS). Nur ein kleines Korn, das z. T. von Limonit verdrängt ist.
Limonit	Als Nadeleisenerz den Markasit verdrängend oder traubig-nierige Überzüge bildend. Auch in der Rubinglimmer-Form (z. B. in Hohlräumen der Nadeleisenerz-Aggregate).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Das Nebengestein des Erzgründleganges ist ein rötlich-gelber Ganggranit..

Wahrscheinlich sind der Sägengrund- und Erzgründlegang, wie die anderen bereits bekannten Gänge der Umgebung, auf (Silber-haltigen?) Bleiglanz und Fahlerz abgebaut worden.

Im Zuge der Begehung wurde auch der Erzgang im Deichelwald östlich des Lehenhofes besichtigt. Dieser Gang ist auf der Geologischen Karte von Freiburg und Umgebung 1 : 50.000 (1977, 1981) als Eisenerzgang angegeben, mit einem WNW-orientierten Streichen. Eine detaillierte Aufnahme ergab, daß zwei Pingenreihen vorliegen (mit vier resp. drei Pingen), die mit einem Streichen von etwa 170° und 150° gegen NW spitzwinklig aufeinander zulaufen. Es handelt sich also offenbar um zwei Gänge. Die Ganginhalte sind aber nicht Eisenerz-betont (wie o. a.); festgestellt wurde Bleiglanz, der in Quarz-Baryt-Gangart eingewachsen und z. T. durch Cerussit ($PbCO_3$) verdrängt ist. Brauneisen tritt nur untergeordnet auf, als Füllung von Gesteinsklüften und als Beläge auf drusigem Gangmaterial. Das Nebengestein der Deichelwaldgänge ist Paragneis mit Flasergefüge.

3 Untersuchungen an einem mittelalterlichen Schlackenplatz im Stohren am Schauinsland

Abschließend soll noch über Untersuchungsergebnisse an einem mittelalterlichen Schmelzplatz im Stohren, Obermünstertal, berichtet werden. Dieser bereits vor mehr als einem Jahrzehnt gefundene Platz liegt unmittelbar nördlich des Neumagen bei R = 341540, H = 530660; Meßtischblatt 8113 (Todtnau). Es ist eine eingeebnete Fläche, welche durch einen kleinen Graben unterteilt und zum Stohrenbach hin entwässert wird. Im sandigen, glimmerreichen Material an den Seitenwänden des Grabens sind kleine Schlackenstückchen von blaugrauer, grünlicher und dunkelgrauer Farbe und Pochabgänge (Quarz) eingebettet. Dies deutet an, daß das Material verschwemmt ist. Das Profil im Bohrstock zeigt eine Abfolge von Schluff und Sand, die im Oberteil lagenweise reich an Kohlestückchen ist. Auch dieser Befund könnte auf Verschwemmung durch fluviatilen Transport hinweisen.

Andererseits sind die kleinen Schlackenstückchen im Graben ganz überwiegend eckig-scharfkantig, nicht aber kantengerundet oder abgerollt (wie die aus alten Schmelzplätzen am Gießübel stammenden, durch den Sägebach transportierten Schlackenbröckchen). Außerdem finden sich im Boden und im Profil des kleinen Grabens auch einzelne größere, eckige, angeschmolzene Gesteinsbrocken (s. u.). Weiterhin liegen nur wenige Meter flußaufwärts im Bereich einer Ruhebank zahlreiche blaugraue bis dunkelgraue, kantige Schlackenstücke von bis mehreren cm Durchmesser, welche ebenfalls keine Anzeichen eines mechanischen Transports aufweisen. Das Schlackenmaterial in der eingeebneten Zone mit kleinem Graben ist also wahrscheinlich nur über kurze Distanz transportiert worden.

Die chemische Analyse von vier typischen Proben der kantigen Schlackenstücke ergab folgende Zusammensetzungen (ausgewählte Elemente; Analytiker: Dr. H. Fesser, BGR, Hannover):

SiO_2	35.7 – 52.7	Gew. %	MnO	0.1 – 0.15	Gew. %
Al_2O_3	4.2 – 7.1	Gew. %	Pb	1.5 – 4.9	Gew. %
Fe_2O_3	7.0 – 27.1	Gew. %	Zn	1.4 – 5.7	Gew. %
CaO	11.6 – 15.7	Gew. %	Cu	0.03 – 0.1	Gew. %
MgO	0.1 – 0.9	Gew. %	Ba	1.5 – 17.8	Gew. %

