

Die Eisenschlacken von Freudenu : ihre wirtschaftliche Bedeutung und Metallkunde

Autor(en): **Frey, Peter / Epprecht, Willfried**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Badener Neujaersblätter**

Band (Jahr): **60 (1985)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-324252>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

DIE EISENSCHLACKEN VON FREUDENAU

Ihre wirtschaftliche Bedeutung und Metallkunde

1. Einleitung

Während der Ausgrabungskampagne von 1981 wurden in der Burg Freudenuau zirka 50 kg Eisenschlacken gefunden, auf die bereits in der kürzlich erschienenen Publikation «Freudenuau im untern Aaretal»¹ eingegangen wurde. Nachdem heute, leider erst nach dem Erscheinen obiger Publikation, die Untersuchungsergebnisse der Schlacken vorliegen, sollen diese nach ihrer metallkundlichen Bedeutung vorgestellt und der Stellenwert der Eisenverhüttung in der Wirtschaftsstruktur der Burg untersucht werden.

2. Fundlage und Datierung der Schlacken

Die Burg Freudenuau liegt in der Nordwestecke der Gemeinde Untersiggenthal², unmittelbar am rechten Aareufer. Hier führte eine kurz vor der Mitte des 13. Jahrhunderts erbaute Brücke über den Fluss, deren Zoll 1249 vom deutschen König Konrad IV. an Rudolf von Habsburg verliehen wurde³.

Entstanden ist die Burg aus einem Rodungsgehöft auf säckingischem Grund, dessen einziges während der Grabung gefundenes Gebäude aus der Zeit um 1200 stammt. Um 1240 errichtete hier der spätere König, Graf Rudolf IV. von Habsburg, im Einvernehmen mit dem Kloster Säkingen und im Zusammenhang mit dem Brückenschlag als Zollstelle den Burgturm. Gleichzeitig entstand als säckingisches Lehen die von habsburgischen Dienstadeligen bewohnte Burg, welche neben dem Turm im weitläufigen Burghof mehrere Wohn- und Ökonomiebauten umfasste.

Nach einer längeren, das ganze 14. Jahrhundert andauernden Niedergangsphase, die mit dem Abgang der Brücke in Zusammenhang steht, wurde die Burg 1410 von einer Rotte Zürcher überfallen, ausgeplündert und zerstört.

Die Blütezeit der Burg Freudenuau fällt in die zweite Hälfte des 13. Jahrhunderts und äussert sich unter anderem im Neubau von Häusern (Plan). Damals entstand auch Haus 4, ein Ökonomiegebäude, in welchem die Schlacken in den Abfallgruben 7 und 15 vergraben wurden. Der einzige datierbare Begleitfund, ein Randfragment eines Kochtopfes, stammt aus der Grube 7 und ergibt als Vergrabungszeit der Eisenschlacken das 3. Viertel des 13. Jahrhunderts.

Die Beschaffenheit der Schlacke (siehe unten) deutet auf einen Erzverhüttungsbetrieb in der Umgebung der Fundstelle hin, doch konnten während der Grabungen weder ein Schmelzofen noch ausgedehnte Schlackenhalde nachgewiesen werden. Da letztere typisch für die unmittelbare Umgebung von

Schmelzöfen sind⁴, muss der Verhüttungsbetrieb ausserhalb der Burg gelegen haben. Diesbezügliche Sondierungen mittels Metalldetektoren blieben jedoch vorläufig erfolglos⁵.

3. Die Bedeutung der Erzverhüttung in der Wirtschaftsstruktur der Freudenau

Im Hochmittelalter herrschte nach Eisen, dem wichtigsten metallischen Werkstoff der Zeit, eine rege Nachfrage, die durch Importe aus den bedeutenden Erzregionen infolge der schlechten Transportwege und Fördermethoden nur unzulänglich gedeckt werden konnte. Dieser Umstand förderte in unserer Gegend die Ausbeutung wenig ergiebiger Erzvorkommen, an denen auch der Adel als Unternehmer beteiligt war. Entsprechende Belege liegen in Form von Eisenschlacken oder Schmelzöfen neben der Freudenau von der Alt Homburg (Fricktal), der Burg Scheidegg bei Gelterkinden (BL) und der Frohburg (SO) vor⁶.