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Die kleinen Schlackenbröckchen im verschwemmten Teil des Schmelzplatzes sind ähnlich zusammengesetzt. Diese Schlacken müssen also als Blei (-Zink)-Schlacken bezeichnet werden. Das wird auch durch zwei typische Erzgangstücke mit Quarz-Zinkblende-Bleiglanz bestätigt, welche zwischen den kantigen Schlackenstücken liegend gefunden wurden. Die Schlacken lassen sich überwiegend zwei morphologischen Haupttypen zuordnen: einer dunkelgrauen bis dunkelbraunen dichten (seltener blasigen) Varietät und einer helleren blaugrauen bis grünlichen, dichten bis blasigen Varietät. Im mikroskopischen Bild zeigt die dunkle Schlacke einen gelbbraunen Glasfluß (z. T. mit Entglasungssphäroiden), während die hellere Schlacke einen hellbräunlichweißen Glasfluß aufweist.

Kristalline Phasen sind in beiden Schlackentypen untergeordnet. Bisher wurden festgestellt:

— in der dunklen Schlacke:

Cristobalit — „Sterne“	(Skelettoktaeder von Christobalit = SiO_2; Abb. 5);
Celsian (Ba — Feldspat)?	([$Ba(Al_2Si_2O_8)$]; klare Skelettkörner);
Kügelchen mit Magnetit (Fe_3O_4),	α-Eisen und z. T. mit Magnetkies ($Fe_{1-0.83}S_1$);
Zinkblende (ZnS)	in Form von Kügelchen, Skelettkristallen und Sternchen;

— in der helleren Schlacke:

α-Celsian	(hexagonaler Hochtemperatur — Celsian = $Ba[Al_2Si_2O_8]$; Abb. 6);
Celsian	vermutl. (monokliner Tieftemperatur — Celsian);
Opake Kristallite	von Metallsulfiden bzw. -oxiden in Sternchenform;
α-Eisen	z. T. vergesellschaftet mit Magnetit;

dazu in einer kleinen Probe aus dem Graben in der einbeegneten Fläche teilrundliche und buchtige Körnchen von:

Magnetkies	mit Verdrängung durch Kupferkies ($CuFeS_2$);
Magnetit	mit Kupferkies-Stäbchen und -Körnchen;
Magnetkies	+ Magnetit + Bornit (Cu_5FeS_4), der durch Kupferkies verdrängt wird;
Magnetkies	+ Magnetit + Kupferkies, der durch Kupferglanz (Cu_2S) und Kupferindig (CuS) verdrängt wird;
Magnetkies	+ Zinkblende.

Viele Kügelchen der Schlacken zeigen α-Eisen im Kernbereich und Magnetit im Randbereich, wobei der Magnetit das α-Eisen zu verdrängen scheint. Die Kügelchen mit der Vergesellschaftung Magnetkies — α-Eisen — Magnetit liegen vorwiegend am Rand von Quarzeinschlüssen. Nach den Strukturen scheint zunächst Magnetkies von α-Eisen + Magnetit verdrängt worden zu sein, und anschließend wurde das α-Eisen durch weiteren Magnetit verdrängt.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Abb. 5: Helle Cristobalit-„Sterne" (Skelettoktaeder von Cristobalit = SiO_2) in dunkler Erzschlacke. Stohren (Obermünstertal). Dünnschliff. Bildbreite 0,66 mm.

Aus den Paragenesen der Metallverbindungen und den o. g. Beziehungen kann zunächst geschlossen werden, daß die vorhandene Zinkblende Fe-reich ist, da nur in diesem Fall Magnetkies als Schlackenphase auftritt (FABER 1954). Die Existenz von Fe-reicher Zinkblende wird auch durch das erzmikroskopische Bild und die niedrigen Zn : Fe-Verhältnisse in den Schlacken angezeigt (max. 0.39). Weiterhin haben beim Prozeß der Bildung der Erzphasen in den Kügelchen offenbar oxydierende Verhältnisse (Entfernung des Schwefels im Magnetkies als SO_2) und reduzierende Bedingungen geherrscht (Bildung von Fe; und Fe_3O_4 aus Fe_2O_3?). Die Verdrängung von α-Eisen durch weiteres Fe_3O_4 war wieder ein oxydierender Prozeß (im reduzierenden Prozeß hätte sich am Rand der Quarzeinschlüsse in Reaktion mit den Fe-Oxiden Fayalit = Fe_2SiO_4 bilden müssen).

Fayalit wurde nur sehr selten im krustigen Außenbereich eines Schlackenbröckchens festgestellt, das talabwärts von der eingeebneten Fläche gefunden wurde.

Eine röntgenographische Untersuchung der Schlackenproben mit z. T. hochauflösenden Geräten (BGR, Univ. Würzburg) erbrachte keine weiteren kristallinen Schlackenphasen (mit dieser Methodik wurden aber auch die oben aufgelisteten, nur in geringer Konzentration vorhandenen Phasen nicht erfaßt).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Abb. 6: Leistenförmiger Celsian ($Ba[Al_2Si_2O_8]$) in heller Erzschlacke. Stohren (Obermünstertal). Dünnschliff. Bildbreite 0,71 mm.

Unter den optisch erfaßbaren silikatischen Phasen in den Schlacken ist Celsian das Mineral mit dem niedrigsten Metalloxid: SiO_2-Verhältnis (theoretisch 2.1). Während Monticellit ($CaO \cdot MgO \cdot SiO_2$) wohl aufgrund des zu geringen Magnesiumsgehaltes der Schlacken nicht gebildet werden konnte, sollten andere typische Phasen in Blei- (und Kupfer-)Schlacken, z. B. Fayalit ($2\ FeO \cdot SiO_2$), Willemit [$2(Zn, Fe)O \cdot SiO_2$] oder Fe-Åkermanit [$2\ CaO \cdot (Fe, Mg, Zn)O \cdot 2\ SiO_2$] aufgrund der chemischen Zusammensetzung der Schlacken eigentlich nicht ausgeschlossen sein (in Anbetracht der mindestens z. T. hohen Fe- und Ca-Gehalte). Vermutlich ist ihre Abwesenheit in dem für Erzschlacken ungewöhnlich hohen Kieselsäure-Gehalt begründet (35.7–52.7 Gew. %).

Die hohen SiO_2-Gehalte und das Auftreten von Cristobalit als Schlackenphase zeigen an, daß sehr „saure" Schlacken mit ehedem offenbar hoher Viskosität, d. h. schlechtem Fluß vorliegen.

In den durchgeführten Schlackenanalysen herrschen SiO_2, Fe_2O_3 und CaO vor (Summe > 64 Gew. %), bei untergeordneten Al_2O_3- und vernachlässigbaren MgO-Gehalten. In erster Näherung können die Schlacken daher in das ternäre Silikat-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

system CaO – FeO (Fe_2O_3 in FeO umgerechnet) – SiO_2 eingetragen werden (BOWEN et al. 1933; OELSEN & SCHÜRMANN 1954; MORTON & WINGROVE 1969, 1972; MILTON et al. 1976). Die darstellenden Punkte fallen ausnahmslos in das SiO_2 – bzw. Cristobalit-Feld, mit etsprechend hohen Schmelztemperaturen (nach OELSEN & SCHÜRMANN 1954: > 1350° C).

Im modifizierten und erweiterten (ternären) System mit den Eckpunkten CaO (+K_2O + Na_2O + BaO) – FeO (+ MgO + MnO) – SiO_2 nach HAUPTMANN et al. (1987) fallen die darstellenden Punkte von drei analysierten Schlacken in das SiO_2-gesättigte Wollastonit-Feld nahe der CaO (+ Alk_2O) – SiO_2 – Seite (Nr. 1, 2, 3, in Abb. 7a).

Die Schmelztemperaturen sind nach dieser Darstellung auf mindestens 1300–1350° C abzuschätzen. Nur eine Probe (Nr. 4) mit hohem FeO-Gehalt (24.5 Gew. %) ist bei etwas niedrigeren Temperaturen (um 1200° C), aber immer noch im Wollastonit-Feld gelegen.

Im vereinfachten ternären System Fe (als FeO) – Al_2O_3 – SiO_2 (nach SCHAIRER 1942 bzw. OELSEN & SCHÜRMANN 1954) fallen die untersuchten Schlacken wieder