Handelt es sich bei der Frohburg und der Alt Homburg jeweils um den Wohnsitz des Landesherrn, dem das Bergwerksregal zustand, so haben wir es bei den Bewohnern der Freudenau mit Angehörigen des Dienstadels zu tun, welche nur mit Einwilligung ihrer Landes- und Lehensherren, der Grafen von Habsburg, an der Eisengewinnung teilhaben konnten.

Um den Stellenwert der Erzverhüttung in der Wirtschaftsstruktur der Burg Freudenau ermitteln zu können, müssen wir zuerst auf die übrigen Erwerbsquellen eingehen, die aus dem landwirtschaftlich genutzten Burggut und den verkehrsbedingten Einnahmen bestanden.

Das Burggut der Freudenau umfasst die mandelförmige Ebene bei der Burg sowie den anschliessenden Prallhang im Osten und reichte mit dem «Stockhölzli» und dem «Trottenplatz» um weniges bis auf die Hochterrasse. Mit einer Gesamtfläche von 54 Jucharten (19,44 Hektaren) entspricht das Burggut einem mittelgrossen Ackerbauerngehöft des 16. Jahrhunderts⁷, was für eine Burgsiedlung mit 40 bis 50 Bewohnern recht bescheiden wirkt. Die hier erwirtschafteten Erträge – Funde belegen den Acker-, Gemüse- und Rebbau sowie die Kleinviehzucht (Schafe, Ziegen und Schweine) und Milchwirtschaft (Rinder, Kühe) – dienten primär der Selbstversorgung, Überschüsse ertragsreicher Jahre wird man verhandelt haben.

Eine weit wichtigere Rolle in der Wirtschaftsform der Burg kam den verkehrsbedingten Einnahmen zu. An erster Stelle ist hier der Brückenzoll zu erwähnen, der auf dem «gallischen Saum Wein» in Basler Währung erhoben

wurde und die Bedeutung des West-Ost-Verkehrs unterstreicht. Tatsächlich lag die Freudenauer Brücke für Reisende von Basel nach Zürich besonders günstig, als hier, nach dem Zusammenfluss von Aare, Reuss und Limmat, alle drei Flüsse auf einmal gequert werden konnten, und somit im Gegensatz zur Route über Brugg–Windisch–Baden nur einmal Abgaben zu entrichten waren.

Neben der Verbindung Basel–Zürich kam zu gewissen Zeiten auch der Route Basel–Zurzach Bedeutung zu, wo bekanntlich im Zusammenhang mit der Verena-Verehrung in der frühen Neuzeit Warenmessen abgehalten wurden, deren bescheidene Anfänge bis ins Hochmittelalter zurück reichten.

Auf eine weitere, verkehrsbedingte Einnahmequelle deutet der Grabungsbefund hin. So weisen die Burggebäude insgesamt acht Kellerräume auf, von denen die meisten als Warenlager identifiziert werden konnten. Die hier eingestellten Güter, für welche wohl Lagergebühren zu entrichten waren, stammten vom Umlad vom Fluss- auf den Landweg und waren von Luzern oder Bern herkommend, für Zürich oder Zurzach–Schaffhausen bestimmt.

Schliesslich könnte an diesem nicht unbedeutenden Handelsknotenpunkt ein lokaler Nebenmarkt entstanden sein, der wiederum Gewinne abwarf⁸.

Fassen wir obige Ausführungen zusammen, so können wir die Wirtschaftsstruktur der Burg Freudenau für das 13. Jahrhundert als primär auf den Handel ausgerichtet bezeichnen.

Wenn wir nun unter diesem Gesichtspunkt die Eisenverhüttung bei der Burg Freudenau in unsere Überlegungen einbeziehen, so erscheint es uns naheliegend, dass ein Teil des gewonnenen Eisens am Ort weiter verarbeitet wurde. Wir denken dabei an eine Schmiede, für welche an einem Verkehrsknotenpunkt zweifellos ein Bedürfnis bestand, sei es zur Reparatur der Frachtwagen oder des Hufbeschlags der Zugtiere. Daneben dürfte die verkehrsgeographisch bedeutende Lage der Burg und der allfällige Markt die Verhandlung des Eisens begünstigt haben.