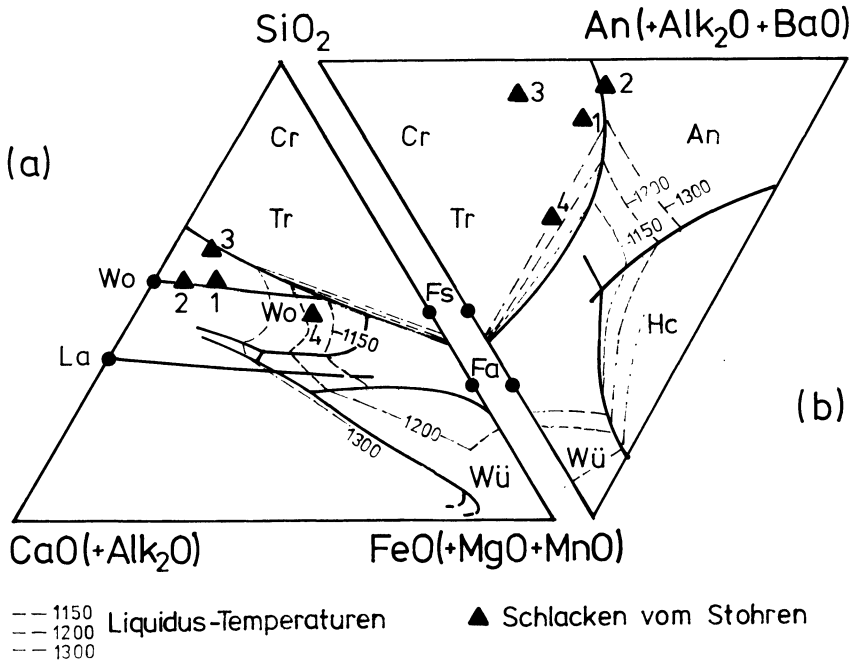

Abb. 7a, b: Position mittelalterlicher Erzschlacken vom Stohren, (Obermünstertal) in den ternären Systemen CaO(+K_2O+Na_2O+BaO) – FeO(+MgO+MnO) – SiO_2 und
FeO(+MgO+MnO) – Anorthit(+Na_2O+K_2O+BaO) – SiO_2.

Wo = Wollastonit	Tr = Tridymit
La = Larnit	An = Anorthit
Fs = Ferrosilit	Hc = Hercynit
Fa = Fayalit	Wü = Wüstit
Cr = Cristobalit	

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

in das SiO_2-Feld (Tridymit/Cristobalit) mit Liquidustemperaturen > 1400° C. Ein ähnliches Bild ergibt sich im erweiterten System FeO (+ MgO + MnO) – Anorthit (+Na_2O + K_2O + BaO) – SiO_2 (HAUPTMANN et al., 1987). Etwas abweichend fällt hier nur die Probe 2 mit einem geringen Fe-Gehalt (3.8 Gew. %) in den Grenzbereich An(...)/SiO_2 (Abb. 7b).

Die aus den Abbildungen 7a und b resultierenden Schmelztemperaturen der untersuchten Schlacken divergieren beträchtlich. Dies zeigt die eingeschränkte Aussagekraft solcher vereinfachter Systeme, welche durch höhere Gehalte der zusätzlich eingeführten Elemente – im vorliegenden Fall vor allem durch Ba – vermutlich starke Veränderungen erfahren (siehe auch die kritischen Bemerkungen in HAUPTMANN et al., 1987).

Grundsätzlich ist aber festzuhalten, daß die darstellenden Punkte der untersuchten Schlacken weit oberhalb der 1150°-Schmelzisotherme liegen. Erhöhte Schmelzpunkte und hohe SiO_2-Gehalte in den Schlacken lassen auf Schwierigkeiten beim Verhüttungsprozeß und einen schlechten Schlackenfluß schließen.

Abb. 8: Ausschnitt aus einem Gemenge von halbgeschmolzenem Erz und Tephrit, Stohren (Obermünstertal). Nadelige oder skelettförmige Magnetkies-Kristalle (FeS, hellgrau), und rundliche Cuprit-Körnchen oder Cuprit-Skelette (Cu_2O, weiß) in grauer wolkiger Glasmatrix. Anschliff. Bildbreite 0,48 mm.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Mit diesem schlechten Fluß der Schlacke könnte ein besonderer Fund zusammenhängen, der allerdings einen Schmelzversuch mit Kupfererz betrifft. Im verschwemmten Teil des Schmelzplatzes wurden Brocken eines verbackenen Gemenges von halbgeschmolzenem Erz, Tephrit (alkalien-reiches Vulkanitgestein) und Holzkohle gefunden. Die Holzkohle konnte im ^{14}C-Labor der BGR in Hannover datiert werden. Der kalibrierte Zeitbereich ergab cal AD 1160–1380.

Das Vulkangestein ist ein stark blasiges Schlackenagglomerat. Die einzelnen Agglomeratbröckchen unterscheiden sich nur in der Korngröße der Einsprenglinge, der Farbe des Matrixglases und dem Gehalt von Plagioklas. Sie führen große Einsprenglinge von Titanaugit (mit Einschlüssen von Magnetit, Magnetkies und Kupferkies) und kleinere Körner von Plagioklas und Magnetit in rotbraunem oder dunkelbraunem Gesteinsglas. Die Magnetitkörner sind z. T. durch Hämatit verdrängt (vermutlich z. T. Erhitzungsmartit) oder von einer Hämatitrinde umgeben.

Vereinzelt treten Einschlüsse auf, welche fast ausschließlich aus Titanaugit bestehen (mit graubraunem Glasbindemittel). Alle Bröckchen sind miteinander verschweißt.

Dieses Gestein stimmt mineralogisch und chemisch mit den Tephritagglomeraten des Kaiserstuhls überein. Das zeigt vor allem auch der nachfolgende Analysenvergleich (Angaben in Gew.-%):

	Vulkanit vom Schmelzplatz Stohren (2 Proben)		Tephrite vom Kaiserstuhl (Mittelwert aus 7 Analysen nach WIMMENAUER 1970)	
	1a	1b		
SiO_2	46.17	46.03	44.0	
TiO_2	2.98	2.87	2.8	
Al_2O_3	14.56	15.16	14.1	
Fe_2O_3	12.22	11.73	6.7	} 12.1
FeO	–	–	4.9	
MnO	0.17	0.18	–	
MgO	5.18	4.91	5.7	
CaO	10.79	10.47	13.0	
Na_2O	1.97	2.25	2.6	
K_2O	1.22	1.48	1.8	
P_2O_5	0.48	0.53	0.5	
H_2O^+	3.01+	3.45+	2.6	
CO_2	–	–	0.2	

+) als Loss on Ignition (Glühverlust) bestimmt

Im Grenzbereich von Vulkanit und verbackenem, halbgeschmolzenem Erz wird der Vulkanit sehr blasig. Darauf folgt gegen das Erz eine Zone von Cuprit (Cu_2O) in schönen Skelettkristallen, dann eine Zone von Mangetkies-Skelettkristallen (Abb. 8). Röntgenographisch wurde noch Tenorit (CuO) gefunden.

Eine andere halbgeschmolzene Erzprobe zeigt Cohenit (Cementit; Fe_3C), der einschlußartige Flecken von Magnetkies führt und graphisch mit ged. Eisen verwachsen ist. Weitere Phasen sind: Kupferkies (an Magnetkies-Grenzen gegen Blasen oder gegen Magnetit), Magnetkies in myrmekit-artigen Durchdringungen mit

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Magnetit, Valleriit ($CuFeS_2$ mit Mg-, Ni- oder Fe-Hydroxid; an Kupferkies- oder Magnetkies-Grenzen gegen Blasen).

Möglicherweise wurde der Tephrit mit hoher Alkaliensumme (repräsentiert durch die o. a. Analysen 1a, b) zur Verbesserung des Schlackenflusses eingesetzt.

Kupferkies in derart massiger Form wie er in diesen mit Tephrit verbackenen halbgeschmolzenen Erzbrocken erscheint, ist in den Erzgängen des Schauinslandmassivs eher selten. Unter dem gesammelten Material fand sich außerdem ein Bröckchen von Leukogranit (Aplitgranit), der auf Rissen und Adern durch feinkörnigen Quarz und Adular ($KAlSi_3O_8$) infiltriert ist. Die Quarzaggregate werden durch Kupferkies verkittet. Auch diese Assoziation wird bisher vom Schauinsland-Gebiet nicht beschrieben. Aus der weiteren Umgebung sind dem Verfasser nur im Untermünstertal alte Gruben mit verstärktem Auftreten von Kupferkies bekannt: im Riggenbach und im Süssenbrunn (mit den Vorkommen „Gelb Kupfer Gang" und „brandiger Kupfergang" nach v. VERNIER 1781).

Weitere Untersuchungen in diesem interessanten Schlackenplatz im Stohren und Nachforschungen nach der Herkunft der Kupfererze sind in Vorbereitung.

Auch der mögliche Bezug des Schlackenplatzes zu einer alten Grube im unteren Harzloch am Gießhübel wird derzeit untersucht (diese Grube ist nach Wissen des Verf. bisher nicht in der Literatur verzeichnet).