Allerdings muss hier auf die geringe Schlackenmenge hingewiesen werden, was auf eine nur für kurze Zeit betriebene Schmelze hindeutet. Der Grund hierfür ist vermutlich in der Erschöpfung der ausgebeuteten Erzlagerstätte oder im zu langen und somit zu kostspieligen Transportweg des Rohmaterials zum Verhüttungsplatz zu suchen. Damit kommt der Erzverhüttung in der Wirtschaftsstruktur der Freudenau nur der Stellenwert eines Nebenerwerbs zu. Immerhin verrät die Eisengewinnung durch die Burgbewohner neben der

handelspolitischen Ausrichtung der Burg eine erstaunlich fortschrittlich wirkende Ausschöpfung aller Erwerbsmöglichkeiten, die ein neues Licht auf den Adel als Unternehmer wirft.

4. Metallkundliche Untersuchung von Schlacken von der Ruine Freudenuau

Einige etwa bis faustgrosse Schlackenstücke, welche von der Ruine Freudenuau (gegenüber Stilli a. d. Aare) stammen, wurden metallkundlich untersucht. Sie lassen sich schon äusserlich in zwei Typen einteilen. Die eine Art ist spezifisch relativ schwer, hell- bis dunkelgrau und kaum angerostet. Die Stücke sind äusserlich meist glatt bis grob geraut und zum Teil schwach porös. Auf Bruch- oder Schnittflächen sind in der dichten Schlackenmasse stellenweise viele feine bis grobe, rundliche Poren erkennbar, und zwar insbesondere gegen die Oberfläche (Bild 1) hin. Dies sind durchwegs typische Merkmale von Rennfeuer-«*Laufschlacken*», das heisst, von Schlacken, welche in flüssiger Form aus dem Ofen geflossen sind. Normalerweise zeigen solche Schlacken deutliche Fliessformen; solche fehlen jedoch hier. Der zweite Typus fällt äusserlich durch viel unregelmässigeren Formen und starke Rostbildungen auf (Bild 2). Die Stücke sind spezifisch leichter als diejenigen des ersten Typus. Ferner sind häufig Spuren von angeschmolzenen oder eingeschlossenen Holzkohlestücken vorhanden. Die Kohle ist meist weggewittert und nur noch an den Formen und Vertiefungen erkennbar. Die Bruch- oder Schnittflächen sind stellenweise stark rostig, nur an kleineren Partien schlackenartig grau. Die Porosität ist viel grösser als bei den Laufschlacken-Stücken. Es handelt sich um sogenannte «*Ofenschlacken*», die nach dem Brand im mittleren und oberen Teil des Ofens an der Wand hängen. Sie stellen Teile der mehr oder weniger stark zusammengesinterten und angeschmolzenen Ofenfüllung dar, welche aus Erz, Kohle und Zusatzstoffen (zum Beispiel Kalk) bestand. Bei ihnen ist der Verhüttungsvorgang erst teilweise abgelaufen. Bei Rennfeuer-Öfen können meistens grosse Haufen von Laufschlacken, jedoch nur geringe Mengen von Ofenschlacken gefunden werden.

Von beiden Schlackentypen wurden Probequerschnitte hergestellt, die angeschliffen und mikroskopisch untersucht wurden. Die Ofenschlacken sind entsprechend ihrer Bildungsweise mikroskopisch sehr inhomogen gebaut und wurden deshalb nicht näher geprüft. Leider konnten keine eindeutigen Erzstücke darin gefunden werden.

Zwei Laufschlacken-Proben wurden mittels Schlitze eingehender geprüft. Da-

bei wurde festgestellt, dass sie die für Rennfeuer-Laufschlacken typische Mikrostruktur besitzen. Das Bild 3 zeigt einen Ausschnitt aus einem Schliffbild. Das Mikrogefüge besteht aus zuerststarrten, im Bild weiss erscheinenden Wüstit-Skelettkristallen (FeO). Als zweitausgeschiedene Kristallart (hellgrau) ist die typische Rennfeuerschlacken-Kristallart Fayalit ($2\text{FeO}\cdot\text{SiO}_2$) in grosser Menge vorhanden. Zwischen den Wüstit- und den Fayalit-Kristallen liegt als letzterstarre (dunkel erscheinende) Masse ein Glas. Wüstit und Fayalit wurden vermittls Debye-Scherrer-Röntgenaufnahmen identifiziert.

Von einem der beiden mikroskopisch geprüften Stücke wurde auch eine chemische Analyse hergestellt, und zwar in verdankenswerter Weise von Herrn J. Jusko, Physikalisch-Chemisches Laboratorium der Georg Fischer AG, Schaffhausen. Die Analyse lautet (Gewichtsprozent):

45,1 Fe; 25,5 SiO_2 ; 8,8 CaO; 0,8 MgO; 3,4 Al_2O_3 ; 0,2 MnO; 0,92 P; 0,01 S. Der auf 100% ergänzende Rest besteht aus Glühverlust (Feuchtigkeit) und Sauerstoff, da Eisen elementar bestimmt wurde, jedoch in Oxidform vorliegt. Eine qualitative Analyse zeigte, dass die Metalle Cu, Pb, Zn und Sn fehlen, dass also sicher eine Eisen-Verhüttungsschlacke vorliegt.

Leider sind in dem mir vorliegenden Material keine Erzreste nachweisbar. In der weiteren Umgebung von Freudenu sind im 17. und Anfang des 18. Jahrhunderts Bohnerze abgebaut worden, und zwar nach W. Epprecht⁸ bei den Kappeler Höfen, Endingen-Siggenthal, Tegerfelden, Boppelsen und bei Gebenstorf. Ältere Abbaue sind durchaus möglich. Im Fricktal, das heisst in etwas grösserer Entfernung, sind ferner Oolith-Erze vorhanden, die geologisch älter und anders zusammengesetzt sind als die Bohnerze. Die chemische Analyse lässt leider nicht entscheiden, welche Erzart hier verhüttet worden ist. Charakteristisch für die Bohnerze ist ein niedriger Phosphorgehalt, während die Oolithe einen höheren aufweisen. Der vorliegende Gehalt von 0,92% P ist relativ hoch. In der Schlacke reichert sich P an, und zudem kann aus P-reicher Holzkohle ziemlich viel Phosphor in die Schlacke gelangen. Da im übrigen die Schlackenanalyse mit dem Bohnerzchemismus verträglich ist, ist es zum mindesten wahrscheinlich, dass in unserem Falle Bohnerze verhüttet worden sind.