Danksagung: Besonders hat der Verfasser seiner lieben Frau für die Mithilfe bei der schwierigen Auswertung der handschriftlichen Urkunden und Akten aus den verschiedenen Archiven zu danken. Herr Dr. H. FESSER, vormals BGR, Hannover, hat ebenfalls in dankenswerter Weise an den Akten-Übertragungen mitgearbeitet. Ihm ist auch ein Teil der chemischen Untersuchungen zu verdanken. Weiterhin ist Herrn Dr. U. SIEWERS, BGR, Hannover für die Erstellung einiger Wasseranalysen zu danken. Herrn Prof. M. A. GEYH, NLfB, Hannover, wird für die Anfertigung der ^{14}C-Datierung gedankt. Herr Prof. Dr. K. SCHMIDT, Univ. Würzburg, hat dankenswerterweise Röntgenaufnahmen von Schlacken durchgeführt.

Ebenso schuldet der Verfasser Dank den Herren Altbürgermeister J. SCHIRK und Bürgermeister W. RUH in Ebnet für Informationen zum Welchental, Frau Dr. SALABA (Generallandesarchiv Karlsruhe) und den Herren Freiherr N. v. GAYLING und Archivverwalter P. R. ZANDER von Schloß Ebnet für Informationen zum Geschlecht Sickingen, Herrn D. HENSLE (Stadtarchiv Freiburg) für Informationen zum Attental, Herrn Pfarrer Dr. KERN (Kirchzarten) für Auskünfte zum „Bürgle" in Sölden und den Herren KAPPUS, MÜLLER und KLUG (Staatl. Vermessungsamt Freiburg) für Informationen zu alten Karten des Dreisamgebietes. Schließlich ist Herrn Dr. H. MAUS (Geologisches Landesamt von Baden-Württemberg, Freiburg) für einige Hinweise zu danken, die zur Verbesserung des Manuskriptes beigetragen haben.

Schrifttum

ALBIEZ, G. (1958): Alter Bergbau vor Freiburgs Toren. — Freiburger Almanach **9**, 49–56, Freiburg im Breisgau.

— (1966): Bergbau-Flurnamen im Schwarzwald. — Der Anschnitt **18**, 5, 3–35, Bochum.

BADER, J. (1839): Karte über das mittelalterliche Breisgau. — Beilage in Badenia, Bd. 1.

Badisches Sagenbuch. Die Sagen des Breisgaus und der Baar. — 350 S., Freiburg i. Br. (Waibel).

Badische Fundberichte I (1925–28): 323–324 und 360–362.

Badische Zeitung Nr. 222 vom 24. 9. 1988: Römer als erste Bergleute im Schwarzwald.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

BLIEDTNER, M. & MARTIN, M. (1986): Erz- und Minerallagerstätten des Mittleren Schwarzwaldes. – 734 S., Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württemberg).

BOWEN, N. L., SCHAIRER, J. F., & POSNJAK, E. (1933): The system CaO – FeO – SiO_2. – Am. J. of Sci. **26**, 193–284.

BURGATH, K. P. (1988): Montanhistorische Untersuchungen im Breisgau – Welchental, Attental, Ehrenstetter Grund, Stohren –. Festschrift Wilhelm Schüle. Im Druck.

CARATO, H. v. (1786): Haubtbericht über die in den K. K. Vorlanden würklich im Bau stehenden und einige von denen Alten aufgelassenen Bergwerker. – Manuskript Freyburg (Generallandesarchiv Karlsruhe).

CHRISTLEIN, R. (1979): Die Alamannen. – 2. Aufl. 180 S., Stuttgart und Aalen (Theiss).

DEHN, R. (1984): Eine keltische Stadtsiedlung auf dem Kegelriß bei Ehrenstetten, Gemeinde Ehrenkirchen, Kreis Breisgau-Hochschwarzwald. – Archäol. Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1983, 100–101, Stuttgart.

– (1988): Taradunum und Kegelriß. – Neues zur Spätlatènezeit im Breisgau. Denkmalpflege in Baden-Württemberg, Nachrichtenbl. des Landesdenkmalamtes **17**, 2, 94–97, Stuttgart.

FABER, W. (1954): Mikroskopie der Metallhüttenschlacken. – In: Handbuch der Mikroskopie in der Technik (Hrsg. H. Freund), Band II, Teil 2, S. 519–594, Frankfurt am Main (Umschau).

FAUTH, H., HINDEL, R., SIEWERS, U. & ZINNER, J. (1985): Geochemischer Atlas der Bundesrepublik Deutschland. – 79 S., Stuttgart (Schweizerbart).