Peter Frey und Willfried Epprecht*

Anmerkungen

* Kapitel 1–3 von Peter Frey
Kapitel 4 von Willfried Epprecht

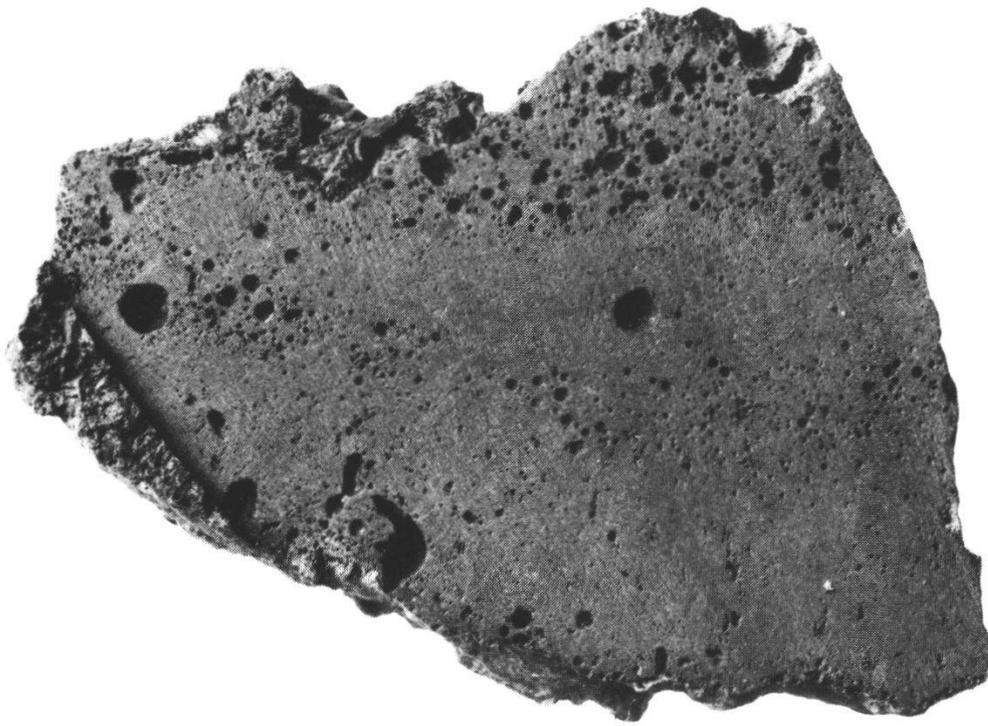
- ¹ Max Baumann/Peter Frey: Freudenau im untern Aaretal. Burganlage und Flussübergang im Mittelalter (erschieden zum Jubiläum «1150 Jahre Untersiggenthal», 1983).
- ² Koordinaten: 659 600/262 800.
- ³ Obige und folgende Ausführungen siehe Max Baumann/Peter Frey: Freudenau im untern Aaretal.
- ⁴ Walter U. Guyan: Bild und Wesen einer mittelalterlichen Eisenindustriellandschaft im Kanton Schaffhausen (Schriften des Institutes für Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, Basel 1946).
- ⁵ Für die Sondierungen mittels Metalldetektor sei Herrn Markus Roshardt herzlich gedankt.
- ⁶ Jürg Ewald/Jürg Tauber: Die Burgruine Scheidegg bei Gelterkinden, S. 85 (Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Band 2, Olten 1975).
- ⁷ Christian Renfer: Die Bauernhäuser des Kantons Zürich, Band I, Zürichsee und Knonaueramt (Die Bauernhäuser der Schweiz, Band 9, Basel 1982).
- ⁸ W. Epprecht: Unbekannte schweizerische Eisengruben sowie Inventar und Karte aller Eisenerz- und Manganerz-Vorkommen der Schweiz (Schweiz. Mineralog.-Petrograph. Mitt. 37, 1957, S. 217–246).

Bild 1: Laufschlacke

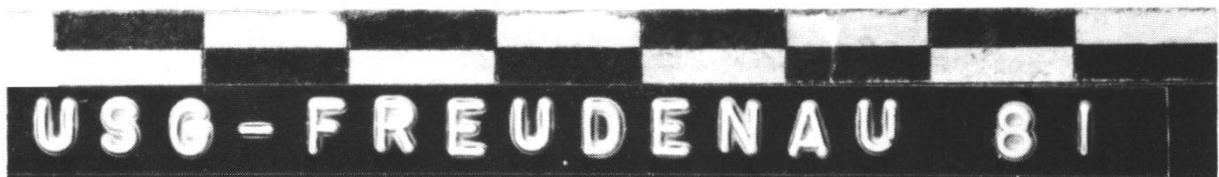
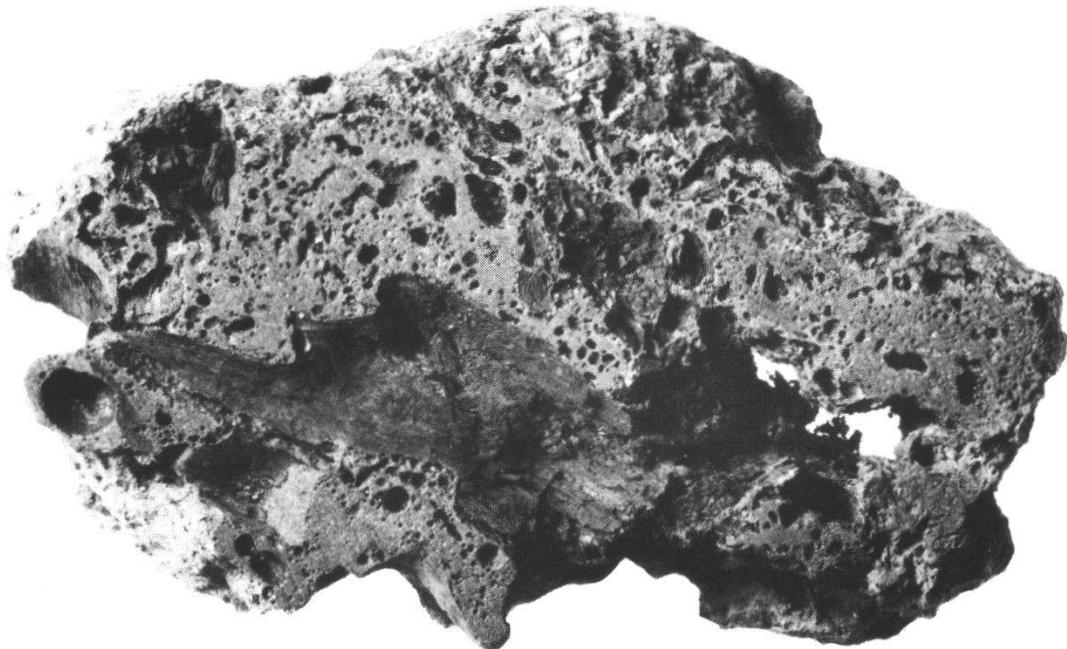
Bild 2: Ofenschlacke

Bild 3: Mikrophoto von Laufschlacke. Weiss: Wüstit (FeO), hellgrau. Fayalit (2FeO.SiO₂), dunkelgrau: Glas. 200fach vergrössert.

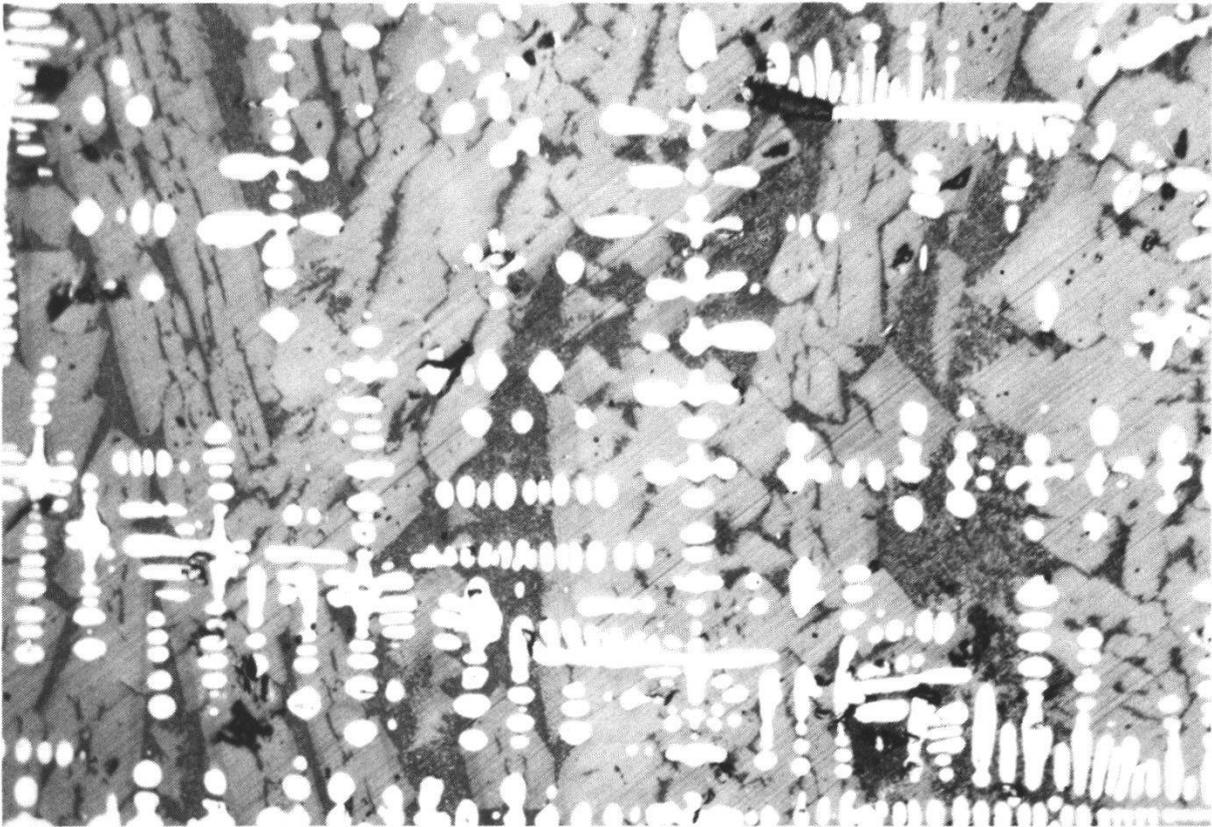
Bild 4: Plan Freudenau



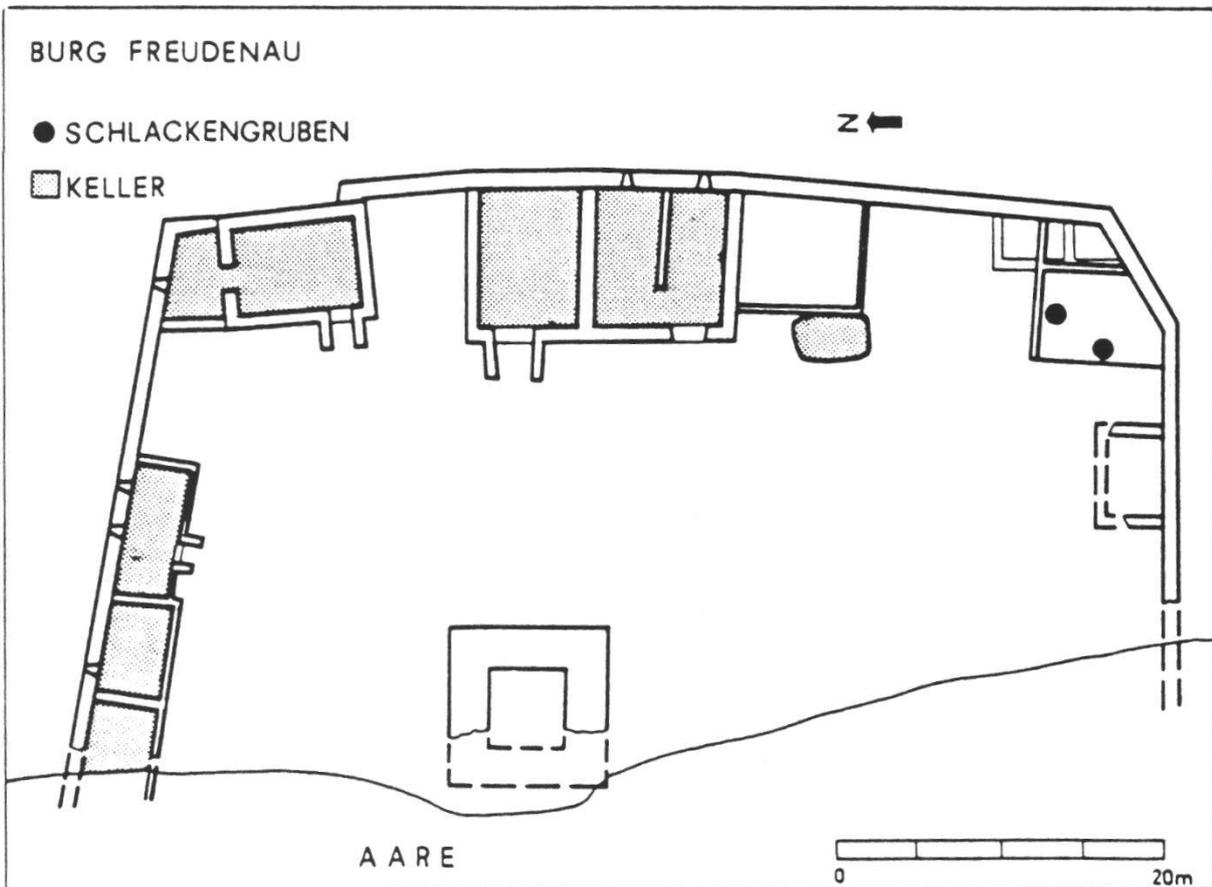
1



2



3



4