GARSCHA, F. (1970): Die Alamannen in Südbaden. – Katalog der Grabfunde. Germanische Denkmäler der Völkerwanderungszeit – Serie A, Band XI. Textband 308 S. Tafelband: 116 Tafeln. Berlin (Walter de Gruyter).

GROSCHOPF, R. et al.: Erläuterungen zu Blatt St. Peter (7914). – Geol. Karte Baden-Württemberg 1 : 25.000. Im Druck.

GROSCHOPF, R., KESSLER, G., LEIBER, J., MAUS, H., OHMERT, W., SCHREINER, A. & WIMMENAUER, W. (1977, 2. Aufl. 1981): Geologische Karte von Freiburg i. Br., 1 : 50.000, mit Erläuterungen. – 351 S., Stuttgart (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg).

GROSCHOPF, R. & SCHREINER, A. (1980): Erläuterungen zu Blatt Freiburg NO (7913). – Geol. Karte Baden-Württemberg 1 : 25.000, 112 S., Stuttgart (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg).

HASERODT, K., STÜLPNAGEL, W., NOLZEN, H. & RAUM W. (1974): Die Gemeinde Stegen mit Wittental. – In: Amtliche Kreisbeschreibung Freiburg i. Br., Stadt- und Landkreis, Band II/2; 1043–1057 und 1175–1189. Freiburg i. Br. (Staatl. Archivverwaltung Baden-Württemberg).

HAUPTMANN, A., WEISGERBER, G. & BACHMANN, H. G. (1987): Early Copper Metallurgy in Oman. – In: The Beginning of the Use of Metals and Alloys. Hrsg.: MADDIN, R. & KO, T., Symposium Zhengzhou, China 1986. Massachusetts (MIT press).

HENGLEIN, M. (1924): Erz- und Minerallagerstätten des Schwarzwaldes. – 196 S., Stuttgart (Schweizerbart).

HENSLE, D. (1985): Aus der Frühzeit des Attentals. – In: 60 Jahre Musikverein Wittental e.V., Festschrift und Chronik. S. 19, Kirchzarten (Schweizer-Verlag).

– (1986): Waren Rimsingen und Freiburg friesische Stützpunkte frühmittelalterlicher Flußschiffahrt? – Zeitschr. Breisgau-Geschichtsv. („Schau-ins-Land"), **105**, 165–204.

– (1988): frdl. mdl. Mitt.

HOFMANN, R. & SCHÜRENBERG, H. (1979): Geochemische Untersuchung gangförmiger Barytvorkommen in Deutschland. – Monogr. Ser. Miner. Deposits **17**, 1–80, Stuttgart (Borntraeger).

HÜBENER, W. (1972): Die Feimlisburg. – Zeitschr. Breisgau-Geschichtsv. („Schau-ins-Land"), **90**, 197–203.

HUNNIUS, C. (1975): Pharmazeutisches Wörterbuch – 5. Aufl., 938 S., Berlin (Walter de Gruyter).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

KANTOROWICZ, O. (1929): Die Kyburg bei Freiburg im Breisgau. — Schau-ins-Land, **54/55**, 26–33.

— (1931/1960): Das alte Schloß auf der Etzenbacher Höhe. — Schau-ins-Land, **78**, 107–109.

KERN, F. (1977): Vom „Bürgle" in Sölden. — Schau-ins-Land, **95**, 393–395.

— (7. 11. 87): frdl. Mitt.

KESSLER, G. & LEIBER, J. (1980): Erläuterungen zu Blatt Emmendingen (7813). — Geol. Karte Baden-Württemberg 1 : 25.000, 151 S., Stuttgart (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg).

KIRCHHEIMER, F. (1971): Das Alter des Silberbergbaus im südlichen Schwarzwald. 35 S., Freiburg im Breisgau (Kricheldorf).

— (1976): Bericht über Spuren römerzeitlichen Bergbaus in Baden-Württemberg. — Aufschluß, **27**, 361–371.

KLEIBER, W. (1960): Auf den Spuren des voralemannischen Substrats im Schwarzwald. — ZGO, **108**, 305–371.

KRANZ, O. (1988): Vademecum für Pharmazeuten. — 15. Aufl., 348 S., Aulendorf (Editio Cantor).

KRAUS, F. X. (1904): Die Kunstdenkmäler des Grossherzogtums Baden. — 6. Band, 1. Abt., 556 S., Tübingen und Leipzig (J. C. B. Mohr).

KRIEGER, A. (1904–1905): Topographisches Wörterbuch des Großherzogtums Baden — 2. Aufl., Hrsg. v. d. Bad. Hist. Kommission Heidelberg.

MARTIN-KILCHNER, S., MAUS, H., WERTH, W. & KUSS, S. (1979): Römischer Bergbau bei Sulzburg „Mühlematt", Kreis Breisgau-Hochschwarzwald. — Fundberichte aus Baden-Württemberg, **4**, 170–202.

MAUS, H. (1977): Römischer Bergbau bei Sulzburg (Baden). — Aufschluß, **28**, 165–176.

METZ, R., RICHTER, M. & SCHÜRENBERG, H. (1957): Die Blei-Zink-Erzgänge des Schwarzwaldes. — Monogr. d. Dt. Blei-Zink-Lagerstätten, **14**, Beih. z. Geol. Jahrb. 29, Hannover.

MILTON, D., DWORNIK, E., FINKELMAN, R. & TOULMIN, P. (1976): Slag from an ancient copper smelter at Timna, Israel. — J. Hist. Met. Soc., **10**, 1, 24–33.

MORTON, G. R. & WINGROVE, J. (1969): Constitution of Bloomery Slags. — Part I: Roman. F. Iron & Steel Inst., **207**, 478–488.

— (1972): Constitution of Bloomery Slags. Part II: Medieval. F. Iron & Steel Inst., **210**, 478–488.

MÜLLER, K. F. (1976): Schwarzwälder Bergbaunamen. — 1. Teil, 46 S., Lahr (Moritz Schauenburg).

OELSEN, W. & SCHÜRMANN, E. (1954): Untersuchungsergebnisse alter Rennfeuerschlacken. — Archiv für das Eisenhüttenwesen, **25**, 11/12, 507–514, Düsseldorf.

ROOS, K. P. (1966): Die Flurnamen der Freiburger Bucht. — Inaug. Diss. Phil. Fak. der Univ. Freiburg i. Br., 1–725, Freiburg.

ROSE, A. W., HAWKES, H. E. & WEBB, J. S. (1979): Geochemistry in Mineral Exploration. — 2. Aufl., 657 S., London (Academic Press).

SCHAIRER, J. F. (1942): The system $CaO - FeO - Al_2O_3 - SiO_2$. F. Amer. Ceramic Soc., **25**, 241–274.

SCHMIDT, A. (1889): Geologie des Münsterthals im badischen Schwarzwald. Teil 3: Erzgänge und Bergbau. — 112 S., Heidelberg (Winter).

SEYFARTH, F. (1913): Unser Freiburg und seine Umgebung. — 324 S., Freiburg (Herder).

VERNIER, J. W. v. (1781): Von dem Bergswesen in Vorderösterreich überhaubt und Beschreybung der vorderösterreichischen Bergwerker in Sonderheit. — Manuskript Schwaz (Generallandesarchiv Karlsruhe).

WAGNER, E. (1908): Fundstätten und Funde aus vorgeschichtlicher, römischer und alamannisch-fränkischer Zeit im Grossherzogtum Baden. — 1. Teil, 267 S., Tübingen (Mohr).

WERTH, W. (1976/77): Zum realen Kern der Passio Thrudberti im St. Galler Codex 577. — Zeitschr. Breisgau-Geschichtsv. („Schau-ins-Land"), **94/95**, 145–164.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

WIMMENAUER, W. (1970): Zur Petrologie der Magmatite des Oberrheingrabens. – Fortschr. Miner. **47**, 2, 242–262.

– (1980): The mineral deposits of the Schwarzwald (Black Forest). – Erzmetall, **33**, 3, 150–152.

WIRTH, H. (1932): Die Flurnamen von Freiburg im Breisgau. – Veröff. aus dem Archiv der Stadt Freiburg i. Br., **6**, 1–289, Freiburg.

ZANDER, P.-R. (2. 11. 88): frdl. Mitt.

Quellen aus Archiven:

– Generallandesarchiv Karlsruhe: Akten 21/1519, 200/103, 200/107, 229/117177, 229/53114, 229/117473–474; Urkunden 21/1565
– Gemarkungsplan: H Ebnet 2
– Stadtarchiv Freiburg: Handschriften F St A B 4/10; Urkunden XVI Ak.

(Am 26. Juli 1989 bei der Schriftleitung eingegangen.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.

Jahr/Year: 1990-1993

Band/Volume: NF_15

Autor(en)/Author(s): Burgath Klaus Peter

Artikel/Article: Montanhistorische Untersuchungen im Mittel- und Südschwarzwald I (1990) 1-37